

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(РОСНЕДРА)**

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

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

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора филиала
“Уральский региональный центр ГМСН”



С.Б. Соколкин

«30» июля 2023 г.

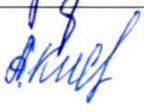
Ответственный исполнитель:
А.А. Шумаков

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр территории Уральского федерального округа
Российской Федерации за 2022 год**

Выпуск № 23

Екатеринбург, 2023

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 | 17 |
| I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ | 23 |
| 1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями | 23 |
| 1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод | 23 |
| 1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды | 31 |
| 1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод | 71 |
| 1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод | 80 |
| 1.2.1. Питьевые и технические подземные воды (пресные и солоноватые) | 80 |
| 1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности | 80 |
| 1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения | 81 |
| 1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения | 90 |
| 1.2.2. Соленые подземные воды и рассолы | 92 |
| 1.2.3. Минеральные подземные воды | 96 |
| 1.2.4. Промышленные подземные воды | 99 |
| 1.2.5. Извлечение и закачка подземных вод | 99 |
| 1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения | 82 |
| 1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод | 109 |
| 1.3.1.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях | 109 |
| 1.3.1.2. Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях | 111 |
| 1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод | 122 |
| 1.3.2.1. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения | 122 |
| 1.3.2.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод на участках загрязнения подземных вод | 126 |
| 1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Российской Федерации | 133 |
| 1.4.1. Курганская область | 133 |
| 1.4.2. Свердловская область | 138 |
| 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 | 184 |
| II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ | 189 |
| 2.1. Общие сведения | 189 |
| 2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за опасными ЭГП | Ошибка! |
| 2.3. Региональная активность опасных ЭГП | Ошибка! Закладка не определена. |
| 2.4. Воздействие опасных ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба | Ошибка! Закладка не определена. |
| 2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП | Ошибка! Закладка не определена. |
| III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН | 301 |
| 3.1. Информационные ресурсы ГМСН по подсистеме «подземные воды» ... | Ошибка! Закладка не определена. |
| 3.2. Информационные ресурсы ГМСН по подсистеме «ЭГП» | 301 |

| | |
|--|------------|
| 3.3. Подготовка регламентной продукции..... | 303 |
| 3.4. Структура и состояние интернет-сайта | 307 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 308 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 317 |

СПИСОК РИСУНКОВ

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Схема организационной структуры и информационного взаимодействия ГМСН на территории Уральского федерального округа Российской Федерации | 20 |
| 2. | Схема административно-территориального деления территории Уральского федерального округа | 21 |
| 1.1. | Карта объектов мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа | 26 |
| 1.2. | Схематический гидрогеологический разрез по линии I – II | 27 |
| 1.3. | Схематический гидрогеологический разрез по линии II – III | 28 |
| 1.4. | Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Уральского федерального округа | 32 |
| 1.5. | Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Уральского федерального округа | 34 |
| 1.6. | Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа | 73 |
| 1.7. | Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Уральского федерального округа | 77 |
| 1.8. | Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа | 81 |
| 1.9. | Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа | 82 |
| 1.10. | Карта запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа | 84 |
| 1.11. | Карта запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа | 85 |
| 1.12. | Карта месторождений питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа | 86 |
| 1.13. | Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа | 88 |
| 1.14. | Карта добычи и извлечения питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа | 89 |
| 1.15. | График изменения запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа | 90 |
| 1.16. | Использование питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2021 году | 91 |
| 1.17. | Потребление подземных для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Уральского федерального округа в 2022 году | 91 |
| 1.18. | Карта запасов технических подземных вод (солёные и рассолы) и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа | 93 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 1.19. | Карта запасов технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа | 94 |
| 1.20. | Карта месторождений технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа | 95 |
| 1.21. | Карта водозаборов технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа | 97 |
| 1.22. | Карта добычи и извлечения технических подземных вод (соленые и рассолы) по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа | 98 |
| 1.23. | График изменения запасов, добычи и использования технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа..... | 99 |
| 1.24. | Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа | 100 |
| 1.25. | Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа | 101 |
| 1.26. | Карта месторождений минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа | 102 |
| 1.27. | Карта водозаборов минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа | 103 |
| 1.28. | Карта добычи и извлечения минеральных подземных вод по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа | 104 |
| 1.29. | Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2022 году | 105 |
| 1.30. | График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа | 105 |
| 1.31. | График изменения количества извлеченной воды, использования и сброса воды без использования на объектах извлечения на территории Уральского федерального округа | 106 |
| 1.32. | Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа | 118 |
| 1.33. | Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Уральского федерального округа | 123 |
| 1.34. | Распределение загрязнённых водозаборов ХПВ по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2022 гг. по территории Уральского федерального округа | 125 |
| 1.35. | Распределение действующих и загрязненных питьевых водозаборов по субъектам УрФО за 2022 год | 125 |
| 1.36. | Водозаборы питьевого и хозяйственно бытового назначения, на которых в 2022 г. выявлено загрязнение подземных вод | 126 |
| 1.37. | Карта водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа | 127 |
| 1.38. | Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота на территории Уральского федерального округа | 128 |
| 1.39. | Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Уральского федерального округа | 129 |
| 1.40. | Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по классам опасности загрязняющих веществ на территории Уральского федерального округа | 131 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 1.41. | Распределение выявленных участков загрязнения по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2022 гг. по территории Уральского федерального округа | 132 |
| 1.42. | Графики изменения уровней подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта в естественных условиях на Лесниковском и Сухринском СНО | 134 |
| 1.43. | Графики изменения уровней подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта в естественных условиях на Сухринском СНО | 134 |
| 1.44. | Графики изменения уровней подземных вод танет-лютетского водоносного горизонта в естественных условиях на Сухринском СНО..... | 135 |
| 1.45. | Графики изменения уровней подземных вод в нарушенных условиях под воздействием водоотбора на Шадринском МПВ (Шадринский СНО) | 136 |
| 1.46. | Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Курганской области | 139 |
| 1.47. | Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости на Екатеринбургском СНО в естественных условиях за 2018-2022 гг. (скважина № 1937) | 142 |
| 1.48. | Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной карстовой зоны на Деевском СНО в естественных условиях за 2018-2022 гг. (скважина № 4) | 142 |
| 1.49. | Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости на Дегтярском СНО в естественных условиях за 2018-2022 гг. (скважина № 68) | 143 |
| 1.50. | Изменение среднемесячных УПВ на Карпинском СНО в естественных условиях за период 2020-2022 гг. (Скважина № 13н) | 143 |
| 1.51. | Изменение среднемесячных УПВ в танет-лютетском ВГ на Ирбитском СНО в естественных условиях в 2020-2022 г (скважина 3н) | 143 |
| 1.52. | Изменение среднемесячных УПВ в кунгурско-уфимском ВГ на Саранинском СНО в естественных условиях за 2020-2022 гг. (Скважина № 534) | 144 |
| 1.53. | Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Свердловской области | 147 |
| 1.54. | Схема расположения объектов СУБРа | 148 |
| 1.55. | Комплексные графики среднегодовых величин водоотлива и положения уровней подземных вод в наблюдательных скважинах Северо-Уральского бокситового рудника (СУБР) за период 2004-2022 гг | 150 |
| 1.56. | Затопленный карьер отработанного Богословского бурогоугольного месторождения в западной части г. Карпинска..... | 152 |
| 1.57. | Карьер отработанного Волчанского бурогоугольного месторождения в процессе естественного затопления. | 152 |
| 1.58. | Карьер Серовского никелевого рудника в процессе естественного затопления..... | 153 |
| 1.59. | Схема размещения пунктов ГОНС и объектов техногенной нагрузки на Екатеринбургском СНО | 154 |
| 1.60. | Графики изменения макрокомпонентного состава подземных вод в скважине № 1432 Екатеринбургского СНО за 1977-2022 гг. (селитебная зона) | 157 |
| 1.61. | Схема расположения водозабора «Зона Поздняя» в г. Верхняя Пышма | 159 |
| 1.62. | Графики изменения показателей макро-химического состава подземных вод в скважине № 45070 водозабора «Зона Поздняя» за 2002-2022 гг | 160 |
| 1.63. | План-схема обследования водозаборных скважин Липовского МПВ Свердловской области. Масштаб 1: 50 000..... | 161 |
| 1.64. | План-схема обследования Дегтярского участка в северной части отработанного Дегтярского медно-колчеданного рудника | 162 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 1.65. | Графики колебания уровня подземных вод по скважинам естественного режима Октябрьского СНО | 165 |
| 1.66. | Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Велижанской группе водозаборов в зоне активного возмущения..... | 167 |
| 1.67. | Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Тавдинском водозаборе в зоне активного возмущения | 168 |
| 1.68. | Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Тюменской области | 169 |
| 1.69. | Техногенное загрязнение грунтовых вод на территории г. Тюмени в 2020-2022 гг..... | 170 |
| 1.70. | Техногенное загрязнение подземных вод на территории Ишимской городской агломерации в 2020-2022 гг. | 170 |
| 1.71. | Техногенное загрязнение подземных вод плейстоцен-голоценового ВГ в районе с. Ильинка Казанского района в 2020-2022 гг..... | 171 |
| 1.72. | График изменения среднемесячных уровней подземных вод на Ханты-Мансийском СНО в естественных условиях за период 2020-2022 гг. (скважина № 3-2)..... | 173 |
| 1.73. | График изменения среднемесячных уровней подземных вод на Горноправдинском СНО в естественных условиях за 2020-2022 гг. (скважина № 4-2)..... | 173 |
| 1.74. | Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югра | 175 |
| 1.75. | 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 | 178 |
| 1.76. | Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Челябинской области | 180 |
| 1.77. | Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных в нарушенных условиях на Копейском СНО | 182 |
| 1.78. | Изменение сухого остатка в скважинах Копейского СНО ГОНС за 2009-2022 гг..... | 183 |
| 1.79. | Изменение общей жесткости в скважинах Копейского СНО ГОНС за 2009-2022 гг..... | 183 |
| 1.80. | Изменение содержания сульфатов в скважинах Копейского СНО ГОНС за 2009-2022 гг..... | 183 |
| 1.81. | Изменение содержания хлориды в скважинах Копейского СНО ГОНС за 2009-2022 гг | 184 |
| 1.82. | График изменения годовых расходов водоотбора и максимального динамического уровня подземных вод на Полуйском МППВ | 186 |
| 1.83. | Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ямало-Ненецкого автономного округа | 187 |
| 2.1. | Карта пораженности территории Уральского федерального округа карстово-суффозионным процессом на 01.01.2023 г..... | 197 |
| 2.2. | Карта пораженности территории Уральского федерального округа оползневым процессом на 01.01.2023 г..... | 198 |
| 2.3. | Карта пораженности территории Уральского федерального округа процессом овражной эрозии на 01.01.2023 г..... | 199 |
| 2.4. | Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП на территории Уральского федерального округа на 01.01.2023 г.) | 206 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 2.5. | Графики температуры воздуха и осадков в 2022 году (нормы и фактические) по метеостанциям Курган, Екатеринбург, Челябинск, Тюмень, Ханты-Мансийск, Салехард..... | 209 |
| 2.6. | Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории Уральского федерального округа в 2022 году..... | 212 |
| 2.7. | Карта активности гравитационного комплекса процессов на территории Уральского федерального округа в 2022 году..... | 213 |
| 2.8. | Карта активности овражной эрозии на территории Уральского федерального округа в 2022 году..... | 214 |
| 2.9. | Общий вид Верхнеполевого оползня, участок Шадринский-1, Шадринский район Курганской области..... | 216 |
| 2.10. | Продвижение бровки отрыва оползня к ЛЭП на участке Шадринский-1, Курганская область..... | 217 |
| 2.11. | Схема подвижек реперной сети на оползневом участке Шадринский-1, Курганская область..... | 218 |
| 2.12. | Схема расположения реперной сети на оползневом участке Нечунаевский-1, Курганская область..... | 218 |
| 2.13. | Скорость продвижения бровки оползня на участке Нечунаевский-1, Курганская область..... | 219 |
| 2.14. | Схема подвижек реперной сети на участке Нечунаевский-1 по результатам инструментальных замеров..... | 220 |
| 2.15. | Гравитационные процессы по правому берегу р. Исеть, Ушаковский участок, Курганская область..... | 220 |
| 2.16. | Общий вид оврага на участке Шадринский-2 к северу от а/д Шадринск - Миасское, Курганская область..... | 221 |
| 2.17. | Развитие оврага на бровке отрыва оползня на участке Нечунаевский-1, Курганская область..... | 222 |
| 2.18. | Уступ 20 м от вершины оврага на участке Нечунаевский-2 в Каргопольском районе Курганской области..... | 223 |
| 2.19. | Заросшие лесом отвершки оврагов на участке Нечунаевский-2 в Каргопольском районе Курганской области..... | 223 |
| 2.20. | Вид основного оврага на Раскатихинском участке, Притобольный район Курганской области..... | 224 |
| 2.21. | Активные отвершки оврага на участке Раскатихинский, Притобольный район Курганской области..... | 224 |
| 2.22. | Общий вид оврага в д. Орловка, Кетовский район, Курганская область..... | 225 |
| 2.23. | Средняя часть оврага. Ушаковский участок, Курганская область..... | 226 |
| 2.24. | Овраг № 3. Участок Становой, Курганская область..... | 226 |
| 2.25. | Суффозионная воронка на участке Шадринский-2, Курганская область..... | 227 |
| 2.26. | Суффозионная воронка № 1 на участке Нечунаевский-2, Курганская область..... | 227 |
| 2.27. | Суффозионная воронка на участке Раскатихинский, Курганская область..... | 228 |
| 2.28. | Суффозионная воронка на участке Орловский, Курганская область..... | 228 |
| 2.29. | Суффозионная воронка на участке Становой, Курганская область..... | 228 |
| 2.30. | Схема расположения реперной сети на Волковском оползне. Участок Каменский-1, Свердловская область..... | 230 |
| 2.31. | Свежие срывы на южной стенке Волковского оползня. Участок Каменский-1, Свердловская область..... | 230 |
| 2.32. | Схема подвижек реперной сети на участке Каменский-1, Свердловская область..... | 231 |
| 2.33. | Ситуация на оползневом участке в 2022 г. Участок Усть-Ницинский, Свердловская область..... | 231 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 2.34. | Бровка гравитационного склона на Ирбитском участке, Свердловская область..... | 233 |
| 2.35. | Гравитационный комплекс процессов по бортам карьера. Участок Кладовской Свердловская область..... | 233 |
| 2.36. | Карстово-суффозионная воронка в ТН С145. Участок Богдановичский-1, Свердловская область..... | 234 |
| 2.37. | Серия открытых поноров на Богдановичском-1 участке, Свердловская область | 235 |
| 2.38. | Карстово-суффозионная воронка в ТН 526. Участок Каменский-2, Свердловская область..... | 236 |
| 2.39. | Профиль карстово-суффозионной воронки в ТН 526. Участок Каменский-2, Свердловская область..... | 236 |
| 2.40. | Схема расположения воронок в южной части участка Красноуфимский, Свердловская область..... | 238 |
| 2.41. | Развитие провалов на борту карстовой депрессии ТН С264, участок Красноуфимский, Свердловская область..... | 238 |
| 2.42. | Вход в пещеру Дружба. Нижнесергинский участок, Свердловская область..... | 239 |
| 2.43. | Поглощение поверхностного стока воронкой с понором в ТН С400. Нижнесергинский участок, Свердловская область..... | 239 |
| 2.44. | Большой карстовый провал на Нижнесергинском участке, Свердловская область | 239 |
| 2.45. | Неактивная карстовая воронка. Участок Дружининский, Свердловская область..... | 240 |
| 2.46. | Устье неактивного оврага на правом берегу р. Ница. Участок Игнатьевский, Свердловская область..... | 240 |
| 2.47. | Неактивный овраг западнее п. Пионерский. Участок Пионерский, Свердловская область..... | 241 |
| 2.48. | Общий вид оврага на участке Бородулинский, Свердловская область..... | 241 |
| 2.49. | Развитие гравитационного комплекса процессов на правом высоком берегу р. Иртыш. Участок Тобольский, Тюменская область..... | 243 |
| 2.50. | Развитие гравитационного комплекса процессов на левом высоком берегу р. Тобол. Участок Старошадринский, Тюменская область..... | 243 |
| 2.51. | Гравитационный склон в ТН 9. Участок Кулаковский, Тюменская область..... | 244 |
| 2.52. | Оползневой цирк в ТН 18. Участок Надцы, Тюменская область..... | 244 |
| 2.53. | Развитие оврага на склоне по ул. Степана Халтурина в г. Тюмень. Участок Затюменский, Тюменская область..... | 245 |
| 2.54. | Активный отвершек оврага в ТН 2, участок Кулаковский, Тюменская область | 246 |
| 2.55. | Устье оврага в ТН 21. Участок Надцы, Тюменская область..... | 247 |
| 2.56. | Суффозионный провал в ТН 1, участок Кулаковский, Тюменская область..... | 247 |
| 2.57. | Уровень воды в колодце по ул. Нагорная 0,54 м. Пос. Надцы, Тюменская область | 248 |
| 2.58. | Строение оползня по автодороге на горнолыжный комплекс Аджигардак (ТН 1), участок Ашинский, Челябинская область..... | 249 |
| 2.59. | Динамика оползневой оползневой процесса на автодороге к горнолыжному комплексу Аджигардак (ТН 1). Участок Ашинский, Челябинская область..... | 250 |
| 2.60. | Трещины отрыва на отсыпанном оползневом участке в ТН 5 по ул. Набережная в г. Аша. Ашинский участок, Челябинская область..... | 251 |
| 2.61. | Осыпь грунта с оползневого склона на автодорогу. Миньярский участок, Челябинская область..... | 252 |
| 2.62. | Схема подвижек реперной сети на Миньярском участке Челябинской области..... | 252 |
| 2.63. | Вал выпирания в ТН 3, состоящий из торфяных блоков. Катав-Ивановский участок, Челябинская область..... | 253 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 2.64. | Ситуация на оползневом участке в районе АО «Копемаш» в 2022 г. Копейский-1 участок, Челябинская область..... | 253 |
| 2.65. | Оползание борта карьера в ТН 25 в 2022 году. Копейский-1 участок, Челябинская область..... | 254 |
| 2.66 | Динамика оползневого процесса в ТН25. Участок Копейский, Челябинская область..... | 254 |
| 2.67. | Формирование оползневого блока и трещина отрыва на западном борту Копейского разреза (ТН 12). Копейский-1 участок Челябинская область | 256 |
| 2.68. | Динамика роста воронок в ТН 18 с 2017 по 2022 гг. Янгельский-1 участок, Челябинская область..... | 257 |
| 2.69. | Результаты замеров размеров оврага в ТН 15. Янгельский-2 участок Челябинская область..... | 258 |
| 2.70. | Снижение уровня воды в карьере пласта VIII в связи с проводимой откачкой. Копейский-2 участок в Челябинской области..... | 258 |
| 2.71. | Оползень на участке Ханты-Мансийский-2, ХМАО-Югра..... | 260 |
| 2.72. | Развитие гравитационного комплекса на правом берегу р. Иртыш. Горноправдинский участок, ХМАО-Югра..... | 261 |
| 2.73. | Оползневой цирк в ТН 744-2 на участке Горноправдинский, ХМАО-Югра..... | 261 |
| 2.74. | Разрушение отмостки жилого дома № 1 по ул. Садовая на участке Ханты-Мансийский-1, ХМАО-Югра..... | 262 |
| 2.75. | Разрушенный процессом овражной эрозии мост на ул. Сутормина. Участок Ханты-Мансийский-2, ХМАО-Югра..... | 262 |
| 2.76. | Крупный овраг на участке Горноправдинский, ХМАО-Югра..... | 262 |
| 2.77. | Разрушение суффозионным процессом неэксплуатируемой автодороги по ул. Сутормина. Участок Ханты-Мансийский-2, ХМАО-Югра..... | 263 |
| 2.78. | Бугор пучения, Сибирский участок, ХМАО-Югра..... | 263 |
| 2.79. | Сформировавшийся в естественных условиях овраг с постоянным водотоком в тальвеге. Участок Салехардский, ЯНАО..... | 264 |
| 2.80. | Развитие процесса овражной эрозии в техногенно-нарушенных условиях по периметру ЯМПК. Участок Салехардский, ЯНАО..... | 265 |
| 2.81. | Овражная эрозия в техногенно-нарушенных условиях. Участок Обский, ЯНАО | 266 |
| 2.82. | Овражная эрозия в естественных условиях на правом берегу р. Обь. Участок Обский, ЯНАО..... | 266 |
| 2.83. | Бровка отрыва оползня на правом берегу р. Оби в ТН 807. Участок Обский, ЯНАО..... | 267 |
| 2.84. | Гравитационный комплекс процессов в ТН 812. Обский участок ЯНАО..... | 267 |
| 2.85. | Активный термоабразионный процесс в районе причала (ТН 10). Участок Сеяхинский, ЯНАО..... | 268 |
| 2.86. | Разрушение берегового уступа на участке жилой застройки. Участок Сеяхинский, ЯНАО..... | 268 |
| 2.87. | Оплывание берега Обской губы вследствие таяния жильных льдов. Участок Сеяхинский, ЯНАО..... | 269 |
| 2.88. | Таяние жильных льдов на высоком берегу Обской губы, участок Сеяхинский, ЯНАО..... | 269 |
| 2.89. | Развитие крупнобугристого рельефа, участок Сеяхинский, ЯНАО..... | 269 |
| 2.90. | Крупный бугор пучения (булгуннях), участок Сеяхинский, ЯНАО..... | 270 |
| 2.91. | Схема поверхности рельефа на участке бугра пучения и его размеры, полученные в ПО AutoCAD Civil 3D | 270 |
| 2.92. | Озеро в каровом цирке на участке «массив Рай-Из», ЯНАО..... | 270 |
| 2.93. | Схема расположения наблюдательных скважин на стационаре Марре-Сале на космоснимке с построенными изогипсами рельефа..... | 271 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 2.94. | Скважина в борту оврага, прорезающего III морскую равнину, на хорошо дренированной поверхности песчаного раздува..... | 272 |
| 2.95. | Скважина на дренированной поверхности травяно-мохово-лишайниковой тундры в пределах краевой части II озерно-аллювиальной равнины..... | 272 |
| 2.96. | Среднегодовая температура пород в скважине №32, расположенной на слабодренированной поверхности III морской равнины с полигональной тундрой и мелкими торфяниками, на глубине 10, 16 и 20 м за период 2008-2022 гг..... | 273 |
| 2.97. | Термоизоплеты по группе из 2 скважин (№1-95 и №43), расположенных на 2 озерно-аллювиальной равнине за 2014-2022 г..... | 273 |
| 2.98. | Изменение среднегодовой (пятилетней скользящей) температуры воздуха по станции Марре-Сале – Салехард за период 1860-2022 гг..... | 274 |
| 2.99. | Изменение количества зимних осадков (снега) за период с 1999 по 2020 гг..... | 275 |
| 2.100. | Схема расположения наблюдательных профилей "Ближний", "Дальний" и площадки "Квадрат" для наблюдений за процессами сезонного протаивания ММП..... | 276 |
| 2.101. | Совмещенные измерительные створы 2021 -2022 гг..... | 278 |
| 2.102. | Изменение положения кромок цирков «Уч 3-99» за 2021- 2022 гг..... | 279 |
| 2.103. | Ортофотоплан Участка 3-99. Марре-Сале, 2021 г..... | 280 |
| 2.104. | Ортомозаика верхней части оврага «Средний» с маркерами 2022 г..... | 281 |
| 2.105. | Расстояние между оврагами «Мелкий-1» и «Мелкий-2», 2022 г..... | 281 |
| 2.106. | Перспективный АФСн оврага «Южный», 2022 г..... | 282 |
| 2.107. | Развитие верховьев отвершка оврага «Южный» по полигональным понижениям..... | 282 |
| 2.108. | Формы рельефа на поверхности раздува..... | 283 |
| 2.109. | Борозды оленьих троп в пределах песчаного раздува..... | 283 |
| 2.110. | Обширные термоденудационные процессы в нижней части берегового уступа предположительно в результате большой линзы сильнотлистых грунтов..... | 284 |
| 2.111. | Солифлюкционные формы рельефа на левобережье р. Мараяха..... | 285 |
| 2.112. | Обрушение берегового уступа в результате суффозии по кровле СТС | 285 |
| 2.113. | Термоденудационный цирк в районе метеостанции Марре-Сале..... | 286 |
| 2.114. | Модель горизонталей цирка 2022 г..... | 286 |
| 2.115. | Участок развития полигонально-жильного рельефа южнее метеостанции Марре-Сале..... | 287 |
| 2.116. | Фрагмент ортомозаики 2022 г. В квадратах номера горизонталей в условных метрах..... | 288 |
| 2.117. | Профиль № 2 на участке полигонально-жильного рельефа..... | 288 |
| 2.118. | Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2022 году..... | 298 |
| 3.1 | Типы проявлений ЭГП в СМД ГМСН УФО по состоянию на 01.01.2023 г..... | 303 |

СПИСОК ТАБЛИЦ

| | | |
|------|---|----|
| 1.1. | Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Уральского федерального округа (вне зоны распространения многолетней мерзлоты) | 24 |
| 1.2. | Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Уральского федерального округа в 2022 году | 35 |
| 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 2022 году | 38 |
| 1.4. | Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.) | 71 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 1.5. | Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории УрФО (по состоянию на 01.01.2023 г.) | 75 |
| 1.6. | Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по территории Уральского федерального округа в 2022 году | 83 |
| 1.7. | Изменение запасов технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа в 2022 году | 92 |
| 1.8. | Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2022 году | 112 |
| 1.9. | Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2023г.) | 124 |
| 1.10. | Участки загрязнения, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Уральского федерального округа за 2021 год | 130 |
| 1.11. | Среднегодовые уровни и годовые амплитуды колебания уровней подземных вод в Уральской СГСО по скважинам естественного режима за период 2018-2022 гг. | 141 |
| 1.12. | Обеспеченность (%) среднегодовых уровней подземных вод в Уральской СГСО за 2018-2022 гг. (естественный режим) | 144 |
| 2.1. | Сведения о развитии экзогенных геологических процессов на территории Уральского федерального округа..... | 190 |
| 2.2. | Общие сведения о развитии опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа..... | 191 |
| 2.3. | Состав наблюдательной сети государственного мониторинга состояния недр опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2022 году..... | 203 |
| 2.4. | Сравнительная характеристика нормативных климатических показателей..... | 207 |
| 2.5. | Основные метеорологические характеристики по территории Уральского федерального округа в 2022 г..... | 208 |
| 2.6. | Активность опасных ЭГП в 2022 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Курганской области..... | 215 |
| 2.7. | Результаты замеров на Шадринском-1 участке, Курганская область..... | 216 |
| 2.8. | Результаты замеров по реперной сети на участке Нечунаевский-1, Курганская область..... | 219 |
| 2.9. | Результаты замеров на участке Шадринский-2, Курганская область..... | 221 |
| 2.10. | Результаты замеров на Нечунаевском-1 участке, Курганская область..... | 222 |
| 2.11. | Результаты замеров на участке Нечунаевский-2, Курганская область..... | 223 |
| 2.12. | Результаты замеров на участке Раскатихинский, Курганская область..... | 224 |
| 2.13. | Результаты замеров размеров оврага на участке Орловский в д. Орловка Кетовского района Курганской области..... | 225 |
| 2.14. | Результаты замеров размеров суффозионных воронок на пунктах наблюдений Курганской области..... | 226 |
| 2.15. | Активность опасных ЭГП в 2022 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Свердловской области..... | 229 |
| 2.16. | Результаты замеров на участке Каменский-1, Свердловская область..... | 230 |
| 2.17. | Результаты замеров на участке Усть-Ницинский, Свердловская область..... | 232 |
| 2.18. | Результаты замеров на Ирбитском участке, Свердловская область..... | 232 |
| 2.19. | Результаты замеров на участке Богдановичский-1, Свердловская область..... | 234 |
| 2.20. | Результаты замеров на участке Богдановичский-2, Свердловская область..... | 235 |
| 2.21. | Результаты замеров размеров воронок на Каменском-2 участке, Свердловская область..... | 236 |
| 2.22. | Результаты замеров воронок на Красноуфимском участке, Свердловская область..... | 237 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 2.23. | Активность ЭГП в 2022 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Тюменской области..... | 242 |
| 2.24. | Результаты замеров на Тобольском участке, Тюменская область..... | 242 |
| 2.25. | Результаты замеров на участке Старошадринский, Тюменская область..... | 243 |
| 2.26. | Результаты замеров размеров оврага на Тобольском участке, Тюменская область..... | 245 |
| 2.27. | Результаты замеров размеров оврагов на участке Затюменский, Тюменская область..... | 245 |
| 2.28. | Результаты замеров размеров активного отвершка оврага. Участок Кулаковский, Тюменская область..... | 246 |
| 2.29. | Активность ЭГП в 2022 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Челябинской области..... | 249 |
| 2.30. | Результаты замеров на Ашинском участке, Челябинская область..... | 250 |
| 2.31. | Результаты замеров на Миньярском участке, Челябинская область..... | 251 |
| 2.32. | Результаты замеров на участке Копейский-1, г. Копейск Челябинской области..... | 255 |
| 2.33. | Результаты замеров карстовых воронок на Янгельском-1 участке в Агаповском районе Челябинской области..... | 256 |
| 2.34. | Результаты замеров размеров оврагов на Янгельском-2 участке Челябинской области..... | 257 |
| 2.35. | Активность ЭГП в 2022 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории ХМАО-Югры..... | 259 |
| 2.36. | Результаты замеров на участке Ханты-Мансийский-3, ХМАО-Югра..... | 260 |
| 2.37. | Результаты замеров размеров на участке Горноправдинский, ХМАО-Югра..... | 261 |
| 2.38. | Активность опасных ЭГП на территории Ямало-Ненецкого автономного округа в 2021 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований..... | 264 |
| 2.39. | Результаты замеров размеров оврагов в районе ЯМПК, г. Салехард..... | 265 |
| 2.40. | Результаты замеров размеров оврагов в техногенно-нарушенных грунтах на Обском участке, ЯНАО..... | 265 |
| 2.41. | Результаты замеров размеров оползней на правом берегу р. Оби. Участок Обский, ЯНАО..... | 266 |
| 2.42. | Суммы температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$ и $<0^{\circ}\text{C}$ и осадков за теплый период на стационаре Марре-Сале..... | 276 |
| 2.43. | Средняя глубина оттаивания грунта на полигоне «Квадрат»..... | 277 |
| 2.44. | Отступление бровки берегового уступа III морской равнины на наблюдательной площадке «3км» на стационаре Марре-Сале..... | 278 |
| 2.45. | Отступление бровки берегового уступа III морской равнины на наблюдательной площадке «4км» на стационаре Марре-Сале..... | 279 |
| 2.46. | Количественная характеристика термоденудационных цирков..... | 280 |
| 2.47. | Полученные характеристики площади и объем форм дефляционного рельефа в пределах рассматриваемой территории по годам наблюдений..... | 284 |
| 2.48. | Результаты изменения площади и объема цирков по годам наблюдений..... | 286 |
| 2.49. | Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории Уральского федерального округа в 2022 г..... | 289 |
| 2.50. | Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты..... | 295 |
| 2.51. | Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на линейные сооружения..... | 296 |
| 2.52. | Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на земли различного назначения..... | 297 |
| 2.53. | Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по административным районам субъектов РФ..... | 297 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 2.54. | Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Уральского федерального округа на 2022 г..... | 300 |
| 3.1. | Наполнение блока «Паспорта проявлений» и формы 1.4.1 СМД ГМСН ЭГП по субъектам УФО на 01.01.2023 г | 302 |
| 3.2. | Наполнение блока «Технологические объекты» ИАС ГМСН «ЭГП» по субъектам УФО на 01.01.2023 г | 302 |
| 3.3. | Информационная продукция «Уральского регионального центра ГМСН», подготовленная в 2022 году по разделу «опасные ЭГП» | 305 |
| 3.4. | Перечень электронных карт ГМС..... | 306 |

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 01.01.2023 года | 319 |
| 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 01.01.2023 г. | 320 |
| 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 01.01.2023 года | 321 |
| 4 | Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г. | 322 |
| 5 | Сведения о крупных объектах водопотребления территории Уральского федерального округа в 2022 году | 323 |
| 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 01.01.2023 года | 324 |
| 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 01.01.2023 г..... | 325 |
| 8 | Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2023 года | 326 |
| 9 | Сводные данные о запасах и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г. | 327 |
| 10 | Сводные данные о запасах, добыче и использовании промышленных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2023 года | 328 |
| 11 | Сведения об извлечении подземных вод по территории Уральского федерального округа в 2022 году | 329 |
| 12 | Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа в 2022 году..... | 330 |
| 13 | Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2022 году | 331 |
| 14 | Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Уральского федерального округа за 2022 год | 333 |
| 15 | Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа за 2022 год | 338 |

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 |
| УМППВ | 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 Роснедр от 09.04.2020 г. № 146 «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 Минприроды 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»;

- приказа Федерального агентства по недропользованию 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 27.12.2022 № 764 «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 Федерального агентства по недропользованию от 01.10.2021 № 486 «Об утверждении Правил осуществления контроля за выполнением государственных услуг (выполнение работ) федеральными государственными учреждениями, подведомственными Федеральному агентству по недропользованию»;

- 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 Минприроды 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 Минприроды 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 (в действующей редакции) «Об утверждении правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых»;

- постановление Правительства Российской Федерации от 16.04.2022 № 674 «Об утверждении Правил проведения экспертизы проектной документации на осуществление регионального геологического изучения недр, геологического изучения недр, включая поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведки месторождений полезных ископаемых и размера платы за ее проведение и о внесении изменения в перечень нормативных правовых актов и групп нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, нормативных правовых актов, отдельных положений нормативных правовых актов и групп нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти, правовых актов, отдельных положений правовых актов, групп правовых актов исполнительных и распорядительных органов государственной власти РСФСР и Союза ССР, решений Государственной комиссии по радиочастотам, содержащих обязательные требования, в отношении которых не применяются положения частей 1, 2 и 3 статьи 15 Федерального закона "Об обязательных требованиях в Российской Федерации»;

- 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 № 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 России 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);

- 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);

- СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий»;

- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

- Требования к унифицированным формам полевой, камеральной и технической документации по ведению государственного мониторинга состояния недр по подсистемам «опасные ЭГП» и «подземные воды» (ФГБУ «Гидроспецгеология», 2023 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.

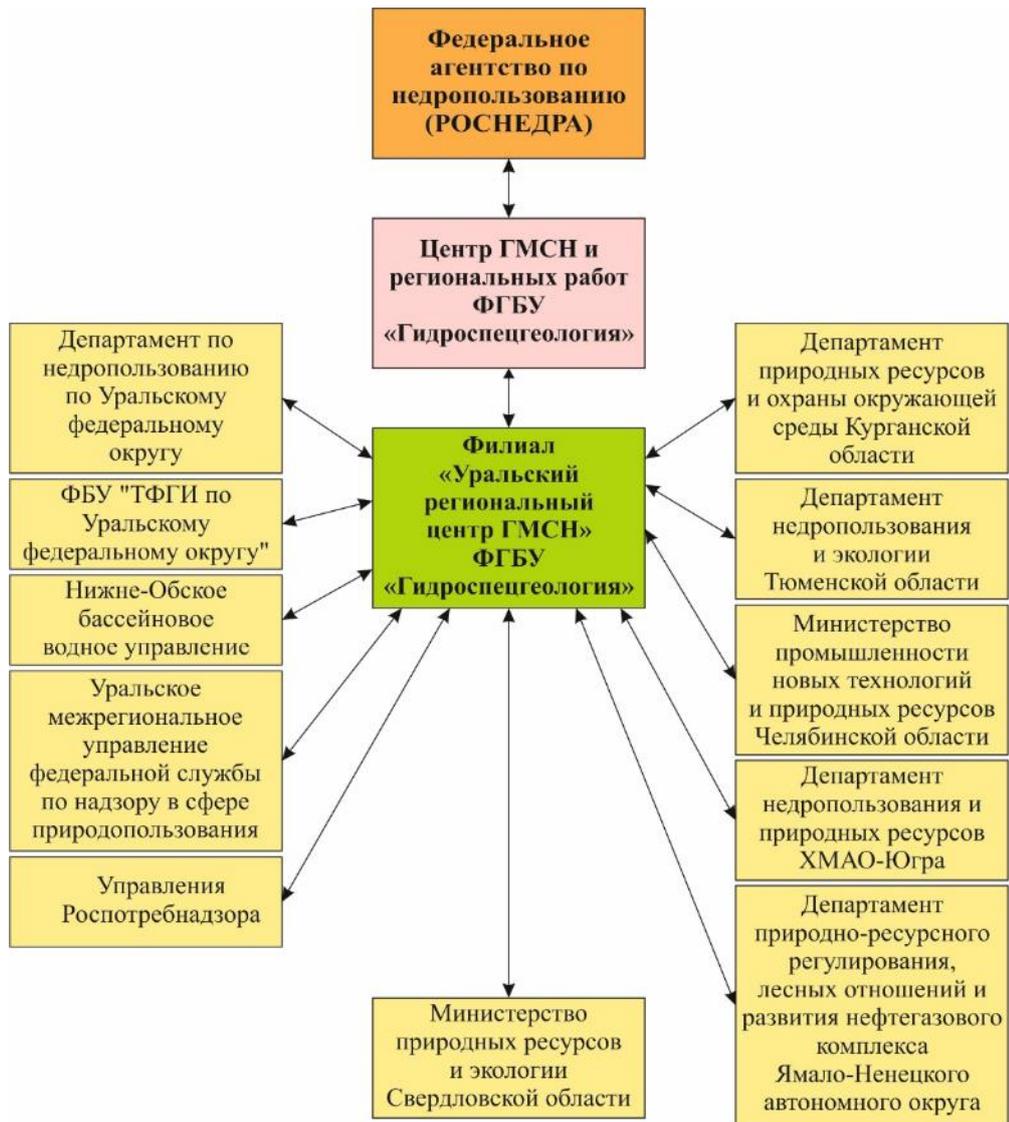


Рис. 1. Схема организационной структуры и информационного взаимодействия ГМСН на территории Уральского федерального округа Российской Федерации

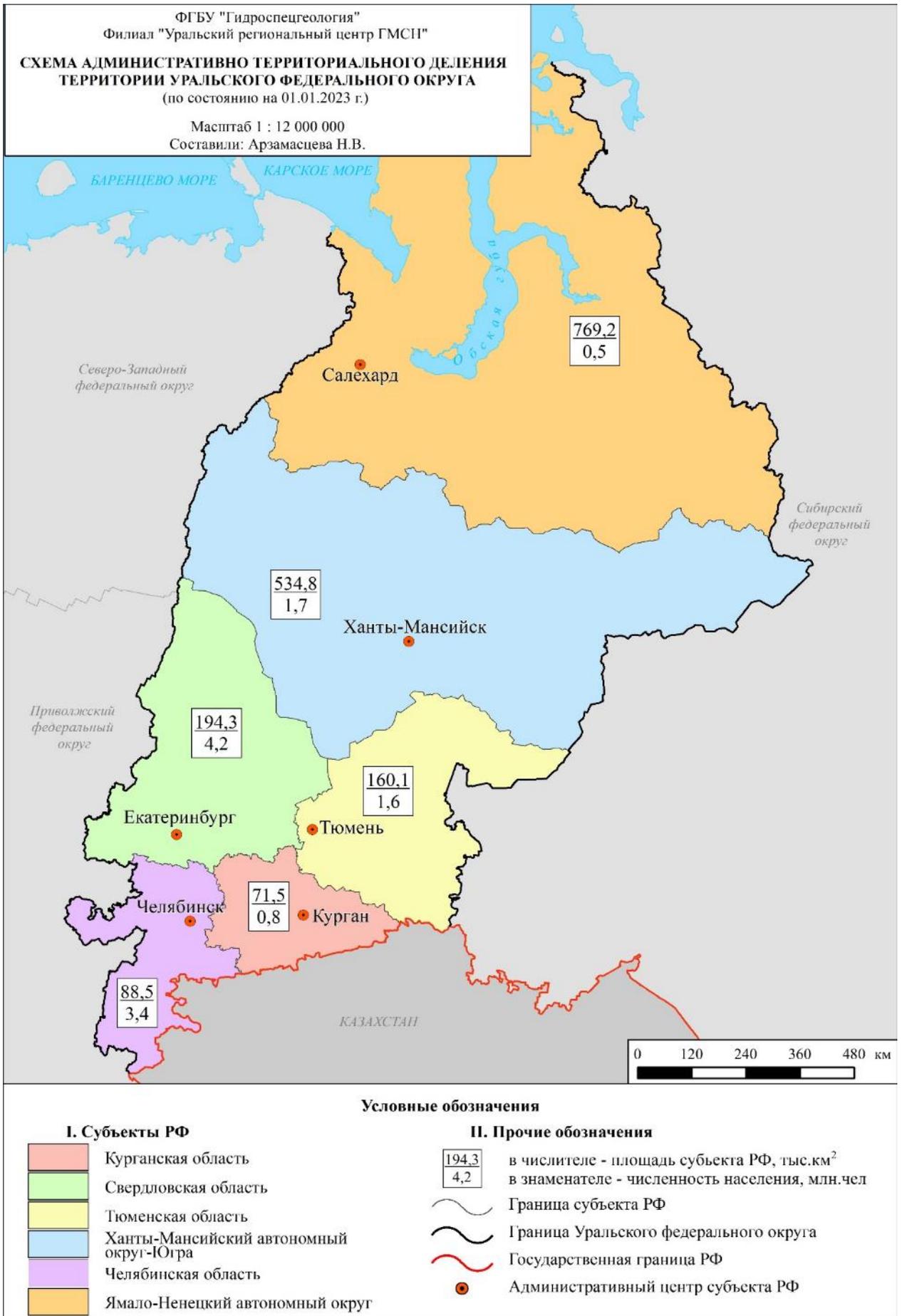


Рис. 2. Схема административно-территориального деления территории Уральского федерального округа

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 2022 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 2022 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 карбонат- ная серия, сP ₁ , (известняки) | Водоснабжение населенных пунктов | 150 - 200 | 250 - 400 | 0 - 200 | В безнапорных усло- виях - до 1 г/дм ³ ; при погружении до 150- 200 м под Иренские гипсы – до 3 г/дм ³ | С поверхности гидрокар- бонатный кальциевый; на гл. 150-200 м – суль- фатный, сульфатно-хло- ридный | На гл. 150-200 м – сероводород | - | | | |
| | Водоносная верхнеартинская (дивьин- ская) терригенно-карбонатная свита, сP ₁ ¹ ar ₂ (известняки, мергели с про- слоями песчаников, аргиллитов и кон- гломератов) | | 50 - 150 | | 0 | | | | < 1 | Гидрокарбонатный каль- циевый | - | - |
| 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 глу- бины залегания вод до 150 м - минерали- зация вод повыша- ется до 3 г/дм ³ | С поверхности - гидро- карбонатный кальцие- вый, с гл. 150 м - суль- фатный и сульфатно- хлоридный | Сероводород, суль- фаты, жесткость об- щая | - | | | |
| 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, sP _{1a} -ar, (песчаники, алевролиты, кон- гломераты, 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 каль- циевые; ниже – сульфатные; в зоне подтока - хлорид- ные | - | - |
| Сакмарский водоупорный горизонт – 3(P _{1s}) | Водоносный сакмарский карбонатно- терригенный (капысовский) комплекс, P _{1s} , (конгломераты, известняки, пес- чаники, 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 пре- имущественно карбонатных пород, сPz | Водоснабжение населенных пунктов | 50 - 150 | 250 - 600 | 0 | 0,3 – 0,6 | Гидрокарбонатные каль- циевые | Жесткость общая, железо, марганец, сульфаты (для суль- фатных пород) | - | | | |
| Протерозой - палеозойская водонос- ная карстовая зона – 12(PR-PZ) | Водоносная зона рифейско-палеозой- ских преимущественно карбонатных пород, сR – Pz | Водоснабжение населенных пунктов | | | | | | | - | | | |

Продолжение табл. 1.1

| 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 srν-gl), Рюпель-серравальский – 2(Р _{3г} -N ₁ sgv) водоносные горизонты | Водоносный олигоцен-четвертичный горизонт, Р ₃ – Q ₄ , (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(Р ₁₋₂ t-l) | Водоносный нижнеэоценовый горизонт, Р 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 алевритов, 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.

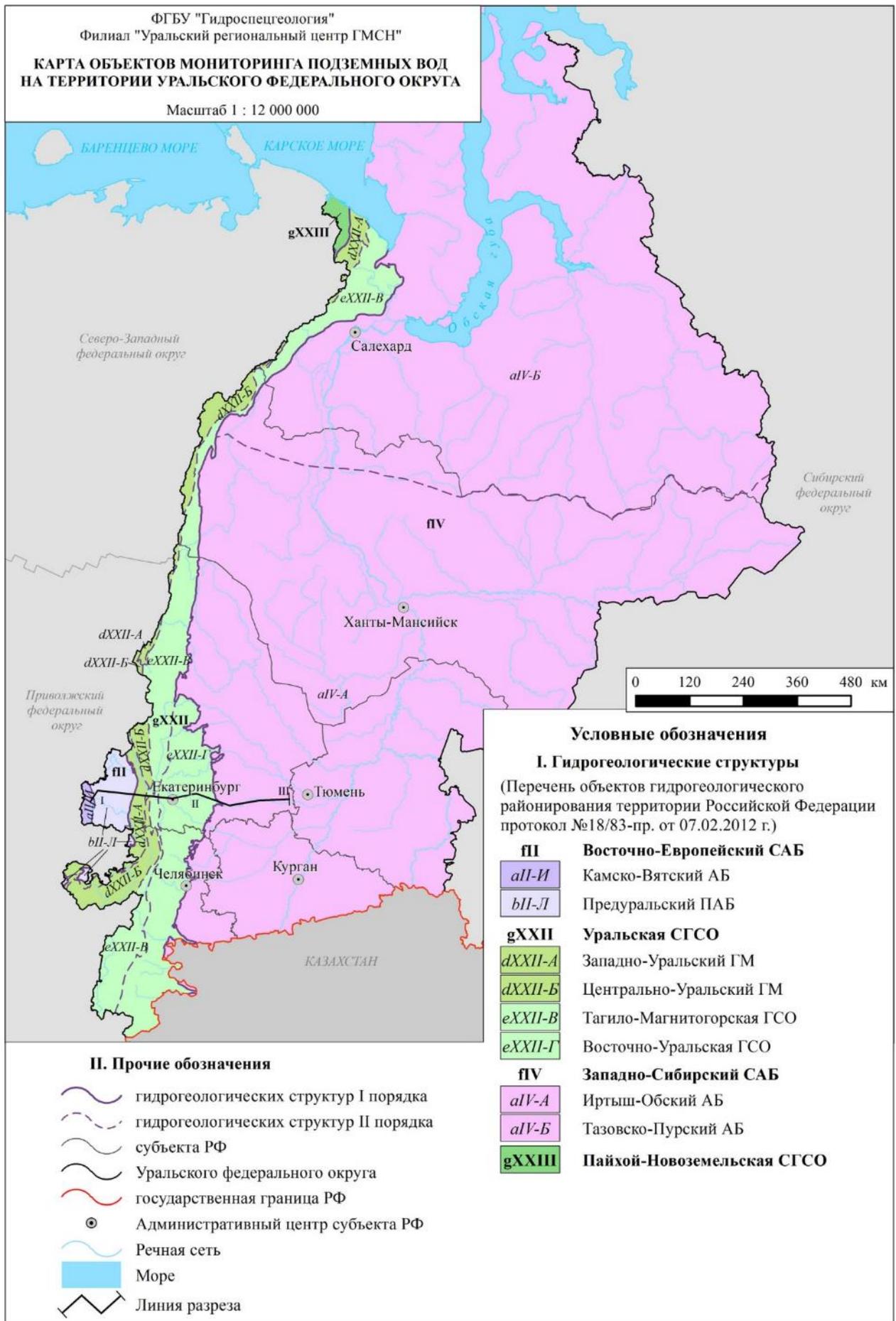


Рис. 1.1. Карта объектов мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа

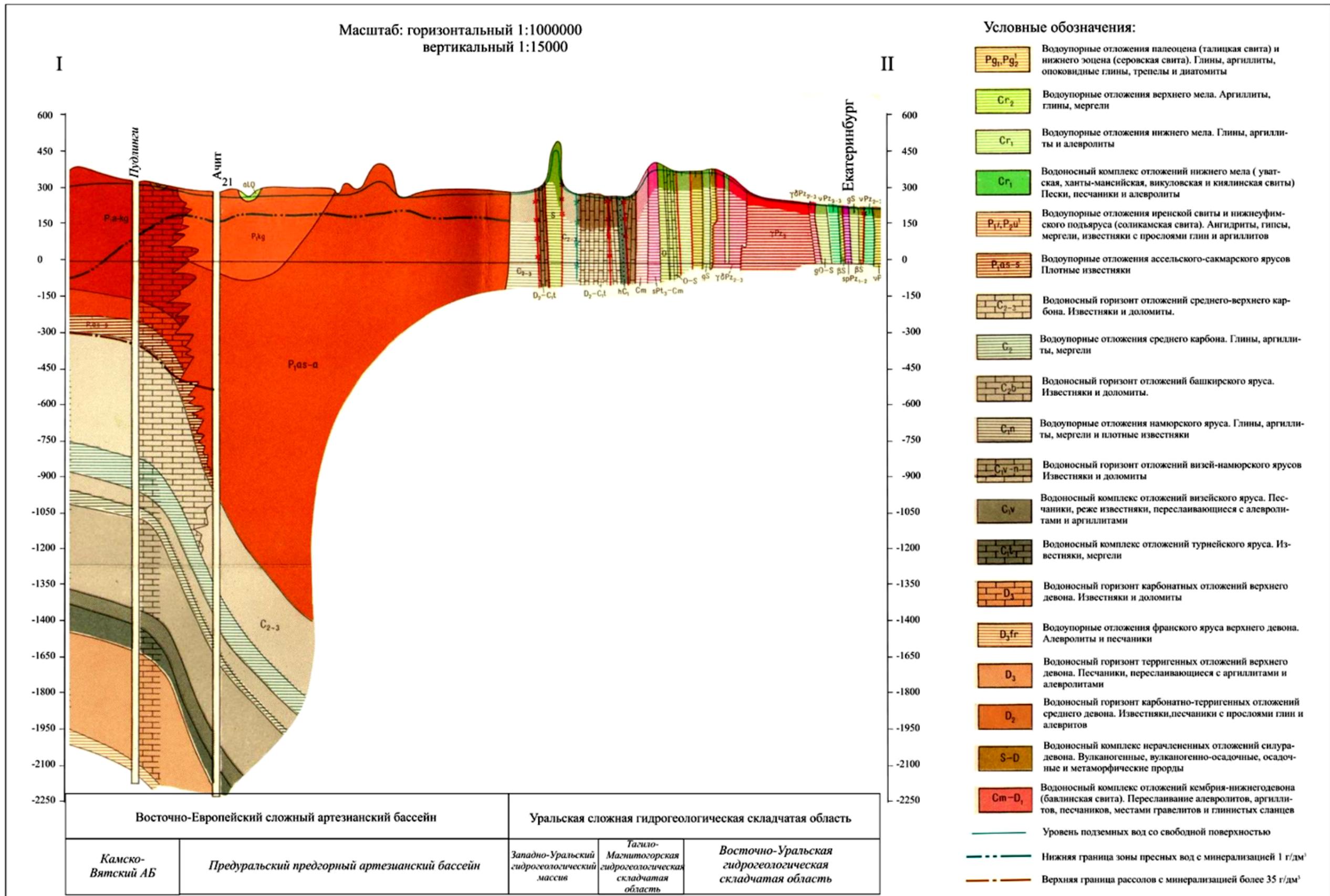


Рис. 1.2. Схематический гидрогеологический разрез по линии I – II [2]

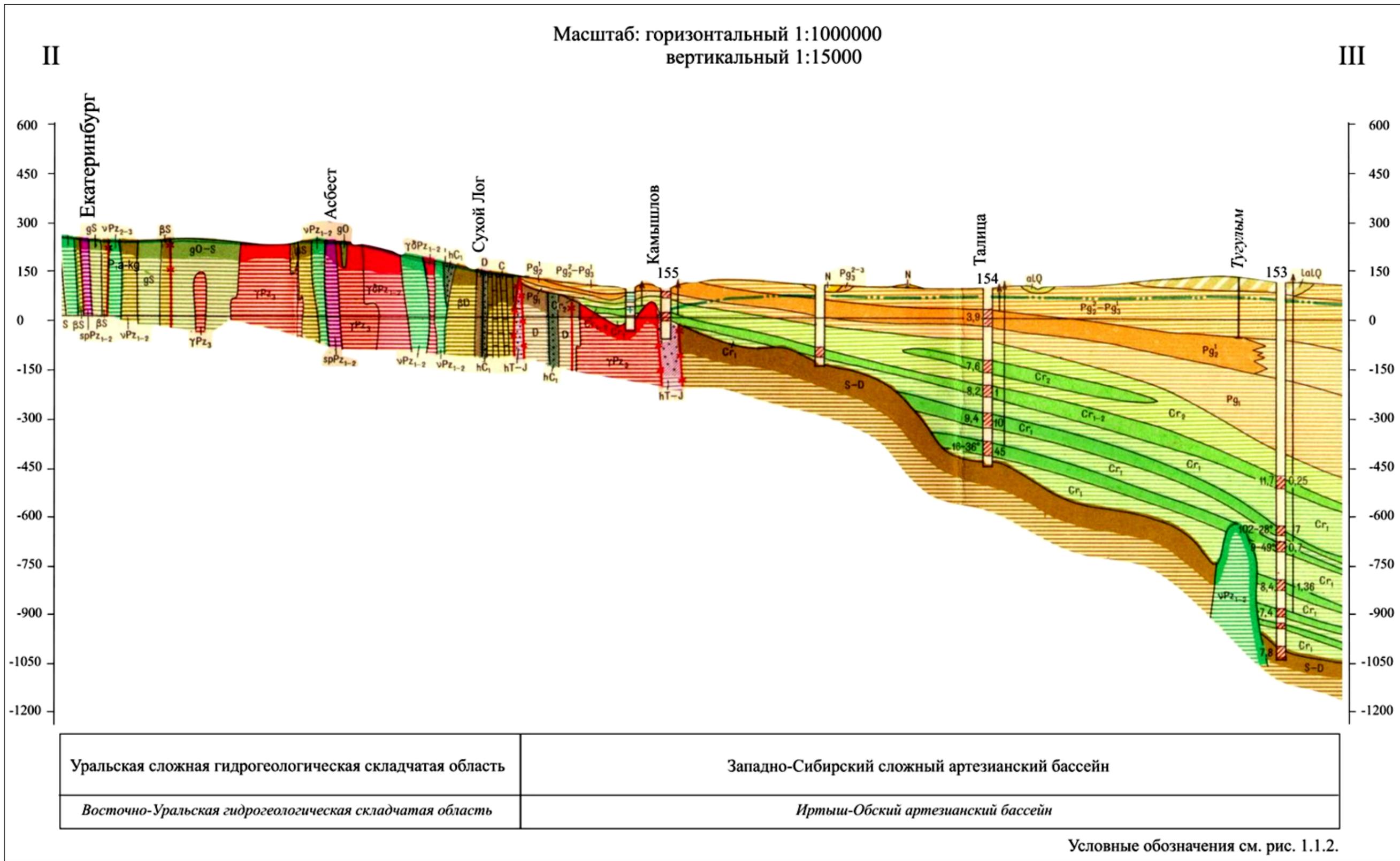


Рис. 1.3. Схематический гидрогеологический разрез по линии II – III [2]

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 01.01.2023 г. в пределах Восточно-Европейского САБ на территории УрФО для водоснабжения разведано 62 месторождение подземных вод, в том числе 38 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 01.01.2023 г. разведано 872 месторождения подземных вод, в том числе эксплуатируются 539.

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 и показателя общей жесткости. По направле-

нию 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 2438 месторождений подземных вод, из них эксплуатируется 1621.

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. Согласно предварительной оценке численности постоянного населения на 1 января 2023 г. в УрФО проживает 12 259 126 человек, или 8,37 % 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 2022 г. вклад округа в экономику Российской Федерации по добыче полезных ископаемых составил 40%, по обрабатывающему производству 12,5 %, по водоснабжению, водоотведению, организации сбора и утилизации отходов 13,5%, по обеспечению электрической энергией, газом и паром 12,2%, по

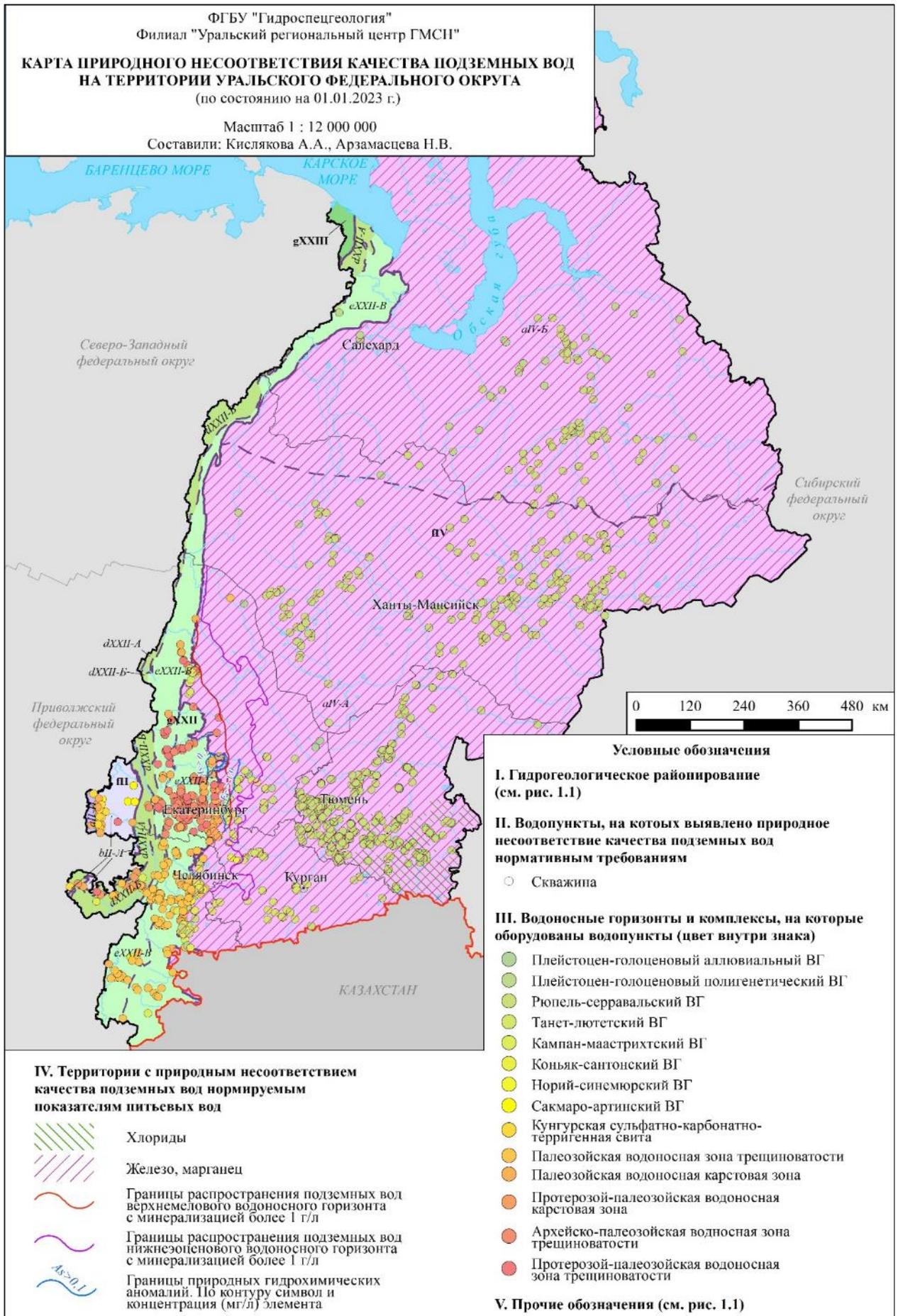


Рис. 1.4. Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Уральского федерального округа

обрабатывающим производствам 11,3%, по сельскому хозяйству 4,8%, объем внешнеторгового оборота составил 6,9% общероссийского [11].

В 2022 г. регионы Уральского федерального округа обеспечили 18,5 % объема промышленного производства страны. Удельный вес Уральского федерального округа в общем объеме производства продукции сельского хозяйства всех сельхозпроизводителей России в 2022 г. составил 5,4 %.

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 2022 году на территории ХМАО-Югры добыто 223,1 млн. т нефти, что на 2,4% больше показателей 2021 г, и 33,2 млрд. м³ природного и попутного газа [15]. На территории ЯНАО добыто 37,3 млн. тонн нефти, 33,5 млн. тонн газового конденсата и 529,4 млрд. м³ газа [14]. В Тюменской области в 2021 году добыто 10,6 млн. тонн нефти и 0,3 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 2022 г. в Уральском федеральном округе действовал 5013 водозаборов пресных, соленых и минеральных подземных вод, 155 карьерных и 19 шахтных водоотливов. Суммарная величина добычи, включающая водоотбор на водозаборах, при шахтном и карьерном водоотливе, составила 2659,5 тыс. м³/сут.

Наибольшее количество подземных вод добыто и извлечено в Свердловской области – 918,4 тыс. м³/сут или 34,5 % и ХМАО – 969,8 тыс. м³/сут или 36,5 % от величины водоотбора в УрФО.

По отчетам недропользователей в 2022 г. с водоотбором более 10 тыс. м³/сут эксплуатировалось 20 водозаборов 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;

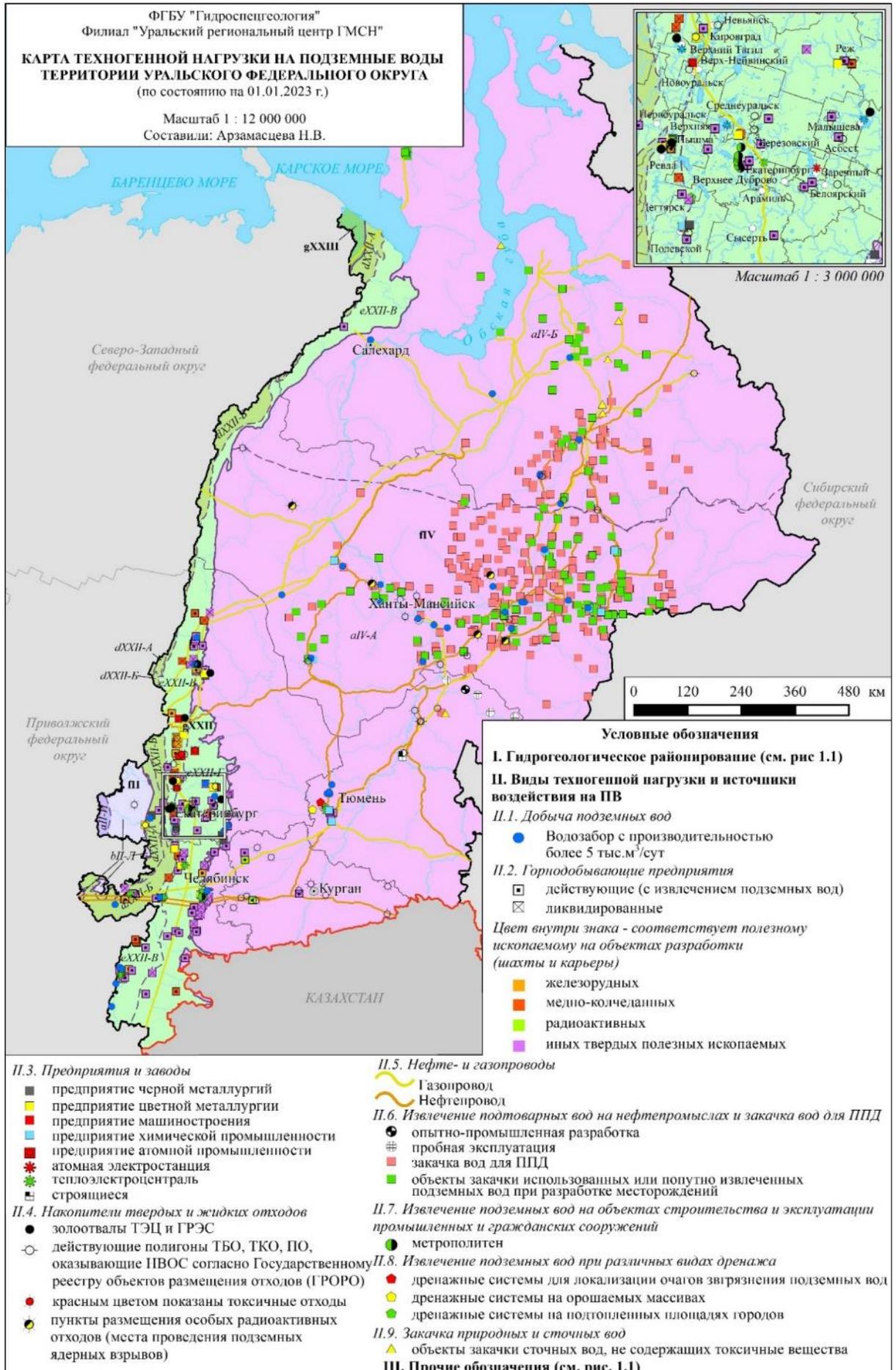


Рис. 1.5. Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Уральского федерального округа

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. | 12,132 | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | 12,132 |
| | | Дренажные системы для локализации очагов загрязнения подземных вод | н.с. | н.с. | н.с. | 1 | н.с. | 0 | 1 | Извлечение подземных вод | тыс. м ³ /сут | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | 0 | н.с. | 0 | н.с. |
| 6 | Подпор ПВ в зонах влияния водохранилищ | Водохранилища | 40 | 129 | н.с. | 276 | 1 | н.с. | 434 | 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. | н.с. | н.с. | н.с. | 14,9 | н.с. | 14,9 | |
| 7 | Орошение сельскохозяйственных земель | Орошаемые массивы | н.с. | н.с. | 4 | н.с. | н.с. | 0 | 4 | Общая площадь | тыс. га | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | |
| | | | | | | | | | | Оросительная норма | м ³ /га | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | |
| 8 | Влияние сельскохозяйственных мероприятий | Объекты сельскохозяйственного производства (сельхозпредприятия и фермерские хозяйства, ИП) | 649 | 2101 | 828 | 1122 | 898 | 170 | 5768 | Удобряемые площади: | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | площадь | тыс. га | 457,7 | 315,6 | 574,8 | 267,0 | 1 | 1616,1 | | |
| | | | | | | | | | | объем вносимых удобрений | тыс. т | 90,1 | 1709,3 | 570 | 411,3 | 16 | 2796,8 | | |
| | | | | | | | | | | Животноводческие комплексы | шт. | 48 | 39 | 56* | 74* | 115 | н.с. | 332 | |
| | | | | | | | | | | Птицефабрики | шт. | 2 | 12 | 5* | 8 | 4 | 0 | 31 | |
| | | | | | | | | | | 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 | 5 | 30 | 16 | 8 | 115 | Инфраструктура городов, в т.ч. численность населения | млн. чел | 0, 489 | 3,639 | 1,089 | 2,814 | 1,596 | 0,434 | 9,572 | |
| | | Промышленные объекты | н.с. | Инфраструктура промышленных объектов | млн. т/год | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | |
| | | Крупные свалки бытовых и промышленных отходов | 24 | 617 | 21 | 124 | 78 | 122 | 986 | Объем поступающих отходов | млн. т/год | 0,853* | 174,1* | 2,381* | 266,003* | 8,340* | 1,883* | 453,56* | |
| | | Накопители сточных вод и отходов | 26 | 340 | 83 | 173 | 132 | 53 | 807 | Объем поступающих сточных вод | млн. м ³ /год | 31,4* | 655,82* | 305,57* | 774,31* | 771,23* | 36,41* | 2574,74* | |

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 2021 года

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 2022 году

| № п/п | Наименование | Административная единица | Вид объекта | Назначение | Вид использования | Объем извлеченной в 2022 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 | 322,096 |
| | в том числе: | | | | | |
| | месторождение «Красная Шапочка», шахта 15, 15бис | г. Североуральск | Шахтный и водоотлив дренажных узлов | Водоотлив и дренаж | Сброс | 22,636 |
| | месторождение «Красная Шапочка», шахта 16, 16бис | г. Североуральск | Шахтный и водоотлив дренажных узлов | Водоотлив и дренаж | Сброс | 20,553 |
| | месторождение «Красная Шапочка», Южный дренажный узел (ЮДУ) | г. Североуральск | Шахтный и водоотлив дренажных узлов | Водоотлив и дренаж | Сброс | 36,299 |
| | месторождение «Красная Шапочка», Новый южный дренажный узел (НЮДУ) | г. Североуральск | Шахтный и водоотлив дренажных узлов | Водоотлив и дренаж | Сброс | 9,521 |
| | Сосьвинский дренажный узел (СДУ) | г. Североуральск | Шахтный и водоотлив дренажных узлов | Водоотлив и дренаж | Сброс | 82,773 |
| | Кальинское месторождение бокситов, шахта «Кальинская» | г. Североуральск | Шахтный и водоотлив дренажных узлов | Водоотлив и дренаж | Сброс | 22,759 |
| Черемуховское месторождение бокситов, шахта «Черемуховская» | г. Североуральск | Шахтный и водоотлив дренажных узлов | Водоотлив и дренаж | Сброс | 43,345 | |

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 | 11,825 |
| | Северо-Восточный дренажный узел (СВДУ), | г. Североуральск | Шахтный и водоотлив дренажных узлов | Водоотлив и дренаж | Сброс | 72,386 |
| | в т.ч. Кальинское МППВ | г. Североуральск | Шахтный и водоотлив дренажных узлов | Водозабор питьевых ПВ | ХПВ | 65,584 |
| 2 | Березовское золоторудное месторождение | г. Березовский | Шахтный водоотлив | Водоотлив и дренаж | Сброс | 26,578 |
| | | | | | ТВПО | 8,614 |
| 3 | Сергинское МППВ | Нижнесергинский район | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых ПВ | ХПВ | 21,802 |
| 4 | Баженовское месторождение хризотил-асбеста (ш. «Центральная-Новая» и «Южная») | г. Асбест | Шахтный водоотлив | Водоотлив и дренаж | Сброс | 20,782 |
| | | | | | ТВПО | 0,128 |
| 5 | Высокогорское МТПВ, шахта «Магнетитовая» | г. Нижний Тагил | Шахтный водоотлив | Водоотлив и дренаж | Сброс | 16,948 |
| | | | | | ТВПО | 1,450 |
| 6 | Гусевогорское месторождение титаномагнетитовых руд | г. Качканар | Карьерный водоотлив | Водоотлив и дренаж | Сброс | 17,402 |
| 8 | Никитинское месторождение известняков | г. Первоуральск | Карьерный водоотлив | Водоотлив и дренаж | Сброс | 21,233 |
| 9 | Буланашское каменноугольное месторождение, шахта «Егоршинская» Красноуральское МПВ | Артемовский район, р.п. Буланаш г. Красноуральск | Шахтный водоотлив Скважинный водозабор | Водоотлив и дренаж Водозабор питьевых ПВ | Сброс | 12,132 |
| | | | | | ХПВ | 14,443 |
| 10 | Северо-Богдановичский карьер известняков | Богдановичский район | Карьерный водоотлив | Водоотлив и дренаж | Сброс | 11,150 |
| | | | | | ТВПО | 0,025 |

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 | 10,116 |
| 12 | Гороблагодатское железоруд- ное месторождение, шахта Юж- ная | г. Кушва | Шахтный водоотлив | Водоотлив и дренаж | Сброс | 10,032 |
| 13 | Липовское МППВ | Режевской район, с. Липовское | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых ПВ | ХПВ | 10,996 |
| Тюменская область | | | | | | |
| 14 | 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 |
| 15 | Тавдинское МППВ | Нижнетавдинский район | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ, ПТВ | 31,73 |
| 16 | Урненское МТПВ | Уватский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 11,173 |
| Ханты-Мансийский автономный округ – Югра | | | | | | |
| 17 | Приобское МТВ | Ханты-Мансийский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 50,211 |
| 18 | Участок Северо-Лабатьюган- ский Северо-Лабатьюганского МТВ | Сургутский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 14,888 |

Продолжение таблицы 1.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------|--------|
| 19 | Малобалыкское МТВ | Нефтеюганский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 35,511 |
| 20 | Приразломное МТВ | Нефтеюганский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 32,587 |
| 21 | Участок Восточносургутский Сургутского МППВ | Сургут | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ, ПТВ | 39,383 |
| 22 | Участок Западносургутский Сургутского МППВ | Сургут | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ, ПТВ | 33,378 |
| 23 | Приобское (южная часть) | Ханты-Мансийский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 24,873 |
| 24 | Нефтеюганское МППВ | Нефтеюганск | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ | 16,973 |
| 25 | Повховское МТВ | Сургутский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 13,175 |
| 26 | Участок Северный Северо-Ханты-Мансийского МППВ | Ханты-Мансийск | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ, ПТВ | 15,097 |
| 27 | Омбинское МТВ | Нефтеюганский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 11,820 |
| 28 | Среднеугутское МТВ | Сургутский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 16,599 |
| 29 | Хуготское МППВ | Нягань | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ | 12,077 |
| 30 | Федоровское-1 МТВ | Сургутский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 84,030 |
| 31 | Восточно-Сургутское МТВ (южная часть) | Сургутский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 10,666 |

Продолжение таблицы 1.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|---|-----------------------------------|----------------------|-------------------------------------|----------|--------|
| 32 | Восточно-Сургутское МТВ (южная часть) | Сургутский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 13,695 |
| 33 | Восточно-Сургутское месторождение | Сургутский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 28,767 |
| 34 | Ем-Еговское МТВ | Октябрьский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 10,991 |
| Челябинская область | | | | | | |
| 35 | Мало-Кизильское МППВ | Агаповский район, г. Магнитогорск | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ, ПТВ | 75,825 |
| 36 | Агаповский карьер | Агаповский район | Карьерный водоотлив | Водоотлив и дренаж | сброс | 53,470 |
| 37 | Янгельское МППВ | Агаповский район, г. Магнитогорск | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ | 21,676 |
| 38 | Карагайский, Северо-Карагайский участки (шахтный водоотлив) | Скатынский район, г. Сатка | Карьерный водоотлив | Водоотлив и дренаж | ПТВ | 2,038 |
| | | | | | сброс | 16,782 |
| 39 | Карагайский, Северо-Карагайский участки (карьеры) | Скатынский район, г. Сатка | Карьерный водоотлив | Водоотлив и дренаж | сброс | 10,185 |
| 40 | Трехгорненское МППВ | г. Трехгорный | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ, ПТВ | 17,112 |
| 41 | Верхне-Кизильское МППВ | Агаповский район, г. Магнитогорск | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ | 12,900 |
| 42 | Атлянское МППВ | г. Миасс | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ | 13,899 |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | | | | | | |
| 43 | Барсуковское НГКМ | Пуровский район | Закачка в скважины | Подтоварные воды | ППД | 47,611 |

Продолжение таблицы 1.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|----------------------------------|-----------------|----------------------|-------------------------------------|----------|--------|
| 44 | 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 | 28,642 |
| 46 | Ноябрьское МППВ | Пуровский район | Скважинный водозабор | Водозабор питьевых и технических ПВ | ХПВ, ПТВ | 20,045 |
| 47 | Ново-Пурпейское НГКМ | Пуровский район | Закачка в скважины | Подтоварные воды | ППД | 18,969 |
| 48 | Тарасовское НГКМ | Пуровский район | Закачка в скважины | Подтоварные воды | ППД | 21,385 |
| 49 | Новопортовское месторождение ТПВ | Ямальский район | Скважинный водозабор | Водозабор соленых ПВ | ППД | 13,626 |

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 2022 г. – 4,639 тыс. м³/сут.

2. В 2022 г. суммарное извлечение подземных вод на 62 объектах законтурных дренажных систем шахтных и карьерных водоотливов, составило 646,1 тыс. м³/сут, в том числе 527,9 тыс. м³/сут в Свердловской области, 116,9 тыс. м³/сут в Челябинской области и 1,3 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 – 322,1 тыс. м³/сут, Березовском золоторудном месторождении – 35,2 тыс. м³/сут, Баженовском месторождении хризотил-асбеста – 20,9 тыс. м³/сут, Буланашском каменноугольном месторождении – 12,1 тыс. м³/сут, Гусевогорском месторождении титаномагнетитов – 17,4 тыс. м³/сут в Свердловской области и Агаповском карьере известняков Челябинской области – 53,5 тыс. м³/сут. Объем сбрасываемой подземной воды на водоотливе метрополитена в г. Екатеринбурге в 2022 г. составил 9,64 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 2022 г. для поддержания пластового давления (ППД) и для технических целей (бурение нефтяных скважин и пр.) было отобрано 693,7 тыс. м³/сут соленых подземных вод. С водоотбором более 10 тыс. м³/сут для целей ППД эксплуатируется 12 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 2022 г. составил 7153,135 тыс. м³/сут. Из них 6647,679 тыс. м³/сут закачивают в ХМАО-Югре и 505,456 тыс. м³/сут – в ЯНАО.

5. Численность населения Уральского федерального округа согласно предварительной оценке численности постоянного населения на 1 января 2023 г. (данные Росстата [12]) составляет 12,259 млн. человек. Из них в Свердловской области проживает 4,239 млн. человек (34,6%), в Челябинской – 3,407 млн. (27,8%), в ХМАО-Югра – 1,730 млн. (14,1%), в

Тюменской области – 1,608 млн. (13,1%), в Курганской области - 0,762 млн. (6,2%), в ЯНАО - 0,512 млн. (4,2%) [12].

Городская инфраструктура включает 115 городов. К крупным городам с населением больше 100 тыс. человек, по данным на 01.01.2023 г., относятся: г. Екатеринбург – 1583,3 тыс. чел., г. Челябинск – 1182,5 тыс., г. Тюмень – 855,6 тыс., г. Магнитогорск – 409,26 тыс., г. Сургут – 406,9 тыс., г. Нижний Тагил – 336,9 тыс., г. Курган – 305,5 тыс., г. Нижневартовск – 287,1 тыс., г. Каменск-Уральский – 164,6 тыс., г. Златоуст – 161,5 тыс., г. Миасс – 161,1 тыс., г. Копейск – 148,3 тыс., г. Нефтеюганск – 125,0 тыс., г. Первоуральск – 131,4 тыс., Новый Уренгой – 106,8 тыс., Ноябрьск – 101,2 тыс. чел., г. Ханты-Мансийск – 109,7 тыс. чел, г. Тобольск – 103,2 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 2021 г. общий объем образования отходов в целом по УФО составил 454,580 млн т, что на 18,8% больше, чем в 2020 г. (382,768 млн т). Тенденция образования отходов в разрезе субъектов УФО имела в целом положительную направленность. Наибольший объем образования отходов в 2021 г. отмечен в Челябинской обл., наименьший – в Курганской обл. [3].

На территории *Курганской области* в 2021 году образовалось 852,9 тыс. т отходов производства и потребления [5]. От общего количества имеющихся на начало года отходов (2692,4 тыс. т) утилизировано и обезврежено 194,7 тыс. тонн (7,2%). Захоронено на объектах размещения отходов (полигоны, свалки, золоотвалы) – 199,3 тыс. тонн (7,4%), из них 178,5 тыс. тонн ТКО. Наличие отходов на конец 2021 г. – 3276,5 тыс. т. Преобладающая часть отходов представлена отходами V класса опасности.

В Курганской области расположено 14 объектов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов. Из 14 объектов 4 (ОАО «Синтез», АО «Катайский насосный завод», ООО «ПЛХО «Импульс», АО «ВА Курган») осуществляют обработку, утилизацию, обезвреживание собственных отходов, 9 объектов принимают отходы сторонних организаций. С 1 января 2021 года был введен в эксплуатацию объект обработки (сортировки) ТКО, расположенный в г. Шадринск - мусоросортировочный комплекс «Шадринский», мощностью 40 тыс. тонн в год, эксплуатацию которого осуществляет ООО «Чистый город». Таким образом на территории региона стали осуществлять деятельность по обработке (сортировке) ТКО два объекта, второй – мусоросортировочная линия, расположенная в городе Кургане. Эксплуатацию линии осуществляет ООО «Сток». Мощность линии - 65 тыс. тонн в год.

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 ГРОПО). Эксплуатирующие организации трех объектов имеют лицензии на размещение отходов.

С 1 января 2020 года Курганская область перешла на новую систему обращения с ТКО. По данным отчетности, представленной региональным оператором, в 2021 году на территории области образовано 166,5 тыс. т. ТКО, в том числе 138,8 тыс. т. в жилых помещениях. Обработано 95,7 тыс. т. ТКО.

Общее количество жителей, охваченных коммунальной услугой по обращению с ТКО, составило порядка 789 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 III квартал 2021 года было установлено 16251 контейнер на 12085 контейнерной площадке.

В государственный реестр объектов размещения отходов (далее - ГРОПО) по состоянию на 1 января 2022 года включено 2 объекта, расположенных на территории Курганской области.

На территории *Свердловской области* в 2021 г. Технические отчеты об образовании и обращении с отходами (для ведения Свердловского областного кадастра отходов производства и потребления) представили 4876 хозяйствующих субъектов Свердловской области, что на 1,5% больше, чем в 2020 г. (4806 хозяйствующих субъектов). В 2021 г. хозяйствующими субъектами образовано 174,1 млн. т отходов производства и потребления, что составляет 117,9% от уровня 2020 г. (147,7 млн. т). Количество утилизированных и обезвреженных отходов в 2021 г. составило 75,9 млн. т или 43,6% от количества образовавшихся отходов по Свердловской области в целом (в 2020 г. – 42,1%) [4].

В 2021 г. хозяйствующими субъектами образовано 1735 тыс. т коммунальных отходов, из них твердые коммунальные отходы – 1458,8 тыс. т, жидкие коммунальные отходы – 58,97 тыс. т, прочие коммунальные отходы – 217,23 тыс. т.

Образование отходов I–IV классов опасности составило 6,2 млн. т (в 2020 г. – 6,78 млн. т). Доля утилизированных, обезвреженных отходов I–IV классов опасности в общем количестве образовавшихся отходов I–IV классов опасности составила 84,2% (в 2020 г. – 77,1%). Количество размещенных отходов с учетом временно складированных отходов составило 102,4 млн. т (в 2020 г. – 89,2 млн. т). Наличие отходов на конец года составляет 9643,7 млн. т.

Основное количество образования, утилизации и накопления отходов сосредоточено у хозяйствующих субъектов, занимающихся добычей полезных ископаемых (87,73% – образование отходов, 85,67% – утилизация отходов и 90,85% – наличие отходов на конец 2021 г.). Значительное количество образования отходов отмечается у хозяйствующих субъектов, занимающихся обрабатывающими производствами (7,5%), а также обеспечением электрической энергией, газом и паром (2,71%).

За 2021 г. отходов I класса опасности образовано 0,8 тыс. т, из них обезврежено 0,4 тыс. т, временно складировано 50 т, наличие отходов на конец года – 0,09 тыс. т. Из образованных отходов I класса опасности 380 т – отходы, содержащие полихлоридфенилы, 410 т - ртутьсодержащие отходы. Основными операторами отходов I класса опасности являются: АО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат», АО «ЕВРАЗ Качканарский горно-обогатительный комбинат», АО «Уральская фольга».

За 2021 г. отходов II класса опасности образовано 26 тыс. т, в том числе в ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» - 25,6 тыс. т. Отходов III класса опасности образовано 981,9 тыс. т, из них в АО «Объединенная компания РУСАЛ Уральский алюминий» - 563,4 тыс. т.

Значительные объемы отходов III класса опасности образуются на объектах сельскохозяйственного производства. Так на АО «Свинокомплекс «Уральский» в 2021 году образовано 242,9 тыс. т отходов III класса. Отходов производства и потребления IV класса опасности за 2021 г. в Свердловской области образовалось 5191,8 тыс. т.

Отходов производства и потребления V класса опасности за 2021 г. в Свердловской области образовалось 167 857,6 тыс. т (в 2020 г. – 140 902 тыс. т), что составляет 96,4% от общего количества образованных отходов. Образование отходов добычи полезных ископаемых V класса опасности составляет 155 140,1 тыс. т (92,4% от общего количества образованных отходов V класса опасности).

Всего на территории Свердловской области на 31.12.2021 зарегистрировано 617 объектов размещения отходов производства и потребления, из них 610 – действующих и выведенных из эксплуатации, 7 – временно не эксплуатируемых объектов размещения отходов. В том числе: 265 объектов размещения промышленных отходов (150 отвалов, 70 отстойников (шламо- и хвостохранилищ), 35 свалок и полигонов промышленных отходов, 10 складов длительного хранения); 87 объектов размещения сельскохозяйственных отходов; 265 объектов размещения коммунальных отходов.

Из 352 объектов размещения промышленных и сельскохозяйственных отходов 43 объекта являются бесхозными (в 2020 г. – 45), из них 34 объекта размещения промышленных отходов и 9 объектов размещения сельскохозяйственных отходов. Наличие отходов на бесхозных объектах составляет 143 583,85 тыс. т, занимаемая площадь – 772,5 га.

Из 265 объектов размещения коммунальных отходов представлены сведения о размещении отходов производства и потребления в 2021 г. на 54 объектах, из них 11 не имеют эксплуатирующей организации.

В Государственный реестр объектов размещения отходов включены 37 объектов размещения коммунальных отходов.

На территории *Тюменской области* по данным Регионального кадастра отходов в 2021 году образовалось 2380,9 тыс. т отходов производства и потребления [6]. Из них 2206,55 тыс. т (92,7%) отходов обезврежено или утилизировано; 276,7 тыс. т. размещено на полигонах твердых коммунальных отходов или свалках. Раздельный сбор твердых коммунальных отходов не осуществлялся.

В Тюменской области, на конец 2021 года имелся 21 полигон ТБО, внесенный в Государственный реестр объектов размещения отходов. В объеме образования отходов преобладали отходы V и IV класса опасности – 91,2% (2171,2 тыс. т); на долю отходов III класса опасности приходилось 8,7% (207,3 тыс. т), I и II классов 0,1% (2,4 тыс. т). В 2021 году по Тюменской области образовано 4213,7 т биологических отходов агропромышленного комплекса, в т.ч. сельскохозяйственных – 4104,9 т.

В 2021 г. на территории *Челябинской области* образовано 266,003 млн. т отходов, из них утилизировано и обезврежено 121,543 млн. т. отходов, захоронено 1,577 млн. т отходов, передано на хранение 154,112 млн. т отходов [9]. 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 (золошлаковых остатков V класса опасности) передается от Троицкой ГРЭС на территорию Республики Казахстан.

В 2021 году досрочно завершены работы по рекультивации Челябинской городской свалки. Челябинская городская свалка образована в 1949 году. Площадь объекта - 74,1 га.

Располагалась свалка практически в центре города Челябинска, в 0,7 км от жилой застройки и 2 км от реки Миасс. Средняя высота свалочных масс – 30 м, максимальная – 42 м, ориентировочный объем накопленных отходов – более 17,5 млн. куб. м. Проверка соответствия работ по рекультивации свалки проектной документации проведена как Ростехнадзором так и Росприроднадзором.

По результатам работы по рекультивации достигнуты показатели федерального проекта «Чистая страна» по восстановлению 74,1 га земель.

В июне 2022 года завершена ликвидация объекта накопленного вреда окружающей среде – мазутохранилища в г. Златоусте. Работы осуществлялись с 2021 года в рамках федерального проекта «Чистая страна» национального проекта «Экология».

На территории области функционирует 8 полигонов ТКО, включенных в государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО): полигон ТБО Локомотивный ГО, полигон ТБО г. Трехгорный, полигон ТБО г. Кыштым, полигон ТБО г. Сатка, полигон ТБО д. Урефты Сосновский муниципальный район, полигон ТКО г. Копейск, полигон ТБО п. Полетаево-1 Сосновский муниципальный район, полигон ТБО г. Карабаш. Дополнительно, на основании приказа Росприроднадзора от 14.03.2022г. № 161 в ГРОРО включен, вновь построенный, полигон ТКО г. Магнитогорск, который начал функционировать с 01.07.2022г.

Согласно территориальной схемы обращения с отходами на территории области организовано 13993 (в 2021г. – 13618) места (контейнерные площадки) накопления ТКО смешанного вида, в том числе 1010 мест для раздельного накопления отходов.

На территории *ХМАО-Югры* в 2021 году было образовано 8339,9 тыс. т отходов производства и потребления. Утилизировано и обезврежено 6312,3 тыс. т [7]. Из них: I класса опасности - 0,109 тыс. т (0,001 %), II класса опасности - 2,037 тыс. т (0,02 %), III класса опасности - 527,296 тыс. т (6,32 %), IV класса опасности - 7096,969 тыс. т (85,10 %), V класса опасности - 713,479 тыс. т (8,56 %).

По данным РКО на 01.01.2022 г. на территории автономного округа числилось 78 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, 4 – выведенных из эксплуатации, не ликвидированных, 1- выведенный из эксплуатации, ликвидирован;

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

– 22 действующих смешанных полигона для размещения твердых коммунальных и производственных отходов (ТКО и ПО).

При этом 43 полигона для размещения отходов производства и потребления эксплуатируют муниципальные предприятия, либо сторонние организации по договору аренды; 35 полигонов находятся на балансе нефтегазовых компаний.

На 01.01.2022 г. в РКО числилось 30 мест складирования отходов (8 действующих, 21 выведенное не ликвидированное, 1 законсервированное), а также 22 площадки временного накопления отходов (21-действующая, 1 – законсервированная).

По данным РКО в 2021 году предприятиями использовались 143 промышленных объекта для обработки, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления. Из них: 5 объектов – по обработке отходов производства и потребления (сортировка,

очистка, прессование, измельчение, гранулирование), 28 объектов – по утилизации (использованию), 28 объектов – по обезвреживанию и утилизации и 82 объекта – по обезвреживанию отходов производства и потребления.

В 2021 году продолжили работу объекты по обработке ТКО – мусоросортировочные комплексы в г. Нижневартовске и г. Урае.

За 2021 год Природнадзором Югры подтверждено наличие 163 мест несанкционированного складирования отходов (навалов, мест захламления отходами). Органами местного самоуправления муниципальных образований Ханты-Мансийского автономного округа – Югры разработаны, актуализируются и реализуются планы мероприятий («дорожные карты») по ликвидации мест несанкционированного размещения отходов. За 2021 год на территории автономного округа ликвидировано 240 мест несанкционированного складирования отходов на площади 34,9 га, в том числе: 183 места – на землях населенных пунктов (31,5 га); 53 места – на землях лесного фонда (3,3 га); 4 места – на землях иных категорий (0,02 га).

На территории *ЯНАО* в 2021 году образовалось 1882,907 тыс. т. отходов [8]. Основная масса образованных отходов представлена отходами 4 класса опасности – 1701,411 тыс. т (90,36%), отходов пятого класса опасности – 152,79 тыс. т (8,11%), третьего – 28,14 тыс. т (1,49%). Отходы второго класса – 467 т и первого класса – 98 т в сумме составляют менее 0,1%. Доля утилизированных отходов составляет 87,4% от общего количества образованных в округе отходов, доля обезвреженных отходов – 2,2 %, доля захороненных – 10,2 %. В связи со спецификой производства, большая часть отходов, образующихся на территории Ямало-Ненецкого автономного округа — это отходы добычи полезных ископаемых.

Отходы от добычи полезных ископаемых являются основными видами отходов, образующимися на территории автономного округа. В 2021 году образовалось 1 422 852 тонны таких отходов или 75,5% от общего количества. Помимо отходов от добычи полезных ископаемых, добывающими и сервисными компаниями образовано 279 792 тонны различных отходов, в том числе твердых коммунальных, что составляет 14,86 % от общего количества. Таким образом, в результате осуществления остальных видов хозяйственной деятельности образовано менее 10% отходов.

По данным, поступившим в региональный кадастр отходов, за 2021 год на территории автономного округа насчитывается 92 объекта размещения отходов, из них 34 полигона предприятий топливно-энергетического комплекса и 9 полигонов, обслуживающих муниципальные образования, 49 организованных свалок.

Кроме этого, на территории автономного округа расположено:

- 11 шламовых амбаров (один из них законсервирован);
- 3 площадки размещения бурового шлама (одна из них законсервирована);
- 16 подземных резервуаров для захоронения буровых отходов (7 из них выведены из эксплуатации, при этом 6 рекультивированы, 1 остался не рекультивирован).

По данным регионального кадастра отходов в 2021 году на территории автономного округа эксплуатировалась 81 установка по обезвреживанию, обработке и утилизации отходов, в том числе инсинераторы, установка термомеханической десорбции шлама, гравитационно-динамический сепаратор, автоматическая универсальная жидкотопливная горелка, линия по переработке изношенных шин в резиновую крошку, прессы гидравлические паке-тировочные и другие.

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.

На территории *Курганской области* по состоянию на 01.01.2022 г зарегистрировано 72 действующих скотомогильника и 20 недействующих сибиреязвенных захоронений [5].

В *Челябинской области* на учете находятся 52 места захоронений трупов павших животных, в т.ч. павших от сибирской язвы – 17, произведенных с 1963 по 1999 годы в 12 муниципальных образованиях Челябинской области (Ашинский, Брединский, Варненский, Кизильский, Красноармейский, Кунашакский, Пластовский, Троицкий, Уйский, Чебаркульский районы, гг. Челябинск, Магнитогорск) [9]. Из 35 мест захоронений на сегодняшний день 34 скотомогильника являются действующими, все 17 сибиреязвенных скотомогильника законсервированы. В 2022 году было проведено 5 выездных обследований, 17 проб почвы направлено для исследований, возбудитель сибирской язвы не выделен.

Всего на территории *Свердловской области* находится на учете 465 объектов утилизации биологических отходов, 45 – трупосжигательных печи, крематории; 365 скотомогильников, в том числе эксплуатируемых - 192, не эксплуатируемых- 173. Из числа не эксплуатируемых с наличием сибиреязвенных захоронений – 72 [4]. В 2021 году Приказом Департамента ветеринарии Свердловской области утвержден перечень неиспользуемых скотомогильников, находящихся в государственной собственности Свердловской области и подлежащих в 2022 году ликвидации в количестве 43 штук.

По состоянию на 01.01.2022 на территории *Тюменской области*:

- на 201 скотомогильник зарегистрировано право муниципальной собственности (199 оформлены в муниципальную собственность и 2 оформлены в собственность организаций);

- в отношении 55 скотомогильников проведены работы по приведению их в нормативное состояние в соответствии с требованиями ветеринарных правил перемещения, хранения, переработки и утилизации биологических отходов, утвержденных Приказом Минсельхоза России от 26.10.2020 № 626 [6].

В Реестре объектов размещения биологических отходов, расположенных на территории *ХМАО-Югры*, на 2021 год зарегистрировано 72 объекта. Из них 22 скотомогильника, в том числе 2 захоронения зольных останков животных, павших от сибирской язвы в период 1931-1944 годов (далее – сибиреязвенные захоронения), 50 объектов имеют для уничтожения биологических отходов кремационные печи. Ветеринарно-санитарные утилизационные заводы на территории автономного округа отсутствуют [7].

На 31.12.2021 года на территории автономного округа остается 2 скотомогильника подлежащие ликвидации. Данные объекты являются бесхозными (состоят из вкопанных в землю железных емкостей, биотермических ям).

Сибиреязвенные захоронения расположены в г. Ханты-Мансийске, с. Самарово (захоронение осуществлено в 1944 году) и п. Кирпичный, Ханты-Мансийского района (захоронения осуществлены в 1931 и 1943 годах).

По данным службы ветеринарии *Ямало-Ненецкого автономного округа* для утилизации биологических отходов эксплуатируется 35 стационарных крематоров: 8

крематоров находятся в ведении муниципальных образований и 27 в ведении хозяйствующих субъектов, различных форм собственности [8].

Также на территории автономного округа расположены два скотомогильника (земляная яма в г. Надым и биотермическая яма в г. Новый Уренгой), не относящиеся к сибирезвенным и которые в настоящее время не эксплуатируются. 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 сибирезвенных 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 сибирезвенных захоронений (почвенных очагов) и их санитарно-защитных зон запрещена.

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 31.12.2021 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 2022 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 неблагоприятием в *Челябинской и Курганской областях* связана с загрязнением р. Течи долгоживущими радионуклидами в результате прошлой деятельности производственного объединения «Маяк» [3, 9]. 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.

Радиационная обстановка на территории *Курганской области* характеризуется рядом особенностей природного характера к числу которых относятся:

- природное гамма-излучение – наличие на территории области 156 разведанных радиационных аномалий с высоким содержанием радионуклидов, 16 из них – поверхностного расположения, 2 – связаны с месторождением природного камня – Першинское и Синарское месторождения;

- месторождения урановых руд;

- наличие аномалий с высоким содержанием радона, большинство из которых локализованы в западной части области (Далматовский, Катайский, Шадринский, Щучанский и Сафакулевский районы). Область отнесена ко второй категории потенциально радоноопасных территорий.

Мониторинговые исследования 2021 года выявили в теченской воде среднегодовую удельную активность стронция-90 у с. Першинское Далматовского района – 3,455 Бк/л. Проведенные исследования проб воды из реки Исети выявили среднегодовую удельную активность стронция-90 у г. Шадринска – 0,361 Бк/л, у с. Красноисетское – 0,517 Бк/л, у с. Мехонское – 0,249 Бк/л. Уровни загрязнения поверхностных вод рек Течи и Исети 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 0,09 мкЗв/час, что соответствует уровню естественного гамма-фона и не превышает среднюю величину по Российской Федерации 0,12 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 2021 году на Далматовском месторождении было добыто 392,5 т урана, 261,5 кг скандия, на Хохловском – 192,0 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.

Пунктов захоронения радиоактивных отходов на территории области нет, объекты 1 и 2 категории потенциальной радиационной опасности отсутствуют.

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

- 1) организации, эксплуатирующие особо радиационно опасные и ядерно опасные 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.;

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

- 3) курганные захоронения радиоактивных отходов в могильниках № 1, № 2 на месте бывшего завода по добыче монацитового сырья, п. Озерный Режевского ГО;
- 4) пункт временного захоронения радиоактивных отходов траншейного типа АО «Ключевской завод ферросплавов», Сысертский ГО;
- 5) глобальные выпадения искусственных радионуклидов – результат медленного процесса выведения из стратосферы продуктов испытания ядерного оружия и других радиоактивных выбросов;
- 6) применение в медицинских обследованиях населения диагностической аппаратуры с ионизирующими источниками излучения;
- 7) транспортируемое через территорию Свердловской области отработанное ядерное топливо, облученные тепловыделяющие сборки атомных энергетических установок и другое.

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.

В 2021 г. радиационная обстановка на территории удовлетворительная, превышения основных дозовых пределов не выявлено, прямых эффектов от воздействия радиационного фактора на население и персонал не отмечалось.

На территории *Тюменской области* уровень гамма-фона определяется в основном природными источниками излучения. Глобальным источником радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды на территории Тюменской области остается медленный процесс самоочищения верхних слоёв атмосферы от продуктов испытаний ядерных зарядов, проводившихся в прошлые годы [6]. Среднемесячные значения выпадений на территории Юга Тюменской области по станциям Тюмень, Ишим, Тобольск колебались от 0,72 до 1,16 Бк/м²сут. (максимальное – 3,72 Бк/м²сут.).

В течение 2021 года по результатам измерений содержания суммарной бета-активности радионуклидов в пробах выпадений, случаев ЭВЗ (экстремально высокого загрязнения) и ВЗ (высокого загрязнения) не зарегистрировано.

Результаты мониторинга радиоактивного загрязнения природной среды, полученные ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС», свидетельствуют о благополучной радиационной обстановке в 2021 году.

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. С 2009 по 2021 годы удельная активность стронция-90 составляет в среднем 0,10 и 0,08 Бк/кг соответственно (допустимый уровень - 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 2021 году по сравнению с 2019-2020 гг. не претерпела существенных изменений и оценивается как удовлетворительная, характеризуется достаточной однородностью и стабильностью радиационных показателей.

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.

В течение 2021 года радиационная обстановка на территории Челябинской области сохранялась стабильной и оценивалась как удовлетворительная.

На территории *ХМАО-Югры* в 2021 году радиационную обстановку формировали следующие основные факторы [7, 16]:

- 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 31.12.2021 года в региональной Системе государственного учёта и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов (далее – СГУК РВ и РАО) зарегистрировано 55 организаций различной организационно-правовой формы, на балансе которых учтено 1 424 источника излучения суммарной активностью 9,71E+14 Бк.

С учётом региональной специфики случаи обрыва радионуклидных источников при производстве геофизических работ на нефтяных скважинах происходят ежегодно. В 2021

году в скважинах на нефтяных месторождениях автономного округа произошло 18 случаев потери контроля над ИИИ. В 15 случаях контроль над источниками был восстановлен, в 3 случаях 5 радионуклидных источников были захоронены в скважинах в недрах на территории автономного округа с установкой изолирующих цементных мостов. Случаев обнаружения неучтённых радиационных источников на территории автономного округа в 2021 году не зарегистрировано.

По данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ханты-Мансийском автономном округе - Югре» в отчетном году на территории автономного округа радиационные аномалии и загрязнения не выявлены.

Всего на территории ХМАО имеется 5 мест проведения ядерных взрывов (далее – ПЯВ) в мирных целях: «Ангара», «Кратон-1», «Кимберлит-1», «Кварц-3», «Бензол». Эти объекты образовались в процессе реализации государственной программы №7 «Ядерные взрывы для народного хозяйства». Взрывы были проведены в период с 1978 по 1985 годы [15].

В 2021 году продолжено функционирование региональной подсистемы Единой государственной системы контроля и учёта индивидуальных доз облучения (далее – ЕСКИД), в рамках которой осуществляется контроль и учёт доз облучения жителей Югры от всех основных источников излучения (техногенных, природных, медицинских).

В 2021 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* по данным Управления радиационно-гигиенической обстановки по показателям радиационной безопасности населения, окружающей среды и персонала, работающего с источниками ионизирующего излучения, за последние пять лет остается стабильной и оценивается как удовлетворительная [8].

Уровень мощности дозы гамма-излучения на территории городов и районных центров на контролируемых стационарных точках в отчетном году не превышал 0,10 мкЗв/час, а средний уровень по автономному округу составляет 0,06 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.

Радиационная обстановка на территории региона в 2021 году по сравнению с предыдущими годами не претерпела существенных изменений и оценивается как удовлетворительная, характеризуется достаточной однородностью и стабильностью радиационных показателей. Локальных радиационных аномалий и загрязнений не обнаружено.

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 2021 году, составил 31,4 млн. м³, из них загрязненная недостаточно очищенная – 27,44 млн. м³ (87,4%), загрязненная без очистки – 3,87 млн. м³ (12,3%) и нормативно очищенная - 0,09 млн. м³ (0,3%). Основными загрязнителями являются предприятия коммунального хозяйства, сбрасывающие свои недостаточно очищенные стоки в поверхностные водные объекты.

В 2021 году действовало 26 канализационных очистных сооружений со сбросом в поверхностные водные объекты.

Суммарная мощность очистных сооружений в целом по Курганской области составила в 2021 году 108,69 млн куб. м, что на 77,29 млн куб. м превышает объем сточных вод, требующих очистки.

Структура сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты остается стабильной, так как новых очистных сооружений в отчетном году не введено, существенного улучшения качества очистки стоков на давно построенных и немодернизируемых канализационных очистных сооружений не произошло.

На территории *Свердловской области* сброс сточных вод, включая шахтные и коллекторно-дренажные воды, в поверхностные водные объекты уменьшился на 38,03 млн. куб. м (5,5%) и составил 655,82 млн. куб. м. По категории сбрасываемых сточных вод в 2021 г. произошли следующие изменения:

- сброс загрязненных сточных вод по сравнению с 2020 г. сократился на 32,74 млн. куб. м (5,9%) и составил 523,68 млн. куб. м.;

- объем загрязненных без очистки сточных вод уменьшился на 1,15 млн. куб. м (2,5%) и составил 44,07 млн. куб. м.;

- объем недостаточно очищенных сточных вод составил 479,61 млн. куб. м, что на 31,59 млн. куб. м (6,2%) меньше, чем в 2020 г.;

- объем нормативно-очищенных сточных вод составил 74,38 млн. куб. м, что на 2,6 млн. куб. м (3,6%) больше, чем в 2020 г.;

- объем нормативно чистых сточных вод, сбрасываемых без очистки, уменьшился на 7,89 млн. куб. м (12%) и составил 57,76 млн. куб. м.

Потери воды при транспортировке в 2021 г. составили 116,95 млн. куб. м, что больше, чем в 2020 г. на 8,21 млн. куб. м (7,6%). Увеличение объясняется авариями на водопроводных сетях вследствие их изношенности.

В 2021 г. к классу «загрязненных», на территории Свердловской области, относилась вода водных объектов в 46% створов пунктов наблюдений, к классу «грязных» – в 50%, к классу «экстремально грязных» – в 4% створов. Наихудшее качество воды, состояние загрязненности которой классифицируется как «экстремально грязная», отмечено в 3 створах государственной наблюдательной сети: в р. Исеть, 7 км ниже города Екатеринбурга; в р. Пышме, 15 км выше города Березовского и в р. Пышме, 5 км ниже города Березовского.

Наибольшее количество загрязнённых сточных вод поступает в поверхностные водные объекты от предприятий коммунального хозяйства (61,6%), обрабатывающих производств (26,8%) и при добыче полезных ископаемых (9,1%).

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 2021 году, составил 305,57 млн. м³. По сравнению с 2020 годом (331,89 млн м³) он сократился на 26,32 млн м³ (7,9%).

Наибольшее количество стоков (69.8%) отведено в поверхностные водные объекты нормативно чистыми, не требующими очистки. Их объем по сравнению с уровнем 2020

года уменьшился на 26.32 млн м³/год (11,0%). На долю загрязненных сточных вод пришлось 27,5% от общего объема водоотведения, что на 2,6% выше уровня 2020 года. Количество нормативно очищенных сточных вод от общего их объема составило 2,7%, что меньше уровня предыдущего года на 12.2%.

Среди загрязняющих вещества преобладают хлориды, сульфаты, фосфаты и натрий катион. Основной объем недостаточно очищенных сточных вод поступил от канализационных очистных сооружений г. Тюмень (66,60 млн м³).

В 2021 году в области эксплуатировалось 83 канализационных очистных сооружений (КОС) проектной производительностью 165,03 млн м³/год.

В *Челябинской области* в 2021 г. из природных водных объектов забрано 1170,14млн. м³ воды. Сброшено 774,31 млн. м³ воды, в том числе сточной воды без очистки – 30,78 млн. м³, недостаточно очищенной – 248,04 млн. м³, нормативно очищенной – 55,17 млн. м³, нормативно чистой – 440,3 млн. м³.

За 2021 год на территории Челябинской области было отобрано и проанализировано 519 проб поверхностных вод, в 35 из них концентрация загрязняющего вещества достигла высокого загрязнения, а в 2 - 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 соответствии с представленными отчетами, водопользователями в 2021 году всего забрано воды 2 884,93 млн. м³, (в том числе из подземных водных объектов попутной (подтоварной) воды – 1 823,74 млн. м³). Из поверхностных водных источников забрано 713,82 млн. м³, подземных горизонтов 347,37 млн. м³.

Потери воды при транспортировке увеличились, повышение составило 1,39 тыс. м³ (13,6%).

Всего на территории округа в 2021 году сброшено сточной, шахтно-рудничной, карьерной и коллекторно-дренажной воды в объеме 771,23 млн.м³ (+95,33 млн.м³), из них в природные водные объекты – 770,46 млн.м³, в том числе в поверхностные водные объекты – 674,84 млн.м³ (на 55,24 млн.м³ больше прошлогоднего уровня). В подземные водные объекты сброшено 95,62 млн.м³; в накопители и рельеф местности 0,77 млн.м³.

На территории округа сброс сточных (в т.ч. ливневых) осуществляли 57 водопользователей через 136 выпусков:

– АО «Нижневартовская ГРЭС» сбрасывает нормативно чистую воду без очистки через 3 выпуска (после охлаждения агрегатов) в объеме 571,28 млн. м³;

– МУП «УТВС г.п.Талинка» (МУП «Управление теплоснабжения г.п. Талинка») через один выпуск сбрасывает сточную воду без очистки, объем составил 0,01 млн. м³.

Из 132 очистных сооружений 43,9% (58 КОС) имеют нормативно очищенные стоки, 74 КОС имеют недостаточно очищенные стоки с объемом сброшенных сточных вод 86,43 млн. м³. Сброс нормативно очищенной сточной воды осуществляет 21 водопользователь, объем сточных вод составил 16,96 млн. м³, не достигают нормативной очистки, сбрасываемых сточных (ливневых) вод 36 водопользователь.

Всего в 2021 году объем сточных вод, имеющих загрязняющие вещества, составил 103,4 млн.м³, что на 2,32 млн.м³ меньше, 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 2021 г. объем воды, забранной из природных водных объектов округа, составил 194,98 млн. м³, из них: 17,75 млн. м³ - из поверхностных водных объектов, 174,49 млн. м³ - из подземных и 2,74 млн. м³ - морской воды.

Объем водоотведения в поверхностные водные объекты в 2021 году составил 36,41 млн. м³, из них: нормативно чистой – 2,13 млн. м³; нормативно-очищенной на сооружениях очистки – 5,69 млн. м³; без очистки – 1,23 млн. м³; недостаточно очищенной – 27,36 млн. м³. В 2020 году на территории автономного округа эксплуатировалось 53 канализационных очистных сооружений. 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 2015-2021 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 2478,35 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 вод-

ных 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 [3, 12].

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.), захламление 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, захламления 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 2022 года на территории Челябинской области числится 20 529 га нарушенных земель, из которых

нарушено в результате разработки полезных ископаемых – 16 791 га, при строительных работах – 1 299 га, при размещении отходов – 2 100 га, при иных видах работ – 337 га. В 2022 году рекультивировано 380 га нарушенных земель, из которых в результате разработки полезных ископаемых – 110 га, при строительных работах – 206 га, при размещении отходов – 67 га, при иных видах работ - 4 га. Наличие отработанных земель (подлежащих рекультивации) составляет 3 816 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.

Недра *Ямало-Ненецкого автономного округа* содержат важнейшие виды горючих, металлических и неметаллических, а также общераспространенных полезных ископаемых.

В массиве лицензий на пользования недрами по состоянию на 01 января 2022 года зарегистрировано 12 лицензий на пользование недрами с целью геологического изучения, разведки и добычи твердых полезных ископаемых (хромовые руды, рудные золото и серебро, медно-молибденовые руды, медные руды, баритовые руды, нефрит, жадеит, яшма).

В 2021 году уполномоченными лицензирующими органами предоставлено право пользования недрами с целью геологического изучения, разведки и добычи полезных ископаемых (камнесамоцветное сырьё) на Райизском участке недр.

В настоящее время из твердых полезных ископаемых разрабатываются только хромовые руды месторождений «Центральное» и «Рыбий хвост», расположенных в южной части горного массива Рай-Из на Полярном Урале. В 2021 году АО «ЧЭМК» добыто 415,3 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 Алапаевск), 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 рекультивация. 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, подготовленного на основе водонасыщенных хвостов обогащения меднопорфировых руд Томинского месторождения. Подача закладочного материала от Томинского ГОКа осуществляется по 4 пульпопроводам с поочередной закладкой в карьер по противоположным его бортам. 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 01.01.2022 г. открыто 37 месторождений (36 нефтяных и 1 нефтегазоконденсатное) углеводородного сырья, с извлекаемыми запасами нефти 263,731 млн. тонн. В 2021 году в Тюменской области действовало 26 лицензий на право пользования недрами, в т.ч.:

- 16 лицензий на геологическое изучение, поиск, разведку и добычу углеводородного сырья («совмещенные лицензии»);

- 5 лицензий на добычу нефти и газа.

По итогам геологоразведочных работ за 2021 год в Тюменской области прирост по промышленным категориям запасов нефти составил 22,1 млн т. В 2021 году закончено строительство 10 поисковых (из них продуктивных 6) и 2 разведочных (из них продуктивных 2) скважин, суммарная проходка составила 39,1 тыс.м. За 2021 год добыто 10,6 млн. т нефти и 0,3 млрд. м³ попутного нефтяного газа. Протяженность нефтепроводов на территории Тюменской области более 9,5 тыс. км, газопроводов – около 2,0 тыс. км.

За 2022 год на территории *Ханты-Мансийского автономного округа – Югры* добыто 223,1 млн. тонн нефти. С начала разработки нефтяных месторождений на территории Ханты-Мансийского автономного округа (с 1964 года) накопленная добыча нефти на 1 января 2023 года составила 12,565 млрд. тонн.

Суммарная добыча природного и попутного нефтяного газа (ПНГ) в автономном округе по итогам 2022 г. составила 33,2 млрд м³.

Объем эксплуатационного бурения в 2022 году составил 18,5 млн м, что на 5,7 % больше, чем в 2021 году. В эксплуатацию введены 4 392 новые добывающие скважины, что на 0,6 % больше, чем в 2021 году, эксплуатационное бурение велось на 145 лицензионных участках, более 50,0 % всех объемов работ сосредоточено на 11 месторождениях.

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 2021 году, на территории автономного округа зарегистрировано 942 аварийных отказов (инцидентов), связанных с добычей углеводородного сырья, в том числе: на нефтепроводах - 644, на водоводах - 280, на газопроводах - 18. Основной причиной произошедших аварий является коррозия металла, все аварии имеют категорию «локальная». В административном отношении наиболее высокой аварийностью характеризуются Нефтеюганский (33%) и Нижневартовский (53%) районы.

В Реестр на 01.01.2022 внесено 10168 загрязненных участков площадью 2005,86 га, из них: 7613 участков площадью 1659,26 га, загрязненных нефтью и нефтепродуктами (82,72 % от всей площади); 2436 участков площадью 339,4 га, загрязненных подтоварной водой (16,92 % от всей площади); 119 участков общей площадью 7,19 га, загрязненных газовым конденсатом (0,36 % от всей площади). Наибольшие площади загрязненных земель накоплены: ООО «РН-Юганскнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть») – 1389,8 га, что составляет 70 % от общей площади загрязненных земель (без учета образованных в 2021 году); АО «Самотлорнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть») – 404,01 га, что составляет 20 % от общей площади. На основании документов, подтверждающих выполнение обязанностей по рекультивации земель, в 2021 году предприятиям направлено 21 решение об исключении загрязнённых земель из Реестра. В целом в 2021 году рекультивировано и исключено из Реестра 2 545 участка общей площадью 491 га.П

По данным РКО в 2021 году на территории автономного округа было ликвидировано 12 и образован 1 шламовый амбар. По состоянию на 01.01.2022 г. не ликвидированными числятся 119 объектов размещения отходов (шламовых амбаров) у 8 предприятий. Наибольшее количество амбаров насчитывается у АО «Самотлорнефтегаз» (66 шт.) и ПАО «Сургутнефтегаз» (31 шт.), ПАО НК «РуссНефть» (11 шт.). В 2021 году нефтегазодобывающие предприятия эксплуатировали 44 шламонакопителя, 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.), 35 полигонов.

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 2022 году в округе добыча углеводородного сырья составила: нефти – 37,3 млн. т, конденсата – 33,5 млн. т, газа – 529,4 млрд. м³.

В среднем последние 10 лет добыча УВС продолжает расти. Этому способствовало развитие инфраструктуры магистральных трубопроводов: введены в эксплуатацию первая и вторая очереди газопровода «Бованенково-Ухта», обеспечивающие транспортировку газовых ресурсов с п-ва Ямал, завершено строительство нефтепровода Заполярье-Пурпе-Самотлор, запущен нефтеналивной терминал «Ворота Арктики» и построена сопутствующая инфраструктура для отгрузки нефти Новопортовского месторождения. Запущен морской

порт «Сабетта» для отгрузки сжиженного природного газа (СПГ) и газового конденсата [13].

В последние годы происходит снижение добычи углеводородов на традиционных нефтяных и газовых месторождениях Надым-Пур-Тазовского района (НПТР). Объёмы добычи природного газа в Надымском и Пуровском административных районах с 2011 г. упали на 18%, доля районов в региональной добыче сократилась за этот период на 17%. Основные газовые залежи в НПТР (Уренгойское, Ямбургское, Медвежье, Ямсовейское, Комсомольское, Северо-Уренгойское, Губкинское, Юбилейное, Вынгапуровское) выработаны в среднем на 75%. Объёмы добычи нефти, включая газовый конденсат, остаются стабильными.

На 01 января 2022 года на территории автономного округа зарегистрировано 69 предприятий-недропользователей, которые владеют 323 лицензиями на геологическое изучение, включая поиски и оценку месторождений, разведку и добычу углеводородного сырья.

Запасы нефти учтены по 168 месторождениям, из которых нефтяных – 72, нефтегазовых и газонефтяных – 12, нефтегазоконденсатных – 84. Количество извлекаемых запасов составляет 4 570 млн. тонн.

В 2021 году добыча нефти велась на 74 месторождениях 23 предприятиями и составила 36 млн. тонн. 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 1 060,5 млн. тонн.

Запасы газа учтены по 168 месторождениям, из которых нефтегазоконденсатных – 84, газоконденсатных – 50, газонефтяных и нефтегазовых – 12, газовых – 22. Половина извлекаемых запасов газа содержится в 7 крупнейших нефтегазоконденсатных месторождениях – Бованенковском, Уренгойском, Ямбургском, Заполярном, Крузенштернском, Тамбейском и Харасавэйском. Текущий объем запасов газа составляет 47 650 млрд. м³.

В 2021 году добыча газа велась на 106 месторождениях 37 предприятиями и составила 620 млрд. м³. 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 20 437 млрд. м³.

Запасы газового конденсата учтены по 134 месторождениям, из которых газоконденсатных – 50, нефтегазоконденсатных – 84. Более половины (53 %) извлекаемых запасов газового конденсата сконцентрированы в 3 крупнейших нефтегазоконденсатных месторождениях – Уренгойском, Ямбургском и Тамбейском. Количество извлекаемых запасов составляет 2 524 млн. тонн.

В 2021 году добыча газового конденсата велась на 46 месторождениях 24 предприятиями 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 303 млн. тонн.

Для транспортировки основной продукции нефтегазового комплекса принципиальное значение имеет трубопроводный транспорт. В округе действует одна из крупнейших в мире трубопроводных систем по транспортировке 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 Федеральной службы по надзору в сфере природопользования общая площадь нарушенных земель на территории округа по состоянию на 01 января 2023 года составляет 173,2 тыс. га, за 2022 год нарушено 13 909 га земель. Основной объем нарушений почвенного покрова 47,8 % происходит при разработке месторождений полезных ископаемых (включая общераспространенные полезные ископаемые) и составляет 6 652 га. Нарушения земель зафиксированы также при строительных работах – 5 789 га, изыскательских работах – 1 408 га, при иных работах – 29 га, а также вследствие утечки при транзите нефти, газа, продуктов переработки нефти – 31 га. В 2022 году на территории округа было рекультивировано 4 383 га нарушенных земель, в том числе под сельскохозяйственные угодья 672 га, под лесные насаждения – 1 338 га, под водоемы и другие цели – 2 126 га.

14. По данным из открытых интернет-источников, в 2022 г. на территории *Уральского федерального округа* проведено порядка 402 общественных обсуждений материалов по оценке воздействия на окружающую среду. Из них 5 в Курганской области, 46 в Свердловской области, 49 в Челябинской, 37 в Тюменской области, 195 в ЯНАО и 70 в ХМАО.

На территории *Курганской области* АО «Далур» продолжает разработку Хохловского, Долматовского и освоение Добровольного месторождений урана, разрабатываемых методом скважинного подземного выщелачивания. В 2021 году было утверждено положительное заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы по объекту: проектная документация «Шламовый амбар для размещения отработанных буровых растворов с участка скважинного подземного выщелачивания урана на Добровольном месторождении».

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.

На территории *Свердловской области* в планах развития объектов добычи и обогащения твердых полезных ископаемых АО «ЕВРАЗ КГОК» планирует Строительство газопоршневой электростанции в целях снабжения Главного карьера электрической и тепловой энергией в целях компенсации дефицита энергетических мощностей ЕВРАЗ КГОК в связи с вводом в действие нового горнодобывающего оборудования на Собственно-Качканарском месторождении и реконструкцией хвостохранилища, предполагающей использование современной технологии сгущения хвостовой пульпы.

Продолжаются работы по разработке карьера 3-й очереди и добыче ванадиево-железо-медных руд на Волковском месторождении (Кушвинский ГО) для развития сырьевой базы АО «Святогор». Проектная документация в полном объеме прошла Государственную экологическую экспертизу (Приказ № 808/ГЭЭ от 09.07.2021 г. Министерства природных ресурсов и экологии РФ).

«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.

ООО «Минерал Ресурс» ведется разработка и освоение запасов Тамуньерского золоторудного месторождения открытым способом. Рассматривается продление срока эксплуатации отвала металлургических шлаков филиала «Производство полиметаллов» АО «Урал-электромедь» в г. Кировград за счет расширения площади отвала.

АО «СинТЗ» продолжает плановую рекультивацию нарушенных земель на участках ликвидированного шламового поля. Ведутся работы по рекультивации свалок и полигонов твердых бытовых отходов в ГО Верхняя Тура, в районе п. Красный ГО Верхняя Пышма, в поселке Красногвардейском Артемовского района, объекта несанкционированного размещения отходов производства и потребления в карьере отработанных глин бывшего Ирбитского стекольного завода, реконструкции полигона ТКО ГО Нижняя Салда. Ведется корректировка проекта расширения полигона строительных и промышленных отходов г.Новоуральска.

В течение 2022 года ФГУП «Радон» проводило работу по оформлению лицензии на эксплуатацию пункта хранения радиоактивных отходов, расположенного под Верхней Пышмой. Состоялись общественные слушания по объекту: Эксплуатация пункта хранения радиоактивных отходов, обращение с радиоактивными отходами при их переработке в Свердловском отделении филиала Уральский территориальный округ ФГУП РАДОН с целью обеспечения безопасной изоляции радиоактивных отходов.

Ведется разработка проекта на ликвидацию объекта накопленного экологического ущерба «Шламонакопитель токсичных отходов, г. Нижний Тагил» для приведения территории земельного участка в состояние, пригодное для дальнейшего использования. Проведение предварительной оценки экологической безопасности работ по рекультивации шламонакопителя в п.Черноисточинск Пригородного района.

На территории *Челябинской области* продолжается развитие АО «Томинский ГОК». В 2021 году РМК получила положительное заключение Главгосэкспертизы России на проектную документацию и результаты инженерных изысканий на строительство фабрики Томинского горно-обогатительного комбината. Главгосэкспертиза разрешила РМК строительство Томинской фабрики. По данным независимых лабораторий ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области», ФГБУ «ЦЛАТИ по УФО» и ООО «Уральская комплексная лаборатория промышленного и гражданского строительства», по итогам регулярных наблюдений в течение 2022 года ни разу не было превышения допустимых концентраций содержания вредных веществ в воздухе. Существенного сокращения выбросов удалось достичь благодаря реализации проекта ликвидации отработанной выработки угольного разреза «Коркинский» с использованием закладочного материала обогатительной фабрики Томинского ГОКа. Окончательное заполнение отработанной выработки разреза предусмотрено к 2050 году. Далее начнется биологическая рекультивация.

Продолжаются работы по реконструкции хвостового хозяйства и оборотного водоснабжения Михеевского месторождения медно-порфировых руд на территории Варненского муниципального района в связи с увеличением интенсивности намыва хвостов.

АО «Новокаолиновый ГОК» предполагает организацию внешнего отвала для размещения отходов производства V класса опасности Чекмакульского месторождения – глинистых вскрышных пород практически неопасных. АО «Вишневогорский ГОК» - создание емкостей для накопления отходов V класса опасности обогатительной фабрики №5-к АО «Вишневогорский ГОК» – отходы (хвосты) обогащения апатит-нефелиновых руд. АО «Учалинский ГОК» - блок очистки хозяйственно-бытовых сточных вод на руднике «Узельгинский».

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 эксплуатация химико-металлургического производства АО «Карабашмедь» в г. Карабаше, а также рекультивация хвостохранилища №4.

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. Магнитогорск, Златоуст, рекультивации земель, нарушенных при размещении отходов III—IV классов опасности (Ликвидация карт полигона № 1, № 2, № 2.1), расположенных на территории западного карьера горы Магнитной ПАО «ММК». Утвержден проект оценки воздействия на окружающую среду объекта «Рекультивация санкционированной свалки, расположенной по адресу: Челябинская область, г. Троицк, в районе Южного промышленного узла». Продолжаются работы по строительству полигонов для размещения ТКО на территории Южноуральского городского округа и Саткинского муниципального района.

На территории *Тюменской области* ООО «РН-Уватнефтегаз» продолжает обустройство и реконструкцию Урненского, Южно-Петъегского, Усть-Тегусского, Северо-Тямкинского, Протозановского, Западно-Эпасского нефтяных месторождений. Компания в 2021 г ввела в эксплуатацию новое месторождение – Пихтовое, с извлекаемыми запасами более 8 млн т нефти. Планируется строительство временных шламонакопителей для накопления и утилизации буровых отходов на Усть-Тегусском, Тальцийском, Южно-Петъегском, Протозановском месторождениях. Ведет разработку проектов ликвидации буровых шламовых амбаров на территории Усть-Тегусского, Урненского, Радонежского месторождений и рекультивации прилегающих нарушенных земель.

Продолжаются работы по рекультивации земельного участка со свалкой отходов на 9 км Велижанского тракта города Тюмени: перемещение отходов и деградированного слоя почвы, засыпку ям, канав, грубую и чистовую планировку поверхности.

Ведется реконструкция городских очистных сооружений канализации г. Тюмени для повышения эффективности очистки сточных вод и воздуха от загрязняющих веществ. ООО «Тюмень Водоканал» в 2022 году провело реконструкцию шести канализационных насосных станций в рамках концессионного соглашения, заключенного с правительством региона и администрацией города. В 2023 году планируется заменить оборудование на восьми канализационных станциях.

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 разведочные работы на Ленинградском газоконденсатном месторождении на шельфе Карского моря, готовится программа на выполнение 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.

В Арктике запущено в работу новое крупное газовое месторождение — Семаковское. В рамках обустройства первой фазы месторождения построены: фонд эксплуатационных скважин (19 единиц), установка комплексной подготовки газа (УКПГ) производительностью 7,5 млрд куб. м в год, а также газопровод протяженностью 122 км от месторождения до Единой системы газоснабжения России. Основная часть запасов Семаковского месторождения расположена в акватории Тазовской губы Карского моря.

Дочернее общество Компании ПАО «НОВАТЭК» - ООО «Арктик СПГ 1» открыло в 2022 году новое газоконденсатное месторождение В.И. Гири, расположенное в Тазовском районе Ямало-Ненецкого автономного округа в пределах Гыданского полуострова и частично на побережье Обской и Тазовской губы Карского моря. Месторождение относится к группе крупных, начальные извлекаемые запасы свободного газа по категориям С1 и С2 составляют 52,1 млрд м3.

Компания «СевКомНефтегаз» открыла на Северо-Комсомольском месторождении залежь с извлекаемыми запасами 1,7 млн тонн н.э. В настоящее время продолжается обустройство месторождения: ведётся строительство центрального пункта сбора нефти, дожимной компрессорной станции, объектов транспорта и коммерческого учета товарной продукции, энергетических объектов.

Выполняется дообустройство сеноман-аптских залежей Бованенковского НГКМ на западном побережье полуострова Ямал, создание инфраструктуры для дальнейшей эксплуатации. Обустройство сеноман-аптских залежей Харасавэйского ГКМ. Планируется капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через залив Байдарацкая губа.

Активно ведется поиск и разведка залежей углеводородного сырья на нефтяных, газовых и нефтегазоносных месторождениях. Проводится обустройство и реконструкция месторождений: Ен-Яхинского, Яро-Яхинского, Ево-Яхинского, Крайнего, Вынгаяхинского, Чатылькинского, Западно-Чатылькинского, Богдановского, участков ачимовских отложений и Валанжинских залежей Уренгойского НГКМ, Восточно-Уренгойского месторождения Самбургского УН, Юрхаровского, Западно-Таркосалинского (строительство Линии связи на участке УКПГ ЗТГП – ВЖП ЗТГП), Берегового месторождения Каменномысское море (Этап 1. Межпромысловые подводные коммуникации. Этап 2. Береговые сооружения обустройства. Этап 3. Ледостойкая стационарная платформа), Геофизического (строительство и эксплуатация грузового причала), Средне-Итурского, Метельного, Харбейского, Восточно-Харвутинской площади Ямбургского НГКМ, Ярудейского, Заполярного, Ближне-Новопортовского (Газопровод до УКПГ Новопортовского НГКМ), Западно-Сеяхинского, Медвежьего.

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. Проект предусматривает строительство трех технологических линий по производству сжиженного природного газа общей мощностью 19,8 млн т СПГ в год и стабильного газового конденсата до 1,6 млн т в год. Первую технологическую линию планируется запустить в 2023 году.

«Газпромнефть-Заполярье» запустило в 2022 году инфраструктуру для переработки и транспортировки конденсата с Песцового месторождения «Газпрома» в ЯНАО. В эксплуатацию введена установка стабилизации конденсата производительностью 700 тысяч тонн в год.

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.

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. В настоящее время уже выбраны земельные участки, разработана проектно-сметная документация, проводится их государственная экспертиза, выдача заключения которой ожидается в начале второго квартала 2023 года.

Намечена рекультивация полигона ТБО Ново-Уренгойского ЛПУМГ (Пуровская промплощадка) - земель, нарушенных размещением отходов IV-V класса опасности. Также планируется ликвидация несанкционированных свалок в п. Тазовский, отходов Северо-Соленинского и Южно-Соленинского ГКМ, свалки в поселке Старый Надым, разработка проекта рекультивации полигона промышленных и бытовых отходов г. Ноябрьск.

На территории *Ханты-Мансийского автономного округа - Югры* активно осваиваются месторождения углеводородного сырья. Разработан проект создания объекта захоронения отходов бурения на Самотлорском месторождении. Администрация Белоярского района планирует рекультивацию территории санкционированной свалки твердых бытовых отходов в с. Казым Белоярского района с целью предотвращения деградации земель и восстановление их плодородия.

Введен в эксплуатацию комплексный межмуниципальный полигон (КМП) для населения городов Нефтеюганска и Пыть-Яха, поселений Нефтеюганского района мощностью 90 тыс. тонн в год. Проектируется строительство КМП твердых коммунальных отходов для города Ханты-Мансийска (поселений Ханты-Мансийского района Ханты-Мансийского автономного округа — Югры (мощностью 50 тыс. тонн/год)) и территории городов Нижневартовска и Мегиона (поселений Нижневартовского района Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (мощностью 180 тыс. тонн/год)). Согласно утвержденной Территориальной схеме, предполагается строительство еще 2 межмуниципальных центров утилизации отходов:

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

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

Ведется подготовка попутного нефтяного газа и строительство межпромыслового газопровода от Апрельского месторождения до УКПГ Средне-Назымская с целью обеспечения возможности перекачки газа в объеме 27,7 млн. м³/год для его дальнейшей подготовки. Реконструкция участка магистрального продуктопровода «Губкинский ГПЗ-Южно-Балыкский ГПЗ» от 660-867 км и строительство магистрального продуктопровода Нижневартовский ГПЗ-Южно-Балыкский ГПЗ.

Планируется обустройство шламовых амбаров на кустах скважин Быстринского, Вачимского, Рогожниковского, Итьяхского, Западно-Чигоринского, Ай-Пимского, Северо-Лабатьюганского, Рускинского, Савуйского месторождений, месторождения им. Н.К. Байбакова (шифр 21390) — пгт Октябрьское, амбара на площадке кустовой Юганского месторождения – площадка кустовая № 1.

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

Наблюдательная сеть за состоянием подземных вод на территории УФО 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 2022 году наблюдательная сеть мониторинга подземных вод на территории УФО включала в себя на 72 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):

Таблица 1.1.4

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории УрФО
(по состоянию на 01.01.2023г.)

| 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 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Курганская область | 90 | 21 | 69 | 43 | 47 | - | 7 | - | 5 | - | - | 2 | - |
| Свердловская область | 126 | 33 | 87 | 53 | 73 | - | 19 | 2 | 17 | - | - | - | - |
| Тюменская область | 115 | 4 | 111 | 15 | 57 | 43 | 15 | - | 10 | - | - | 5 | - |
| Ханты-Мансийский АО | 78 | 8 | 70 | 8 | 70 | - | 12 | - | 12 | - | - | - | - |
| Ямало-Ненецкий АО | 51 | - | 51 | - | 51 | - | 13 | - | 13 | - | - | - | - |
| Челябинская область | 94 | 9 | 85 | 11 | 83 | - | 16 | - | 14 | - | - | 2 | - |
| Всего по УрФО | 554 | 75 | 479 | 130 | 381 | 43 | 82 | 2 | 71 | 0 | 0 | 9 | - |

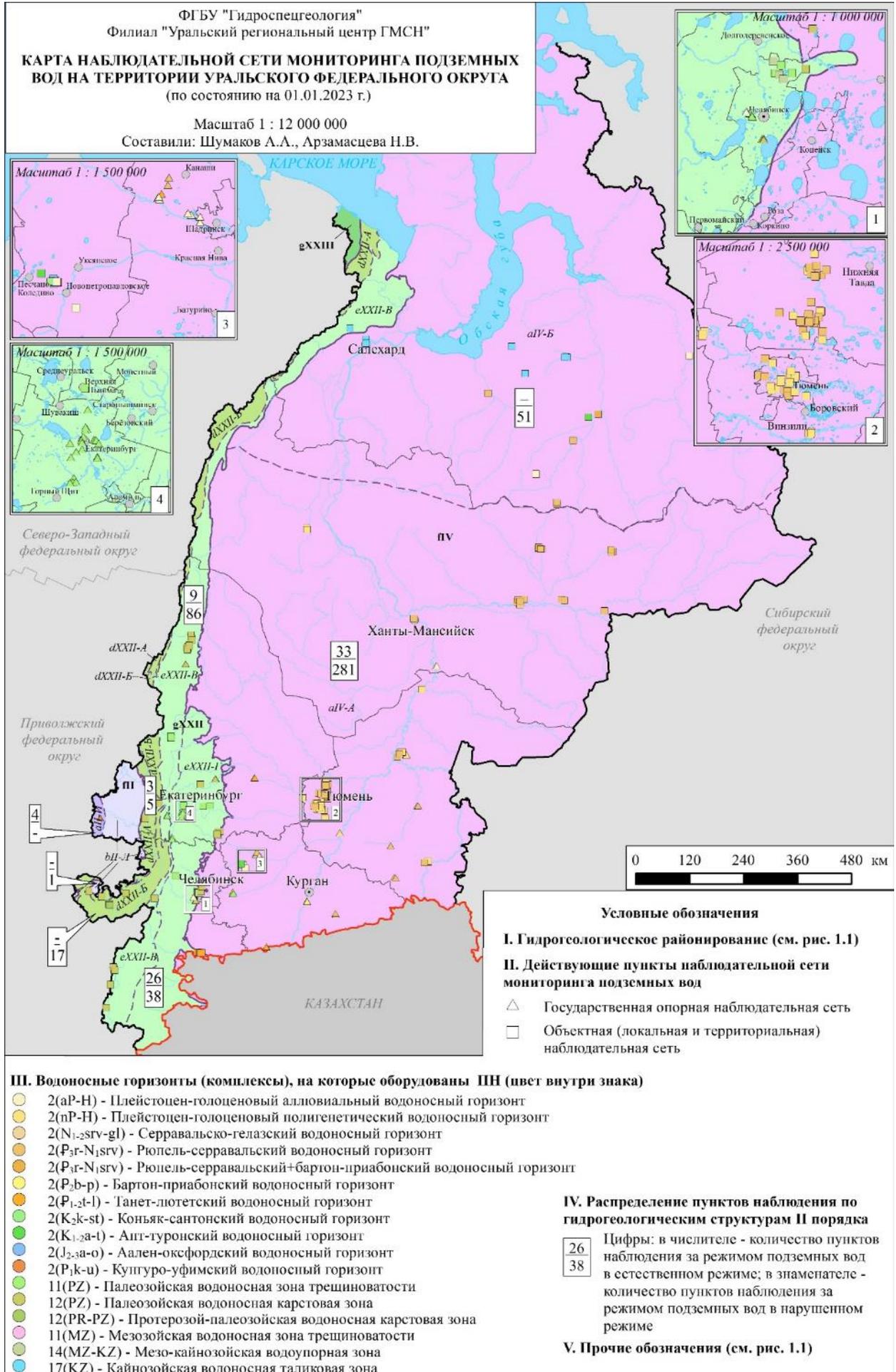


Рис. 1.6. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа

- *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 УФО в 2022 г. включал в себя наблюдательные пункты, оборудованные на гидрогеологические объекты, имеющие важное социально-экономическое значение. В первую очередь это водоно-

сные 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 УФО в 2022 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.

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 2022 г. отсутствуют.

Наблюдательная сеть за состоянием подземных вод на территории УФО 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 Сердловской области в 2022 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 скважинах объектной наблюдательной сети расположенных на участках городских водозаборов г. Нижние Серги Свердловской области (3 скважины) и г. Усть-Катава Челябинской области (2 скважины).

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) | 1 | 1 | 1 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Мезо-кайнозойская водоупорная зона 14(MZ-KZ) | 4 | | 4 | | 4 | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | |
| Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11(PZ) | 46 | 32 | 45 | 1 | 46 | 24 | 21 | | | | 10 | | | 8 | | | | | | | | 7 | | 7 | | |
| Палеозойская водоносная карстовая зона 12(PZ) | 11 | 11 | 9 | 2 | 11 | 4 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Палеозойская водоносная зона трещиноватости + Палеозойская водоносная карстовая зона 11(PZ) + 12(PZ) | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Всего по Восточно-Уральской ГСО: | 64 | 44 | 61 | 3 | 64 | 29 | 26 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 8 | 0 | 7 | 0 | 11 | 0 | |
| Всего по Уральской СГСО: | 186 | 56 | 182 | 4 | 186 | 33 | 42 | 3 | 0 | 0 | 77 | 45 | 0 | 8 | 0 | 7 | 0 | 11 | 0 | |
| Западно-Сибирский САБ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Иртыш-Обский АБ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт 2(пР-Н) | 57 | 7 | 56 | 1 | 57 | | 31 | | | | 19 | | | | | | | | | 2 | 2 | 19 | 1 | 12 | | |
| Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(аР-Н) | 31 | 14 | 30 | 1 | 14 | 6 | 22 | | | | 5 | | | | | | | | | | | | | | 17 | |
| Серравальско-гелазский водоносный горизонт 2(N ₁ -2srv-gl) | 9 | | 9 | | 9 | | | | | | 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(Р _{3г} -N ₁ srv) | 132 | 16 | 129 | 3 | 124 | 5 | 34 | | | | 96 | | | | | | 1 | | | 1 | 5 | 6 | 1 | 14 | | |
| Бартон-приабонский водоносный горизонт 2(Р ₂ b-p) | 5 | 2 | 5 | | 2 | 1 | 4 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Танет –лютетский водоносный горизонт 2(Р ₁ -zt-l) | 43 | 28 | 39 | 4 | 37 | 6 | 10 | | | | 24 | | | | | | | | | | | | | | 6 | |
| Коньяк-сантонский водоносный горизонт K ₂ k-st | 12 | 1 | 12 | | 1 | 1 | 12 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 11 |
| Аален-оксфордский водоносный горизонт 2(J ₂ -за-о) | 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) | 10 | | 10 | | 10 | | 5 | | | | 7 | | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| Всего по Иртыш-Обскому АБ: | 314 | 70 | 303 | 11 | 256 | 21 | 133 | 0 | 0 | 0 | 165 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 3 | 7 | 25 | 2 | 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-серравальский водоносный горизонт, 2(Р _{3г} -N ₁ srv) | 14 | | 14 | | 14 | | 1 | | | | 13 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| Рюпель-серравальский+Бартон-приабонский водоносный горизонт, 2(Р _{3г} -N ₁ srv+Р ₂ b) | 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: | 363 | 70 | 352 | 11 | 305 | 21 | 135 | 0 | 0 | 0 | 212 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 7 | 25 | 2 | 76 | 0 | |
| Всего по УрФО | 554 | 130 | 539 | 15 | 496 | 54 | 178 | 3 | 0 | 0 | 290 | 47 | 0 | 8 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 7 | 32 | 2 | 87 | 0 | |

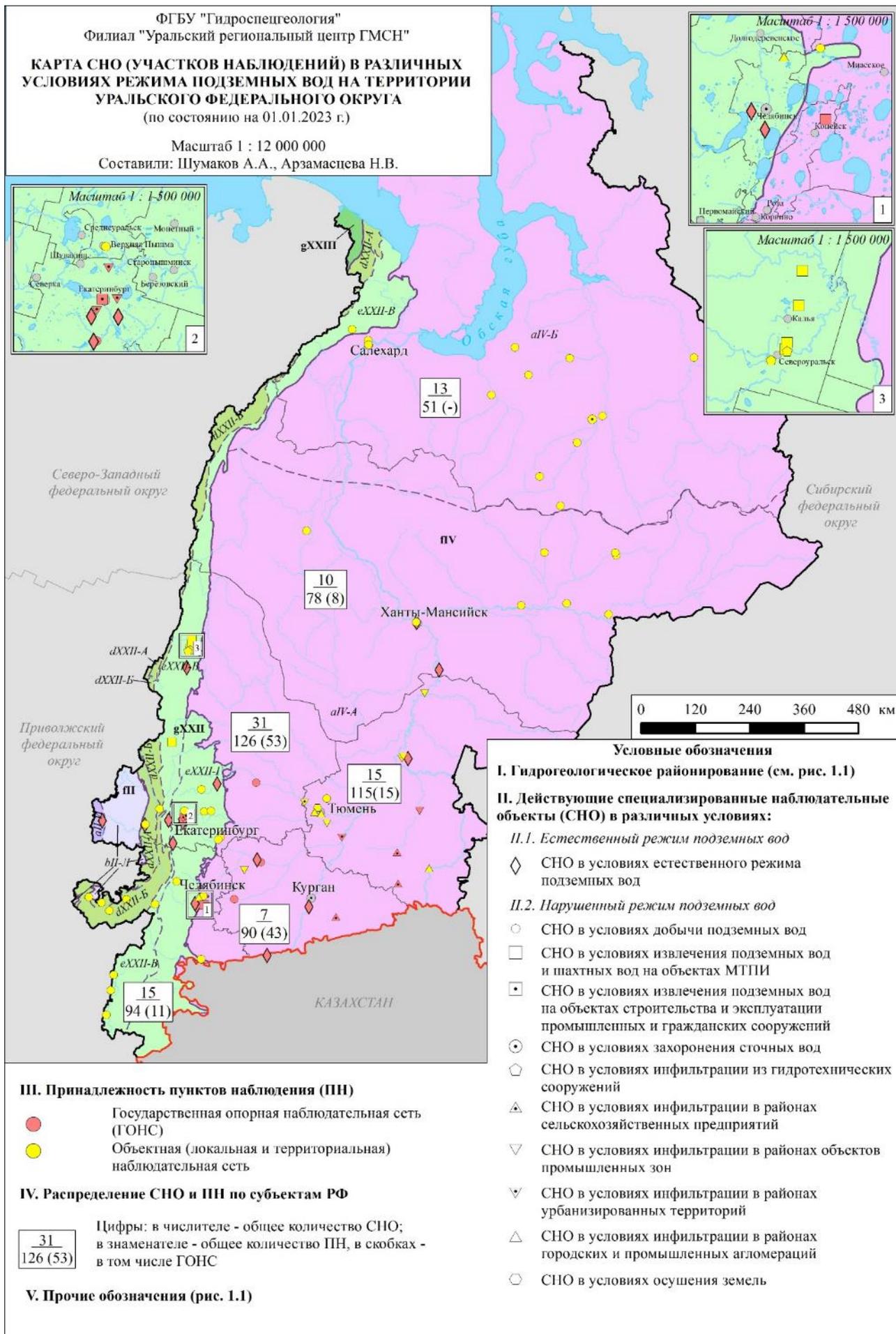


Рис. 1.7. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Уральского федерального округа

Центрально-Уральский ГМ в 2022 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 8 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 2022 г. были включены 2 скважины Крылосовского хозпитьевого водозабора. В условиях интенсивного извлечения подземных вод на разрабатываемых месторождениях СУБРа, размещены 29 пунктов Североуральского полигона ЛНС.

В состав Кушвинского СНО включены 16 скважин, оборудованных для наблюдений за состоянием палеозойской водоносной зоной в ходе разработки Гороблагодатского железорудного месторождения.

На территории Челябинской области локальная наблюдательная сеть организована в пределах месторождений подземных вод, обеспечивающих централизованное 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 20 наблюдательных пунктов ЛНС промплощадки ОАО «ЧМК», 3 хозпитьевых водозаборов г. Асбеста, г. Реж, 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 363 пункт на 51 СНО.

Опорная наблюдательная сеть организована как в естественных и слабонарушенных условиях (Сухринский, Лесниковский, Усть-Уйский, Хуторской, Октябрьский, Бердюжский, Голышмановский, Ханты-Мансийский и Горноправдинский СНО), так и нарушенных – в условиях влияния урбанизированных территорий и объектов промышленных зон (Новоуртовский, Ялуторовский 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 244 наблюдательных пунктов локальной наблюдательной сети (24 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 9 водозаборных участков Тюменской области и ХМАО-Югры. В 2022 г. реестр действующей наблюдательной сети мониторинга подземных вод УФО включал в себя водозаборные участки Сугоякского, Бобровского МППВ на территории Челябинской области, Мазулинского 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).

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 УФО, 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 2022 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 УФО 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.

Остаётся проблема сохранения состава действующей наблюдательной сети ГОНС на территории УФО 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 17 5646 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 01.01.2023 г. в сравнении с прошлым годом в целом по Уральскому федеральному округу не изменилась, незначительно увеличившись лишь по территории Курганской и Челябинской областей на 0,2 % и составила: в Тюменской области – 16,3 %, в Челябинской области – 14,9 %, в Свердловской области – 7,3 %, в Курганской области – 7,1 %. 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 %.

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

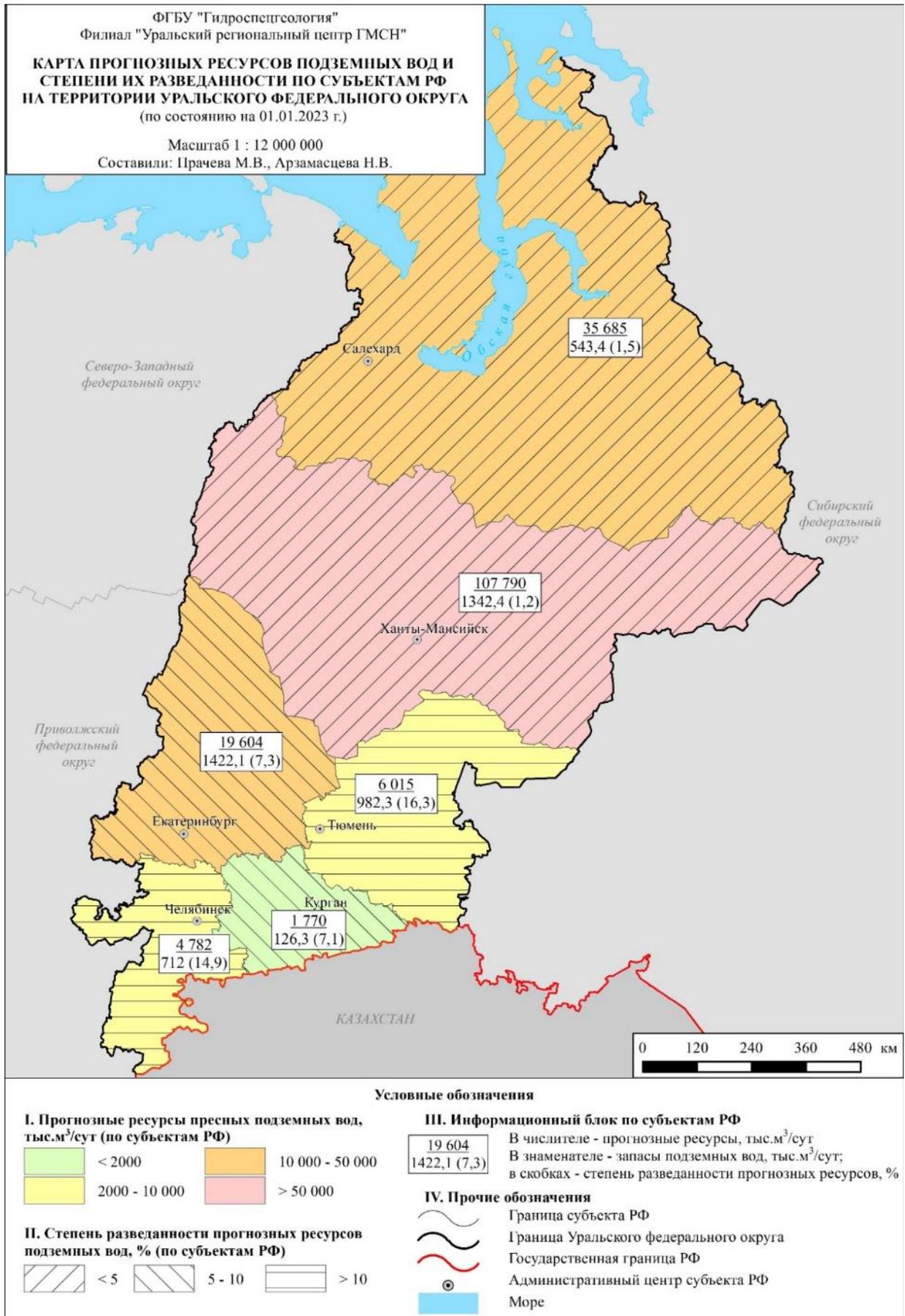


Рис. 1.8. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Уральского федерального округа

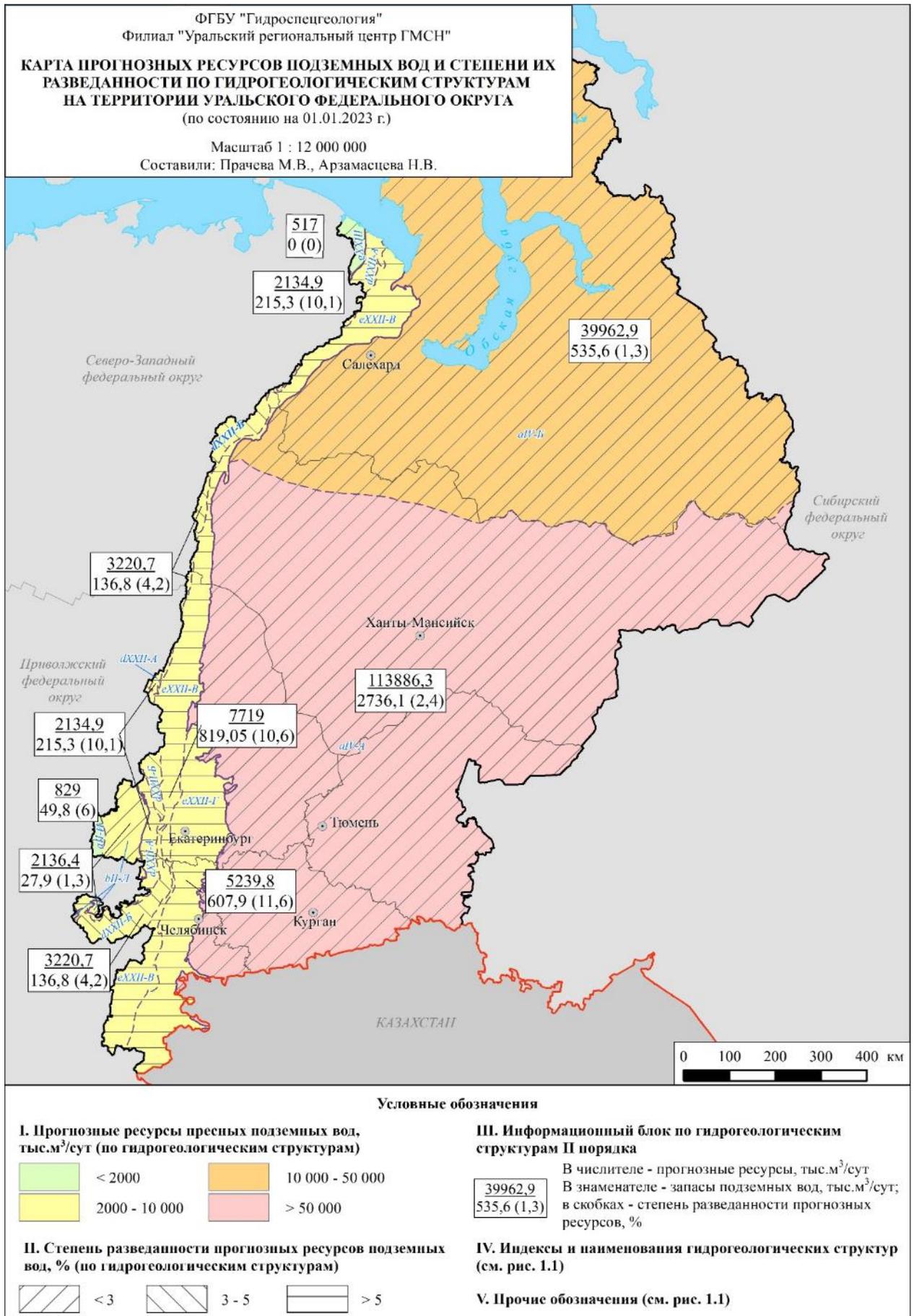


Рис. 1.9. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

В 2022 г. на территории округа впервые утверждены балансовые запасы 26 месторождений (участков месторождений) пресных подземных вод: 11 – на территории Челябинской области, 5 – Курганской области и Ханты-Мансийского АО – Югры, 2 – Тюменской области и Ямало-Ненецкого АО, 1 – Свердловской области. По 30 ранее учтенным в Государственном балансе месторождениям (участкам) 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 2022 году**

тыс. м³/сут

| Субъект РФ | Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2022 г. | | Переоценка запасов в 2022 г. | | | | |
|--|---|-------------------------------------|------------------------------|---|---|--|-------------------------|
| | запасы | количество месторождений (участков) | Изменение запасов | Изменение количества месторождений (участков) | Количество переоцененных месторождений (участков) | | |
| | | | | | всего | в т.ч. переведенных в категорию балансовых | в т.ч. снятых с баланса |
| Курганская область | 3,760 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Свердловская область | 0,505 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Тюменская область | 1,25 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Челябинская область | 7,949 | 11 | -0,400 | 0 | 3 | 0 | 0 |
| Ханты-Мансийский автономный округ - Югра | 1,410 | 5 | 19,927 | 0 | 22 | 0 | 0 |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | 0,918 | 2 | 0,135 | 0 | 4 | 0 | 0 |
| Итого | 15,791 | 26 | 20,662 | 0 | 30 | 0 | 0 |

Таким образом, в результате работ 2022 г. и незначительной корректировки данных предыдущего года, величина балансовых запасов питьевых и технических (пресных и соленоватых) подземных вод в Уральском федеральном округе, увеличилась на 36,48 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2023 г. наибольшим количеством запасов подземных вод располагают Свердловская область – 1422,11 тыс. м³/сут и Ханты-Мансийский АО – Югра – 1342,44 тыс. м³/сут. В остальных субъектах РФ суммарная величина утвержденных балансовых запасов не превышает 1000 тыс. м³/сут (Рис. 1.10).

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

Наибольшее количество месторождений (участков месторождений) подземных вод оценено и разведано в Ханты-Мансийском АО – Югре – 1019 и Тюменской области – 858, наименьшее – в Курганской области – 91 (Рис. 1.12).

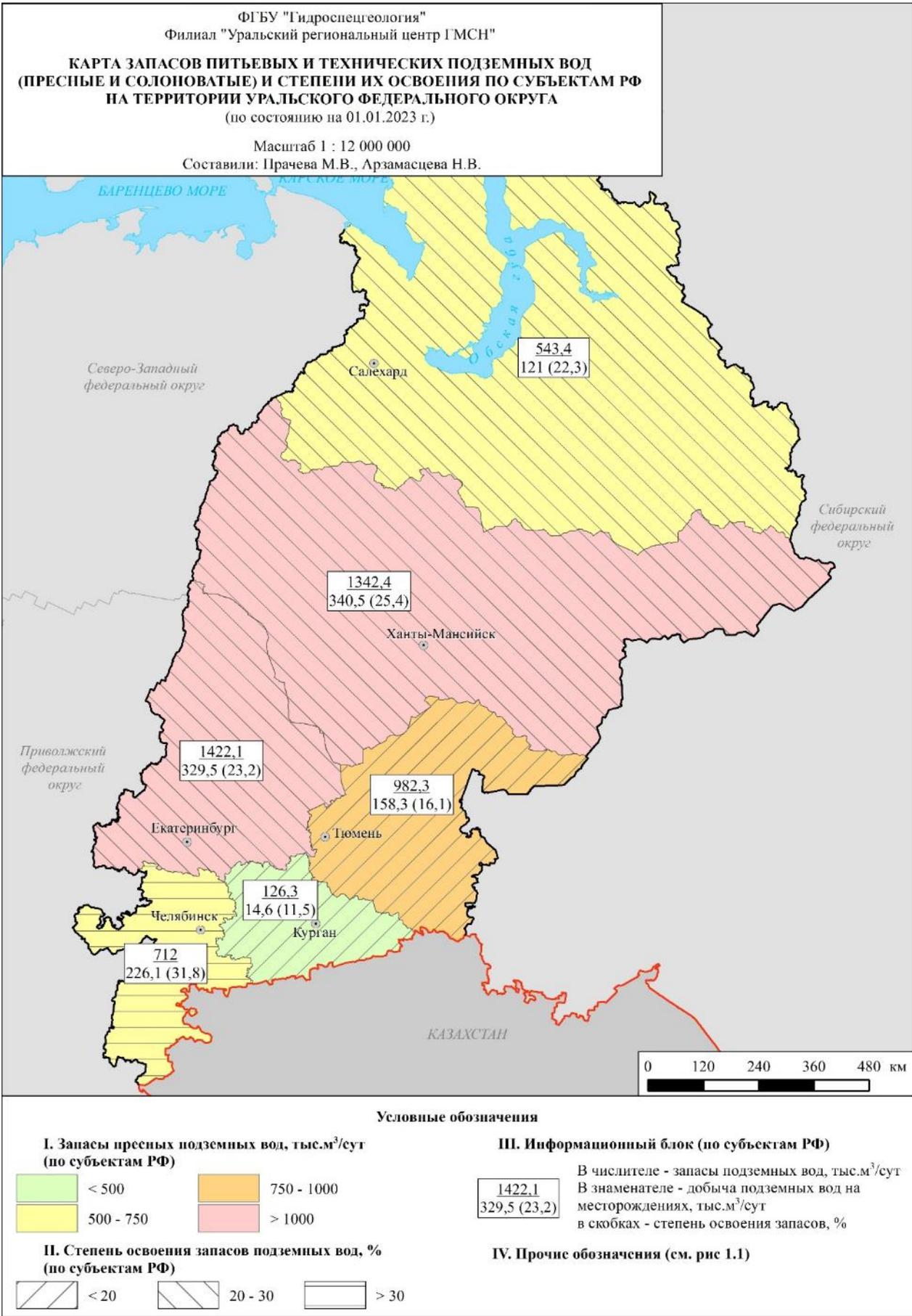


Рис. 1.10. Карта запасов пресных подземных вод и степени их освоения по территории Уральского федерального округа

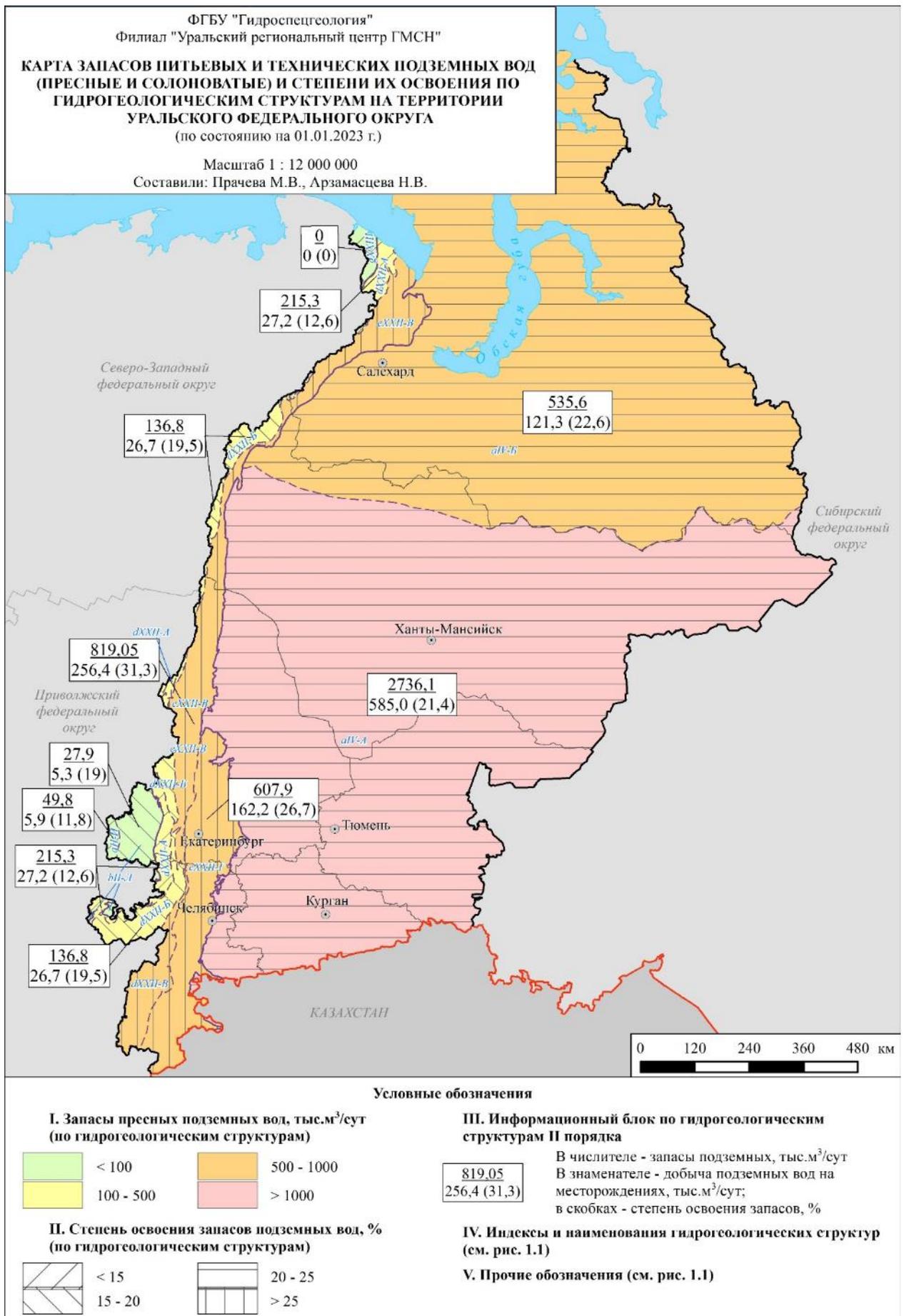


Рис. 1.11. Карта запасов пресных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

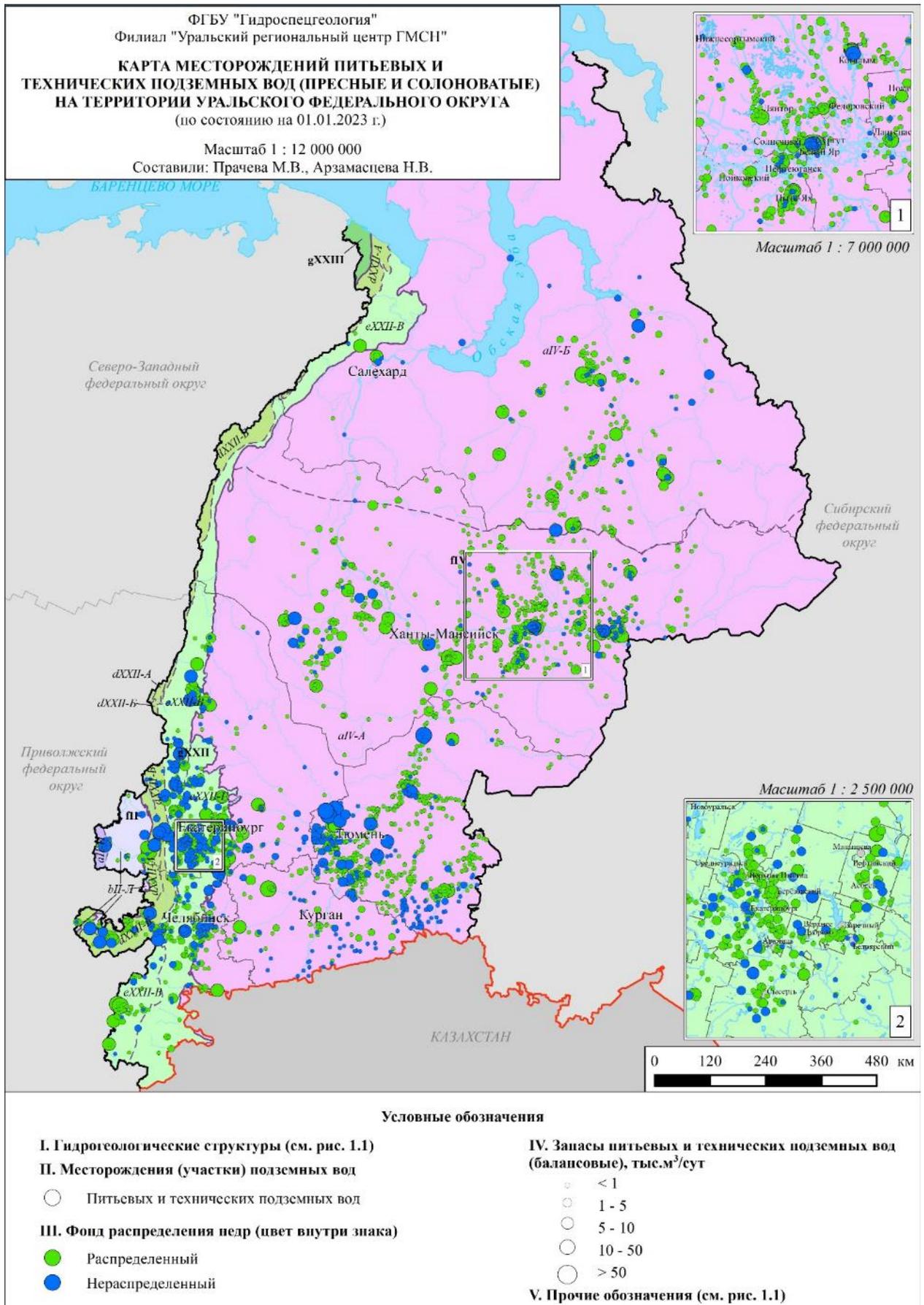


Рис. 1.12. Карта месторождений пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа

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 72,0 % (4732). Наибольшее количество действующих водозаборов расположено на территории Свердловской области – 1554, наименьшее – в Ямало-Ненецком АО – 295 (Рис. 1.13).

По гидрогеологическим структурам количество действующих водозаборов распределяется следующим образом: Восточно-Европейский САБ – 153 водозабора (3 %), Уральская СГСО – 1758 водозабора (37 %), Западно-Сибирский САБ – 2821 водозабора (60 %) (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 2022 г. составила 1907,02 тыс. м³/сут (в т.ч. 1190,04 тыс. м³/сут на водозаборах с утвержденными запасами) (Рис. 1.14). В сравнении с данными 2021 года (1868,95 тыс. м³/сут), величина общего водоотбора в округе в целом увеличилась на 38,1 тыс. м³/сут (2,0 %). Основная причина увеличения данных по водоотбору в УрФО – наличие своевременно предоставленной недропользователями статистической отчетности по форме 4-ЛС и отчетов по мониторингу подземных вод.

Наибольшее количество подземных вод в 2022 г., как и ранее, добыто и извлечено на площади Уральской СГСО – 1102,66 тыс. м³/сут (58 % от общей добычи подземных вод на территории Уральского федерального округа в целом); 786,84 тыс. м³/сут – в пределах Западно-Сибирского САБ (41 % от общей добычи подземных вод); 17,52 тыс. м³/сут – на площади Восточно-Европейского САБ (1 %).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод по сумме всех категорий по Уральскому округу составляет 23,2 %, что, в связи с увеличением водоотбора, больше данных 2021 г. на 0,4 %. Наибольшая величина степени освоения запасов отмечена в Челябинской области – 31,8 %, наименьшая – в Курганской области – 11,5 %.

На площади распространения Уральской СГСО освоено наибольшее количество утвержденных запасов подземных вод – 26,6 %. Степень освоения запасов Западно-Сибирского САБ оставляет 21,6 %, Восточно-Европейского САБ – 14,4 %.

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 (2723,07 тыс. м³/сут), что составляет 53 % от общих запасов по УрФО. На втором месте по величине запасов находится Верхнеобский БО – 836,54 тыс. м³/сут (16 %). На территории Енисейского БО в пределах Уральского федерального округа отсутствуют утвержденные балансовые запасы подземных вод.

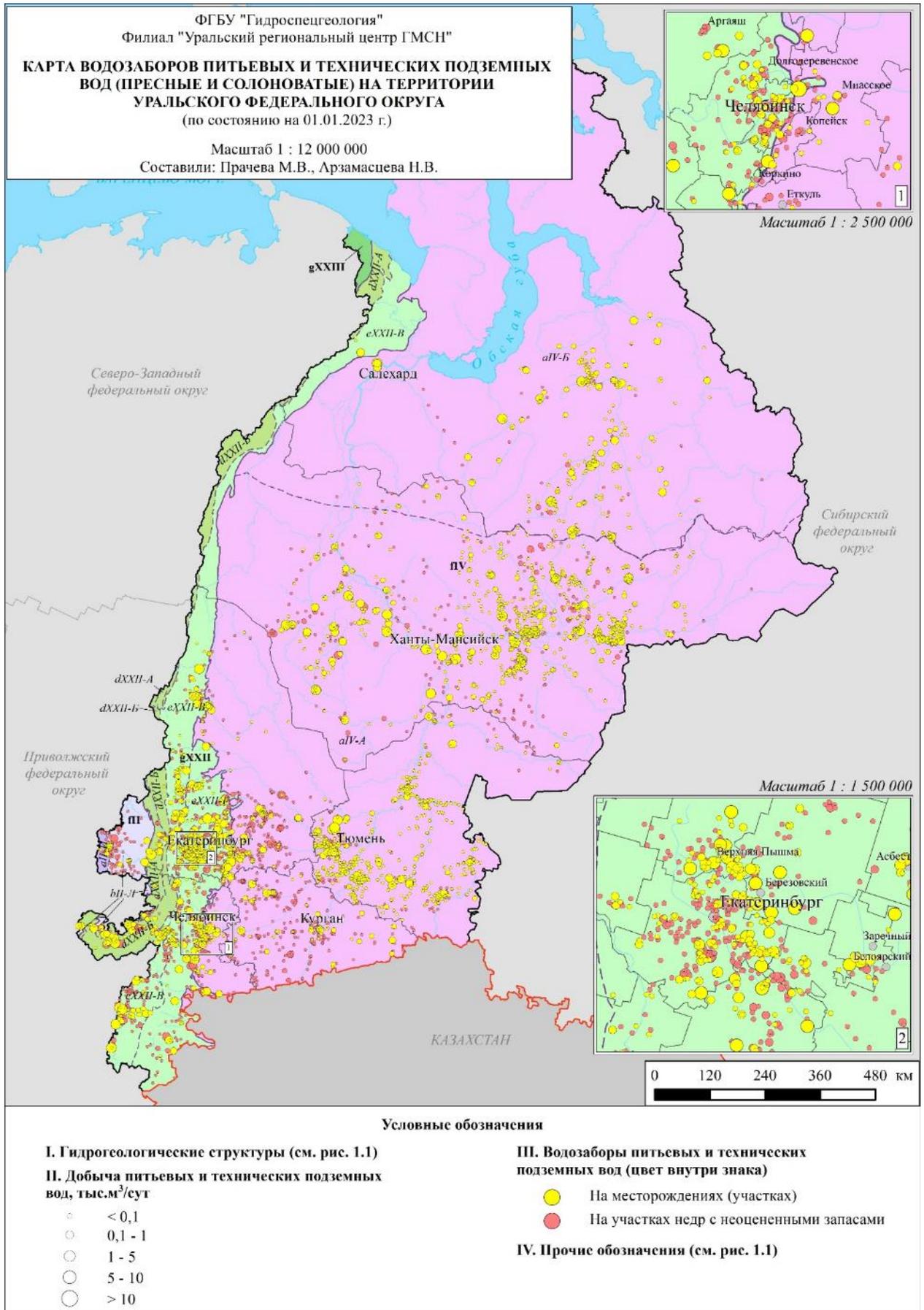


Рис. 1.13. Карта водозаборов пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа

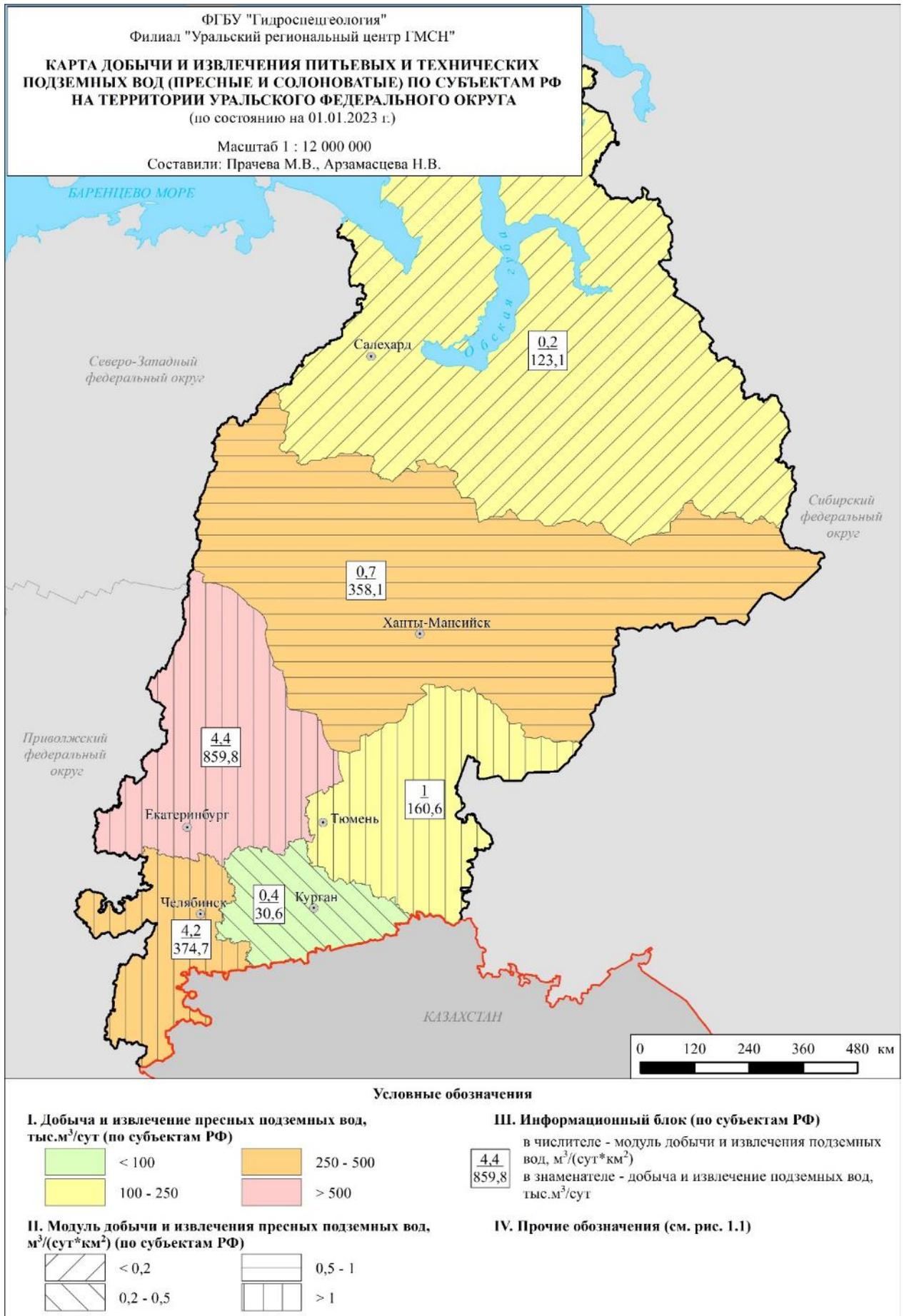


Рис. 1.14. Карта добычи и извлечения пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа

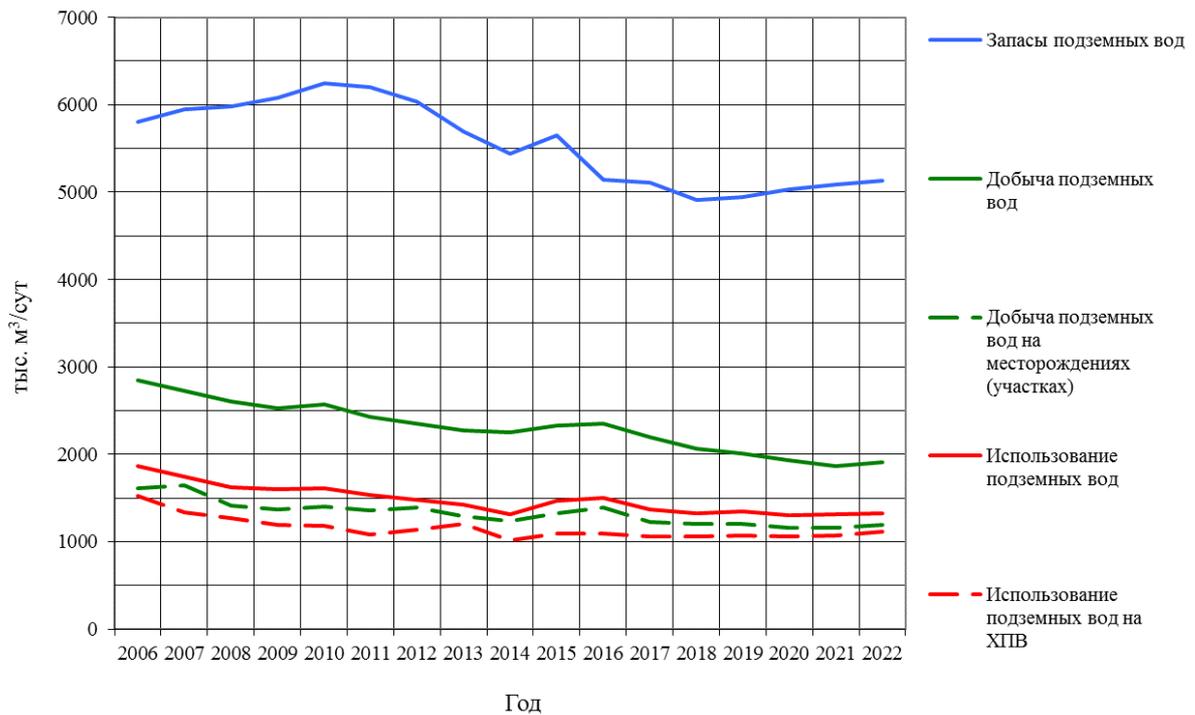


Рис. 1.15. График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Уральского федерального округа

В Уральском федеральном округе на 01.01.2023 г. учтено 139 месторождений (участков месторождений) с *забалансовыми запасами подземных вод*, что на три объекта больше, чем в 2021 г. Суммарно величина запасов составляет 866,88 тыс. м³/сут, что на 1,37 тыс. м³/сут больше данных предыдущего учета (Прил. 4).

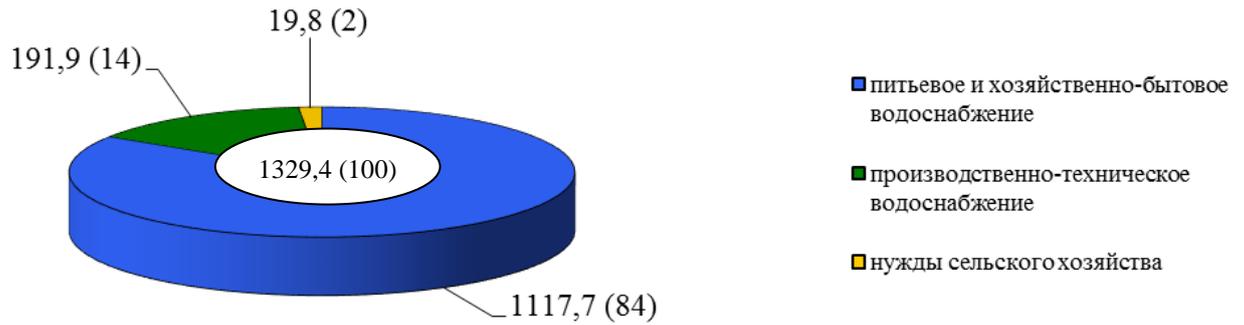
В учетном году эксплуатировалось 25 месторождений с *забалансовыми запасами*, суммарная добыча на которых составила 6,53 тыс. м³/сут. Степень освоения *забалансовых запасов* в сравнении с прошлым годом незначительно сократилась и составляет 0,8 %.

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

На территории Уральского федерального округа в 2022 г. использовано 1329,35 тыс. м³/сут воды, добытой водозаборами питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод, и на объектах извлечения, что составляет 69,7 % от величины общей добычи в округе (1907,02 тыс. м³/сут).

Большая часть воды 1117,67 тыс. м³/сут (84 %) использована для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения. Использование воды для производственно-технических целей по округу составляет 191,89 тыс. м³/сут (14 %). Остальные 2 % приходятся на сельскохозяйственные нужды (Рис. 1.16).

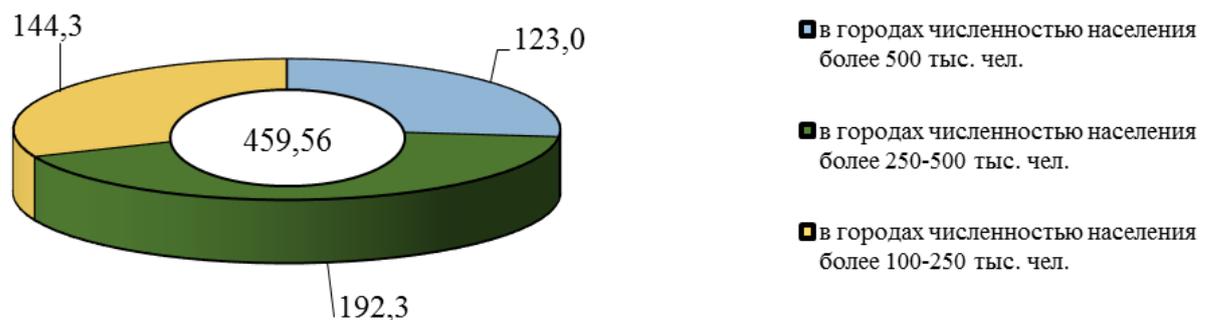
Всего в 2022 г. для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения округа численностью 12259,1 тыс. чел. использовано 1733,02 тыс. м³/сут воды из подземных и поверхностных источников, что на 17,4 % меньше данных 2021 г. (2097,46 тыс. м³/сут). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 64,5 %. Из всех субъектов УрФО максимальная доля использования отмечена на территории Ямало-Ненецкого АО – 94,2 %, минимальная – в Курганской области (31 %).



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 2022 году

Крупными населенными пунктами, численность населения которых превышает 100 тыс. чел., для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения использовано 459,56 тыс. м³/сут подземных вод (41 % от общего использования на ХПВ в Уральском федеральном округе). В том числе городах с численностью населения от 100 до 250 тыс. чел. (Ханты-Мансийск, Ноябрьск, Новый Уренгой, Первоуральск, Нефтеюганск, Копейск, Миасс, Каменск-Уральский, Златоуст) использовано 144,3 тыс. м³/сут; в городах с численностью населения от 250 до 500 тыс. чел. (Нижневартовск, Курган, Нижний Тагил, Сургут, Магнитогорск) – 192,3 тыс. м³/сут; в городах с численностью более 500 тыс. чел. (Екатеринбург, Челябинск, Тюмень) – 123,0 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 2022 году

1.2.2. Соленые подземные воды и рассолы

Месторождения соленых подземных вод и рассолов (технических вод) на территории Уральского федерального округа оценены и разведаны в Ханты-Мансийском АО – Югре с величиной запасов 2534,53 тыс. м³/сут, Ямало-Ненецком АО – 221,14 тыс. м³/сут, и Тюменской области – 71,82 тыс. м³/сут (Прил. 6, рис. 1.18). Суммарная величина запасов в УрФО по состоянию на 01.01.2023 г. составляет 2827,49 тыс. м³/сут (в т.ч. А+В+С₁ – 2702,08 тыс. м³/сут), что на 97,22 тыс. м³/сут меньше данных 2021 г. За счет геологоразведочных работ по оценке и переоценке запасов соленых подземных вод и рассолов, завершенных в отчетном году (без учета снятия за счет коррекции запасов -13,0 тыс. м³/сут), их величина уменьшилась на 84,22 тыс. м³/сут.

Наибольшая степень освоения запасов отмечена на территории Тюменской области (49,2 %), наименьшая – на территории Ямало-Ненецкого АО (21,2 тыс. м³/сут). За прошедший год степень освоения запасов в Тюменской области выросла на 22,3 % за счет увеличения добычи на 10,8 тыс. м³/сут (44 %). В целом по Уральском федеральному округу степень освоения запасов в 2022 г. составила 24,5 %, что больше данных 2021 г. на 8,1 %.

С гидрогеологических позиций соленые подземные воды и рассолы принадлежат апт-сеноманскому и готерив-барремскому водоносным комплексам Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна; 91 % запасов приходится на Иртыш-Обский АБ, 9 % – на Тазовско-Пурский АБ (Прил. 7, рис. 1.19).

По количеству оцененных и разведанных месторождений (участков месторождений) лидирующее место занимает Ханты-Мансийский АО – Югра – 280 месторождений (80 % от общего количества в УрФО), в Ямало-Ненецком АО учтено 48 месторождений, в Тюменской области – 22 (Рис. 1.20).

В 2022 г. было оценено и разведано 6 новых месторождений (участков месторождений) подземных вод с суммарными запасами 6,39 тыс. м³/сут, что на 82,17 тыс. м³/сут меньше данных предыдущего года, когда на баланс было поставлено 19 новых МПВ (УМПВ). Переоценка запасов проведена на 53 месторождениях с общим уменьшением запасов на 90,61 тыс. м³/сут (в 2021 г. при переоценке запасов на 45 месторождениях уменьшение составило 12,5 тыс. м³/сут) (Табл. 1.7).

Таблица 1.7

Изменение запасов соленых подземных вод и рассолов территории Уральского федерального округа в 2022 году

| Субъект РФ | Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2022 г. | | Переоценка запасов в 2022 г. | | |
|--|---|-------------------------------------|------------------------------|---|-------------------------|
| | | | Изменение запасов | Количество переоцененных месторождений (участков) | |
| | запасы | количество месторождений (участков) | | всего | в т.ч. снятых с баланса |
| Тюменская область | 0 | 0 | -19,4 | 4 | 1 |
| Ханты-Мансийский автономный округ – Югра | 6,39 | 6 | -92,24 | 41 | 2 |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | 0 | 0 | 21,026 | 8 | 1 |
| Итого | 6,390 | 6 | -90,614 | 53 | 4 |

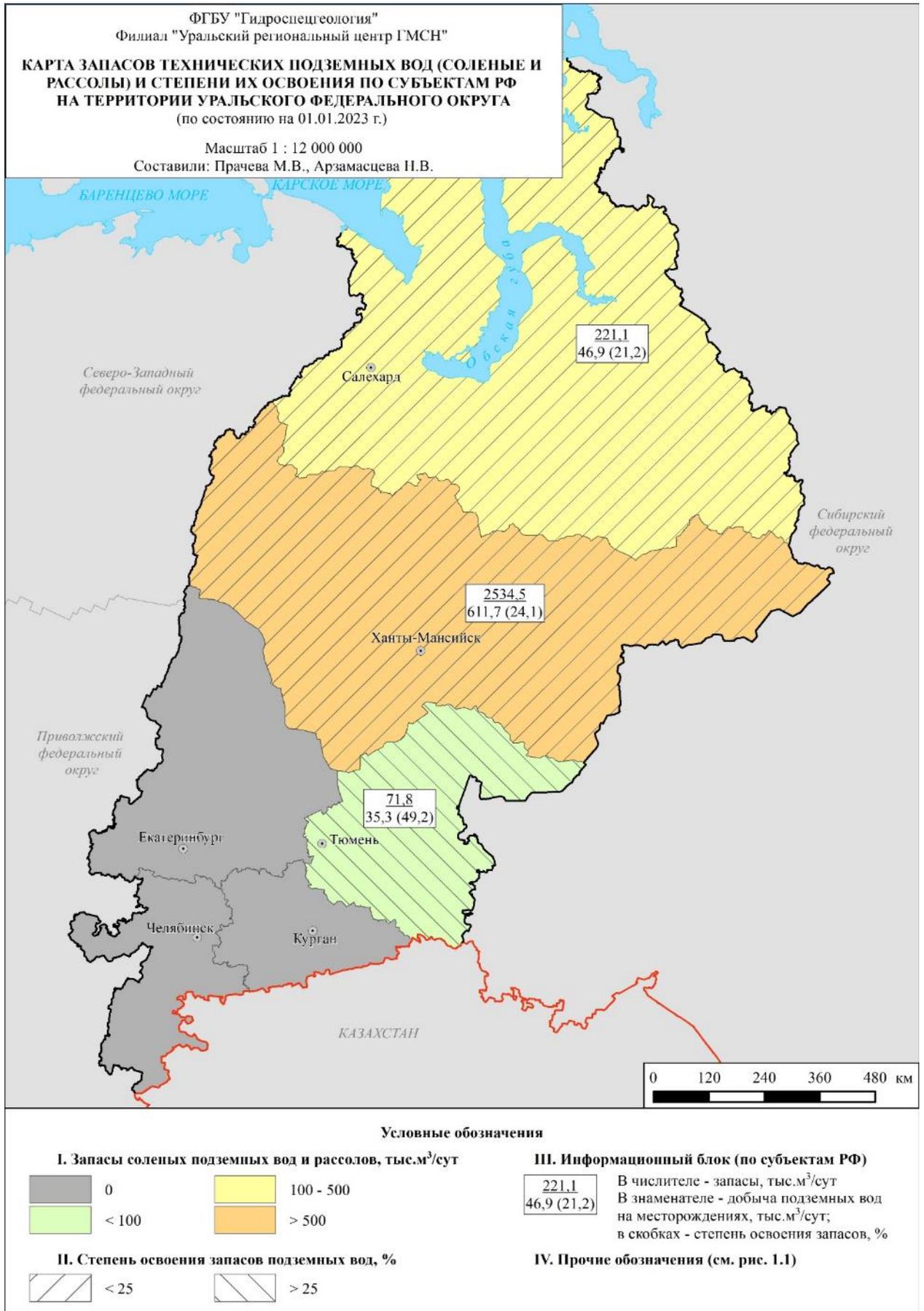


Рис. 1.18. Карта запасов соленых подземных вод и рассолов и степени их освоения по территории Уральского федерального округа

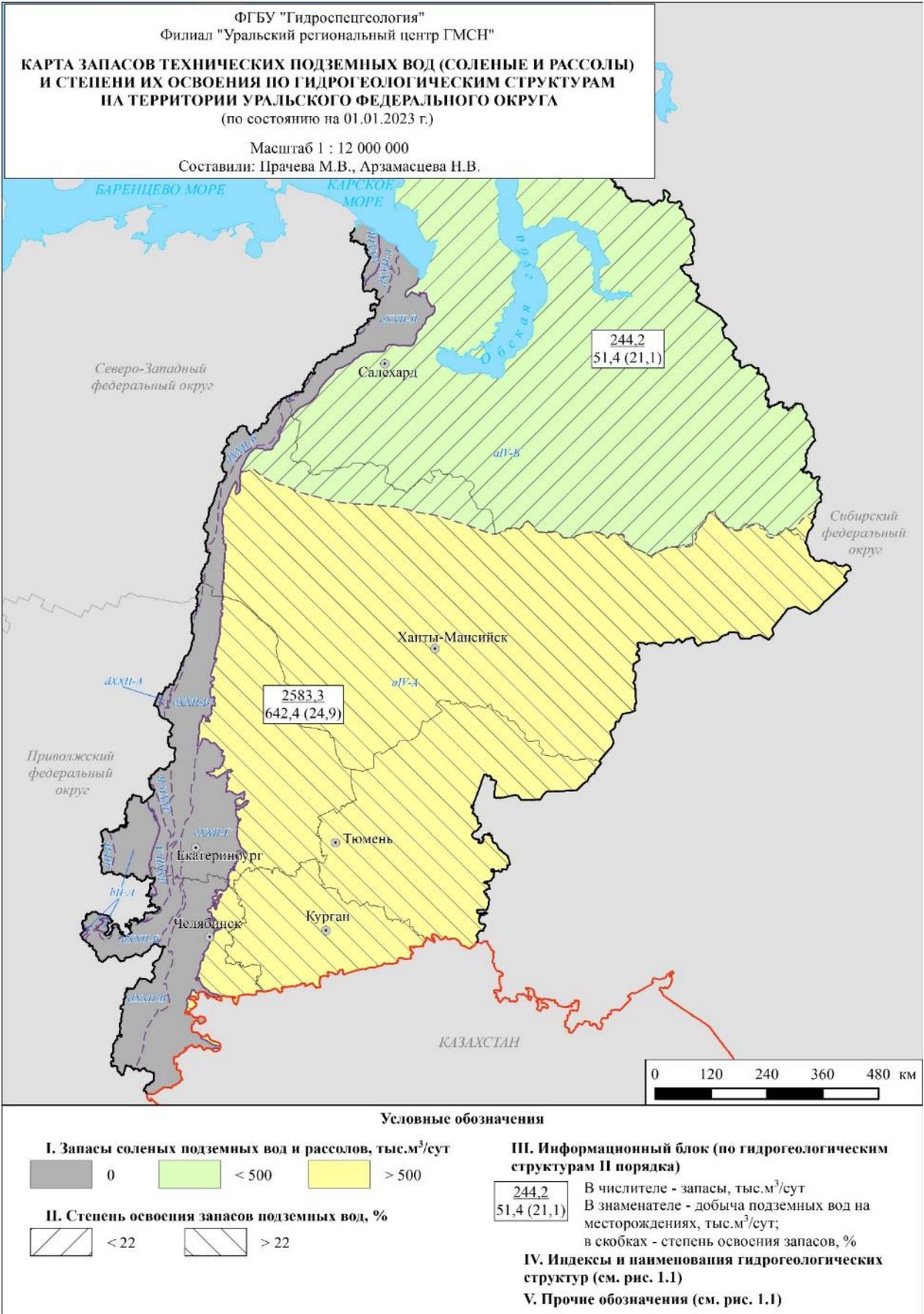


Рис. 1.19. Карта запасов соленых подземных вод и рассолов и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

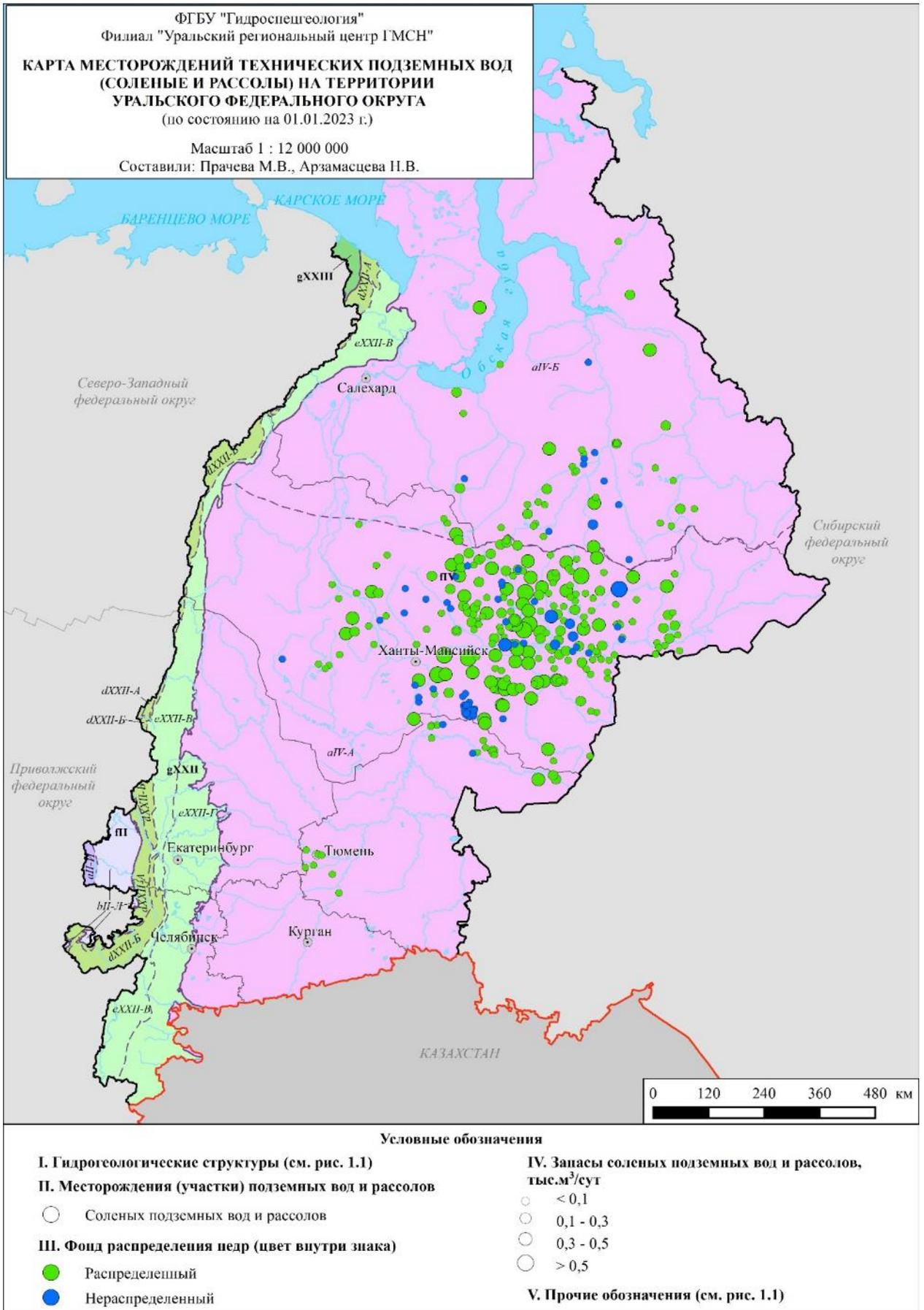


Рис. 1.20. Карта месторождений солёных подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

Всего по территории Уральского федерального округа получена отчетность недропользователей по 236 действующим водозаборам соленых подземных вод (в 2021 г. – по 171 водозабору), в том числе по территории Ханты-Мансийского округа – Югры – по 188 водозаборам, Ямало-Ненецкого АО – 30 (Рис. 1.21).

Общая величина добычи соленых подземных вод и рассолов в Уральском федеральном округе в 2022 г. составила 693,92 тыс. м³/сут, что больше величины 2021 г. на 208,93 тыс. м³/сут (на 43,1 %) за счет более своевременной отчетности недропользователей. На месторождениях подземных вод добыто 693,87 тыс. м³/сут (Рис. 1.22).

Главным целевым назначением использования соленых подземных вод и рассолов является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов. В 2022 г. на эти цели было использовано 685,35 тыс. м³/сут (98,8 % от общего использования соленых подземных вод). На прочие нужды – 8,57 тыс. м³/сут (1,2 %).

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 запасов минеральных подземных вод на 01.01.2023 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 РФ (Курганской области, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов) приходится суммарно 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 01.01.2023 г. на территории УрФО 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 2022 г. работы по оценке или переоценке запасов минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа не проводились.

Добыча минеральных подземных вод в 2022 г. в УрФО составила 3,36 тыс. м³/сут, что на 2,75 тыс. м³/сут меньше данных 2021 г. (6,10 тыс. м³/сут).

В учетном году действовало 46 месторождения (участков) минеральных подземных

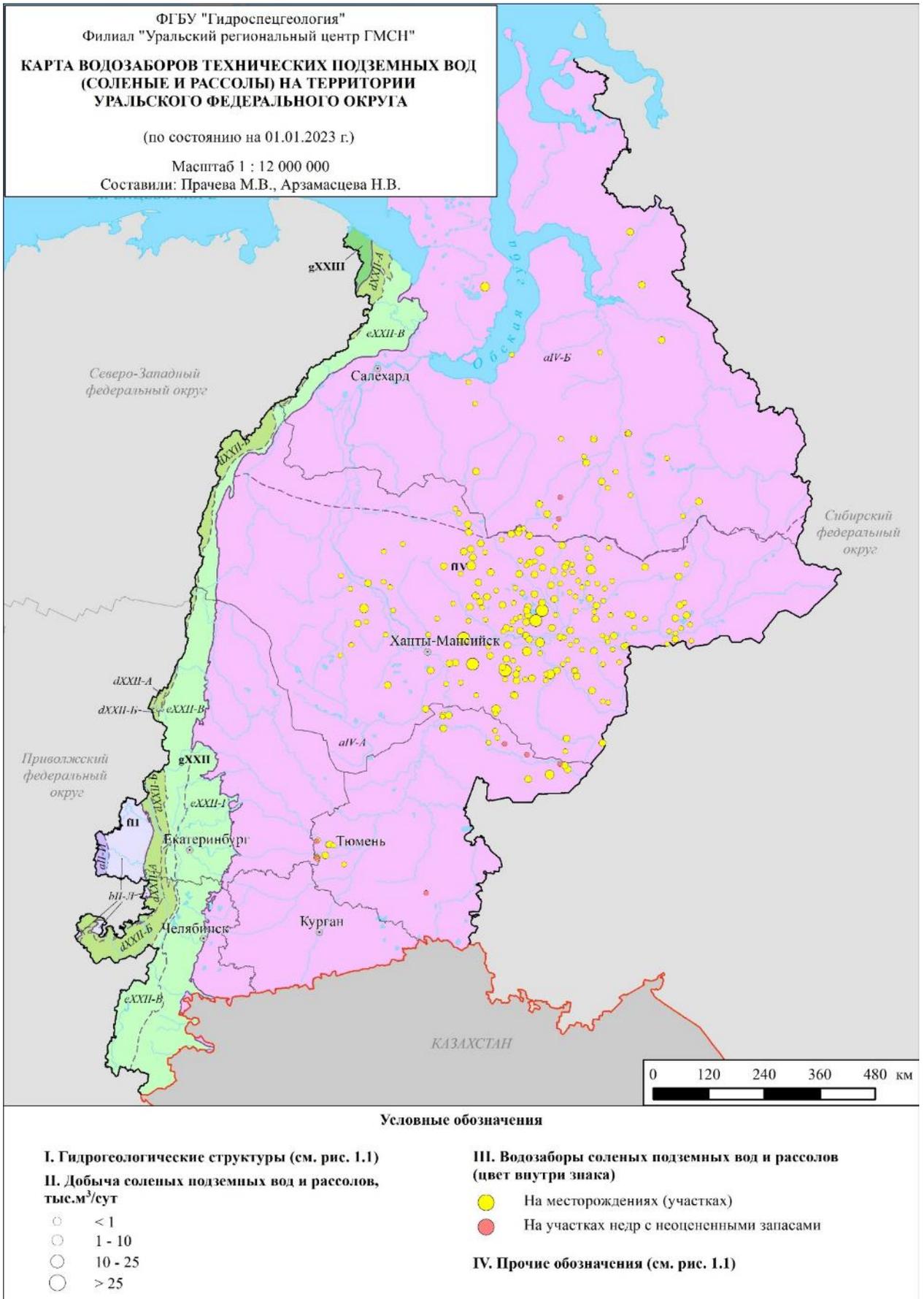


Рис. 1.21. Карта водозаборов соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

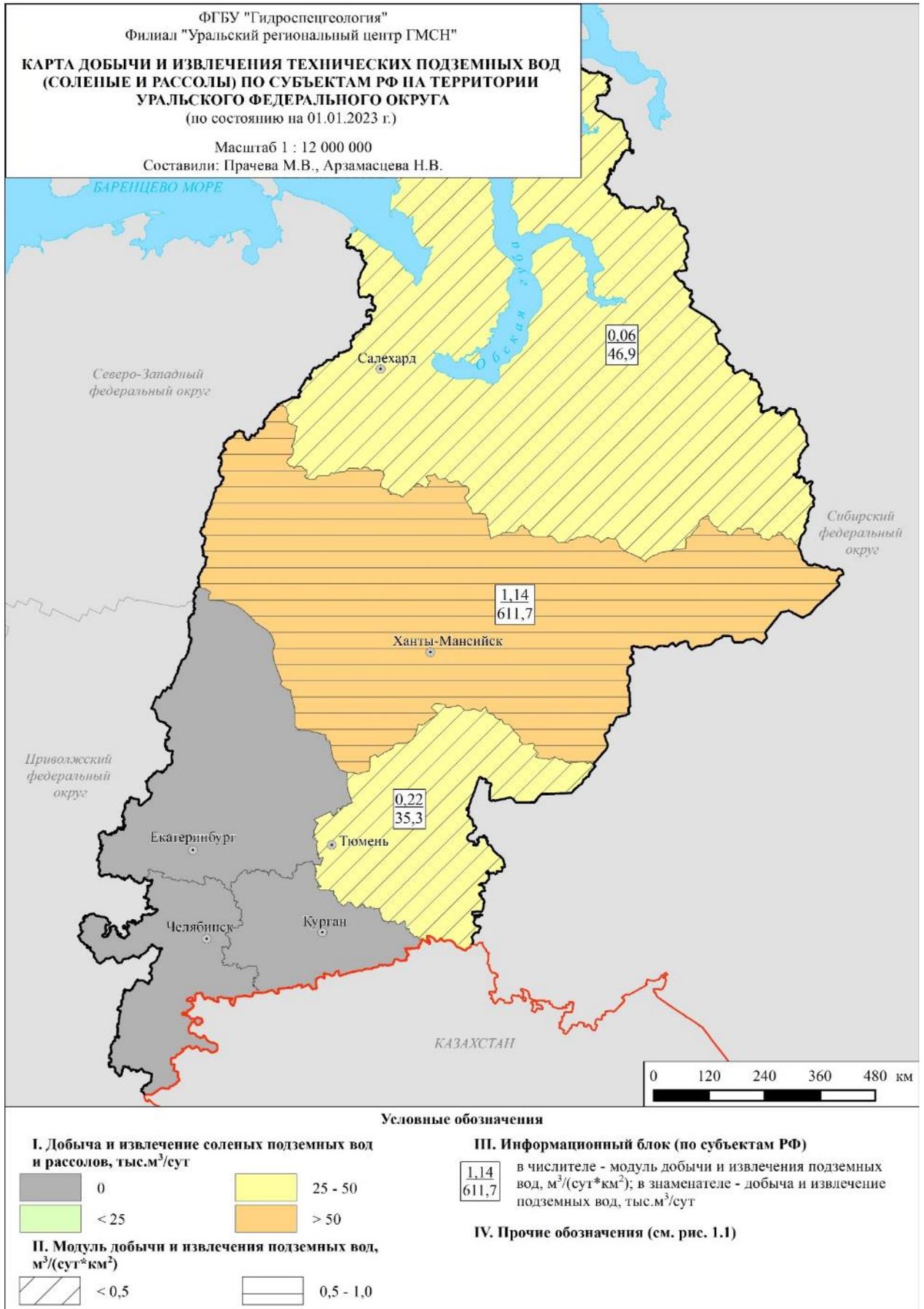


Рис. 1.22. Карта добычи и извлечения соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

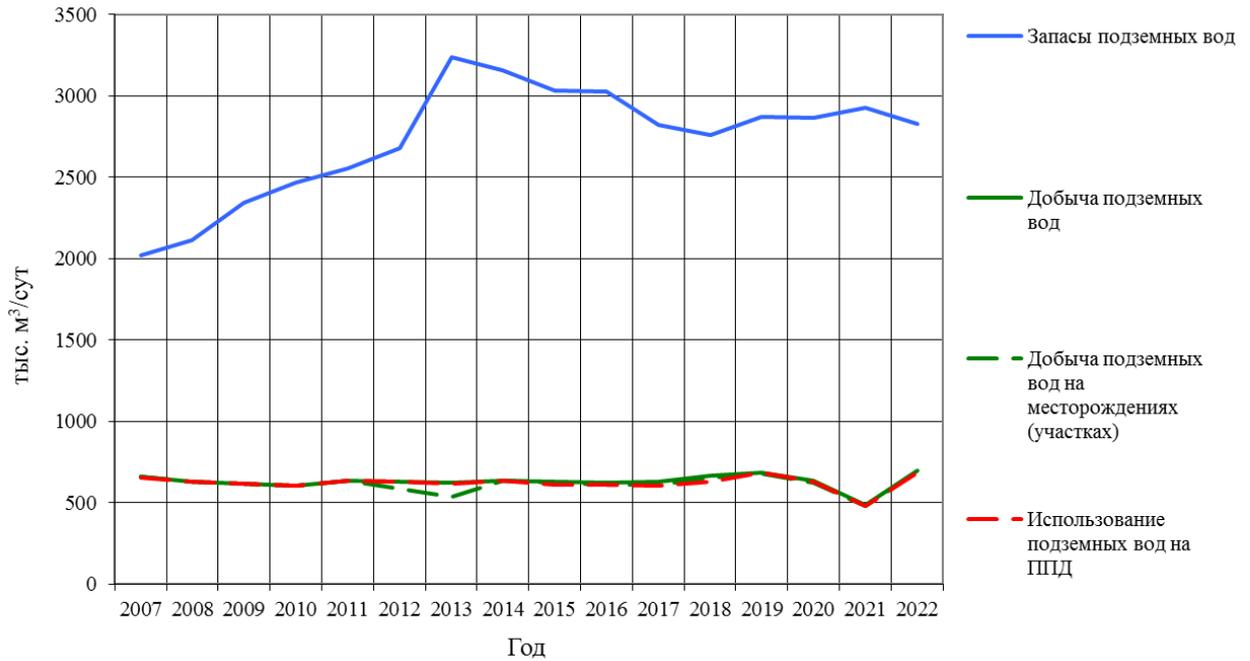


Рис. 1.23. График изменения запасов, добычи и использования соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

вод. Все действующие водозаборы подземных вод расположены на участках недр с утвержденными 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 2022 г. в Уральском федеральном округе использовано 2,16 тыс. м³/сут добытой минеральной воды (64 %), что на 2,75 тыс. м³/сут меньше данных предыдущего года.

Минеральные воды использованы на лечебные и санаторно-курортные цели – 1,90 тыс. м³/сут, на розлив – 0,18 тыс. м³/сут, и иные цели – 0,08 тыс. м³/сут. Без использования в 2022 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 (участках месторождений) промышленных (йодо-бромных) подземных вод Тюменской области и ХМАО-Югры на 01.01.2023 г. составляют 192,8 тыс. м³/сут (Прил. 10). Все разведанные месторождения расположены на площади Западно-Сибирского САБ.

В 2022 г. работы по оценке или переоценке запасов промышленных подземных вод на территории Уральского федерального округа не проводились. Поставленные на баланс запасы промышленных подземных вод не освоены.

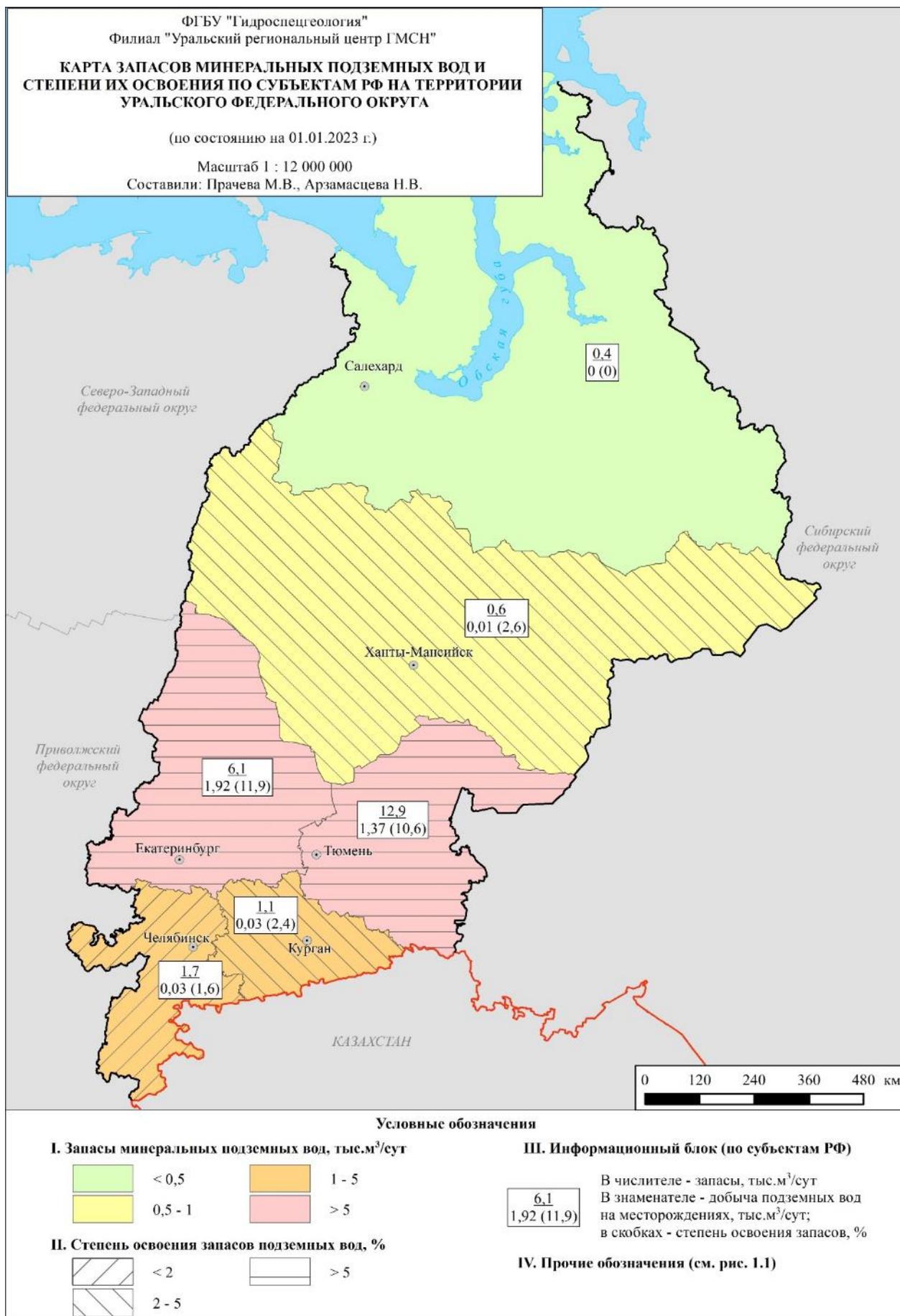


Рис. 1.24. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по территории Уральского федерального округа

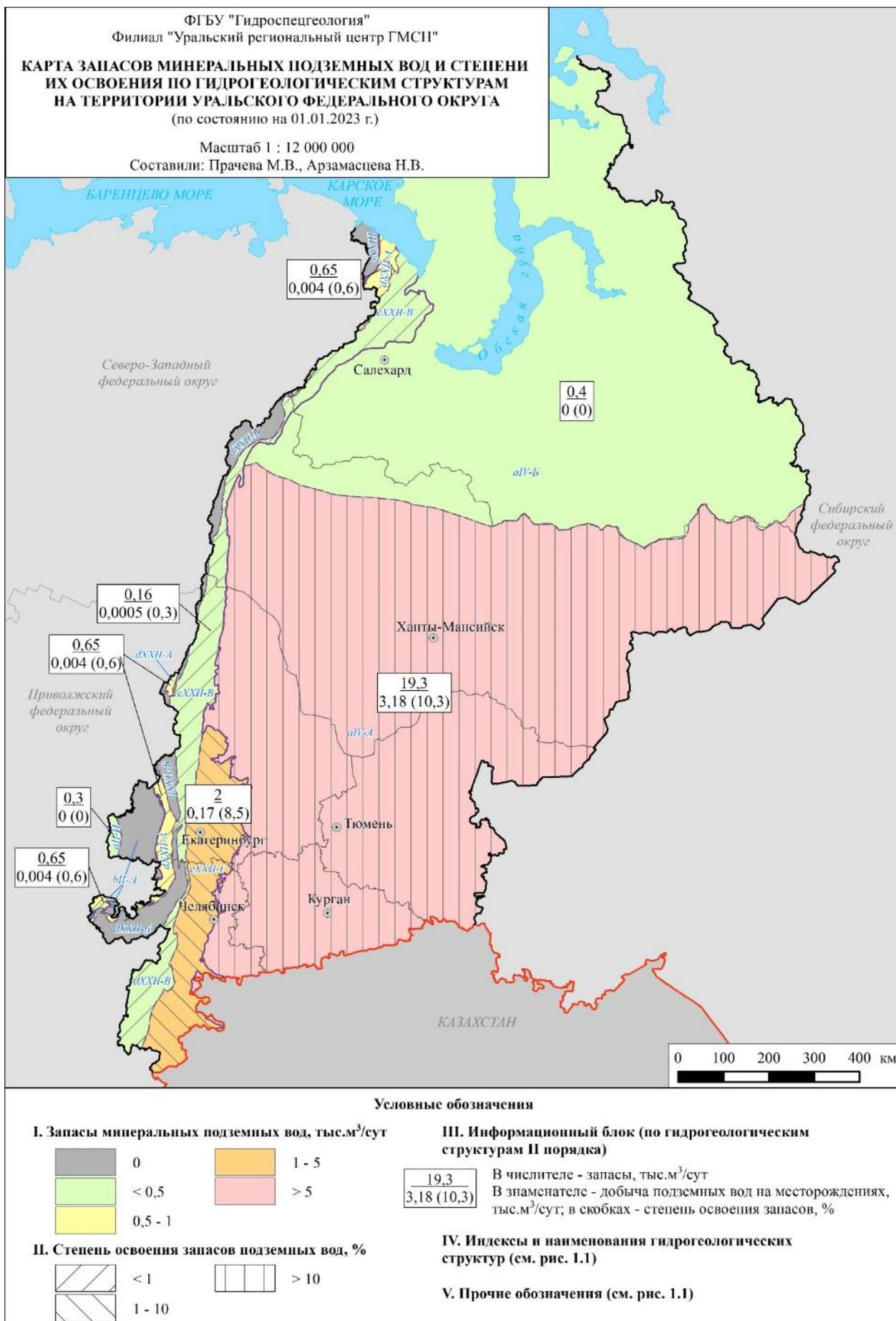


Рис. 1.25. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

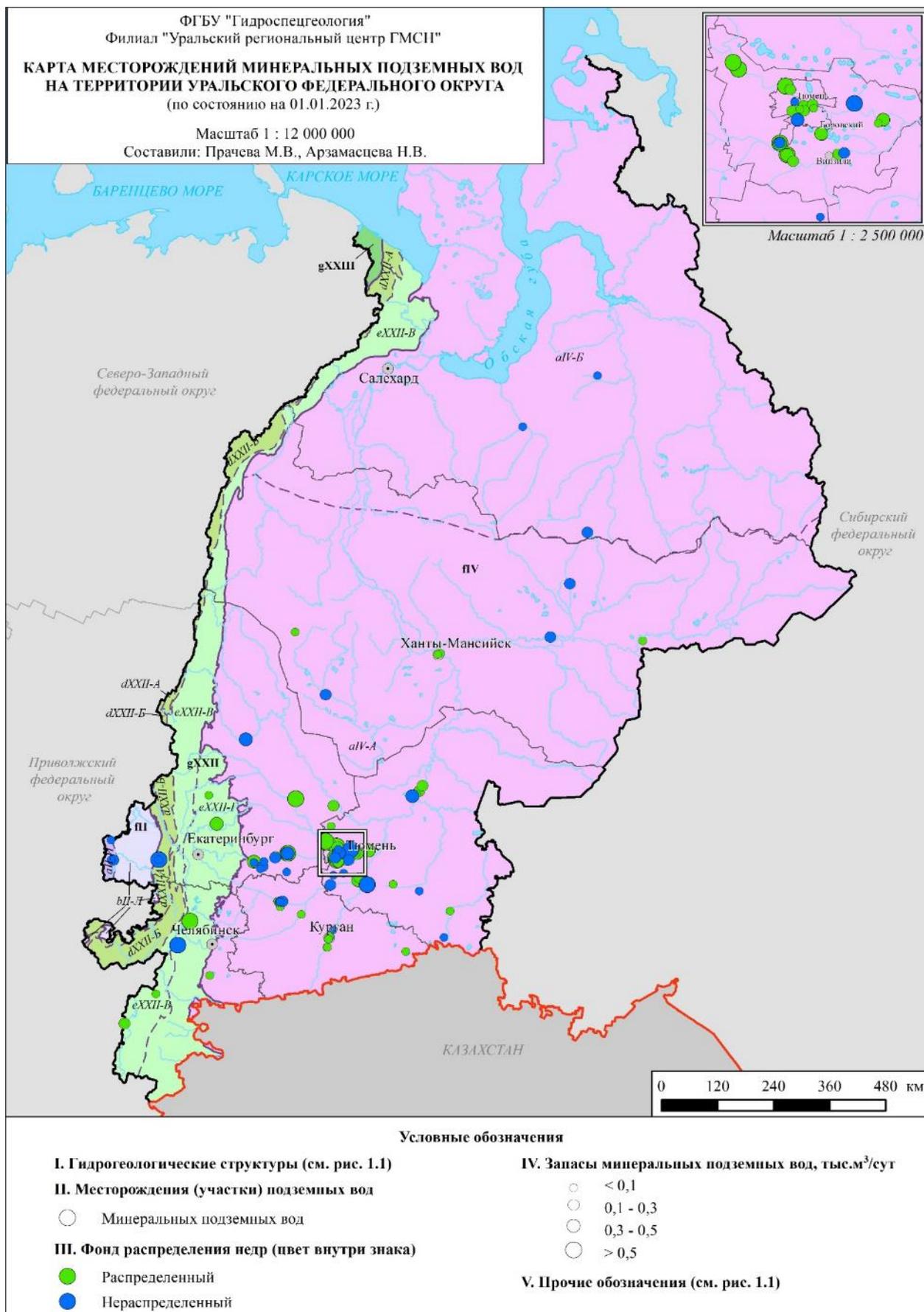


Рис. 1.26. Карта месторождений минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

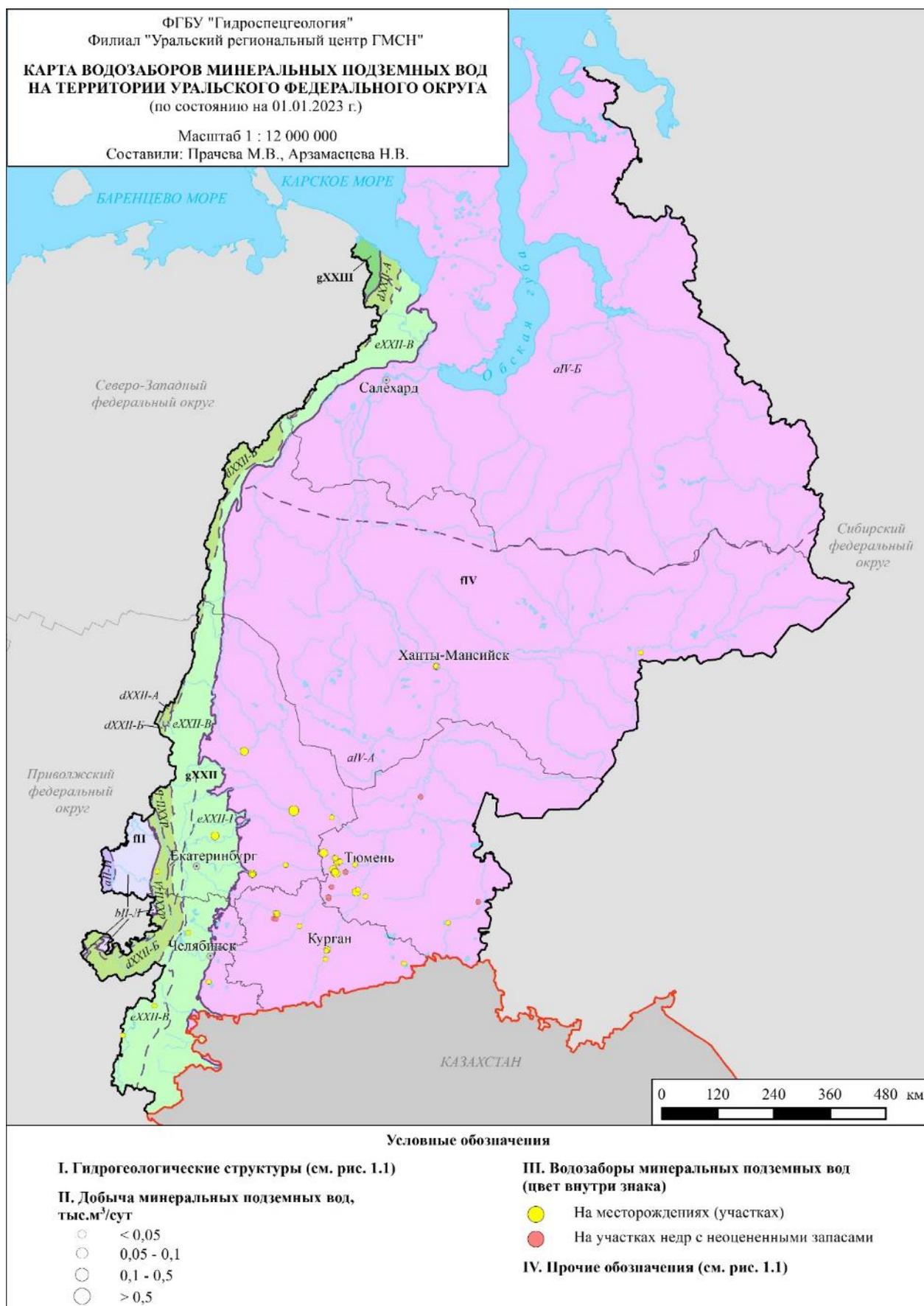


Рис. 1.27. Карта водозаборов минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

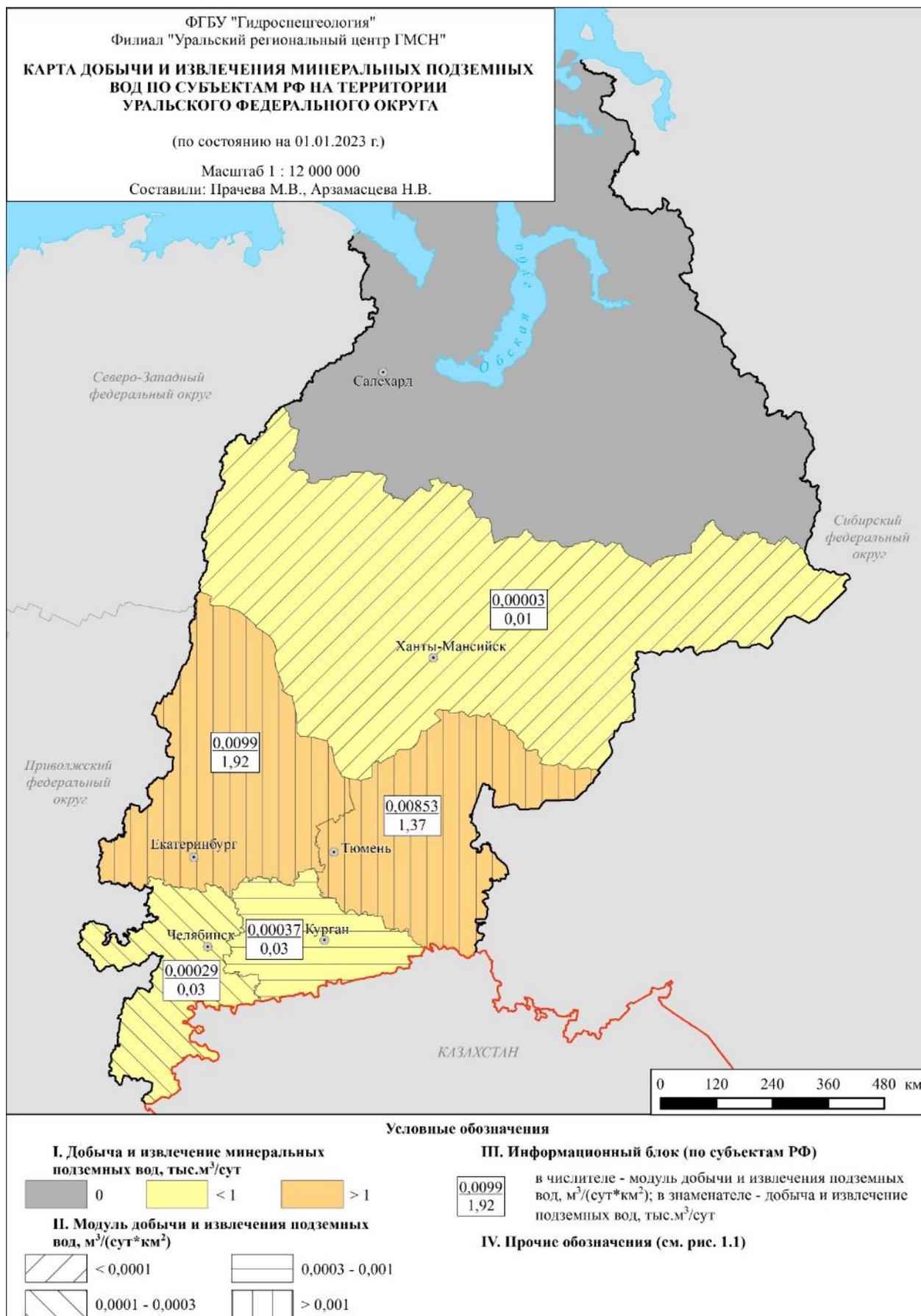
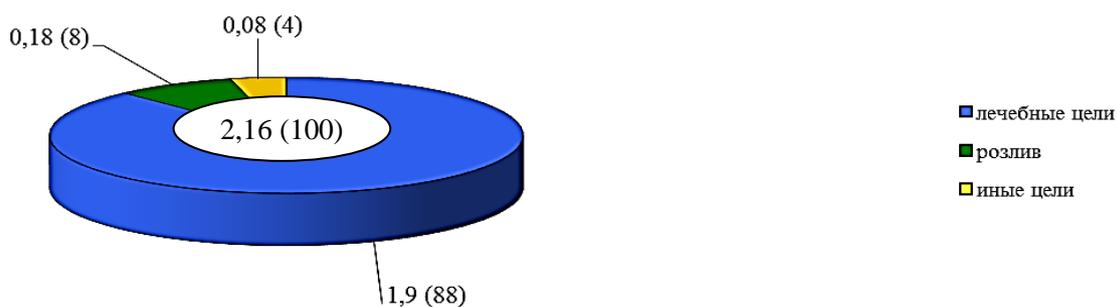


Рис. 1.28. Карта добычи и извлечения минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа



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

Рис. 1.29. Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2022 году

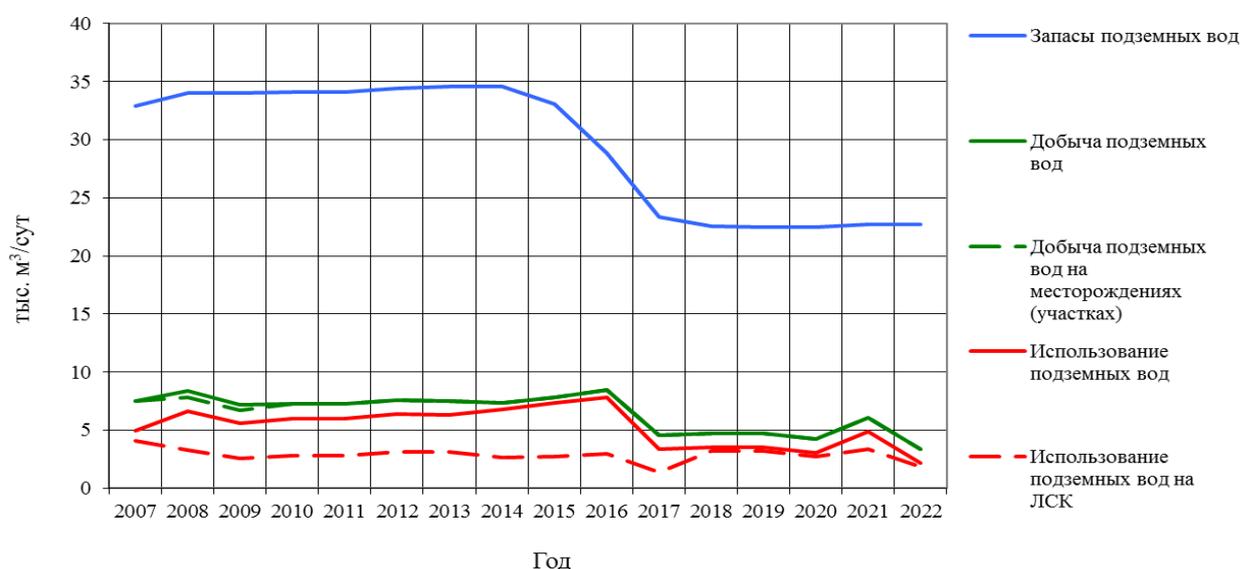


Рис. 1.30. График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

1.2.5. Извлечение и закачка подземных вод

На территории Уральского федерального округа были получены данные об эксплуатации 69 из 100 зарегистрированных объектов извлечения подземных вод (без учета объектов извлечения на месторождениях углеводородов), что примерно совпадает с данными 2021 г. (Прил. 11).

Наибольшее количество объектов извлечения пресных подземных вод (91 %), по которым получена отчетность недропользователей, расположено на площади Уральской СГСО (63 шт.), на территории Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна в 2022 г. действовало 6 объектов (Прил. 12).

Всего при шахтном, карьерном водоотливе, из скважин вертикального дренажа и водозаборами на объектах извлечения в 2022 г. в УрФО извлечено 669,12 тыс. м³/сут питьевых и технических (пресных) подземных вод, что на 49,29 тыс. м³/сут (8,0 %) больше показателя 2021 г. Из них в Свердловской области извлечено 549,69 тыс. м³/сут (82 % от

объема извлечения в УрФО), в Челябинской области – 118,14 тыс. м³/сут (18 %), в Курганской области 1,30 тыс. м³/сут.

В 2022 г. на объектах Уральской СГСО извлечение пресных подземных вод составило 639,61 тыс. м³/сут (96 % от общего извлечения в округе), Западно-Сибирского САБ – 29,52 тыс. м³/сут.

Большая часть подземной воды в Уральском федеральном округе извлекается при разработке месторождений твердых полезных ископаемых – 646,10 тыс. м³/сут (97 % 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 23,021 тыс. м³/сут (3 % от общего извлечения подземных вод).

Величина запасов подземных дренажных вод месторождений, 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 85,9 тыс. м³/сут подземных вод (12,9 % от общего извлечения пресных подземных вод).

Величина использованной воды в 2022 г. составила 91,58 тыс. м³/сут (13,7 % от общего извлечения), что на 4,8 тыс. м³/сут меньше показателя 2021 г. Сброс без использования составил 577,54 тыс. м³/сут: в т.ч. в Свердловской области 460,75 тыс. м³/сут, в Челябинской области – 115,5 тыс. м³/сут, в Курганской области – 1,3 тыс. м³/сут.

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

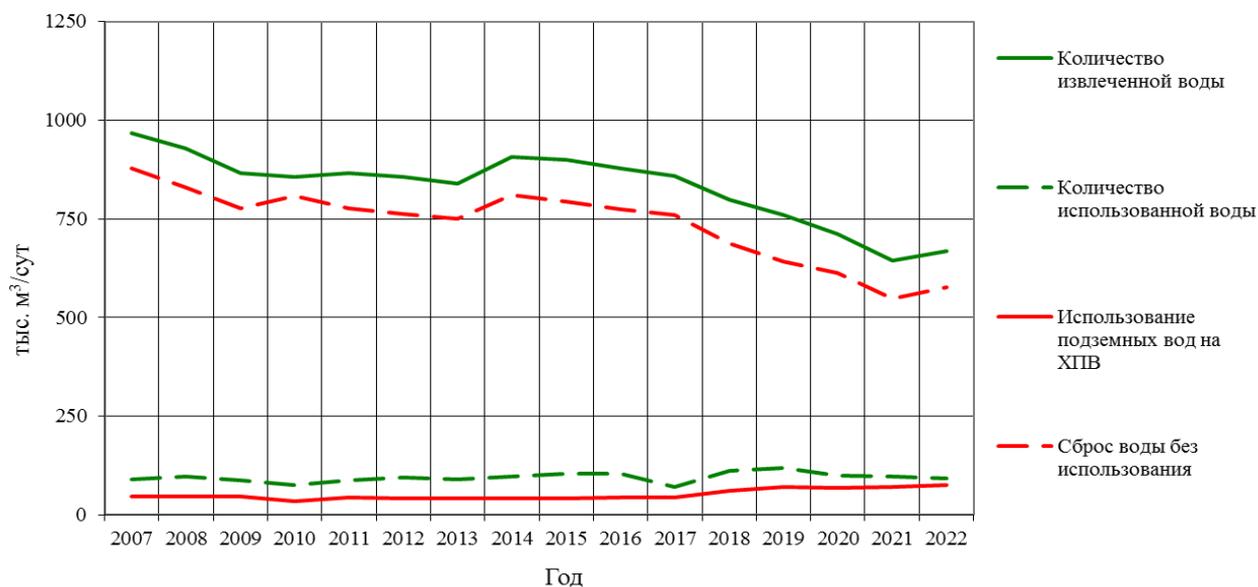


Рис. 1.31. График изменения количества извлеченной воды, использования и сброса воды без использования на объектах извлечения на территории Уральского федерального округа

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 статотчетности 1-ЛС, составляет 6801,4 тыс. м³/сут, закачки рабочего агента – 6682,86 тыс. м³/сут.

Выводы:

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

1. Балансовые запасы подземных вод по состоянию на 01.01.2023 г. составляют 5128,62 тыс. м³/сут, что больше данных предыдущего учетного периода на 36,48 тыс. м³/сут.

2. В Уральском федеральном округе по состоянию на 01.01.2023 г. учтено 3372 месторождения (участка месторождений) с балансовыми запасами подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 27 объектов.

3. Из общего количества учтенных месторождений в 2022 г. эксплуатировалось 2198 объектов (65 %). Наибольшее количество действующих месторождений относительно общего количества находится в Ханты-Мансийском – Югре (76 %) и Ямало-Ненецком (72 %) автономных округах, – субъектах РФ с высокой долей использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения.

4. Забалансовые запасы подземных вод на 01.01.2023 г. учтены на 139 месторождениях (участках), что на три МПВ больше, чем в 2021 г. Величина запасов за 2021 г. увеличилась на 1,37 тыс. м³/сут и на 01.01.2023 г. составляет 866,88 тыс. м³/сут.

5. В учетном году действовало 4732 водозабора пресных подземных вод, что больше данных 2021 г. на 84 объекта (2 %).

6. Общее количество отобранной воды (на водозаборах и объектах извлечения) в Уральском федеральном округе в 2022 г. составляет 1907,02 тыс. м³/сут, что больше данных предыдущего года на 38,08 тыс. м³/сут (2,0 %), в первую очередь за счет более своевременной отчетности недропользователей ХМАО-Югры.

Добыча на водозаборах по федеральному округу в целом увеличилась на 18,4 тыс. м³/сут (1,4 %). Наибольшее увеличение отмечено на территории Тюменской области – на 14 % и ХМАО-Югры – на 9 %. По территориям Курганской, Свердловской областей и Ямало-Ненецкого автономного округа отмечено снижение добычи подземных вод на 4-6 %.

Добыча на месторождениях подземных вод незначительно увеличилась – на 31,0 тыс. м³/сут (2,7 %).

7. Величина извлечения подземных вод, уменьшенная на количество отобранной воды на водозаборах, расположенных на объектах извлечения, составляет 590,74 тыс. м³/сут, что больше данных предыдущего года на 19,69 тыс. м³/сут (3 %). Наибольшее увеличение извлечения подземных вод отмечено по территории Свердловской области (на 17,1 тыс. м³/сут), в том числе на Никитинском месторождении известняков – на 7,5 тыс. м³/сут (55 %) и Южном дренажном узле СУБРа – на 8,2 тыс. м³/сут (29 %).

8. Сброс подземных вод без использования в целом по УрФО в 2022 г. был больше данных предыдущего года на 4,7 % (25, 87 тыс. м³/сут) и в целом составил 577,68 тыс. м³/сут.

9. Величина использования подземных вод в 2022 г. увеличилась на 12,21 тыс. м³/сут (1 %), и составляет 1329,35 тыс. м³/сут. Баланс между видами использования подземных вод в сравнении с предыдущим годом изменился на значительно: 84 % (1117,67 тыс. м³/сут) использовано для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, 14 % (191,89 тыс. м³/сут) – для производственно-технического водоснабжения, 2 % (19,79 тыс. м³/сут) – для нужд сельского хозяйства.

10. Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2022 г. было использовано 1733,02 тыс. м³/сут природных (поверхностных и подземных) вод, что на 17 % меньше данных 2021 г. в результате значительного уменьшения использования поверхностных вод на ХПВ в Тюменской области (по данным Нижне-Обского БВУ). Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Уральского федерального округа оценивается в 64,5 %.

II. Технические подземные воды (соленые и рассолы)

1. Запасы подземных вод по состоянию на 01.01.2023 г. составляют 2827,49 тыс. м³/сут, что меньше значения предыдущего учетного периода на 97,22 тыс. м³/сут.

2. В Уральском федеральном округе по состоянию на 01.01.2023 г. учтено 350 месторождений (участков месторождений) подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 1 объект. Из них 231 объект (66 %) находится в эксплуатации.

3. Уменьшение запасов соленых подземных вод в результате завершённых в 2022 г. геологоразведочных работ, согласно протоколам ГКЗ/ТКЗ, составило 84,22 тыс. м³/сут. Корректировка запасов предыдущего года составила -13,0 тыс. м³/сут.

4. Добыча подземных вод в 2022 г. на 208,93 тыс. м³/сут (43,1 %) больше показателя 2021 г. и составила 693,92 тыс. м³/сут. Наибольшее увеличение зафиксировано на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (на 46,9 %) и связано с более своевременной отчетностью недропользователей по форме статистической отчетности 4-ЛС и отчетам по мониторингу подземных вод.

Основным назначением использования соленых 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 01.01.2023 г. составляют 22,71 тыс. м³/сут.

2. Количество месторождений (участков месторождений) подземных вод с балансовыми запасами составляет 108, из которых в эксплуатации находится 46 объектов.

3. Добыча минеральных подземных вод в 2022 г. составила 3,36 тыс. м³/сут, что на 2,75 тыс. м³/сут (45 %) меньше данных 2021 г. по причине уменьшения отчетности по территории Тюменской области.

4. Основными видами использования минеральных подземных вод являются: лечебные и санаторно-курортные цели – 1,9 тыс. м³/сут (88 % от общего использования минеральных вод в округе), промышленный розлив – 0,18 тыс. м³/сут (8,2 %), и питьевое водоснабжение населенных пунктах Свердловской области – 0,08 тыс. м³/сут.

IV. Промышленные подземные воды

1. Утвержденные запасы промышленных йодо-бромных подземных вод за отчетный период не изменились 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 2022 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 2022 году на территории Свердловской области отмечено, в сравнении с 2021 г, продолжающееся уменьшение водности (по осадкам) во всех гидрогеологических структурах I порядка. Величина водности, по сумме годовых осадков, варьирует в зависимости от климатической зоны и составляет: в окрестностях МО «город Екатеринбург» и ГО Ревда - 63-88 % обеспеченности, на юго-западе и юго-востоке (ГО Красноуфимск, Каменск-Уральский ГО) - 87 %, в центральной части (МО город Алапаевск, ГО «город Ирбит») – 92 - 93 %. Исключением являлась высокая водность на территории Северного Урала (ГО Карпинск) – 3% (707 мм осадков, при норме 546 мм).

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 2022 г. наблюдались в *палеозойской водоносной карстовой зоне* на глубинах с 80 % обеспеченностью в её восточной части (Деевский СНО) и 99 % 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 2022 г. наблюдалась тенденция снижения уровней, в сравнении с прошлым годом. В различных режимных условиях уровни по показателю обеспеченности соответствовали маловодному периоду и составили от 90 % до 98 % (в 2021 г. – от 73 % до 98 %).

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 2021 году, что соответствовало их обеспеченности 90-96 % (Дегтярский СНО).

В пределах развития *палеозойской водоносной карстовой зоны* Западно-Уральского ГМ (структура 2-го порядка Уральской СГСО) среднегодовые уровни подземных вод в 2022 г остались практически на тех же глубинах по отношению к предшествующему 2021 г (Нижнесергинский СНО).

В пределах Уральской СГСО характеристики естественного режима подземных вод в 2022 г. соответствовали гидрометеорологическим особенностям как предыдущего, так и текущего года и отражали дефицит количества осадков на территории Среднего и Южного Урала.

На территории Свердловской области в пределах Уральской СГСО положение среднегодовых уровней подземных вод в 2022 году в естественных условиях на наблюдаемых СНО было ниже их среднемноголетних 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 плейстоцен-голоценовом аллювиальном, рюпель-серравальском и танет-лютетском водоносных горизонтах в течении 2022 г. в скважинах государственной наблюдательной сети уровни подземных вод находились на отметках ниже прошлогодних значений.

В южной части УФО, охватывающей территорию Курганской области, в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ в 2022 г., в условиях террасового типа режима произошло снижение уровня в среднем на 0,25 м до отметок 4,47 – 6,56 м. Амплитуда колебания уровня снизилась по отношению к показателям 2021 г. и изменялась от 0,45 м до 0,73 м.

В плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ на пунктах наблюдения ГОНС Октябрьского СНО в северной части Тюменской области отмечалось незначительное снижение уровня в среднем на 0,1 м. Минимальная глубина залегания в паводковый период, наблюдалась на 1,06 м от поверхности земли в условиях приречного типа режима и 10,83 м при террасовом типе режима. Амплитуда колебания уровня составила на террасах 0,73 м, в приречных условиях 0,66 м.

Среднее снижение уровня в рюпель-серравальском ВГ по наблюдательным скважинам ГОНС Тюменской области в естественных и слабонарушенных условиях составило 0,26 м, при амплитуде колебания уровня ПВ от 0,18 м до 0,96 м. Наиболее высокое положение уровня составило 0,1 м, а максимальная глубина залегания – 11,46 м. Положение уровней ПВ в рюпель-серравальском ВГ на территории Курганской области в 2022г. продолжало снижаться в условиях междуречного типа режима и было ниже показателей 2021 г. в среднем на 0,14 м. В условиях склонового типа режима в 2022 г. наблюдалось снижение уровней в данном водоносном горизонте в среднем на 0,23 м.

Средние значения уровней ПВ в рюпель-серравальском ВГ вне зависимости от их глубины залегания в 2022 году находились незначительно ниже отметок прошлого года на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры в среднем на 0,07 м при максимальных глубинах залегания от 15,74 м до 25,16 м.

В танет-лютетском ВГ на территории Курганской и Свердловской области минимальная глубина залегания ПВ находилась выше поверхности земли на 0,65 м, максимальная – 33,56 м. Амплитуда колебания уровня изменялась от 0,23 м (Сухринский СНО) до 1,66 м (Усть-Уйский СНО). В пределах Ирбитского и Усть-Уйского СНО среднегодовые значения уровня в данном ВГ, в сравнении с 2021 г, оставались практически стабильными.

В положении уровня на Сухринском СНО было отмечено незначительное снижение в среднем на 0,15 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 2022 г., в условиях приречного режима, глубины залегания уровней подземных вод составляли 1,3-1,9 м, террасовом – 9,2-9,9 м. В кунгуро-уфимском ВГ, в условиях склонового типа режима, уровни подземных вод находились в интервале глубин от 4,4-22,8 до 35,4-36,9 м, в зависимости от гипсометрического расположения ПН (скважины). Среднегодовые уровни находились ниже на 0,1-0,15 м чем в 2021 г.

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 УФО 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 2022 году величина водоотбора на ряде крупных водозаборных участков Свердловской области, представленных в таблице 1.8, существенно не изменилась по сравнению с 2021 г. Незначительные отклонения (до 1,0-1,7 тыс. м³/сут.) в большую или меньшую стороны, вызваны исключительно текущей потребностью в воде населения и предприятий. Исключением является значимое увеличение добычи на Мало-Рефтинском водозаборе – на 2,8 тыс. м³/сут, что связано с очередным перераспределением нагрузок на других водозаборных участках, используемых для водоснабжения г. Асбест.

Динамические уровни на крупных водозаборах не достигали критических отметок и были на допустимых глубинах. Исключение, в очередной раз, зафиксировано на Полдевском водозаборе (ГО Богданович), где превышение допустимого динамического

Таблица 1.8

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2022 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 01.01.23 г., тыс. м3/сут | Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.23г. 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 2022 году |
|-----------------------------|--|--|---|---|--|--|---|--|---|-----------------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Свердловская область | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Тагило-Магнитогорская ГСО (еXXII-В) | Северо-Уральский боксито-рудный район | Североуральск | Североуральские месторождения бокситов | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 322,096 | 450 - 500* | - | 0 | - | Установившийся | Карстово-суффозионные процессы, поглощение поверхностного стока, горные удары |
| 2 | Восточно-Уральская ГСО (еXXII-Г) | Березовская | Березовский | Березовское золоторудное месторождение | Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ) | 35,192 | 416 – 512* | - | 0 | - | Установившийся | Провалы над старыми горными выработками осушение водоносной зоны |
| 3 | Тагило-Магнитогорская ГСО (еXXII-В) | Магнетитовая | Нижний Тагил | Высокогорское железорудное месторождение (шахта "Магнетитовая") | Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ) | 18,399 | 92,49 | - | +0,12 | - | Установившийся | Осушение водоносной зоны |
| 4 | Западно-Уральский ГМ (dXXII-А) | Сергинская | Нижние Серги | Сергинское МППВ | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 21,802 | 23,8 | 26 | +0,3 | 91 | 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) | 17,402 | 459,2 | - | +29,2 | - | Установившийся | Нитратное загрязнение поверхностных вод |
| 6 | Восточно-Уральская ГСО (еХХП-Г) | Екатеринбургская | Екатеринбург | Водоотлив метрополитена | Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ) | 9,642 | 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) | 9,584 | 35,5/ 35,6 | 46 | +0,5/+0,1 | 77 / 77 | Установившийся | - |
| 8 | Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В) | Краснотуринская | Краснотурьинск | Краснотурьинское МППВ | Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ) | 14,443 | 12,2 | 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) | 20,91 | 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) | 10,116 | 39,8 | 37 | +2,8 | 108 | Установившийся | Отмечается превышение допустимого понижения |
| 11 | Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В) | Гороблагодатская | Кушва | Гороблагодатское железорудное месторождение (шахта "Южная") | Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ) | 10,03 | 133,7 | - | -0,02 | - | Установившийся | Осушение водоносной зоны |
| 12 | Восточно-Уральская ГСО (еХХП-Г) | Мало-Рефтинская | Асбест | Мало-Рефтинский УМППВ | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 6,169 | 8 | 33 | +1,0 | 24 | Установившийся | Поглощение поверхностного стока |

Продолжение табл. 1.8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|----|---|-----------------------|--------------------------------|---|---|--------|-------|------|------|----|----------------|--|
| 13 | Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В) | Гальянская | Нижний Тагил | Гальянское месторождение флюсовых известняков | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 4,83 | 83,8 | - | -0,3 | - | Установившийся | Осушение водоносной зоны |
| 14 | Восточно-Уральская ГСО (еХХП-Г) | Северо-Богдановичская | д. Поповка ГО Богданович | Северо-Богдановичский карьер известняков | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 11,175 | 70** | - | 0 | - | Установившийся | Осушение водоносной зоны |
| 15 | 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) | 10,997 | 45,6 | 100 | -0,4 | 46 | Установившийся | - |
| 16 | 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) | 11,202 | 520** | - | 0 | - | Установившийся | Провалы над старыми горными выработками осушение водоносной зоны |
| 17 | Иртыш-Обский артезианский бассейн (аIV-А) | Мазулинская | Каменск-Уральский | Каменск-Уральское (Мазулинский) | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 4,777 | 22 | 25,0 | +0,8 | 88 | Установившийся | Осушение Мазулинского болота |
| 18 | Восточно-Уральская ГСО (еХХП-Г) | Шиловская | Березовский | Шиловский УМППВ | Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ) | 4,912 | 24,8 | 31,5 | +0,3 | 78 | Установившийся | Поглощение (привлечение) поверхностного стока р. Шиловки |
| 40 | Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В) | Никитинская | п. Крылово ГО Первоуральск | Никитинское месторождение известняков | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 21,233 | 48 | - | 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 | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A) | Шадринская | г. Шадринск | Шадринское МППВ | Танет-лютетский водоносный горизонт 2(Р _{1-2t-1}) | 4,638 | 40,0 | 40,0 | +6,0 | 100 | Установившийся | Отмечается снижение уровня до допустимого значения |
| Тюменская область | | | | | | | | | | | | |
| 20 | Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A) | Тавдинская | 50 км С г. Тюмень | Тавдинское МППВ/ Тавдинский водозабор | Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(Р _{3г-N1srV}) | 46,15 | 42,49 | 61,4 | +1,97 | 69,2 | Установившийся | - |
| 21 | 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}) | 17,30 | 52,03 | 89 | -0,05 | 58,5 | Установившийся | |
| | Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A) | | 31 км С г. Тюмень | Велижанское МППВ/ Северокарагандинский участок | Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(Р _{3г-N1srV}) | 16,46 | 42,13 | 70 | +0,2 | 60,2 | Установившийся | |
| | Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A) | | 28 км С г. Тюмень | Велижанское МППВ/ Восточнокарагандинский участок | Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(Р _{3г-N1srV}) | 16,56 | 44,12 | 59 | +0,15 | 74,8 | Установившийся | |
| Челябинская область | | | | | | | | | | | | |
| 22 | Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A) | Федоровская | Красноармейский | Сугоякское МППВ, Федоровский участок | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 5,75 | 44,00 | 54 | +2,0 | 81,5 | Установившийся | - |
| 23 | Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B) | Вернекизильская | Агаповский | Верне-Кизильское МППВ | Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ) | 12,9 | 40,00 | 60 | 0,0 | 67 | Установившийся | - |
| 24 | Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B) | Малокизильская | Агаповский | Мало-Кизильское МППВ | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 75,83 | 25,78 | 40 | +0,03 | 64 | Установившийся | - |
| 25 | Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B) | Янгельская | Агаповский | Янгельское МППВ | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 21,68 | 8,15 | 33 | +0,95 | 25 | Установившийся | - |

Продолжение табл. 1.8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|-------------------------|-------------------------------|---|---|-------|-------|-----|-------|----|-------------------|--------------------------|
| 26 | Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В) | Атлянская | г. Миасс | Атлянское МППВ | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 13,9 | 10,6 | 30 | 0 | 35 | Установившийся | - |
| 27 | Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В) | Агаповская | 12,0 км южнее г. Магнитогорск | Агаповское месторождение флюсовых известняков | Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ) | 53,5 | 32,04 | - | 0,34 | - | Установившийся | Осушение водоносной зоны |
| 28 | Тагило-Магнитогорская ГСО (еХХП-В) | Узельгинская | западнее | Узельгинское месторождения медно-цинковых колчеданных руд | Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ) | 8,111 | 94,3 | - | н.с. | - | не установившийся | Осушение водоносной зоны |
| 29 | Центрально-Уральский ГМ (еХХП-Б) | Саткинская | 1,5 км СВ г. Сатка | Саткинское месторождение магнетита | Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ) | 21,3 | 340 | - | 0 | - | Установившийся | Осушение водоносной зоны |
| Ханты-Мансийский автономный округ – Юрга | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Иртыш-Обский артезианский бассейн (аIV-А) | Сургутская | г. Сургут | Сургутское МППВ (вдзб.1,2) | Рюпель-серравальский 2(Р _{3г} -N ₁ srv) | 72,76 | 61,2 | 210 | +7,2 | 29 | Установившийся | нет |
| 31 | Иртыш-Обский артезианский бассейн (аIV-А) | Нефтеюганская | г. Нефтеюганск | Нефтеюганское МППВ (вдзб. ОАО "Юганскводоканал") | Рюпель-серравальский 2(Р _{3г} -N ₁ srv) | 16,9 | 24,68 | 181 | +0,03 | 28 | Установившийся | нет |
| 41 | Иртыш-Обский АБ (аIV-А) | Урайская | г. Урай | Урайское МППВ (вдзб. АО "Водоканал") | Рюпель-серравальский 2(Р _{3г} -N ₁ srv) | 6,9 | 21,6 | 32 | -0,11 | 68 | Установившийся | Не наблюдаются |
| 42 | Иртыш-Обский АБ (аIV-А) | Когалымская | г. Когалым | Когалымское МППВ (вдзб. АО "Водоканал") | Рюпель-серравальский 2(Р _{3г} -N ₁ srv) | 10,4 | 30,8 | 80 | -3,6 | 39 | Установившийся | Не наблюдаются |
| 43 | Иртыш-Обский артезианский бассейн (аIV-А) | Северо-Ханты-Мансийская | г. Ханты-Мансийск | Северо-Ханты-Мансийское МППВ | Рюпель-серравальский 2(Р _{3г} -N ₁ srv) | 15,1 | 41 | 80 | 0 | 51 | Установившийся | Не выявлено |

Продолжение табл. 1.8

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|--|-----------------------------|------------------|--|---|--|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-------------|
| Ямало-Ненецкий автономный округ | | | | | | | | | | | | |
| 32 | Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б) | Надымская | 4,5 км ЮВ г. Надым, левобережье р. Надым | Надымское МППВ | Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ) | 9,744 | 21,4 | 60 | 0 | 36 | Установившийся | Не выявлено |
| | | | | | Рюпель-серавальский+бартон-приабонский ВГ 2(Р _{2b-p})+2(Р _{3г-N₁srv}) | 4,300 | 15,35 | 37 | -2,85 | 41 | Установившийся | |
| 33 | Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б) | Новоуренгойская | 3 км СЗ г. Новый Уренгой | Новоуренгойское МППВ | Рюпель-серавальский ВГ (Р _{3г-N₁srv}) | 28,643 | 25,95 | 58 | -12,73 | 45 | Установившийся | Не выявлено |
| 34 | Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б) | Ноябрьская | 2,5 км З г. Ноябрьска | Ноябрьское МППВ (горводозабор) | Рюпель-серавальский ВГ (Р _{3г-N₁srv}) | 20,046 | 16,54 | 64 | -6,41 | 26 | Установившийся | Не выявлено |
| 35 | Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б) | Салехардская - 1 | ЮВ окраина г. Салехард | 7111009400 Полуйское МППВ | Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ) | 2,079 | 19,97 | 23 | +0,48 | 87 | Установившийся | Не выявлено |
| 36 | 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>5,040</u> 1,503 | <u>18,87</u> 35,49 | <u>23,5</u> 38,7 | <u>+1,17</u> -0,03 | <u>80</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(Р _{3г-N₁srv}) | 5,348 | 18,07 | 35 | -7,97 | 52 | Установившийся | Не выявлено |
| 38 | Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б) | Губкинская | 3,5 км ЮЗ г. Губкинский | 7111012001 Тарасовское МПВ, Тарасовский УМППВ | Рюпель-серавальский ВГ 2(Р _{3г-N₁srv}) | 6,287 | 10,47 | 85 | +2,19 | 12 | Установившийся | Не выявлено |
| 39 | Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б) | Тарко-салинская | 5,5 км ЮЗ пос. Тарко-Сале | 7111012100 Таркосалинское МППВ | Рюпель-серавальский водоносный горизонт 2(Р _{3г-N₁srv}) | 3,842 | 32,5 | 57 | -22,6 | 57 | Установившийся | Не выявлено |

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

** - данные за 2021 г.

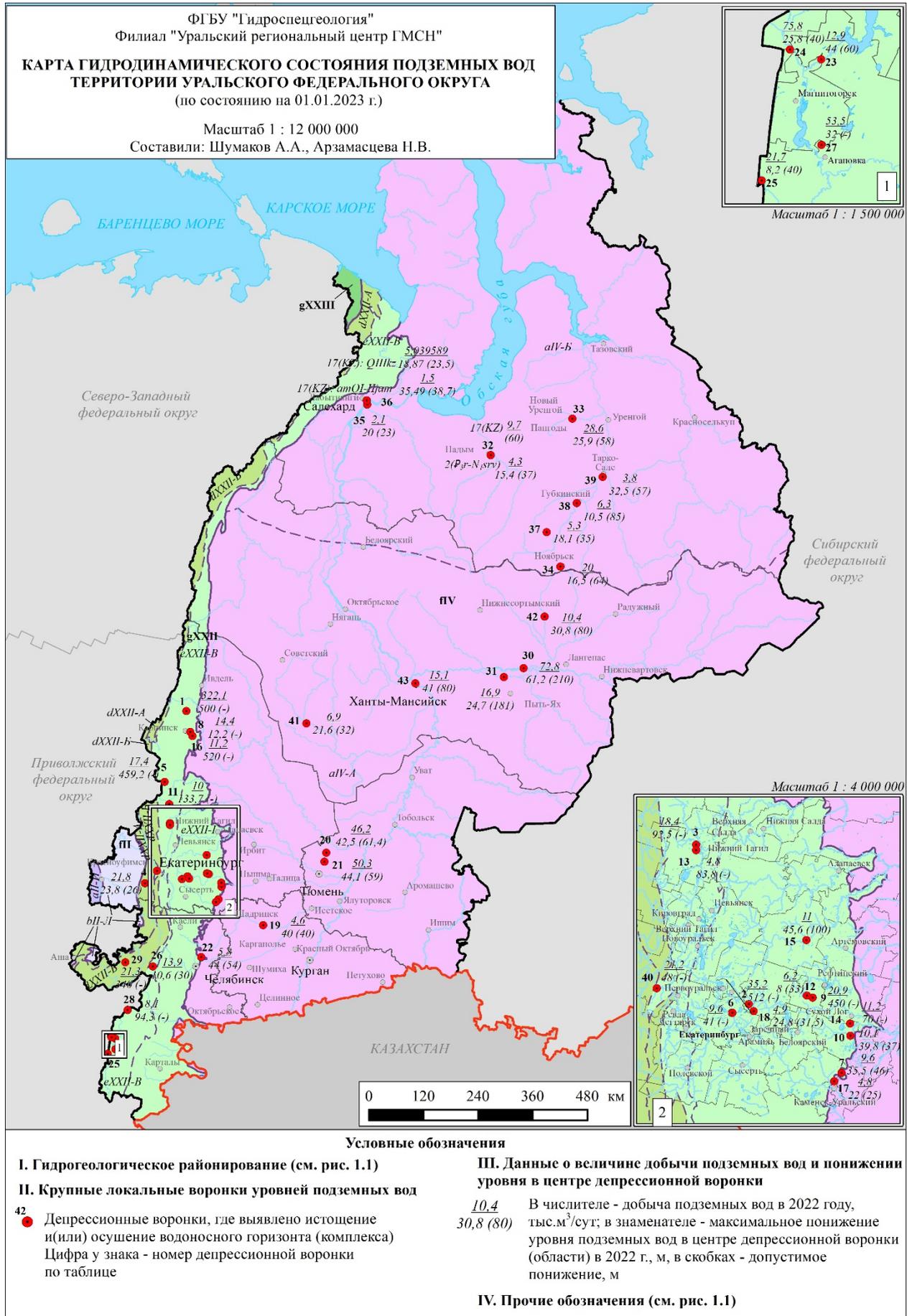


Рис. 1.32. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа

уровня составило 2,8 м, при практически стабильной величине водоотбора с 2019 г.

Общая величина шахтного водоотлива на СУБРе в 2022 г (322,096 тыс. м³/сут) увеличилась, в сравнении с 2021 г., на 19,4 тыс. м³/сут, что связано с увеличением суммы годовых осадков - с 535 мм до 572 мм (по данным м/с г. Североуральск) и усилением инфильтрационного питания водоносной карстовой зоны. Фактор повышения водности на территории Северного Урала, сказался и на увеличении среднегодовой производительности водоотлива, в сравнении с 2021 г, на Северо-Песчанском месторождении железных руд (шахтный водоотлив, ГО Краснотурьинск) и Гусевогорском месторождении титано-магнетитовых руд (ГО Качканар) – на 3,5 тыс. м³/сут. Существенное увеличение величины водоотлива на Никитинском месторождении известняков (карьерный водоотлив, ГО Первоуральск), в сравнении с 2021 г, на 7,5 тыс. м³/сут, связано с большой долей вероятности, с введением в 2022 г инструментального учёта, позволяющего получать достоверные величины водопритоков в карьер.

Причина увеличения объёма водопритоков в горные выработки, также как и их снижение, связано с климатическими особенностями этих территорий отчётного года или предшествующего периода лет, что в одних случаях приводит к увеличению величины инфильтрационного питания подземных вод на площади водосбора, в других – к их снижению. В 2022 г в очередной раз чётко прослеживается взаимосвязь величины водоотлива из горных выработок, расположенных в пределах Уальской СГСО, и климатической зональностью территории Свердловской области – от 3% обеспеченности (по осадкам) на севере (г.г. Североуральск, Карпинск) до 63-88 % (по осадкам) в южной части (г.г. Екатеринбург и Ревда).

Положение динамических уровней в центрах депрессий, сформировавшихся в условиях водопонижения, определялись глубиной их отработки.

Незначительное увеличение производительности системы водоотлива на Екатеринбургском метрополитене на 0,56 тыс. м³/сут. связано с перераспределением нагрузок на отдельных узлах водопонижения. Положение динамических уровней в центрах локальных депрессий, созданных под влиянием работы вертикального дренажа, осталось практически неизменным в сравнении с 2021 г.

На территории Челябинской области в 2022 г. отмечается снижение суммарная эксплуатационная нагрузка на Верхнекизильском, Малокизильском и Янгельском водозаборах, основных источниках водоснабжения г. Магнитогорска. За счет сокращения добычи на Малокизильском суммарный показатель составил 110,4 тыс. м³/сут, что на 3,72 тыс. м³/сут меньше показателя 2021 г. Положение динамического уровня на Верхнекизильском, Малокизильском и Янгельском водозаборах осталось на уровне 2021 г.

На Атлянском водозаборном участке, эксплуатируемом для водоснабжения г. Миасс в 2021 г., несмотря на увеличение водоотбора на 1,29 тыс. м³/сут (10%), положение динамического уровня подземных вод в центре депрессии не превысило максимального значения 2021 г. - 10,6 м, что составляет 30% от допустимого понижения.

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 гидродинамическое 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 урвненной поверхности подземных вод, сформировавшиеся за многолетний период эксплуатации МТПИ, в 2022 г. оставалось стабильным.

В отчетах о выполнении условий недропользования результаты мониторинга подземных вод в 2022 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.

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 галиковой зоны (территория ЯНАО), рюпель-серравальского и танет-лютетского водоносного горизонта в пределах Иртыш-Обского и Тазовского-Пурского артезианских бассейнов.

В 2022 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 2021 г., существенно не изменилась и составила 1,44 тыс. м³/сут. На Шадринском водозаборе (Головные водозоборные сооружения) произошло не большое сокращение водотбора на 0,11 тыс. м³/сут (2%) до объема 4,64 тыс. м³/сут.

Уровень подземных вод в танет-лютетском водоносном горизонте в центре депрессионного участка Чумлякского водозабора по сравнению с 2021 г. оставался стабильным. По отчетным данным недропользователя (МП МО г. Шадринска "Водоканал"), при сохранившейся величине водоотбора Шадринского водозабора (Головные водозоборные сооружения), максимальное понижение динамического уровня допустимого значения – 40,0 м.

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 2022 г. продолжали работать в установленном режиме. Увеличение водоотбора на Велижанском и Тавдинском месторождениях соответственно на 9,1 и на 14,42 тыс. м³/сут практически не повлияло на сложившуюся в их пределах многолетнюю гидродинамическую обстановку. Максимальные понижения уровня в эксплуатируемом танет-лютетском ВГ в центрах депрессий увеличились от 0,15 м до 1,97 м и не превысили 75% от допустимых значений.

Потенциальные возможности Велижанской группы и Тавдинского месторождений использовались не в полном объеме, отбор воды составил 53-84 % 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, Северо-Ханты-Мансийского и Когалымского МППВ.

В процессе эксплуатации водозаборов Сургутского МППВ в рюпель-серравальском ВГ сформировалась обширная депрессионная воронка, центром которой является водозабор «8-го промузла», где выявляются максимальные понижения уровня 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 2022 г. составил 72,76 тыс. м³/сут, что на 1,24 тыс. м³/сут выше показателя предшествующего года. Максимальное понижение уровня подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте в центре депрессионного участка составило 61,2 м, что соответствует 29 % от допустимого значения и на 7,2 м больше аналогичного показателя 2021 г. Снижение уровня связано как с перераспределением нагрузки между водозаборами № 1 и № 2, и с увеличением среднесуточного водоотбора в 2022 г. в пределах водозабора № 2 (9 промузел) на 22% до объема 33,38 тыс. м³/сут.

Водоотбор на крупных водозаборных участках ХМАО-Югра эксплуатирующих рюпель-серравальский ВГ, 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. Результаты мониторинга показали, что на всех крупных водозаборах фактический водоотбор в 2022 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 (80,0-92,0 %), наблюдались на водозаборах г. Салехард (Салехардское и Полуйское МППВ). Наибольшие изменения динамического уровня в 2022 г. были зафиксированы в рюпель-серравальском водоносном горизонте в пределах Таркосалинского МППВ: максимальная глубина динамического уровня уменьшилась на 22,6 м относительно 2021 г. и составила 57 % от допустимого значения. Восстановление уровня в центре депрессионной воронки связано с сокращением водоотбора на Таркосалинском городском водозаборе в 2022 г. на 30% до объема 3,84 тыс. м³/сут. Гидродинамическое состояние большинства крупных депрессионных воронок остаётся стабильным.

Крупные депрессионные участки уровенной поверхности подземных вод на территории Уральского федерального округа сформировались за многолетний период эксплуатации объектов недропользования, и в 2022 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 2022 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, 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 – 2022 гг. За этот период постоянное или эпизодическое загрязнение было отмечено на 306 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 2022 г. на 90 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 86 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 %.

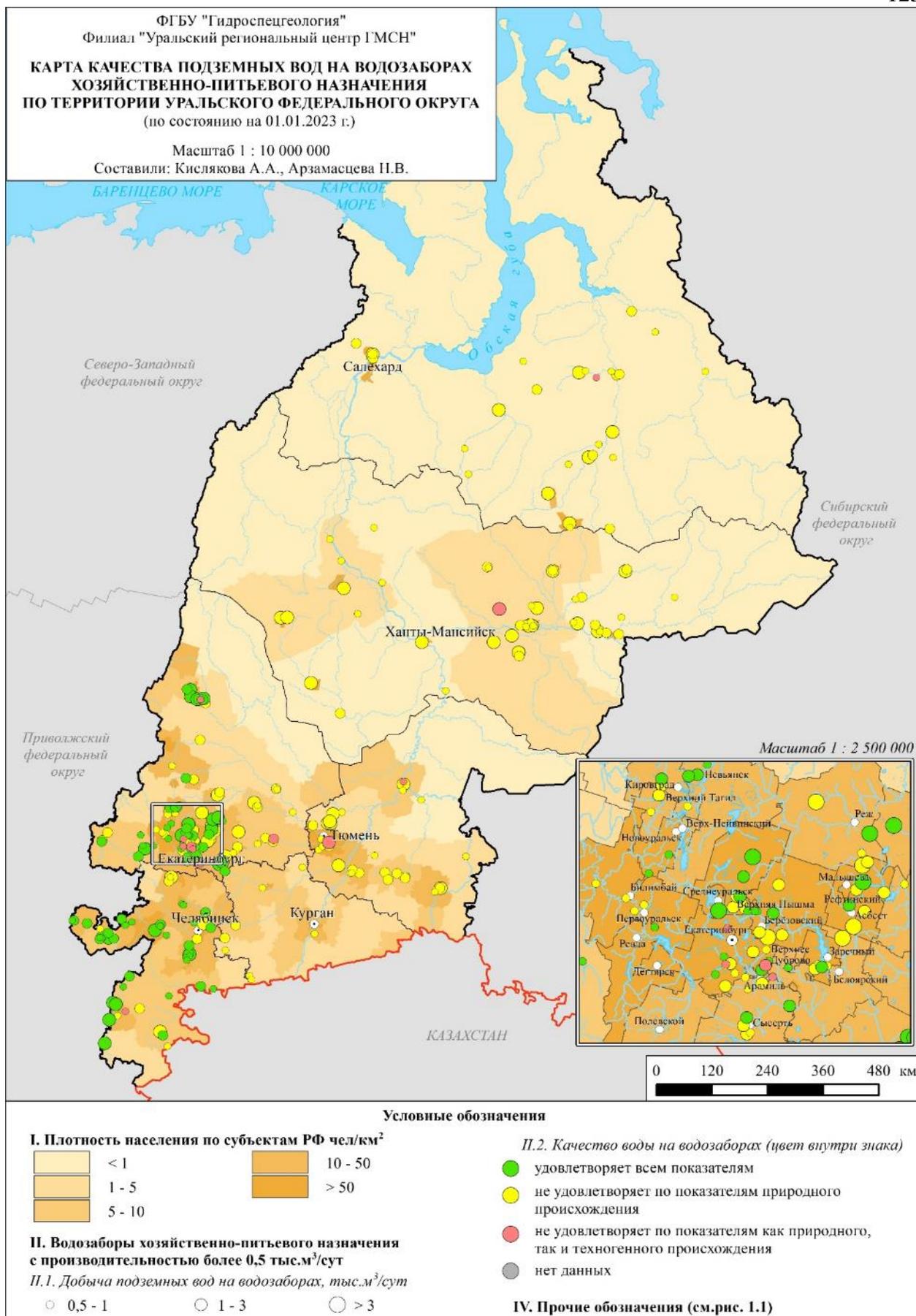


Рис. 1.33. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Уральского федерального округа

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 УрФО | 466 | 214 | 41 | 99 | 36 | 0 | 76 | 32 | 234 | 86 | 2 | 81 | 368 | 77 | 20 | 4 | 124 | 190 | 78 | 70 |
| <i>Участки загрязнения подземных вод</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Курганская область | 22 | 13 | 5 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 8 | 3 | 0 | 1 | 20 | 2 | 0 | 0 | 2 | 15 | 0 | 5 |
| 2 | Свердловская область | 55 | 45 | 1 | 3 | 6 | 0 | 0 | 15 | 22 | 15 | 1 | 17 | 23 | 24 | 8 | 1 | 19 | 27 | 2 | 6 |
| 3 | Тюменская область | 14 | 1 | 4 | 0 | 9 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 6 | 8 | 5 | 0 | 2 | 9 | 1 | 2 | 0 |
| 4 | ХМАО-Югра | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 6 | 0 | 1 | 7 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 6 |
| 5 | Челябинская область | 45 | 31 | 8 | 5 | 1 | 0 | 0 | 11 | 20 | 23 | 0 | 5 | 21 | 14 | 10 | 1 | 9 | 19 | 2 | 14 |
| 6 | ЯНАО | 14 | 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | 0 | 0 | 9 | 4 | 1 | 0 | 0 | 6 | 0 | 8 |
| | ИТОГО | 160 | 114 | 18 | 8 | 18 | 0 | 2 | 28 | 61 | 56 | 1 | 30 | 88 | 52 | 19 | 4 | 43 | 68 | 6 | 39 |
| <i>Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Курганская область | 26 | 6 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 | 1 | 15 | 1 | 0 | 5 | 25 | 1 | 0 | 0 | 10 | 11 | 3 | 2 |
| 2 | Свердловская область | 101 | 9 | 6 | 67 | 10 | 0 | 9 | 2 | 68 | 2 | 0 | 13 | 97 | 3 | 1 | 0 | 23 | 69 | 3 | 6 |
| 3 | Тюменская область | 84 | 21 | 4 | 8 | 4 | 0 | 47 | 1 | 63 | 4 | 1 | 13 | 75 | 10 | 0 | 0 | 18 | 0 | 62 | 4 |
| 4 | ХМАО-Югра | 43 | 38 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 14 | 0 | 15 | 35 | 7 | 0 | 0 | 25 | 8 | 0 | 10 |
| 5 | Челябинская область | 29 | 3 | 3 | 15 | 4 | 0 | 4 | 0 | 23 | 2 | 0 | 1 | 27 | 2 | 0 | 0 | 2 | 25 | 0 | 2 |
| 6 | ЯНАО | 23 | 23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 7 | 0 | 4 | 21 | 2 | 0 | 0 | 3 | 9 | 4 | 7 |
| | ИТОГО | 306 | 100 | 23 | 91 | 18 | 0 | 74 | 4 | 173 | 30 | 1 | 51 | 280 | 25 | 1 | 0 | 81 | 122 | 72 | 31 |



Рис. 1.34. Распределение загрязнённых водозаборов ХПВ по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2022 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 (1243), 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 2022 г. – 7 %), а наименьшая – в Курганской области (в 2021 г. – 1 %).

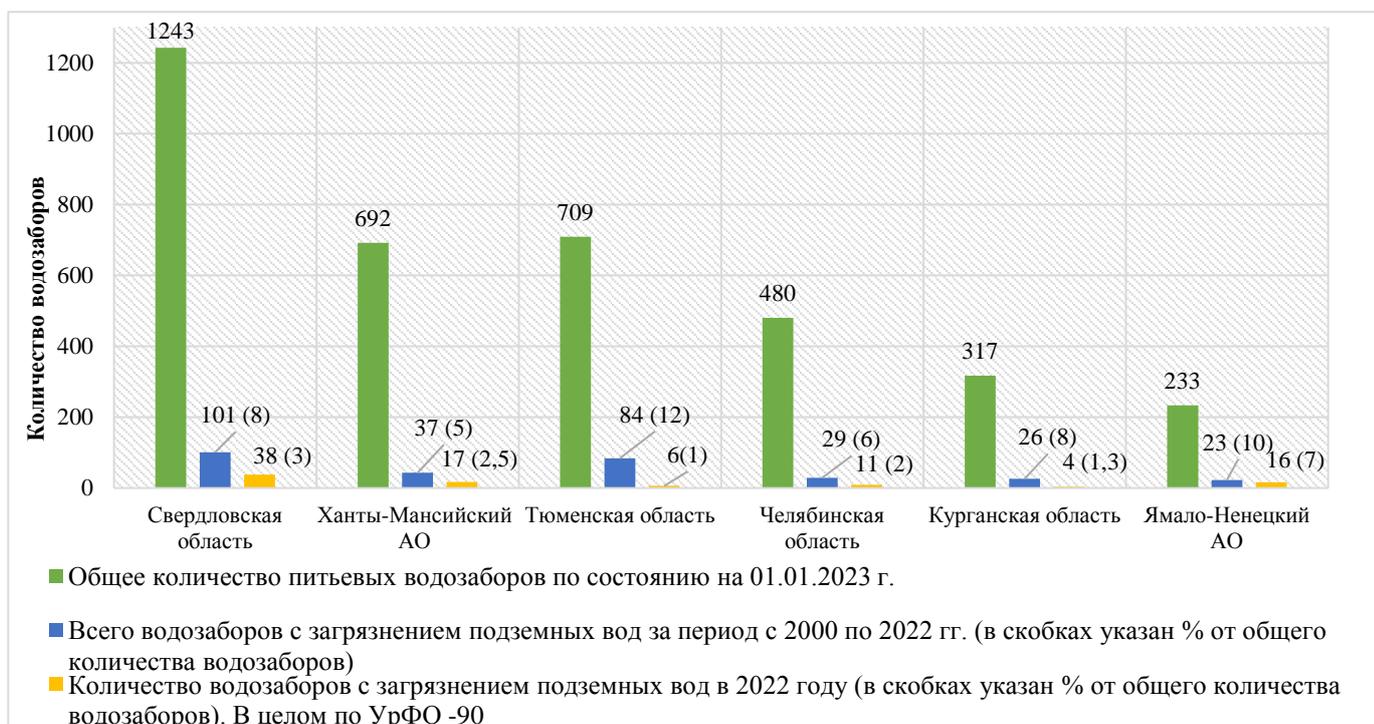


Рис. 1.35. Распределение действующих и загрязнённых питьевых водозаборов по субъектам УрФО за 2022 год

Впервые загрязнение было выявлено на 34 водозаборах, по 56 водозаборам ранее выявленное загрязнение подтвердилось (Рис. 1.36, Рис. 1.37).

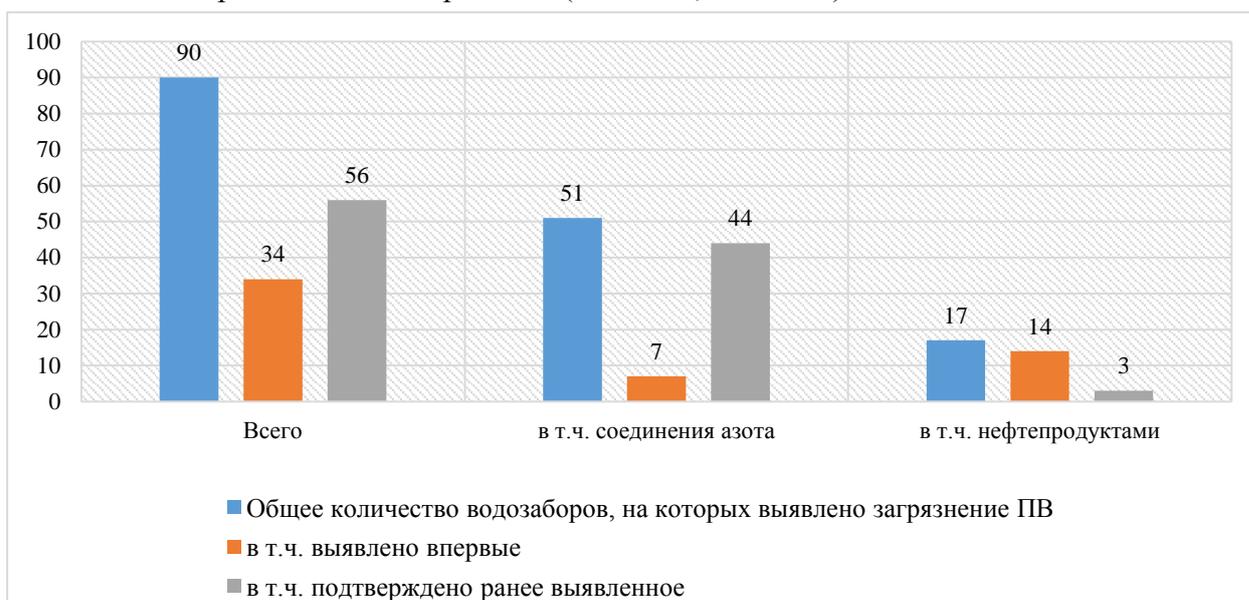


Рис. 1.36. Водозаборы питьевого и хозяйственно бытового назначения, на которых в 2022 г. выявлено загрязнение подземных вод

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 2022 г. отмечено на 57 % объектах, из общего числа загрязнённых водозаборов (90), *нефтепродуктами* – на 20 %, *тяжелыми металлами* – на 9 % (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 2022 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 2000-2022 гг. на территории Уральского федерального округа выявлено 160 участков загрязнения (Табл. 1.10), в том числе в 2022 году на 51 участке отмечено загрязнение подземных вод.

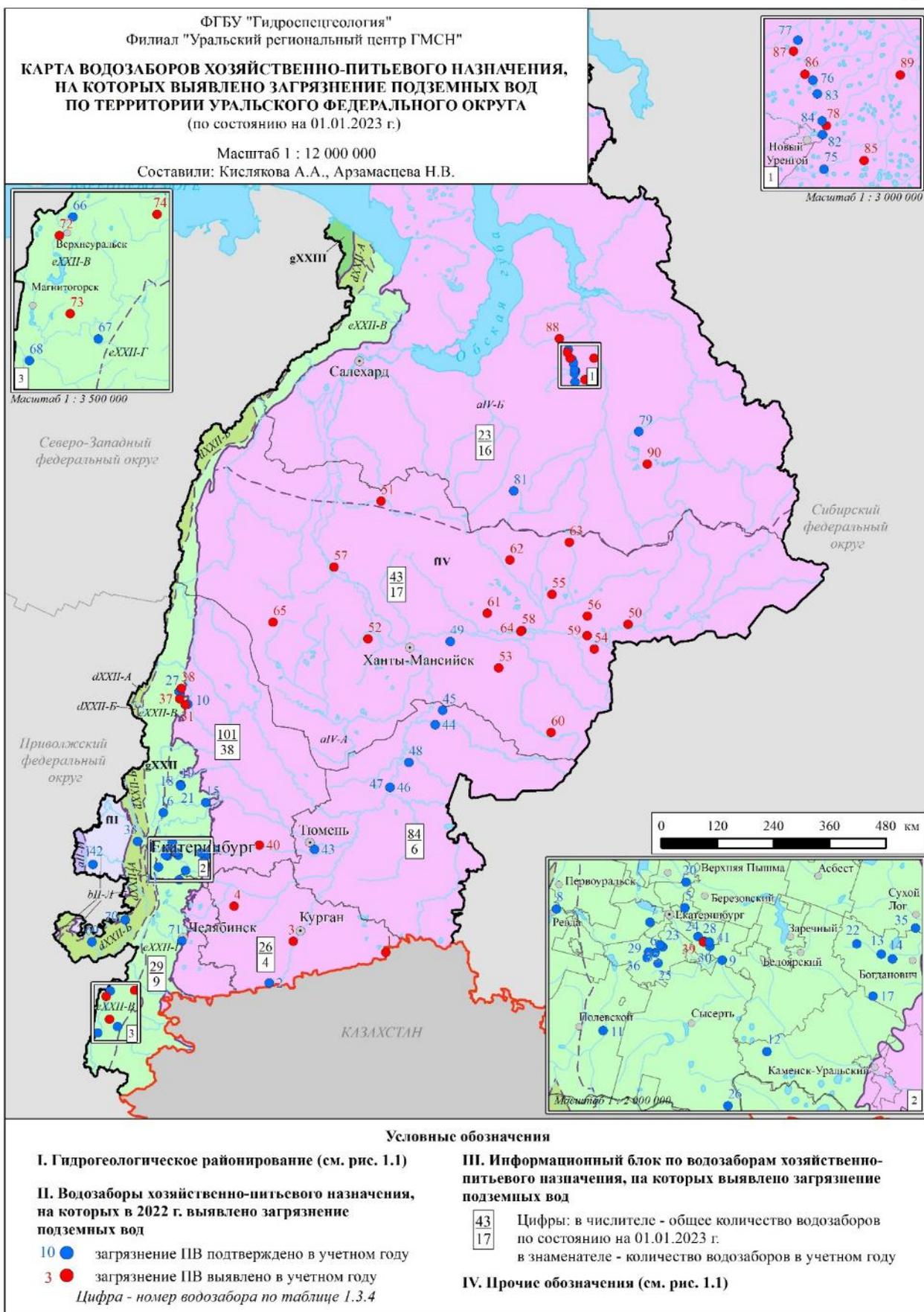


Рис. 1.37. Карта водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округ

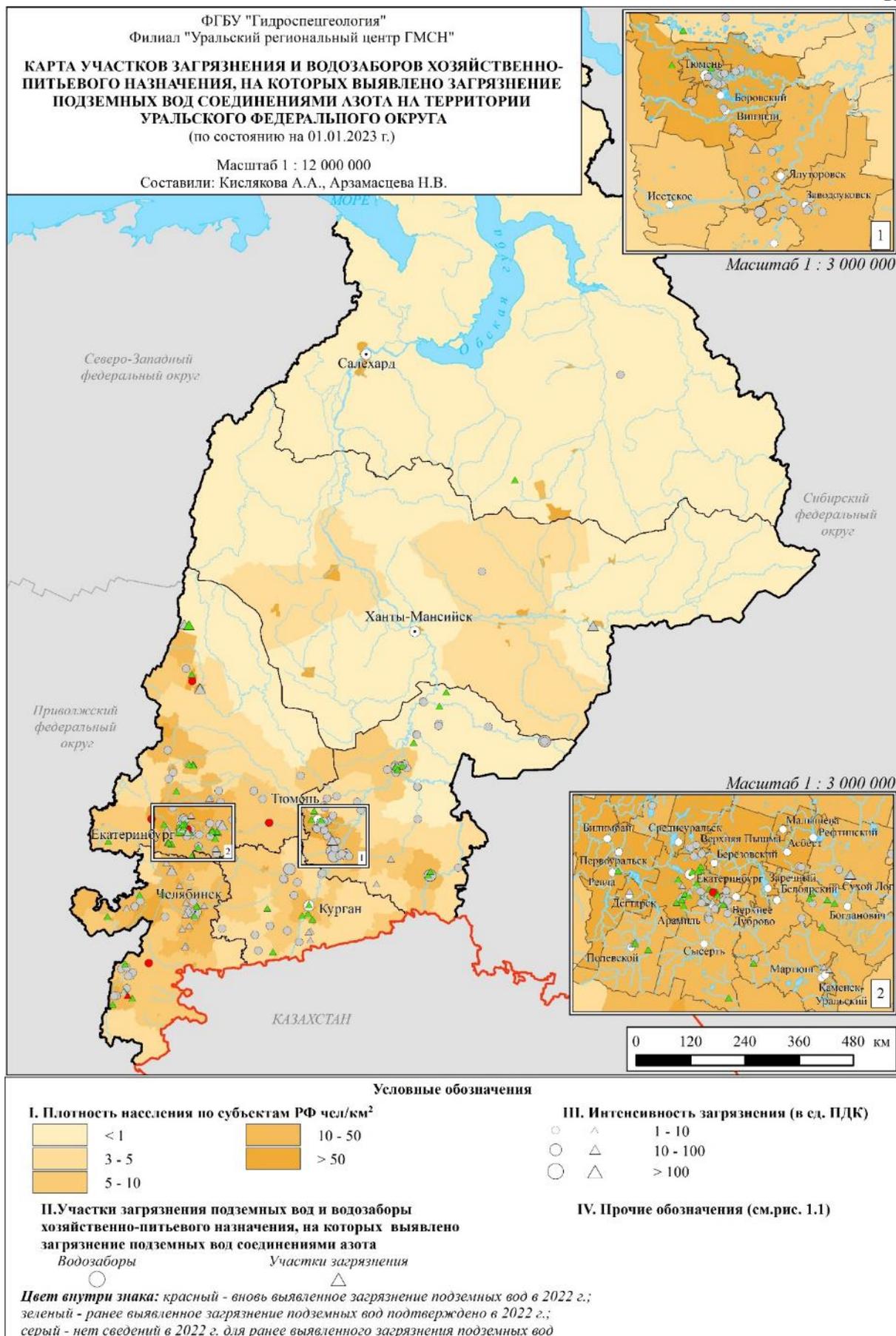


Рис. 1.38. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота на территории Уральского федерального округа

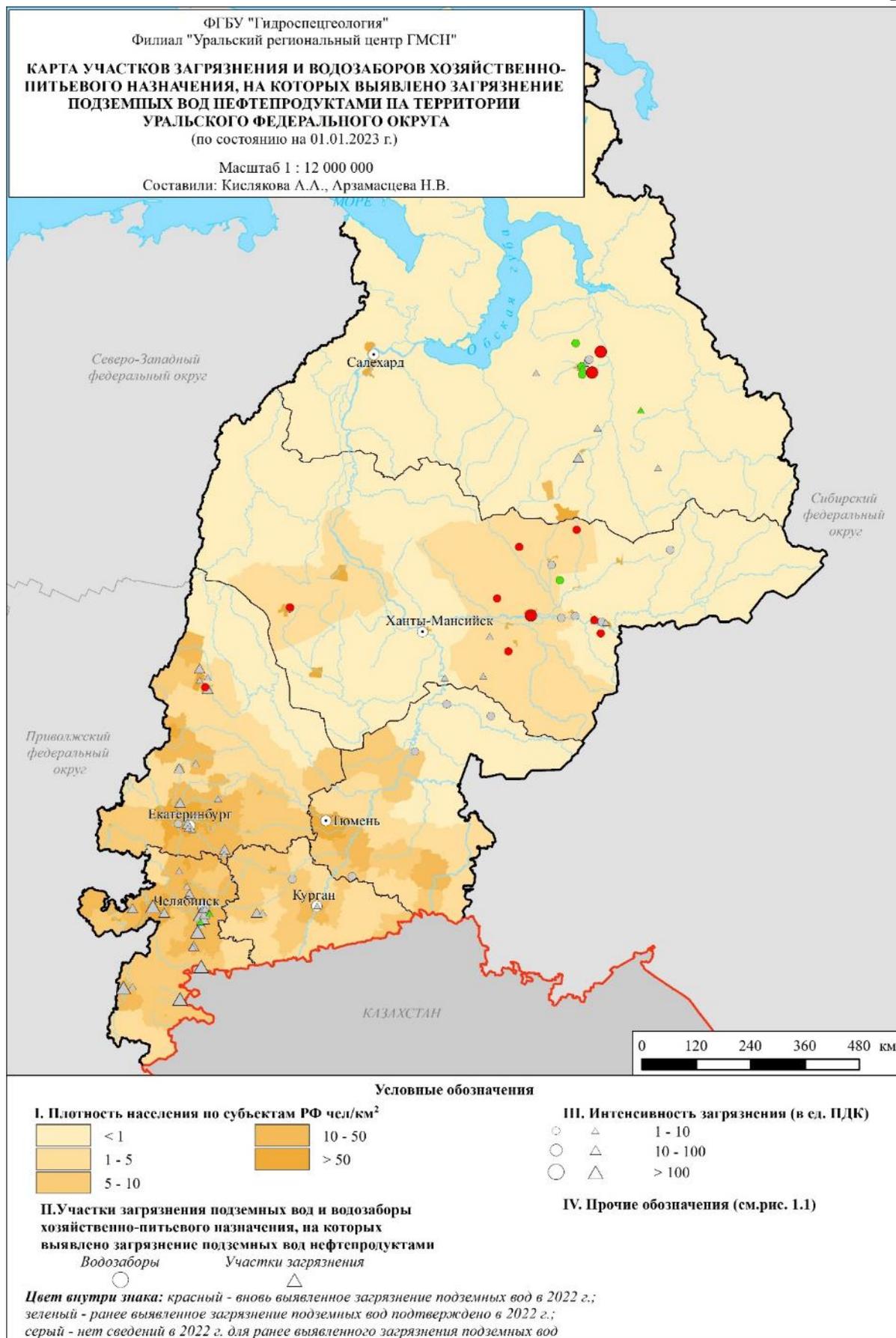


Рис. 1.39. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Уральского федерального округа

Таблица 1.10

Участки загрязнения, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Уральского федерального округа за 2022 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 2021 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) | 7,7 | 1,9 |
| 2 | Тюменская область | Казанский район, с. Ильинское, 1400 м на север | Сельскохозяйственно-бытовые отходы, р. Ишим в период половодья | 2(пР-Н) | Плейстоцен-голоценовый полигенетический | Мышьяк (As, суммарно) | 3,6 | <i>впервые</i> |

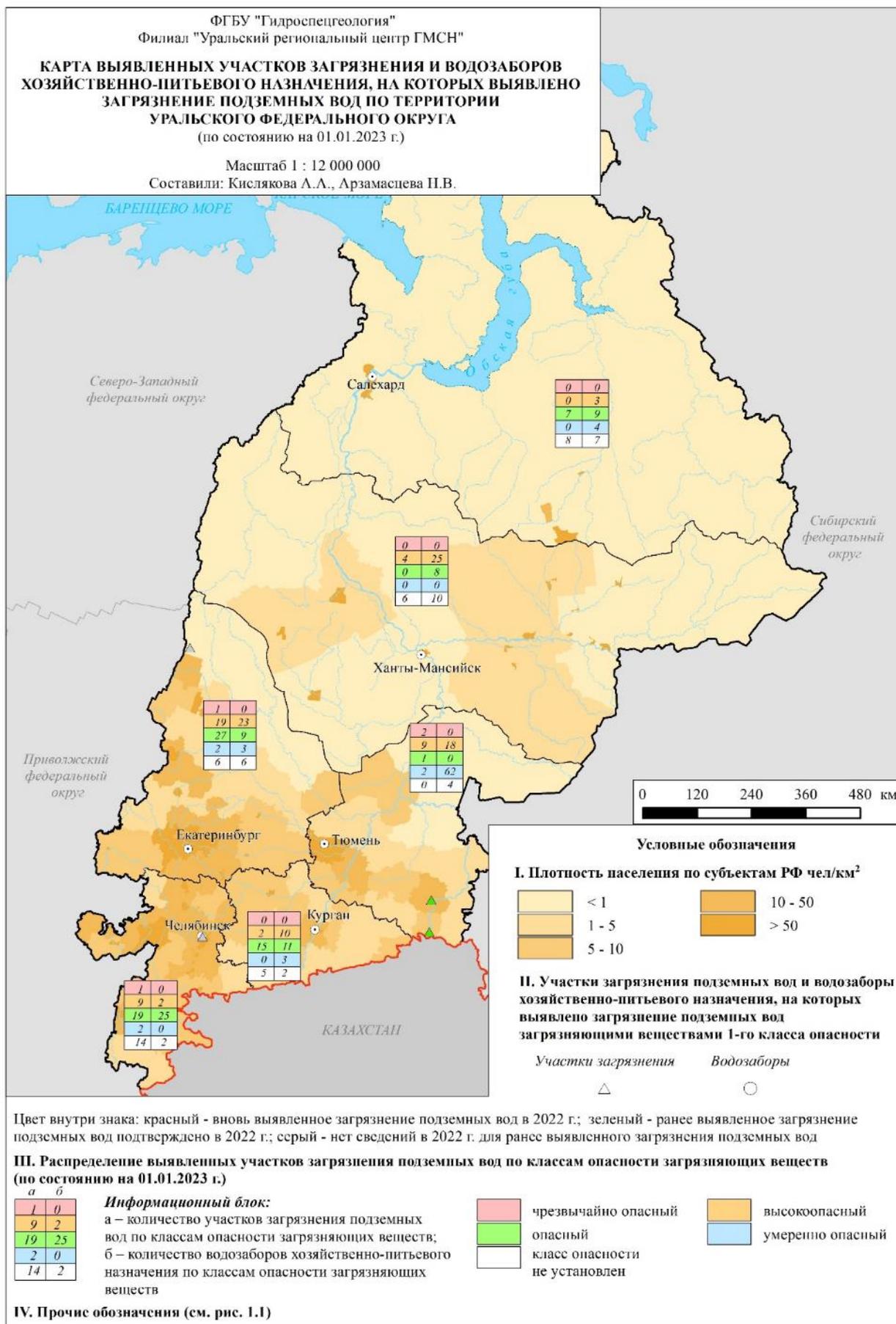


Рис. 1.40. Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по классам опасности загрязняющих веществ на территории Уральского федерального округа

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).

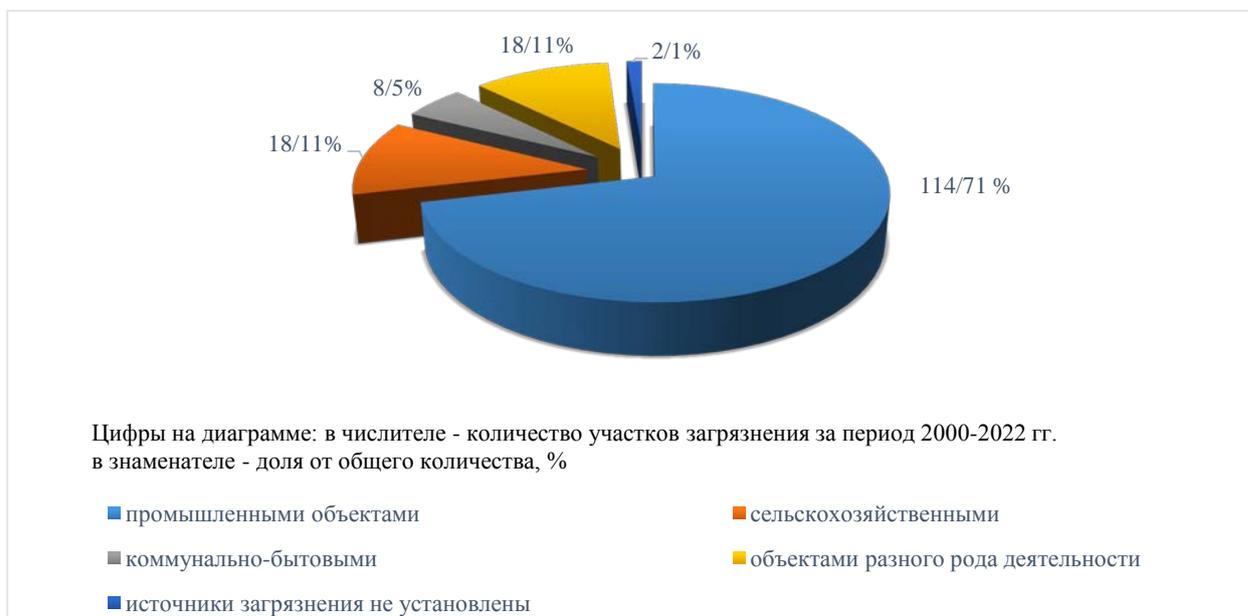


Рис. 1.41. Распределение выявленных участков загрязнения по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2022 гг. по территории Уральского федерального округа

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 41 выше ПДК выявлены на 25,5 % участках загрязнения, *тяжелые металлы* – на 21,5 %.

Интенсивность загрязнения *соединениями азота* и *нефтепродуктами* не превышает 10 ПДК (Рис. 1.37, Рис. 1.39).

Загрязнение подземных вод *мышьяком (I класс опасности)* в 2022 г. зафиксировано в двух наблюдательных скважинах Тюменской области, оборудованной на плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт, в концентрации 3,6-7,7 ПДК. (Табл. 1.10). Необходимо отметить, что загрязнение в указанных скважинах 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, рупель-серравальский, танет-лютетский и коньяк-сантонский.

По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Курганской области разведано и оценено 91 месторождение питьевых и технических подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами в количестве 126,27 тыс. м³/сут. За 2022 год количество запасов питьевых и технических подземных вод увеличилось на 3,76 тыс. м³/сут за счёт разведки 5 новых месторождений.

Забалансовые запасы питьевых подземных вод по состоянию на 01.01.2023 на территории Курганской области утверждены суммарном количестве 92,69 тыс. м³/сут по 14 месторождениям.

По данным из отчетов недропользователей и статистической отчетности (формы 4-ЛС, 2-ТП (водхоз)) в 2022 г. на территории Курганской области суммарная добыча подземных вод составила 29,29 тыс. м³/сут, из них: на месторождениях – 14,58 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 14,71 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составляет в среднем по области 11,5 %.

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по области составляет 31,7 %.

Питьевое водоснабжение г. Кургана основывается полностью на поверхностных источниках р. Тобол. Для резервного водоснабжения г. Кургана в Варгашинском районе разведано Северо-Варгашинское 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 2022 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 во всех наблюдаемых ВГ, по сравнению с 2021 г., фиксировалось незначительное снижение.

Приречные условия на участке Лесниковского СНО в плейстоцен-голоценовом аллювиальном водоносном горизонте характеризовались снижением уровня в течении года в среднем на 0,1 м при среднегодовой глубине залегания 3,57 м и амплитуде колебания 0,29 м. При уменьшении амплитуды сезонного колебания уровня подземных вод в аллювиальном ВГ, в террасовых условиях Сухринского СНО, по среднегодовым значениям наблюдалось снижение уровня в среднем на 0,14 м при среднегодовой глубине залегания 4,47 – 6,79 м. Многолетние изменения УПВ показаны рисунке 1.42.

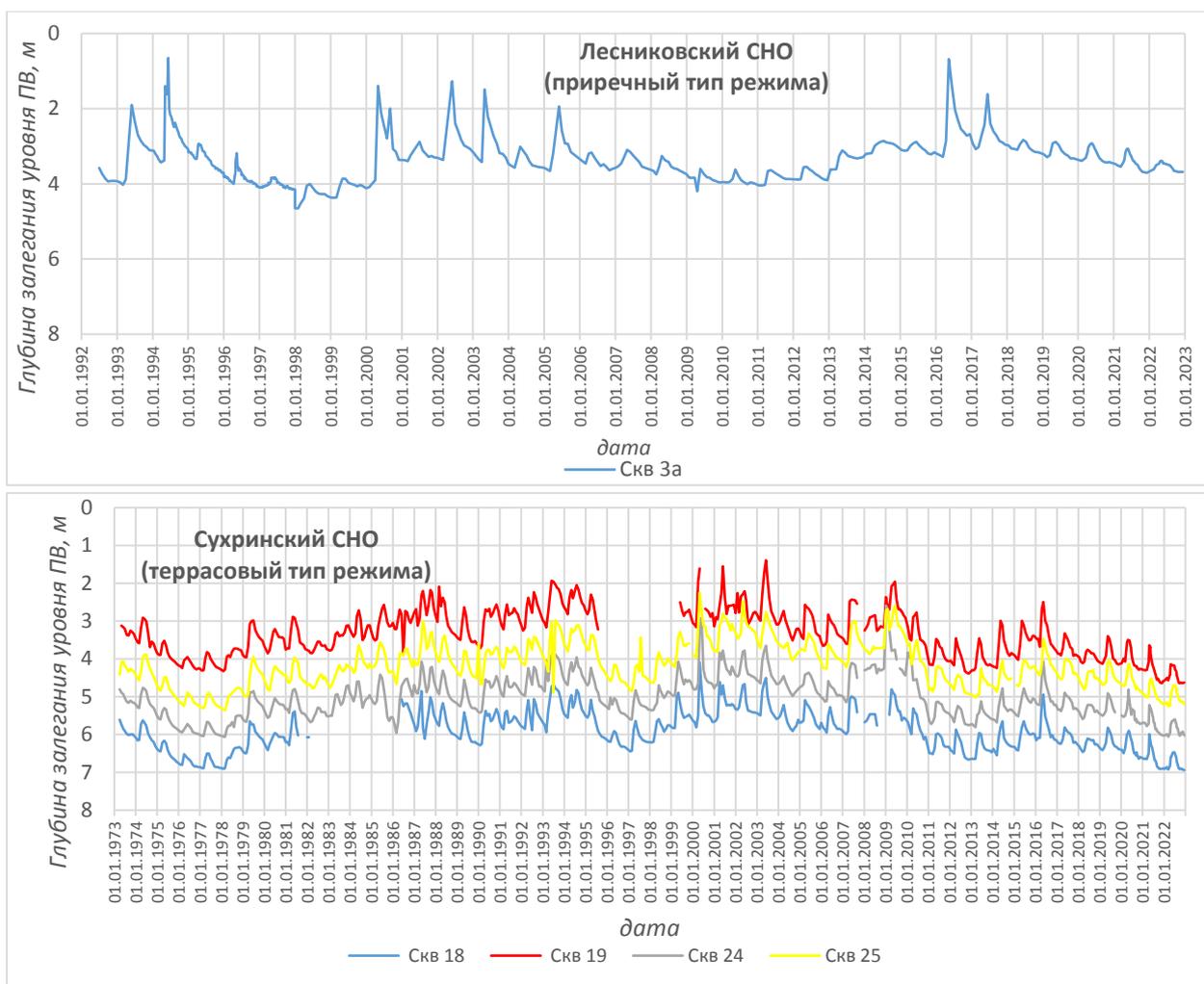


Рис. 1.42. Графики изменения уровней подземных вод в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ на Лесниковском и Сухринском СНО

В условиях междуречного типа режима продолжается снижение уровней в рупель-серравальском ВГ. При увеличении глубины залегания уровня на 0,23 м среднее значение составило 6,69 м. На склоновых участках рельефа наблюдалось понижение уровня на 0,14 м при среднем значении 4,13 м (Рис. 1.43).

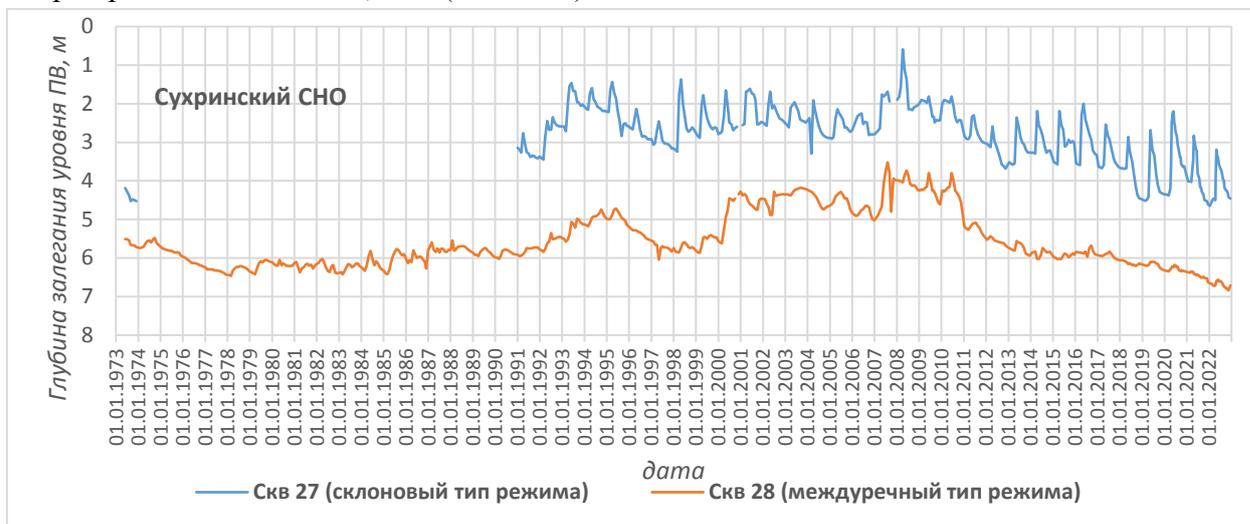


Рис. 1.43. Графики изменения уровней подземных вод в рупель-серравальском ВГ на Сухринском СНО

По данным наблюдений на пунктах ГОНС среднегодовой УПВ танет-лютетского водоносного горизонта в естественных условиях находился ниже чем в 2021 г., в среднем, на 0,14 м при максимальной глубине залегания от +0,61 м до 32,84 м (Рис. 1.44).

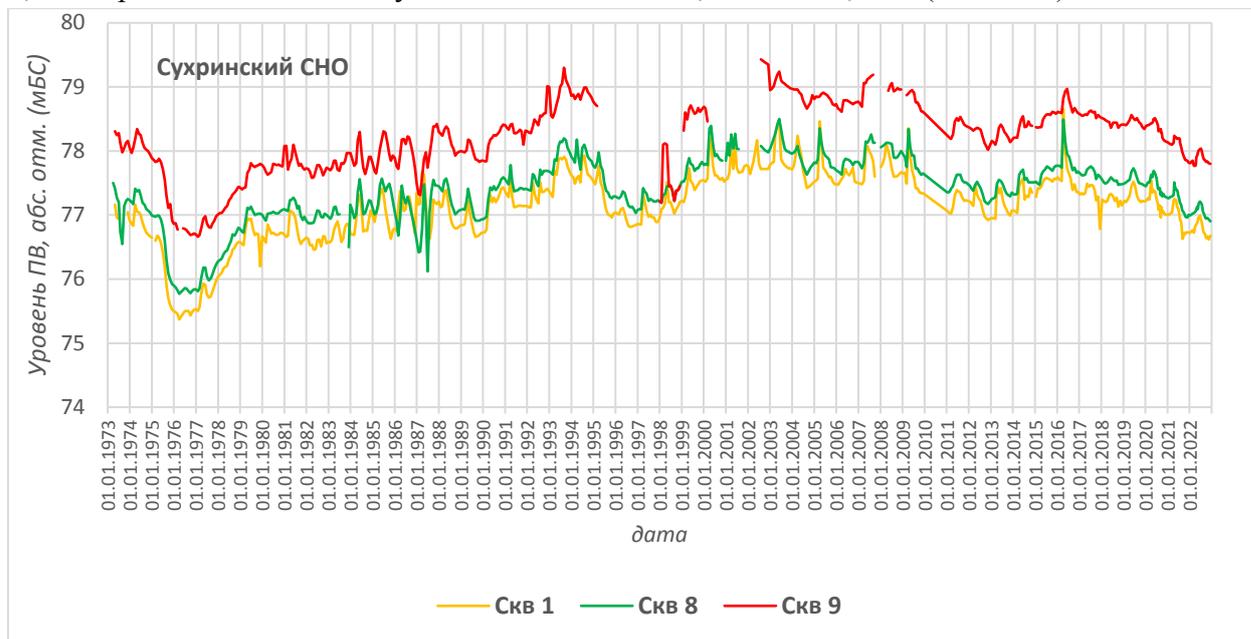


Рис. 1.44. Графики изменения уровней подземных вод в танет-лютетском ВГ на Сухринском СНО

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 2022 г. составила – 4,64 тыс. м³/сут.

Наблюдения за режимом уровня подземных вод по наблюдательной сети проводились в слабонарушенных (зона влияния водозабора) и нарушенных (зона активного влияния) условиях. В 2022 г. уровни подземных вод в плейстоцен-голоценовом водоносном горизонте оставались стабильными в слабонарушенных условиях и снизился относительно среднегодового показателя 2021 г. на 0,38 м в зоне активного влияния водозабора (Рис. 1.45). В танет-лютетском ВГ в зоне активного влияния в 2022 г. наблюдалось снижение уровня в среднем на 0,6 м. На флангах депрессионной воронки уровень, относительно значений 2021 г., снизился в среднем на 0,3 м.

На Чумлякском участке в 2022 г. водоотбор незначительно повысился - до уровня 1,50 тыс. м³/сут. При этом отмечено стабильное положение уровня во всех наблюдаемых водоносных горизонтах. Максимальная глубина залегания уровня подземных вод зафиксирована в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ на глубине 7,16 м, в танет-лютетском ВГ – 37,62 м, в коньяк-сантонском ВГ уровень подземных вод находится выше поверхности земли (+0,66 м).

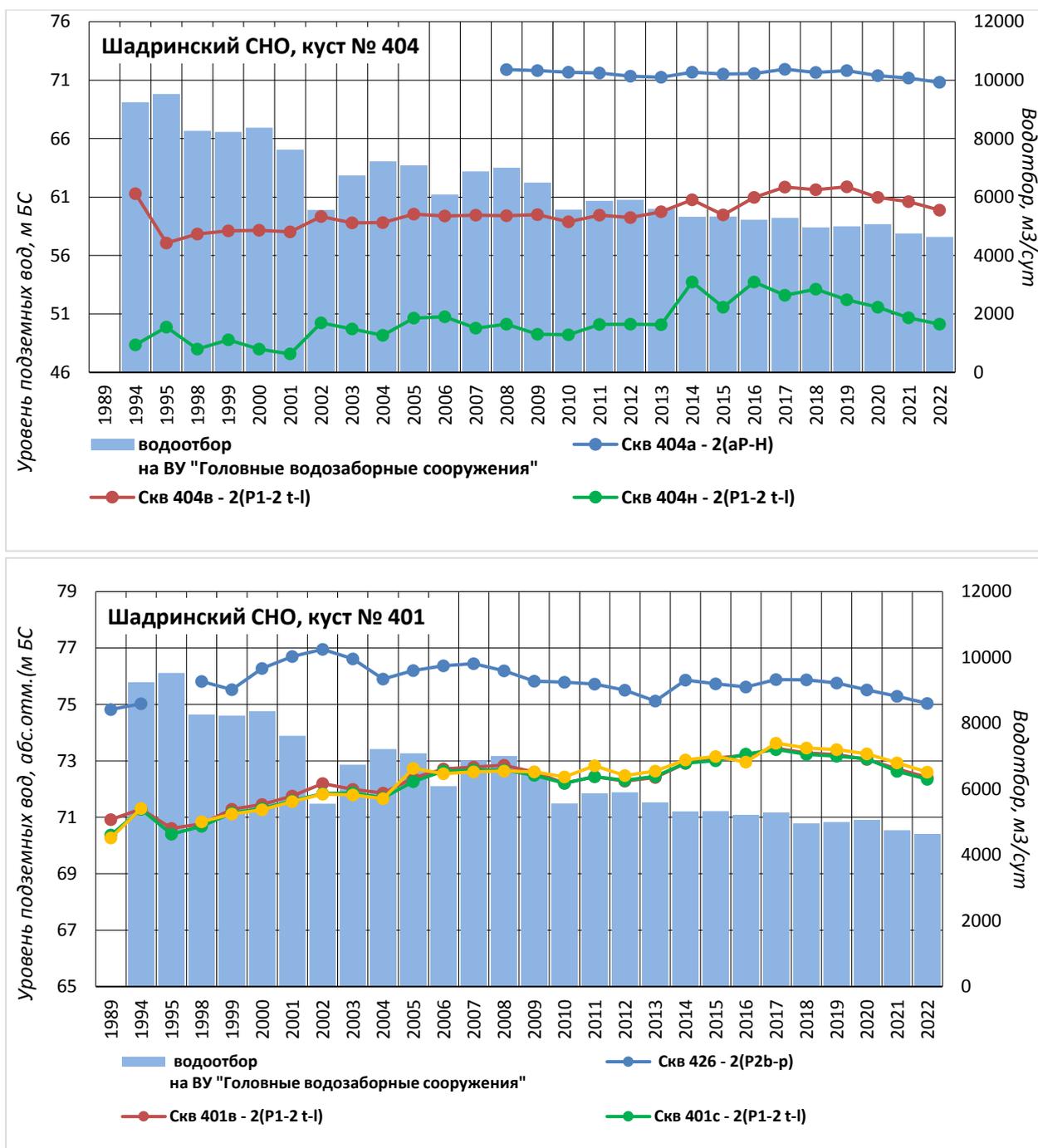


Рис. 1.45. Графики изменения уровней подземных вод на Шадринском СНО

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 рупель-серравальского водоносного горизонта.

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 (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 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.

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 (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 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 2022 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 2022 году характеризовался фоновыми значениями 5,3 - 6,7 °С.

По материалам недропользователей в 2022 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 2022 году по данным отчетности недропользователей выявлено 4 водозабора хозяйственно-бытового назначения (1 % от общего количества водозаборов питьевого назначения) с подземными водами, загрязнёнными литием, селеном, стронцием и соединениями азота (аммиак).

Загрязнение питьевых подземных вод в танет-лютетском водоносном горизонте литием (до 2,23 ПДК) выявлено в Звериноголовском МР в эксплуатационных скважинах АО «Курганфармация» водозабора «Прорывинский» (с. Прорывное), селеном (до 1,2 ПДК) – в Далматовском МР на водозаборном участке АО "Далур" (с. Уксянское). Высокое содержание аммиака (до 4,9 ПДК) выявлено в подземных водах четвертичного водоносного горизонта на водозаборном участке Садовый МУП "Родник" (Кетовский район, с. Садовое). Превышение гигиенических нормативов по стронцию (до 1,3 ПДК) в питьевых водах рюпель-серравальского ВГ выявлено на водозаборном участке ФГКУ "Дирекция по строительству и эксплуатации объектов Росграница" (Петуховский район, с. Казанцевское).

Из общего количества участков (22), учтенных на территории области, в отчетном году загрязнение подтверждено на 8 участках и вновь выявлено - на 2.

Участки локального загрязнения подземных вод нитратами выявлены в рюпель-серравальском водоносном горизонте на территории Кетовского района (с. Лесниково, с. Введенское) и Мишкинского района (р.п. Мишкино). Интенсивность загрязнения подземных вод составляет 1,02-1,2 ПДК.

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). По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Свердловской области разведаны и оценены 752 месторождений питьевых и технических подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами в количестве 1416,17 тыс. м³/сут, в том числе 75,35 тыс. м³/сут для г. Екатеринбурга.

Забалансовые запасы питьевых подземных вод по состоянию на 01.01.2023 на территории Свердловской области утверждены суммарном количестве 390,42 тыс. м³/сут по 94 месторождениям, в том числе около половины запасов – 183,0 тыс. м³/сут для водоснабжения г. Североуральска.

По данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) и отчётам недропользователей, в 2022 г. на территории Свердловской области величина добычи подземных вод составила 388,55 тыс. м³/сут, в том числе на месторождениях – 329,49 тыс. м³/сут (в эксплуатации находилось 428 месторождений), на участках с неутвержденными запасами – 59,06 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 23,3 %.

Крупными городами Свердловской области для питьевых и хозяйственно-бытовых целей в 2022 г. было использовано 357,74 тыс. м³/сут поверхностных и подземных вод (в т.ч. Екатеринбург – 219,28 тыс. м³/сут, Нижним Тагилом – 65,14 тыс. м³/сут), в том числе из

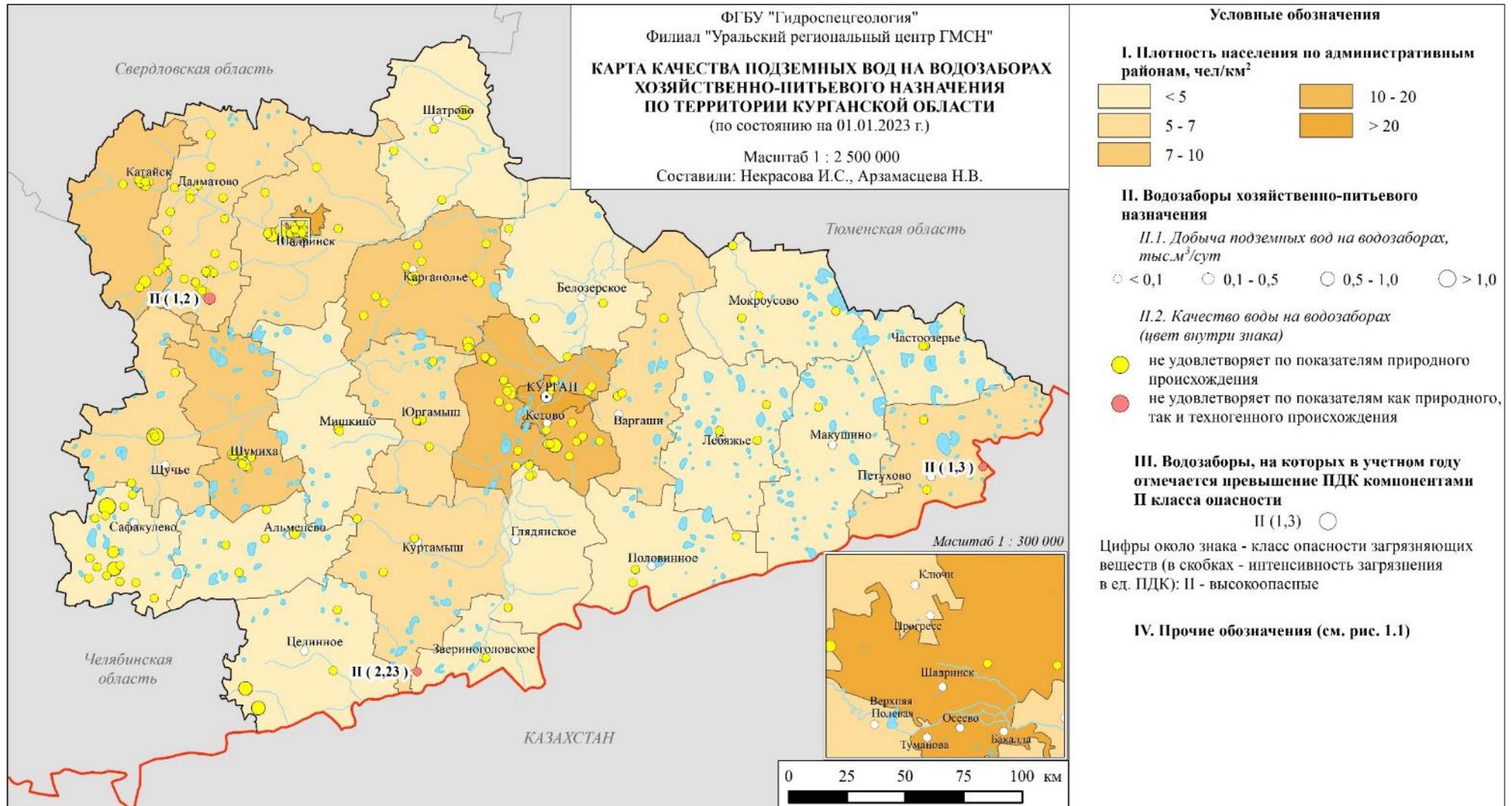


Рис. 1.39. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Курганской области

подземных источников для городов Екатеринбург и Нижний Тагил, соответственно - 19,78 тыс. м³/сут и 1,52 тыс. м³/сут, что составляет 9,0 % и 2,3 % от общего объема водопотребления.

В Свердловской области зарегистрировано 69 объектов извлечения подземных вод, из них в 2022 году получено данных только по 50 объекту. Суммарный объем извлекаемой воды при шахтном, карьерном водоотливе и из скважин вертикального дренажа составил 549,688 тыс. м³/сут. Более половины (55 %) извлеченной воды (322,096 тыс. м³/сут) добывается на объектах, расположенных в г. Североуральске (СУБР).

По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Свердловской области утверждены запасы минеральных подземных вод в количестве 6,070 тыс. м³/сут. Общее количество месторождений минеральных подземных вод по территории области составило 28, из них 36 % (10) находятся в эксплуатации.

По данным статистической отчетности (форма 3-ЛС) в 2022 г. на территории Свердловской области суммарная добыча минеральных подземных вод составила 0,88 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 14,5 %. Наибольшее количество воды (80 %) добывается на четырех участках Обуховского ММПВ (Камышловский МР) из кампан-маастрихтского водоносного горизонта (К₂km-m). Целевое использование – бальнеология и розлив.

В 2022 году на всей территории Свердловской области отмечено продолжающееся уменьшение водности (по осадкам) как в пределах Уральской СГСО (63-92 % обеспеченности), так и в пределах Западно-Сибирского (92 %) и Восточно-Европейского САБ (63 %). Исключением являлась высокая водность на Северном Урале (Уральская СГСО) – 3%, что связано с особенностями климатической зональности территории области.

Среднегодовые уровни подземных вод в верхней трещинной гидродинамической зоне Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской ГСО в Уральской СГСО, в естественных условиях были ниже их глубин залегания в 2021 году на 0,2-0,7 м. Исключением является весьма незначительный их подъём (0,07 м) на Карпинском СНО (Тагило-Магнитогорская ГСО). В пределах Западно-Уральского ГМ (Нижнесергинский СНО) они оставались, практически, на глубинах предшествующего 2021 г (Табл. 1.11). Величина внутригодовой амплитуды колебания уровней подземных вод изменялась от 0,4 до 1,9 м. Положение среднегодовых уровней подземных вод в 2022 году в естественных условиях на всех наблюдаемых СНО Уральской СГСО было ниже их среднемноголетних значений. Колебания уровней подземных вод характеризуется выраженным весенним пиком подъема, прошедшим в конце апреля - первой декаде июня и равномерное снижение в летне-осенне-зимний периоды (рис. 1.47-1.50). В целом, обеспеченность среднегодовых уровней подземных вод в естественных условиях в 2022 году изменялась от 80 % в карбонатных коллекторах (Деевский СНО) до 90-99 % в массивах интрузивных и вулканогенных пород – Дегтярский и Екатеринбургский СНО (Табл. 1.12).

Необходимо отметить, что при сохранении дальнейшего тренда на уменьшение водности периода 2021-2022 гг., в 2023 году в Уральской СГСО, особенно в средней и южной частях территории области, может сложиться неблагоприятная гидродинамическая ситуация на действующих водозаборах, связанная с существенным снижением динамических уровней в эксплуатационных скважинах и возможным снижением их производительности.

В Западно-Сибирском САБ (Ирбитский СНО) среднегодовые уровни подземных вод в 2022 г. в напорном танетском водономе горизонте практически соответствовали глубине

залегания предшествующего 2021 г (табл. 1.11). Среднемесячные глубины залегания уровней подземных вод, в условиях приречного режима, варьировали от 8,9 до 9,8 м, с внутригодовой амплитудой 0,8-1,1 м (скважины №№ 3н, 5н). Динамика колебания уровней подземных вод в напорном водоносном горизонте в разрезе 2020-2022 гг. по скважине № 3н приведена на рисунке 1.51.

В Камско-Вятском АБ (Саранинский СНО) уровни подземных вод в кунгурско-уфимском ВГ в 2022 г, в условиях склонового типа режима, находились в интервале глубин от 4,4-22,8 м до 35,4-36,9 м, в зависимости от гипсометрического расположения ПН. В плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ в 2022 г., в условиях приречного режима, глубины залегания уровней подземных вод составляли 1,3-1,9 м, террасовом – 9,2-9,9 м. Динамика колебания уровней подземных вод в кунгурско-уфимском ВГ на Саранинском СНО в разрезе 2020-2022 гг. приведена на рис. 1.52.

По результатам гидрохимического опробования пунктов ГОНС (скважины) подземные воды в естественных условиях в пределах Уральской СГСО характеризуются гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом, реже – сульфатно-гидрокарбонатным (Екатеринбургский СНО) и кальциевым (Карпинский СНО), с минерализацией 0,2-0,8 г/дм³. Значимых тенденций в изменении макро-компонентного состава подземных вод за 2022 г не выявлено. Незначительный тренд роста величины общей жёсткости (2,0-3,4⁰Ж), в многолетнем разрезе, фиксируется на Екатеринбургском СНО (скважина № 1935 в лесопарковой зоне), при одновременном незначительном тренде на снижение по нитратам (с 9 до 4 мг/дм³). 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.

Таблица 1.11

Среднегодовые уровни и годовые амплитуды колебания уровней подземных вод в Уральской СГСО, Западно-Сибирском и Восточно САБ по скважинам естественного режима за период 2018-2022 гг.

| Наименование СНО Гидрогеологическая структура I порядка | № сква- жины | Среднегодовой многолетний уровень за пе- риод наблюде- ний, м* | Среднегодовой уровень, м Внутригодовая амплитуда колебания, м | | | | |
|---|--------------------|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. | 2022г. |
| <u>Деевский СНО</u> (Уральская СГСО) | 4 | 22,51 | <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>23,10</u> 1,90 |
| <u>Дегтярский СНО</u> (Уральская СГСО) | 65 | 7,47 | <u>7,38</u> 0,29 | <u>7,33</u> 0,55 | <u>7,30</u> 0,70 | <u>7,60</u> 0,57 | <u>7,81</u> 0,31 |
| | 76 | 19,33 | <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>20,29</u> 0,42 |
| <u>Полдневая-Чусовской СНО</u> (Уральская СГСО) | 6 | 6,10 | <u>6,34</u> 0,62 | <u>6,43</u> 0,70 | <u>6,20</u> 1,24 | <u>6,18</u> 1,23 | <u>6,53</u> 0,60 |
| <u>Нижнесергинский</u> (Уральская СГСО) | 159 | 26,75 | <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>26,79</u> 1,29 |
| <u>Екатеринбургский</u> | 1935 | 7,70 | <u>8,80</u> 0,62 | <u>9,04</u> 0,56 | <u>9,32</u> 0,52 | <u>9,50</u> 0,84 | <u>10,03</u> 0,43 |

| Наименование СНО Гидрогеологическая структура I порядка | № сква- жины | Среднегодовой многолетний уровень за пе- риод наблюде- ний, м* | Среднегодовой уровень, м | | | | |
|---|--------------------|--|--------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | | | Внутригодовая амплитуда колебания, м | | | | |
| | | | 2018г. | 2019г. | 2020г. | 2021г. | 2022г. |
| <u>СНО</u> (Уральская СГСО) | 1937 | 2,99 | <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>4,28</u> 1,26 |
| <u>Карпинский</u> (Уральская СГСО) | 13н | - | - | - | - | <u>20,50</u> 0,75 | <u>20,43</u> 0,87 |
| <u>Ирбитский</u> (Западно-Сибирский САБ) | 3н | - | - | - | <u>8,50</u> 3,19 | <u>9,37</u> 2,14 | <u>9,31</u> 1,12 |
| <u>Саранинский</u> (Восточно-Европей- ский САБ) | 534 | - | - | - | - | <u>36,52</u> 1,94 | <u>36,61</u> 1,23 |

* ежегодно пересчитывается с учетом удлинения ряда наблюдений.

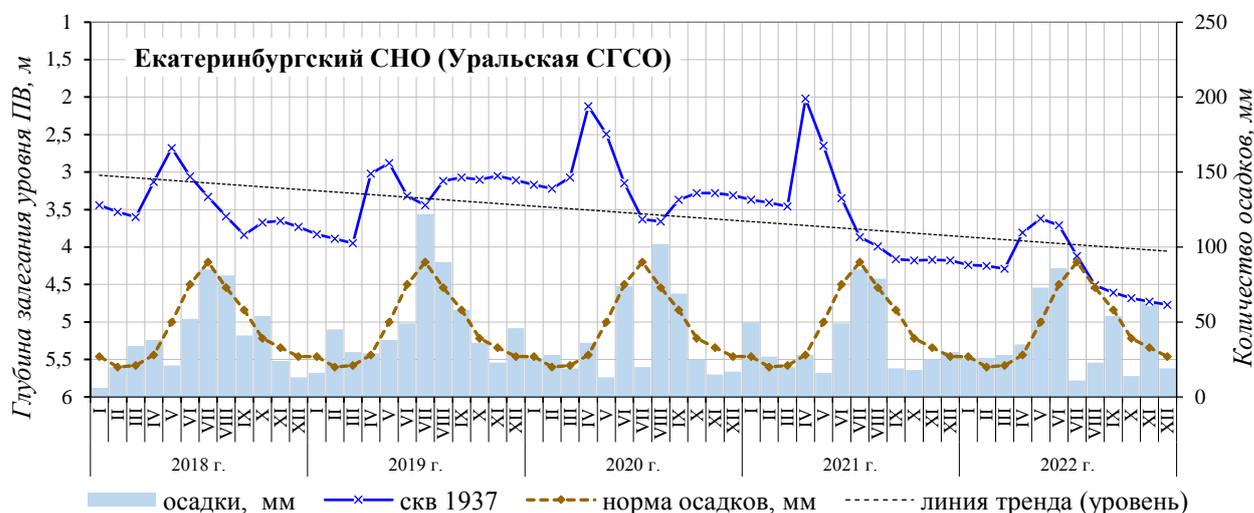


Рис. 1.47. Изменение среднемесячных УПВ на Екатеринбургском СНО в естественных условиях за период 2018-2022 гг. (Скважина № 1937)

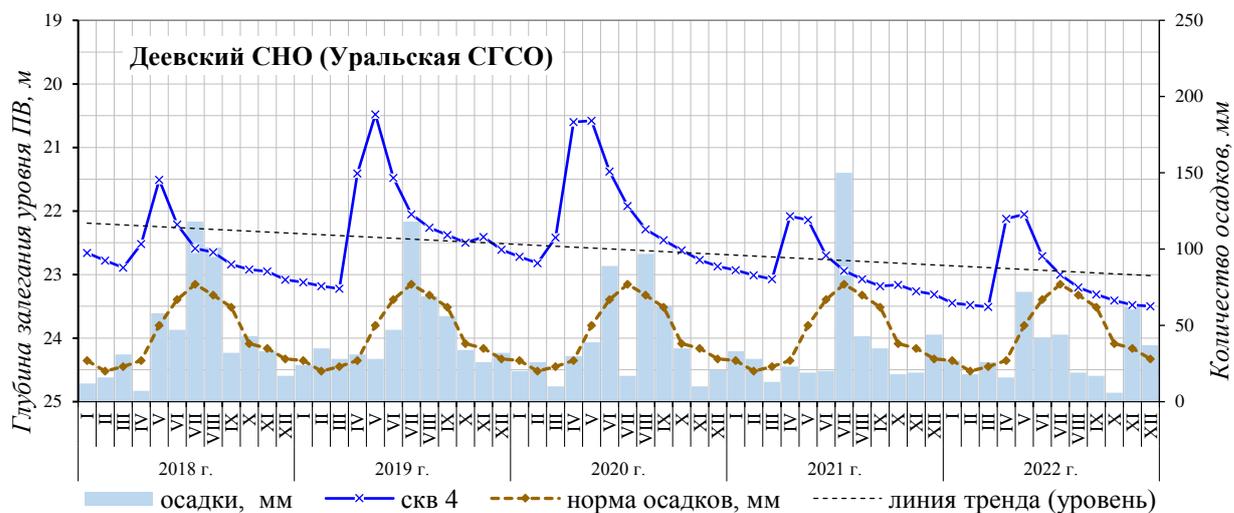


Рис. 1.48. Изменение среднемесячных УПВ на Деевском СНО в естественных условиях за период 2018-2022 гг. (Скважина № 4)

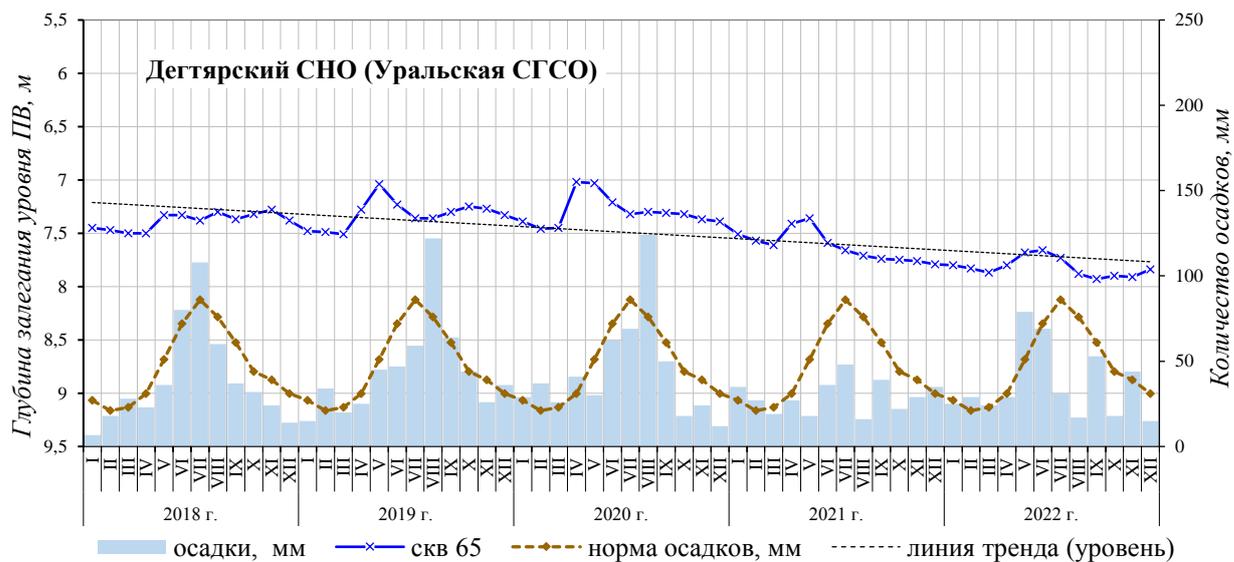


Рис. 1.49. Изменение среднемесячных УПВ на Дегтярском СНО в естественных условиях за период 2018-2022 гг. (Скважина № 68)

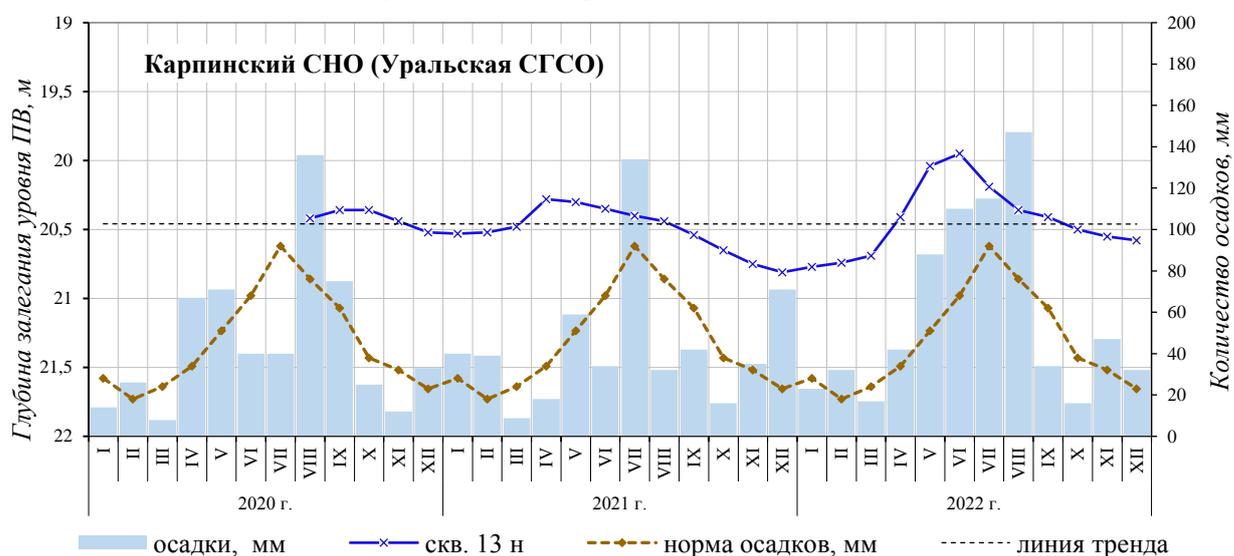


Рис. 1.50. Изменение среднемесячных УПВ на Карпинском СНО в естественных условиях за период 2020-2022 гг. (Скважина № 13н)

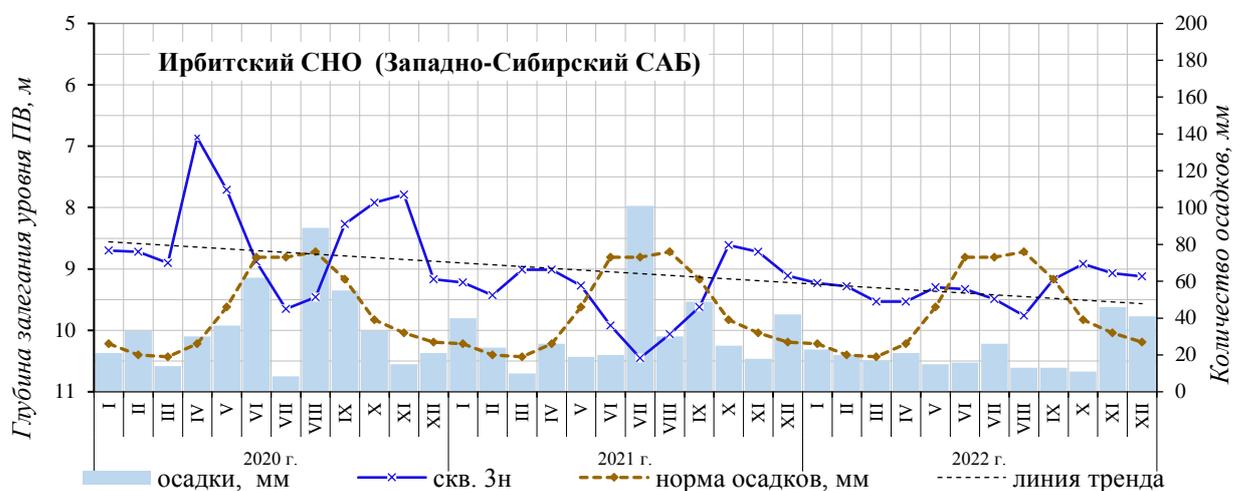


Рис. 1.51. Изменение среднемесячных УПВ в танет-лютетском ВГ на Ирбитском СНО в естественных условиях за 2020-2022 гг. (Скважина № 3н)

Таблица 1.12

Обеспеченность (%) среднегодовых уровней подземных вод в Уральской СГСО за 2017-2022 годы (естественный режим)

| Наименование СНО (специализированный наблюдательный объект) | № скважины тип режима | 2018 г | 2019 г | 2020 г | 2021 г | 2022 г |
|---|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Деевский СНО | 4 склоновый | 55 | 36 | 30 | 70 | 80 |
| Дегтярский СНО | 68 приречный | 69 | 63 | 62 | 89 | 96 |
| | 76 склоновый | 62 | 61 | 53 | 71 | 90 |
| Екатеринбургский СНО | 1935 склоновый | 91 | 94 | 95 | 98 | 99 |
| | 1936 склоновый | 90 | 84 | 70 | 85 | 99 |
| | 1937 приречный | 89 | 83 | 66 | 92 | 99 |

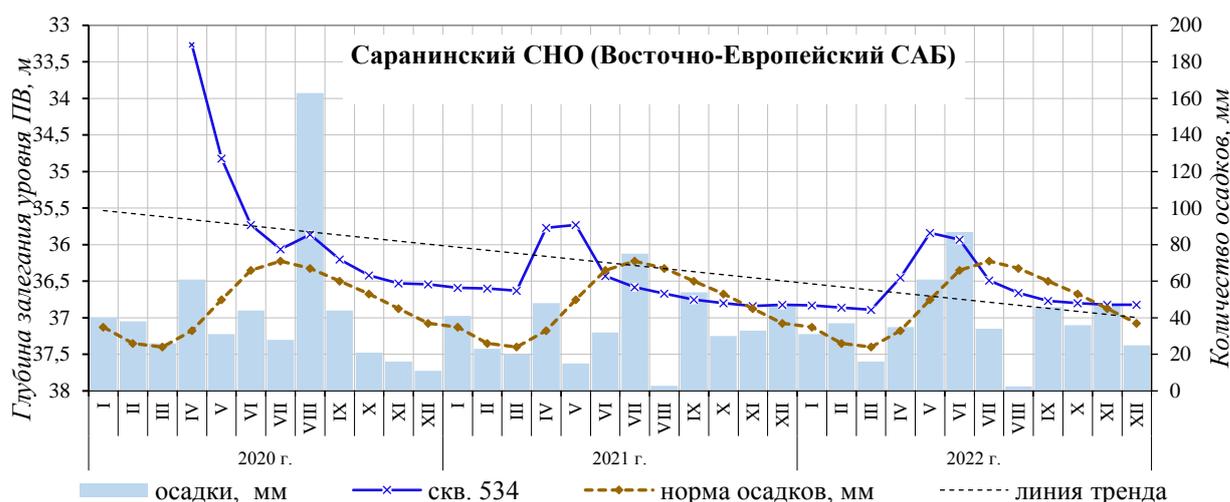


Рис. 1.52. Изменение среднемесячных УПВ в кунгурско-уфимском ВГ на Саранинском СНО в естественных условиях за 2020-2022 гг. (Скважина № 534)

Результаты опробования подземных вод на радиологические показатели (удельная суммарная альфа и бета – активность, радон-222) в 2-х пунктах ГОНС с естественным гидродинамическим режимом на Екатеринбургском СНО (скважины №№ 1935, 1937) не выявили превышений установленных нормативов регламентируемых уровней безопасности. Температурный режим подземных вод характеризуется фоновыми значениями 3,0 - 5,1 °С.

В Западно-Сибирском САБ (Ирбитский СНО) химический состав подземных вод напорного танет-лютетского ВГ характеризуются гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом, с минерализацией 0,8 г/дм³ и превышением ПДК по аммоний (5 мг/дм³) и марганцу (0,5 мг/дм³), имеющих природный генезис. Температурный режим подземных вод характеризуется значениями 6,3 – 6,4 °С.

В Восточно-Европейском САБ (Саранинский СНО) химический состав подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального ВГ гидрокарбонатный кальциевый, с сухим остатком 231 мг/дм³ и величиной общей жёсткости 4,3 °Ж.

В целом, колебание основных макропоказателей химического состава подземных вод в естественных условиях связано с природными и климатическими факторами. В 2022 году значимых изменений в макро и микрокомпонентном составе подземных вод в естественных условиях в пунктах ГОНС (скважины) не выявлено.

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

По данным недропользователей в 2022 г. величина водоотбора на водозаборных участках оставалась на уровне 2021 г. с незначительными отклонениями (до 1,0-1,7 тыс. м³/сут.) в большую или меньшую стороны, вызванные исключительно текущей потребностью в воде населения и предприятий. Исключением является значимое увеличение добычи на Мало-Рефтинском водозаборе – на 2,8 тыс. м³/сут, что связано с очередным перераспределением нагрузок на других водозаборных участках, используемых для водоснабжения г. Асбест. Динамические уровни на крупных водозаборах не достигали критических отметок и были на допустимых глубинах. Исключение, в очередной раз, зафиксировано на Полдевском водозаборе (п. Полдневой, ГО Богданович), где оно превышает на 2,8 м допустимый динамический уровень, при практически стабильной величине водоотбора с 2019 г. В 2025 году, в рамках проекта на 2023-2025 гг, запланировано гидрогеологическое обследование этого водозабора для оценки особенностей его эксплуатации в условиях сложившейся техногенной нагрузки в области формирования его запасов и ресурсов.

Наблюдения за уровнями подземных вод на флангах крупных депрессионных воронок, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации месторождений, недропользователями не ведутся. 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 1243 действующих питьевых водозаборов выделено около 60 % с природно-некондиционными водами. Качество воды не удовлетворяет как по показателям природного, так и техногенного происхождения по 38 водозаборах (3 %) (Рис. 1.53).

Самыми распространенными показателями загрязнения, обнаруженными на питьевых водозаборах, являются азотные соединения (среди них геохимически наиболее устойчив нитрат-ион). В 2022 г. загрязнение азотными соединениями отмечено на 89 % объектов, из общего числа загрязненных водозаборов (36). Также встречаются единичные случаи превышения ПДК по нефтепродуктам, алюминию и тяжёлым металлам (кадмию, свинцу). Все эти превышения выявлены в пределах Уральской сложной гидрогеологической складчатой области (Уральская СГСО), где водоносные зоны трещиноватости скальных коллекторов 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 (до 1,4 ПДК), а

также водозаборы Южно-Кольцовский-1 (до 1,2 ПДК), Елизаветинский (до 1,1 ПДК) в МО «город Екатеринбург» и в п. Светлый (до 1,4 ПДК) в Сысертском ГО.

Следует отметить, что крупные водозаборы обеспечены станциями водоподготовки, где качество каптируемых 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-тектоническими факторами, особенно в её горноскладчатой части (Уральская СГСО).

Практическое большинство недропользователей продолжает не включать в согласование с органами Роспотребнадзора «Программу производственного контроля качества подземных вод» определение этих естественных радионуклидов, что не исключает их периодическое обнаружение в каптируемых подземных водах выше уровня ПДК, особенно по показателю α - радиоактивности и радона - 222. 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, включая и естественные радионуклиды.

Высокая вероятность их обнаружения в подземных водах связана с расположением части 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 периодическое повышенное содержание радона. 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.

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 2022 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 которого 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. 1.54).

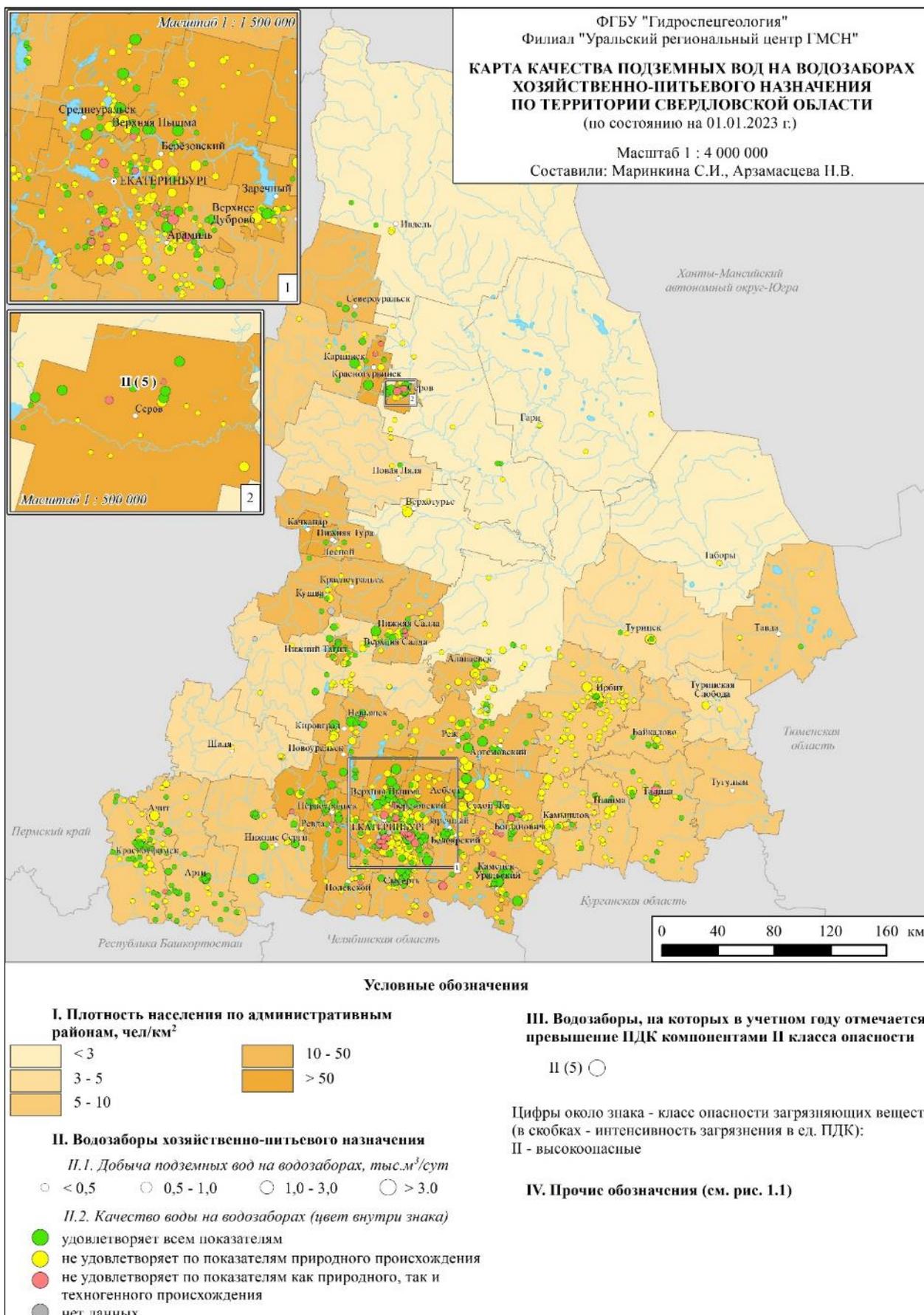


Рис. 1.53. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Свердловской области

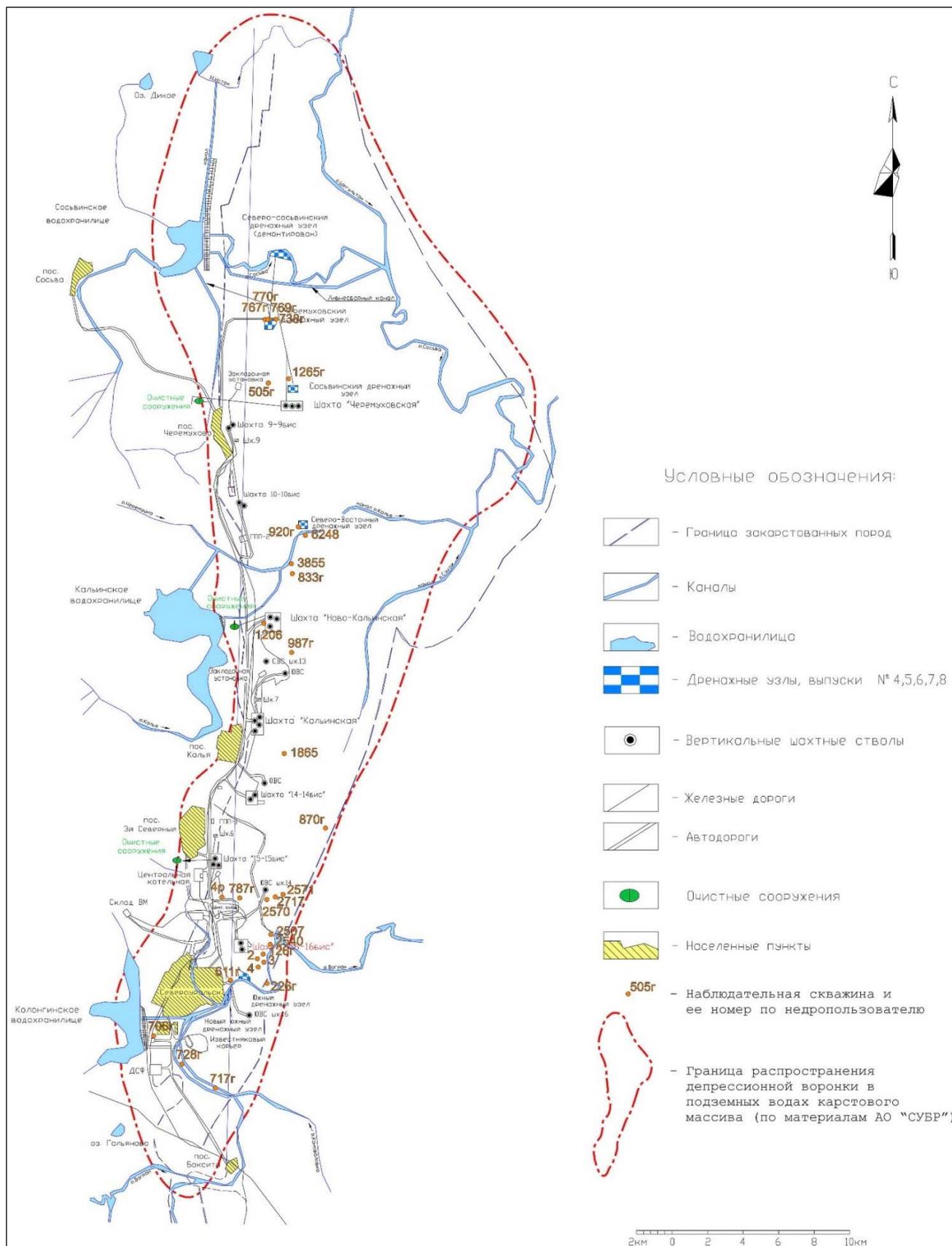


Рис. 1.54. Схема расположения объектов СУБРа

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. Реки, пересекающие карстовый массив (Вагран, Колонга, Калья, Черемушка, Сухая), взяты в каналы с железобетонной облицовкой общей протяжённостью 57 км.

С целью обеспечения безопасности горных работ и разработки мероприятий по их защите от влияния подземных и поверхностных вод, гидрогеологической службой СУБРа выполняется комплекс гидрогеологических наблюдений, определённых регламентом технологического процесса защиты шахт от обводнения, а также «Программы мониторинга геологической среды СУБРа на период 2020-2024 гг», согласованной с Департаментом по недропользованию по УрФО («Уралнедра»).

Мониторинг за гидродинамическим режимом подземных вод ведётся 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 2022 г. составил 117,6 млн. м³/год (в 2021 г. – 110,5 млн. м³/год), из них 73,4 млн. м³ откачано дренажными узлами скважин, остальной объем – шахтным водоотливом (42,2 млн. м³). Максимум водопритоков поступает к горным разработкам фланговой шахты «Черёмуховская» (15,8 млн. м³/год), минимум к горным выработкам шахты «Ново-Кальинская» (4,3 млн. м³/год). 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 2022 г (302,10 тыс. м³/сут) увеличилась, в сравнении с 2021 г., на 19,4 тыс. м³/сут, что связано с увеличением суммы годовых осадков - с 535 мм до 572 мм (по данным м/с г. Североуральск).

Глубина водопонижения на месторождениях дренажными узлами в 2022 году составила (от поверхности): на площадке Северо-Восточного дренажного узла (СВДУ) – 236,0 м, Южного дренажного узла (ЮДУ) – 197,8 м. Уровни подземных вод на периферии депрессионной области (северо-восточная часть Черёмуховского месторождения) находились на отметках +147 - +151 м абс. Среднегодовые уровни подземных вод составили (в абсолютных отметках): в южной части месторождения Красная Шапочка (ЮДУ) – 20,1 м абс.; в северной части Ново-Кальинского месторождения (СВДУ) – 41,1 м абс.; в северной части Черёмуховского месторождения (СДУ) – 11,2 м абс. В сравнении с 2021 г., в 2022 году среднегодовые уровни подземных вод в центральной части депрессионной области практически не изменились. Динамика водоотлива и положение уровней подземных вод в наблюдательных скважинах СУБРа за период 2004-2022 гг представлены на рисунке 1.55.

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.

ОАО «Сафьяновская Медь» продолжает разработку Сафьяновского месторождения медно-колчеданных руд подземным (шахтным) 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.

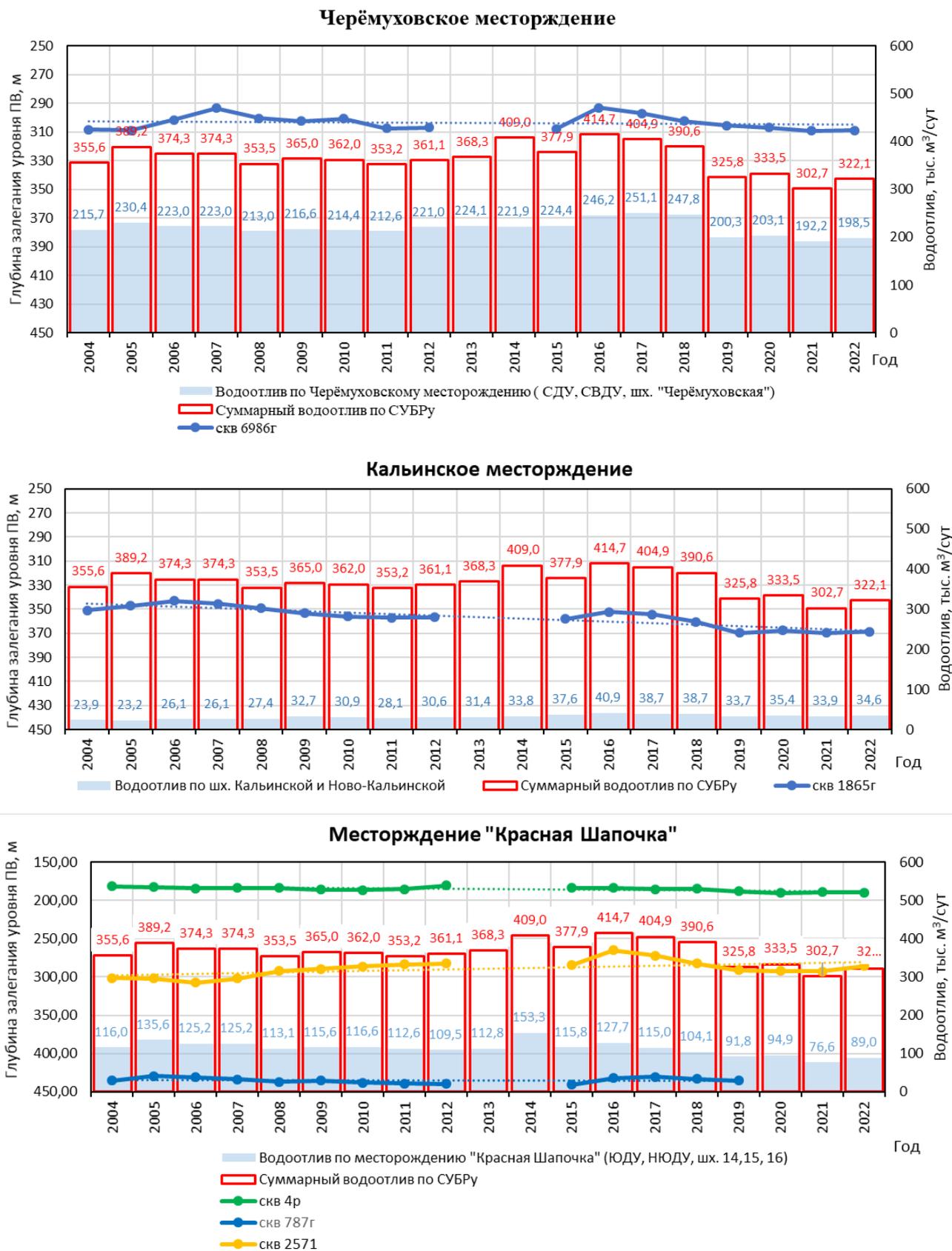


Рис. 1.55. Комплексные графики среднегодовых величин водоотлива и положения уровней подземных вод в наблюдательных скважинах Северо-Уральского бокситового рудника (СУБР) за период 2004-2022 гг.

Глубина карьера на 01.01.2023 г. составляла, как и в 2021 г, 287,2 м. Это связано с прекращением с 2021 года добычных работ карьерным способом и переходом исключительно на подземный (шахтный). Данные о состоянии депрессионной воронки (по площади) и глубины залегания уровней подземных вод по наблюдательной сети скважин отсутствуют. Среднегодовая производительность карьерного водоотлива в 2022 году составила 338 м³/сут. (в 2021 г - 445,1 м³/сут), шахтного – 666 м³/сут. (в 2021 г. - 503,4 м³/сут.). Суммарный водоотлив с рудника - 1004 м³/сут. (в 2021 г. – 948,5 м³/сут.).

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).

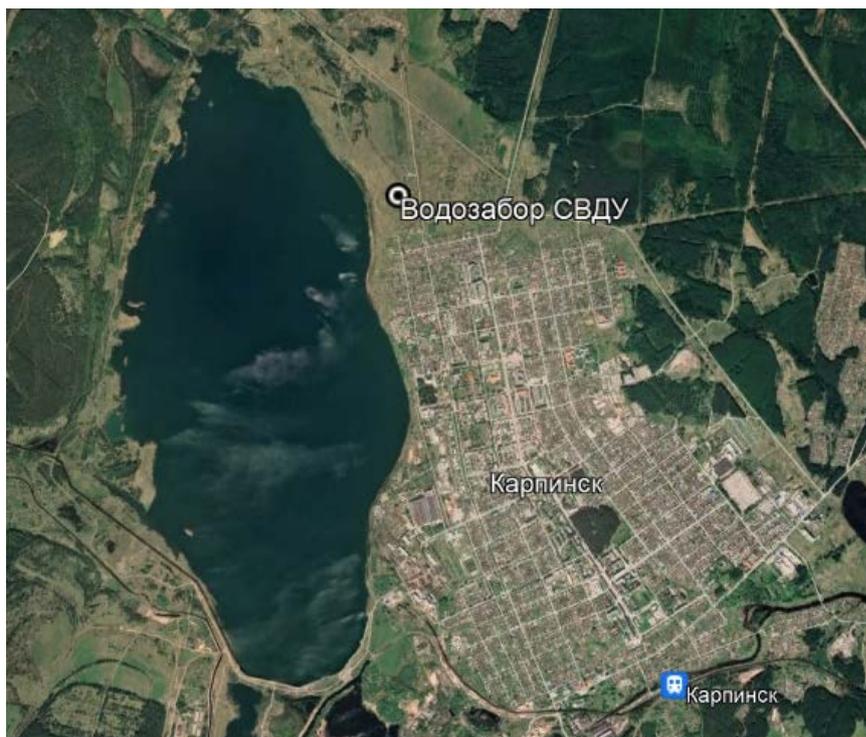
Одним из наиболее крупных отработанных объектов является *Богословское бурогольное месторождение*, расположенное на севере области, в западной окраинной части г. Карпинска (рис. 1.56). Добычные работы на бурогольном месторождении (разрез «Южный») были прекращены в 2000 г., а карьерный водоотлив – в 2001 г. В период 2001-2016 гг. происходил процесс затопления карьерного водоёма подземными и снеготальными 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 для централизованного ХПВ города, изменений не претерпела. Качество каптируемых подземных вод, по контролируемому недропользователем перечню показателей, соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

Другим, аналогичным отработанным объектом, является *карьер Волчанского бурогольного месторождения*, расположенный в 12 км к северо-востоку от г. Карпинска (рис. 1.57).

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.

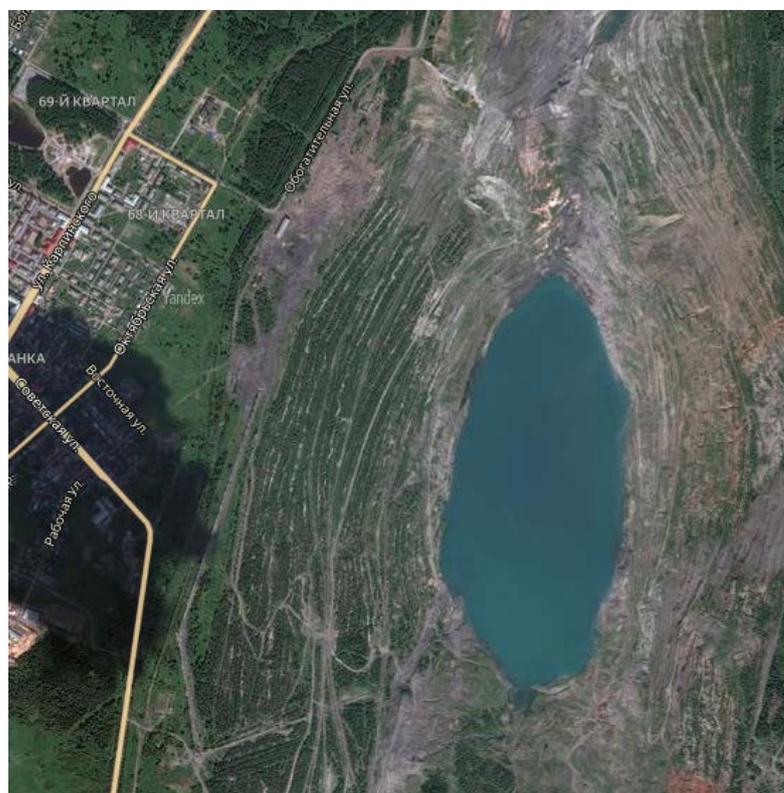
В настоящее время продолжается и процесс естественного затопления бывшего *Серовского никелевого рудника*, обрабатываемого ранее карьерным способом в 9 км к северу от г. Серова (рис. 1.58). Добычные работы на руднике были прекращены в 2017 году в связи его нерентабельностью, с одновременным прекращением водоотлива.

Проект на ликвидацию карьера также не разработан, мониторинговые наблюдения за подъёмом карьерных вод и устойчивостью бортов не ведутся.



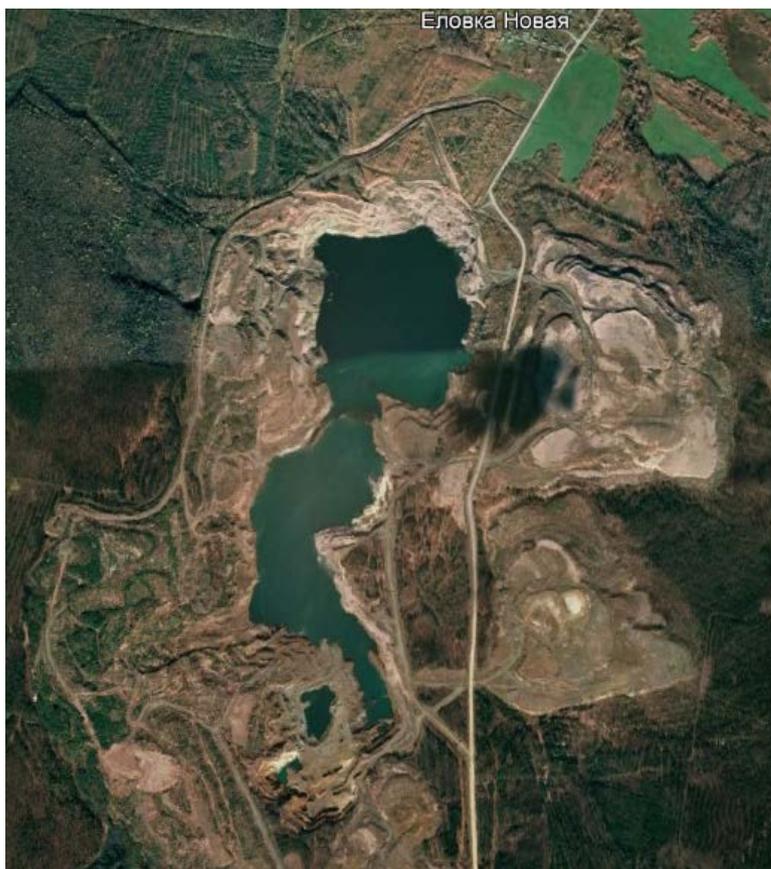
Составлено по материалам Google Earth (снимок от 03.06.2022)

Рис. 1.56. Затопленный карьер отработанного Богословского бурогоугольного месторождения в западной части г. Карпинска.



Составлено по материалам Google Earth (снимок от 11.07.2022)

Рис. 1.57. Карьер отработанного Волчанского бурогоугольного месторождения в процессе естественного затопления.



Составлено по материалам Google Earth (снимок от 14.07.2022)

Рис. 1.58. Карьер Серовского никелевого рудника в процессе естественного затопления.

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 пределах 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. 1.59).

Суммарная производительность всей водопонижительной системы метрополитена в 2022 г. составила 9,64 тыс. м³сут (в 2021 г. –9,08 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

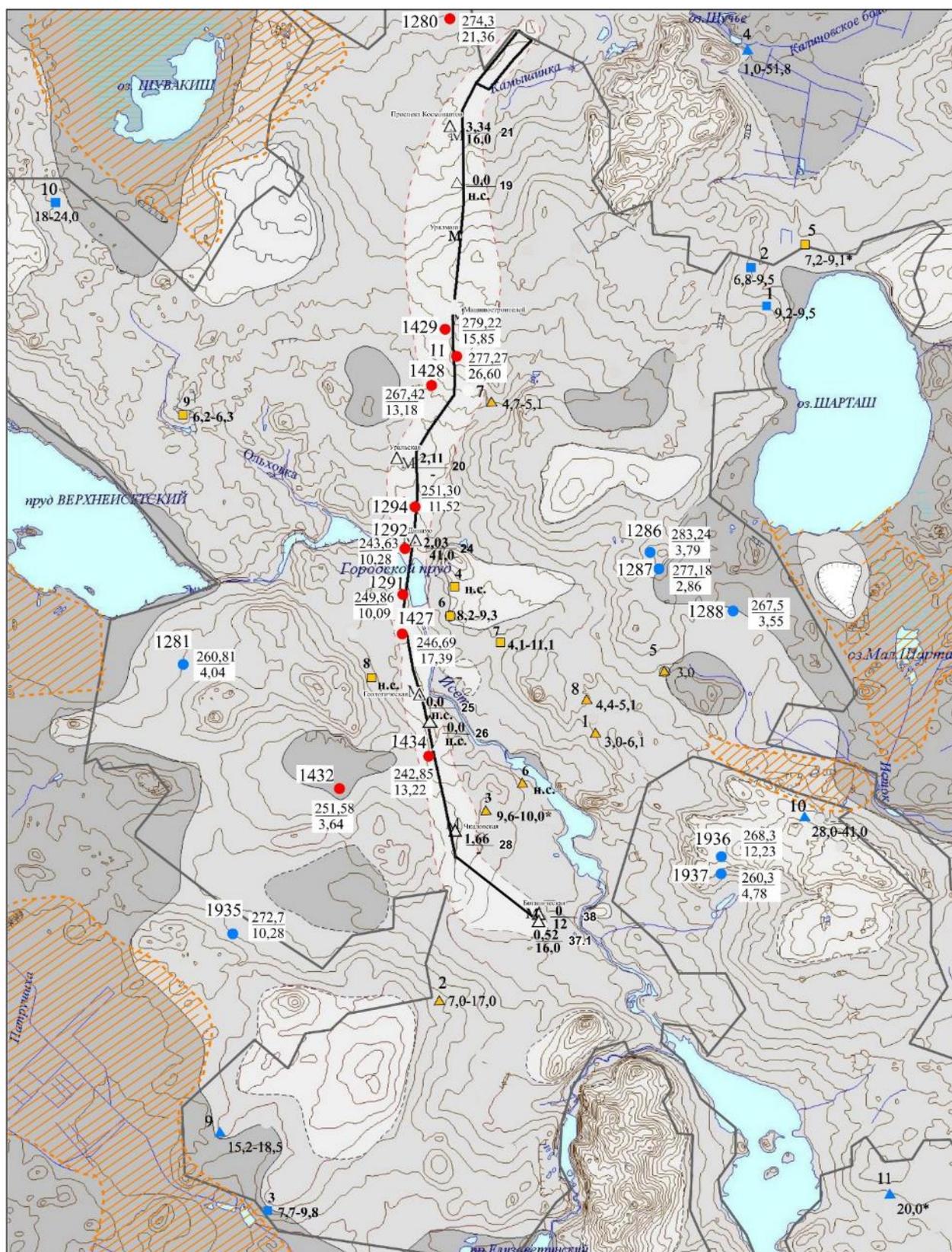


Рис. 1.59. Схема размещения пунктов ГОНС и объектов техногенной нагрузки на Екатеринбургском СНО.

Условные обозначения к рис. 1.59

Территория с преимущественной глубиной залегания уровня грунтовых вод:



> 5 м 2 - 5 м < 2 м

Наблюдательные пункты ГОНС ГМСН:

Действующая наблюдательная скважина и ее номер по базе данных УРЦ ГМСН:

1280

 $\frac{274,3}{21,36}$ в нарушенных условиях

1288

 $\frac{267,5}{3,55}$ в естественных (или слабонарушенных) условиях

Дробь : в числителе - альтитуда устья скважины, м;
в знаменателе - максимальная глубина залегания уровня подземных вод
в период 2022 г., м

Эксплуатируемые месторождения подземных вод. Цифры: верху - номер
месторождения по списку; справа-глубина положения динамического уровня
в 2022 г. (*в 2021г.), м:

10

24,0-43,0 питьевые

3

9,6-10,0 технические

Список месторождений

| № на карте | Наименование объекта |
|------------|-------------------------|
| 1 | Восточносибирский УМПТВ |
| 2 | Жировой комбинат УМПТВ |
| 3 | Инструментальное МПТВ |
| 4 | Калиновский УМПТВ |
| 5 | Калиновый-1 УМПТВ |
| 6 | Машинное МПТВ |
| 7 | Новаторское МПТВ |
| 8 | Сибирский УМПТВ |
| 9 | Совхозный-1 УМПТВ |
| 10 | Пантелеймоновское МПТВ |
| 11 | Нижне-Исетский ВУ |

Эксплуатируемые водозаборные участки подземных вод. Цифры: верху - номер
участка по списку; справа-глубина положения динамического уровня
в 2022 г. (* в 2021г.), м:

2

5,5-8,9

6

7,6-8,7

питьевые

технические

Список водозаборных участков

| № на карте | Наименование объекта |
|------------|---|
| 1 | В/У ОАО "Востокнефтегазстройкомплект" |
| 2 | В/У База "Звезда" |
| 3 | В/У п. Совхозный |
| 4 | В/У ИПП "Уральский рабочий" |
| 5 | В/У Свердловский радиотелецентр |
| 6 | В/У ОАО "Единые энергетические системы" |
| 7 | В/У Екатеринбургского зоопарка |
| 8 | В/У ООО НПФ "Гражданстрой" |
| 9 | В/У ЗАО "Таганский ряд" |
| 10 | В/У УНИХИМ с Опытным заводом |

 $\frac{3,37}{16,0}$ 21

Водопонижающая система на участках Екатеринбургского метрополитена.

Дробь: в числителе - величина водоотбора в 2022 г., тыс. м³/в сут,
в знаменателе - глубина создаваемого водопонижения, в м,
рядом - номер выпуска водопонижающего узла по недропользователю

Линия тоннеля метрополитена

Предполагаемый контур зоны влияния метрополитена

Подтопляемая территория

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 положением уровней подземных вод в интервале от 3,5 до 26,6 м (скв. № 1292, 11). Внутригодовая амплитуда колебаний уровней варьировала от 1,3 м (скв. № 1434) до 6,8 м (скв. № 1292). Максимальные положения динамических уровней в центрах дренажных узлов были зафиксированы на глубинах от 12-18 м (станция «Проспект Космонавтов» - станция «Ботаническая») до 41,0 м (станция «Динамо»). В 2022 году схема эксплуатации водопонижительной системы не претерпела каких-либо значимых изменений в сравнении с 2021 г, произошло лишь незначительное перераспределение нагрузок на отдельных дренажных узлах.

Гидрохимическая ситуация в подземной гидросфере городской агломерации (на участках техногенной нагрузки) в 2022 году также не претерпела существенных изменений (трансформаций) в химическом составе. Подземные воды характеризуются пёстрым макрокомпонентным составом – от сульфатно-гидрокарбонатного до смешанного магниево-кальциевого, с минерализацией от 0,3 - 0,4 г/л до 0,8 г/л (Елизаветинский участок). Выявленные в предшествующие годы уровни изменений концентраций макро и микрокомпонентного состава (тренды) сохранились и в 2022 году, в т.ч. и с превышением ПДК по отдельным показателям по СанПиН 1.2.3685-21 (нитраты, общая жёсткость, 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. 1.60.

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. Результаты опробования подземных вод на радиологические показатели (удельная суммарная альфа и бета – активность, радон-222) в 2-х пунктах ГОНС с нарушенным гидродинамическим режимом на Екатеринбургском СНО (скважины №№ 1294,1432) не выявили превышений установленных нормативов регламентируемых уровней безопасности.

Температурный режим подземных вод на территории г. Екатеринбурга (в техногенно-нагруженных условиях) изменялся в диапазоне от 5,9-7,1 до 12,7-13,7 °С, что свидетельствует о наличии локальных участков теплового загрязнения в подземной гидросфере городской агломерации, связанных с утечками из теплоцентралей и магистралей горячего водоснабжения.

В пределах техногенно-нагруженной территории г. Ирбит, расположенного в Иртыш-Обском АБ (Ирбитский СНО), подземные воды танет-лютетского ВГ 2(Р_{1-2t-1}) характеризуются гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом с минерализацией 0,8 г/л и превышением ПДК по аммонии (5 мг/дм³) и марганцу (0,5 мг/дм³), имеющих природный генезис.

Согласно отчёту недропользователя, в 2022 году на водозаборном участке «Зона Поздняя» (г. В-Пышма) в очередной раз отмечены превышения ПДК по нитратам, максимальные концентрации которых составили: в скважине № 45070 – 59,1-62,9 мг/дм³, в скважине № 45084 – 48,6 - 58,4 мг/дм³ и в скважине № 45079 – 49,6 – 60,2 мг/дм³. Кроме этого

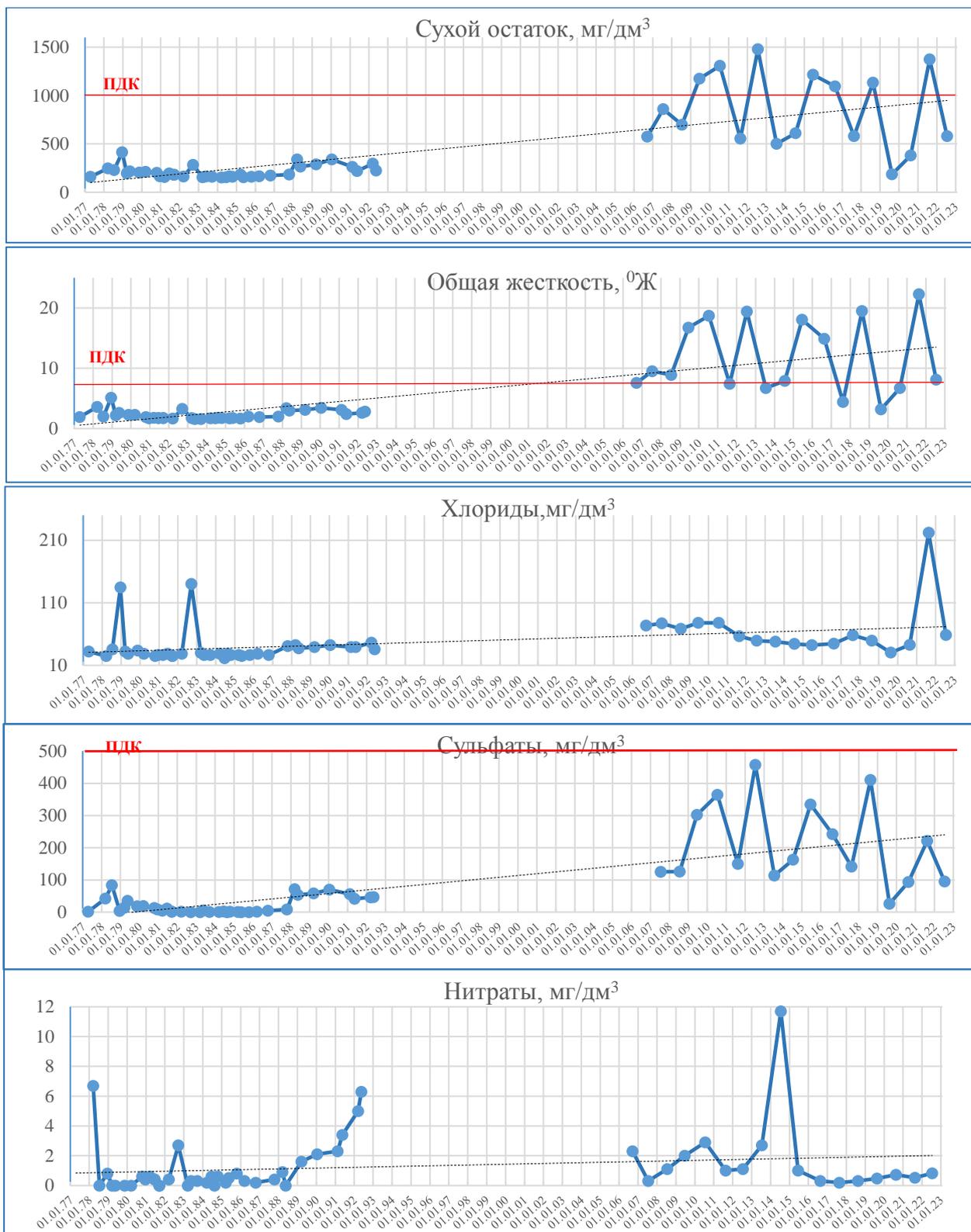


Рис. 1.60. Графики изменения макрокомпонентного состава подземных вод в скважине № 1432 Екатеринбургского СНО за 1977-2022 гг. (селитебная зона)

в скважине № 45070 зафиксировано превышение ПДК по величине общей жёсткости – 8,0-8,4°Ж.

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. 1.61). Цель шахтного водоотлива - предотвращение подтопления пониженных участков в г. Верхняя Пышма и сохранения качества воды на рассматриваемом водозаборе при поддержании динамического уровня в интервале глубин 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.

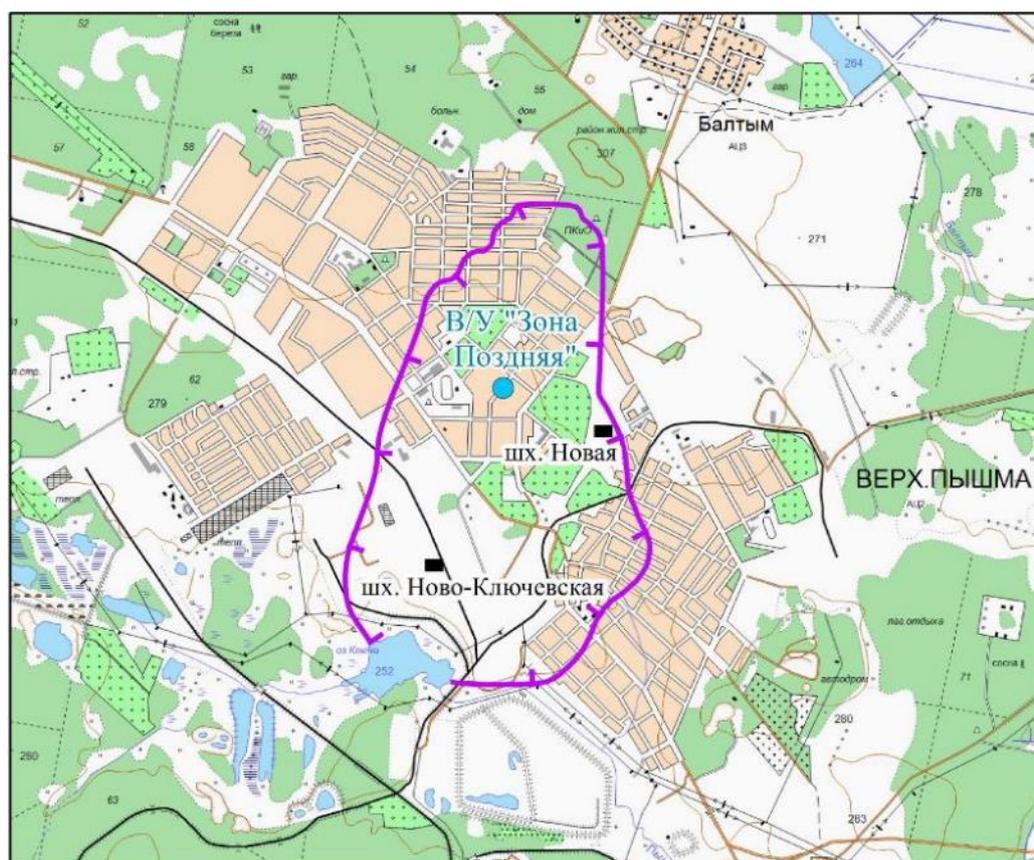
Анализ изменения основных макропоказателей каптируемых подземных вод за имеющийся ряд наблюдений 2002-2022 гг. (рис. 1.62) показывает, что за этот период выявлены и подтверждены тренды роста величины сухого остатка (от 240 до 578 мг/дм³), сульфатов (от 16 до 106 мг/дм³) и нитратов (от 17 до 94 мг/дм³). По величине общей жёсткости тренд не выявлен. С 2010 г произошла относительная стабилизация концентрации по нитратам (50-60 мг/дм³), а с 2014 г. – по сульфатам (75-85 мг/дм³), с тенденцией к снижению до 50 мг/дм³ в 2022-2023 гг, 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 каптируемых подземных вод не должно ухудшаться. Недропользователь (МУП «Водоканал» ГО «Верхняя Пышма») продолжает планировать в среднесрочной перспективе реализацию схемы улучшения 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.

Источником загрязнения подземной гидросферы никелем на Западном участке Липовского месторождения пресных подземных вод является затопленный карьер бывшего Липовского никелевого рудника. В состав Липовского МПВ входят 2 водозаборных участка – Западный и Восточный, расположенные в МО «Режевской район», в 20 км северо-западнее г. Реж, 2-4 км, юго-западнее с. Липовское. Участок «Западный» - в северо-западной части затопленного карьера, участок «Восточный» - на северо-восточном борту карьера (рис. 1.63). Добыча подземных вод осуществляется МУП «РЕЖ-ВОДОКАНАЛ» для хозяйственно-питьевого водоснабжения города Реж.

Каждый участок состоит из 3-х водозаборных скважин. Скважины одновременно каптируют подземные воды как палеозойской водоносной зоны трещиноватости (11PZ), так и палеозойской водоносной карстовой зоны (12 PZ).

После прекращения в начале 90-х годов прошлого века горно-добычных работ на Липовском месторождении силикатных никелевых руд происходило постепенное затопление отработанного карьера. Более того, в скважинах Восточного узла химический состав



Масштаб 1 : 50 000

Условные обозначения

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

Рис. 1.61. Схема расположения водозабора «Зона Поздняя» в г. Верхняя Пышма

подземных вод начал трансформироваться в сторону ухудшения по отдельным показателям качества, особенно по увеличению содержания никеля – до $0,19 \text{ мг/дм}^3$ (при ПДК на тот период $0,1 \text{ мг/дм}^3$).

По данным недропользователя, добыча подземных вод в 2022 г составила 10,997 тыс. $\text{м}^3/\text{сут.}$, в т.ч. на Западном участке – $10,891 \text{ м}^3/\text{сут.}$, на Восточном – $106 \text{ м}^3/\text{сут.}$. По химическому составу вода отвечала требованиям питьевого стандарта за исключением превышения ПДК по никелю – $0,021 \text{ мг/дм}^3$ (1,1 ПДК). В 2021 г превышение составляло 1,4 ПДК ($0,027 \text{ мг/дм}^3$).

Для оценки влияния комплексной техногенной нагрузки на качество каптируемых водозаборным участком подземных вод в условиях его гидравлической связи с карьерным водоёмом, как одного из источников формирования эксплуатационного дебита водозаборных скважин, а также изучения химического состава вод карьерного водоёма на различных глубинах, 08.06.2022 г было проведено гидрогеологическое обследование.

По результатам обследования водозаборных участков было установлено, что химический состав подземных вод Западного участка (скважина № 1/4175) гидрокарбонатный магниевый-кальциевый с величиной сухого остатка 600 мг/дм^3 и общей жёсткостью до $6,8 \text{ }^\circ\text{Ж}$. По изученному перечню показателей они соответствуют питьевым нормативам, за исключением содержания никеля – $0,051 \text{ мг/дм}^3$ (2,6 ПДК).

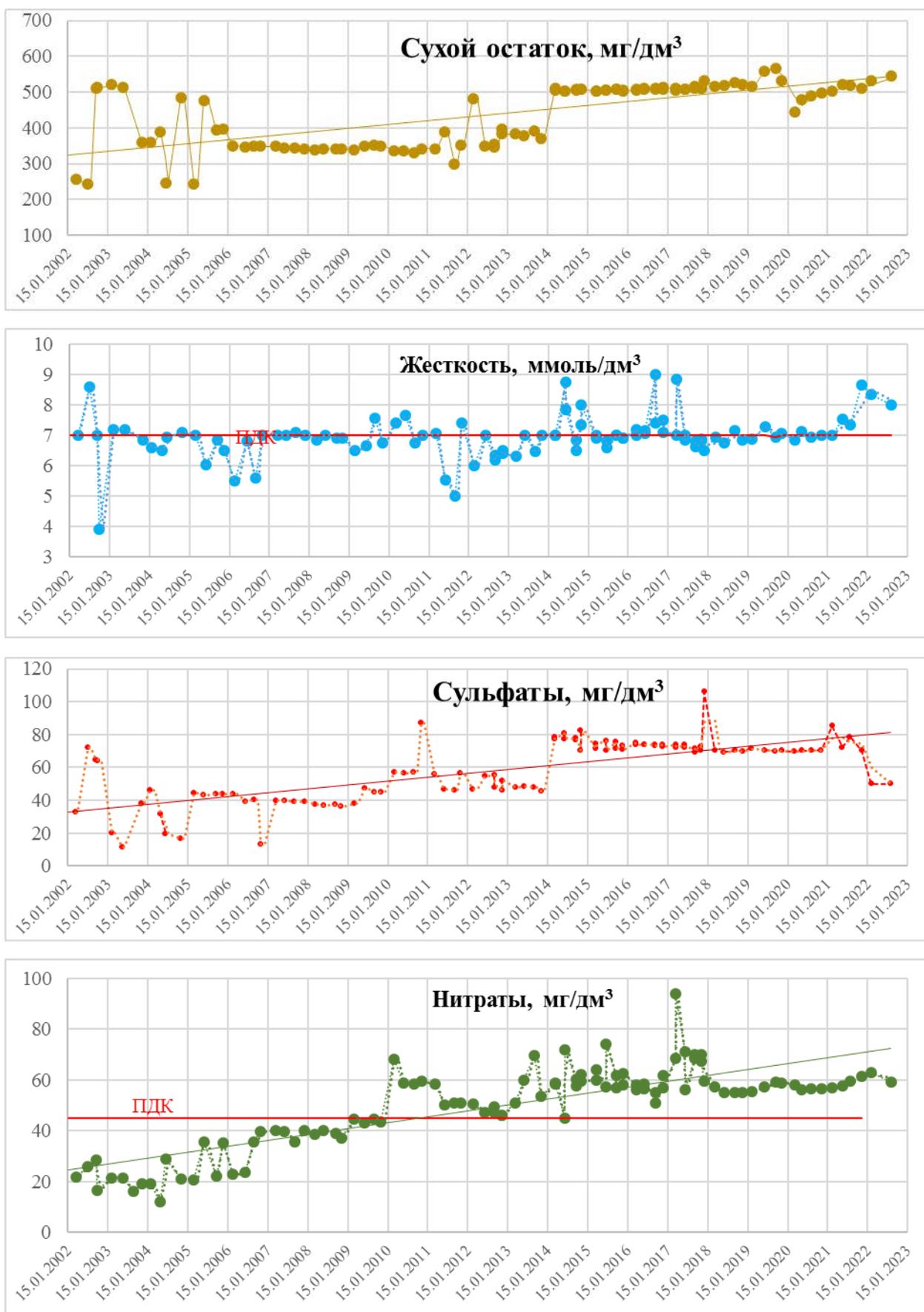


Рис. 1.62 Графики изменения показателей макрокомпонентного состава подземных вод в скважине № 45070 водозабора «Зона Поздняя» за 2002-2022 гг



Рис. 1.63. План-схема обследования водозаборных скважин Липовского МПВ Свердловской области. Масштаб 1: 50 000

Поинтервальное опробование вод карьерного водоёма показало, что химический состав воды (гидрокарбонатный магниевый-кальциевый) с глубиной не меняется (инт. 0,0-20,0-40,0 м). При этом отмечено последовательное снижение величины сухого остатка – 990-620-590 мг/дм³ и водородного показателя – 8,4-8,0-7,6 ед. рН. Одновременно зафиксирован рост величины общей жёсткости – 5,5-6,3-7,3 °Ж и концентрации никеля – 0,074-0,110-0,119 мг/дм³ (3,7-6,0 ПДК). Содержание сульфатов составило 21,5-42,1 мг/дм³, хлоридов – от <10 до 32,0 мг/дм³, нитратов – 1,3-5,3 мг/дм³.

Наличие превышений ПДК по никелю в подземных водах Липовского МПВ связано с непосредственным расположением водозаборных участков вблизи техногенных отвалов содержащих как вскрышные породы, так и забалансовые руды, которые подвержены процессам окисления, продукты которых выносятся на уровень подземных вод и в карьерный водоём, с которым есть гидравлическая связь. Концентрации никеля в карьерном водоёме, во всех интервалах опробования, стабильно превышает ПДК.

Источником загрязнения подземной гидросферы на Дегтярском участке являются кислые рудничные воды изливающиеся из ствола шахты «Капитальная» с 1999 г. после прекращения водоотлива в 1995 г. Обследованный 16.06.2022 г. участок приурочен к северной части отработанного Дегтярского медно-колчеданного месторождения, расположенного на восточном склоне Среднего Урала, в пределах территории подчиненной ГО Дегтярск, Свердловской области, в 45 км юго-западнее г. Екатеринбурга, в 18 км юго-восточнее г. Ревда (рис. 1.64).



Рис. 1.64. План-схема обследования Дегтярского участка в северной части оработанного Дегтярского медно-колчеданного рудника

Целью эколого-гидрогеологического обследования являлась оценка комплексной техногенной нагрузки на качество поверхностных и подземных вод в пределах обследуемой территории.

Месторождение обрабатывалось как открытым, так и подземным способами. Общий период отработки составляет более 80 лет. Рельеф территории, в пределах шахтного поля, значительно изменен вследствие интенсивного ведения здесь горных добычных работ и представлен затопленными шахтными стволами, большими и малыми карьерами, многочисленными отвалами и терриконами

Кислые рудничные воды из ствола шахты «Капитальная» изливаются в р. Исток, ($pH=2.5$), а р. Дегтярка, протекая через территорию шахтного поля, принимает подотваль-ный сток ($pH=2.6$). Далее сток рек Дегтярка и Исток нейтрализуется на станции нейтрализации путем известкования, после чего происходит их смешивание и транспортировка (естественным образом) в р. Ельчёвку и далее в Ельчёвский пруд-отстойник. Сброс последнего осуществляется в Волчихинское водохранилище, являющегося основным питьевым водоёмом г. Екатеринбург.

По результатам обследования участка было установлено, что экологическая ситуация, в сравнении с проведённым ранее обследованием в 2014 г, продолжает оставаться негативной. Водохозяйственная обстановка и схема нейтрализация загрязнённого стока р.р. Дегтярка и Исток осталась неизменной. Новых источников загрязнения не выявлено.

По результатам опробования частной водозаборной скважины (ул. Тракторная 14а) установлено, что качество воды в ней не соответствует питьевым стандартам: по величине сухого остатка – 1566 мг/дм^3 (1,6 ПДК), общей жёсткости – $18,0 \text{ }^\circ\text{Ж}$ (2,6 ПДК), сульфатам –

656 мг/дм³ (1,3 ПДК) и аммоний – 12,6 мг/дм³ (8,4 ПДК). Концентрации изученных микрокомпонентов существенно ниже нормативных значений.

За период 2014-2022 гг наблюдается значительное ухудшение её химического состава по практически всем изученным показателям качества.

Продолжающийся самоизлив кислых вод из карьера шахты «Колчеданная» в поверхностные водотоки не позволяет восстановиться природному водному балансу и негативно влияет на подземную гидросферу.

Учитывая масштаб и специфику загрязнения, в совокупности с последствиями горнопромышленной обработки и недостаточной степени рекультивации, территория несет в себе опасный потенциал, как с позиции активности провальных и других опасных ЭГП, так и продолжающегося процесса загрязнения подземной и поверхностной гидросфер.

Рекомендуется продолжение мониторинговых наблюдений за гидрохимической обстановкой в подземной гидросфере отработанного Дегтярского рудника.

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 рупель-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 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Тюменской области разведано и оценено 884 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами в количестве 1053,954 тыс. м³/сут, в том числе 466,5 тыс. м³/сут для г. Тюмень. Также на территории области имеются 2 месторождения с забалансовыми запасами в количестве 23 тыс. м³/сут.

По данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) в 2022 г. на территории Тюменской области суммарная добыча подземных вод составила 195,76 тыс. м³/сут, из них: на месторождениях – 193,462 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 2,298 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составляет в среднем по области 18,4 %. На территории г. Тюмени добыча составила 96,46 тыс. м³/сут, вся добыча ведется на утвержденных запасах. Степень их освоения составляет 20,7 %.

Из подземных и поверхностных водоисточников в отчетном году для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 296,425 тыс. м³/сут. Доля использования подземных вод составила 50 % (148,837 тыс. м³/сут).

По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Тюменской области утверждены запасы минеральных вод в количестве 13,213 тыс. м³/сут. Общее количество месторождений минеральных подземных вод на территории области составило 44, из них 37 % (17) находятся в

эксплуатации. Также на территории области имеется 1 участок с забалансовыми запасами минеральных вод в объёме 0,5 тыс. м³/сут. По данным статистической формы 3-ЛС, добыча минеральных подземных вод в 2022 году составила 1,565 тыс. м³/сут., в том числе для бальнеологии 1,366 тыс. м³/сут и 0,199 тыс. м³/сут для прочих целей.

На территории Тюменской области находится самое крупное в России Тюменское месторождение йодо-бромных промышленных вод (46,8 % от общероссийских запасов). На 01.01.2023 суммарное количество запасов промышленных подземных вод составляет 182,8 тыс. м³/сут. Месторождение не эксплуатируется.

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 2022 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 Октябрьском СНО с естественным режимом ПВ, среднегодовой УПВ в наблюдаемых ВГ, по сравнению с 2021 г. был ниже: в плейстоцен-голоценовом полигенетическом горизонте на 0,08 м при средней глубине залегания от 1,59 м до 11,21 м, в рюпель-серравальском – на 0,2 м при средней глубине залегания от 0,42 м до 11,12 м (Рис. 1.65).

Уровни подземных вод в 2022 г. в наблюдательных скважинах ГОНС на Октябрьском СНО снизились относительно среднееголетних значений в плейстоцен-голоценовом полигенетическом и рюпель-серравальском горизонте в среднем на 0,14 м.

В целом, на территории Тюменской области в рюпель-серравальском и плейстоцен-голоценовом водоносном горизонте уровни в слабонарушенных условиях в 2022 г. были ниже значений 2021 г. в среднем на 0,25 м при максимальных глубинах залегания от 2,44 м до 8,94 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 2022 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.

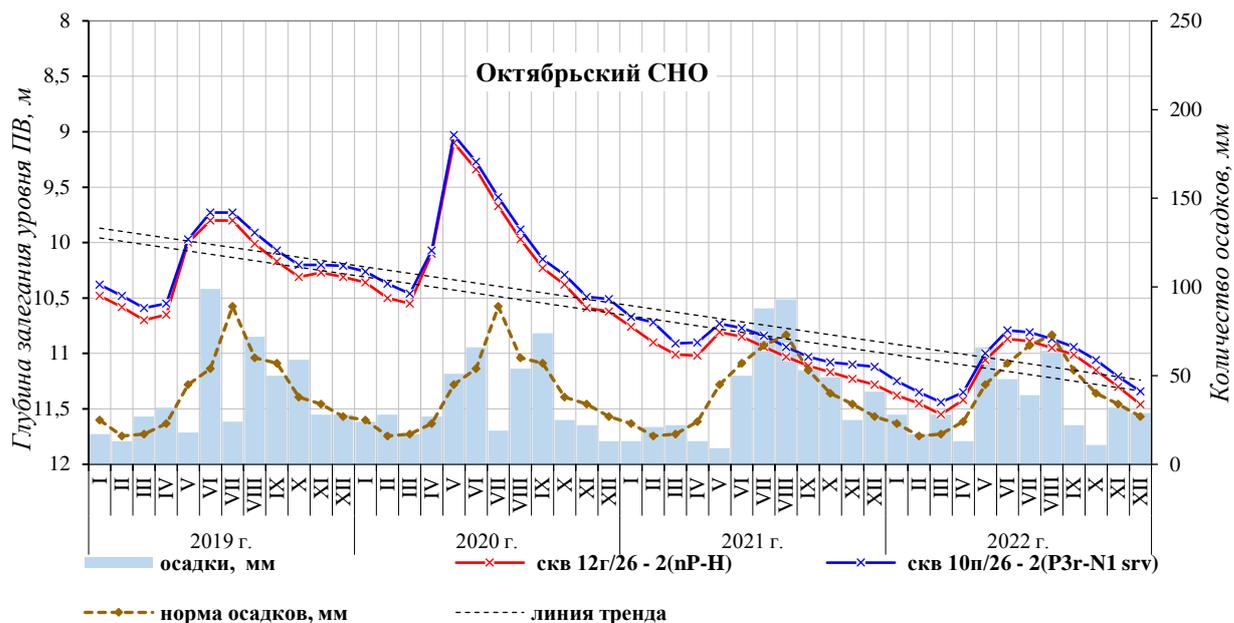


Рис. 1.65. Графики колебания уровня подземных вод по скважинам естественного режима Октябрьского СНО

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 2022 г., при общей величине утвержденных запасов на Велижанском и Тавдинском месторождениях – 147,3 тыс. м³/сут, составил 96,46 тыс. м³/сут или 65 % от величины утвержденных запасов.

В целом в 2022 году на Велижанской группе водозаборов суммарный водоотбор по сравнению с 2021 годом увеличился на 9,1 тыс. м³/сут и составил 50,31 тыс. м³/сут. На Тавдинском водозаборе водоотбор также увеличился, его величина составила 46,15 тыс. м³/сут, что на 10,5 тыс. м³/сут больше, чем в 2021 году.

В зоне активного возмущения на водозаборах Велижанского месторождения по отношению к 2021 году отмечалось общее понижение уровня подземных вод (УПВ).

На Западнокарагандинском водозаборе снижение уровней относительно предыдущего года изменялось от 0,75 до 5,92 м. В целом по участку в 2022 величина срезки уровня от начала эксплуатации водозабора достигла 31,59 м. На Восточнокарагандинском водозаборе по отношению к предшествующему году УПВ во всех скважинах были ниже на 1,29-5,46 м, что в среднем по водозабору привело к понижению уровня на 2,72 м. Среднегодовые значения уровней в наблюдательных скважинах зоны активного возмущения варьировали от 27,6 до 34,88 м. Общее понижение уровня от начала эксплуатации к концу отчетного периода составило 20,78 м. На Северокарагандинском водозаборе по сравнению с 2021 годом по всем наблюдательным скважинам, расположенным в зоне активного возмущения водозабора, фиксировалось только понижение уровней на 2,43-3,15 м. В целом по участку водозабора в отчетном году отмечалось понижение УПВ на 2,91 м, величина срезки уровня от начала эксплуатации водозабора достигла 25,10 м.

В зоне влияния Велижанской группы водозаборов данные о среднегодовых

значениях уровня имеются по 7 скважинам. Колебания УПВ происходили в интервале глубин 5,8– 18,14 м. Максимально высокое положение УПВ в большинстве случаев было зафиксировано в весенне-летний период, минимальное – в осенне-зимний период. Амплитуда колебаний уровня в течение года варьировала от 0,88 до 3,39 м и составила в среднем 1,76 м. Среднегодовые значения уровня по скважинам соответствовали глубинам от 6,59 до 17,68 м. В рассматриваемой зоне в отчётном году в основном наблюдалось понижение уровня относительно предыдущего года на 0,67-1,42 м.

Графики колебаний УПВ в 2022 году свидетельствуют о том, что на характер их изменения наибольшее влияние оказывал водоотбор, естественные климатические факторы повлияли в меньшей степени (Рис. 1.66).

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 2021 годом размеры локальных воронок депрессии на 01.01.2023 г. на водозаборах остались практически неизменными.

В продуктивном водоносном горизонте на **Тавдинском водозаборе в зоне активного возмущения** по данным наблюдений 2022 года в наблюдательных скважинах отмечалось понижение УПВ на 2,1-6,51 м.

Среднегодовые значения уровней в наблюдательных скважинах варьировали от 10,61 до 29,83 м и в среднем по водозабору составили 19,21 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, 15,13 в 2021 году), то есть УПВ в отчётном году находились ниже прошлогодних в среднем на 4,08 м (Рис. 1.67). Срезки уровней от начала эксплуатации водозабора изменялись от -19,65 до 3,69 м и в среднем составили -5,46 м.

В связи с достаточно равномерным распределением водоотбора на Тавдинском месторождении в течение отчётного года графики колебаний уровней как по эксплуатационным, так и по наблюдательным скважинам были плавными, без экстремальных положений. Минимальные положения УПВ фиксировались по окончании отчётного года, максимальные – в январе и марте 2022 года.

В *зоне влияния водозабора* замеры уровни ПВ варьировали от 7,4 м до 15,88 м с амплитудой колебаний от 0,7 до 1,61 м. Среднегодовые значения уровней изменялись от 7,88 до 15,06 м. Во всех наблюдаемых скважинах зафиксировано понижение уровней, интенсивность которого составила 1,86-2,4 м.

На Тавдинском водозаборе также четко картируется воронка депрессии. Размеры ее на 01.01.2023 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 2022 году воды рюпель-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, мутности, аммония, железа и марганца.

Следует отметить, что анализ химического состава подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта за период наблюдений (2002-2022 гг.) показал, что существенных изменений и ухудшения качественного состояния подземных вод продуктивного коллектора на водозаборах не наблюдалось (Рис. 1.68).

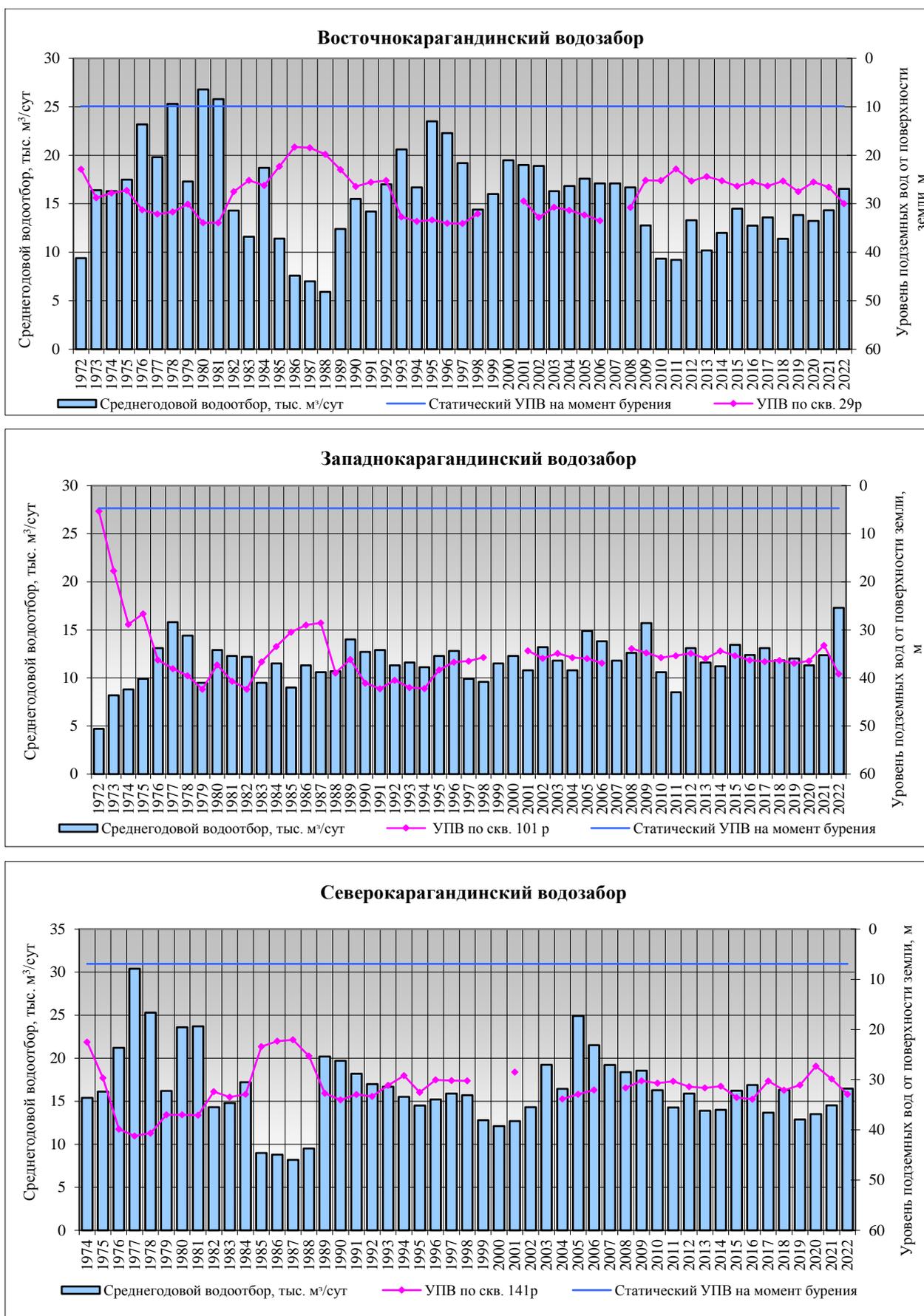


Рис. 1.66. Графики колебаний среднегодовых значений УПВ рупель-серравальского горизонта и водоотбора на Велижанской группе водозаборов в зоне активного возмущения

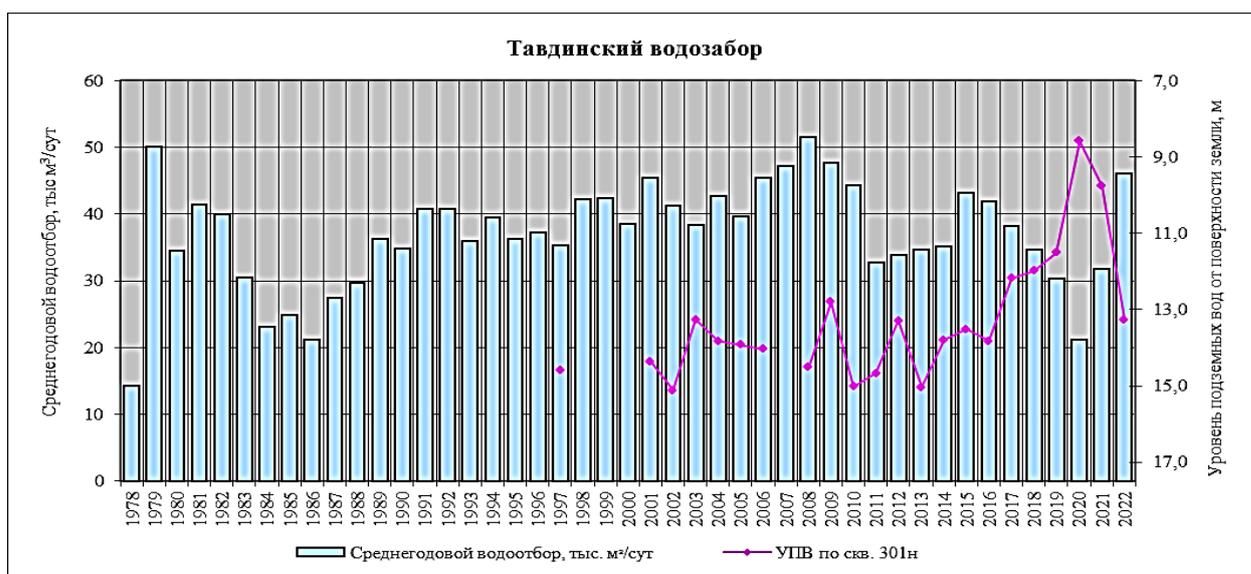


Рис. 1.67. Графики колебаний среднегодовых значений УПВ рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Тавдинском водозаборе в зоне активного возмущения

Результаты анализа сведений, предоставленных недропользователями за 2021 год, показали на несоответствие ПВ гигиеническим нормам по нефтепродуктам (1,03 ПДК) на питьевом водозаборе Боровский (Тюменский район). 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 – $147 \text{ м}^3/\text{сут}$, Менделеевский 4 – $969 \text{ м}^3/\text{сут}$.

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 2022 году диапазон глубин залегания уровней грунтовых вод (УГВ) на территории г. Тюмени изменялся от 0,79 до 12,04 м 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 2022 г. в подземных водах отмечены повышенные концентрации следующих загрязняющих компонентов: алюминия (до 25,4 ПДК), нитратов (до 3,4 ПДК), никеля (до 15,9 ПДК) (Рис. 1.69).

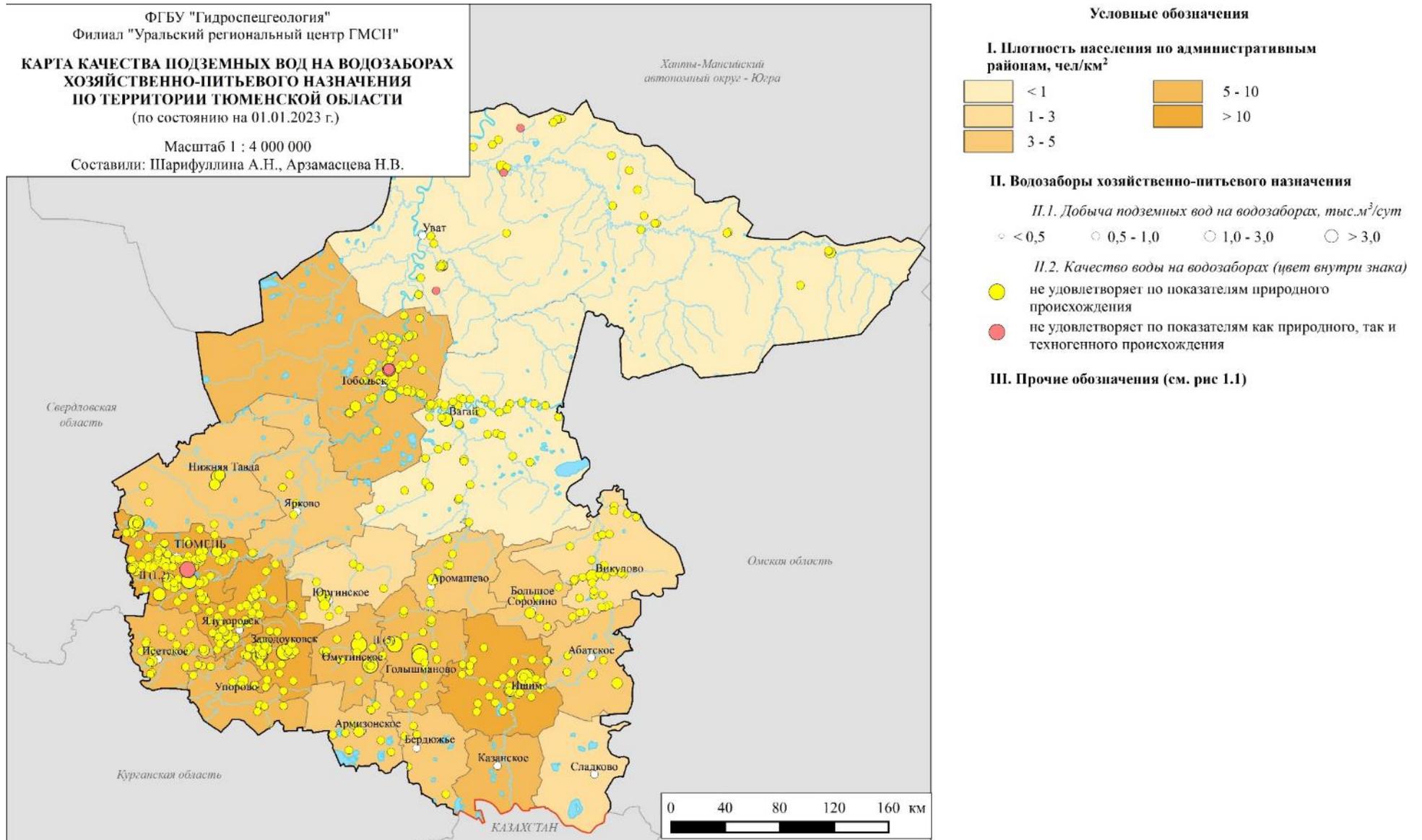


Рис. 1.68. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Тюменской области

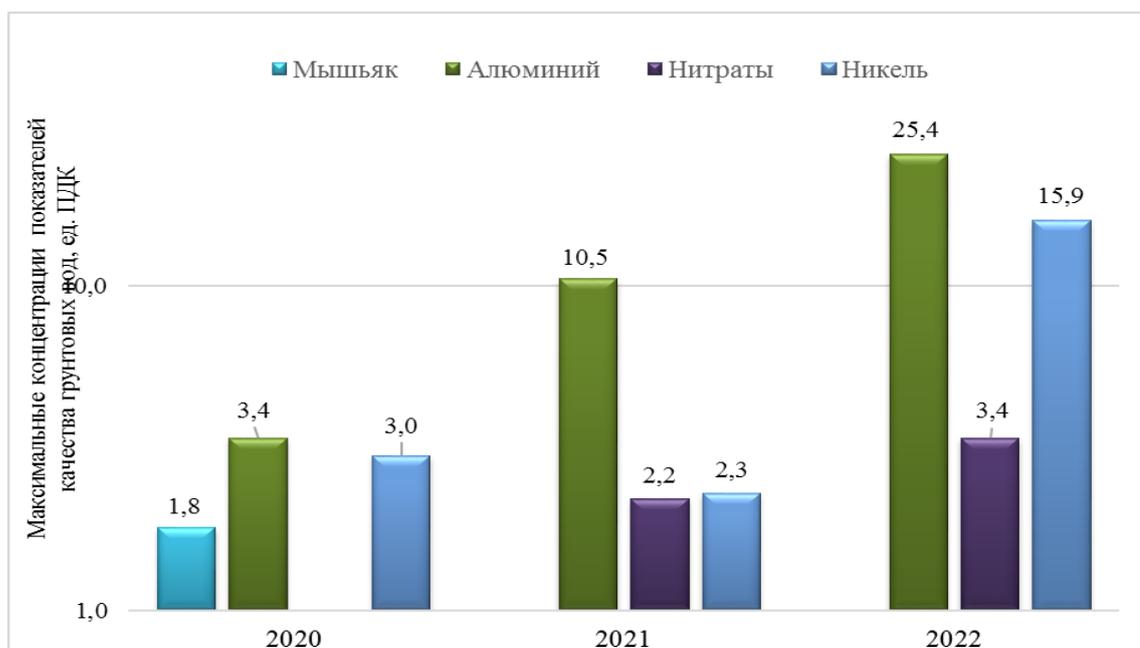


Рис. 1.69. Техногенное загрязнение грунтовых вод плейстоцен-голоценового ВГ на территории г. Тюмени в 2020-2022 гг.

В подземных водах в условиях влияния селитебно-промышленного техногенеза территории *Ишимской городской агломерации* в 2022 году подземные воды не соответствовали гигиеническим нормативам по алюминию (1,1 ПДК), мышьяку (7,7 ПДК) (Рис. 1.70). В 2022 году по сравнению с 2021 годом в подземных водах отсутствовали повышенные концентрации алюминия, однако, зафиксировано увеличение концентрации мышьяка.

В пределах *Тобольской промышленной агломерации* в 2022 году химический состав подземных вод характеризовался повышенными значениями общей жесткости (1,1-1,4 ПДК), цветности (в 1,4-1,5 раза), мутности (в 6,6->38,5 раза), вкуса (2 раза) и концентрациями железа (11,9-37,3 ПДК), марганца (1,3-14,5 ПДК) и аммония (5,7-6 ПДК). Все повышенные концентрации перечисленных компонентов являются следствием природных особенностей территории.

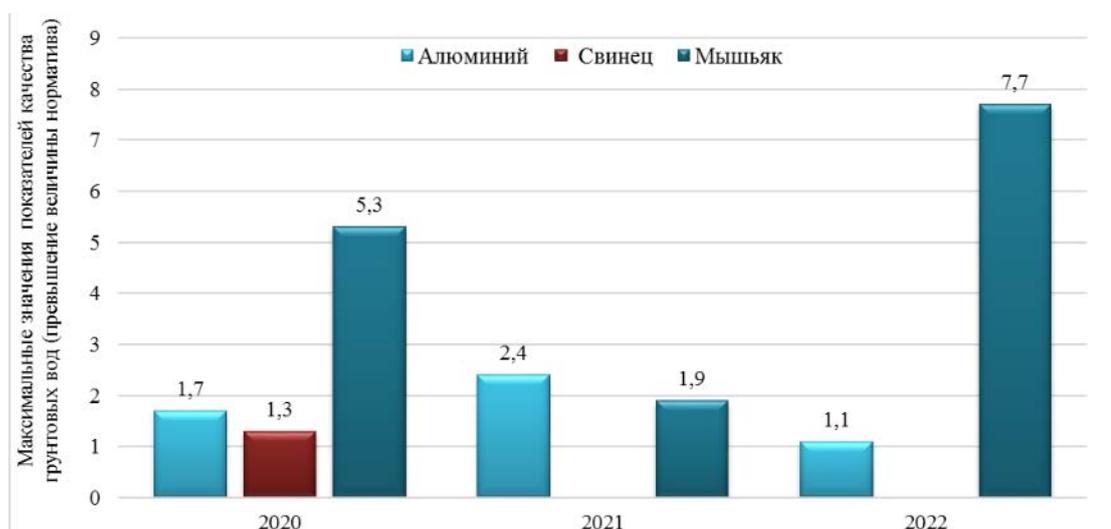


Рис. 1.70. Техногенное загрязнение подземных вод на территории Ишимской городской агломерации в 2020-2022 гг.

В подземных водах в условиях влияния сельскохозяйственного и животноводческого комплексов, на территории Ишимского муниципального района, в 2022 году характеризовались повышенным содержанием алюминия (1,3-9,0 ПДК).

Гидрохимическое состояние грунтовых вод первого от поверхности плейстоцен-голоценового полигенетического ВГ в условиях влияния сельскохозяйственного техногенеза на территории Казанского муниципального района в трансграничных условиях с Республикой Казахстан изучалось на Ильинском СНО ОНС. В 2022 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 (3,3 ПДК), свинца (1,3 ДК) и мышьяка (3,6 ПДК) (рис. 1.71).

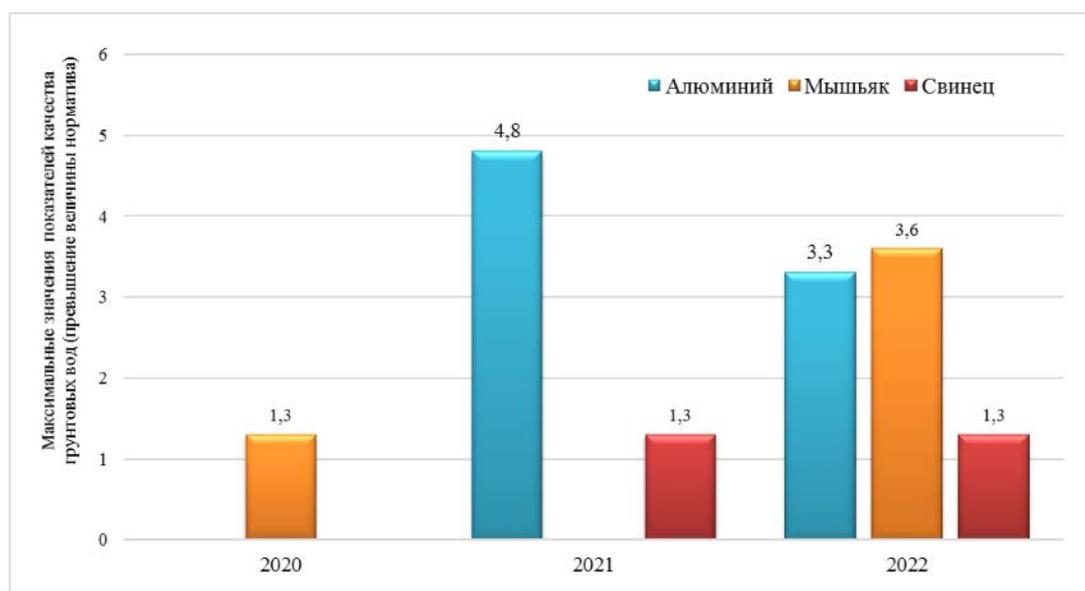


Рис. 1.71. Техногенное загрязнение подземных вод плейстоцен-голоценового ВГ в районе с. Ильинка Казанского района в 2020-2022 гг.

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 содержанию по алюминию (1,4 ПДК).

1.4.4. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра

По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО-Югра) разведаны и оценены 1295 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми

запасами в количестве 3876,96 тыс. м³/сут, в том числе 55,3 тыс. м³/сут для г. Ханты-Мансийска. Наибольшая величина запасов утверждена для водоснабжения населения г. Сургута – 213,93 тыс. м³/сут. Государственным балансом учтено 3 месторождения (участка месторождения) с забалансовыми запасами подземных вод в количестве 217,85 тыс. м³/сут (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс»), в том числе 124 тыс. м³/сут для водоснабжения г. Нижневартовска. Месторождения не эксплуатируются.

По данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) и отчетам недропользователей, в 2022 г. на территории ХМАО-Югры суммарная добыча подземных вод составила 969,82 тыс. м³/сут, в том числе на месторождениях – 952,23 тыс. м³/сут (в эксплуатации находилось 959 месторождений (участков)), на участках с неутвержденными запасами – 17,59 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 24,6 %. На территории г. Ханты-Мансийска добыча подземных вод составила 15,6 тыс. м³/сут, степень освоения запасов – 28,2 %.

В 2022 г. доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в округе в целом составила 89 %, в г. Ханты-Мансийске – 100 %.

По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Ханты-Мансийского автономного округа-Югры утверждены запасы минеральных подземных вод в количестве 0,5597 тыс. м³/сут. Общее количество месторождений минеральных подземных вод по территории субъекта РФ составило 7, из них 28,5 % (2) находятся в эксплуатации.

По данным статистической отчетности (форма 3-ЛС) в 2022 г. на территории ХМАО-Югры суммарная добыча минеральных подземных вод составила 0,014 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 2,5 %. Минеральные лечебные воды используются в санаториях и профилакториях г. Ханты-Мансийска и Нижневартовского района.

На территории субъекта РФ осуществляется извлечение подтоварных и специально добываемых соленых подземных вод, а также их последующая закачка на месторождениях углеводородного сырья. Общий объем извлеченных подтоварных вод в 2022 году составил 6043,0 тыс. м³/сут и закаченных в водоносные горизонты вод 6026,0 тыс. м³/сут.

На территории ХМАО-Югры оценены запасы одного месторождения промышленных подземных вод в апт-альб-сеноманских отложениях в суммарном объеме 10,0 тыс. м³/сут с минимальным промышленным содержанием йода 11,3 мг/дм³. Месторождение не эксплуатируется.

Наблюдения за *гидродинамическим режимом подземных вод* рюпель-серравальского и плейстоцен-голоценового аллювиального водоносных горизонтов в *естественных условиях в 2022 г.* велись на 8 пунктах ГОНС Ханты-Мансийского и Горноправдинского СНО.

По данным наблюдений в 2022 г. УПВ рюпель-серравальского водоносного горизонта на Ханты-Мансийском СНО изменялся от 13,66 м до 15,74 м от поверхности земли, т.е. амплитуда составила 2,08 м (Рис. 1.72). Среднегодовой УПВ в наблюдаемом водоносном горизонте, по сравнению с 2021 г. был ниже на 0,07 м при средней глубине залегания 14,78 м.

Средние значения уровней ПВ рюпель-серравальского ВГ на Горноправдинском СНО в 2022 г. незначительно снизились на 0,05-0,07 по сравнению с 2021 г. В плейстоцен-голоценовом полигенетическом горизонте прослеживается явная гидравлическая связь с уровнем воды в р. Иртыш. Колебание уровня подземных вод коррелирует с количеством атмосферных осадков в годовом выражении с разницей в 10-11 мес. (Рис. 1.73).

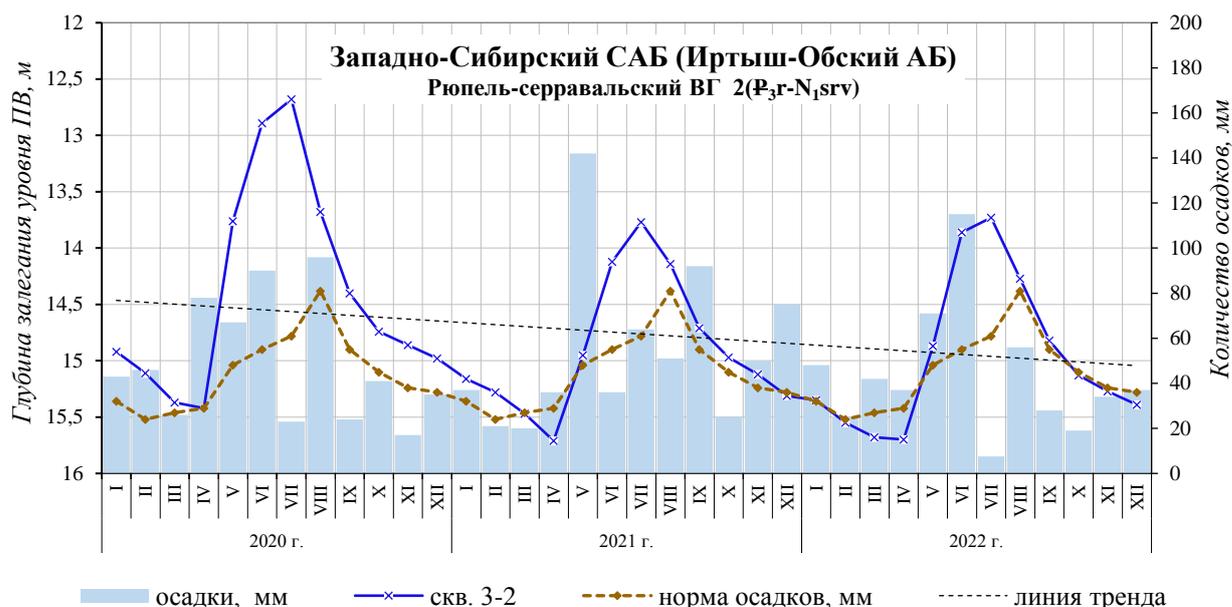


Рис. 1.72. График изменения среднемесячных уровней подземных вод на Ханты-Мансийском СНО в естественных условиях за период 2020-2022 гг. (скважина № 3-2)

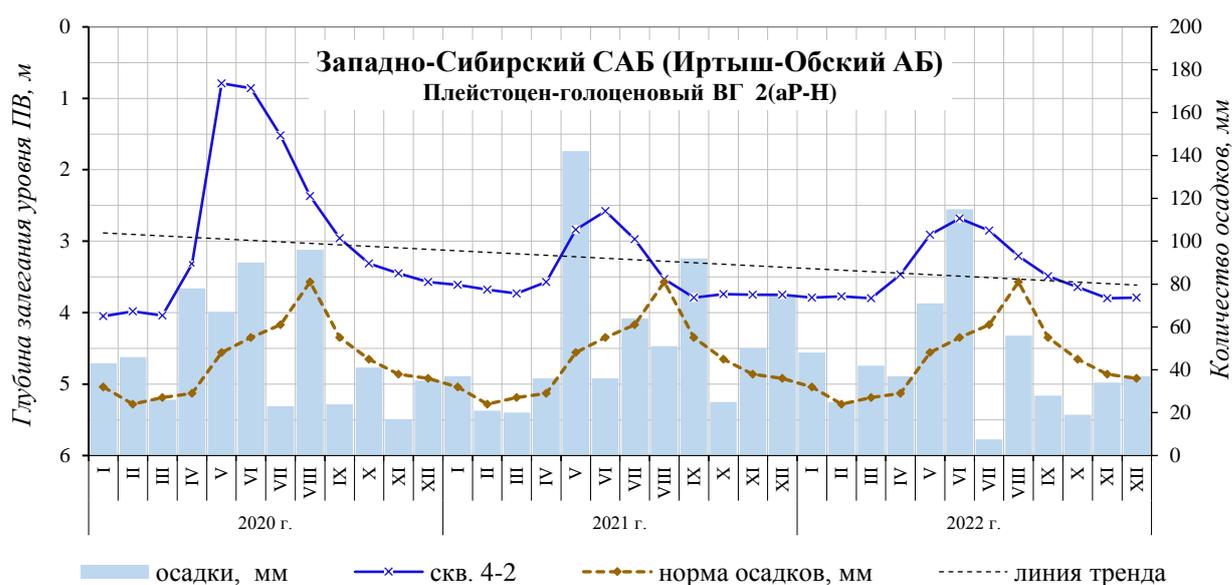


Рис. 1.73. График изменения среднемесячных уровней подземных вод на Горноправдинском СНО в естественных условиях за 2020-2022 гг. (скважина № 4-2)

Разгружается рюпель-серравальский водоносный комплекс в региональные дрены – реки Иртыш и Обь и их крупные притоки.

Значимые локальные депрессионные участки уровенной 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 2022 г. оставался на уровне предшествующего года. Значительных изменений в положении уровня подземных вод в на

площади распространения депрессионных воронок не наблюдалось.

Самым сильным изменением гидродинамических условий подвержен рюпель-серравальский водоносный горизонт, являющийся основным при эксплуатации водозаборов *Сургутского МППВ*. В настоящее время на Сургутском МППВ добыча воды осуществляется на 2 централизованных водозаборах и одиночных водозаборах, расположенных в пределах месторождения, количество которых нестабильно и составляет около 80. Общий среднесуточный водоотбор по основным водозаборным узлам, к которым относятся водозабор № 1 (8 промузел г. Сургут) и водозабор № 2 (9 промузел г. Сургут), в 2022 г. увеличился на 1,24 тыс. м³/сут по сравнению с 2021 г. и составил 72,76 тыс. м³/сут.

В 2022 г. максимальная глубина динамического уровня подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта составила 71,2 м (в 2021 г. – 64,0 м). Снижение уровня на 7,2 м связано как с перераспределением нагрузки между водозаборами № 1 и № 2, и с увеличением среднесуточного водоотбора в 2022 г. в пределах водозабора № 2 (9 промузел) на 22% до объема 33,38 тыс. м³/сут.

На городском водозаборе г. Нефтеюганск (*Нефтеюганское МППВ*) в 2022 г. водоотбор увеличился на 0,5 тыс. м³/сут (3%) до объема 16,9 тыс. м³/сут. При этом уровень подземных вод в центре депрессии оставался стабильным. Максимальная глубина динамического уровня подземных вод рюпель-серравальского ВГ в центре водозабора составила 51,55 м, что соответствовало 28 % от допустимого значения.

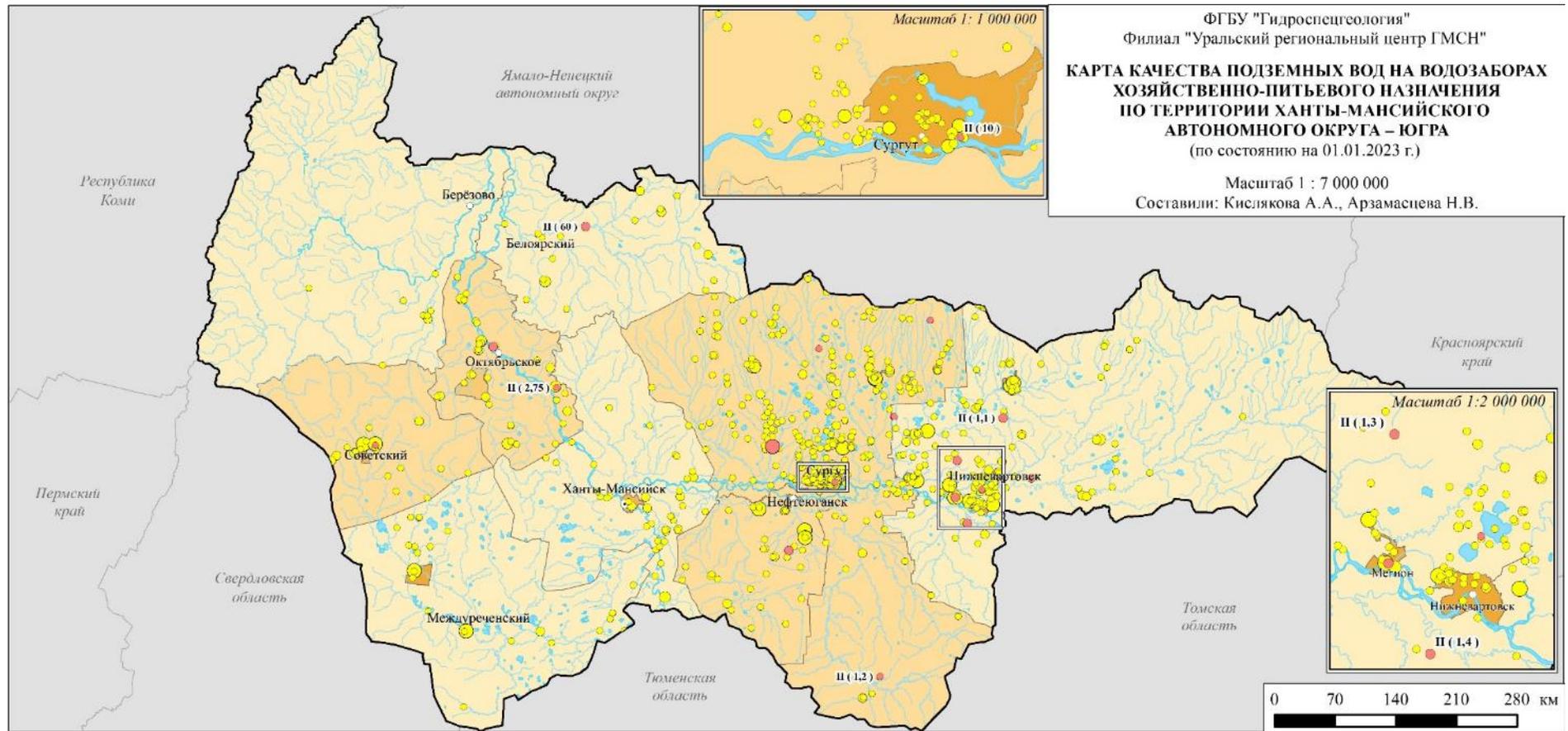
На *Урайском МППВ* (городской водозабор г. Урая) водоотбор в 2022 г. незначительно уменьшился по сравнению с 2021 г. и составил 6,9 тыс. м³/сут (7,1 тыс. м³/сут в 2021 г., в 2020 г. – 6,8 тыс. м³/сут). Фактическое положение динамического уровня подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте достигало значения 32,2 м, что составляло 51% от значения предельно допустимого понижения уровня воды.

Сохраняется стабильная гидродинамическая обстановка на *Северо-Ханты-Мансийском МППВ* (городской водозабор г. Ханты-Мансийска). При стабильной работе водозабора (водоотбор в 2022 г. составил 15,1 тыс. м³/сут, в 2021 г. – 14,9 тыс. м³/сут) фактическое максимальное понижение уровня в эксплуатационных скважинах в центре депрессии составило 41,0 м, что соответствует 51% от допустимого значения.

Результаты многолетнего мониторинга уровенного 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. 1.74).

В 2022 г. зафиксировано на 18 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения с загрязненными подземными водами, испытывающими техногенное воздействие нефтедобывающих предприятий и объектов их инфраструктуры. Это составляет менее 1 % от общего количества подземных водозаборов 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.



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 (1,2) ○

Цифры около знака - класс опасности загрязняющих веществ (в скобках - интенсивность загрязнения в ед. ПДК);
 II - высокоопасные

IV. Прочие обозначения (см. рис. 1.1)

Рис. 1.73. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югра

Загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 9,7 ПДК) отмечалось в рюпель-серравальском ВГ эксплуатируемом отдельными эксплуатационными скважинами на водозаборах в Нижневартовском, Сургутском районах и на территории городов Сургут, Мегион.

Загрязнение подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта никелем (до 12,0 ПДК) зафиксировано на 5 водозаборах питьевых вод в Октябрьском, Сургутском и Нижневартовском районах, а также г. Мегион, свинцом (более 10 ПДК) – на 2 питьевых водозаборах в Белоярском и Нижневартовском районах.

Следует отметить, что наибольшее количество водозаборов с загрязнением подземных вод отмечается на территориях интенсивной добычи нефти в Нижневартовском районе и г. Нижневартовске.

Интенсивное недропользование, связанное с разработкой месторождений углеводородного сырья, хранением, переработкой и транспортировкой нефтепродуктов, создает высокую антропогенную нагрузку на геологическую среду, в том числе на подземные воды. Однако загрязнение подземных вод ограничено локальными участками, непостоянно во времени и, в целом, на качестве вод крупных водозаборов, эксплуатируемых для централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, не сказывается.

Участки с загрязненными подземными водами находятся в непосредственной близости от источников техногенного воздействия.

По данным недропользователей в пределах города Нижневартовск в рюпель-серравальском ВГ отмечалось повышенное содержание кадмия (до 18 ПДК) и свинца (до 1,3 ПДК).

1.4.5. Челябинская область

По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Челябинской области разведаны и оценены 347 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами в количестве 712,027 тыс. м³/сут. Для водоснабжения г. Челябинска разведаны и оценены 46 месторождений (участков месторождений) подземных вод с суммарными утверждёнными балансовыми запасами 50,676 тыс. м³/сут.

В 2022 году разведаны и оценены балансовые запасы подземных вод по 11 новым месторождениям (участкам месторождений) в количестве 7,949 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов на территории Челябинской области утверждено и оценено 21 месторождение (участок месторождения) питьевых подземных вод забалансовыми запасами в суммарном количестве 74,217 тыс. м³/сут, в том числе 0,432 тыс. м³/сут для водоснабжения г. Челябинск (п. Смолино).

По предварительным данным из отчетов недропользователей и статистической отчетности (форма 4-ЛС) в 2022 г. на территории Челябинской области суммарная добыча подземных вод составила 256,58 тыс. м³/сут, из них: на месторождениях – 225,52 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 31,06 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 31,7 %. На территории г. Челябинск добыча составила 9,66 тыс. м³/сут, в том числе на месторождениях – 8,67 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 17,1 %.

Из подземных и поверхностных водоисточников в отчетном году для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 601,994 тыс. м³/сут, доля

использования подземных вод составила 39,1 % (235,22 тыс. м³/сут).

По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Челябинской области утверждены запасы минеральных подземных вод в количестве 1,664 тыс. м³/сут. Общее количество месторождений минеральных подземных вод по территории области составило 5, из них 80 % (4) находятся в эксплуатации. Водозаборов минеральных вод, работающих без утверждения запасов, в пределах области не имеется. Всего за отчетный период добыто 0,026 тыс. м³/сут минеральной воды. Степень освоения запасов минеральных вод – 1,6 %.

На 01.01.2023 по данным статической отчетности (форма 3-ЛС) общее количество использованной минеральной воды на различные цели составило 0,026 тыс. м³/сут, в т.ч. на лечение и санаторно-курортное применение – 0,024 тыс. м³/сут, на розлив – 0,002 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 2022 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 2022 г. по отношению к 2021 г. является более низкое положение уровня в период зимней межени (март), величина весеннего паводкового подъема уровней имела более низкую амплитуду на 0,15-1,1 м по всем наблюдаемым пунктам кроме скважины № 32, характеризующей склоновый тип режима в палеозойской водоносной зоне трещиноватости. Амплитуда уровня в данных условиях была больше значения 2021 г. на 1,3 м. Пик весеннего подъема уровней наблюдался в конце мая. С июня и до середины октября наблюдался постепенный спад уровней подземных вод (Рис. 1.75).

В целом, за 12 месяцев 2022 г. уровни были ниже в сравнении с 2021 г. в среднем на 0,5 м в пределах Смолинского СНО (палеозойская водоносная карстовая зона) и на 0,2 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 6,8⁰С.

В 2022 году наблюдалось увеличение количества осадков в летне-осенний период в сравнении с предыдущим годом на 55 %.

На территории *Челябинской области* по результатам лабораторных исследований, проведенных в 2022 году по пунктам государственной опорной сети, существенных изменений химического состава подземных вод в сравнении с предыдущим годом не наблюдается. В пределах Шершнёвского СНО подземные воды гранитных интрузий, преимущественно, сульфатные кальциевые. По сухому остатку и общей жёсткости – пресные (0,134-0,189 г/дм³), мягкие (1,99-3,06 ⁰Ж). На Смолинском СНО подземные воды зон трещиноватости известняков пресные (с сухим остатком 0,322 г/дм³), умеренно жёсткие (величина общей жёсткости до 3,64⁰Ж), по соотношению анионов и катионов – хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-натриевые. Содержание нефтепродуктов по всем пробам составило менее 0,02 мг/дм³.

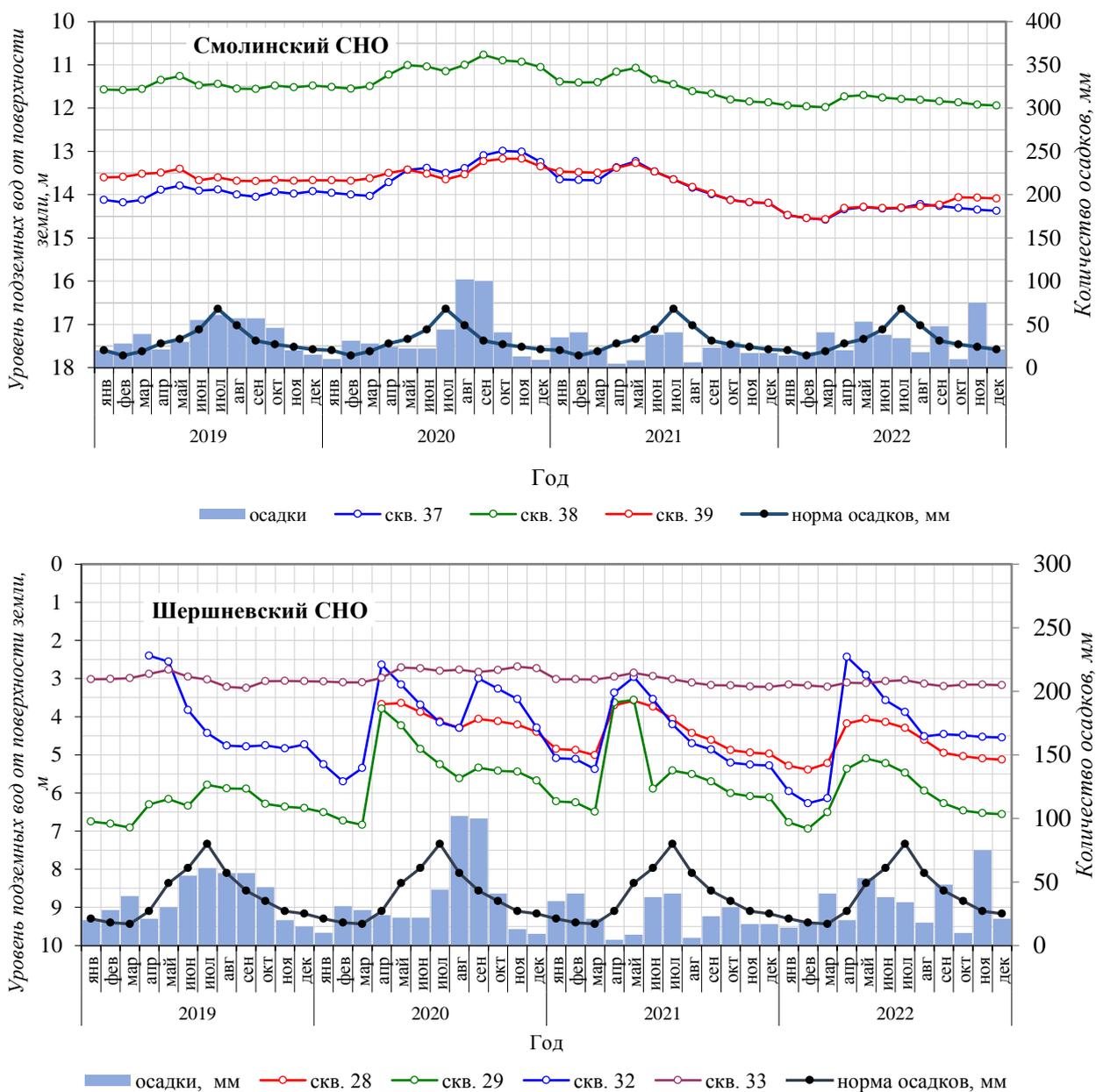


Рис. 1.75. Графики колебаний уровней подземных вод палеозойской водоносной карстовой зоны (Смолинский СНО) и палеозойской водоносной зоны трещиноватости (Шершнеvском СНО) в естественных условиях в районе г. Челябинска

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 (Атлянское МППВ).

По данным недропользователей положение уровней подземных вод на крупных месторождениях за отчётный год было на уровне среднемноголетних значений. На Мало-Кизильском месторождении, в центре депрессии, в сравнении с 2021 годом отмечено стабильное положение уровня, при уменьшении водоотбора на 2,66 тыс. м³/сут (в 2021 г – 78,51 т.м³/сут; в 2022 г – 75,855 тыс. м³/сут); на Верхне-Кизильском месторождении в центре депрессионной воронки изменений уровня не наблюдалось, при уменьшении водоотбора на 0,166 т.м³/сут (в 2021 г – 13,066 т.м³/сут; в 2022 г – 12,9 тыс. м³/сут); на Янгельском месторождении уровень в центре депрессионной воронки понизился на 0,95 м, при этом объём водоотбора снизился на 0,874 т.м³/сут (в 2021 г – 22,55 т.м³/сут; в 2022 г - 21,676 тыс. м³/сут); на Сугоякском месторождении максимальное понижение динамического уровня увеличилось на 2,0 м, при увеличении объёма водоотбора за 2022 г на 0,138 т.м³/сут (в 2021 г – 5,87 т.м³/сут; в 2022 г - 6,008 тыс. м³/сут); на Атлянском месторождении уровни остались стабильными при увеличении среднегодового водоотбора на 1,38 т.м³/сут (в 2021 г – 12,613 т.м³/сут; в 2022 г - 13,992 тыс. м³/сут).

Состояние депрессионных воронок, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации крупных водозаборов, в 2022 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 9 водозаборах, что составляет менее 2 %, от общего количества действующих водозаборов (Рис. 1.75).

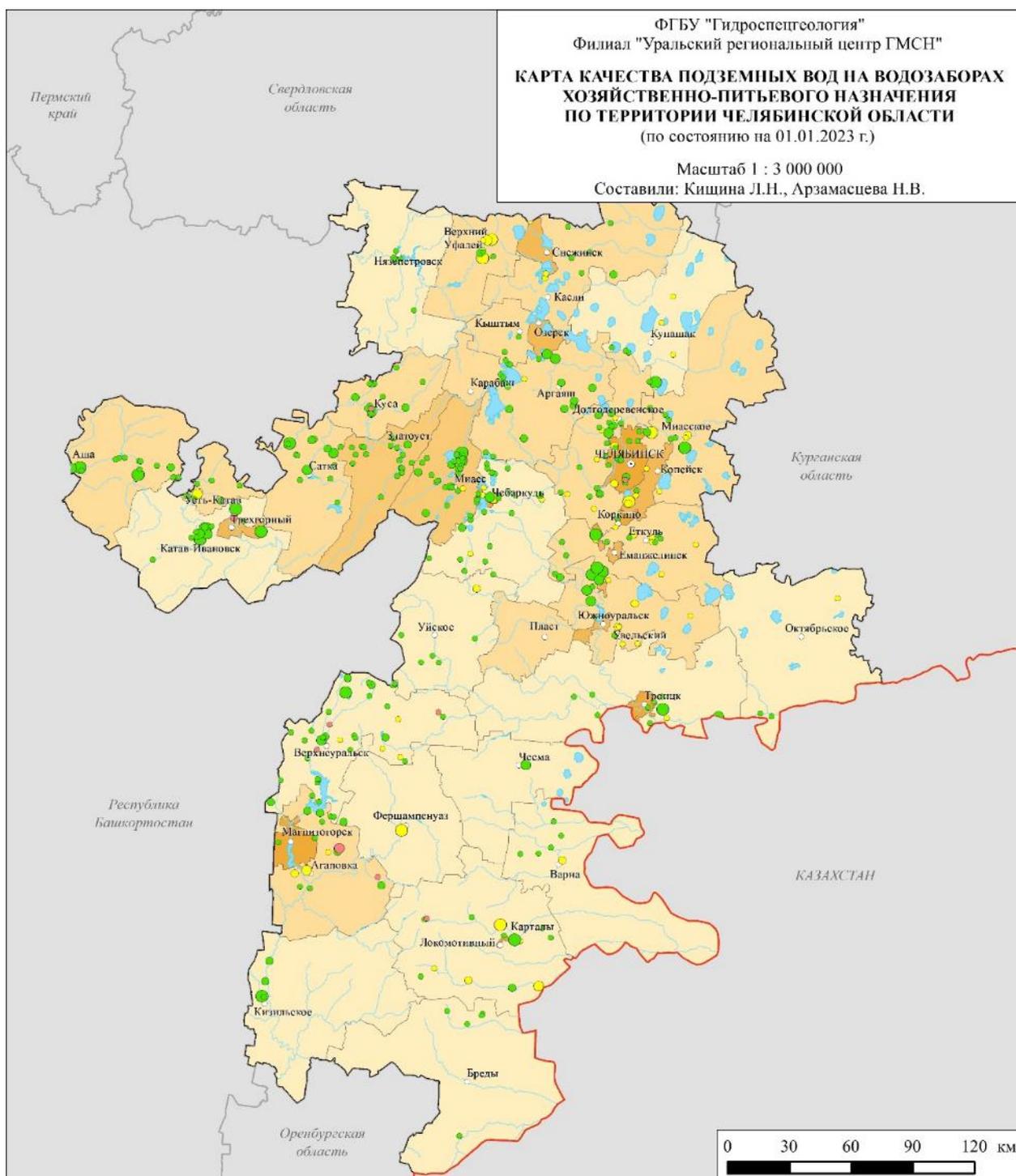
Качество подземных вод в системах централизованного водоснабжения городов и райцентров области, в основном, является стабильным.

По данным отчётов недропользователей, в 2022 г. отмечаются превышение содержания нитратов (до 3,2 ПДК) в подземных водах на следующих водозаборах: «Буранный (МПК)», «Требиаг», «Новоахуновский», «ст. Запасное», «Василовский», «Рубин», «Смолинский», «Дзержинский», расположенных на территории г. Челябинска, Агаповского, Верхнеуральского, Карталинского, Катав-Ивановского, Кусинского районов.

Все перечисленные водозаборы эксплуатируют палеозойскую зону трещиноватости и используются для питьевого водоснабжения населения посёлков. Преимущественно это одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 500 м³/сут. Загрязнение связано с несоблюдением режима хозяйственной деятельности в пределах зон санитарной охраны или их отсутствием.

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 2022 г., по данным отчётов 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).



Условные обозначения



Рис. 1.75. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Челябинской области

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. Оработка 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 2022 г. составил: Агаповский участок – 53,47 тыс. м³/сут, Саткинский участок – 21,3 тыс. м³/сут. При этом, сформировавшиеся в процессе горнопроходческих работ депрессии урвеной поверхности подземных вод имеют, соответственно, в порядке перечисленных участков, понижения 32,04 и 340м.

- Малый Куйбас (карьер, пробы из зумпфа) – нитраты (до 1,05 ПДК), нитриты (до 2,84 ПДК), фосфаты (до 3,2 ПДК), сульфаты (до 60,3 ПДК), аммоний (до 21,2 ПДК);

- Михеевское месторождение медно-порфировых руд. В подземных водах месторождения отмечено повышенное содержание жёсткости (до 1,61 ПДК);

- в пределах Молодёжного месторождения медно-колчеданных руд (пробы подземных водах, отобранных из глубоких горизонтов шахты) наблюдаются повышенные содержания сухого остатка (до 2,35 ПДК), жёсткости (до 4,2 ПДК);

- на площади Узельгинского и Талганского месторождений медно-колчеданных руд отмечаются повышенные содержания сухого остатка (до 2,35 ПДК), жёсткости (до 4,2 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 содержания железа (до 5,8 ПДК), марганца (до 1,7 ПДК).

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, 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 в *мезазойской водоносной зоне трещиноватости* ведутся в наблюдательных скважинах К-1Н и К-2Н. Скважина К-1Н расположена вблизи уреза воды карьера пласта VIII, скважина К-2Н – на приводораздельном склоне.

За период наблюдений в 2022 г. в скважине К-1Н положение уровня подземных вод отражало сезонные колебания и оставалось стабильным при среднегодовом значении – 2,23 м (Рис. 1.77).

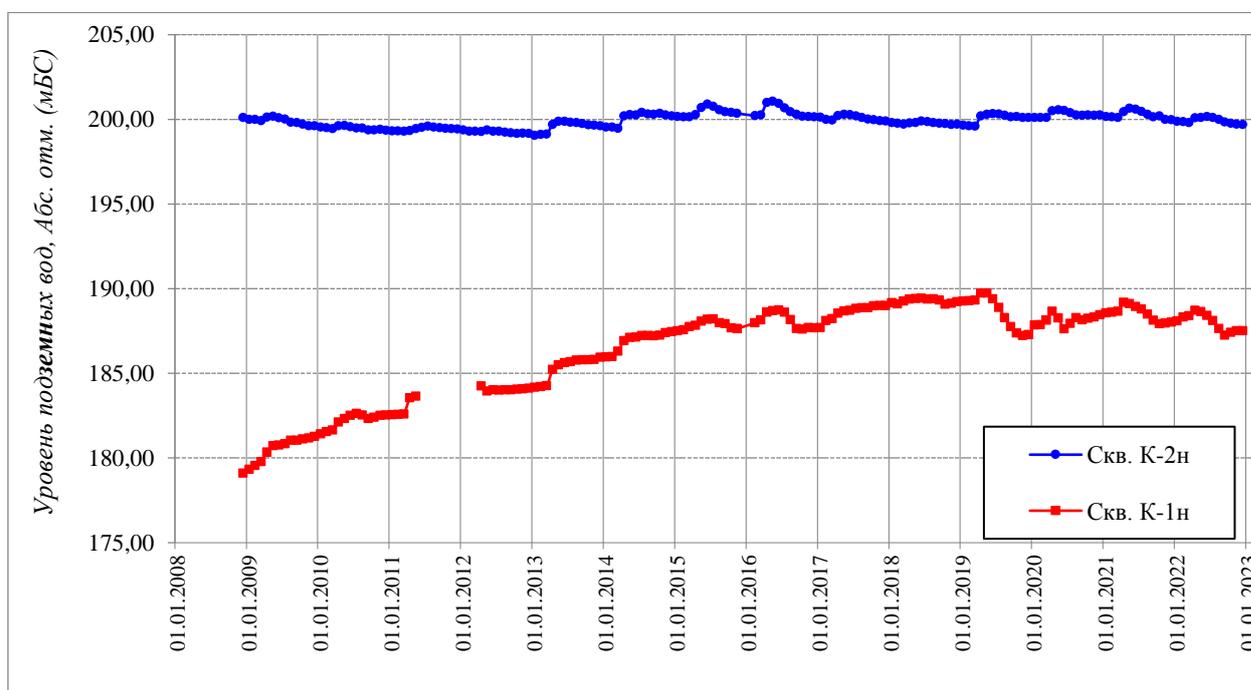


Рис. 1.77. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных в нарушенных условиях на Копейском СНО

В течении 2022 г. 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 0,53 м по отношению к среднемесячным значениям 2021 г.

В наблюдательной скважине К-2Н, расположенной в приводораздельных условиях, уровень подземных вод в 2022 г. находился вблизи абс. отметки 200,00 м, отражая естественный режим подземных вод и был ниже значений 2021 г. в среднем на 0,35 м.

Вода в затопляемых угольных карьерах имеет азональный химический состав. По данным гидрохимического опробования, вода из карьера пласта VIII и Копейского разреза имеет минерализацию 2,3 г/дм³, содержание сульфатов 454,5 мг/дм³, общую жесткость 14,43⁰Ж (рис. 1.78-1.81). 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.

Содержание железа увеличилось в обеих скважинах в пределах 0,085 - 0,302 мг/дм³ и не превышает ПДК.

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 2022 гг. от 1,78⁰Ж в 2017 г. до 7,66⁰Ж в 2022 г.

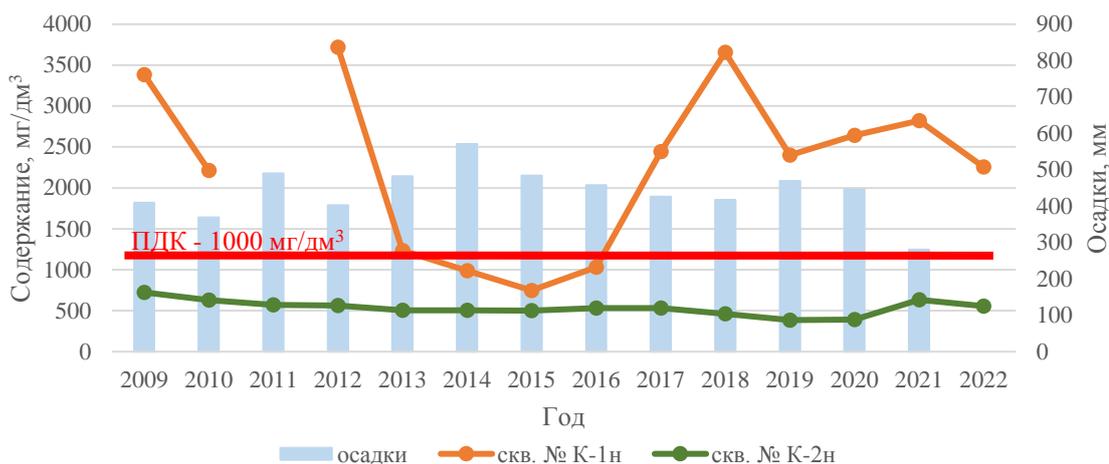


Рис. 1.78. Изменение сухого остатка в скважинах Копейского СНО ГОНС за 2009-2022 гг.

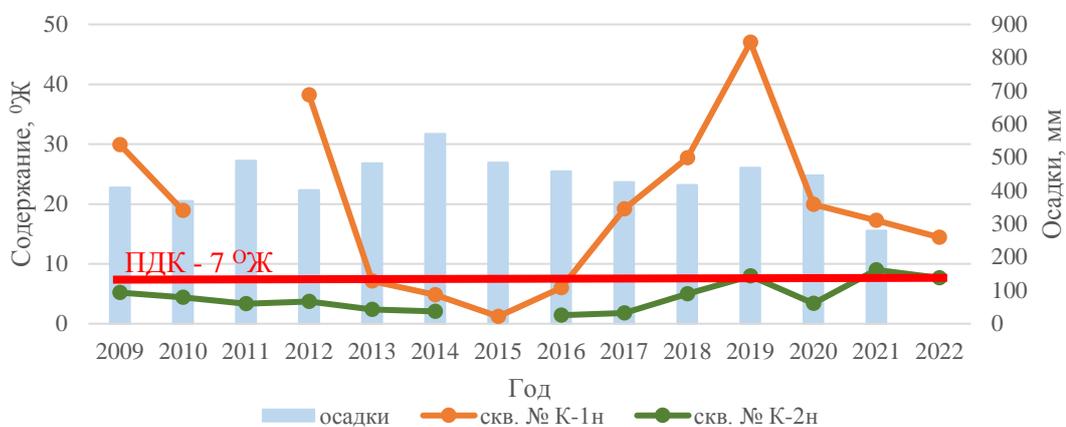


Рис. 1.79. Изменение общей жесткости в скважинах Копейского СНО ГОНС за 2009-2022 гг.

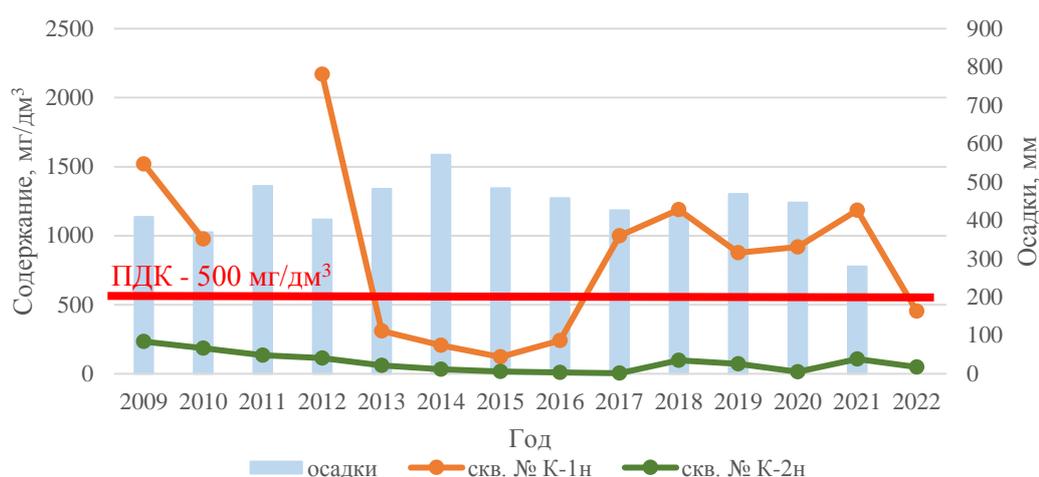


Рис. 1.80. Изменение содержания сульфатов в скважинах Копейского СНО ГОНС за 2009-2022 гг.

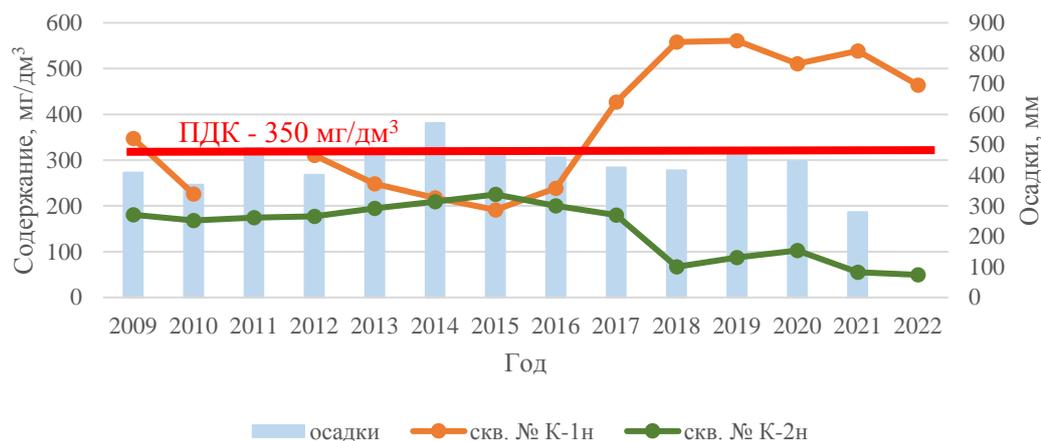


Рис. 1.81. Изменение содержания хлорида в скважинах Копейского СНО ГОНС за 2009-2022 гг.

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).

По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Ямало-Ненецкого автономного округа разведано и оценено 355 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами в количестве 764,56 тыс. м³/сут, в том числе 30,1 тыс. м³/сут для водоснабжения г. Салехард. Также на территории Ямало-Ненецкого автономного округа оценены 4 месторождения с забалансовыми запасами в количестве 65,5 тыс. м³/сут.

По данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) и отчетам недропользователей в 2022 г. на территории Ямало-Ненецкого автономного округа суммарная добыча подземных вод составила 169,84 тыс. м³/сут, из них: на месторождениях – 167,7 тыс. м³/сут, на участках с неутвержденными запасами – 2,14 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составляет в среднем по области 21,9 %. На территории г. Салехард добыча составила 8,62 тыс. м³/сут. Вся добыча ведется на утвержденных запасах. Степень их освоения составляет 28,6 %.

По состоянию на 01.01.2023 по данным государственного баланса запасов на территории Ямало-Ненецкого автономного округа утверждены запасы минеральных вод по 3 месторождениям в количестве 0,389 тыс. м³/сут. Все месторождения минеральных подземных вод на территории округа не эксплуатируются.

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. Общий объем извлеченных подтоварных вод в 2022 году составил 604,198 тыс. м³/сут и закаченных в водоносные горизонты вод 505,456 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(P3r-N1srv) и объединенный бартон-приабонский и рюпель-серравальский водоносный горизонт – 2(P2b-p)*2(P3r-N1srv). 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 2022 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.

Признаки напряженной работы водозаборов (динамические уровни, максимально приближенные к допустимым величинам – 80,0-92,0 %) сохраняются на водозаборах, используемых для водоснабжения г. Салехарда (Салехардское МППВ и Полуйское МППВ) (Рис. 1.82). В 2022 году, как и в предыдущие годы, среднегодовой отбор воды был значительно ниже величин утвержденных балансовых запасов по месторождениям: на двух участках Салехардского МППВ добыча составляла 6,5 тыс. м³/сут из 20 тыс. м³/сут утвер

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 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.

В учётном 2022 году качество воды на питьевых водозаборах не удовлетворяло как по показателям природного, так и техногенного происхождения на 23 объектах, что составляет 5 % от общего количества (Рис.1.83). 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

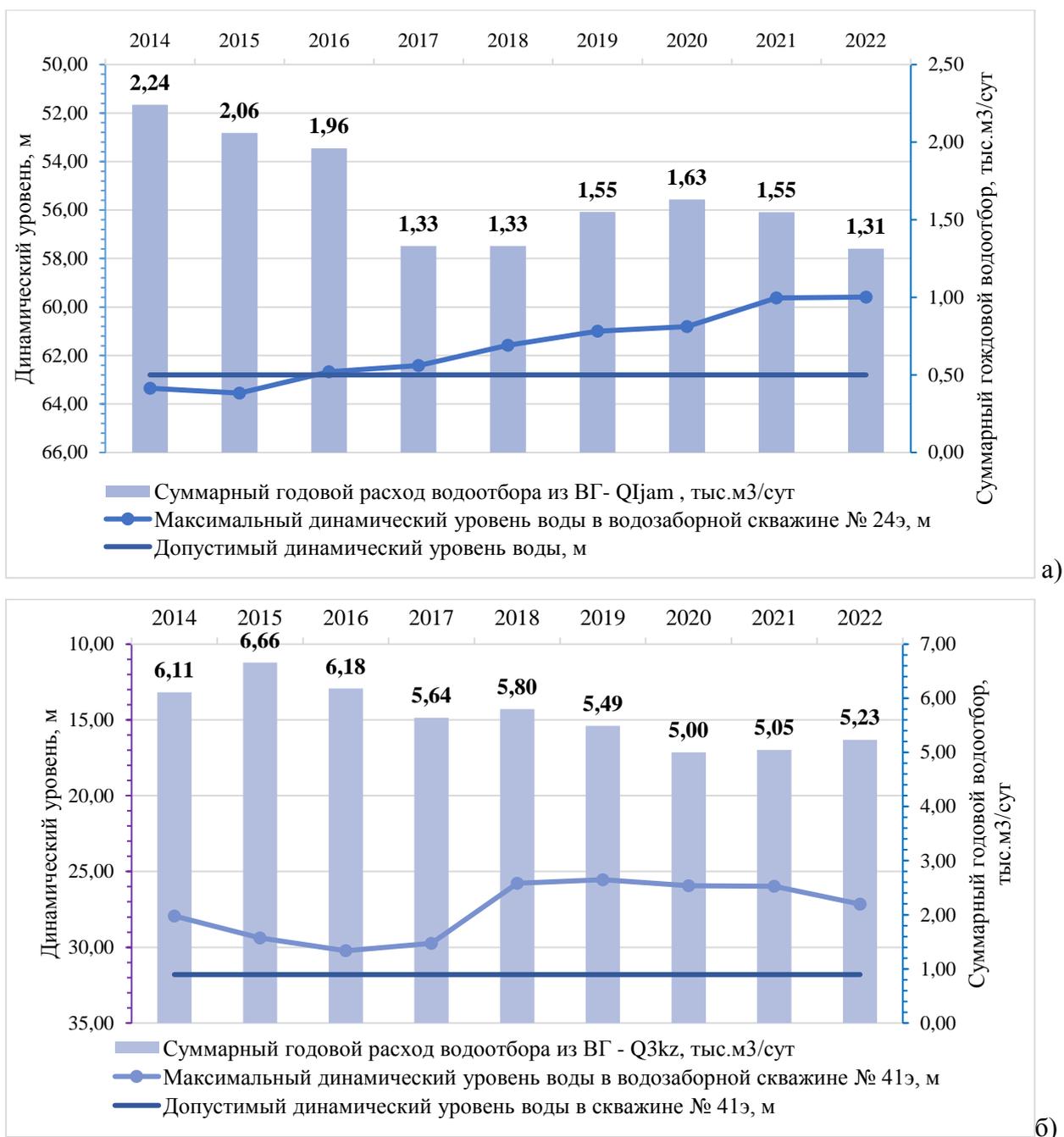


Рис. 1.81. Графики изменения годового расхода водоотбора и максимального динамического уровня подземных вод на Береговом (а) и Тыловом (б) участках Салехардского МППВ за период 2014-2021 гг.

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 подземных вод, обнаруженными на питьевых водозаборах ЯНАО, являются нефтепродукты. Наличие нефтепродуктов в пресных подземных водах кайнозойского водоносного этажа на территориях месторождений углеводородного сырья не всегда

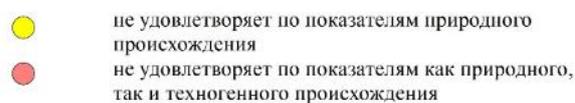


Условные обозначения

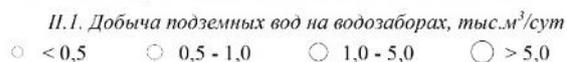
I. Плотность населения по административным районам, чел/км²



II.2. Качество воды на водозаборах (цвет внутри знака)



II. Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения



III. Прочие обозначения (см. рис. 1.1)

Рис. 1.83. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ямало-Ненецкого автономного округа

является показателем промышленного загрязнения, а обусловлены естественной миграцией углеводов. Загрязнение подземных вод нефтепродуктами с превышением норм для питьевых нужд 1,96-24,0 ПДК зафиксировано в 2022 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 8 водозаборах (1,09 – 6,5 ПДК) и кадмием (2 класс опасности) на 1 водозаборе (2,1 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 2022 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: Предуралья, 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 оползневое 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 подтопление территорий, заболачивание, 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-суффозионный процесс, 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 процесс карстообразования не опасен, 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 в силу природных факторов 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 правобережье 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. 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 | Эо (участок Орловский, S = 1,0 км ²) | 0,0032 км ² | 0,32 | 1 | 1 ед./км ² |
| 10 | Су (участок Калмаково-Миасский, S = 2,42 км ²) | 0,079681 км ² | 3,29 | 29 | 12 ед./км ² |
| 11 | Пр (участок Верхнеярский, S = 0,636 км ²) | 0,151 км ² | 23,7 | 16 | 25,2 ед./км ² |
| 12 | Эо (участок Канашинский, S = 2,98 км ²) | 0,0893 км ² | 3 | 8 | 2,68 ед./км ² |
| 13 | Эо (участок Крутихинский, S = 0,3 км ²) | 0,046 км ² | 15,33 | 9 | 30 ед./км ² |
| 14 | Су (участок Красноисетский, S = 6,85 км ²) | 1,44 км ² | 21 | 186 | 27,2 ед./км ² |
| 15 | Эо (участок Ярославский, S = 6,0 км ²) | 0,00628 км ² | 0,1 | 5 | 0,83 ед./км ² |
| 16 | Эо (участок Ичкинский, S = 11,0 км ²) | 0,025 км ² | 0,23 | 2 | 0,18 ед./км ² |
| 17 | Эо (участок Давыдовский, S = 24,6 км ²) | 0,048 км ² | 0,2 | 6 | 0,24 ед./км ² |
| 18 | Эо (участок Ушаковский, S = 2,55 км ²) | 0,0079 км ² | 0,31 | 2 | 0,78 ед./км ² |
| 19 | ГР (участок Ушаковский, S = 2,55 км ²) | 0,00096 км ² | 0,038 | 1 | 0,39 ед./км ² |
| 20 | Су (участок Ушаковский, S = 2,55 км ²) | 0,0001126 км ² | 0,004 | 5 | 1,96 ед./км ² |
| 21 | Эо (участок Становой, S = 5,4 км ²) | 0,020396 км ² | 0,38 | 3 | 0,55 ед./км ² |
| Свердловская область | | | | | |
| Предуральская карстовая провинция. Соликамско-Юрюзанская карстовая область. Ачитско-Натальинский карстовый район | | | | | |
| 22 | КС (Ачитский район, окрестности с. Быково) | 0,045 км ² | 12 | 15 | 10 ед./км ² |
| 23 | КС (Красноуфимский р-н, окрестности с. Бугалыш) | 0,020 км ² | 0,53 | 10 | от 1,6 до 6,6 ед./км ² |
| 24 | КС (Красноуфимский р-н, окрестности с. Новое Село) | 0,023 км ² | 1,21 | 38 | 20,3 ед./км ² |

Продолжение табл. 2.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|--|----------------------------|---|-------|----------------------------|
| 25 | КС (Красноуфимский р-н, окрестности п. Натальинск) | 0,09544 км ² | 1,03 | 46 | 5 ед./км ² |
| Западноуральская карстовая провинция. Средняя карстовая область. | | | | | |
| 26 | КС (Сергинский карстовый район, п. Дружинино) | 0,00164 км ² | 12 | 15 | 10 ед./км ² |
| 27 | 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 | | | | | |
| 28 | КС (Североуральский карстовый район) | н.д. | н.д. | н.д. | 32 ед./км ² |
| 29 | КС (в бассейне р. Тошемки западнее г. Ивдель) | н.д. | н.д. | н.д. | 48 ед./км ² |
| 30 | КС (в г. Североуральске, S = 17 км ²) | н.д. | н.д. | 9 | 0,53 ед./км ² |
| 31 | КС (в окрестностях п. Черемухово, S = 0,25 км ²) | н.д. | н.д. | 6 | 24 ед./км ² |
| 32 | 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 | | | | | |
| 33 | КС (Богдановичский р-н) | 0,099 км ² | 0,18 | 33 | 5,93 ед./км ² |
| 34 | КС (Окрестности п. Деево) | 0,284 км ² | 13,76 | 27 | 13,06 ед./ км ² |
| 35 | КС (Окрестности с. Гостьково) | 0,00459 км ² | 0,2 | 2 | 0,85 ед./ км ² |
| 36 | КС (Сухоложский район) | н.д. | н.д. | н.д. | 1-2 ед./км ² |
| 37 | КС (Каменский район) | 0,000387 км ² | 0,1 | 20 | 52,98 ед./ км ² |
| Уральский регион. Область кряжа | | | | | |
| 38 | Оп (Полевской район, п. Кладовка) | 0,02 км ² | 4,32 | 5 | 3,47 ед./ км ² |
| Уральский регион. Область пенеплена восточного склона Урала | | | | | |
| 39 | Эо (Режевской район, д. Арамашка) | 0,010768 км ² | 0,359 | 15 | 0,2 ед./км ² |
| 40 | Эо (Алапаевский район, окрестности с. Таборы) | 0,24667 км ² | 23,8 | 3 | 2,9 ед./км ² |
| 41 | Эо (Сысертский район, с. Бородулино) | 0,0108 км ² | 0,0054 | 2 | 1 ед./км ² |
| 42 | Су (Алапаевский район, г. Алапаевск) | 0,000214 км ² | 0,05 | 15 | 33,5 ед./км ² |
| 43 | От (Алапаевский район, г. Алапаевск) | 0,00001444 км ² | 0,003 | 4 | 6,7 ед./км ² |
| Западно-Сибирский регион | | | | | |
| 44 | Су (Тугулымский ГО, с. Лучинкино) | 0,01256 км ² | 4,28 | 8 | 27,0 ед./км ² |
| 45 | Су (Камышловский МР, д. Шипицына) | 0,069024 км ² | 2,67 | 20 | 7,8 ед./км ² |
| 46 | Эо (Пышминский, Талицкий, Тугулымский районы) | н.д. | 0,01-0,02 км/км ² | н.д. | н.д. |
| 47 | Эо (Байкаловский район, д.Игнатьева) | 0,226 км ² | 22,6 | 4 | 4 ед./км ² |
| 48 | Оп (Байкаловский район, д.Игнатьева) | 0,028 км ² | 2,8 | 1 | 0,5 ед./км ² |
| 49 | Су (Талицкий район, п.Пионерский) | 0,002 км ² | 0,078 | 2 | 0,08 ед./км ² |
| 50 | Эо (Талицкий район, п.Пионерский) | 0,082 км ² | 3,3 | 1 | 0,39 ед./км ² |
| 51 | Эо (Пышминский, Талицкий, Тугулымский районы) | н.д. | степень заовраженности 0,01-0,02 км/км ² | н.д. | н.д. |
| Ирбитский район | | | | | |
| 52 | Оп (Бессоновский и Ирбитский-1, Ирбитский- 2) | 0,3345 км ² | 22,3 | 3 | 6,0 ед./км ² |
| 53 | Су (Бессоновский и Фоминский) | 0,002641 км ² | 0,3 | 12 | 12,0 ед./км ² |

Продолжение табл. 2.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|--------------------------|------------------------------|------|---------------------------|
| 54 | Эо (Бессоновский и Фоминский) | 0,013436 км ² | 1,3 | 6 | 6,0 ед./км ² |
| 55 | 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 | | | | | |
| 56 | Эо (Красноуфимский, Ачитский и Аргинский районы) | н.д. | 0,02-0,05 км/км ² | н.д. | н.д. |
| Тюменская область | | | | | |
| 57 | ГР (Оп, Ос, Об) | 57,0261 км ² | 2,9 | 327 | 0,166 ед./км ² |
| 58 | Эо | 402,8836 км ² | 20,5 | 272 | 0,138 ед./км ² |
| 59 | Су | 0,00233 км ² | 0,00012 | 20 | 0,01 ед./км ² |
| Челябинская область | | | | | |
| 60 | КС ¹ | 14558,5 км ² | 16,4 | н.д. | н.д. |
| 61 | КС ² (участок Янгельский, S = 13 км ²) | 0,033 км ² | 0,25 | 74 | 5,7 ед./км ² |
| 62 | Оп ¹ | 1648,3 км ² | 1,9 | н.д. | н.д. |
| 63 | Ос ¹ | 1177,6 км ² | 1,3 | н.д. | н.д. |
| 64 | Эо ¹ | 110,7 км | 0,1 | н.д. | н.д. |
| 65 | Пт ¹ | 770,8 км ² | 0,9 | н.д. | н.д. |
| Ханты-Мансийский автономный округ - Югра | | | | | |
| 66 | Об | 0,153 км ² | н.д. | 2 | н.д. |
| 67 | Оп | 0,18 км ² | н.д. | 5 | н.д. |
| 68 | Пт | 1,1 км ² | н.д. | 2 | н.д. |
| 69 | Су | 0,01388 км ² | 0,13 | 32 | 3,03 ед./км ² |
| 70 | Эо ³ (г. Ханты-Мансийск, S = 10,542 км ²) | 25 км ² | 42 | 42 | 3,98 ед./км ² |
| 71 | Эо (Горноправдинский) | 2,18 км ² | 43,6 | 4 | 0,8 ед./км ² |
| 72 | Эо (Бобровский) | 1,47 км ² | 29,4 | 4 | 0,8 ед./км ² |
| 73 | Эо, Эп (Горный) | 0,1 км ² | 2 | 3 | 1,6 ед./км ² |
| 74 | Эо, Су (Октябрьское) | 0,1 км ² | 2 | 4 | 1,6 ед./км ² |
| 75 | Эо (Ярки) | 0,1 км ² | 2 | 2 | 1,6 ед./км ² |
| 76 | Де (Радужный) | 1,0 км ² | 1 | 1 | н.д. |
| 77 | Пу (Сибирский) | | 1 | 2 | 0,2 ед./км ² |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | | | | | |
| 78 | КР | 750300 км ² | н.д. | н.д. | н.д. |
| 79 | Зб | 130473 км ² | 17,4 | н.д. | н.д. |
| 80 | Аб | 5100 км | н.д. | н.д. | н.д. |
| 81 | Эб, Эо (Полярный Урал) ⁴ | н.д. | 0,01-0,4 | н.д. | н.д. |
| 82 | Ка (Полярный Урал) ⁴ | н.д. | 0,2-0,5 | н.д. | н.д. |
| 83 | Оп (Полярный Урал) ⁴ | н.д. | 0,01-0,2 | н.д. | н.д. |
| 84 | Ос (Полярный Урал) ⁴ | н.д. | 0,3-0,4 | н.д. | н.д. |
| 85 | Пу (Полярный Урал) ⁴ | н.д. | 0,3-0,5 | н.д. | н.д. |

Продолжение табл. 2.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|---------------------------------|------|---------|------|------|
| 86 | Тк (Полярный Урал) ⁴ | н.д. | 0,1-0,3 | н.д. | н.д. |
| 87 | Со (Полярный Урал) ⁴ | н.д. | 0,1-0,4 | н.д. | н.д. |
| 88 | 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 - Отчет Доразведка и переоценка запасов подземных вод на Янгельском участке», ОАО «Уралгидроэкспедиция», 2012 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 Верхнеполевым 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.

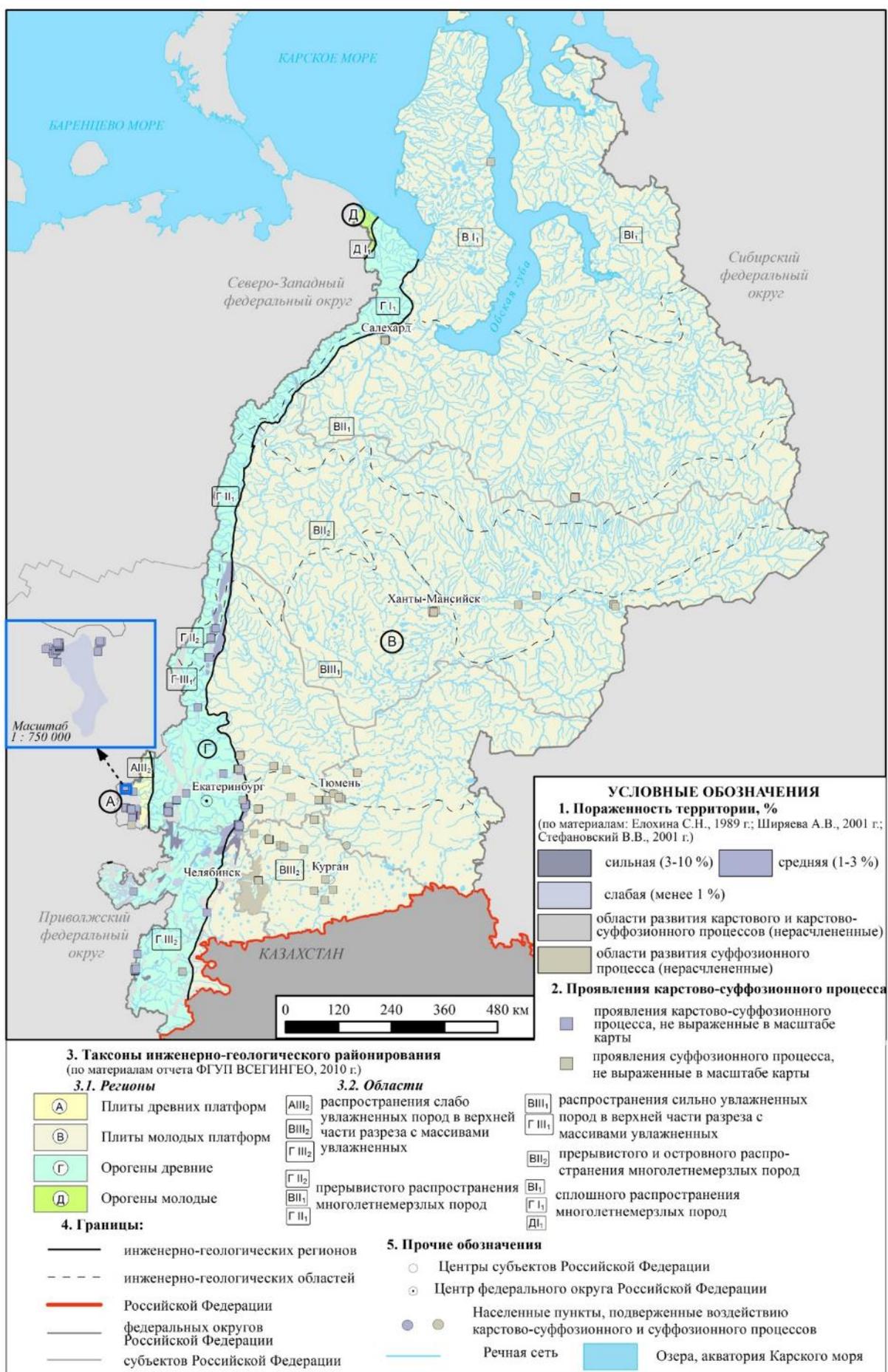


Рис. 2.1. Карта пораженности территории Уральского федерального округа карстово-суффозионным процессом на 01.01.2023 г.

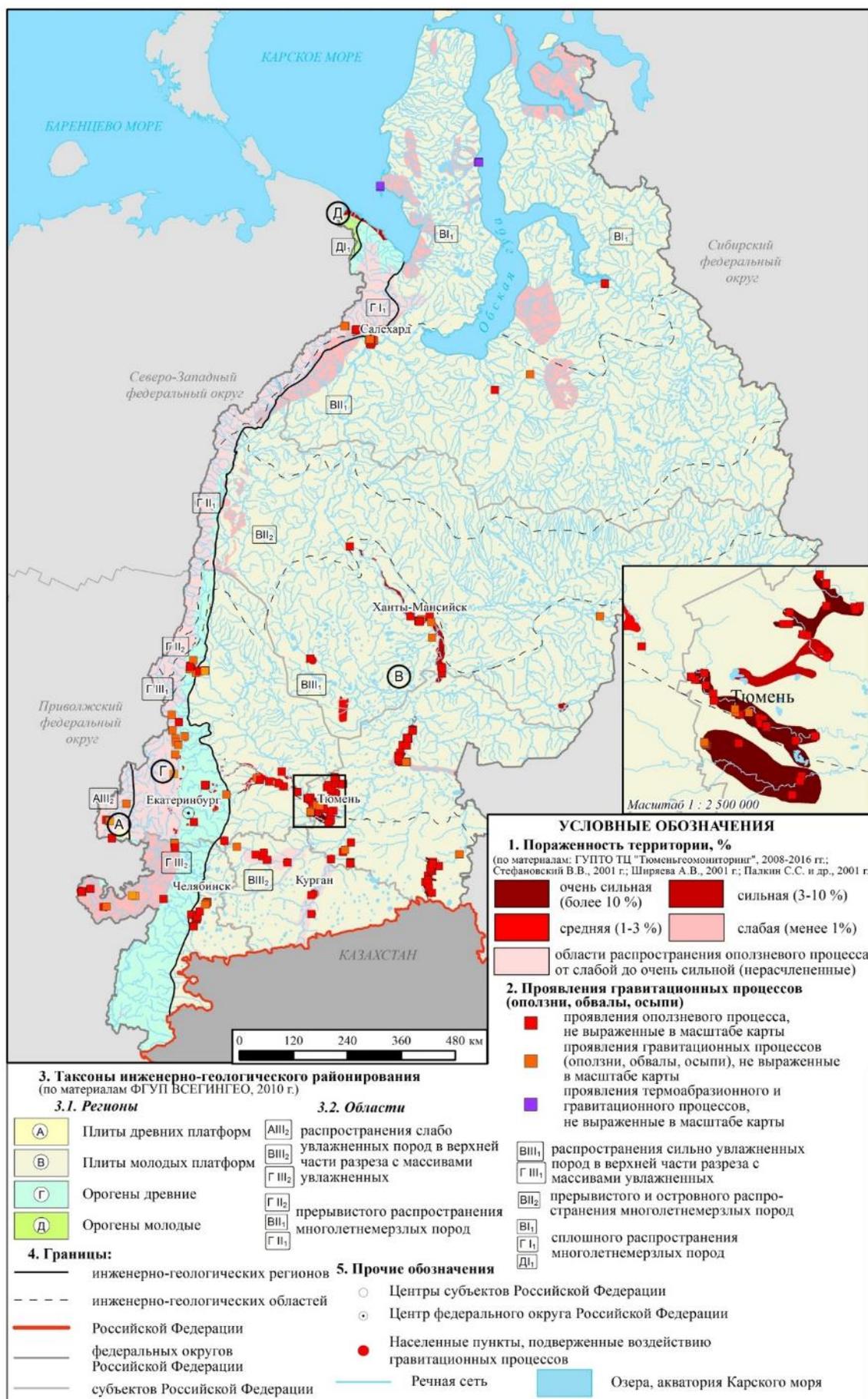


Рис. 2.2. Карта пораженности территории Уральского федерального округа оползневым процессом на 01.01.2023 г.

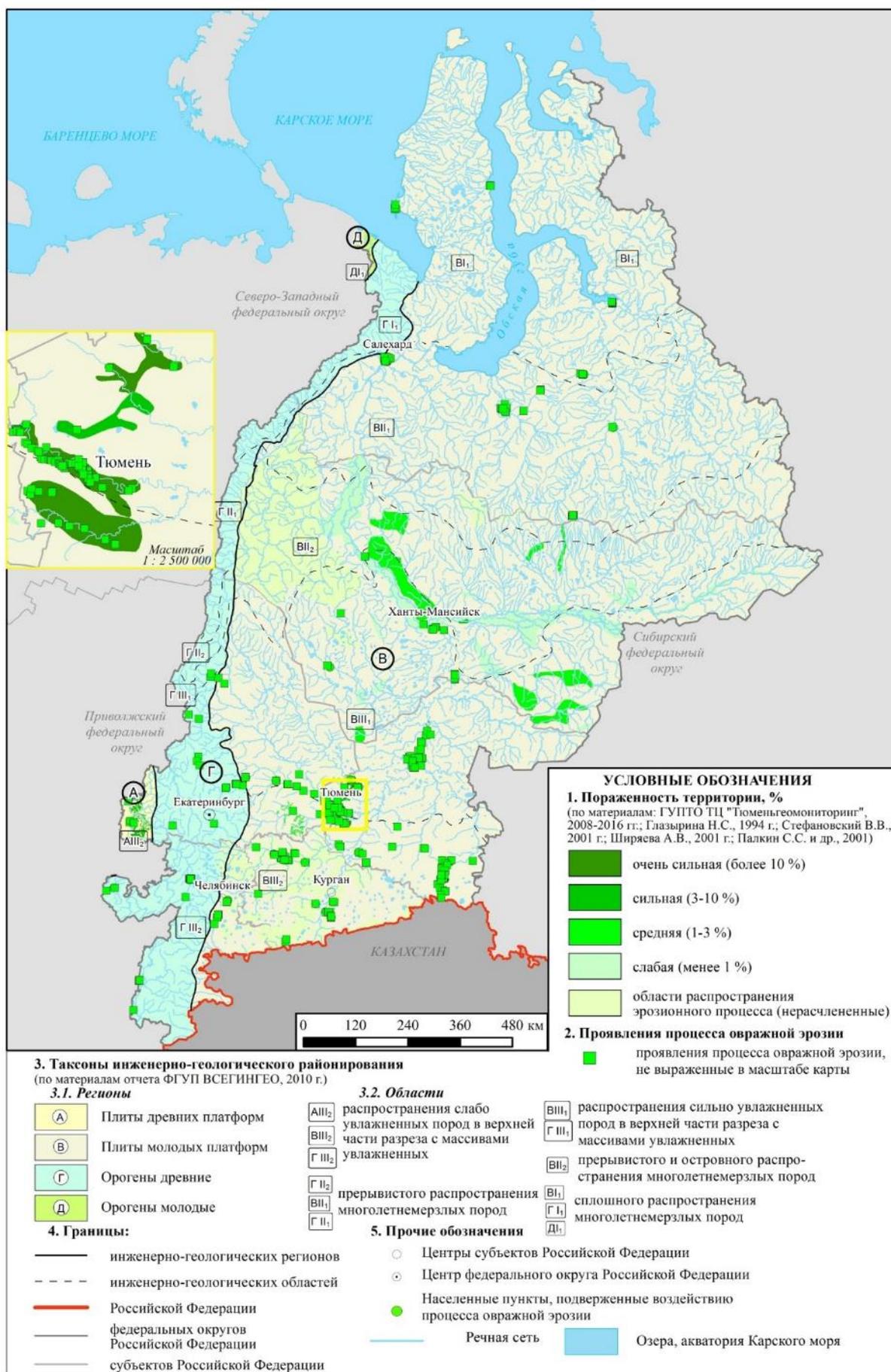


Рис. 2.3. Карта пораженности территории Уральского федерального округа процессом овражной эрозии на 01.01.2023 г.

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 проседанием территорий над шахтными полями.

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 Х, 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 дренажных сооружений 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 4,5-5,0 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 области – оползне- 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 2022 г. наблю-

дения за экзогенными геологическими процессами проведены на 33 пунктах государственной опорной наблюдательной сети ЭГП, выполнены плановые инженерно-геологические обследования 13 участков развития опасных процессов (Табл. 2.3).

Таблица 2.3

Состав наблюдательной сети государственного мониторинга состояния недр опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2022 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.*, 27.05.2022 |
| Шадринский-2 | Эо, Су – 1 | Природно-техногенные | | Дет. набл., 28.05.2022 |
| Нечунаевский-1 | Эо, Оп – 1 | Природные | | Дет. набл., 26.05.2022 |
| Нечунаевский-2 | Эо, Су – 1 | Природные | | Дет. набл., 26.05.2022 |
| Раскатихинский | Эо, Су – 1 | Природные | | Дет. набл., 24.05.2022 |
| Орловский | Эо, Су – 1 | Природно-техногенные | | Деж. обслед., 25.05.2022 |
| <i>Всего</i> | 6 | | | |
| Свердловская область | | | | |
| Каменский-1 | Оп – 1 | Природно-техногенные | Уральский | Дет. набл., 06.05.2022 |
| Каменский-2 | КС – 1 | Природно-техногенные | | Дет. набл., 06.05.2022 |
| Богдановичский-1 | КС – 1 | Природные | | Дет. набл., 04.05.2022 |
| Богдановичский-2 | КС – 1 | Природно-техногенные | | Деж. обслед., 04.05.2022 |
| Красноуфимский | КС – 1 | Природные | Предуральский | Дет. набл., 11.05.2022 |
| Нижне-Сергинский | КС – 1 | Природные | Уральский | Деж. обслед., 01.07.2022 |
| Ирбитский | Оп – 1 | Природно-техногенные | Западно- | Дет. набл., 21.06.2022 |
| Усть-Ницинский | Оп – 1 | Природно-техногенные | Сибирский | Деж. обслед., 22.06.2022 |
| <i>Всего</i> | 8 | | | |
| Тюменская область | | | | |
| Тобольский | ГР, Эо - 1 | Природные | Западно-Сибир. | Дет. набл., 16.06.2022 |
| Затюменский | Эо, Оп – 1 | Природно-техногенные | | Дет. набл., 10.06.2022 |
| Старошадринский | ГР – 1 | Природные | | Дет. набл., 13.06.2022 |
| Кулаковский | Эо, ГР, Су – 1 | Природно-техногенные | | Дет. набл., 11.06.2022 |
| <i>Всего</i> | 4 | | | |
| Челябинская область | | | | |
| Копейский-1 | ГР – 1 | Природно-техногенные | Западно-Сибир. | Дет. набл., 07-08.09.2022 |
| Копейский-2 | Пт – 1 | Природно-техногенные | Западно-Сибир. | Дет. набл., 08.09.2022 |
| Янгельский-1 | КС – 1 | Природно-техногенные | Уральский | Дет. набл., 06.09.2022 |
| Янгельский-2 | Эо – 1 | Природные | Уральский | Дет. набл., 06.09.2022 |
| Ашинский | Оп – 1 | Природно-техногенные | Предуральский | Дет. набл., 17.05.2022 |
| Миньярский | Оп – 1 | Природно-техногенные | Уральский | Дет. набл., 17.05.2022 |
| Катав-Ивановский | Оп – 1 | Природные | Уральский | Деж. обслед., 18.05.2022 |
| <i>Всего</i> | 7 | | | |
| ХМАО-Югра | | | | |
| Ханты-Мансийский-1 | Эо - 1 | Природно-техногенные | Западно-Сибир. | Деж. обслед., 31.05.-02.06.2022 |
| Ханты-Мансийский-2 | Эо, Оп, Су – 1 | Природно-техногенные | | Деж. обслед., 31.05.-02.06.2022 |
| Ханты-Мансийский-3 | ГР – 1 | Природно-техногенные | | Дет. набл., 31.05.-02.06.2022 |
| Горноправдинский | ГР, Эо – 1 | Природные | | Дет. набл., 03.06.2022 |
| <i>Всего</i> | 4 | | | |
| ЯНАО | | | | |
| Салехардский | Эо – 1 | Природно-техногенные | Западно-Сибир. | Деж. обслед., 21.07.2022 |
| Обский | Эо, Оп, ГР – 1 | Природно-техногенные | Западно-Сибир. | Деж. обслед., 20.07.2022 |

Продолжение табл. 2.3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|------------|--|-------------------|--|
| Сеяхинский | КР, ГР – 1 | Природно-техногенные | Западно-Сибир. | Деж. обслед., 15-19.07.2022 |
| «массив Рай-Из» | ГР – 1 | Природные | Уральский | Деж. обслед., 12-13.07.2022 |
| <i>Всего</i> | 4 | | | |
| Всего по УрФО | 33 | | | |
| 2. Участки плановых инженерно-геологических обследований | | | | |
| Курганская область | | | | |
| Ушаковский | Эо, ГР, Су | Природные | Западно-Сибир. | План. обслед., 29.05.2022 |
| Становой | Эо | Природные | Западно-Сибир. | План. обслед., 24.05.2022 |
| Свердловская область | | | | |
| Дружининский | КС | Природные | Уральский | План. обслед., 12.05.2022 |
| Расветный | Су | Природные | Западно-Сибир. | План. обслед., 22.06.2022 |
| Игнатъевский | Эо, Оп | Природные | Западно-Сибир. | План. обслед., 23.06.2022 |
| Пионерский | Су, Эо | Природные | Западно-Сибир. | План. обслед., 23.06.2022 |
| Кладовской | ГР | Природно-техногенные | Уральский | План. обслед., 14.09.2022 |
| Бородулинский | Эо | Природно-техногенные | Уральский | План. обслед., 19.09.2022 |
| Тюменская область | | | | |
| Мичуринский | Эо | Природные | Западно-Сибир. | План. обслед., 12.06.2022 |
| Надцы | Эо, Оп, Пт | Природные | | План. обслед., 15.06.2022 |
| Челябинская область | | | | |
| Саткинский | ГР | Природно-техногенные | Уральский | План. обслед., 19.05.2022 |
| ХМАО-Югра | | | | |
| Сибирский | КР (Пу) | Природные | Западно-Сибир. | План. обслед., 28.09.2022 |
| ЯНАО | | | | |
| Конгор-Хром | ГР (Ос) | Природно-техногенные | Уральский | План. обслед., 12.07.2022 |
| 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) | 14/5/19 | 10/9 | Предуральский | 2/-/2 |
| Оползневой (Оп) | 11/2/13 | 5/8 | Уральский | 10/5/15 |
| Гравитационный (ГР) | 9/4/13 | 5/8 | Западно-Сибирский | 21/8/29 |
| Суффозия (Су) | 6/3/9 | 5/4 | Итого: | 33/13/46 |
| Карстово-суффозионный (КС) | 6/1/7 | 4/3 | | |
| Подтопление (Пт) | 1/1/2 | 1/1 | | |
| Криогенный (КР) | 1/1/2 | 1/1 | | |

* - детальные наблюдения, дежурные и плановые обследования

Количественно участки детальных (дежурных) наблюдений и плановые участки по типам ЭГП распределились следующим образом: эрозия овражная – 19 участков, оползневой процесс – 13, гравитационный комплекс процессов – 13, суффозионный – 9, карстово-суффозионный – 7, подтопление – 2, криогенный комплекс процессов – 2. При этом из 33 участков детальных (дежурных) наблюдений и 13 плановых участков, 16 являются комплексными, включающими несколько типов ЭГП. Наблюдательная сеть на территории УФО охватывает 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 на западном побережье полуострова

Ямал проводятся в районе полярной гидрометеорологической станции Марре-Сале отделом гидрогеологического картирования и геокриологии Центра ГМСН и РР ФГБУ «Гидроспецгеология» (отв. исп. к. г-м. наук В.А. Дубровин), с участием представителей УРЦ ГМСН [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, применение съемки с БПЛА с последующей обработкой фотоматериалов в ПО Agisoft Metashape и ПО ArcGIS, описание формы проявлений в плане и разрезе, замеры 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 2022 г., в сравнении с 2021 г., количество пунктов наблюдения ГОНС ЭГП не изменилось и составило 33. В 2022 г. изменения в составе наблюдательной сети коснулись территории Ямало-Ненецкого автономного округа, где после полевого сезона 2021 года были проведены изменения реестра пунктов ГОНС ЭГП. Наблюдения на пунктах наблюдений Салехардский-1 и 2 были завершены (Су и Пт), организованы новые пункты наблюдений Сеяхинский и «массив Рай-Из» (ГР(Ос), КР, ГР). ПН Салехардский-3 и Салехардский-4 переименованы соответственно в Салехардский и Обский, на Обском добавлены оползневой процесс и комплекс гравитационных процессов. Внесенные изменения в реестре пунктов наблюдений за опасными ЭГП на территории ЯНАО позволили охватить наблюдениями существенно большую площадь Арктической зоны в границах ЯНАО, в том числе зоны сплошного (Сеяхинский участок) и прерывистого (Салехардский участок) распространения многолетнемерзлых пород, а также ранее не охваченную наблюдениями горную часть ЯНАО (участок «Массив Рай-Из»).

Для повышения точности замеров в предыдущие годы на 19 пунктах наблюдений из 33 установлены грунтовые марки и репера. Всего в 2022 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 28 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.



Рис. 2.4. Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП на территории Уральского федерального округа на 01.01.2023 г.

2.3. Региональная активность опасных ЭГП

Оценка региональной активности опасных ЭГП по территории УФО в 2022 г. выполнена на основе обобщения и анализа результатов наблюдений за опасными ЭГП по 33 пунктам наблюдательной сети и результатам инженерно-геологических обследований 13 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.

С 15 марта 2022 года приказом Росгидромета №64 от 18.02.2022 согласно рекомендации Всемирной метеорологической организации введены климатические нормы средней месячной температуры воздуха и средней месячной суммы осадков, рассчитанные на периоде наблюдений 1991-2020 годов, взамен действовавших норм 1961-1990 годов (табл.2.4). Единые климатические нормы применяются в оперативно-производственных учреждениях для оценки как текущих метеорологических условий, так и климатических изменений регионального и глобального масштаба.

Таблица 2.4

Сравнительная характеристика нормативных климатических показателей

| Метеостанция | Показатель (норма) в год | 1961-1990 гг. | 1991-2020гг. | Δ |
|----------------|--------------------------|---------------|--------------|--------|
| Курган | осадки, мм | 384 | 388,5 | + 4,5 |
| | T, °C | +2,7 | +2,92 | + 0,22 |
| Екатеринбург | осадки, мм | 541 | 533 | - 8 |
| | T, °C | +3,1 | +3,3 | + 0,2 |
| Тюмень | осадки, мм | 485 | 477 | - 8 |
| | T, °C | +2,2 | +2,42 | + 0,22 |
| Челябинск | осадки, мм | 460 | 466 | + 6 |
| | T, °C | +3,1 | +3,37 | + 0,27 |
| Ханты-Мансийск | осадки, мм | 531 | 548 | + 17 |
| | T, °C | -1,2 | -0,44 | + 0,76 |
| Салехард | осадки, мм | 454 | 473 | + 19 |
| | T, °C | -6,2 | -5,07 | + 1,13 |
| Сеяха | осадки, мм | 362 | 330 | - 32 |
| | T, °C | -8,8 | -8,3 | + 0,5 |

Анализ климатических изменений указывает на общее повышение температурного фона за последнее десятилетие, при этом максимальное увеличение показателей характерно для северной части округа. Среднегодовое количество осадков имеет тенденцию к повышению в Курганской, Челябинской областях, в ХМАО и центральной части ЯНАО. В Свердловской и Тюменской областях и северо-восточной части ЯНАО за последнее десятилетие отмечено снижение нормы осадков.

Основные метеорологические характеристики по крупным метеостанциям субъектов Уральского федерального округа за 2022 год представлены в табл. 2.5 и на рис. 2.5.

Таблица 2.5

Основные метеорологические характеристики по территории Уральского федерального округа в 2022 г.

| Метео-станция | Показатель | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Сумма |
|----------------|------------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|--------------|
| Курган | осадки, мм | 24 | 15 | 21 | 19 | 24 | 53 | 43 | 23 | 38 | 8,1 | 42 | 21 | 331,1 |
| | норма, мм | 17,9 | 13,5 | 17,7 | 21,6 | 38,4 | 51,2 | 61,1 | 51,4 | 33,8 | 33,4 | 27,5 | 21,0 | 388,5 |
| | T, °C | -14,6 | -9,4 | -8,7 | 7,7 | 13,3 | 17,3 | 20,6 | 18,6 | 12,0 | 4,9 | -7,8 | -14,0 | +3,3 |
| | норма, °C | -15,5 | -13,8 | -5,7 | 5,1 | 13,3 | 18,2 | 19,7 | 17,4 | 11,1 | 4,1 | -6,0 | -12,9 | +2,92 |
| Екатеринбург | осадки, мм | 26 | 26 | 28 | 35 | 73 | 86 | 11 | 23 | 54 | 14 | 63 | 19 | 458 |
| | норма, мм | 24,8 | 19,2 | 24,6 | 30,8 | 46,9 | 72,4 | 93,3 | 75,3 | 44,9 | 40,7 | 32,6 | 27,8 | 533 |
| | T, °C | -10,8 | -5,6 | -6,2 | 6,0 | 10,9 | 15,7 | 20,9 | 20,6 | 10,9 | 5,1 | -7,7 | -11,0 | +4,1 |
| | норма, °C | -12,6 | -10,8 | -3,6 | 4,7 | 12,2 | 16,9 | 18,9 | 16,2 | 10,4 | 3,6 | -5,4 | -10,7 | +3,3 |
| Тюмень | осадки, мм | 28 | 22 | 16 | 22 | 94 | 59 | 66 | 56 | 11 | 9,3 | 55 | 36 | 474,3 |
| | норма, мм | 21 | 16 | 22 | 24 | 44 | 61 | 87 | 60 | 45 | 37 | 34 | 26 | 477 |
| | T, °C | -12,9 | -8,6 | -7,7 | 5,7 | 12,1 | 15,8 | 19,7 | 18,1 | 10,2 | 4,9 | -9,2 | -13,8 | +2,9 |
| | норма, °C | -15,1 | -12,9 | -4,9 | 4,3 | 12,0 | 17,0 | 18,7 | 16,1 | 10,0 | 3,3 | -6,6 | -12,9 | +2,42 |
| Челябинск | осадки, мм | 14 | 18 | 41 | 20 | 53 | 38 | 20,9 | 18 | 48 | 9,8 | 75 | 21 | 376,6 |
| | норма, мм | 19,7 | 17,9 | 22,2 | 29,0 | 46,7 | 61,8 | 82,0 | 61,1 | 37,0 | 37,5 | 27,3 | 23,7 | 466 |
| | T, °C | -14,0 | -8,0 | -8,0 | 7,0 | 11,3 | 16,4 | 20,9 | 20,3 | 11,6 | 4,9 | -7,5 | -12,7 | +3,5 |
| | норма, °C | -13,9 | -12,5 | -5,0 | 4,9 | 12,9 | 17,9 | 19,5 | 17,4 | 11,3 | 4,4 | -5,0 | -11,5 | +3,37 |
| Ханты-Мансийск | осадки, мм | 48 | 25 | 42 | 37 | 71 | 115 | 7,5 | 56 | 28 | 19 | 34 | 37 | 519,5 |
| | норма, мм | 29 | 25 | 30 | 30 | 43 | 61 | 72 | 84 | 56 | 46 | 38 | 34 | 548 |
| | T, °C | -15,9 | -11,6 | -10,1 | 0,5 | 11,5 | 13,8 | 18,4 | 16,1 | 7,7 | 3,1 | -12,2 | -17,7 | +0,3 |
| | норма, °C | -19,1 | -16,7 | -7,8 | 0,0 | 8,3 | 15,4 | 18,2 | 14,5 | 8,2 | 0,7 | -10,4 | -16,6 | -0,44 |
| Салехард | осадки, мм | 30 | 22 | 26 | 19 | 21 | 47 | 18 | 24 | 51 | 40 | 10 | 11 | 319 |
| | норма, мм | 24 | 21 | 23 | 28 | 43 | 57 | 60 | 67 | 45 | 48 | 31 | 26 | 473 |
| | T, °C | -20,6 | -17,8 | -13,1 | -5,1 | 4,7 | 12,4 | 15,9 | 14,4 | 5,8 | 1,3 | -14,0 | -19,6 | -3,0 |
| | норма, °C | -23,1 | -22,0 | -14,2 | -7,3 | 0,3 | 10,3 | 15,0 | 11,6 | 5,7 | -2,7 | -14,5 | -19,9 | -5,07 |

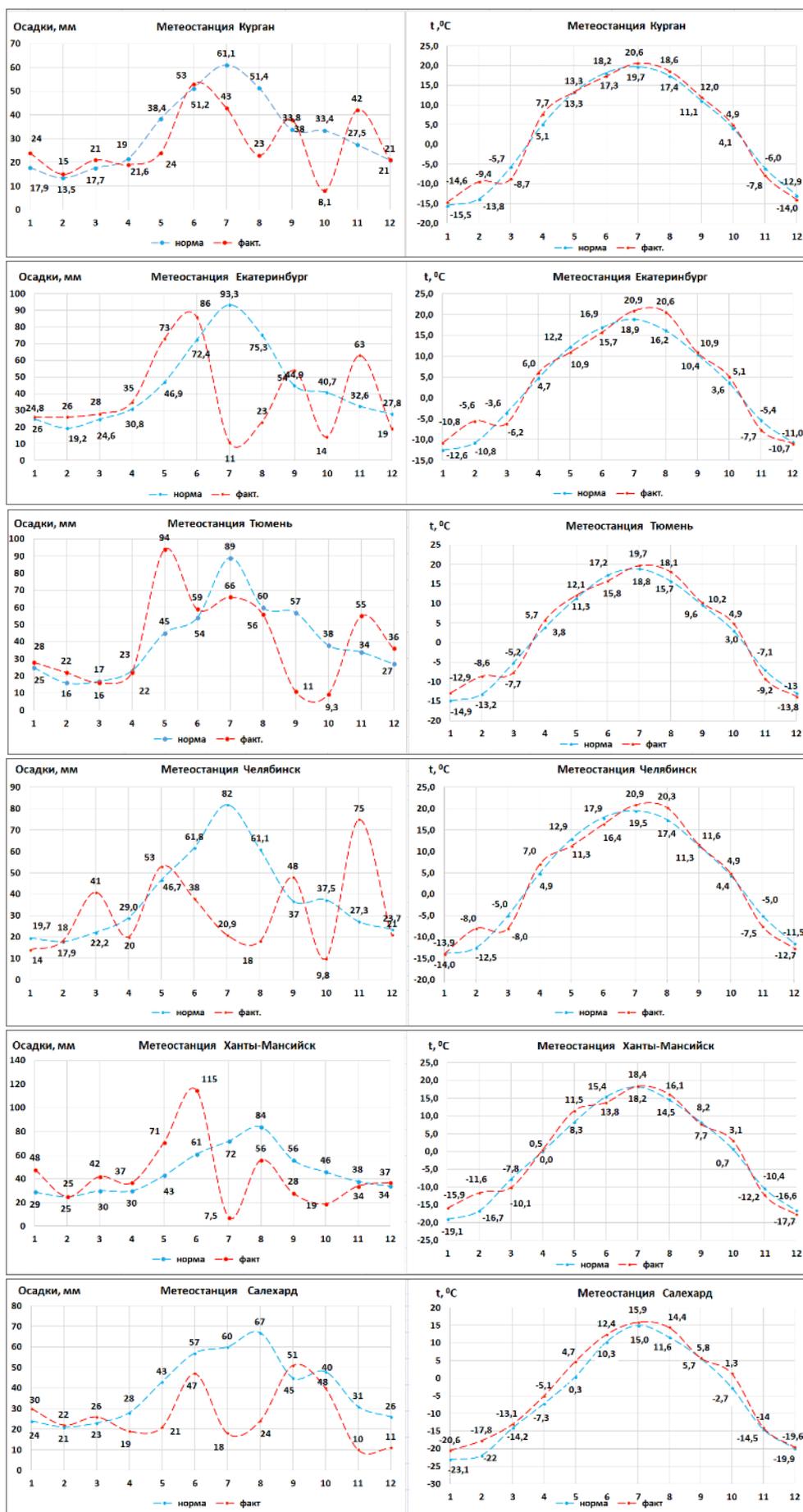


Рис. 2.5. Графики температуры воздуха и осадков в 2022 году (нормы и фактические) по метеостанциям Курган, Екатеринбург, Челябинск, Тюмень, Ханты-Мансийск, Салехард

Суммарные количества осадков за 2022 г. по метеостанциям Курган, Екатеринбург, Челябинск, Салехард меньше нормы (соответственно 85-86-81-67%), по метеостанциям Тюмень, Ханты-Мансийск около нормы (99-95%); по метеостанции Сеяха (ЯНАО) количество осадков превысило норму (115%). Повышенный температурный фон наблюдался на всей территории УФО, причем его наибольшие превышения над нормой отмечались на севере округа, на территории ХМАО-Югры и ЯНАО.

Характерной особенностью 2022 года является недостаток выпавших осадков на площади Уральского инженерно-геологического региона, их количество около и меньше нормы на территории западной Сибири и превышение их нормы в Предуралье и на севере ЯНАО (полуостров Ямал). Значительные количества осадков, выпавшие на территории Предуралья, обусловили высокий уровень активности оползневых и карстово-суффозионных процессов. Превышение осадков над нормой и повышенный температурный фон на севере ЯНАО способствовали высокому уровню активности комплекса криогенных процессов (термоэрозия, термоабразия, термокарст).

В 2022 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 высокого уровня в Предуральской (Красноуфимский участок) и Западно-Уральской карстовых провинциях (Нижнесергинский участок) до среднего и низкого уровня в Восточно-Уральской карстовой провинции (Каменский-2 и Богдановичский-1,2 участки) и низкого уровня в Тагило-Магнитогорской карстовой провинции (Янгельский-1 участок). 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 (2 участка) уровень активности. Исключение составляет зафиксированная высокая активность карстово-суффозионного процесса на Красноуфимском и Нижнесергинском пунктах наблюдений на западе Свердловской области. Следует отметить, что в Предуралье и на западном склоне Урала количество выпадающих осадков значительно выше, чем в центральной части и на восточном склоне, что способствует активному развитию карстово-суффозионного процесса.

Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории Уральского федерального округа в 2022 году приведена на рис. 2.6.

Региональная активность *гравитационного комплекса процессов* (оползни, обвалы, осыпи) в 2022 году оценена по результатам обследования 20 участков детальных (дежурных) наблюдений и 6 плановых.

В Предуралье активность оползневых процессов на Ашинском участке в Челябинской области высокая. На территории Уральского инженерно-геологического региона на Каменском участке – средняя, на участках Миньярский, Катав-Ивановский активность оползневых процессов низкая, что соответствует климатическим условиям года (осадков выпало меньше нормы).

На территории Западно-Сибирской низменности, в Свердловской области на Усть-Ницинском участке активность оползневых процессов – средняя, на Ирбитском – низкая. В Курганской области низкая активность оползневых процессов отмечена на участке Шадринский-1, в Тюменской области – на Тобольском участке, в Челябинской области – на участке Копейский-1. Средняя активность гравитационного комплекса процессов в 2022 году отмечена на участке Нечунаевский-1 в Курганской области, на Старошадринском участке в Тю-

менской области, на участке Копейский-1 в Челябинской области. На участке Надцы в Тюменской области активность гравитационного комплекса процессов оценена как высокая. В ХМАО-Югре на 2 участках отмечена высокая активность гравитационного комплекса, на 2 участках – средняя, что связано с повышенным количеством осадков, выпавших в течение года на территории округа. На территории ЯНАО по данным обследования двух участков (Обский, Конгор-Хром) активность гравитационного комплекса процессов средняя, на участке «массив Рай-Из» низкая.

Региональная активность гравитационного комплекса процессов, включая оползневой, показана на карте (Рис. 2.7).

Наблюдения за процессом овражной эрозии в границах УФО в 2022 г. проведены на 14 регулярных и 5 плановых участках, большинство из которых (18 участков) расположены на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона и один участок – на площади Уральского региона. Региональная активность овражной эрозии в 2022 году на площади горноскладчатого Урала (участок Янгельский-2, Бородулинский) оценена как низкая. В Курганской и Тюменской областях, расположенных в пределах Западно-Сибирской низменности, зафиксирована низкая и средняя активность процесса овражной эрозии, за исключением участка Надцы в Тюменской области, где активность процесса оценена как высокая. На территории ХМАО-Югры активность эрозионного процесса высокая, что вполне коррелируется с метеорологическими данными (Рис. 2.8). На территории ЯНАО активность овражной эрозии в 2022 году оценена как низкая.

Наблюдения за суффозионным процессом в 2022 году выполнены на 6 участках регулярных наблюдений и 5 плановых участках, все они расположены на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Активность суффозионного процесса на территории Курганской области (5 участков) низкая, в Тюменской области (1 участок) – средняя. На территории ХМАО-Югры (1 участок) активность суффозионного процесса высокая, вследствие превышения выпавших осадков над нормой.

Наблюдения за активностью процесса подтопления выполнены на участке Копейский-2 в Челябинской области и участке Надцы в Тюменской области. Все участки расположены в Западно-Сибирском инженерно-геологическом регионе. Активность процесса подтопления в 2022 г. на участке Копейский-2 оценена как низкая, на участке Надцы – высокая.

Криогенный комплекс обследован на участке Сибирский в Сургутском районе в ХМАО-Югры и участке Сеяха в Ямальском районе ЯНАО. На Сибирском участке криогенные процессы представлены торфяными буграми пучения. Активность процесса пучения оценена как средняя. На участке Сеяха выявлен широкий спектр проявлений криогенных процессов: многочисленные бугры пучения, в том числе крупный (гидролакколит), полигональные грунты, булгуньяхи, термоэрозионные овраги, термоабразионные берега Обской Губы. Установлена высокая активность процессов термоэрозии и термоабразии.

В целом по территории Уральского федерального округа развитие и активность опасных ЭГП происходили в соответствии с климатическими характеристиками 2022 года.

В 2022 г. на территории Уральского федерального округа зафиксированы 7 случаев активизации опасных ЭГП, 4 из них сопровождалось негативными воздействиями на земли и хозяйственные объекты. Наиболее крупными из них являются:

- развитие оползневого процесса в г. Ханты-Мансийске на Восточной объездной дороге, вблизи перекрестка с ул. Набережная. Его активизация зафиксирована

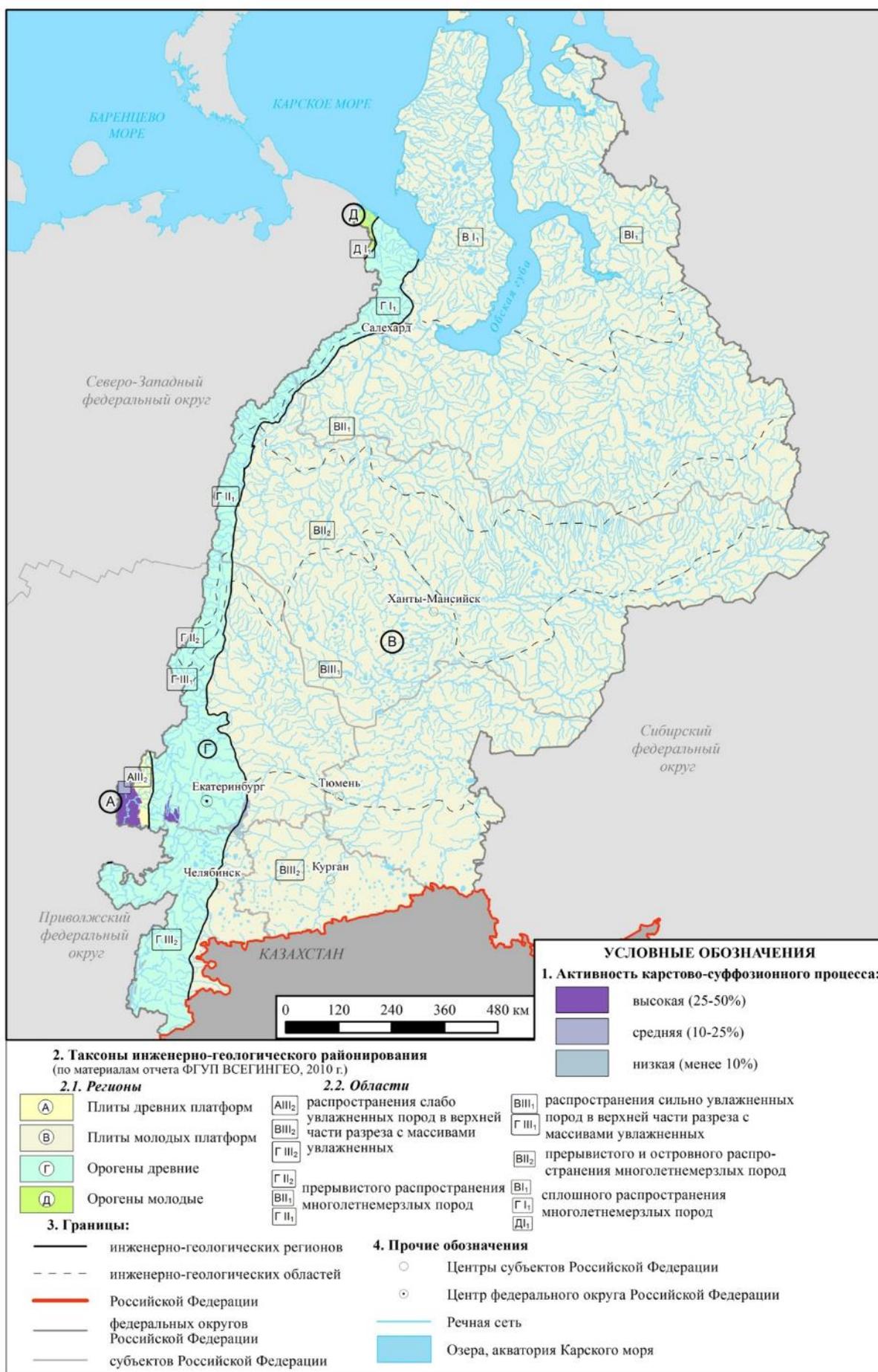


Рис. 2.6. Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории Уральского федерального округа в 2022 году

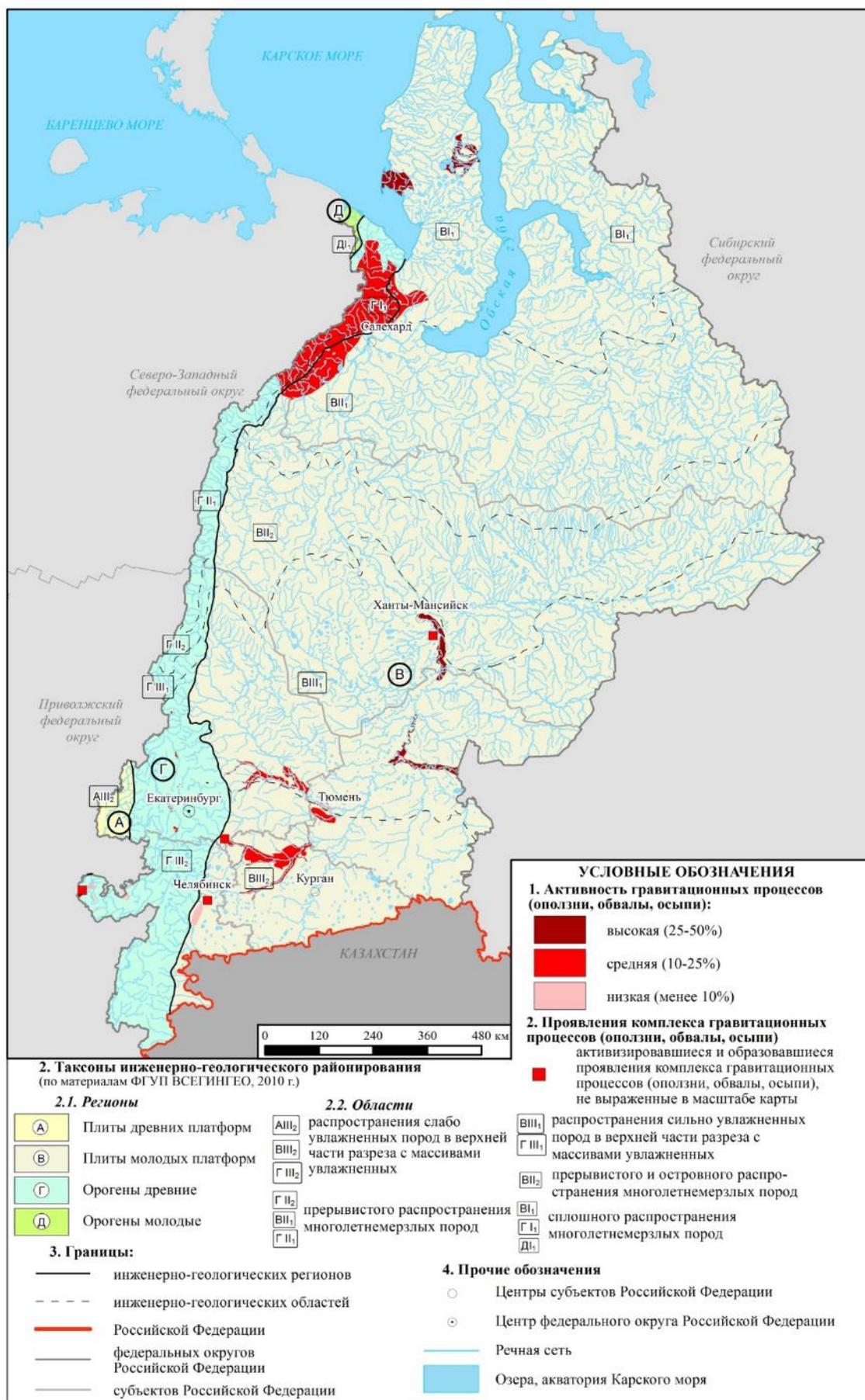


Рис. 2.7. Карта активности гравитационного комплекса процессов на территории Уральского федерального округа в 2022 году

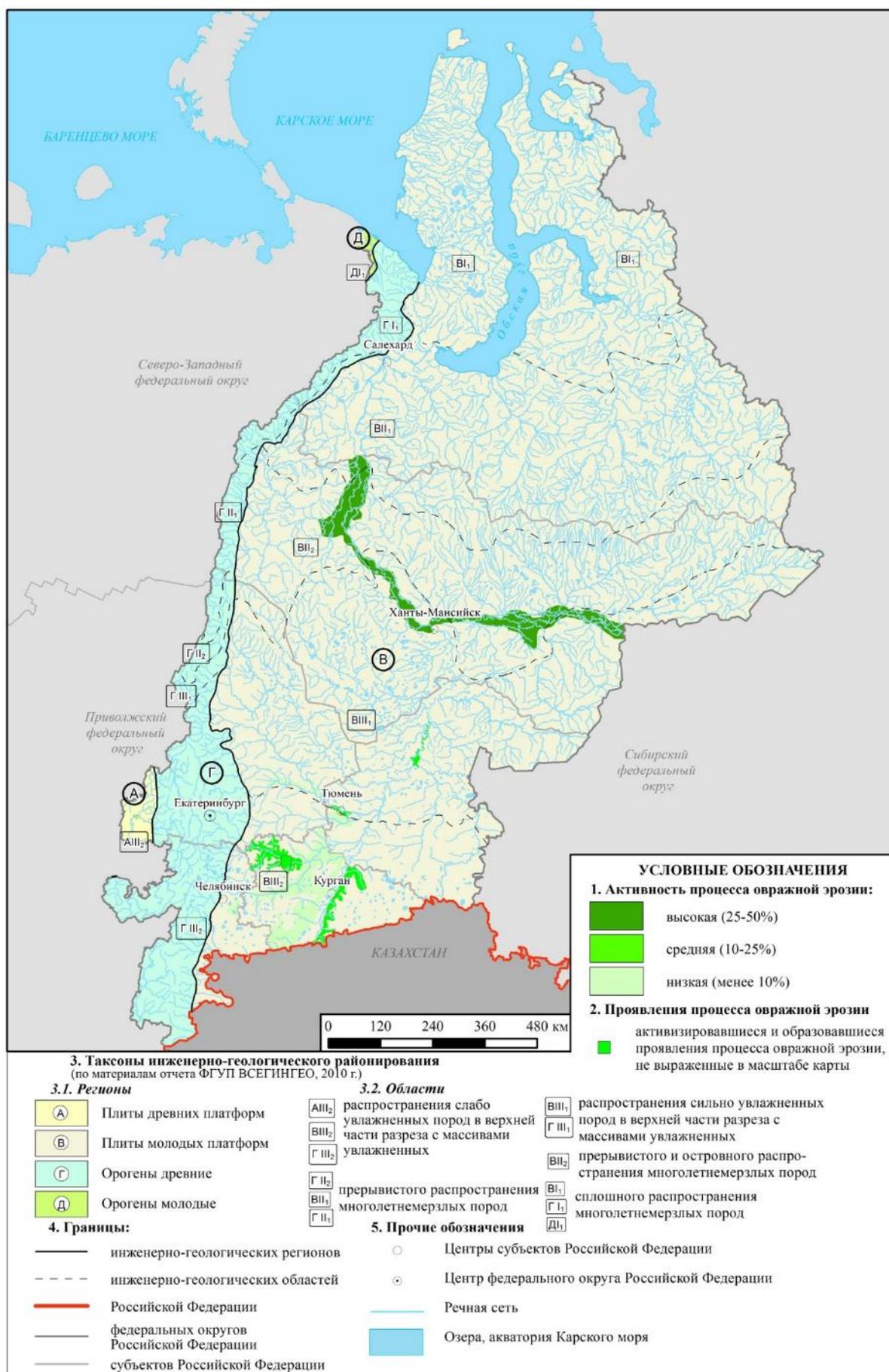


Рис. 2.8. Карта активности овражной эрозии на территории Уральского федерального округа в 2022 году

16.10.2021 г. и продолжилась в 2022 г. Протяженность оползневого участка вниз по склону 115 м, максимальная ширина 75 м, ширина на участке соприкосновения с дорогой 35 м, глубина захвата горных пород оползневом процессом не превышает 2 м. 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 достигает опор моста и располагается в пойме р. Иртыш, где размывается речными водами. Отмечается негативное воздействие на дорожную инфраструктуру;

- по информации ГУ МЧС России по ХМАО–Югре, 14 сентября 2022 г. в поселке Выкатной Ханты-Мансийского района, зафиксирована активизация гравитационного комплекса процессов, в парагенезисе с речной (береговой) эрозией. На протяжении 700 м произошло обрушение берегового склона, с продвижением к жилой застройке на 7-10 м. Высота берегового уступа до 3 м. Отмечается угроза разрушения жилой застройки в северной части поселка;

- активно развивается термоэрозионный процесс на правом берегу р. Сеяха на территории села. Существует угроза разрушения одноэтажного деревянного жилого дома № 20 по ул. Константина Вануйто. Вершина термоэрозионного оврага достигла фундамента дома. Факторы активизации: рост температуры многолетнемерзлых грунтов, возможные утечки из водонесущих коммуникаций и поверхностный сток с территории поселка.

Сведения об объектах на территории Уральского федерального округа, испытавших воздействие экзогенных геологических процессов в 2022 г. приведены в Прил. 1.

По данным ГУ МЧС и Росприроднадзора, в Уральском федеральном округе чрезвычайных ситуаций, связанных с активизацией опасных экзогенных геологических процессов, в 2022 г. не зарегистрировано.

В **Курганской области** регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2022 г. выполнены на 6 участках: Шадринский-1, Шадринский-2, Нечунаевский-1, Нечунаевский-2, Раскатихинский, Орловский, плановые обследования - на Ушаковском и Становом участках. Курганская область целиком расположена на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Активность большинства наблюдаемых ЭГП находилась на низком уровне, что соответствует климатическим условиям прошедшего 2022 года: осадков выпало 85% от нормы (Табл. 2.6).

Таблица 2.6

Активность опасных ЭГП в 2022 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 | - |
| Нечунаевский-2 | - | - | - | Эо, Су |
| Раскатихинский | - | - | Эо | Су |
| Орловский | - | - | - | Эо, Су |
| Ушаковский плановый | - | - | Эо, ГР | Су |
| Становой плановый | - | - | - | Эо |

Результаты обследования участков развития оползневого процесса

Участок наблюдений за оползневым процессом Шадринский-1 расположен в 1,0 км восточнее села Верхняя Полевая Шадринского района, на правом борту долины р. Исеть. Для оценки скорости развития оползневого процесса на участке установлено 5 грунтовых марок и 6 реперов (Рис. 2.9).

По результатам замеров, линейные размеры трещин отрыва, положение бровки оползня за прошедший год практически не изменилось (табл. 2.7). На локальном участке по правому борту оползня, в районе репера № 4 отмечаются свежие срывы грунта, продвижение бровки отрыва угрожает ЛЭП (рис. 2.10). 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.



Рис. 2.9. Общий вид Верхнеполевого оползня, участок Шадринский-1, Шадринский район Курганской области

Таблица 2.7

Результаты замеров на Шадринском-1 участке, Курганская область

| Но- мер ТН | Измеряемый параметр | Значение линейных размеров (м) | | |
|------------------|---|--------------------------------|--------------|-------------|
| | | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| К47-2 | Раскрытие трех трещин отрыва по профилю I-I | 0,3-0,4-0,6 | 0,30-0,4-0,6 | 0,3-0,4-0,6 |
| К47-2 | Глубина трех трещин отрыва по профилю I-I | 0,4-0,5-0,8 | 0,4-0,5-0,8 | 0,4-0,5-0,8 |
| К47-2 | Смещение марки по профилю I-I | 14,46 | 14,46 | 14,46 |
| К47-2 | Раскрытие трещины отрыва по профилю II-II | 0,85 | 0,91 | 0,94 |
| К47-2 | Глубина трещины отрыва по профилю II-II | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| К47-2 | Смещение марки по профилю II-II | 12,74 | 12,76 | 12,78 |

Продолжение табл.2.7

| | | | | |
|--|---|---------|-------------------|-------------------|
| К47-2 | Раскрытие трещин отрыва по профилю III-III | 0,4-0,4 | - | - |
| К47-2 | Глубина трещин отрыва по профилю III-III | 0,7-0,3 | - | - |
| К47-2 | Смещение марок по профилю III-III | 11,34 | - | - |
| К47-1 | Раскрытие трех трещин отрыва по профилю IV-IV | - | 0,6-1,43-0,3 | 0,6-1,43-0,3 |
| К47-1 | Глубина трех трещин отрыва по профилю IV-IV | - | 0,8-0,45-0,3 | 0,8-0,45-0,3 |
| К47-1 | Расстояние от временной метки до грунтовых марок по профилю IV-IV | - | 12,79-14,96-15,51 | 12,79-14,96-15,51 |
| К47-3 | Раскрытие оползневой трещины по профилю V-V | - | 0,28 | 0,28 |
| К47-3 | Глубина оползневой трещины по профилю V-V | - | 0,45 | 0,45 |
| К47-3 | Расстояние от временной метки до грунтовых марок по профилю V-V | - | 8,62-10,94-13,34 | 8,62-10,94-13,34 |
| К47-1 К47-2 К47-3 К47-4 К47-5 К47-6 | Горизонтальное смещение реперов | - | 0,0671 | 0,04 |
| | | | 0,0700 | 0,02 |
| | | | 0,0800 | 0,03 |
| | | | 0,0707 | 0,03 |
| | | | 0,1345 | 0,04 |
| | | | - | 0,03 |



Рис. 2.10. Продвижение бровки отрыва оползня к ЛЭП на участке Шадринский-1, Курганская область

По результатам инструментальной планово-высотной привязки реперной сети на Шадринском-1 участке установлено, что смещения реперов за прошедший год незначительные, в пределах от 2 до 4 см и разнонаправленные, что, вероятно, объясняется процессами морозного пучения. Данный факт подтверждает низкую активность оползневого процесса, установленную по результатам маршрутного обследования (рис. 2.11).

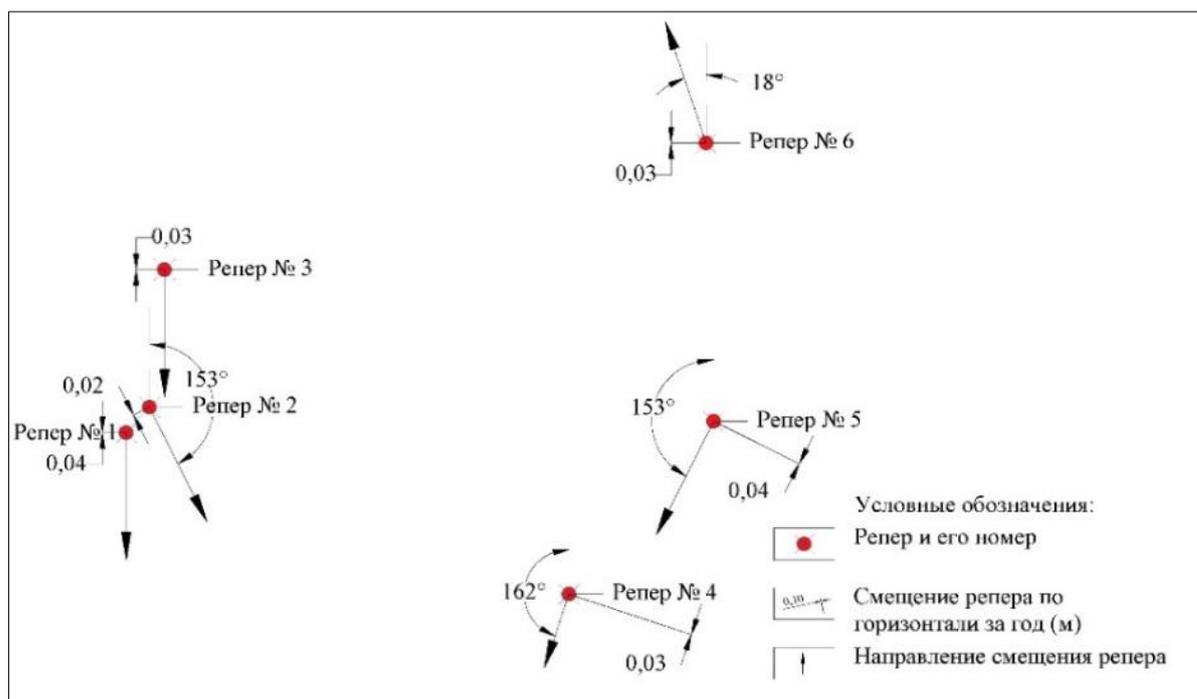
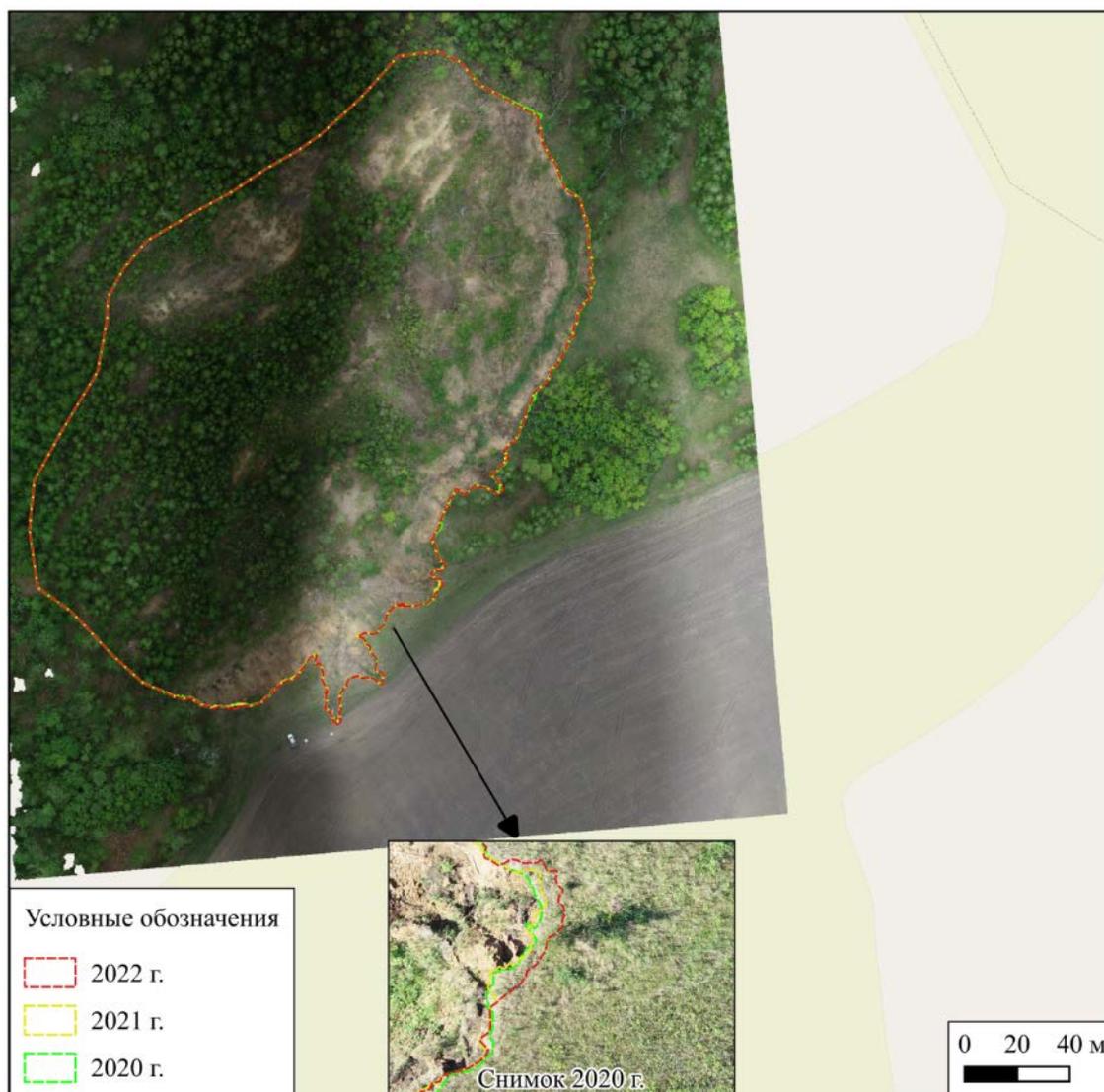


Рис. 2.11. Схема подвижек реперной сети на оползневом участке Шадринский-1, Курганская область

Участок наблюдений за оползневым 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 по данным замеров на реперной сети произошло на расстояние 0,58-1,22 м. На локальных участках вдоль оползневого склона отмечаются свежие блоки оползания грунта. Активность оползневого процесса оценена, как средняя (Рис. 2.12, 2.13).



Рис. 2.12. Схема расположения реперной сети на оползневом участке Нечунаевский-1, Курганская область



Основа - снимок 2022 г.

Рис. 2.13. Скорость продвижения бровки оползня на участке Нечунаевский-1, Курганская область

По результатам инструментальной планово-высотной привязки реперной сети на участке Нечунаевский-1 установлено, что смещения реперов за прошедший год незначительные, в пределах от 0 до 4 см и разнонаправленные, что, вероятно, объясняется процессами морозного пучения (табл. 2.8, рис. 2.14).

Таблица 2.8

Результаты замеров по реперной сети на участке Нечунаевский-1, Курганская область

| Номер НТ | Измеряемый параметр | Значение линейных размеров (м) | | |
|----------|---------------------------------|--------------------------------|---------|---------|
| | | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| K597-1 | Горизонтальное смещение реперов | - | 0,0205 | 0,0100 |
| K597-2 | | - | 0,0114 | 0,0141 |
| K597-3 | | - | 0,0168 | 0,0100 |
| K597-4 | | - | 0,0135 | 0,0000 |
| K597-5 | | - | 0,0168 | 0,0224 |
| K597-6 | | - | 0,0517 | 0,0361 |

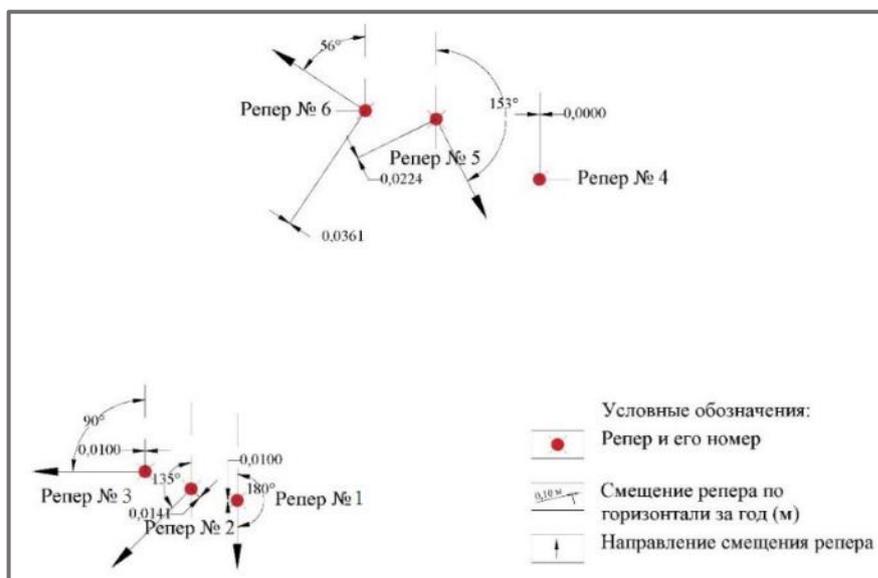


Рис. 2.14. Схема подвижек реперной сети на участке Нечунаевский-1 по результатам инструментальных замеров

На Ушаковском участке планового обследования, расположенном в районе села Ушаковское в Катайском районе Курганской области, по данным дешифрирования космоснимков и результатам обследования развивается гравитационный комплекс процессов по берегам р. Исеть (рис. 2.15). По результатам обследования участка активность процесса оценена как средняя.



Рис. 2.15. Гравитационные процессы по правому берегу р. Исеть, Ушаковский участок, Курганская область

Результаты обследования участков развития процесса овражной эрозии

Овраг на участке Шадринский-2 расположен на правом берегу р. Исеть, западнее СНТ Туманово. Протяженность оврага составляет 630 м, ширина 40-70 м. В южном направлении овраг пересекает автомобильную дорогу Шадринск - Миасское. На пересечении оврага с автомобильной дорогой установлены габионы с водопропуском. Борта оврага крутые, незадернованные. Глубина оврага до 12 м. Дно заросло деревьями и кустарниками.

Вдоль автомобильной дороги на расстоянии 50 и 200 м, по левому борту оврага развиваются два отвершка. Размеры отвершка № 1: длина 300 м, ширина 20-50 м. Размеры отвершка № 2: длина 250 м, ширина 10-30 м. Борта отвершков крутые, заросшие растительностью. В сравнении с 2021 г. произошла активизация процесса овражной эрозии от низкого уровня до среднего.

По результатам замеров, в том числе с использованием ранее установленных 5 грунтовых марок, отмечается рост вершин отвершков оврага на расстояние от 0,2 до 1,4 м (табл. 2.9). Развитие процесса овражной эрозии потенциально угрожает автодороге Шадринск – Миасское (рис. 2.16).

Таблица 2.9

Результаты замеров на участке Шадринский-2, Курганская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | Значение линейных размеров (м) | | |
|------------|---|--------------------------------|--------------|-----------|
| | | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| Т.н. К48-2 | Расстояние марка № 10 - бровка оврага | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| Т.н. К48-2 | Размеры отвершка № 3 (марка 9): длина, ширина, глубина | 3,8×4,17×3,0 | 3,8×4,17×3,0 | 5,2×-×3,0 |
| Т.н. К48-3 | Расстояние марка № 9 - бровка оврага | 1,1 | 1,1 | 0 |
| Т.н. К48-3 | Размеры отвершка № 4: длина, ширина | 20,4×4,8 | 20,4×4,8 | 20,4×5,9 |
| Т.н. К48-4 | Расстояние марка № 8 - бровка оврага | 1,2 | 1,2 | 1,0 |
| Т.н. К48-4 | Размеры отвершка № 5: длина, ширина | 14,0×12,3 | 14,0×12,3 | 14,0×12,3 |
| Т.н. К48-5 | Расстояние марка № 7 бровка оврага | 2,0 | 2,0 | 1,68 |



Рис. 2.16. Общий вид оврага на участке Шадринский-2 к северу от а/д Шадринск - Миасское, Курганская область

На участке Нечунаевский-1 овраги развиваются на бровке оползневого склона, что ежегодно уменьшает площадь земель сельскохозяйственного назначения. В 2022 г. скорость роста вершин оврагов за прошедший год составила 0,58-1,22 м (Табл. 2.10, рис. 2.17). Активность процесса овражной эрозии средняя.



Рис. 2.17. Развитие оврага на бровке отрыва оползня на участке Нечунаевский-1, Курганская область

Таблица 2.10

Результаты замеров на Нечунаевском-1 участке, Курганская область

| Номер НТ | Измеряемый параметр | Значение линейных размеров (м) | | |
|----------|--|--------------------------------|---------|---------|
| | | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| K597-1 | Расстояние от марки № 1 до бровки | 1,3 | 1,28 | 1,2 |
| K597-1 | Длина и ширина эрозионной промоины № 1 | 10,77 | 10,77 | 11,46 |
| | | 4,2 | 4,2 | 8,94 |
| K597-1 | Длина и ширина эрозионной промоины № 2 | 4,0 | 3,15 | 2,82 |
| | | 2,52 | 2,1 | 2,12 |
| K597-1 | Длина и ширина эрозионной промоины № 3 | 5,77 | 5,7 | 6,92 |
| | | 6,45 | 4,84 | 4,06 |
| K597-1 | Длина и ширина эрозионной промоины № 4 | 7,95 | 7,95 | 8,53 |
| | | 17,82 | 16,37 | 18,88 |
| K597-1 | Длина и ширина эрозионной промоины № 5-1 | - | - | 22,3 |
| | | 16,0 | 16,0 | 18,29 |
| K597-1 | Длина и ширина эрозионной промоины № 5-2 | 29,3 | 27,2 | 27,2 |
| | | 10,6 | 9,9 | 11,02 |

Участок наблюдений Нечунаевский-2 за процессом овражной эрозии расположен в 1,0 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 0,5 м. В 20 м от вершины расположен уступ, глубина оврага увеличивается до 11 м и в средней части достигает 20 м (рис. 2.18). 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. Отвершки

заросли деревьями, часто с искривленными стволами, борта от крутых до пологих, задернованные. Вершины отвершков без следов активизации. За прошедший год расстояние от вершины отвершков оврага до границы пахотных земель не изменилось (табл. 2.11, рис. 2.19). По результатам наблюдений на участке Нечунаевский-2, активность процесса овражной эрозии низкая.



Рис. 2.18. Уступ 20 м от вершины оврага на участке Нечунаевский-2 в Каргопольском районе Курганской области

Таблица 2.11

Результаты замеров на участке Нечунаевский-2, Курганская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | Значение линейных размеров (м) | | |
|----------|--|--------------------------------|-----------|-----------|
| | | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| К288-2 | Расстояние от грунтовой марки № 1 до бровки отвершка № 1 | 2,0 | 2,0 | - |
| К288-1 | Размеры вершины оврага ширина-глубина | 4,3-1,75 | 4,3-1,75 | 4,3-1,75 |
| К288-1 | Размеры оврага в районе уступа: ширина, глубина | 13,5×11,0 | 13,5×11,0 | 13,5×11,0 |



Рис. 2.19. Заросшие лесом отвершки оврагов на участке Нечунаевский-2 в Каргопольском районе Курганской области

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 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 и борта заросли деревьями и кустарниками (рис. 2.20). По правому борту оврага развиваются активные отвершки. В 10-20 м от вершин активных отвершков расположены пахотные земли (рис. 2.21).



Рис. 2.20. Вид основного оврага на Раскатихинском участке, Притобольный район Курганской области



Рис. 2.21. Активные отвершки оврага на участке Раскатихинский, Притобольный район Курганской области

По результатам наблюдений, в том числе с использованием 2 грунтовых марок, рост вершин отвершков составляет от 0 до 0,7 м в год (табл. 2.12).

Таблица 2.12

Результаты замеров на участке Раскатихинский, Курганская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | Значение линейных размеров (м) | | |
|----------|--|--------------------------------|--------------|----------|
| | | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| К290-1 | Расстояние по профилю 1 от бровки активного отвершка оврага до марок | 4,6 | 3,4 | 3,15 |
| К290-2 | Расстояние по профилю 2 от бровки активного отвершка оврага до марок | 2,6 | 2,57 | - |
| К 290-3 | Расстояние по профилю 3 от бровки активного отвершка оврага до марок | 0,8 4,0 | 0,27 3,47 | 0 2,5 |
| К 290-4 | Расстояние по профилю 4 от бровки активного отвершка оврага до марок | 3,0 6,0 | 2,8 5,8 | 0 3,6 |
| К 290-5 | Расстояние по профилю 5 от бровки активного отвершка оврага до грунтовой марки № 9 | 3,0 | - | - |

По результатам дежурного инженерно-геологического обследования Орловского участка, активность процесса овражной эрозии оценена как низкая. Овраг расположен в

центральной части д. Орловка, в 15-30 м от автомобильной дороги, по ул. Сиреневая, между домами № 118 и 132. Длина оврага составляет 230 м, ширина 9,13-18,5 м. Профиль оврага U-образной формы, борта крутые. На отдельных участках происходит осыпание грунта. Вершина и центральная часть оврага засыпана строительным и бытовым мусором. Дно оврага заросло деревьями и кустарниками. Развитие процесса овражной эрозии сместило проезжую часть улицы на протяжении 130 м, на 30 м в сторону от оврага (рис. 2.22). Имеется потенциальная угроза частным жилым домам № 118 и 132. По результатам наблюдений плановые размеры оврага за прошедший год остались без изменений (табл. 2.13).



Рис. 2.22. Общий вид оврага в д. Орловка, Кетовский район, Курганская область

Таблица 2.13

Результаты замеров размеров оврага на участке Орловский в д. Орловка
Кетовского района Курганской области

| Но- мер ТН | Измеряемый параметр | Значение линейных размеров (м) | | |
|------------------|---|--------------------------------|---------|---------|
| | | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| К289 | Расстояние от столбов ЛЭП до бровки оврага (м) | 15,3 | 15,3 | 15,3 |
| | | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| | | 10,4 | 10,4 | 10,4 |
| | | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| | | 22,4 | 22,4 | 22,4 |
| К289 | Расстояние от забора дома № 114 до бровки оврага (м) | 17,8 | 17,8 | 17,8 |
| | | 17,1 | 16,6 | 16,6 |
| К289 | Расстояние от забора дома № 114 до промоины (м) | 12,46 | 12,46 | 12,46 |
| К289 | Расстояние от угла дома № 132 (42) до бровки оврага (м) | 53,4 | 53,4 | 53,4 |
| К289 | Ширина оврага (м) | 18,5 | 18,5 | 18,5 |
| | | 16,4 | 16,4 | 16,4 |

На Ушаковском участке планового обследования, расположенном в районе села Ушаковское в Катайском районе Курганской области, по данным дешифрирования космоснимков и результатам обследования развивается процесс овражной эрозии (рис. 2.23). По результатам обследования участка активность процесса овражной эрозии оценена как средняя.

Становой участок планового инженерно-геологического обследования расположен западнее д. Становая Кетовского района Курганской области. По данным дешифрирования космоснимков и результатам обследования на участке развивается овражная эрозия. Обследованы три крупных оврага, зафиксирована низкая активность процесса (рис. 2.24).

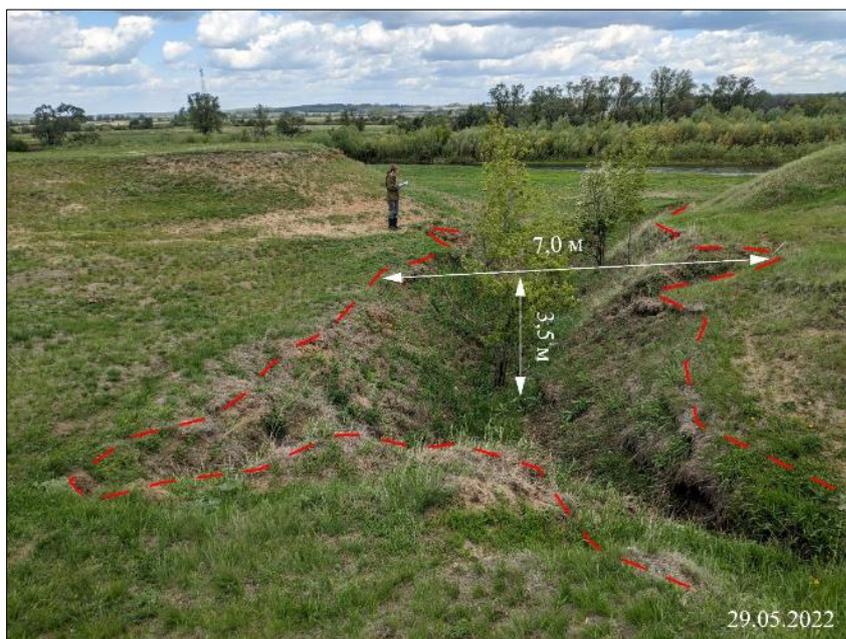


Рис. 2.23. Средняя часть оврага. Ушаковский участок, Курганская область



Рис. 2.24. Овраг № 3. Участок Становой, Курганская область

Результаты обследования участков развития процесса суффозии

Наблюдения за активностью суффозионного процесса в 2022 г. выполнены на Шадринском-2, Нечунаевском-2, Раскатихинском и Орловском участках (табл. 2.14).

Таблица 2.14

Результаты замеров размеров суффозионных воронок на пунктах наблюдений Курганской области

| Номер ТН | Измеряемый параметр | Значение линейных размеров (м) | | |
|--|---|--------------------------------|-------------|-----------------|
| | | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| Участок Шадринский-2 (ПН № 45-1210-0048) | | | | |
| ТН К48-1 | Расстояние от грунтовой марки № 12 до бровки суффозионной воронки | 1,85 | 1,85 | 1,85 |
| ТН К48-1 | Расстояние от грунтовой марки № 11 до бровки суффозионной воронки | 2,2 | 2,2 | 2,2 |
| ТН К48-1 | Размеры суффозионной воронки: длина, ширина, глубина | 2,2×2,4×1,8 | 2,2×2,4×1,8 | 2,2×2,4 1,85 |
| Участок Нечунаевский-2 (ПН № 45-1210-0288) | | | | |
| ТН К288-6 | Линейные размеры суффозионной воронки № 1: длина, ширина, глубина | 3,2×3,2×0,7 | 3,2×3,2×0,7 | 3,3×3,2×0,7 |

Продолжение табл.2.14

| | | | | |
|--|---|--------------|--------------|--------------|
| ТН К288-8 | Линейные размеры суффозионной воронки № 2: длина, ширина, глубина | 2,36×2,3×0,5 | 2,36×2,3×0,5 | 2,36×2,3×0,5 |
| Участок Раскатихинский (ПН № 45-1210-0290) | | | | |
| ТН К290-3 | Размеры суффозионного провала: длина, ширина, высота | 3,5×3,1×1,2 | 3,6×3,1×1,2 | 3,8×3,6×1,2 |
| Участок Орловский (ПН 45-1110-0289) | | | | |
| ТН К289-1 | Линейные размеры суффозионной воронки: длина, ширина, глубина (м) | 7,1×4,4×1,7 | 7,1×4,4×1,7 | 7,1×4,4×1,7 |

На всех участках: Шадринском-2 (рис. 2.25), Нечунаевском-2 (рис. 2.26), Раскатихинском (рис. 2.27) и Орловском (рис. 2.28) зафиксирована низкая активность суффозионного процесса. Плановые размеры и глубина воронок практически не изменились.



Рис. 2.25. Суффозионная воронка на участке Шадринский-2, Курганская область



Рис. 2.26. Суффозионная воронка № 1 на участке Нечунаевский-2, Курганская область



Рис. 2.27. Суффозионная воронка на участке Раскатихинский, Курганская область

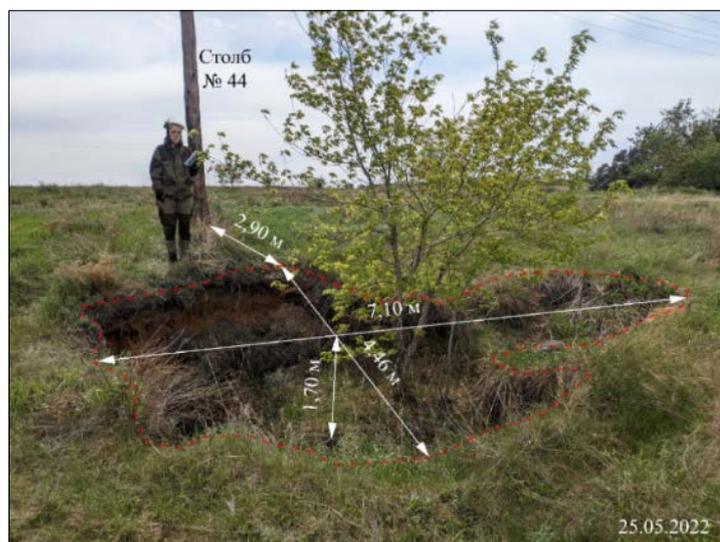


Рис. 2.28. Суффозионная воронка на участке Орловский, Курганская область

На Ушаковском (Катайский район) и Становом (Кетовский район) участках планового обследования активность суффозионного процесса также оценена как низкая (рис. 2.29).



Рис. 2.29. Суффозионная воронка на участке Становой, Курганская область

На территории *Свердловской области* регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2022 г. выполнены на 6 участках: Каменском, Богдановичском, Красноуфимском, Нижнесергинском, Ирбитском, Усть-Ницинском. Плановые обследования проведены на Дружининском, Рассветном, Игнатьевском, Пионерском, Кладовском и Бородулинском участках. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории Свердловской области в 2022 г. приведены в табл. 2.15. Активность большинства наблюдаемых ЭГП находится на низком и среднем уровне, что соответствует климатическим условиям прошедшего периода 2022 года: по данным метеостанции Екатеринбург в 2022 году осадков выпало 86% от нормы. Исключение составляет Красноуфимский и Нижнесергинский участки, где высокая активность карстово-суффозионного процесса обусловлена геоморфологическими, геолого-гидрогеологическими условиями территории и превышением нормы осадков в Предуралье.

Таблица 2.15

Активность опасных ЭГП в 2022 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 | - | - |
| <i>Уральский инженерно-геологический регион</i> | | | | |
| Каменский-1 | - | - | Оп | - |
| Каменский-2 | - | - | - | КС |
| Богдановичский-1 | - | - | КС | - |
| Богдановичский-2 | - | - | КС | - |
| Нижнесергинский | - | КС | - | - |
| Дружининский | - | - | - | КС |
| Кладовской | - | - | ГР | - |
| Бородулинский | - | - | - | Эо |
| <i>Западно-Сибирский инженерно-геологический регион</i> | | | | |
| Ирбитский | - | - | - | Оп |
| Усть-Ницинский | - | - | Оп | - |
| Рассветный | - | - | - | - |
| Игнатьевский | - | - | ГР | Эо |
| Пионерский | - | - | - | Су, Эо |

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. По результатам обследования, активность оползневого процесса оценивается как средняя: на южной стенке отрыва активизировался процесс оползания борта, наблюдается смещение оползневой ступени (рис. 2.30, 2.31). Плановые размеры оползня без изменений: расстояние от автодороги до бровки оползня составляет 50,7 м, от репера № 7 до бровки отрыва – 6,9 м, от репера № 1 до бровки отрыва – 13,9 м (табл. 2.16).



Рис. 2.30. Схема расположения реперной сети на Волковском оползне.
Участок Каменский-1, Свердловская область



Рис. 2.31. Свежие срывы на южной стенке Волковского оползня.
Участок Каменский-1, Свердловская область

Таблица 2.16

Результаты замеров на участке Каменский-1, Свердловская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|-----------|--|---------|---------|---------|
| Репер № 4 | Расстояние от автодороги до стенки срыва в створе репера № 4 (м) | 50,7 | 50,7 | 50,7 |
| Репер № 7 | Расстояние от репера № 7 до бровки отрыва (м) | 6,9 | 6,9 | 6,9 |
| Репер № 1 | Расстояние от репера № 1 до бровки отрыва (м) | 13,9 | 13,9 | 13,9 |

По результатам инструментальной планово-высотной привязки реперной сети на Каменском-1 участке установлено, что смещения реперов в плане за прошедший год незначительные, от 1 до 4 см и разнонаправленные, что, вероятно, объясняется процессами морозного пучения (рис. 2.32). Данный факт говорит о стабильности оползневого тела. Развитие процесса за отчетный период зафиксировано только на его флангах, на бровке отрыва.

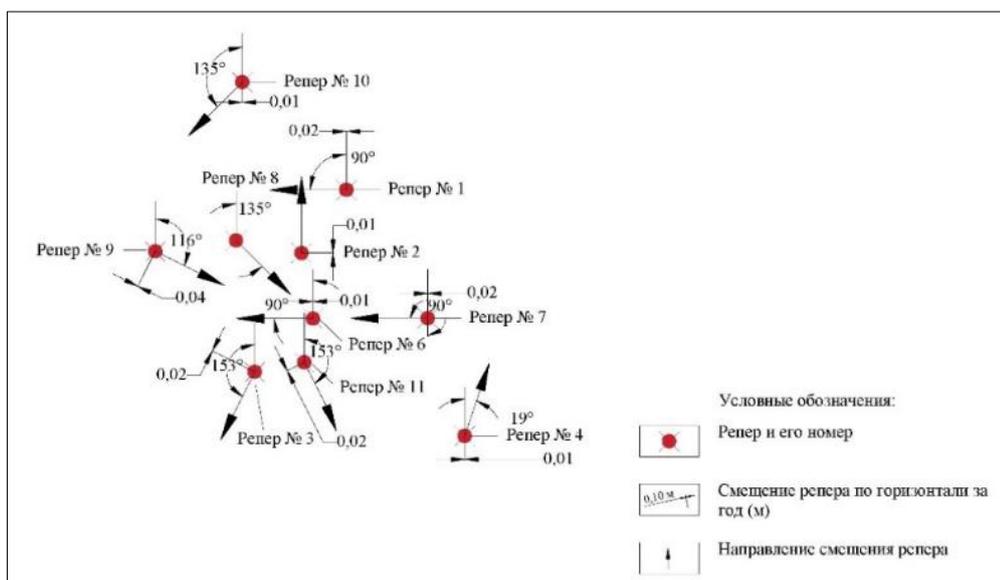


Рис. 2.32. Схема подвижек реперной сети на участке Каменский-1, Свердловская область

Усть-Ницинский оползневой участок расположен с. Усть-Ницинское, Слободо-Туринского района Свердловской области. По результатам детального инженерно-геологического обследования в 2022 г. установлена средняя активность оползневой процесса. На участке в пер. Южный в районе домов № 6 и 8 реализованы противооползневые мероприятия, угроза жилым домам № 6 и 8 снята (рис. 2.33).



Рис. 2.33. Ситуация на оползневом участке в 2022 г.
Участок Усть-Ницинский, Свердловская область

На участке проведена расчистка склона от растительности, выполнена отсыпка упорной призмы из скальной породы по левому борту пруда в основании оползневой склона, с устройством проезда по гребню с щебеночным покрытием; проведено укрепление борта скальным грунтом, с его выполаживанием до уклона 1:3. Опорная призма и щебеночное покрытие на склоне будет препятствовать выдавливанию и выносу глинистого грунта. Сле-

дует предположить, что на начальном этапе эксплуатации берегоукрепительного сооружения, на склоне могут возникать просадки и (или) выпучивания грунта, вследствие формирования новых потоков фильтрации и разгрузки грунтовых вод. Необходим регулярный контроль состояния склона, организация отвода поверхностного талого и дождевого стока по пер. Южный. Сброс воды на рекультивированный оползневой склон должен быть исключен.

Продолжается развитие оползневого процесса на флангах рекультивированного участка: по ул. Садовая, дом № 11 - расстояние от юго-западного угла дома до эрозионной бровки 7,4 м (в 2021 г. - 8,1 м); расстояние от юго-восточного угла дома до эрозионной бровки 11,80 м; расстояние от угла сарая до эрозионной бровки – 7,04 м (в 2021 г. - 7,3 м). На кирпичной облицовке дома – трещины, как предполагаемое следствие подвижки фундамента. Также возможно развитие оползневого процесс на участке дома № 10 по пер. Южный. Результаты замеров на участке Усть-Ницинский приведены в табл. 2.17.

Таблица 2.17

Результаты замеров на участке Усть-Ницинский, Свердловская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|--|---|---|---|
| 1 | Замеры по 6 профилям № I–VI на участке домов № 6 и 8 в пер. Южный: 1. расстояние от бровки отрыва до жилого дома (м); 2. высота бровки отрыва (м); 3. длина верхней ступени (м) | 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: 6,30-1,30-14,00; | 12,47-3,00-6,10; 12,11-2,60-12,22; 10,85-2,90-5,90; 4,90-1,90-16,70; 3,38-1,80-16,10; 6,30-1,30-14,00; | 12,6 12,15 12,93 15,31 16,9 17,7 |
| 2 | Расстояние от дома Садовая № 11 до эрозионной бровки (м) | - | 8,10 7,30 | 7,4 7,04 |

На территории г. Ирбита расположен одноименный участок наблюдений за оползневым процессом, расположенный в природно-техногенных условиях. По результатам наблюдений, в 2022 г. установлена низкая активность оползневого процесса. За период с 2021 по 2022 гг. изменений на оползневом участке не отмечено (табл. 2.18). Высота стенки срыва оползня 0,65 м, средняя величина раскрытия трещины отрыва, заполненной грунтом - 1,7 м.

Таблица 2.18

Результаты замеров на Ирбитском участке, Свердловская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|--|--|--|
| C249 | Средняя величина раскрытия трещин; глубина трещин (м) | 1,7; 0,65 | 1,7; 0,65 |
| C249 | Ширина и высота стенки отрыва (м) | 2,37; 0,3-0,43 | 2,37; 0,3-0,43 |
| C249 | Расстояние до ограждения частного землевладения (м) | 70 | 70 |
| C249-1 | Горизонтальное смещение оползневой массы (м) | 6,5 | 6,5 |
| C249-2 | Высота (верхней) 1, 2, 3 ступени. Ширина и длина оползневых ступеней (м) | 0,65; 2,0; 2,0. 25,0; от 6,3 до 7,1 | 0,65; 2,0; 2,0. 25,0; от 6,3 до 7,1 |
| C249-3 | Средняя высота стенки отрыва в зоне высачивания (м); раскрытие трещин на жилом доме (м) | 1,5; 0,02 | 1,5; 0,02 |
| C249-4 | Отклонение стволов берез и опоры ЛЭП от вертикали (°) | 30; 5 | 30; 5 |

В 2022 г. активность гравитационного комплекса процессов на Ирбитском участке оценена как средняя. Отмечается продвижение бровки отрыва к автомобильной дороге на расстояние 0,5 м (рис. 2.34).

Активность комплекса гравитационных процессов, развивающегося на правом высоком берегу р. Ница, на Игнатьевском участке планового обследования на восточной окраине д. Игнатьева Байкаловского района Свердловской области оценена как средняя.

По результатам планового инженерно-геологического обследования участка Кладовской, расположенного в Полевском ГО, на границе с Челябинской областью, активность гравитационного комплекса процессов (оползни, осыпи, обрушения) по бортам затопленного никелевого карьера средняя (рис. 2.35). На северном борту карьера оползень длиной 37 м, шириной 140 м. Оползневым процессом разрушен участок грунтовой автодороги длиной 10 м.



Рис. 2.34. Бровка гравитационного склона на Ирбитском участке, Свердловская область



Рис. 2.35. Гравитационный комплекс процессов по бортам карьера. Участок Кладовской Свердловская область

Результаты обследований участков развития карстово-суффозионного процесса

Участки Богдановичский-1,2 покрытого карбонатного карста расположены в пределах Восточно-Уральской карстовой провинции. Высокая техногенная нагрузка обусловлена дренажными мероприятиями действующего известнякового карьера ОАО «Сухоложскцемент», наличием автомобильной и железной дорог, перекрывающих естественный поверхностный сток с территории в долину р. Кунара.

По результатам детального инженерно-геологического обследования на участке Богдановичский-1, расположенном в 5,4 км севернее г. Богданович, установлена средняя активность процесса. На участке обследованы и измерены 9 воронок, из них 1 воронка активная, в ней зафиксирован рост глубины поноров (рис. 2.36, табл. 2.19).



Рис. 2.36. Карстово-суффозионная воронка в ТН С145.
Участок Богдановичский-1, Свердловская область

Таблица 2.19

Результаты замеров на участке Богдановичский-1, Свердловская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|--|--|--|---|
| С145 | Глубина поноров (м) | 1,35; 0,85 | 1,3; 0,6 | 2,5; 0,6 |
| | Диаметр понора № 3 (м) | 7,1 | 7,1 | 7,1 |
| | Диаметр, глубина просадки (м) | 6,0; 0,7 | 6,0; 0,6 | 6,0; 0,7 |
| | Длина, ширина, глубина промоины (м) | 6,5; 3,5; 1,3 | 5,0; 3,5; 1,1 | 6,5; 4,0; 1,52 |
| С145-1 | Длина, ширина воронки; глубина поноров (м) | 73,7×30,1; понор № 1 – 1,5; понор № 2 – 1,33; понор № 3 – 1,2 | 73,7×30,1; понор № 1 – 1,5; понор № 2 – 1,33; понор № 3 – 1,5 | 73,7×30,1; понор № 1 – 1,42; понор № 2 – 1,33; понор № 3 – 0,5 |
| С145-2 | Длина, ширина (м) | 8,5; 1,0 | 8,5; 1,0 | 8,5; 1,0 |

Продолжение табл. 2.19

| | | | | |
|--------|---|--|--|--|
| C145-3 | Длина, ширина, глубина воронки; глубина понора (м) | 26,0×17,8×4,8 1,63 | 26,0×17,8×4,8 1,63 | 26,78×17,8×4,8 1,63 |
| C145-4 | Длина, ширина воронки; линейные размеры понора (м) | 25,0×14,0; понор: 1,8×2,1; глубина 1,5 | 25,0×14,0; понор: 1,8×2,1; глубина 1,7 | 25,0×14,0; понор: 1,8×2,1; глубина 1,7 |
| C145-5 | Диаметр, глубина (м) | 13,0; 1,5 | 13,0; 1,5 | 13,0; 1,5 |
| C145-6 | Длина, ширина, глубина (м) | 15,0×14,2×3,5 | 15,0×14,2×3,5 | 15,0×14,2×3,5 |

На участке развития поноров Богдановичский-2 установлена средняя активность карстово-суффозионного процесса. Отмечается увеличение плановых размеров и глубины понора № 2 (табл. 2.20). Стенки открытых поноров субвертикальные, на локальных участках присутствуют следы свежих срывов на бортах (рис. 2.37).

Таблица 2.20

Результаты замеров на участке Богдановичский-2, Свердловская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|-----------|----------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| Понор 1 | Длина, ширина глубина понора (м) | 1,71×1,9×0,8 | 1,71×1,9×0,82 | 1,92×0,82 |
| Понор 1.1 | Диаметр, глубина (м) | 0,2×0,7 | 0,31×1,0 | 0,4×0,6 |
| Понор 2 | Длина, ширина глубина понора (м) | 1,24×0,8×- | 1,24×0,8×0,54 | 1,5×0,8×1,58 |
| Понор 3 | Диаметр, глубина (м) | 1,44×1,1 | 1,44×1,1 | 1,44×1,1 |
| Понор 4 | Длина, ширина глубина понора (м) | 1,33 x 0,8×2,7 | 1,33 x 0,8×2,7 | 1,33 x 0,8×2,7 |

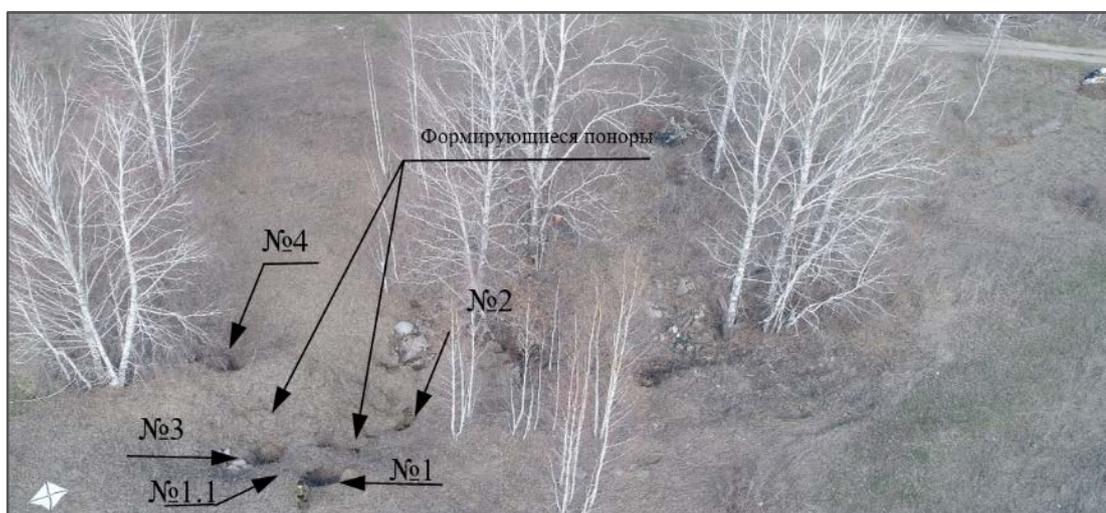


Рис. 2.37. Серия открытых поноров на участке Богдановичский-1, Свердловская область

Активность карстово-суффозионного процесса на участке Каменский-2, на территории Разгуляевского лесопарка, низкая (Рис. 2.38). Характерной особенностью участка открытого карбонатного карста является наличие проявлений карстово-суффозионного процесса на площадях старых железорудных разработок, где частично или полностью удален чехол покровных песчано-глинистых отложений. По данным наблюдений 2022 гг. новых карстовых воронок на данном участке не зафиксировано, в ранее обнаруженных воронках отмечено уменьшение глубины за счет осыпания бортов и перераспределения осыпавшегося материала. Выполнены замеры размеров 9 карстово-суффозионных воронок (табл. 2.21). По результатам замеров построены продольные профили воронок (рис. 2.39).

Таблица 2.21

Результаты замеров размеров воронок на Каменском-2 участке, Свердловская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|-------------------------------|----------------|-----------------|----------------|
| 523 | Длина, ширина, глубина (м) | 2,9×3,4×1,17 | 2,9×3,6×1,15 | 2,9×3,75×1,06 |
| 523.1 | | 2,25×3,7 х 1,0 | 2,25×3,7×1,0 | 2,25×3,7×0,93 |
| 524 | | 2,6×1,9×0,84 | 2,6×2,0×0,85 | 2,6×2,0×0,85 |
| 525 | | 2,0×2,28×0,69 | 2,35× 2,47×0,59 | 2,35×2,47×0,59 |
| 525.1 | | 1,8×1,5×0,73 | 1,8×1,6×0,7 | 1,8×1,6×0,74 |
| 525.2 | | 2,28×2,07×0,67 | 2,30×2,15×0,61 | 2,3×2,15×0,61 |
| 526 | | 1,8×1,9×0,9 | 1,8×1,9×0,85 | 1,8×1,9×0,82 |
| | | - | 3,1×4,3×1,48 | 3,3×4,3×1,36 |
| 526.1 | | - | 1,9×1,9×0,77 | 1,9×1,9×0,77 |
| 526.2 | | - | 3,7× 4,4×1,46 | 3,7×4,4×1,46 |

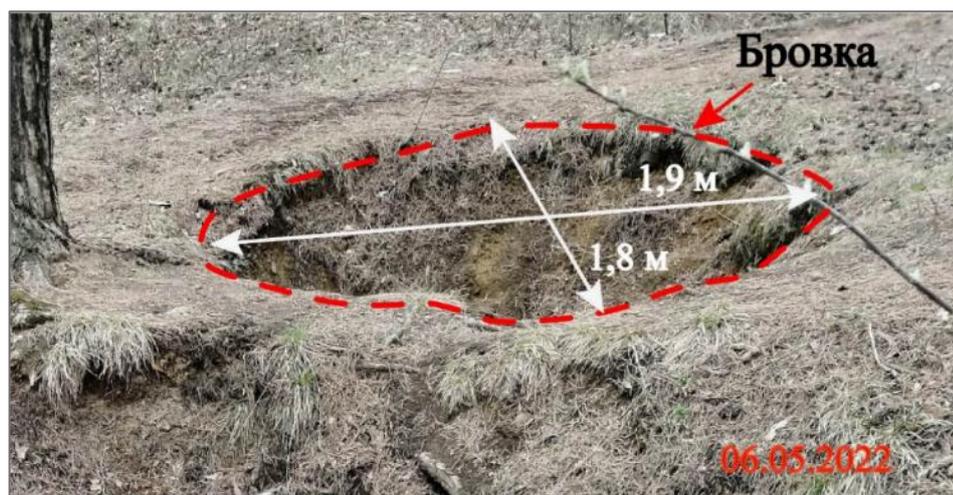


Рис. 2.38. Карстово-суффозионная воронка в ТН 526.
Участок Каменский-2, Свердловская область

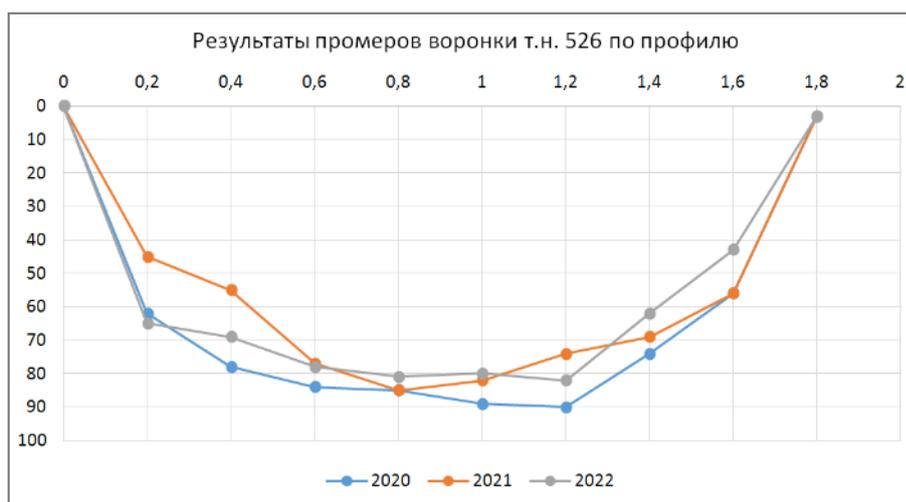


Рис. 2.39. Профиль карстово-суффозионной воронки в ТН 526.
Участок Каменский-2, Свердловская область

По результатам детального инженерно-геологического обследования участка Красноуфимский, расположенном на территории села Новое Село Красноуфимского ГО, установлена высокая активность карстово-суффозионного процесса. Участок находится в пределах инженерно-геологической области приподнятой денудационной равнины Уфимского

плато, на площади развития интенсивно карстующихся карбонатных, карбонатно-терригенных и сульфатных пород нижней перми. Карст карбонатный и сульфатный, относящийся к покрытому морфолого-генетическому типу. Процесс карста продолжается в настоящее время в природных ненарушенных условиях. На участке обследовано 15 воронок, из них в 4 воронки активные, в остальных 10 воронках активность низкая (Табл. 2.22, рис. 2.40, 2.41).

Таблица 2.22

Результаты замеров воронок на Красноуфимском участке, Свердловская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|--|--|---|--|
| C409 | Длина, ширина, глубина (м). Диаметр и глубина поноров (м) | 25,2×29,2×7,0. Поноры: 1) 4,96; 3,0; 2) >2,0; 1,3 | 25,2×29,2×7,0 Поноры: 1) 5,0; 3,0; 2) >2,0; 1,3 | 26,4×29,2×7,3 Поноры: 1) 5,3×6,3; 3,3; 2) 3,0; 1,8 |
| C410 | Длина, ширина, глубина (м); азимут длинной оси (°); диаметр понора (м) | 17,5×10,1×8,2 134°; >5,0 | 18,4×10,1×8,2; 134°; >5,00 | 18,4×10,1×8,4; 134°; >5,0 |
| C411 | 1) длина, ширина, глубина (м); крутизна (°); 2) длина, глубина (м); крутизна (°); общие длина и ширина (м) | 1) 15,0× 11,2×3,0; от 60 до 80; 2) 20,0×2,2; 30; 31,7×21,30 | 1) 15,0×11,2×3,0; от 60 до 80; 2) 20,0×2,2, 30; 33,6 | 1) 15,0×12,9×3,0; от 60 до 80; 2) 20,4×2,2, 30; 34,0×20,0 |
| C412 | длина осей, глубина (м) | 6,3×5,9; 3,2 | 8,2×8,4; 3,2 | 8,2×8,4; 3,5 (снег) |
| C413 | Длина, ширина (м); Понор: диаметр; глубина (м) | - Понор: 2,8×2,0 | 23,0×40,0; Понор: 2,8×2,1 Просадка: 8,0; 1,0 | 24,0×41,0; Понор: 2,8×2,25 Просадка: 9,0; 1,5 |
| C414 | Диаметр, глубина (м) | 20,0; 6,0 | 20,0; 5,0 | 21,0; 5,0 |
| C415 | Диаметр, глубина (м) | 38,3; 14,0 | 38,3; 14,0 | 38,3; 14,0 |
| C263 | Диаметр, глубина (м) | 29,4; 12,3 | 29,4; 12,3 | 30,2×29,0; 12,3 |
| C264 | Длина, ширина, глубина карстовой депрессии (м) | - | 54,0×114,0×15,0 | 55,0×115,0×15,0 |
| | Диаметр и глубина оползания, м | 5,6×1,0 | 6,0×1,5 | 6,9×1,5 |
| | Длина, ширина, глубина воронки в центре депрессии (м) | - | 7,2×11,6×3,0 | 7,3×12,5×3,0 |
| | Ширина, длина оползневой ступени (м) | 45,0; 6,0 | 45,0; 13,3 | 45,0; 13,5 |
| | Длина, ширина воронки; Расстояние между воронками, м | 1) 15,7×14,5; 2) 9,2×8,2; 3,4 | 1) 15,7×14,5; 2) 10,5×8,2; 3,4 | 1) 16,3×20,0; 2) 10,5×15,0; 2,1 |
| C264-1 | Диаметр, глубина (м) | 19,8; 5,8 | 19,8; 5,8 | 19,8; 5,8 |
| C608 | Длина, ширина, глубина (м) | 20,2×18,7 | 20,2×8,7×1,5 | 21,0×19,0×1,5 |
| C610 | Длина, ширина, глубина (м); размеры понора, глубина (м) | 37,0×23,0×5,0 2,0×4,0×1,0 | 37,0×23,0×2,0 3,43×3,36×1,95 | 37,0×23,0×2,0 3,43×3,36×1,95 |
| C611 | Длина, ширина, глубина (м) | 8,0×8,0×1,1 | 8,5×11,0×2,5 | 8,5×11,0×2,7 |



Рис. 2.40. Схема расположения воронок в южной части участка Красноуфимский, Свердловская область



Рис. 2.41. Развитие провалов на борту карстовой депрессии ТН С264, участок Красноуфимский, Свердловская область

На участке Нижнесергинский, расположенном на территории природного парка «Оленьи Ручьи» в Нижне-Сергинском МР, установлена высокая активность карстово-суффозионного процесса. Карстующиеся породы представлены рифовыми и слоистыми известняками силурийского и нижнедевонского возраста. Морфолого-генетический типа карста карбонатный покрытый. Процесс карста продолжается в настоящее время в природных ненарушенных условиях. Проявления карста представлены карстовыми логами, воронками, пещерами (рис. 2.42), понорами (рис. 2.43) и карстовыми провалами (рис. 2.44). Большой карстовый провал находится в стадии интенсивного развития, наблюдаются подвижки отдельных каменных глыб, обрушения стенок.



Рис. 2.42. Вход в пещеру Дружба. Нижнесергинский участок, Свердловская область



Рис. 2.43. Поглощение поверхностного стока воронкой с понором в ТН С400.
Нижнесергинский участок, Свердловская область



Рис. 2.44. Большой карстовый провал на Нижнесергинском участке,
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. Следует отметить, что в Предуралье и на западном склоне Урала количество выпадающих осадков значительно выше, чем в центральной части и на восточном склоне, что способствует активному развитию карстово-суффозионного процесса.

Дружининский участок планового обследования расположен на южной окраине п. Дружинино в Нижнесергинском районе Свердловской области, на площади Уральского инженерно-геологического региона. По материалам дешифрирования космоснимков и результатам обследования на участке развит комплекс карстово-суффозионных процессов. Обследованы 17 неактивных и слабоактивных воронок, активность карстово-суффозионного процесса низкая (рис. 2.45).



Рис. 2.45. Неактивная карстовая воронка.
Участок Дружининский, Свердловская область

Результаты обследований процесса овражной эрозии

Игнатьевский участок планового обследования расположен на восточной окраине д. Игнатьева в Байкаловском районе Свердловской области, в границах Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Активность процесса овражной эрозии оценена как низкая (рис. 2.46).



Рис. 2.46. Устье неактивного оврага на правом берегу р. Ница.
Участок Игнатьевский, Свердловская область

Пионерский участок планового обследования расположен на восточной окраине п. Пионерский в Талицком ГО Свердловской области, в границах Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. По данным полевой заверки активность процесса овражной эрозии оценена как низкая (рис. 2.47).



Рис. 2.47. Неактивный овраг западнее п. Пионерский. Участок Пионерский, Свердловская область

По результатам планового инженерно-геологического обследования участка Бородулинский, расположенного в Сысертском ГО, на площади Уральского инженерно-геологического региона, активность процесса овражной эрозии оценена как низкая (рис. 2.48).



Рис. 2.48. Общий вид оврага на участке Бородулинский, Свердловская область

Результаты обследований процесса суффозии

Рассветный участок планового обследования расположен западнее п. Рассвет в Слободо-Туринском районе Свердловской области, в границах Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. По материалам дешифрирования космоснимков, на участке предполагалось развитие суффозионного процесса. По результатам полевой заверки 10 то-

чек наблюдения проявлений суффозии не выявлено. Предполагаемые по результатам дешифрирования «суффозионные воронки» представляют из себя колки леса (береза, осина, ольховник) без понижений в рельефе).

Пионерский участок планового обследования расположен на восточной окраине п. Пионерский в Талицком ГО Свердловской области, в границах Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Активность суффозионного процесса оценена как низкая.

На территории *Тюменской области*, расположенной на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2022 г. выполнены на 4 участках: Тобольском, Затюменском, Старошадринском и Кулаковском. Плановые обследования проведены на участках Мичуринский и Надцы. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории Тюменской области в 2022 г. представлены в табл. 2.23. Активность большинства наблюдаемых ЭГП находится на среднем и низком уровне, что соответствует климатическим условиям прошедшего периода 2022 года: по данным метеостанции Тюмень, осадков выпало около нормы - 99%. Исключение составляет участок Надцы, где зафиксирована высокая активность процесса подтопления, овражной эрозии и гравитационного комплекса процессов.

Таблица 2.23

Активность ЭГП в 2022 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 | - | - | Эо | ГР |
| Старошадринский | - | - | ГР | - |
| Затюменский | - | - | Эо | - |
| Кулаковский | - | - | Су | Эо, ГР |
| Мичуринский плановый | - | - | - | Эо |
| Надцы плановый | - | Пт, ГР, Эо | - | - |

Результаты обследований участков развития гравитационного комплекса процессов (оползни, осыпи)

Участок развития оползневого процесса Тобольский расположен севернее г. Тобольска, на восточной окраине д. Панушкова Тобольского района, на правом берегу р. Иртыш. В оползневой процесс вовлечены аллювиальные суглинки, супеси, пески. В сравнении с 2021 годом, размеры оползневых участков в плане изменились незначительно. В ТН 1 отмечается разрушение оползневой ступени и уменьшение ее плановых размеров. (табл. 2.24, рис. 2.49). По результатам обследования, активность оползневого процесса в 2022 г. низкая.

Таблица 2.24

Результаты замеров на Тобольском участке, Тюменская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|-------------------------|---------|---------|---------|
| 0002-1 | Ширина тела оползня (м) | 9,60 | 8,10 | 7,8 |
| 0002-1 | Длина тела оползня (м) | 1,66 | 1,66 | 1,66 |
| 0002-3 | Ширина тела оползня (м) | 2,20 | 2,40 | 2,50 |
| 0002-3 | Длина тела оползня (м) | 0,83 | 0,85 | 0,83 |



Рис. 2.49. Развитие гравитационного комплекса процессов на правом высоком берегу р. Иртыш. Участок Тобольский, Тюменская область

Старошадринский участок развития оползневого процесса расположен в д. Старая Шадрина Упоровского района Тюменской области, на левом высоком берегу р. Тобол. Протяженность участка вдоль берега 185 м. По результатам замеров от временных марок до бровки отрыва отмечается ее продвижение со скоростью 0,25-0,63 м/год (табл. 2.25, рис. 2.50). Активность гравитационного комплекса процессов средняя.

Таблица 2.25

Результаты замеров на участке Старошадринский, Тюменская область

| Но- мер ТН | Измеряемый параметр | 2021 г. | 2022 г. |
|------------------|---|---------|---------|
| 1 | Расстояние до уреза воды, м | 35,0 | 35,0 |
| | Протяженность гравитационного участка вдоль берега (м) | 185,0 | 185,0 |
| | Расстояние от грунтовых и временных марок до бровки отрыва, м | | |
| | марка N6 | 4,05 | 3,7 |
| | марка N7 | 4,1 | 3,8 |
| | марка N8 | 4,4 | 3,77 |
| | марка N5 | 4,15 | 3,9 |



Рис. 2.50. Развитие гравитационного комплекса процессов на левом высоком берегу р. Тобол. Участок Старошадринский, Тюменская область

По результатам детального инженерно-геологического обследования Кулаковского установлена низкая активность гравитационного комплекса процессов в трех точках наблюдений (рис. 2.51).



Рис. 2.51. Гравитационный склон в ТН 9. Участок Кулаковский, Тюменская область

Участок Надцы расположен в Тобольском районе Тюменской области на правом высоком берегу р. Иртыш. По результатам планового обследования зафиксировано активное развитие гравитационного комплекса процессов (в т.ч. оползневого). Проявления оползневого процесса имеют значительные размеры, так как превышение отметок рельефа правого борта над урезом воды в реке на данном участке достигает 50 м. По данным космоснимков, максимальные размеры оползня в ТН 18 составляют: ширина 435 м, длина 300 м, превышение бровки отрыва над урезом воды около 40 м (рис. 2.52). Вдоль бровки отрыва отмечаются локальные новые блоки оползания. Активность гравитационного комплекса, включая оползневой - высокая.



Рис. 2.52. Оползневой цирк в ТН 18. Участок Надцы, Тюменская область

Результаты обследований участков развития овражной эрозии

Результаты замеров размеров оврага на участке Тобольский приведены в табл. 2.30. Установлена средняя активность процесса овражной эрозии. Отмечается увеличение линейных размеров оврагов (табл. 2.26).

Таблица 2.26

Результаты замеров размеров оврага на Тобольском участке, Тюменская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|---------------------|---------|---------|---------|
| 2 | Длина оврага (м) | 14,0 | 14,15 | 14,5 |
| | Ширина (м) | 1,4-1,7 | 1,5-1,7 | 1,5-1,8 |
| | Высота бортов (м) | 0,9-1,2 | 1,1-1,3 | 1,1-1,3 |

Затюменский участок наблюдений за процессом овражной эрозии расположен в г. Тюмень, в районе Дедилова и Городищенского оврагов, в квартале улиц Луначарского-Полевая- Перекопская-Республики. По результатам детального инженерно-геологического обследования установлена средняя активность процесса овражной эрозии. Отмечается рост плановых размеров оврагов (табл. 2.27, рис. 2.53).

Таблица 2.27

Результаты замеров размеров оврагов на участке Затюменский, Тюменская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|---------------------|-----------|----------|---------|
| 1 | Длина оврага (м) | 15,0 | 15,0 | 15,0 |
| | Ширина (м) | 3,7 | 3,95 | 5,5 |
| | Высота бортов (м) | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| 2 | Длина оврага(м) | 3,50 | 3,68 | 4,1 |
| | Ширина (м) | 0,61-1,03 | 0,63-1,1 | 1,8 |
| | Высота бортов (м) | 0,15-0,65 | 0,35-0,8 | 0,8 |



Рис. 2.53. Развитие оврага на склоне по ул. Степана Халтурина в г. Тюмень. Участок Затюменский, Тюменская область

Кулаковский участок наблюдений за процессом овражной эрозии расположен на западной окраине коттеджного пос. Луговое Тюменского района. По результатам детального инженерно-геологического обследования установлена низкая активность процесса овражной эрозии. Обследовано шесть оврагов, в верховьях которых обнаружены два активных отвершка (Табл. 2.28, рис. 2.54). Геологический разрез представлен аллювиальными суглинками, супесями, песками.

Таблица 2.28

Результаты замеров размеров активного отвершка оврага.
Участок Кулаковский, Тюменская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|---------------------|---------|----------|---------|
| 2 | Длина отвершка (м) | - | - | 10,6 |
| | Ширина (м) | 1,9-3,2 | 3,75-4,5 | 3,1-5,3 |
| | Высота бортов (м) | 1,3-1,9 | - | 1,4-1,9 |



Рис. 2.54. Активный отвершек оврага в ТН 2, участок Кулаковский, Тюменская область

По результатам планового обследования Мичуринского участка, расположенного западнее с. Мичурино в Тюменском районе, активность процесса овражной эрозии оценена как низкая. Овраг слабо выражен в рельефе, без следов активизации процесса. Размеры оврага в плане: длина 950 м, ширина в средней части 100 м, в вершине глубиной до 1,0 м.

На правом высоком берегу р. Иртыш, в 0,5 – 2,0 км выше по течению от п. Надцы, активно развивается процесс овражной эрозии. Проявления овражной эрозии имеют значительные размеры, так как превышение отметок рельефа правого борта над урезом воды в реке на данном участке достигает 50 м. Размеры оврага в ТН 21 по данным космоснимков составляют: длина 450 м, ширина в устье 125 м, глубина ориентировочно до 30 м (рис. 2.55). Борта обрывистые, тальвег зарос кустарником. Активность процесса овражной эрозии высокая.



Рис. 2.55. Устье оврага в ТН 21. Участок Надцы, Тюменская область

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 средняя активность суффозионного процесса. Провал приобрел овальную форму. На дне - следы временного водотока с выносом размываемого грунта в тальвег оврага (рис. 2.56). Дальнейшее развитие процесса прогнозируется в парагенезисе с овражной эрозией и переход провала в овражный отвершек.



Рис. 2.56. Суффозионный провал в ТН 1, участок Кулаковский, Тюменская область

Результаты обследований участков развития процесса подтопления

Обследование участка подтопления проведено в п. Надцы в Тобольском районе Тюменской области. Поселок Надцы расположен в пойме р. Иртыш. Процесс подтопления носит естественный характер и активизируется в период прохождения паводка. При обследовании 15 июня 2022 г. в колодцах по ул. Октябрьская, Михновича, Нагорная уровень грунтовых вод находился на глубине от 0 до 0,7 м, а в отдельных точках наблюдался самоизлив. Данный факт, возможно, связан с утечками из системы водоснабжения поселка. Высокие уровни грунтовых вод наблюдались по ул. Нагорная, проходящей у подножья коренного склона правого борта долины реки, с превышением водораздела над территорией поселка на 45-50 м. Повышение уровня также может быть связано с разгрузкой грунтового потока в основании склона. По результатам обследования, активность процесса подтопления на территории п. Надцы оценивается как высокая, участок отнесен к подзоне сильного подтопления с залеганием уровня грунтовых вод, приближающегося к поверхности (рис. 2.57).



Рис. 2.57. Уровень воды в колодце по ул. Нагорная 0,54 м.
Пос. Надцы, Тюменская область

На территории **Челябинской области** в 2022 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 Саткинского участка. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории Челябинской области в 2022 г., по результатам детальных наблюдений и плановых обследований приведены в табл. 2.29. Активность большинства наблюдаемых ЭГП находится на низком уровне, что соответствует климатическим условиям прошедшего 2022 года: по данным метеостанции Челябинск, осадков выпало 82% осадков от нормы.

Таблица 2.29

Активность ЭГП в 2022 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 |
| Саткинский плановый | | | | ГР |
| <i>Западно-Сибирский инженерно-геологический регион</i> | | | | |
| Копейский-1 | - | - | ГР | Оп |
| Копейский-2 | - | - | - | ПТ |

Результаты обследования участков развития оползневого процесса

На Ашинском участке, расположенном на территории города Аша, на площади Предуральского инженерно-геологического региона, наблюдается развитие оползневого процесса. В 2022 г. было обследовано 5 оползневых участков, из которых 2 активные. Результаты замеров представлены в табл. 2.30. Активность оползневого процесса оценивается как высокая. В ТН 1 оползневой процесс деформирует полотно автодороги на горнолыжный комплекс Аджигардак (рис. 2.58). Оползающим грунтом завален кювет автодороги, стекающие по кювету осадки скапливаются и дополнительно смачивают основание оползневого склона. В 2022 г. вновь отмечается деформация асфальтового покрытия (примечание: планировка участка автодороги с заменой асфальтового покрытия на участке протяженностью 50 м была проведена в 2018 г.). За прошедший год отмечается рост ширины оползня с 71,0 м до 95,2 м, за счет развития оползневого процесса вдоль автодороги (рис.2.59). Зафиксировано смещение нижней ступени оползня на 1,75 м за год.

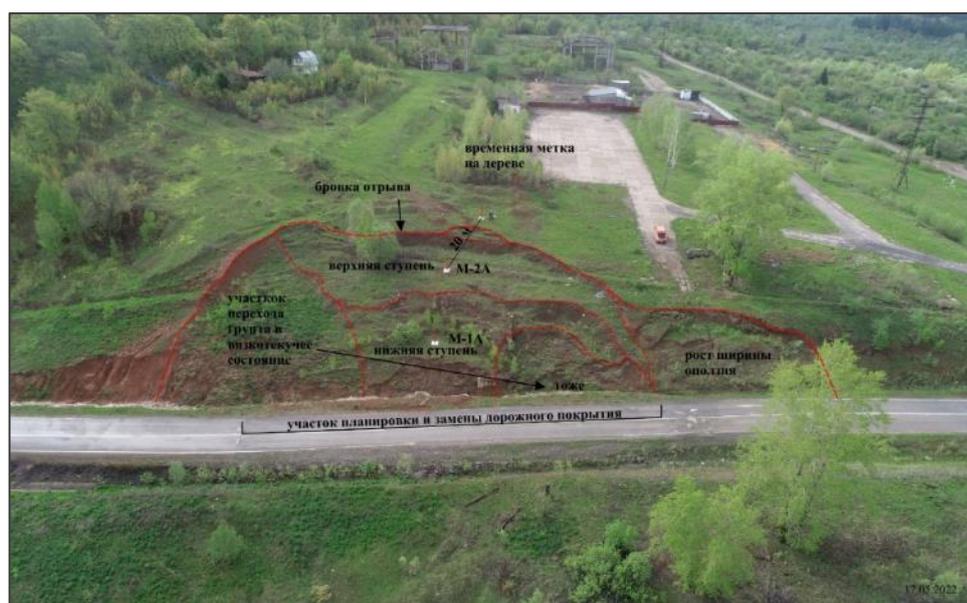


Рис. 2.58. Строение оползня по автодороге на горнолыжный комплекс Аджигардак (ТН 1), участок Ашинский, Челябинская область

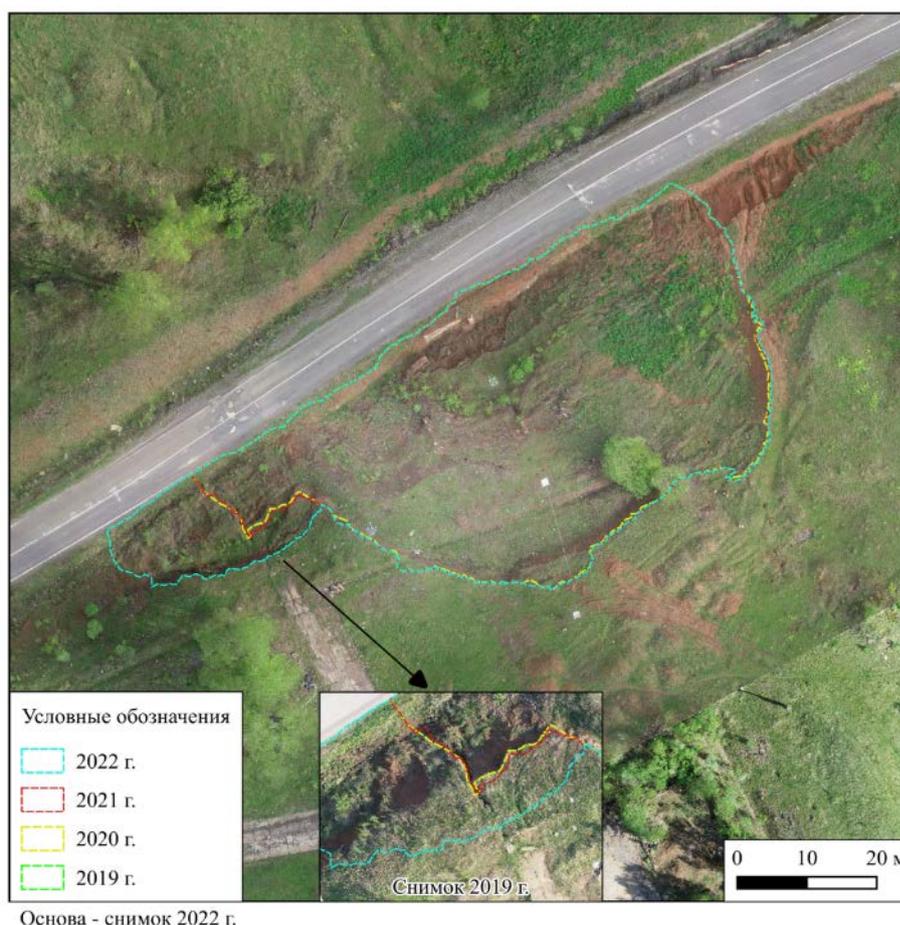


Рис. 2.59. Динамика оползневого процесса на автодороге к горнолыжному комплексу Аджигардак (ТН 1). Участок Ашинский, Челябинская область

Таблица 2.30

Результаты замеров на Ашинском участке, Челябинская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|--|-----------|-----------|-----------|
| 1 | Длина и ширина оползня (м) | 44,6×70,7 | 44,6×71,0 | 44,6×95,2 |
| | Смещение нижней ступени оползня (м) | 0,6 | 0,1 | 1,75 |
| 2 | Длина и ширина оползня (м) | 23,0×32,5 | 23,0×32,5 | 23,0×33,6 |
| 3 | Длина и ширина оползня (м) | 25,8×50,0 | 26,4×50,0 | 26,4×50,0 |
| 4.1 | Длина и ширина оползня (м) | 24,6×30,0 | 27,0×30,0 | 27,4×30,0 |
| 4.2 | Длина и ширина оползня (м) | 21,0×30,0 | 21,0×30,0 | 21,0×30,0 |
| 4.2 | Расстояние от дома до бровки (м) | 16,5 | 16,0 | 15,6 |
| 5 | Расстояние от бровки отрыва до жилых домов №№ 67, 73, 77 (м) | 5,8 | 13,0 | 13,0 |
| | | 7,6 | 13,2 | 12,5 |
| | | 5,8 | 9,0 | 9,4 |

В ТН 4 отмечено продвижение бровки отрыва оползня со скоростью 0,4 м/год в направлении частного жилого дома № 30 по ул. Набережная.

В ТН 5 коммунальными службами выполняется периодическая подсыпка оползневого склона вдоль ул. Набережная дома №№ 67, 69, 71, 73, 75, 77, 81, 28. Протяженность оползневого участка 130 м вдоль улицы, общая высота оползневого уступа около 7 м. Грунтовая автодорога в исправном состоянии. В районе домов № 65 и 67 зафиксированы трещины отрыва в насыпном грунте (рис. 2.60). Ширина трещин около 2 см, глубина до 10 см, протяженность 18,5 м.



Рис. 2.60. Трещины отрыва на отсыпанном оползневом участке в ТН 5 по ул. Набережная в г. Аша. Ашинский участок, Челябинская область

Периодическая подсыпка оползневого склона является временным решением проблемы. Необходимо укрепление склона с применением достаточно затратных инженерных мероприятий: строительство удерживающих сооружений – подпорной стенки, закрепление грунтов, агролесомелиорация, отсыпка в нижней части склона упорной призмы и т.д.

На Миньярском участке выполняются ежегодные наблюдения за подвижками на оползнеопасном склоне в пос. Максимовка Миньярского ГО. При проведении замеров использована реперная сеть, состоящая из 3 реперов № Р-1М - Р-3М и 2 грунтовых марок. По данным замеров рулеткой, расстояние между реперами и марками за год практически не изменилось. Следует отметить более высокую обводненность склона в период обследования 2022 г., в сравнении с 2021 г., что выражается в наличии поверхностного стока - ручья со склона по ул. Гузакова и стока в лотках и под ними. Возможно это остаточные явления после весеннего снеготаяния (табл. 2.31).

Продолжается осыпание оползневого склона на участке въезда с автодороги Миньяр-Сим в пос. Максимовка (ТН 4). Протяженность участка осыпания 9 м, кювет полностью засыпан грунтом (рис. 2.61). Общая длина оползнеопасного склона около 700 м.

Таблица 2.31

Результаты замеров на Миньярском участке, Челябинская область

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|---|---------|---------|---------|
| 1 | Расстояние от дома до репера Р-1М (м) | - | 22,8 | 22,8 |
| | Расстояние от репера Р-1М до марки М-1М (м) | 10,13 | 10,17 | 10,17 |
| 2 | Расстояние от дома до репера Р-2М (м) | 27,0 | 27,05 | 27,0 |
| | Расстояние от репера Р-2М до марки М-2М (м) | 10,12 | 10,13 | 10,1 |
| 3 | Расстояние от дома до репера Р-3М (м) | 16,98 | 17,0 | 16,9 |
| | Расстояние от репера Р-3М до столба (м) | 22,62 | 22,7 | 22,8 |



Рис. 2.61. Осыпь грунта с оползневого склона на автодорогу.
Миньярский участок, Челябинская область

По результатам инструментальной планово-высотной привязки реперов на Миньярском участке установлено, что смещения реперов за прошедший год незначительные, в пределах от 0 до 2 см и разнонаправленные, что, вероятно, объясняется процессами морозного пучения (рис. 2.62). Данный факт говорит о стабильности оползневого склона в прошедший год и низкой активности процесса.

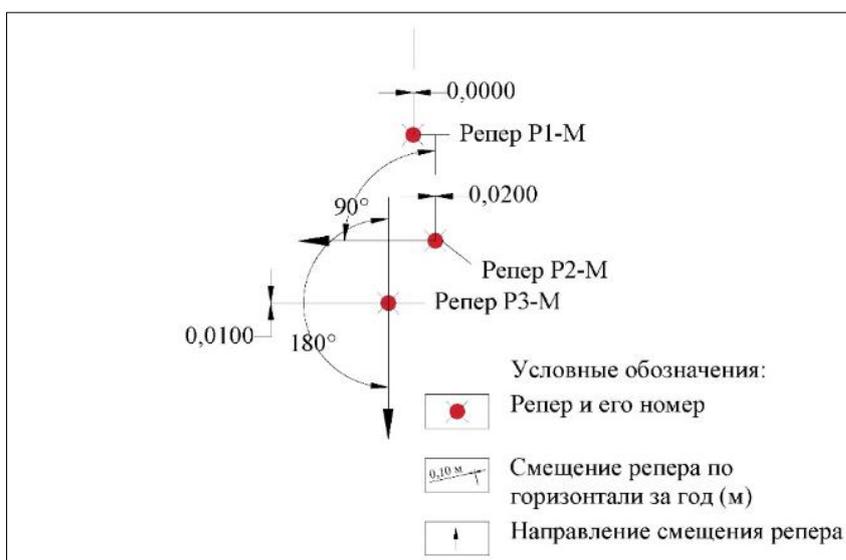


Рис. 2.62. Схема подвижек реперной сети на Миньярском участке Челябинской области

Триггерным фактором развития оползневого процесса на Катав-Ивановском участке 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. По механизму смещения исследуемый оползень отнесен к оползням потокам, их характерной особенностью является вытянутая по оси оползания форма в плане и вязкопластическое течение массы грунта по ложбине. Протяженность оползня в настоящее время около 800 м, ширина от 36 м в вершине до 60 м на «языке» оползня. Воздействие оползня на жилые и хозяйственные объекты, линейные сооружения не прогнозируется. По результатам обследования в 2022 г. активность оползневого 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. Идет формирование русла ручья, выколаживание бортов ложбины, нивелирование валов выпирания (рис. 2.63). Ложе оползня-потока зарастает травянистой растительностью.



Рис. 2.63. Вал выпирания в ТН 3, состоящий из торфяных блоков. Катав-Ивановский участок, Челябинская область

По результатам обследования Копейского-1 участка активность оползневого процесса на участке АО «Копемаш» оценена как низкая. Изменений на участке оползнеобразования за прошедший год не отмечено. Расстояние от края отсыпанной площадки до опоры вышки охраны 19,0 м. Отсыпанный блок фиксируется по трещине отрыва и незначительному перегибу рельефа. Расстояние от ограждения предприятия до трещины отрыва составило 11,3 м, ширина трещины отрыва 0,1-0,15 м, глубина до 0,15 м (рис. 2.64). Периодически выполняемая АО «Копемаш» подсыпка оползневого склона грунтом, его пригрузка, снижает риск возникновения новых блоков отрыва и способствует сохранению оползнеопасного участка в существующих границах. При продолжающемся затоплении разреза и подъеме уровня воды в нем, УРЦ ГМСН прогнозирует дальнейшее развитие оползневого процесса и разрушение бортов Копейского разреза.

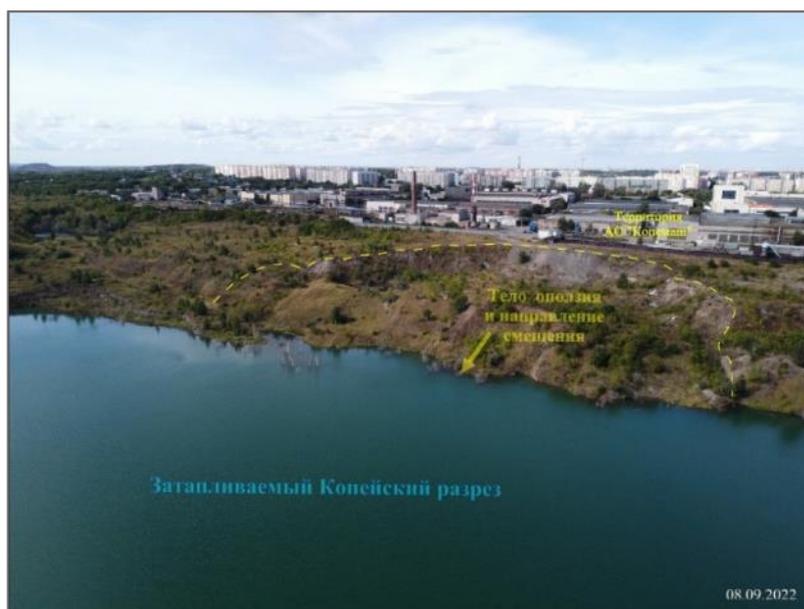


Рис. 2.64. Ситуация на оползневом участке в районе АО «Копемаш» в 2022 г. Копейский-1 участок, Челябинская область

На участке развития оползневой процесса на участке Копейский-1, в ТН 25 – без изменений (рис. 2.65). При продолжающемся затоплении разреза и подъеме уровня воды в нем, УРЦ ГМСН прогнозирует дальнейшее развитие оползневой процесса и разрушение бортов карьеров.



Рис. 2.65. Оползание борта карьера в ТН 25 в 2022 году.
Копейский-1 участок, Челябинская область

Результаты регулярных наблюдений за комплексом гравитационных процессов

По результатам обследования Копейского-1 участка активность гравитационного комплекса процессов по бортам затопляемых угольных разрезов оценивается на среднем уровне: из пяти точек - четыре с низкой активностью и одна – с активизацией процесса (рис. 2.66).

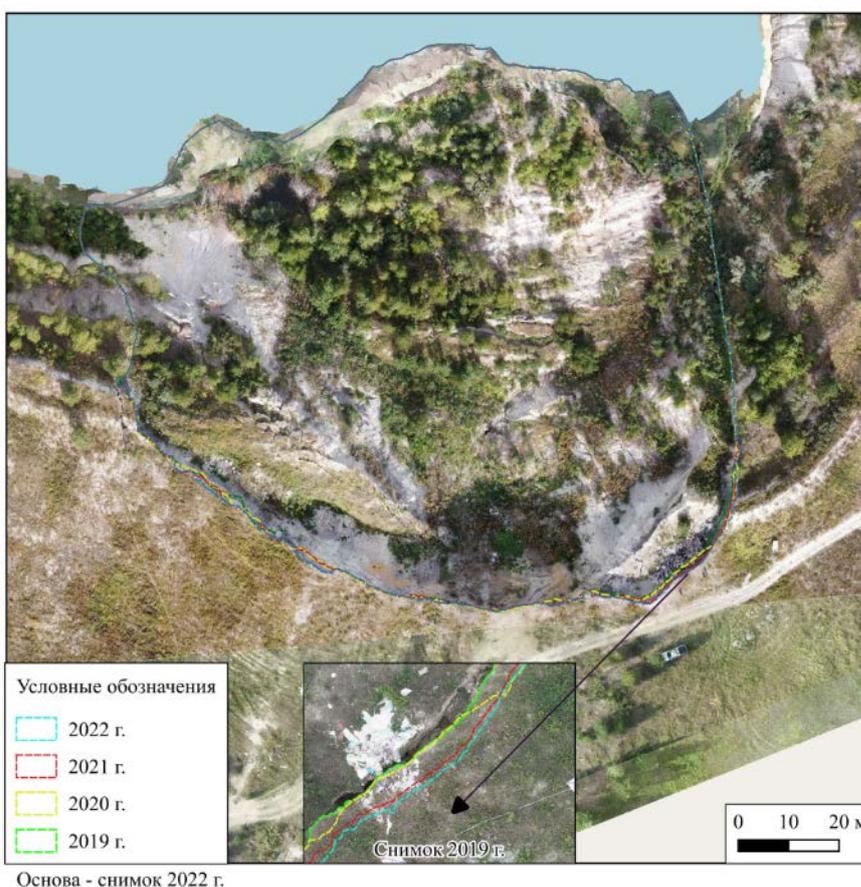


Рис. 2.66. Динамика оползневой процесса в ТН 25.
Участок Копейский, Челябинская область

Результаты замеров на участке Копейский-1 приведены в табл. 2.32. Скорость продвижения бортов карьеров, по данным замеров с использованием сохранившихся двух грунтовых марок, за прошедший год составила от 0 до 0,4 м/год..

Таблица 2.32

Результаты замеров на участке Копейский-1, г. Копейск Челябинской области

| № ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|------|--|---------|-----------|---------------|
| 15 | Расстояние от опоры вышки охраны АО «Копемаш» до края отсыпанной площадки, м | 20,0 | 20,0 | 19,0 |
| | Расстояние от опоры вышки охраны АО «Копемаш» до трещины отрыва, м | 8,3 | 8,3 | спланирована |
| | Плановые размеры оползня по данным космоснимков: длина, ширина (м) | 200×300 | 200×300 | 200×300 |
| 12 | Расстояние от марки М-2К до бровки карьера (м) | 12,0 | 11,95 | 11,55 |
| | Расстояние от марки М-3К до бровки карьера (м) | 2,6 | 2,55 | марки нет |
| | Скорость продвижения бровки карьера (м/год) | - | 0,05 | 0,40 |
| 13 | Расстояние от марки М-5К до бровки карьера (м) | 3,26 | 2,7 | марка утеряна |
| | Расстояние от марки М-8К до бровки карьера (м) | 16,1 | 15,8 | марка утеряна |
| | Скорость продвижения бровки карьера (м/год) | - | 0,3-0,56 | - |
| 25 | Расстояние от марки М-10К до края обрыва (м) | 11,3 | 11,24 | марка утеряна |
| | Расстояние от метки на бетонном блоке до бровки отрыва (м) | 10,1 | 9,65 | 9,50 |
| | Расстояние от марки М-12К до бровки отрыва (м) | 11,8 | 10,32 | 10,32 |
| | Расстояние от марки М-13К до трещины отрыва (м) | - | 2,10 | 1,92 |
| | Скорость продвижения бровки карьера (м/год) | - | 0,04-1,48 | 0-0,18 |
| | Плановые размеры оползня по данным космоснимков: длина, ширина (м) | 110×130 | 110×130 | 110×130 |

В ТН 12 произошла активизация оползневого процесса на западном борту карьера: сформировался оползневой блок шириной от 10,6 до 16,3 м, протяженностью вдоль борта до 200 м. Появилась трещина отрыва шириной 0,1-1,0 м и глубиной до 5,0 м. Причина активизации имеет техногенный характер: в створе данного участка, выше по потоку подземных вод расположен водоем, от которого в сторону карьера направлен поток грунтовых вод. В результате чего происходит смачивание грунтов борта карьера и потеря их устойчивости, с формированием угла естественного откоса (рис. 2.67).



Рис. 2.67. Формирование оползневого блока и трещина отрыва на западном борту Копейского разреза (ТН 12). Копейский-1 участок Челябинская область

По результатам первичного планового обследования Саткинского участка установлена низкая активность комплекса гравитационных процессов на бортах действующего Карагайского и Ельничного карьеров, отработанного и частично затопленного Березовского карьера, отработанного Мельнично-Паленихинский карьер с действующим водоотливом.

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 2022 г. по результатам обследования участка Янгельский-1, активность карстово-суффозионного процесса оценена как 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. 2.33, рис. 2.68).

Таблица 2.33

Результаты замеров карстовых воронок на Янгельском-1 участке в Агаповском районе Челябинской области

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|---|---------------|----------------|---------------|
| 18 | Большая воронка: длина, ширина, глубина (м) | 30,1-23,5-4,0 | 30,8-23,5-3,42 | 30,8-23,5-3,5 |
| | Маленькая воронка: длина, ширина, глубина (м) | 4,7-5,2-2,0 | 4,7-5,3-2,0 | 4,7-5,3-2,14 |

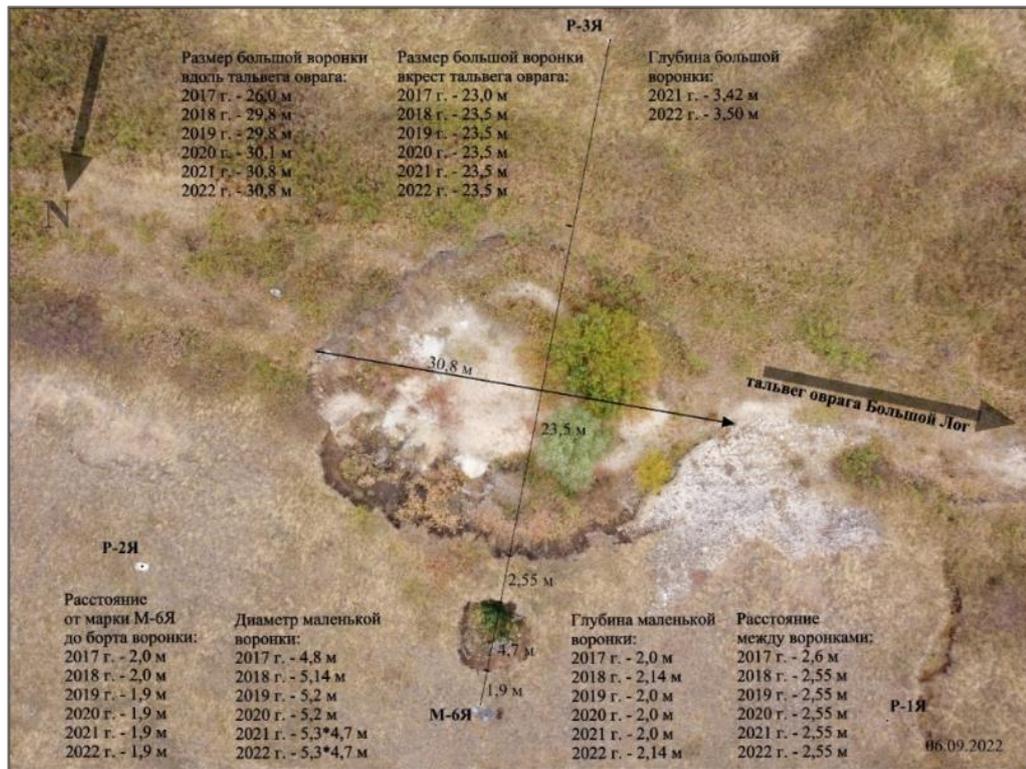


Рис. 2.68. Динамика роста воронок в ТН 18 с 2017 по 2022 гг. Янгельский-1 участок, Челябинская область

Результаты обследования участков развития процесса овражной эрозии

В 2022 г. по результатам детальных наблюдений на участке Янгельский-2, активность процесса овражной эрозии оценена как низкая. При проведении замеров использована реперная сеть, состоящая из 6 реперов № Р-4Я - Р-9Я и 8 грунтовых марок (рис. 2.69). Результаты замеров размеров оврагов на Янгельском-2 участке представлены в табл. 2.34. Плановые размеры оврагов за прошедший год практически не изменились.

Таблица 2.34

Результаты замеров размеров оврагов на Янгельском-2 участке Челябинской области

| № ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|------|--|-------------|-------------|-------------|
| 14 | Расстояние от марки М-2Я до вершины (м) | 7,5 | 7,48 | 7,48 |
| | Длина оврага (м) | 29,4 | 29,42 | 29,42 |
| | Размеры оврага в устье: ширина, глубина (м) | 19,1; 5,0 | 19,1; 5,0 | 19,1; 5,0 |
| | Размеры оврага в вершине: ширина, глубина (м) | 12,2 м; 3,0 | 12,8 м; 3,0 | 12,8 м; 3,0 |
| 15 | Расстояние от марки М-3Я до вершины (м) | 3,0 | 2,8 | 2,8 |
| | Длина оврага (м) | 69,8 | 70,0 | 70,0 |
| | Размеры в устье: ширина, глубина (м) | 19,2; 5,0 | 19,2; 5,0 | 20,1; 5,0 |
| | Размеры в створе М-10Я – Р-9Я: ширина, глубина (м) | 9,0; 3,0 | 9,0; 2,6 | 9,56; 2,6 |
| 8 | Расстояние от марки М-7Я до вершины (м) | 10,0 | 9,55 | 9,55 |
| | Ширина эрозионного уступа (м) | 15,8 | 16,0 | 16,0 |
| | Глубина эрозионного уступа (м) | 2,0 | 2,0 | 2,57 |
| | Скорость продвижения бровки отрыва (м/год) | 2,0 | 0,45 | 0 |

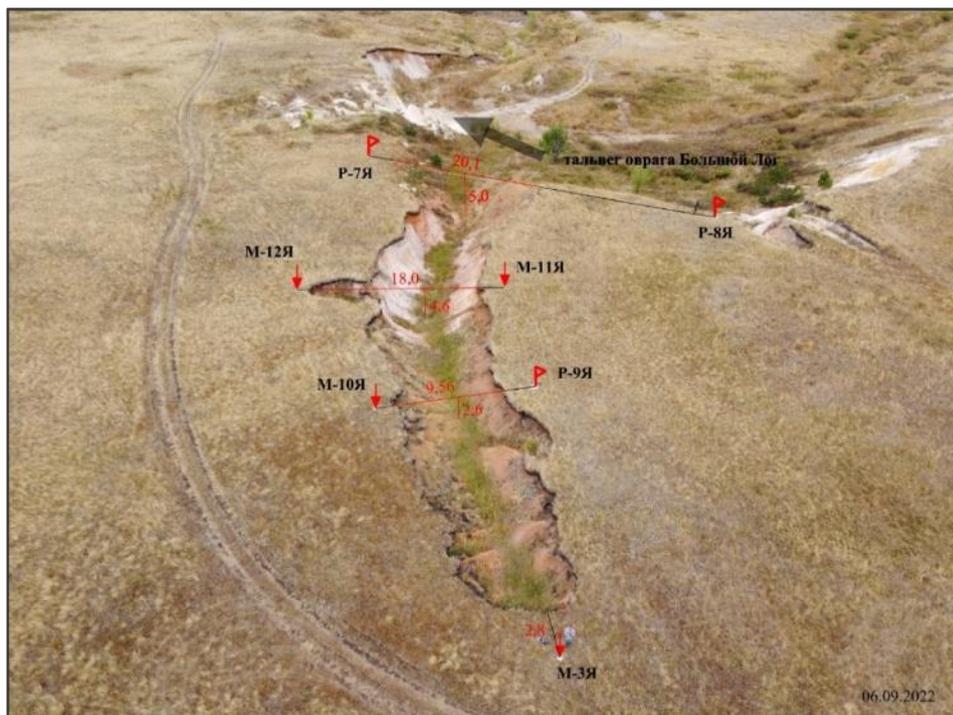


Рис. 2.69. Результаты замеров размеров оврага в ТН 15.
Янгельский-2 участок Челябинская область

Результаты регулярных наблюдений за процессом подтопления

По результатам обследования Копейского-2 участка активность процесса подтопления оценивается на низком уровне, что связано как с метеорологическими факторами (осадков в 2022 г. выпало меньше нормы), так и с техногенными. В теплый период 2022 г. из карьера пласта VIII, для предотвращения перелива воды и подтопления прилегающих территорий, выполняется откачка воды насосной станцией в оз. Третье (рис. 2.70). По состоянию на 02.09.2022 г. абсолютная отметка уровня воды в карьере составила +186,14 м, уровень воды понижен на 2,18 м, с отметки 188,32 м (на 02.08.2019 г.). В пос. РМЗ – ситуация в сравнении с прошлым годом не изменилась. Жителями частного сектора самостоятельно производится откачка воды с подтопленной территории.



Рис. 2.70. Снижение уровня воды в карьере пласта VIII в связи с проводимой откачкой.
Копейский-2 участок в Челябинской области

На территории *Ханты-Мансийского автономного округа-Югры* регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2022 г. выполнены на Ханты-Мансийском и Горноправдинском участках. Плановое обследование проведено на Сибирском участке. Все участки расположены на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Сводные данные об активности опасных ЭГП в 2022 г. на территории ХМАО-Югры представлены в табл. 2.35. Активность большинства наблюдаемых ЭГП находилась на высоком уровне, что соответствует климатическим условиям 2022 года: по данным метеостанции Ханты-Мансийск осадков выпало около нормы - 95%, при этом в весенний период (март-июнь) – 162%. Высокая активность наблюдаемых ЭГП на территории ХМАО в отчетный период объясняется аномально теплой и многоводной весной.

Таблица 2.35

Активность ЭГП в 2022 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, ГР | - | - |
| Сибирский плановый | - | | КР (Пу) | |

Результаты регулярных наблюдений за оползневом процессом

По результатам дежурного инженерно-геологического обследования участка Ханты-Мансийский-2 активность оползневого процесса оценена как высокая. Участок расположен г. Ханты-Мансийске, на Восточной объездной дороге между перекрестками ул. Сутормина и Набережной. Активизация оползневого процесса произошла 16.10.2021 года. Факторами активизации послужили обильные атмосферные осадки: по данным метеостанции Ханты-Мансийск, в сентябре месяце выпало 92 мм осадков, при норме 55 мм, в результате чего горные породы на оползневом склоне были насыщены водой.

По данным обследования в 2022 году размеры оползня в плане составили: ширина 75 м, протяженность 115 м. Происходит смещение блоков грунта размерами 10×15 м вниз по склону. Наблюдаются свежие осыпи, мочажины, трещины отрыва различной направленности, протяженностью до 5,0 м, шириной 0,10-0,15 м, «пьяный лес». В зону воздействия оползня попадают опоры автомобильного моста, являющегося частью Восточной объездной дороги г. Ханты-Мансийска (рис. 2.71). Сползшие со склона деревья упираются в опоры моста и бордюры.



Рис. 2.71. Оползень на участке Ханты-Мансийский-2, ХМАО-Югра

Результаты регулярных наблюдений за гравитационным комплексом процессов

По результатам дежурного инженерно-геологического обследования участка Ханты-Мансийский-3 активность гравитационного комплекса процессов оценена как средняя. Участок расположен на территории Археопарка в г. Ханты-Мансийске. Развитие гравитационных процессов происходит под воздействием климатических факторов. Величина отступления бровки за прошедший год составила до 0,15 м (табл. 2.36). В результате процесса струйной эрозии, грунтом заполняется осыпеприемник в основании склона, вследствие чего требуется его периодическая очистка. В период выпадения ливневых осадков, потоками воды и песка со склонов Самаровского останца, на локальных участках, засыпаются пешеходные дорожки.

Таблица 2.36

Результаты замеров на участке Ханты-Мансийский-3, ХМАО-Югра

| № ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|------|--|---------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | Расстояние от временной марки 002 (ель) до грунтовой марки 003 (м) | - | 8,12 | 8,12 |
| 1 | Расстояние от временной марки 003 (кедр) до грунтовой марки 003 (м) | - | 5,72 | 5,72 |
| 1 | Расстояние от грунтовой марки 003 до обрыва (м) | - | 1,1 | 0,95 |
| 2 | Расстояние от временной марки 004 (сосна) до грунтовой марки 004 (м) | 1,55 | 1,50 | 1,52 |
| 2 | Расстояние от грунтовой марки 004 до обрыва (м) | 0,52 | 0,50 | 0,50 |
| 3 | Размеры эрозионной промоины: длина, ширина, глубина (м) | 38,16 0,9 1,2 | 39,35 0,93 1,1 | 40,5 1,05 1,15 |

По результатам дежурного инженерно-геологического обследования участка Горноправдинский активность гравитационного процесса оценена как высокая. Участок развития гравитационного комплекса процессов (оползни, обвалы, осыпи) расположен на правом на высоком правом берегу р. Иртыш. В процессе обследования зафиксированы свежие осыпи, промоины, оползневые ступени (табл. 2.37, рис. 2.72, 2.73). За прошедший год величина отступления бровки обрыва на пункте наблюдений составила от 0 до 0,51 м.

Таблица 2.37

Результаты замеров размеров на участке Горноправдинский, ХМАО-Югра

| № ТН | Измеряемый параметр | 2020 | 2021 | 2022 |
|------|--|------|--------------|--------------|
| 1 | Расстояние от марки 001 до ближнего края обрыва (м) | 2,64 | - | 0,94 |
| 2 | Расстояние от марки до ближнего борта оврага (м) | - | 0,94 | 0,94 |
| 5 | Расстояние от металлической марки до бровки оврага в сторону обрыва к Иртышу (м) | - | 2,83 1,55 | 2,32 1,37 |
| 7 | Расстояние от марки на мыске до обрыва (м) | - | 1,61 1,59 | 1,24 1,57 |
| 8 | Расстояние от мет. марки до обрыва вправо и влево | - | 1,58 1,19 | 1,57 1,19 |
| 9 | Расстояние от марки до обрыва (м) | - | 1,44 | 1,32 |



Рис. 2.72. Развитие гравитационного комплекса на правом берегу р. Иртыш. Горноправдинский участок, ХМАО-Югра



Рис. 2.73. Оползневой цирк в ТН 744-2 на участке Горноправдинский, ХМАО-Югра

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 наблюдается разрушение отмостки здания и ее сползание в овраг (рис. 2.74).



Рис. 2.74. Разрушение отмостки жилого дома № 1 по ул. Садовая на участке Ханты-Мансийский-1, ХМАО-Югра

По результатам дежурного инженерно-геологического обследования участка Ханты-Мансийский-2 активность процесса овражной эрозии оценена как высокая. На участке недействующей автодороги по ул. Сутормина процессом овражной эрозии продолжается разрушение моста через овраг (рис. 2.75).



Рис. 2.75. Разрушенный процессом овражной эрозии мост на ул. Сутормина. Участок Ханты-Мансийский-2, ХМАО-Югра

По результатам дежурного инженерно-геологического обследования участка Горноправдинский, активность процесса овражной эрозии оценена как высокая. Крупные овраги развиваются на правом высоком берегу р. Иртыш, на участках временных и постоянных водотоков (рис. 2.76).



Рис. 2.76. Крупный овраг на участке Горноправдинский, ХМАО-Югра

Результаты обследования участков развития процесса суффозии

На участке Ханты-Мансийский-2 активность суффозионного процесса в 2022 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 фактически разрушена (рис. 2.77).



Рис. 2.77. Разрушение суффозионным процессом неэксплуатируемой автодороги по ул. Сутормина. Участок Ханты-Мансийский-2, ХМАО-Югра

Результаты обследования участков развития криогенных процессов

Сибирский участок расположен в северной части ХМАО-Югры в районе административной границы с ЯНАО, в 50 км к северу от г. Когалым на заболоченной и заозеренной тундре, с колками мелкого леса. Криогенные процессы представлены торфяными буграми пучения. Размеры бугра пучения № 1: длина 17 м, ширина 4,3 м, высота 2,0 м (рис. 2.78). Активность процесса пучения оценена как средняя.



Рис. 2.78. Бугор пучения, Сибирский участок, ХМАО-Югра

На территории **Ямало-Ненецкого автономного округа** регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2022 г выполнены на Салехардском, Обском, Сеяхинском участках и на участке "массив Рай-Из", плановое обследование участка Конгор-Хром. Пункты наблюдений на территории ЯНАО расположены на площади Уральского и Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, в зоне сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории ЯНАО в 2022 г. по результатам обследований представлены в табл. 2.38. Активность большинства наблюдаемых

ЭГП находится на среднем и низком уровне, что соответствует климатическим условиям прошедшего периода 2022 года: по данным метеостанции Салехард, осадков выпало ниже нормы - 67%, при повышенном температурном фоне. В северной части округа отмечается высокая активность комплекса криогенных процессов (термоэрозия, термоабразия) на Сеяхинском участке, на восточном побережье полуострова Ямал, что соответствует климатическим условиям прошедшего 2022 года: по данным метеостанции Сеяха, осадков выпало 115% осадков от нормы, а среднегодовая температура воздуха была на 3,6⁰С выше климатической нормы.

Таблица 2.38

Активность опасных ЭГП на территории Ямало-Ненецкого автономного округа в 2022 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 | - | - | - | Эо |
| Обский | - | - | ГР, Оп | - |
| Сеяхинский | - | КР (Тэ, Та), ГР | - | КР (Пу) |
| <i>Уральский инженерно-геологический регион</i> | | | | |
| "массив Рай-Из" | - | - | - | ГР (Ос) |
| Конгор-Хром плановый | | | ГР (Ос, Об) | |

Результаты обследования участков развития вражней эрозии

По результатам обследования участка Салехардский установлена низкая активность процесса овражной эрозии. На участке обследованы проявления овражной эрозии как в природных, так и в техногенно-измененных условиях. Большинство старых оврагов на территории города Салехарда, по берегам р. Полябта завершили свое развитие, заросли кустарниками и деревьями (рис. 2.79). В центральной части города известен овраг протяженностью до 600 м и максимальной глубиной до 15 м.



Рис. 2.79. Сформировавшийся в естественных условиях овраг с постоянным водотоком в тальвеге. Участок Салехардский, ЯНАО

Более активен процесс овражной эрозии в техногенно-нарушенных грунтах, на участках застройки (рис. 2.80). Однако размеры оврагов на данных участках не превышают первого десятка метров в длину. Результаты замеров размеров оврагов в районе Ямальского многопрофильного колледжа (ЯМПК), в грунтах техногенно-нарушенного сложения, представлены в табл. 2.39.



Рис. 2.80. Развитие процесса овражной эрозии в техногенно-нарушенных условиях по периметру ЯМПК. Участок Салехардский, ЯНАО

Таблица 2.39

Результаты замеров размеров оврагов в районе ЯМПК, г. Салехард

| № ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|--------|----------------------------|------------------|-------------------|---------------|
| Я486 | Длина, ширина, глубина (м) | 5,0×14,8; 1,8 | 5,6×14,9; 1,86 | 5,6×14,9; 1,9 |
| Я486-1 | Длина, ширина, глубина (м) | 5,0×3,5; 1,5 | 5,7×3,5; 1,5 | 5,7×3,5; 1,4 |
| Я486-2 | Длина, ширина, глубина (м) | 5,0×2,4; 1,1 | 5,5×2,4; 1,1 | 5,5×2,4; 1,1 |
| Я486-3 | Длина, ширина, глубина (м) | 5,0×2,4; 1,2 | 5,5×2,4; 1,5 | 5,5×2,45; 1,5 |

По результатам дежурного инженерно-геологического обследования участка *Обский* (ПН № 89-1110-0196), активность процесса овражной эрозии на высоких берегах р. Обь низкая (<10%), как в техногенно-измененных, так и в природных условиях. Плановые размеры и глубина оврагов за прошедший год изменились незначительно (табл. 2.40, рис. 2.81, 2.82).

Таблица 2.40

Результаты замеров размеров оврагов в техногенно-нарушенных грунтах на Обском участке, ЯНАО

| № ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|--------|----------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Я196 | Длина, ширина, глубина (м) | 46,0×6,0×2,66 | 46,0×6,3×2,66 | 51,0×6,3×2,66 |
| Я196-1 | Длина, ширина, глубина (м) | 12,0×5,5×1,0 | 12,0×5,5×1,0 | 12,0×5,5×1,0 |
| Я196-2 | Длина, ширина, глубина (м) | 11,1×2,3×0,9 | 11,2×2,3×1,04 | 11,2×2,3×1,04 |
| Я196-3 | Длина, ширина, глубина (м) | 7,0×1,9×0,8 | 7,0×1,9×0,8 | 10,6×2,1×0,8 |
| Я196-4 | Длина, ширина, глубина (м) | 12,0×2,4×1,2 | 12,4×2,4×1,0 | 12,4×2,4×1,0 |
| Я196-5 | Длина, ширина, глубина (м) | 8,0×2,2×1,5 | 8,0×2,3×1,43 | 8,0×2,3×1,43 |



Рис. 2.81. Овражная эрозия в техногенно-нарушенных условиях.
Участок Обский, ЯНАО



Рис. 2.82. Овражная эрозия в естественных условиях на правом берегу р. Обь.
Участок Обский, ЯНАО

Результаты регулярных наблюдений за оползневым процессом

По результатам дежурного инженерно-геологического обследования участка Обский активность оползневой процесса на высоких берегах правобережья р. Оби оценена как средняя. Результаты замеров оползневых участков представлены в табл. 2.41 (рис. 2.83).

Таблица 2.41

Результаты замеров размеров оползней на правом берегу р. Оби. Участок Обский, ЯНАО

| Номер ТН | Измеряемый параметр | 2020 г. | 2021 г. | 2022 г. |
|----------|--|-----------|-----------|-----------|
| Я735 | Длина, ширина оползня (м) | 25,0×18,0 | 31,2×22,0 | 31,2×22,5 |
| | высота бровки отрыва (м) | до 5 м | до 5 м | до 5 м |
| | угол наклона оползневого склона ⁰ | 60° | 60° | 60° |
| 807 | Длина, ширина оползня (м) | - | 20,0×50,0 | 24,2×50,0 |
| | высота бровки отрыва (м) | - | 4,54 | 4,54 |
| | угол наклона оползневого склона ⁰ | - | 60° | 60° |



Рис. 2.83. Бровка отрыва оползня на правом берегу р. Оби в ТН 807. Участок Обский, ЯНАО

Результаты наблюдений за гравитационным комплексом процессов

По результатам дежурного инженерно-геологического обследования участка Обский (ПН № 89-1110-0196), активность гравитационного комплекса процессов на высоких берегах правобережья р. Оби оценена как средняя (рис. 2.84).



Рис. 2.84. Гравитационный комплекс процессов в ТН 812. Участок Обский, ЯНАО

По результатам дежурных инженерно-геологических обследований участка «массив Рай-Из» активность гравитационного комплекса процессов (осыпи) оценена как низкая. Участок расположен на неохваченной наблюдениями территории Полярного Урала, в Приуральском районе. По данным дешифрирования космоснимков, материалов региональных геологических работ на участке активно развивается комплекс гравитационных процессов (осыпи, обрушения) как в природных, так и в природно-техногенных условиях горной части ЯНАО (абсолютные отметки до 1000 и более метров), в контуре распространения многолетнемерзлых пород Арктической зоны Российской Федерации. Свежих осыпей и обрушений не обнаружено.

По результатам планового обследования участка Конгор-Хром активность комплекса гравитационных процессов (осыпи, обрушения) средняя. По бортам отработанного карьера развивается комплекс гравитационных процессов (оползни, осыпи, обрушения). По данным геологической службы ОАО «ЧЭМК», на дне карьера развивается процесс оседания над отработанными подземными выработками. В карьер складированы породы вскрыши и пустая порода.

Результаты обследований участков развития комплекса криогенных процессов

На Сеяхинском участке развития комплекса криогенных процессов обследованы 33 проявления: полигонального рельефа, бугров пучения, термоабразии и сопутствующего комплекса гравитационных процессов по высоким берегам озер, р. Сеяха и Обской Губы; термоэрозии (овражной эрозии) на территории села. В целом по участку активность термоэрозии (овражной эрозии) и комплекса гравитационных процессов высокая. Активность процесса пучения низкая.

Вследствие интенсивного таяния подземных жильных льдов происходит разрушение участков высоких берегов Обской Губы. На данных участках грунты берегового уступа переходят в текучее состояние, береговой склон «плывет». На территории с. Сеяха вдоль береговой кромки активно развиваются термоабразия с сопутствующим комплексом гравитационных процессов и термоэрозия (овражная эрозия), оказывающие воздействие на инженерно-хозяйственные объекты (рис. 2.85-2.88).



Рис. 2.85. Активный термоабразионный процесс в районе причала (ТН 10).
Участок Сеяхинский, ЯНАО



Рис. 2.86. Разрушение берегового уступа на участке жилой застройки.
Участок Сеяхинский, ЯНАО



Рис. 2.87. Оплывание берега Обской губы вследствие таяния жильных льдов.
Участок Сеяхинский, ЯНАО



Рис. 2.88. Таяние жильных льдов на высоком берегу Обской губы,
участок Сеяхинский, ЯНАО

Основным фактором активизации термоэрозийного и термоабразийного процессов является гидрометеорологический (глобальное потепление), приводящий к росту температуры многолетнемерзлых грунтов в верхней части разреза и их разрушению. 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.

В окрестностях с. Сеяха выявлено несколько участков развития крупнобугристого рельефа (рис. 2.89), в том числе проведено обследование крупного бугра пучения (булгуньяха) (рис. 2.90). По результатам обработки фотоматериалов, получены ортофотоплан, 3-D модель гидролакколита, оценены его размеры (рис. 2.91).



Рис. 2.89. Развитие крупнобугристого рельефа, участок Сеяхинский, ЯНАО



Рис. 2.90. Крупный бугор пучения (булгуннях), участок Сеяхинский, ЯНАО

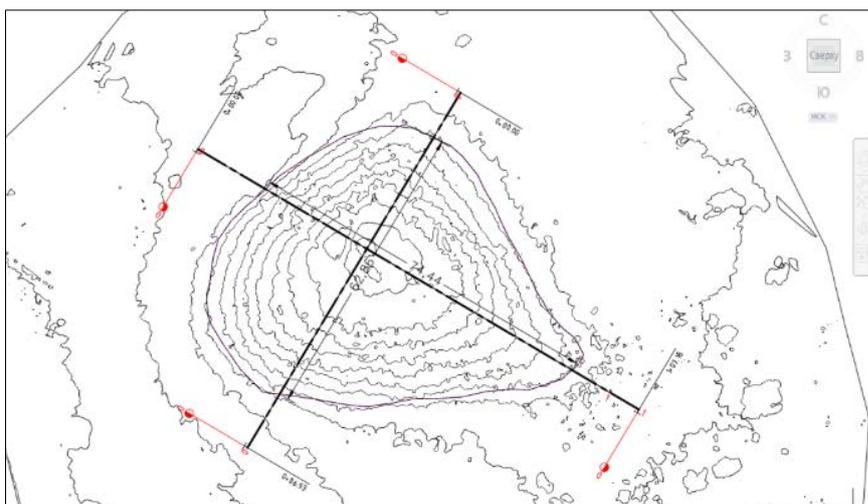


Рис. 2.91. Схема поверхности рельефа на участке бугра пучения и его размеры, полученные в ПО AutoCAD Civil 3D

На территории Полярного Урала, в горной части ЯНАО в контуре распространения многолетнемерзлых пород развит ледниковый каровый рельеф, с часто встречающимися на водоразделах и в троговых долинах россыпями окатанного материала – валунами, а на склонах глыбами. Зачастую, в каровых цирках расположены озера, а по их бортам – снежники и реже – ледники с присущими им формами водно-ледниковой деятельности – моренами и валами из глыбового и валунного материала (рис. 2.92).



Рис. 2.92. Озеро в каровом цирке на участке «массив Рай-Из», ЯНАО

Наблюдения на геокриологическом полигоне Марре-Сале (Западный Ямал)

Полевые работы 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» проведены отделом гидрогеологического картирования и геокриологии Центра ГМСН и РР ФГБУ «Гидроспецгеология» (отв. исп. к. г-м. наук В.А. Дубровин), с участием представителей УРЦ ГМСН. В состав мониторинговых наблюдений входят [1]:

- Ведение мониторинга теплового состояния ММП в прибрежно-шельфовой зоне и материковой части по пунктам наблюдательной сети, оборудованных автоматизированными телеметрическими средствами.
- Ведение мониторинга процессов сезонного протаивания горных пород, как одного из основных показателей инженерно-геокриологической обстановки в Арктической зоне Российской Федерации.
- Мониторинг развития опасных термоденудационных процессов (термоабразии, термоэрозии и др.) высоких берегов Западного Ямала на территории геокриологического полигона Марре-Сале.

Геокриологический стационар Марре-Сале является основным информационным объектом мониторинга криолитозоны в системе Роснедра и выполняет функции фонового стационара при освоении арктической части Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции и одного из немногих долговременных пунктов наблюдений (с 1978 г.), при изучении эволюции криолитозоны в условиях современных глобальных изменений климата. Схема наблюдательной сети на стационаре Марре-Сале приведена на рис. 2.93.



Рис. 2.93 Схема расположения наблюдательных скважин на стационаре Марре-Сале на космоснимке с построенными изогипсами рельефа

Мониторинг теплового состояния ММП в 2022 году выполнен в 13 действующих и 3 восстановленных скважинах (Рис. 2.94, 2.95). Скважины на стационаре различной глубины (от 20 м до 100 м), в том числе 3 скважины глубиной 75, 90 и 100 метров.

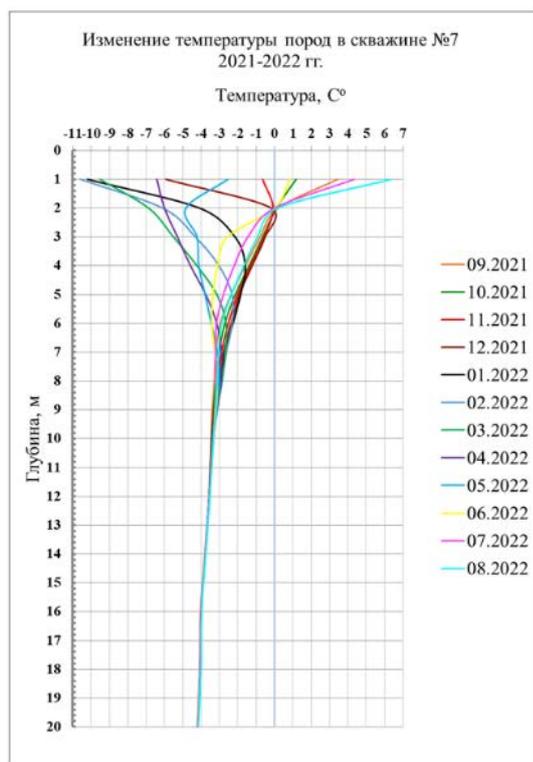


Рис. 2.94. Скважина в борту оврага, прорезающего III морскую равнину, на хорошо дренированной поверхности песчаного раздува

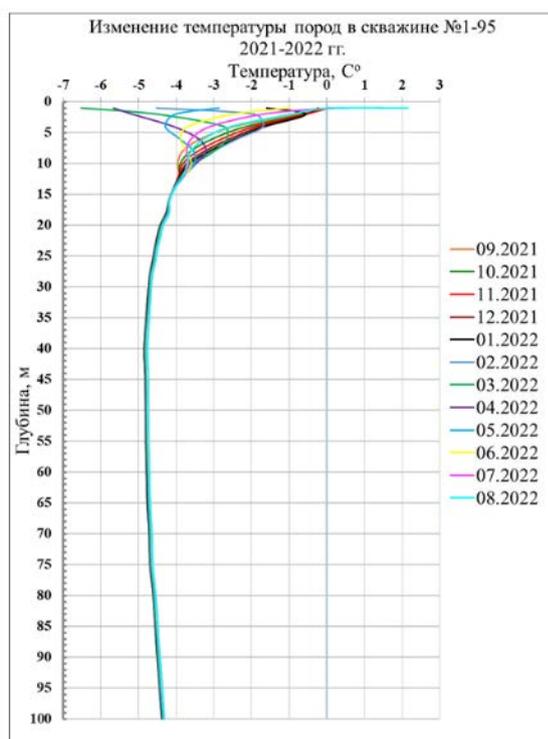


Рис. 2.95. Скважина на дренированной поверхности травяно-мохово-лишайниковой тундры в пределах краевой части II озерно-аллювиальной равнины

За истекший период 2021-2022 гг. экстраординарных возмущений в тепловом поле мерзлых толщ не произошло. Характер температурных кривых (имеющих общий наклон от поверхности до забоя скважины) свидетельствует о деградиционных тепловых процессах в мерзлой толще (рис. 2.96).

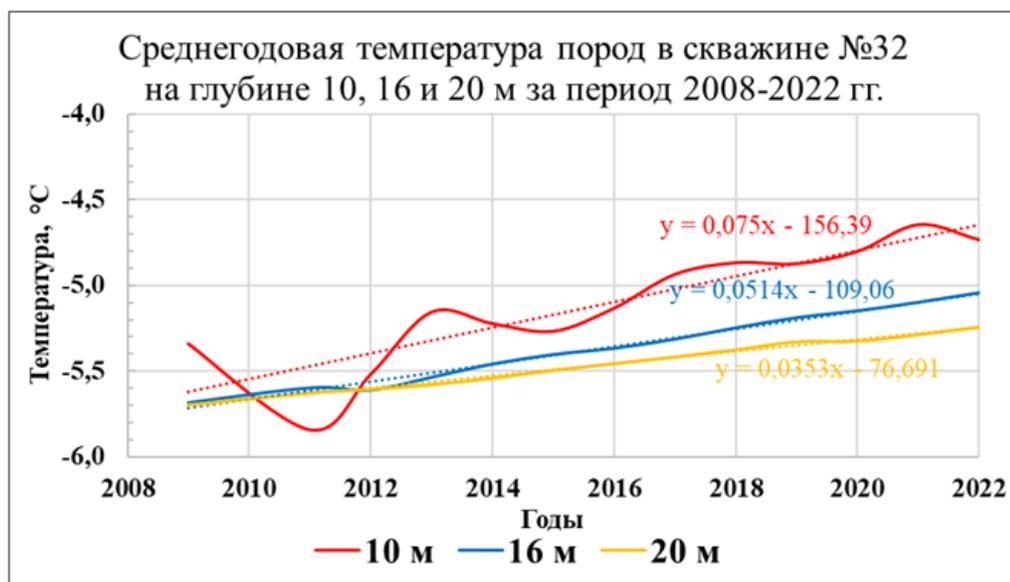


Рис. 2.96. Среднегодовая температура пород в скважине №32, расположенной на слабодренированной поверхности III морской равнины с полигональной тундрой и мелкими торфяниками, на глубине 10, 16 и 20 м за период 2008-2022 гг.

Наиболее представительным методом оценки изменений теплового состояния мерзлых толщ является построение термоизоплет, и особенно, по разности температур грунтов за определенный период наблюдений (рис. 2.97).

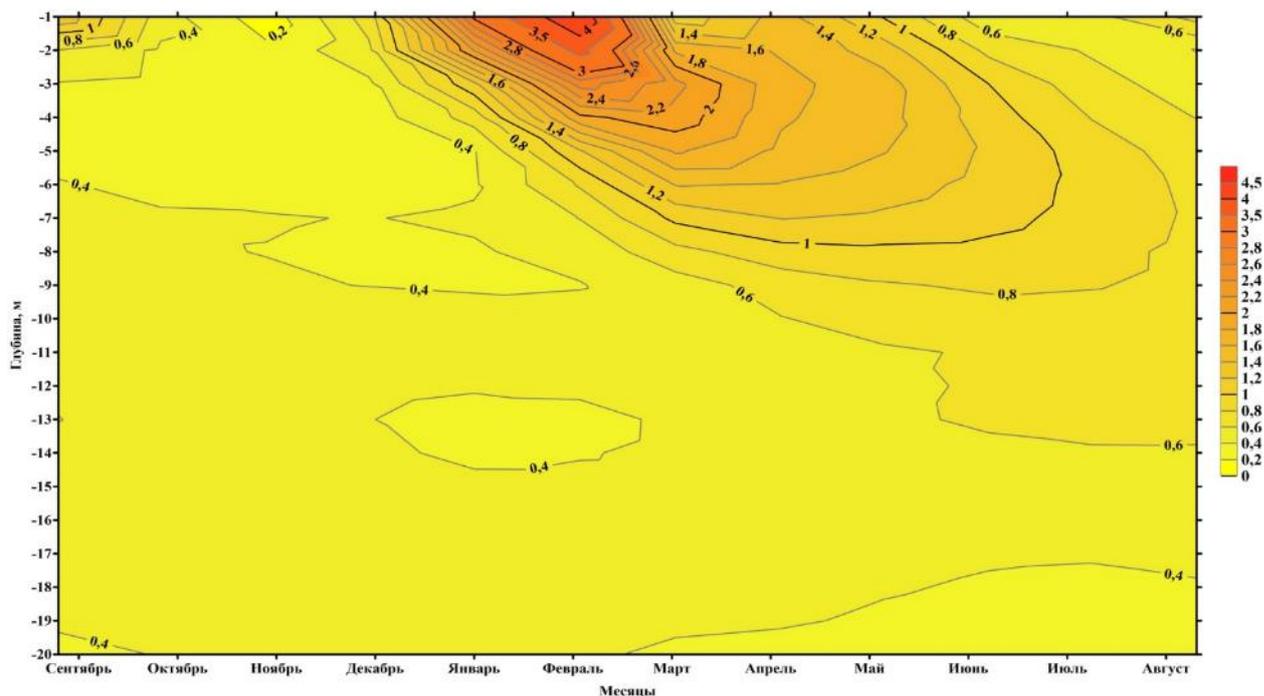


Рис. 2.97. Термоизоплеты по группе из 2 скважин (№1-95 и №43), расположенных на 2 озерно-аллювиальной равнине за 2014-2022 г.

Во всех исследуемых скважинах происходит повышение температуры, но с разными темпами в зависимости от геолого-географических условий. Максимальный темп роста $t_{\text{ср}}$ во времени – $0,14^{\circ}\text{C}/\text{год}$ был характерен для скважины 4-09 до уборки в 2020 г. с площадки скважины снегозадерживающих технических конструкций. Минимальный темп – $0,04^{\circ}\text{C}/\text{год}$ характерен для слабодренированной поверхности III морской террасы с полигональными тундрами и мелкими торфяниками. Во всех остальных скважинах темп повышения $t_{\text{ср}}$ изменяется незначительно ($0,05\text{-}0,08^{\circ}\text{C}/\text{год}$), составляя в среднем $0,066^{\circ}\text{C}/\text{год}$.

Во всех скважинах, кроме 2-00-13 в потеплении до глубины 6-9 метров преобладают зимние теплообороты, ниже зимний и летний теплообороты вносят практически одинаковый вклад. В скважине 2-00-13, расположенной в тыловой части пляжа Карского моря, потепление грунтов происходит в основном из-за летних теплооборотов.

Во всех скважинах наблюдается отчетливая связь между климатическими условиями конкретного года и температурой грунтов в слое годовых теплооборотов. Так, в 2019-2020 гг. была теплая зима со средней температурой $-8,76^{\circ}\text{C}$, в то время как среднезимняя температура 2021-2022 гг. составила $-11,28^{\circ}\text{C}$. Также и летние температуры отличаются, лето 2020 года было одно из самых теплых за последнее десятилетие, средняя температура воздуха составила 9°C , а среднелетняя температура воздуха в 2022 года составила $7,3^{\circ}\text{C}$.

Для большинства скважин на суше характерна среднегодовая температура на подошве слоя с годовыми ее колебаниями в интервале $-4,0 \div -4,7^{\circ}\text{C}$. Анализ значений среднегодовой температуры в скважинах на суше и их сравнение с температурой на забое скважин демонстрирует значительное ее повышение, что свидетельствует о влиянии «глобального потепления», отмеченного в северных широтах Земли в последние десятилетия. Установленные величины повышения температуры грунтов во всех типах доминантных урочищ арктических ландшафтов на территории западной части Центрального Ямала на глубине 10 м за десятилетний период составляют в среднем $0,8^{\circ}\text{C}$, достигая в отдельных случаях $1,25^{\circ}\text{C}$.

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. 2.98). Неуклонно возрастает количество осадков в зимний период в виде снега, что, также влияет на повышение температуры подстилающей поверхности (Рис. 2.99. Рассмотренные метеорологические факторы являются главенствующими в процессе повышения температурного режима мерзлых толщ.



Рис. 2.98. Изменение среднегодовой (пятилетней скользящей) температуры воздуха по станции Марре-Сале – Салехард за период 1860-2022 гг.



Рис. 2.99. Изменение количества зимних осадков (снега) за период с 1999 по 2020 гг.

Ведение мониторинга процессов сезонного протаивания горных пород

Формирование слоя сезонного оттаивания грунтов в течении летнего периода происходит в тесной взаимосвязи с климатическими, ландшафтными и геологическими факторами, обеспечивающих общие черты и различия в температурном режиме дневной поверхности в различных природно-территориальных комплексах. Наибольшее оттаивание наблюдается на открытых участках поверхности почвы, приуроченных к водоразделам и пологим склонам, где нередко развиваются песчаные раздувы (урочища б, ба и бб), минимальные - в понижениях, в логах и ложбинах с заторфованным грунтом и наличием растительности на поверхности почвы (бг, бе и бм). Сезонное протаивание грунтов было большим в 2012 и 2016 годах, на песчаных раздувах (урочище б) оно составляло более 150 см, на склонах с полигональной тундрой и оврагах оттаивание грунта доходило до 130-140 см, что явилось следствием аномально теплыми летними месяцами, суммы положительных температур превысили 1000°C, при норме 595°C. В 2018 г. лето было близкое к норме, переход температур через 0°C пришелся на середину июня, поэтому протаивание оказалось близким к среднемноголетним значениям. В 2019 – 2020 г.г. сумма положительных температур составила 752 и 1261°C соответственно, что и отразилось на увеличении протаивания грунта практически на всех наблюдаемых площадках. В 2022 сезонное протаивание грунтов было несколько выше среднемноголетних значений практически во всех наблюдаемых природно-территориальных комплексах.

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. 2.100.

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 (Табл. 2.42).



Рис. 2.100. Схема расположения наблюдательных профилей "Ближний", "Дальний" и площадки "Квадрат" для наблюдений за процессами сезонного протаивания ММП

Таблица 2.42

Суммы температур воздуха $>0^{\circ}\text{C}$ и $<0^{\circ}\text{C}$ и осадков за теплый период
на станции Марре-Сале

| Годы | Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$ за год | Сумма осадков, мм за VI-IX | Сумма т-р $>0^{\circ}\text{C}$ | Сумма т-р $<0^{\circ}\text{C}$ |
|------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 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 |

Продолжение табл. 2.42

| | | | | |
|------------------|------|-----|------|-------|
| 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 | -2,1 | 145 | 1261 | -2463 |
| 2021 | -7,3 | 168 | 877 | |
| 2022 | | 174 | 890 | |
| Среднегодулетняя | -6,6 | 146 | 780 | -3089 |

Результаты замеров мощности СТС на площадке «Квадрат» представлены в табл. 2.43.

Таблица 2.43

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 |
| | | 2022 | 1,33 |

Среднегодулетняя величина протаивания СТС на полигоне «Квадрат» за период с 1995 по 2022 год составляет 1,12 м. Наименьшие глубины оттаивания были зафиксированы в 1997, 1999, 2009, 2010, 2017 годах, когда суммы положительных температур не превышали 750, наибольшие глубины были в 2012, 2016, 2019 и 2020 годах, когда суммы положительных температур превысили 1000. В 2022 г. средняя глубина оттаивания грунта на полигоне «Квадрат» составила 1,33 м, что превышает среднегодулетний уровень.

Мониторинг за опасными термоденудационными процессами

Как следствие глобального потепления, происходит увеличение темпов опасных ЭГП - термоэрозии и оврагообразования, повышается активность процессов термокарста, термоденудации, оползней, солифлюкции. Процесс термоабразии разрушает коренной берег, который в районе Марре-Сале за последние 40 лет с начала наблюдений берег отошел в среднем на 79 м. Анализ результатов контрольных фотосъемочных работ 2022 года показал наличие некоторых изменений берега Байдарацкой губы, по сравнению с аналогичным маршрутом 2021 года (Рис. 2.101). Отступление берега к северу и к югу от стационара примерно одинаковое и скорость отступления равна 1,5 м/год, хотя в 70-ые и 80-ые годы скорость была несколько больше (до 2 м/год).

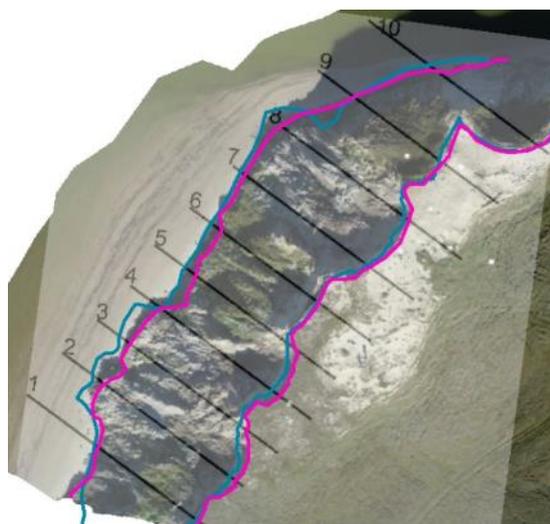


Рис. 2.101. Совмещенные измерительные створы 2021 -2022 гг.
 Створа 1 на основе ортофотоплана 2022г
 Кромки термоденудационного уступа 2022г: — — — — —
 Кромки термоденудационного уступа 2021 г: — — — — —
 Измерительный створ и его номер ↙

Таблица 2.44

Отступление бровки берегового уступа III морской равнины
 на наблюдательной площадке «Зкм» на стационаре Марр-Сале

| № п/п | Номер профиля | Номер пикета | Положение бровки склона на 10 сентября 2016 г., м | Положение бровки склона на 9 сентября 2017 г., м | Положение бровки склона на 9 сентября 2020 г., м | Положение бровки склона на 12 сентября 2021 г., | Положение бровки склона на 1 сентября 2022 г., | Средняя скорость отступления бровки за период наблюдений с 2008 по 2022 гг., м/год |
|----------|------------------|--------------|---|--|--|---|--|--|
| <i>I</i> | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>6</i> | <i>7</i> | <i>8</i> | <i>9</i> | <i>10</i> | <i>11</i> |
| 1 | IX | 2 | 10,00 | 10,00 | 5,50 | 2,10 | 0,78 | 1,37 |
| 2 | VIII | 2 | 16,24 | 17,50 | 5,20 | 4,08 | 3,76 | 1,16 |
| 3 | VII | 2 | 10,95 | 11,40 | 5,57 | 3,45 | 1,57 | 1,32 |
| 4 | VI | 3 | 22,00 | 22,00 | 12,60 | 9,40 | 6,31 | 1,69 |
| 5 | V | 3 | 20,00 | 20,10 | 9,64 | 5,25 | 3,13 | 1,92 |
| 6 | IV | 3 | 13,14 | 13,40 | 4,48 | 1,98 | 9,90 | 1,44 |
| 7 | III | 3 | 20,00 | 21,00 | 7,79 | 4,85 | 2,55 | 1,96 |
| 8 | II | 2 | 9,00 | 10,00 | 10,70 | 8,60 | 6,12 | 0,99 |
| 9 | I | 3 | 14,90 | 14,90 | 4,83 | 3,03 | 2,18 | 1,99 |
| 10 | X | 3 | 9,60 | 9,60 | 7,38 | 5,75 | 4,50 | 1,82 |
| 11 | XI | 2 | 10,30 | 13,40 | 4,78 | 2,25 | 2,27 | 1,27 |
| 12 | XII | 3 | 12,27 | 13,45 | 2,42 | 0,00 | 8,50 | 1,54 |
| 13 | XIII | 3 | 11,88 | 11,90 | 9,42 | 7,87 | 6,13 | 1,71 |
| 14 | XIV | 3 | 15,30 | 15,30 | 7,75 | 4,76 | 3,47 | 1,90 |
| 15 | XV | 3 | 14,30 | 14,30 | 3,46 | 9,80 | 0,05 | 2,14 |
| 16 | Среднее значение | - | - | - | - | - | - | - |

Таблица 2.45

Отступление бровки берегового уступа III морской равнины
на наблюдательной площадке «4км» на стационаре Марре-Сале

| Годы | 1982 | 1987 | 1992 | 1997 | 2002 | 2007 | 2012 | 2017 | 2022 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Профиль №1 | 11,5 | 22,1 | 31,8 | 40 | 49,1 | 60,8 | 71,3 | 75,3 | 79,1 |
| Профиль №2 | 2,6 | 18,9 | 32,1 | 35,7 | 30,0 | 50,3 | 62,7 | 73,3 | 81,1 |
| Профиль №3 | 3,1 | 28,6 | 40,4 | 53,3 | 63,3 | 64,2 | 71,1 | 74,1 | 78,4 |
| Профиль №4 | 2,7 | 16,2 | 28,0 | 34,4 | 42,6 | 49,4 | 57,8 | 60,7 | 64,0 |

Начиная с 2019 года склоновые процессы значительно активизировались, это обусловлено увеличением атмосферных осадков и изменением положения местных базисов эрозии обусловленных увеличением активности склоновых процессов, что привело к формированию термоденудационных котловин имеющих в плане циркуобразную форму. Поэтому развивающиеся склоновые формы были названы термоденудационными цирками (рис. 2.102). Их развитие происходит за счет оползания дернового покрова к центру цирков под воздействием суффозионно-солифлюкционных процессов и выносу грунта в центральных частях цирков за счет термокарста и термоденудации льдистых увлажненных грунтов в днищах котловин.



Рис. 2.102. Изменение положения кромок цирков «Уч 3-99» за 2021- 2022 гг.
Кромки термоденудационных цирков 2022г: —. —.
Кромки термоденудационных цирков 2021 г: —. —.

На рис. 2.103. видно, что от края термоденудационного цирка до ближайшего дома расстояние составляет всего 36,1 м.



Рис. 2.103. Ортофотоплан Участка 3-99. Марре-Сале, 2021 г.

Фотограмметрическая обработка результатов фотодокументации позволяет количественно охарактеризовать термоденудационные цирки. Такая характеристика по годам исследования приведена ниже.

Таблица 2.46

Количественная характеристика термоденудационных цирков

| Термоденудационный цирк и его номер | Площадь термоденудационного цирка, м ² | | Объем термоденудационного цирка, м ³ | |
|-------------------------------------|---|---------|---|---------|
| | 2021 г. | 2022 г. | 2021 г. | 2022 г. |
| 1 | 318 | 397 | 443 | 520 |
| 2 | 390 | 511 | 581 | 960 |

Оценка изменения развития термоденудационных цирков участка 3-99 показывает, что произошло увеличение их площади и объемов. Это указывает на продолжение развития процессов термоденудации и термокарста. Увеличение размеров нижней кромки берегового уступа позволяет предположить отсутствие значительных абразионных процессов за рассматриваемый период.

Контрольные наблюдения за процессом проявлений *овражной эрозии* в 2022 г. показали, что овраг «Средний» находится на стадии остановки своего развития. Устье оврага достигло нижнего уровня, к которому стремятся размывающие овраг воды, это днище хасырея. При этом уклон в устье оврага небольшой. Теперь вода тормозится трением о грунт, а сила тяжести на почти горизонтальной поверхности не гонит воду, как прежде. Скорость водного потока небольшая. Вода уже не может переносить частицы грунта, и он начнет скапливаться в тальвеге оврага в виде наносов. На склонах оврага, поросших растительностью, местами, наблюдается сползание дернового слоя за счет суффозии пылеватых грунтов сезонно-талого слоя, т.е. происходит медленная солифлюкция

В 2019 г. в верховье оврага наблюдалась некоторая активность процесса в виде сползания дернины в тальвег оврага и размыв грунта водами, стекающими с водораздела. Глубина вреза в этой части превышает 2 м. Ширина оврага по верху изменяется от 10 до 30 м в нижней части оврага. Общая протяженность оврага составляет около 400 м. Наблюдения 2022 г. показывают уменьшение активности пятящейся эрозии в верховье оврага (рис. 2.104). Увеличилась задернованность бортов оврага и поймы.



Рис. 2.104. Ортомозаика верхней части оврага «Средний» с маркерами 2022 г.

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 верховьях оврага. Более существенно происходит суффозия в боковых частях оврага, особенно в устьевой части оврага. На рис. 1.8. видно увеличение трещины на левом борту в устьевой части. На рис. 1,8 видно, что в 2022 г. устьевая часть оврага переходит в береговой уступ Карского моря. В 2022 произошел резкий рост оврага, расположенного в 15 м к югу от оврага «Мелкий», который назвали «Мелкий-2» (рис. 2.105).



Рис. 2.105. Расстояние между оврагами «Мелкий-1» и «Мелкий-2», 2022 г.

Овраг «Южный» находится в 1,4 км севернее р. Яварьяха (Рис. 2.106). 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. Овраг имеет сеть отвершков в пределах хасырея и крупный отвершек, по правому борту, прорезающий поверхность II морской террасы. Отвершки оврага выходят за пределы хасырея и врезаются в более высокие поверхности. Характер расчленённости поверхности террасы указывает на наличие полигонально-жильных льдов под покровными отложениями. На отдельных участках тпрмокарстовые понижения, заполненные водой.



Рис. 2.106. Перспективный АФСн оврага «Южный», 2022 г.

Развитие верховьев правого отвершка оврага происходит посредством суффозионных процессов по полигональным понижениям (рис. 2.107).



Рис. 2.107. Развитие верховьев отвершка оврага «Южный» по полигональным понижениям

Дефляция широко развита в районе стационара «Марре-Сале», занимая повышенные части рельефа с нарушенным растительным покровом. Открытые пространства, круглогодичные сильные ветра, геологическое строение верхней части разреза поверхности, морозные процессы и скудная растительность способствуют развитию дефляции.

Одним из участков активного развития дефляции является поверхность на северном берегу озера Сюртяв-Малто. Здесь преобладают выработанные локальные дефляционные эоловые формы рельефа возникающие за счет выдувания (дефляции) рыхлых пылеватых отложений верхней части разреза под воздействием динамических ударов самого ветра и особенно под действием ударов мелких частиц, переносимых ветром в ветропесчаном потоке. Раздув представляет из себя неровную поверхность чередования небольших котлов выдувания и столбчатообразных останцов, на вершине которых сохраняется оставшийся растительный покров. Размеры форм рельефа различны в зависимости от растительного покрова, изначальной формы рельефа подвергнувшейся дефляции, состава отложений и изменяются в пределах десятков сантиметров (рис. 2.108).

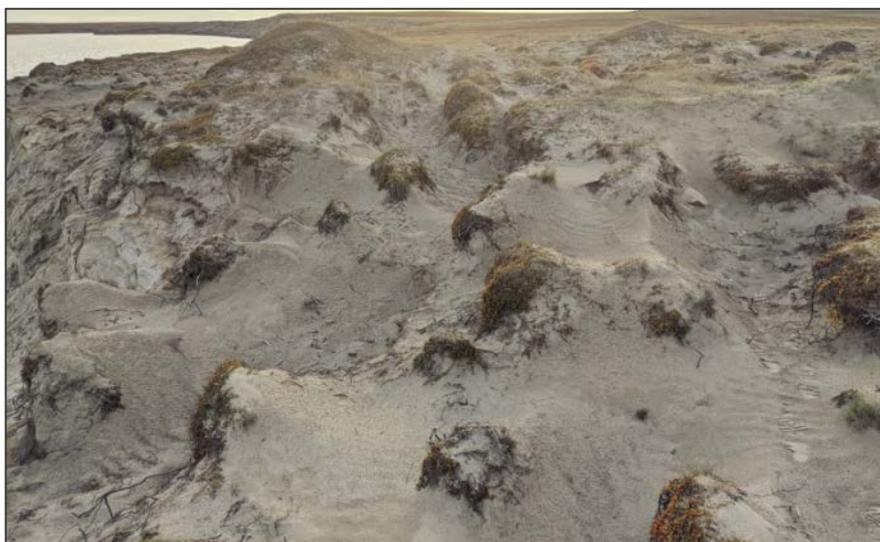


Рис. 2.108. Формы рельефа на поверхности раздува

На поверхности раздува видны многочисленные полосы оленьих троп, в пределах которых возникает локальная дефляция особого вида - бороздовая дефляция. В узких бороздах сила ветра больше, и рыхлый материал выдувается оттуда в первую очередь (рис. 2.109).



Рис. 2.109. Борозды оленьих троп в пределах песчаного раздува

В 2022 году впервые выполнена количественная оценка динамики развития процесса дефляции на рассматриваемом участке. Для этого по результатам фотограмметрической обработки фотоматериалов съемок, проведенных в 2021 и 2022 гг., получили характеристики площади и объема котлов выдувания и столбчатых форм рельефа в пределах выделенной области интереса (табл. 2.47).

Таблица 2.47

Полученные характеристики площади и объем форм дефляционного рельефа в пределах рассматриваемой территории по годам наблюдений

| Год наблюдения | 2020 | 2022 |
|---------------------------------|------|------|
| Измерения | | |
| Площадь в плане, м ² | 3300 | 3300 |
| Насыпь, м ³ | 1993 | 2299 |
| Выемка, м ³ | 17 | 67 |

Анализ проведенных расчетов, показывает, что за прошедший год объем котлов выдувания (выемка) и соответственно столбчатых форм рельефа (насыпь) существенно увеличился, а это свидетельствует об активном протекании процесса дефляции.

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. В период полевого сезона 2022 года в результате проведенных съемочных работ подмыва берегового уступа водами Карского моря не зафиксировано. Косвенным указанием абразии или термоабразии может служить анализ характера осыпи нижней части берегового уступа. Наиболее активно на береговых уступах проявляется термоденудация на участках где на береговых уступах обнажаются льдистые грунты или небольшие прослои льда. Протаивание приводит к обрушению и сползанию переувлажненных грунтов. Образуются термоденудационные террасы (рис. 2.110).



Рис. 2.110. Обширные термоденудационные процессы в нижней части берегового уступа предположительно в результате большой линзы сильнольдистых грунтов

Современных *солифлюкционных процессов* на полигоне Марре-Сале по данным обследования в сентябре 2022 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. 2.111). Обводнение грунтов СТС приводит к формированию медленной солифлюкции проявляющейся в виде бугров и гряд высотой до 1 м. Возможно,

солифлюкционные подвижки происходят и сейчас в определенные погодно-временные периоды, но это очень медленная солифлюкция, и без специальных инструментальных наблюдений их определить невозможно.



Рис. 1.111. Солифлюкционные формы рельефа на левобережье р. Мараяха

Суффозия образует характерные просадочные формы рельефа в верховьях оврагов. В этих местах происходит вынос мелких минеральных частиц пылеватых грунтов сезонно-талого слоя потоками надмерзлотных вод, фильтрующихся в толще СТС. В дальнейшем происходит просадка и обрушение дернины. Вниз по склону происходит углубление русла полосы стоки талыми надмерзлотными водами. В нижних частях потока по достижению достаточной глубины происходит обрушение и вынос дернового слоя (Рис. 2.112).



Рис. 1. 112. Обрушение берегового уступа в результате суффозии по кровле СТС

Активные проявления *термокарста* на полигоне Марре-Сале отмечаются на морском береговом уступе, на участках выхода и протаивания жильных льдов. Наблюдения в пределах термоденудационного цирка в районе метеостанции Марре-Сале показали, что развитие цирка происходит за счет солифлюкционно-суффозионных процессов по краям

котловины и вытаивания льдистых грунтов (термокарст) в днище котловины. После скопления на дне котловины достаточного объема водонасыщенного грунта происходит быстрый сброс в сторону моря на рис. 2.113.

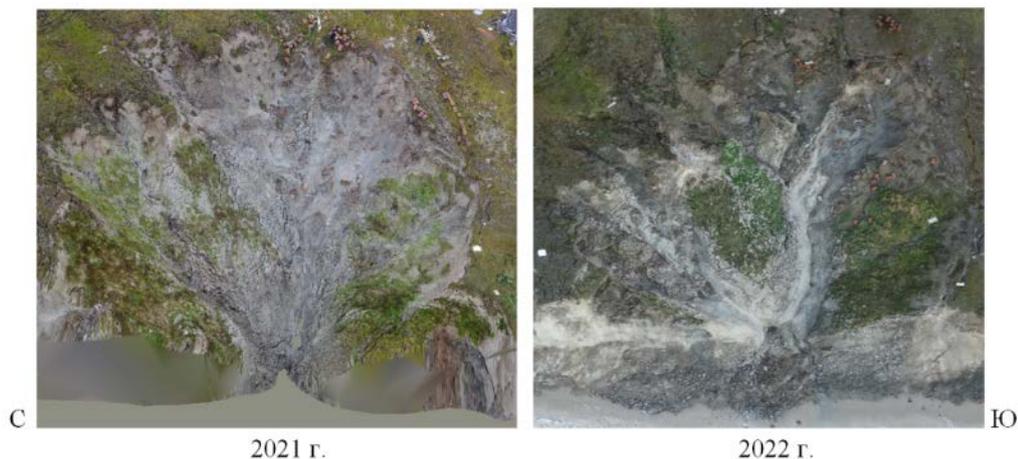


Рис. 2.113. Термоденудационный цирк в районе метеостанции Марре-Сале

По результатам фотограмметрической обработки для термоденудационного цирка в 2022 году построена модель горизонталей с шагом 1м (рис. 2.114). Результаты изменения площади и объема цирков по годам наблюдений приведены в табл. 2.48.

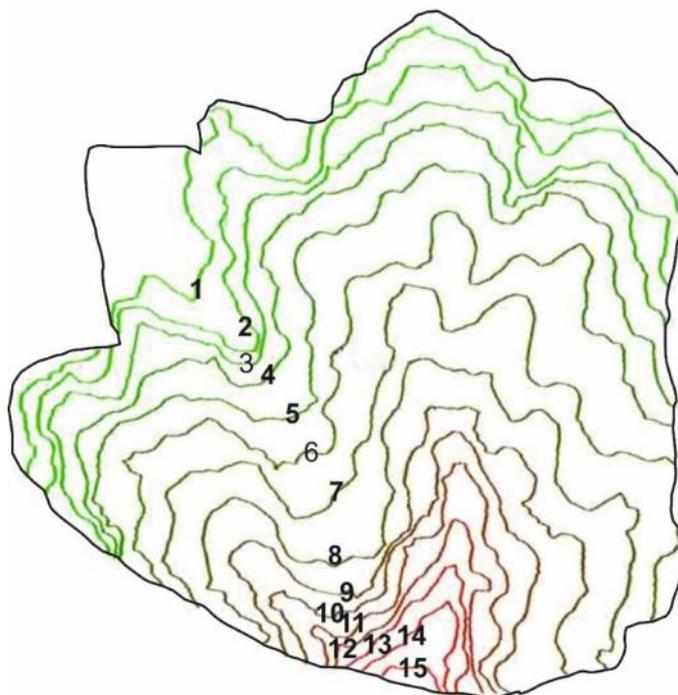


Рис. 2.114. Модель горизонталей цирка 2022 г.

Таблица 2.48

Результаты изменения площади и объема цирков по годам наблюдений

| Вид наблюдения | Год наблюдения | |
|---------------------------------------|----------------|------|
| | 2021 | 2022 |
| Площадь цирка в плане, м ² | 1857 | 1992 |
| Объем цирка, м ³ | 6495 | 6230 |

Анализ проведенных измерений показал, что в результате термоденудационных процессов на склонах цирка в 2022 г. увеличилась площадь. Однако уменьшился объем цирка по сравнению с 2021 г. Вероятно это связано с тем, что скорость термоденудации превысила скорость термокарста.

В 2022 г. возобновлены наблюдения за динамикой развития *полигонально-жильного рельефа* на участке 1У морской равнины в 1 км южнее метеостанции МарреСале в районе триангуляционного пункта Минута. Участок исследований с востока и юга граничит с озерными террасами, на западе с берегом Карского моря, а на севере с отвершками древнего оврага. Рельеф, имеющий полигональное строение, представлен системой блоков разной выраженности, обусловленной степенью переработки трещинных, пониженных зон, величиной их просадки и проработанностью различными экзогенными процессами. Наибольшая выраженность полигонального рельефа в центре рассматриваемого участка (рис. 2.115).



Рис. 2.115. Участок развития полигонально-жильного рельефа южнее метеостанции Марре-Сале

Особенности полигонально-жильного рельефа позволяет сделать некоторые заключения о геологическом строении территории. Например, если сетка понижений (трещин) имеет правильную форму и соблюдается параллельность трещин, то можно предположить, что массив грунта однороден по составу и свойствам. В противном случае массив слагающих территорию пород не однороден. Последовательность растрескивания отдельностей предположительно может быть определена по размеру понижений (трещин). Наиболее длинные трещины образовались раньше коротких. Эти трещины, условно, можно считать трещинами первого порядка. Внутри полигонов первого порядка выделяются более мелкие полигоны.

По результатам обработки полученных материалов в пределах ортомозаики 2022 г. были построены горизонталы рельефа с шагом 0,2 м. Ниже приводится фрагмент ортомозаики с горизонтальными в районе профиля 2. Отметки рельефа горизонталей на рисунке условные (рис. 2.116).

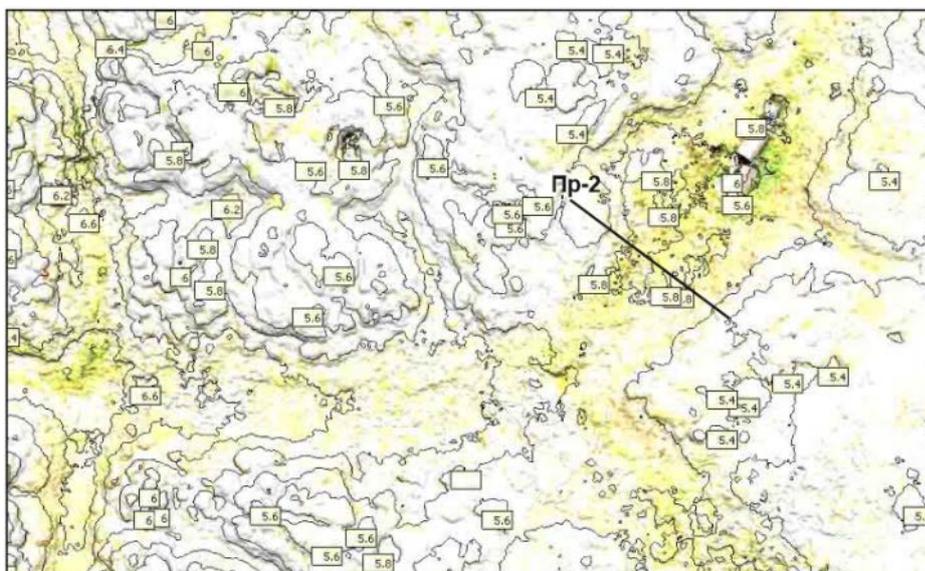


Рис. 2.116. Фрагмент ортомозаики 2022 г.
В квадратах номера горизонталей в условных метрах

По каждому из выбранных направлений были построены профили, высотные отметки на профилях относительные (рис. 2.117).



Рис. 1.117. Профиль № 2 на участке полигонально-жилищного рельефа

Проведение съемки этого участка с построением профилей рельефа в последующие годы позволит оценить динамику термокарста по жилам полигонально-жилищного рельефа.

Выводы по результатам наблюдений на геокриологическом стационаре «Марре-Сале»:

- Мониторинг температурного режима многолетнемерзлых пород в скважинах на суше и в пределах прибрежной части 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°C, достигая в отдельных случаях 1,3-1,16°C.

- Глубина проникновения отепляющей волны максимально прослеживается до отметок 45 м, в среднем составляет 22-25 м.

- Процессы сезонного протаивания многолетнемерзлых пород в 2022 г. протекали в строгом соответствии с изменения климата в регионе и характеризуются за истекший период наблюдений значениями выше среднееголетних.

Результаты наблюдений за опасными ЭГП на территории Уральского федерального округа в течение 2022 г. представлены в табл. 2.49.

Таблица 2.49

Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории Уральского федерального округа в 2022 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 | 0,1401 км ² | 9,34 |
| | | | 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 | 1 | 0,003 км ² | 0,3 |
| | | Ушаковский, 2,55 км ² | Эо | 2 | 0,78 ед./км ² | 0,0079 км ² | 0,31 |
| | | | ГР | 1 | 0,39 ед./км ² | 0,00096 км ² | 0,038 |
| Су | 5 | | 1,96 ед./км ² | 0,0001126 км ² | 0,004 | | |
| Становой, 5,4 км ² | Эо | 3 | 0,55 ед./км ² | 0,020396 км ² | 0,38 | | |
| 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 | 8 | 2,2 ед./км ² | 0,004492 км ² | 0,135 |
| | | | КС | 2 | 1,5 ед./км ² | 0,000526 км ² | 0,0004 |
| | | Красноуфимский 1,0 км ² (1 км) | КС | 13 | - | 0,012 км ² | 0,024 |
| | | Нижнесергинский 1,21 км ² (6 км) | КС | 4 | 3,0 ед./км ² | 0, 0012 км ² | 0,099 |
| | | 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 | - | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|----------------------|--|--------------------------|-------------------------|--|--|--------------------|
| 2 | Свердловская область | Дружининский, 1,8 км ² (4 км) | КС | 2 | 0,5 ед./км ² | 0,0051 км ² | 0,02 |
| | | Игнатьевский, 1,0 км ² (5,0 км) | Оп | 1 | 1 ед./км ² | 0,55 км ² | 0,55 |
| | | | Эо | 3 | 3 ед./км ² | 0,109 км ² | 10,9 |
| | | Рассветный, 2,15 км ² | Су | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | Эо | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | Пионерский, 2,58 км ² (5,0 км) | Су | 2 | 0,78 ед./км ² | 0,002 км ² | 0,67 |
| | | | Эо | 1 | 0,39 ед./км ² | 0,081 км ² | 3,14 |
| Кладовской, 1,44 км ² (2,0 км) | Оп | 6 | 13,6 ед./км ² | 0,02 км ² | 1,39 | | |
| | Ос | 1 | 0,7 ед./км ² | 0,00008 км ² | 0,005 | | |
| 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 | - |
| | | | Пт | 1 | - | 0,3 | - |
| Надцы, 4,0 км ² (4,0 км) | Гр | 3 | - | - | - | | |
| | Эо | 3 | - | - | - | | |
| Мичуринский, 4,0 км ² (10,0 км) | Эо | 1 | - | - | - | | |
| 4 | Челябинская область | Янгельский 25,0 км ² (10 км) | Эо | 3 отвершка | | 8,0 км – длина оврага | - |
| | | | КС | 14 воронок | 0,56 | - | - |
| | | Копейский 4,0 км ² (10 км) | ГЭ (Оп, Ос, Об) | 2 карьера | - | 2,8+0,6 км | 34% бортов карьера |
| | | Копейский 7,0 км ² (10 км) | Пт | 5 | 0,7 ед/км ² | 0,1+0,21+0,14+0,02+0,19=0,66 км ² | 9% |
| | | Ашинский 2,0 км ² (3 км) | Оп | 5 | 2,5 ед/км ² | 0,334 км | 11% |
| Миньярский 1,0 км ² (2 км) | Оп | 1 | - | - | 0,7 км - протяженность ополз-неопасного склона | - | |

Продолжение табл. 2.49

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------|--|---|-----------|---|--------------------------|--|-------------|
| 4 | | Катав-Ивановский 1,0 км ² (2 км) | Оп | 1 | - | 0,835 км – протяженность оползня-потока | - |
| 5 | Ханты- Мансийский автономный округ-Югра | Горный, 5км | Эо, Эп | 3 | 1,6 ед/км | 0,1 км | 2 |
| | | Ханты-Мансийский 10,5 км ² (5 км) | Су | 2 | - | - | - |
| | | | Эо | 3 | - | - | - |
| | | | ГЭ | 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 | | |
| 6 | Ямало-Не- нецкий ав- тономный округ | Салехардский 23,0 км ² | Эо | 9 | 0,39 ед./км ² | н.д. | н.д. |
| | | Обский (16,0 км) | Эо | 9 | 0,56 ед./км | н.д. | н.д. |
| | | | Оп | 2 | 0,13 ед./км | н.д. | н.д. |
| | | | ГР | 6 | 0,38 ед./км | н.д. | н.д. |
| | | Сеяхинский (23,0 км ²) | Тэ | 12 | 0,52 ед./км ² | н.д. | н.д. |
| | | | Та | 12 | 0,52 ед./км ² | н.д. | н.д. |
| | | | Пу | 4 | 0,17 ед./км ² | н.д. | н.д. |
| | | "массив Рай-Из", 2,0 км ² | Ос | 1 | 0,5 ед./км ² | н.д. | - |
| | | карьер АО «ЧЭМК», 9,0 км ² | ГР | 1 отработанный карьер с осы- пями по бортам | - | - | - |

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 овражная эрозия, гравитационный комплекс процессов (в т.ч. оползневой) и суффозия. Процесс овражной эрозии в Курганской области активизируется в весеннее половодье. Развитие овражной эрозии угрожает частным землевладениям и линейным сооружениям на правом берегу р. Исеть, Тобол, Миасс, Юргамыш. Развитие оврага в д. Орловка Кетовского района стало причиной смещения грунтовой автодороги. Развитие процесса овражной эрозии в районе с. Ярославское и с. Раскатиха Притобольного района, в д. Нечунаева Каргопольского района приводит к сокращению площади пахотных земель. На северной окраине п. Канаши овражная эрозия вызывает деформации полотна автодороги Шадринск-Дрянново-Кривское. Развитие овражной эрозии отмечается в западной части г. Шадринска, по ул. Карбышева, на территории Катайского района в д. Гусиное (по ул. Конституции), Звериноголовского района в с. Звериноголовское (по ул. Октябрьская). Развитие оползневого процесса отмечено на территории Шадринского района в с. Верхняя Полевая (Верхнеполевой оползень), Каргапольского района в д. Нечунаева (Нечунаевский оползень), Далматовского района в с. Падерино. Суффозионный процесс развивается в западной части области. Развитие процесса приводит к сокращению полезной площади сельхозугодий.

На территории *Свердловской области* развиты карстово-суффозионный, гравитационный комплексы, овражная эрозия, суффозия, техногенное подтопление и осушение территорий, процессы обрушения и сдвигения над старыми горными выработками. Наибольшую карстовую опасность для линейных сооружений (автодороги, железные дороги) представляют участки карбонатных отложений Каменской синклинали в Сухоложском и Богдановичском районах. Периодически создается угроза безопасности гидротехническим сооружениям в г. Североуральске. Гравитационный комплекс процессов (оползни, осыпи, обрушения), овражная эрозия развиты на землях Ирбитского, Пышминского, Талицкого и Тугулымского районов, Туринского ГО, в Красноуфимском, Ачитском, Артинском административных районах. Развитие оползневого процесса наблюдается в Слободо-Туринском (с. Усть-Ницинское, дд. Юрты, Красный Яр) и Байкаловском МР (д. Верхняя Иленка). Оползневые процессы активизируются на бортах карьеров (гг. Серов, Краснотурьинк, Нижний Тагил и др.). Техногенное подтопление и осушение, связанное с развитием городских территорий, происходит в городах Екатеринбург и Каменск-Уральский. Возникновение локальных участков подтопления в пределах городской застройки возможно при аварийных прорывах водонесущих коммуникаций. Техногенное обрушение, оседание и сдвигение территорий происходит на площадях выработанных крупных месторождений полезных ископаемых, в т.ч. на застроенных территориях гг. Алапаевск, Нижний Тагил (над горными выработками шахты «Магнетитовая»), Берёзовский, Карпинск, пп. Карпушиха, Лёвиха, Крылатовский, Медный.

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* развиты процессы подтопления (в том числе техногенного), овражной эрозии, комплекс гравитационных процессов (оползни, осыпи, обрушения), карстово-суффозионные процессы, оседание поверхности над подземными горными выработками. В естественных условиях подтопление отмечается в районе оз. Шелюгино (Копейский ГО), оз. Алакуль и оз. Большой Коклан (Кунашакский МР) и других участках. Процесс техногенного подтопления активно развивается на участках закрытых горнорудных предприятий. Площадное развитие овражной эрозии в техногенных условиях отмечается на территории Карабашского ГО. Развитие крупных оврагов происходит по бортам затапливаемых угольных карьеров на территории Еманжелинского ГО, на участках сброса в них поверхностных вод. Комплекс гравитационных процессов (оползни, осыпи, обрушения) в естественных условиях развит по бортам речных долин, на горных склонах, а в техногенных - по бортам действующих и отработанных карьеров и по склонам отвалов. Особенно активно данные процессы проявляются по бортам затапливаемых угольных разрезов Челябинского бурогоугольного бассейна в районе гг. Копейска, Еманжелинска, п. Красногорский. На закарстованных территориях построены гг. Усть-Катав, Аша, Миньяр, п. Межевой, частично г. Магнитогорск, г. Челябинск и др. На территории области описано около 330 пещер. К районам активного развития карста относятся Увельский (Сухарышский массив известняков), Малокизильский и Янгельский в районе г. Магнитогорска, район Южно-Уральских бокситовых рудников, Ашинский, Бакальский, Карталинский, Катавский, Багарякский, Симский, Юрюзанский, Айский, Миасский районы, ЗАТО Трехгорный и др. Процессы оседания поверхности над подземными горными выработками отмечаются на территории г. Копейска в районе шахты Красная Горнячка, на Кусинском месторождении титаномагнетита в районе п. Магнитка в Кусинском МР.

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 продолжающим 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 г. Ханты-Мансийска в пределах Самаровского останца отмечены неоднократные случаи негативного воздействия процесса солифлюкции на жилые дома и дворовые постройки. Отмечаются активные проявления суффозионного процесса техногенного генезиса в гг. Ханты-Мансийск, Нижневартовск, Сургут, Нефтеюганск и Советский. В большинстве случаев суффозия проявляется на техногенных грунтах в период весеннего снеготаяния и при выпадении ливневых осадков.

На территории *Ямало-Ненецкого автономного округа*, расположенного в Арктической зоне Российской Федерации, распространен комплекс криогенных процессов (сезонное промерзание и протаивание, криогенное пучение, термокарст, солифлюкция, криогенные оползни, термоэрозия, термоабразия, криогенное растрескивание,

наледообразование), подтопление территорий, в том числе техногенное, процесс овражной эрозии, суффозии, по берегам морей и озер развивается абразия, по берегам рек в парагенезисе с речной эрозией распространен комплекс гравитационных процессов (оползни, осыпи, обрушения).

По материалам многочисленных публикаций, современная среднегодовая температура Российской Арктики повысилась за последнее время в среднем на 1,4⁰С. Отмечается рост объема атмосферных осадков, что в криолитозоне приводит к изменению мощности снежного покрова и увеличению глубины сезонного оттаивания многолетнемерзлых пород. Результаты термометрических наблюдений на геокриологическом полигоне Марре-Сале свидетельствуют о едином процессе потепления в мерзлых толщах, в соответствии с ходом климатических изменений. Средние значения величины повышения температуры грунтов на глубине 10 м за десятилетний период составляют 0,8⁰С, на глубине 20 м эти величины заметно снижаются до 0,02-0,04⁰С. В настоящее время на севере ЯНАО несущая способность мерзлых горных пород за счет повышения их температуры снизилась на 5-30% по сравнению с 1980-1990 гг. Около 50% зданий и сооружений в криолитозоне имеют недопустимые деформации.

Информации об активизации опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа, повлекшей за собой чрезвычайную ситуацию или значительный ущерб, в течение 2022 г. не поступало.

По материалам УРЦ ГМСН, в 2022 г. на территории Уральского федерального округа воздействию опасных ЭГП подверглись пять городов и поселков городского типа: два в ХМАО-Югре и по одному в ЯНАО, Челябинской и Тюменской областях; пять сельских населенных пункта: два в Тюменской области, по одному в Свердловской области, ХМАО-Югре и ЯНАО.

В 2022 г выявлено 15 случаев воздействия ЭГП на промышленные и гражданские объекты: из них 2 – в Курганской области, 3 – в Свердловской области, 3 – в Тюменской области, 3 - в Ханты-Мансийском автономном округе, 2 – в Челябинской области и 2 - в Ямало-Ненецком автономном округе.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Уральского федерального округа приведены в табл. 2.50, на линейные сооружения в табл. 2.51, на земли различного назначения в табл. 2.52. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по административным районам – в табл. 2.53.

Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП в 2022 году, приведена на рис. 2.118. Каталог объектов, испытавших воздействие ЭГП представлен в прил. 1

Таблица 2.50

**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. |
| 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. |
| 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. |
| 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. |
| 2 | Сельские населенные пункты | 1 | н.д. | н.д. | н.д. | 1 | н.д. | н.д. | 0 | 0 | н.д. | 0 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| 3 | Всего по субъекту РФ | 1 | н.д. | н.д. | н.д. | 1 | н.д. | н.д. | 0 | 0 | н.д. | 0 | 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. |
| 2 | Сельские населенные пункты | 2 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | 1 | 0 | 0 | н.д. | 0 | н.д. | 0 | 0 | 1 | н.д. |
| 3 | Всего по субъекту РФ | 3 | 1 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | 1 | 0 | 0 | н.д. | 0 | н.д. | 0 | 0 | 1 | н.д. |
| Челябинская область | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Города и поселки городского типа | 1 | н.д. | н.д. | н.д. | 1 | н.д. | н.д. | 0 | 0 | н.д. | 0 | 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. |
| 3 | Всего по субъекту РФ | 1 | н.д. | н.д. | н.д. | 1 | н.д. | н.д. | 0 | 0 | н.д. | 0 | 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. |
| 2 | Сельские населенные пункты | 1 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | 0 | 0 | 1 | н.д. |
| 3 | Всего по субъекту РФ | 3 | 1 | н.д. | н.д. | 1 | н.д. | 0 | 0 | 1 | н.д. |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Города и поселки городского типа | 1 | 1 | н.д. |
| 2 | Сельские населенные пункты | 1 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | 1 | н.д. |
| 3 | Всего по субъекту РФ | 2 | 1 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | 1 | н.д. |

Примечание: н.д. - нет данных; 0 - процесс не развит

Таблица 2.51

**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 | Автодороги с твердым покрытием | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| 6 | Автодороги 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 | Автодороги с твердым покрытием | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| 6 | Автодороги без покрытия | 0,01 | н.д. | 0,01 | 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 | 0,01 | н.д. | 0,01 | 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 | Автодороги с твердым покрытием | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| 6 | Автодороги 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 | Автодороги с твердым покрытием | 0,05 | н.д. | 0,05 | н.д. | н.д. | н.д. |
| 6 | Автодороги без покрытия | 0,13 | н.д. | 0,13 | 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 | 0,18 | н.д. | 0,18 | 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 | Автодороги с твердым покрытием | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| 6 | Автодороги 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 | Автодороги с твердым покрытием | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| 6 | Автодороги 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 | Пт | КС | | ГР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Курганская область | | | | | | | | |
| 1 | Сельскохозяйственного назначения | 0,000177 | н.д. | 0,000177 | 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 | 0,000177 | н.д. | 0,000177 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| Свердловская область | | | | | | | | |
| 1 | Сельскохозяйственного назначения | 0,003 | н.д. | н.д. | н.д. | 0,003 | 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 | 0,003 | н.д. | н.д. | н.д. | 0,003 | н.д. | н.д. |
| Тюменская область | | | | | | | | |
| 1 | Сельскохозяйственного назначения | 0,00004 | н.д. | н.д. | н.д. | 0 | 0,00004 | 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 | 0,00004 | н.д. | н.д. | н.д. | 0 | 0,00004 | 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 2.53

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. | 0,000177 | н.д. | н.д. |
| Свердловская область | н.д. | 1 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | 0,01 | н.д. | н.д. | 0,003 | 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. | 0,00004 | н.д. | н.д. |
| Челябинская область | 1 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | 0,05 | 0,13 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. |
| ХМАО-Югра | 2 | 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. |
| ЯНАО | 1 | 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. |
| Всего по федеральному округу РФ | 5 | 5 | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | н.д. | 0,05 | 0,23 | н.д. | н.д. | 0,003217 | н.д. | н.д. |

Примечание: н.д. - нет данных

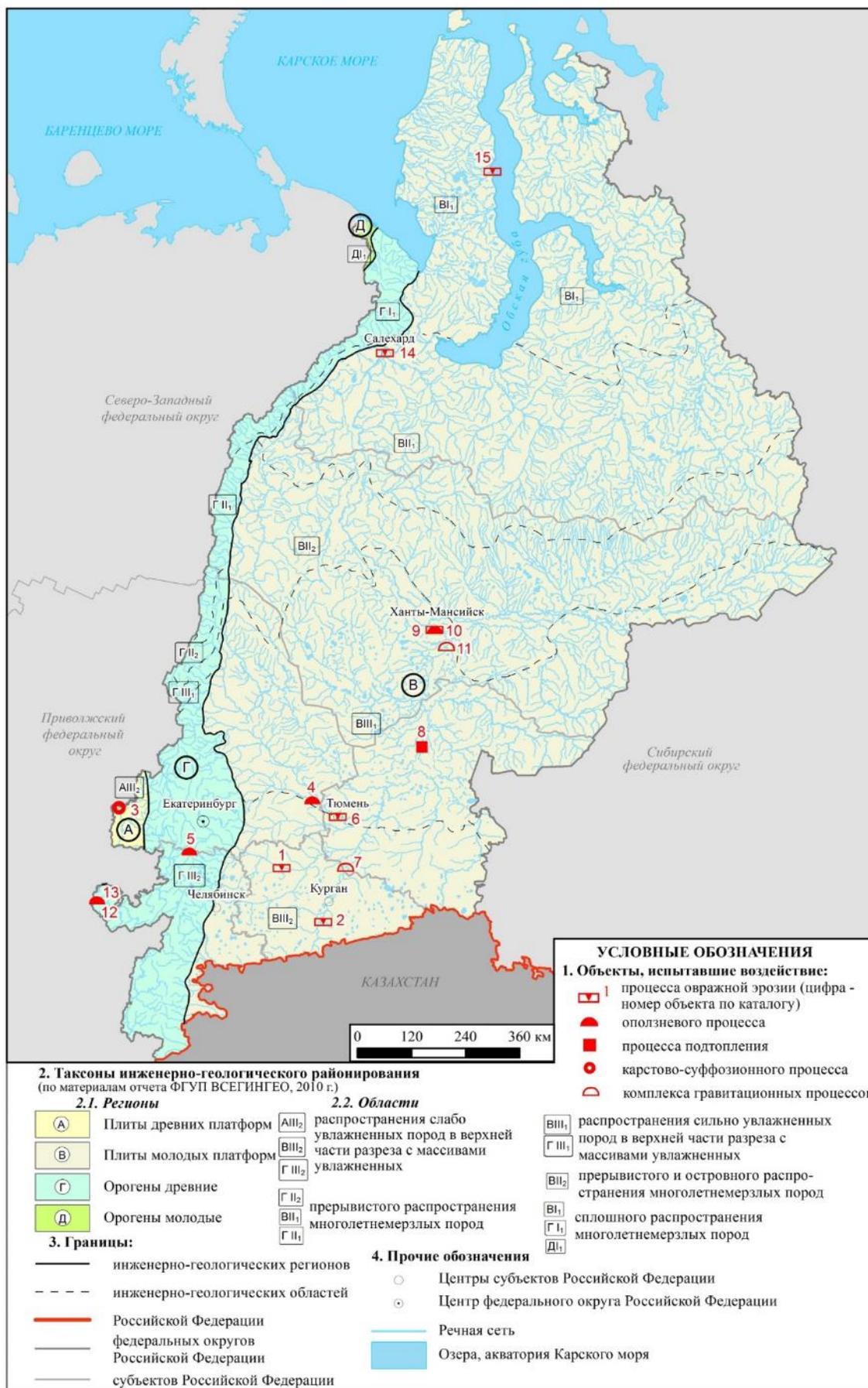


Рис. 2.118. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2022 году

2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП

Прогнозы опасных ЭГП на весенне-летний и осенний процессоопасные сезоны и в целом на 2022 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 2022 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, в целом по УФО в весенний период 2022 г. осадков ожидалось «около нормы», за исключением северной половины полуострова Ямал, где осадков ожидалось выше нормы. В летний период по всей территории округа осадков прогнозировалось «около нормы». Температурный фон в весенний и летний периоды ожидался «около нормы», за исключением территории ЯНАО и северной половины ХМАО, где температура прогнозировалась «выше нормы». На осенний процессоопасный период 2022 года (август – ноябрь) ожидалось количество осадков «около нормы» на всей территории округа, за исключением северной части полуострова Ямал, где осадков прогнозировалось «выше нормы». Температурный фон ожидался «выше нормы» на всей территории Уральского федерального округа.

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 2022 году находилась в основном на среднем и низком уровне. Характерной особенностью 2022 года является недостаток выпавших осадков на площади Уральского инженерно-геологического региона, их количество около и меньше нормы на территории западной Сибири и превышение их нормы в Предуралье и на севере ЯНАО (полуостров Ямал). Значительные количества осадков, выпавшие на территории Предуралья, обусловили высокий уровень активности оползневого и карстово-суффозионного процессов. Превышение осадков над нормой и повышенный температурный фон на севере ЯНАО способствовали высокому уровню активности комплекса криогенных процессов (термоэрозия, термоабразия, термокарст).

Аномальных проявлений ЭГП с катастрофическими последствиями для населения, промышленных и гражданских объектов, в 2022 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 2022 год представлены в табл. 2.54.

Таблица 2.54

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП
по территории Уральского федерального округа на 2022 г.

| № п/п | Наименование субъекта Российской Федерации | Оправдываемость прогнозов | | |
|----------|---|---------------------------|---------------------------------|---------------|
| | | оправдался хорошо | оправдался удовлетворительно | не оправдался |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Курганская область | Оп, Эо | Су | - |
| 2 | Свердловская область | Оп, От | Эо, КС | - |
| 3 | Тюменская область | Эо, Об, Ос | Оп, Пт | |
| 4 | Челябинская область | - | ГР (Оп, Об, Ос), Эо, КС, Пт | - |
| 5 | ХМАО-Югра | - | ГР(Оп, Об, Ос), Пт, Су | - |
| 6 | ЯНАО | КР (Тэ, Та), Су, Пт | ГР (Оп, Об, Ос), Эо, | - |

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 01.12.2022 г. СМД ГМСН ЭГП по Курганской области содержит 184 паспорта проявлений, Свердловской области – 513; Тюменской – 562 объекта; Челябинской – 190; по Ханты-Мансийскому АО–Югре – 93 проявления; по территории Ямало-Ненецкого АО – 227 объектов (Табл. 3.1).

Блок базы данных ИАС ГМСН «Технологические объекты» по субъектам Уральского федерального округа содержит 108 объектов (Табл. 3.2).

Таблица 3.1

Наполнение блока «Паспорта проявлений» и формы 1.4.1 СМД ГМСН ЭГП
по субъектам УФО на 01.01.2023 г.

| № п/п | Субъект РФ | Блок «Паспорта проявлений» | | | Форма 1.4.1 | | | Всего |
|-------|----------------------|--------------------------------------|---------------------------------|------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------|-------------|
| | | всего пас- портов про- явлений | по состоянию на 01.01.2023 г | | всего про- яв- лений | по состоянию на 01.01.2023 г | | |
| | | | создан- ные | обнов- ленные | | создан- ные | обнов- ленные | |
| 1 | Курганская область | 66 | 9 | 6 | 118 | 8 | 2 | 184 |
| 2 | Свердловская область | 388 | 33 | 44 | 125 | 2 | – | 513 |
| 3 | Тюменская область | 541 | 19 | 17 | 24 | 1 | 2 | 565 |
| 4 | Челябинская область | 172 | 4 | 33 | 18 | 3 | - | 190 |
| 5 | ХМАО | 53 | 1 | 7 | 40 | - | 2 | 93 |
| 6 | ЯНАО | 186 | 8 | 27 | 41 | 1 | - | 227 |
| | Итого | 1406 | 74 | 134 | 366 | 15 | 6 | 1772 |

Таблица 3.2

Наполнение блока «Технологические объекты» ИАС ГМСН «ЭГП»
по субъектам УФО на 01.01.2023 г.

| № п/п | Субъект РФ | Количество объектов, в том числе | | |
|-------|----------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| | | общее | созданные на 01.01.2023 г. | обновленные на 01.01.2023 г. |
| 1 | Курганская область | 15 | - | 6 |
| 2 | Свердловская область | 47 | - | 21 |
| 3 | Тюменская область | 15 | - | 8 |
| 4 | Челябинская область | 16 | - | 16 |
| 5 | ХМАО | 5 | - | 3 |
| 6 | ЯНАО | 10 | - | 2 |
| | Итого | 108 | - | 56 |

В 2022 г. в блоке «Паспорта проявлений» создано 74 паспорта и обновлены данные по 134 объектам. В блоке «Технологические объекты» обновлены 56 объектов. По Курганской области внесены обновления по материалам актов обследования 6 пунктов регулярных наблюдений (Шадринский-1, 2; Нечунаевский-1, 2; Раскатихинский, Орловский) и планового участка Ушаковский. По Свердловской области внесены данные по результатам обследования Каменского-1, 2; Богдановичского-1, 2, Красноуфимского, Усть-Ницинского, Ирбитского, Нижнесергинского участков и плановых участков Дружининский, Пионерский, Игнатъевский, Бородулинский. В Тюменской области внесены данные по материалам актов обследования Кулаковского, Затюменского, Старошадринского, Тобольского участков, плановых участков Надцы и Мичуринский. По Челябинской области внесены данные по результатам обследования Катав-Ивановского, Миньярского, Ашинского Копейского и Янгельского участков, добавлены 2 проявления гравитационных процессов в форму 1.4.1 по материалам планового Саткинского участка.

По материалам актов обследования пунктов наблюдения Ханты-Мансийский-2, 3 и Горноправдинский обновлены 7 паспортов проявлений и создан 1 паспорт оползня; обновлены 3 технологических объекта. По ЯНАО внесены 27 обновлений в паспорта проявлений по материалам обследований Салехардского и Обского участков.

В целом по УФО накоплено 1772 проявления опасных экзогенных геологических процессов (в т. ч. карстовых депрессий – 388, оврагов – 545, оползней – 283, проявлений суффозионного процесса – 228, оседания поверхности над горными выработками – 84, термокарст – 3, дефляция – 1, осыпи, обвалы – 20, солифлюкция – 3), что представлено на диаграмме (Рис. 3.1).

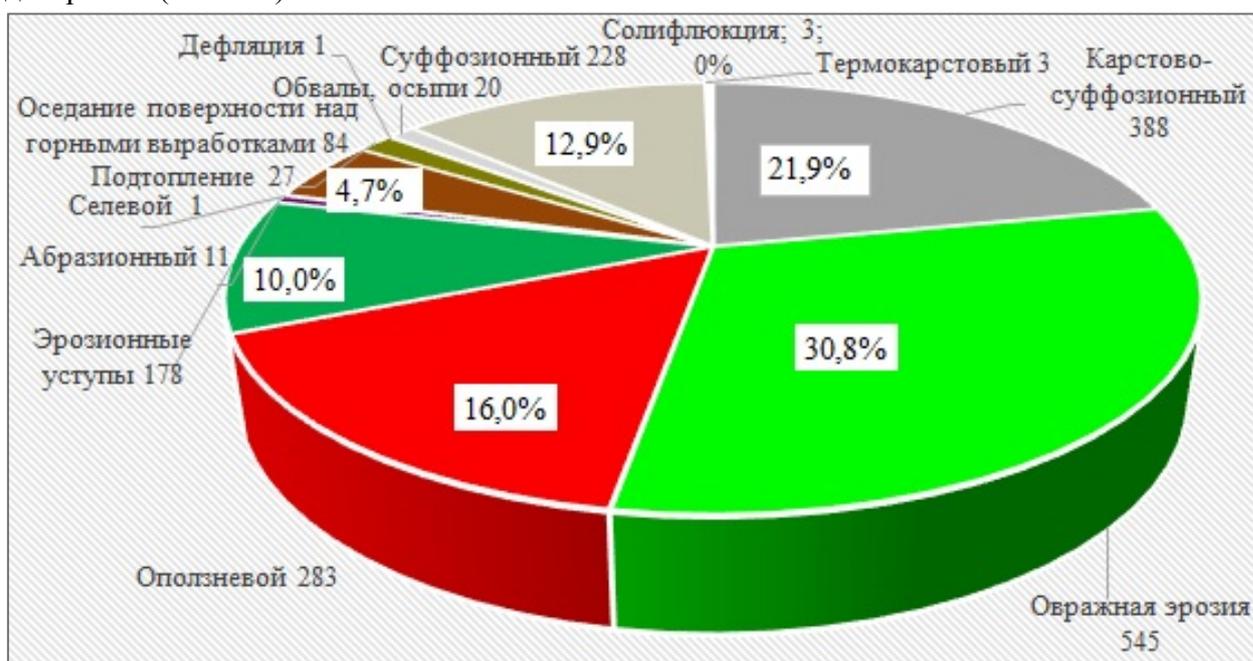


Рис. 3.1. Типы проявлений ЭГП в СМД ГМСН УФО по состоянию на 01.01.2023 г.

3.3. Подготовка регламентной продукции

В течение 2022 г. «Уральским региональным центром ГМСН» подготовлена информационная продукция по ведению ГМСН в соответствии с действующим регламентом (приложение к приказу Федерального агентства по недропользованию от 27.12.2022 № 764):

- справки о современном состоянии подземных вод и опасных экзогенных геологических процессов на территориях субъектов Российской Федерации в 2022 году;
- информационный бюллетень о состоянии недр Уральского федерального округа за 2021 г.;
- 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);
- ежеквартальные информационные сводки о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории федерального округа Российской Федерации.

Информационный бюллетень за 2021 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 11 ответов на запросы

справочно-информационного характера, в том числе два – о согласовании границ зон подтопления. Из поступивших материалов по подтоплению только один комплекс соответствует «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 течение 2022 г. подготовлены 8 справок о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП:

- ответ на запрос Министерства Общественной безопасности Свердловской области (от 11.01.2022 г. № 25-01-43/106) к ежегодному докладу об угрозах общественной безопасности;

- ответ на запрос Уралнедра (от 17.01.2022 г. № 03-01/61), к ежегодному докладу об угрозах общественной безопасности;

- ответ на запрос Главного управления МЧС России по Тюменской области от 19.01.2022 г. № ИВ-227-217, об уточнении реестра рисков чрезвычайных ситуаций;

- ответ на запрос Природнадзора Югры от 17.03.2022 г. № 31-02-1948, «О состоянии подземных вод и государственному мониторингу геологической среды Ханты-Мансийского автономного округа-Югры за 2021 год» для формирования ежегодного доклада об экологической ситуации в автономном округе. В материалах к госдокладу об экологической ситуации в ХМАО-Югре в 2021 г. содержатся, в том числе, результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами в 2021 г.;

- ответ на запрос Роснедра от 22.09.2022 г. № 02-30/19316, подготовлена «Информация о существующих экологических проблемах, связанных с экзогенными геологическими процессами на территориях субъектов Российской Федерации по Уральскому федеральному округу»;

- ответ на запрос Свердловскнедра от 26.09.2022 г. № СВЕ-02-02/1502, «О существующих экологических проблемах, связанных с экзогенными геологическими процессами на территории Свердловской области»;

- ответ на запрос Курганнедра от 06.10.2022 г. № к-УФО-01-02-13/522, «Информация об имеющихся в Курганской области экологических проблемах, связанных с экзогенными геологическими процессами на территории Курганской области»;

- ответ на запрос Уралнедра от 14.10.2022 г. № 03-01/1966 «Информация о степени эрозионных процессов на землях лесного фонда Верхнеуральского, Каслинского, Чесменского, Троицкого муниципальных районов и Верхнеуфалейского городского округа Челябинской области, а также общие данные по информационным бюллетеням о состоянии недр за 2020 и 2021 гг. по территории Челябинской области».

В рамках ГМСН по разделу мониторинга «опасные ЭГП» в 2022 г. оперативных обследований участков активизации опасных ЭГП не проводилось, ввиду отсутствия заявок.

Полный перечень подготовленной информационной продукции, подготовленной в соответствии с геологическим заданием, приведен в таблице 3.3.

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 2022 г. по Уральскому федеральному округу (по состоянию на 01.01.2023 г.), приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.3

Информационная продукция «Уральского регионального центра ГМСН»,
подготовленная в 2022 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 2021 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 2021 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. 2022 года | + | + | + | + | + | + | + |
| Информационный бюллетень о состоянии недр Уральского федерального округа | + | + | + | + | + | + | + |
| Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод | + | + | + | + | + | + | + |
| Структурированные массивы данных по подсистемам «подземные воды» и «опасные ЭГП» | + | + | + | + | + | + | + |
| Прогноз развития ЭГП на осенний процессоопасный сезон | + | + | + | + | + | + | + |
| Информационная сводка о проявлениях ЭГП за II кв. 2022 года | + | + | + | + | + | + | + |
| Данные срочных измерений УГВ по согласованным пунктам ГОНС (за период 1 января - 30 июня) | + | - | + | - | - | - | - |
| Информационная сводка о проявлениях ЭГП за III кв. 2022 года | + | + | + | + | + | + | + |
| Прогноз развития ЭГП на 2023 год | + | + | + | + | + | + | + |
| Данные срочных измерений УГВ по согласованным пунктам ГОНС (за период 1 июля – 30 октября) | + | - | + | - | - | - | - |

“+” информация подготовлена; “-“ информация не предусмотрена

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 |
| 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 2022 году | 1 : 10 000 000 |
| 2. | Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП, на территории Уральского федерального округа в 2022 году | 1 : 10 000 000 |

Продолжение табл. 3.4

| 1 | 2 | 3 |
|--|---|----------------|
| Карты пораженности территории Уральского федерального округа опасными ЭГП в 2022 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 2022 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» необходимо пройти бесплатную регистрацию.

На сайте размещена информация о состоянии недр на территории УрФО в 2022 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 на территории УрФО;
- информационные сводки о проявлениях опасных ЭГП на территории УрФО;
- картографический материал по проявлениям ЭГП на территории УрФО;
- сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод на территории УрФО;
- картографический материал по подземным водам на территории УрФО.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информационный бюллетень о состоянии недр содержит основные результаты ведения ГМСН на территории Уральского федерального округа в 2022 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 479 (86 %), характеризуют природно-техногенные условия, 75 пунктов наблюдения (14 %) – естественные.

Основными гидрогеологическими объектами на территории УрФО в 2022 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 01.01.2023 г. составляют 5128,62 тыс. м³/сут, что больше данных предыдущего учетного года на 36,48 тыс. м³/сут. Всего в округе учтено 3372 месторождений (участков месторождений) с балансовыми запасами подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 27 объектов.

Из общего количества учтенных месторождений в 2022 г. эксплуатировалось 2198 объектов (65 %). Наибольшее количество действующих месторождений относительно общего количества находится в Ханты-Мансийском – Югре (76 %) и Ямало-Ненецком (72 %) 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 23,2 % от общей величины запасов, что сравнимо с данными предыдущего года.

В учетном году действовало 4732 водозабора пресных подземных вод, что больше данных 2021 г. на 84 объекта (2 %). Общее количество отобранной воды (на водозаборах и объектах извлечения) в Уральском федеральном округе в 2022 г. составляет 1907,02 тыс. м³/сут, что больше данных предыдущего года 38,08 тыс. м³/сут (2 %). Добыча на водозаборах в целом по федеральному округу увеличилась на 18,39 тыс. м³/сут (1 %), что объясня-

ется увеличением количества своевременно предоставленной отчетности недропользователей ХМАО-Югры, а также общим увеличением величины добычи подземных вод на территории Тюменской области (на 14 %).

Величина извлечения подземных вод, уменьшенная на количество отобранной воды на водозаборах, расположенных на объектах извлечения, составляет 590,74 тыс. м³/сут, что больше данных предыдущего года на 19,69 тыс. м³/сут (3 %). Наибольшее увеличение извлечения подземных вод отмечено по территории Свердловской области (на 17,1 тыс. м³/сут), в том числе на Южном дренажном узле СУБРа – на 8,2 тыс. м³/сут (29 %). Степень использования извлекаемых дренажных вод составляет 14 %. Сброс подземных вод без использования в целом по УрФО в 2022 г. был больше данных предыдущего года на 5 % (25,87 тыс. м³/сут) и в целом составил 577,68 тыс. м³/сут.

Величина использования подземных вод в 2022 г. увеличилась на 12,21 тыс. м³/сут (1 %), и составляет 1329,35 тыс. м³/сут. Баланс между видами использования подземных вод в сравнении с предыдущим годом изменился на значительно: 84 % (1117,67 тыс. м³/сут) использовано для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, 14 % (191,89 тыс. м³/сут) – для производственно-технического водоснабжения, 2 % (19,79 тыс. м³/сут) – для нужд сельского хозяйства.

Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2022 г. было использовано 1733,02 тыс. м³/сут природных (поверхностных и подземных) вод, что на 17 % меньше данных 2021 г., в результате значительного уменьшения использования поверхностных вод на ХПВ в Тюменской области (по данным Нижне-Обского БВУ). Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Уральского федерального округа оценивается в 64,5 %.

3.2. Запасы технических соленых подземных вод и рассолов по состоянию на 01.01.2023 г. в Уральском федеральном округе составляют 2827,49 тыс. м³/сут, что меньше показателя предыдущего учетного периода на 97,22 тыс. м³/сут. Всего по состоянию на 01.01.2023 г. учтено 350 месторождений (участков месторождений) подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 1 объект, из которых 231 (66 %) находится в эксплуатации.

Уменьшение запасов соленых подземных вод в результате завершенных в 2022 г. геологоразведочных работ, согласно протоколам ГКЗ/ТКЗ, составило 84,22 тыс. м³/сут. Корректировка запасов предыдущего года составила -13,0 тыс. м³/сут.

Добыча подземных вод в 2022 г. составила 693,92 тыс. м³/сут, что на 208,93 тыс. м³/сут (43 %) больше показателя 2021 г. Наибольшее увеличение зафиксировано на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (на 47 %) и связано с более своевременной отчетностью недропользователей по форме статистической отчетности 4-ЛС и отчетам по мониторингу. Основным назначением использования соленых подземных вод является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов.

3.3. Балансовые запасы минеральных подземных вод за учетный период не изменились и по состоянию на 01.01.2023 г. составляют 22,71 тыс. м³/сут. Количество месторождений (участков месторождений) подземных вод с балансовыми запасами – 108, из которых в эксплуатации находится 46 объектов.

Добыча минеральных подземных вод в 2022 г. составила 3,36 тыс. м³/сут, что на 2,8 тыс. м³/сут (45 %) меньше данных 2021 г. по причине меньшей отчетности по территории

Тюменской области. Основными видами использования минеральных подземных вод являются: лечебные и санаторно-курортные цели – 1,9 тыс. м³/сут (88 % от общего использования минеральных вод в округе), промышленный розлив – 0,18 тыс. м³/сут (8,2 %), и питьевое водоснабжение населенных пунктах Свердловской области – 0,08 тыс. м³/сут.

3.4. Запасы промышленных подземных вод, разведанных на территории Тюменской области и Ханты-Мансийского-Югры АО, за отчетный период не изменились 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 2022 г. на пунктах ГОНС Свердловской и Челябинской области, охватывающих Уральскую СГСО, естественный режим подземных вод в 2022 г. в целом характеризуется снижением уровня в различных условиях наблюдаемых объектов. Тенденция к снижению уровня в течении года связана с уменьшением водности 2022 г.

В северо-восточной части Восточно-Уральской СГСО уровни подземных вод в 2022 г. наблюдались на глубинах с обеспеченностью 80 %, в центральной (район г. Екатеринбург) и южной части (район г. Челябинска) – с обеспеченностью до 99 %. 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-сerrавальском 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 (77-100 %), наблюдались на водозаборах Каменск-Уральского, Сергинского, Полдневского, Полуйского, Салехардского, МППВ. Состояние депрессионных участков подземных вод, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых, в 2022 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 2022 г. на отдельных объектах объем подземных вод, извлекаемых с целью обеспечения безопасной эксплуатации горных выработок, 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 2022 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 гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом, реже – сульфатно-гидрокарбонатным (Екатеринбургский

СНО) и кальциевым (Карпинский СНО), с минерализацией 0,2-0,8 г/дм³. В Западно-Сибирском САБ (Ирбитский СНО) химический состав подземных вод напорного танет-лютетского ВГ характеризуются гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом, с минерализацией 0,8 г/дм³ и превышением ПДК по аммонии (5 мг/дм³) и марганцу (0,5 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 2022 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 2022 г. на 90 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения отмечено комплексное проявление неблагоприятных природных условий формирования подземных вод и воздействия техногенных факторов. В подавляющем большинстве (95 % или 86 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 %.

На территории Уральского федерального округа водозаборов ХПВ, загрязненных элементами I класса опасности, в 2022 г. не обнаружено.

За период 2000-2022 гг. на территории Уральского федерального округа выявлено 160 участков загрязнения, в том числе в 2022 году на 51 участке отмечено загрязнение подземных вод.

Загрязнение подземных вод мышьяком (I класс опасности) в 2022 г. зафиксировано в двух наблюдательных скважинах Тюменской области, оборудованной на плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт, в концентрации 3,6-7,7 ПДК. Необходимо отметить, что загрязнение в указанных скважинах 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 01.01.2023 оценены запасы 91 месторождения (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 32 %. 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 0,1-0,2 м по сравнению со значениями 2021 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 хлоридно-натриево-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-натриево-хлоридные, пресные и слабосоленые (сухой остаток 316-

2084 мг/дм³). Воды рюпель-серравальского водоносного горизонта пресные (сухой остаток 117-303 мг/дм³), гидрокарбонатные и соленоватые (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 2022 году характеризовался фоновыми значениями 5,3 - 6,7 0С.

В 2022 году по данным отчетности недропользователей выявлено 4 водозабора хозяйственно-бытового назначения (1 % от общего количества водозаборов питьевого назначения) с подземными водами, загрязнёнными литием, селеном, стронцием и соединениями азота (аммиак).

На территории Свердловской области по состоянию на 01.01.2023 оценены запасы 750 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и соленоватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 44 %. В естественных условиях в большинстве наблюдаемых скважин, пройденных на верхнюю трещинную гидродинамическую зону Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской ГСО Уральской СГСО, уровни подземных вод в 2022 г, по отношению к 2021 г, снизились от 0,2 до 0,7 м. В целом, обеспеченность среднегодовых уровней подземных вод в естественных условиях в 2022 году изменялась от 80 % в карбонатных коллекторах до 96-99 % в массивах интрузивных и вулканогенных пород. По результатам гидрохимического опробования пунктов ГОНС, значимых тенденций в изменении макрокомпонентного состава подземных вод в 2022 г. не выявлено.

По данным недропользователей в 2022 г. величина водоотбора на водозаборных участках оставалась на уровне 2021 г. Динамические уровни на крупных водозаборах не достигали критических отметок и были на допустимых глубинах. Исключение составляет Полдневской водозабор, где динамический уровень в очередной раз превысил допустимый на 2,8 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 1243 действующих питьевых водозаборов выделено около 60 % с природно-некондиционными водами. Загрязнение подземных вод в 2022 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 01.01.2023 оценены запасы 858 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и соленоватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 66 %. В

естественных условиях, по данным наблюдений на пунктах ГОНС большинства СНО, среднегодовые уровни были незначительно ниже прошлогодних значений в плейстоцен-голоценовом полигенетическом и рюпель-серравальском водоносном горизонте на 0,1-0,2 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 2021 г. увеличился на 9,1 тыс. м³/сут и составил 50,31 тыс. м³/сут. Общее понижение уровней (от начала эксплуатации водозабора) к концу отчетного года не превышало установленных для скважин допустимых значений. Величина максимального понижения по группе водозаборов составила от 42,1 м до 52,0 при допустимом от 59,0 м до 89,0 м.

На Тавдинском водозаборе в 2022 г. также произошло увеличение объема добычи по сравнению с 2021 г. на 10,5 тыс. м³/сут до показателя 46,15 тыс. м³/сут. Среднегодовые уровни в аблюдательных скважинах в 2022 году изменялись от 10,6 до 29,8 м. В среднем по водозабору они были ниже аналогичных значений 2021 года на 4,08 м. Наблюдалась сработка емкостных запасов.

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 (до 25,4 ПДК), нитратов (до 3,4 ПДК), никеля (до 15,9 ПДК).

На территории Ханты-Мансийского АО – Югры по состоянию на 01.01.2023 оценены запасы 1019 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 89 %. Основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных населенных пунктов на территории ХМАО-Югра являются подземные воды рюпель-серравальского водоносного горизонта. В 2022 г. в естественных условиях в районе г. Ханты-Мансийска среднегодовые уровни оставались стабильными по отношению к значениям 2021 г. при средней глубине залегания 16,0 м. Значимые локальные депрессионные участки урвонной 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 71,2 м), что составляет 29 % от допустимого значения.

Качество подземных вод рюпель-серравальского ВГ характеризуется природной некондиционностью по содержания марганца, железа, аммония, а также цветности, мутности, запаху и вкусу, и предопределяет необходимость проведения водоподготовки.

В 2022 г. зафиксировано на 18 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения с загрязненными подземными водами, испытывающими техногенное воздействие нефтедобывающих предприятий и объектов их инфраструктуры. Это составляет менее 1 % от общего количества подземных водозаборов автономного округа.

На территории Челябинской области по состоянию на 01.01.2023 оценены запасы 347 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 39 %. В естественных условиях среднегодовые уровни подземных вод в районе г. Челябинска в палеозойской водоносной зоне трещиноватости были ниже данных прошлого года на 0,2 м, в палеозойской водоносной карстовой зоне – на 0,5 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). По данным недропользователей положение уровней подземных вод на крупных месторождениях за отчетный год было на уровне прошлогодних значений. В период 2022 г. на основных водозаборах г. Магнитогорска отмечалось сокращение объема водоотбора с суммарного показателя 2021 г. - 114,13 т.м³/сут до значения 110,43 т.м³/сут

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 01.01.2023 оценены запасы 307 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 94 %. Большая часть крупных водозаборов питьевого, хозяйственно-бытового и часть водозаборов технического водоснабжения расположена в районах распространения подземных вод кайнозойской таликовой зоны и рупель-серравальского ВГ. Результаты мониторинга показали, что на всех крупных водозаборах фактический водоотбор в 2022 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.

Признаки напряженной работы водозаборов (динамические уровни, максимально приближенные к допустимым величинам – 80,0-92,0 %) сохраняются на водозаборах, используемых для водоснабжения г. Салехарда (Салехардское МППВ и Полуйское МППВ). В 2022 году, как и в предыдущие годы, среднегодовой отбор воды был значительно ниже величин утвержденных балансовых запасов по месторождениям: на двух участках Салехардского МППВ добыча составляла 6,5 тыс. м³/сут из 20 тыс. м³/сут утвержденных запасов, а на Полуйском МППВ добывалось 2,08 тыс. м³/сут из 5 тыс. м³/сут утвержденных запасов. Уровненный режим подземных вод находится в прямой зависимости от величины водоотбора, перераспределения нагрузок на водозаборные скважины при их попеременной работе, технического состояния скважин и климатических факторов. Наибольшие изменения динамического уровня в 2022 г. были зафиксированы в рюпель-сerrавальском водоносном горизонте в пределах Таркосалинского МППВ: максимальная глубина динамического уровня уменьшилась на 22,6 м относительно 2021 г. и составила 57 % от допустимого значения. Восстановление уровня в центре депрессионной воронки связано с сокращением водоотбора на Таркосалинском городском водозаборе в 2022 г. на 30% до объема 3,84 тыс. м³/сут. Гидродинамическое состояние большинства крупных депрессионных воронок остаётся стабильным.

В учётном 2022 году качество воды на питьевых водозаборах не удовлетворяло как по показателям природного, так и техногенного происхождения на 23 объектах, что составляет 5 % 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 пунктами ГОНС ЭГП. По результатам регулярных наблюдений на пунктах наблюдательной сети, плановых и оперативных обследований, получены текущие показатели активности опасных экзогенных процессов на территории Уральского федерального округа в конкретных природно-климатических условиях в 2022 г. Фактически наблюдавшаяся среднегодовая активность опасных ЭГП в 2022 году находилась, в основном, на среднем и низком уровне на территории Уральского инженерно-геологического региона и на высоком уровне на территории Западной Сибири.

2. Развитие и активность большинства наблюдаемых на территории округа опасных ЭГП происходило в соответствии с метеорологическими особенностями 2022 года. Характерной особенностью 2022 года является низкое количество выпавших осадков на террито-

рии Курганской, Свердловской, Челябинской областей и ЯНАО, что предопределило преимущественно низкую и среднюю активность большинства опасных ЭГП, развивающихся на данных территориях. Выпавшие на территории ХМАО-Югры и Тюменской области осадки около нормы, обусловили высокий уровень активности гравитационного комплекса процессов, оползневой процесса, овражной эрозии. Повышение температурного фона наблюдается на всей территории УФО, причем его наибольшие превышения над нормой отмечались на севере округа, на территории ХМАО-Югры и ЯНАО, что привело к высокой активности криогенного комплекса процессов (термоэрозии, термоабразии), как следствие многолетнего роста положительных температур и деградации многолетней мерзлоты.

В 2022 г. по территории УрФО зафиксировано 7 случаев активизации опасных ЭГП, 4 из них сопровождались негативными воздействиями на земли и хозяйственные объекты.

На территории Курганской области активизация процесса овражной эрозии привела к сокращению земель сельскохозяйственного назначения на площади 100 м². Негативных воздействий на инженерно-хозяйственные объекты не выявлено.

На территории Свердловской области активизация оползневой процесса на Каменском участке под воздействием атмосферных осадков не несет прямой угрозы землям и хозяйственным объектам. Активизация карстово-суффозионного процесса сократила площади земель сельскохозяйственного назначения за год на 300 м².

На территории Челябинской области в результате активизации оползневой процесса в г. Аша отмечается деформация асфальтового покрытия автодороги на ГЛК Аджигардак на протяжении 50 м. Основные факторы активизации – техногенные (подрезка склона) и атмосферные осадки. По ул. Набережная зафиксированы свежие трещины оседания отсыпанного грунта на участке протяженностью 130 м. В г. Копейске, на западном борту затапливаемого угольного карьера появилась трещина отрыва, с плановыми размерами оползневой блока: ширина 10,6-16,3 м, протяженность вдоль борта до 200 м. Ширина трещины отрыва 0,1-1,0 м, глубина до 5,0 м. Начало активизации – весенний период 2022 г. Факторы активизации техногенные: подъем уровня воды в карьере, смачивание грунтов из водоема, расположенного выше по потоку грунтовых вод.

В ХМАО-Югре, в п. Выкатной Ханты-Мансийского района зафиксирована активизация гравитационного комплекса процессов (обрушение), в парагенезисе с речной (береговой) эрозией. В границах населенного пункта, на левом берегу р. Конда на протяжении 700 м произошло разрушение берегового склона высотой до 3 м, с его продвижением в направлении застроенной территории на 7-10 м. Фактор активизации гидрологический.

По данным ГУ МЧС и Росприроднадзора на территории Уральского федерального округа чрезвычайных ситуаций, связанных с активизацией опасных экзогенных геологических процессов, в 2022 г. не зарегистрировано.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. Официальное издание. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Москва, 2022 г.
2. Гидрогеология СССР. Том 14. Урал. – М. Недра, 1972 г.
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Москва, 2022 г.
4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2021 году. Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Екатеринбург, 2022 г.
5. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Курганской области в 2021 году. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Курганской области. Курган, 2022 г.
6. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2021 году. Правительство Тюменской области. Тюмень, 2022 г.
7. Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2021 году. Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений ХМАО-Югры. Ханты-Мансийск, 2022 г.
8. Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2021 году. Департамент природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса ЯНАО. Салехард, 2022 г.
9. Доклад об экологической ситуации в Челябинской области в 2021 году. Министерство экологии Челябинской области. Челябинск, 2022 г.
10. Информация о социально-экономической ситуации в Уральском федеральном округе в 2021 г. Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Уральском федеральном округе (uralfo.gov.ru/district/economics).
11. Социально-экономическое положение Уральского федерального округа в 2022 году. Управление федеральной службы государственной статистики по Свердловской области и Курганской области (СВЕРДЛОВСКСТАТ). Пресс-релиз от 22 марта 2023 года (<http://sverdl.gks.ru>).
12. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт <https://rosstat.gov.ru> (Бюллетень «Внесение удобрений под урожай 2022 года и проведение работ по химической мелиорации земель», численность постоянного населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2023 года (с учетом итогов ВПН-2020), доклад "Социально-экономическое положение России" 2023 год и др.).
13. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Ямало-Ненецкого автономного округа на 15.03.2023 г. в рамках выполнения Государственного задания Федерального агентства по недропользованию от 10.01.2023 г. ФГБУ «ВСЕГЕИ».
14. Управление Федеральной службы государственной статистики по Тюменской области, Ханты-Мансийскому автономному округу-Югре и Ямало-Ненецкому автономному округу — Официальные публикации Тюменьстата. Социально-экономическое положение Ямало-Ненецкого автономного округа в январе-декабре 2022 года. [Электронные версии доклада. \(https://rosstat.gov.ru\)](https://rosstat.gov.ru).
15. Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И. Шпильмана (<https://www.crru.ru/dobicha.html>).
16. Департамент региональной безопасности Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Радиационно-гигиенический паспорт территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югра (<https://deprb.admhmao.ru>).

Фондовая

17. 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, 2022 г.

18. Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод территории Уральского федерального округа в 2022 году. Отчет филиала «Уральский региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология». Екатеринбург, 2022.

19. Прогноз температуры воздуха и количества атмосферных осадков на 2022 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 01.01.2023 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 водозаборов | 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 | ТПВ | 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 | 126,267 | 7,991 | 85,001 | 26,616 | 6,659 | 91 | 44 | 30,588 | 29,293 | 14,583 | 1,295 | 401 | 7,13 | 11,5 | 29,293 | 21,476 | 6,360 | 1,457 | 1,295 |
| Свердловская область | 19604 | 1422,112 | 376,051 | 353,917 | 556,5478 | 135,596 | 750 | 428 | 859,849 | 388,547 | 329,486 | 471,302 | 1554 | 7,25 | 23,2 | 398,961 | 352,326 | 38,953 | 7,683 | 460,888 |
| Тюменская область | 6015 | 982,347 | 42,568 | 725,53205 | 46,7972 | 167,45 | 858 | 491 | 160,635 | 160,635 | 158,337 | 0 | 607 | 16,3 | 16,1 | 160,635 | 148,837 | 10,629 | 1,170 | 0 |
| Челябинская область | 4782 | 712,047 | 166,922 | 199,378 | 249,862 | 95,885 | 347 | 239 | 374,718 | 256,576 | 226,076 | 118,141 | 788 | 14,9 | 31,8 | 259,223 | 235,224 | 14,560 | 9,439 | 115,495 |
| Ханты-Мансийский автономный округ - Югра | 107790 | 1342,435 | 188,677 | 894,616 | 132,139 | 127,004 | 1019 | 774 | 358,122 | 358,122 | 340,534 | 0 | 1087 | 1,25 | 25,4 | 358,122 | 245,495 | 112,591 | 0,036 | 0 |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | 35685 | 543,415 | 174,275 | 275,361 | 73,129 | 20,65 | 307 | 222 | 123,111 | 123,111 | 121,023 | 0 | 295 | 1,52 | 22,3 | 123,111 | 114,314 | 8,797 | 0 | 0 |
| Итого | 175646 | 5128,623 | 956,4834 | 2533,805 | 1085,091 | 553,244 | 3372 | 2198 | 1907,023 | 1316,284 | 1190,0398 | 590,739 | 4732 | 2,92 | 23,2 | 1329,345 | 1117,673 | 191,889 | 19,785 | 577,678 |

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 01.01.2023 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 | 38 | 17,520 | 17,520 | 11,191 | 0 | 153 | 2,6 | 14,4 |
| Камско-Вятский АБ | 829 | 49,842 | 0 | 49,132 | 0,710 | 0,000 | 20 | 11 | 6,101 | 6,101 | 5,880 | 0 | 23 | 6,0 | 11,8 |
| Предуральский ПАБ | 2136,4 | 27,950 | 0,053 | 4,110 | 18,967 | 4,820 | 42 | 27 | 11,419 | 11,419 | 5,312 | 0 | 130 | 1,3 | 19,0 |
| УРАЛЬСКАЯ СГСО | 18314,4 | 1779,074 | 471,951 | 401,061 | 702,731 | 203,331 | 872 | 539 | 1102,663 | 531,327 | 472,589 | 571,336 | 1758 | 9,7 | 26,6 |
| Западно-Уральский ГМ | 2134,9 | 215,340 | 90,910 | 31,560 | 85,329 | 7,540 | 33 | 20 | 32,217 | 28,689 | 27,230 | 3,528 | 49 | 10,1 | 12,6 |
| Центрально-Уральский ГМ | 3220,7 | 136,783 | 21,299 | 9,606 | 71,835 | 34,043 | 63 | 38 | 70,227 | 33,656 | 26,730 | 36,571 | 94 | 4,2 | 19,5 |
| Тагило-Магнитогорская ГСО | 7719 | 819,050 | 239,159 | 205,852 | 265,513 | 108,526 | 241 | 131 | 691,515 | 267,137 | 256,422 | 424,378 | 383 | 10,6 | 31,3 |
| Восточно-Уральская ГСО | 5239,8 | 607,901 | 120,582 | 154,043 | 280,055 | 53,222 | 535 | 350 | 308,704 | 201,845 | 162,207 | 106,859 | 1232 | 11,6 | 26,7 |
| ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ | 153849,2 | 3271,757 | 484,480 | 2079,502 | 362,682 | 345,093 | 2438 | 1621 | 786,839 | 767,437 | 706,260 | 19,403 | 2821 | 2,1 | 21,6 |
| Иртыш-Обский АБ | 113886,3 | 2736,133 | 310,205 | 1811,432 | 289,753 | 324,743 | 2128 | 1394 | 663,491 | 644,089 | 585,001 | 19,403 | 2519 | 2,4 | 21,4 |
| Тазовско-Пурский АБ | 39962,9 | 535,624 | 174,275 | 268,070 | 72,929 | 20,350 | 310 | 227 | 123,348 | 123,348 | 121,259 | 0 | 302 | 1,3 | 22,6 |
| ПАЙХОЙ-НОВОЗЕМЕЛЬСКАЯ СГСО | 517 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Итого | 175646 | 5128,623 | 956,483 | 2533,805 | 1085,091 | 553,244 | 3372 | 2198 | 1907,023 | 1316,284 | 1190,040 | 590,739 | 4732 | 2,9 | 23,2 |

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 01.01.2023 года

| Бассейно- вый округ | Наименование и код гидрографической единицы | | Запасы, тыс. м ³ /сут. | Добыча подземных вод на ме- сторожде- ниях (участках), тыс.м ³ /сут. | Степень освоения запасов, % |
|------------------------|---|------------------|---|---|--------------------------------------|
| | наименование | код | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Камский | Кама | 10.01.00. | 512,145 | 72,539 | 14,2 |
| | Кама до Куйбышевского водохранилища (без бассейнов рек Белой и Вятки) | 10.01.01 | 138,955 | 5,177 | 3,7 |
| | Белая | 10.01.02 | 373,190 | 67,363 | 18,1 |
| Уральский | Урал (российская часть бассейна) | 12.01.00. | 272,807 | 124,113 | 45,5 |
| Верхнеоб- ский | (Верхняя) Обь до впадения Иртыша | 13.01.00. | 836,538 | 218,624 | 26,1 |
| | Обь на участке от Васюгана до Ваха | 13.01.09 | 1,248 | 0,029 | 2,3 |
| | Вах | 13.01.10 | 37,691 | 7,080 | 18,8 |
| | Бассейны притоков (Верхней) Оби ниже Ваха до впадения Иртыша | 13.01.11 | 797,598 | 211,515 | 26,5 |
| Иртышский | Иртыш (российская часть бассейна) | 14.01.00. | 2723,071 | 599,917 | 22,0 |
| | Ишим (российская часть бассейна) | 14.01.03. | 69,560 | 9,644 | 13,9 |
| | Бассейны притоков Иртыша на участке от Ишима до Тобола | 14.01.04. | 59,879 | 9,845732 | 16,4 |
| | Тобол (российская часть бассейна) | 14.01.05 | 2201,285 | 500,943 | 22,8 |
| | Конда | 14.01.06 | 167,046 | 41,050 | 24,6 |
| | Иртыш на участке от Тобола до Оби | 14.01.07 | 225,302 | 38,434 | 17,1 |
| Нижнеоб- ский | (Нижняя) Обь от впадения Иртыша | 15.02.00. | 784,063 | 174,846 | 22,3 |
| | Обь от Иртыша до впадения Северной Сосьвы | 15.02.01 | 230,675 | 52,499 | 22,8 |
| | Северная Сосьва | 15.02.02 | 11,237 | 1,502 | 13,4 |
| | Бассейны притоков Оби ниже впадения Северной Сосьвы | 15.02.03. | 50,660 | 9,856 | 19,5 |
| | Надым | 15.03.00. | 71,060 | 19,423 | 27,3 |
| | Пур | 15.04.00. | 358,348 | 87,873 | 24,5 |
| | Таз | 15.05.00. | 62,082 | 3,693 | 5,9 |
| 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 | | | 5128,623 | 1190,040 | 23,2 |

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 01.01.2023 г.

| Субъект РФ | Забалансовые запасы, тыс. м ³ /сут | | | | | Количество месторождений (участков) подземных вод | | Добыча подземных вод, тыс. м ³ /сут |
|--|---|--------------|----------------|----------------|----------------|---|--------------------------|--|
| | всего | A | B | C ₁ | C ₂ | всего | в т.ч. эксплуатирующихся | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Курганская область | 92,685 | 0 | 0,035 | 92,65 | 0 | 14 | 1 | 0,339 |
| Свердловская область | 393,525 | 5,314 | 109,175 | 274,44 | 4,596 | 95 | 24 | 6,194 |
| Тюменская область | 23,000 | 0 | 0 | 2,000 | 21,000 | 2 | 0 | 0 |
| Челябинская область | 74,317 | 0 | 0,137 | 66,73 | 7,45 | 21 | 0 | 0 |
| Ханты-Мансийский автономный округ - Югра | 217,85 | 0 | 0 | 0 | 217,85 | 3 | 0 | 0 |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | 65,5 | 0 | 0,4 | 47,1 | 18 | 4 | 0 | 0 |
| ИТОГО | 866,877 | 5,314 | 109,747 | 482,920 | 268,896 | 139 | 25 | 6,533 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Сведения о крупных объектах водопотребления территории
Уральского федерального округа в 2022 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 не-оцененными запасами | | поверхностных | подземных | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 1 | Курганская область | Курган | 305,51 | 1 | 0 | 5,0 | 0 | 0 | 0 | 30,39 | 30,39 | 0 | 0 |
| 2 | Свердловская область | Екатеринбург | 1583,307 | 93 | 55 | 75,619 | 25,317 | 18,924 | 6,393 | 219,281 | 199,503 | 19,778 | 9,0 |
| 3 | Свердловская область | Каменск-Уральский | 164,61 | 17 | 10 | 70,122 | 16,625 | 16,619 | 0,006 | 41,391 | 26,350 | 15,041 | 36,3 |
| 4 | Свердловская область | Нижний Тагил | 336,919 | 19 | 9 | 31,133 | 1,940 | 1,530 | 0,411 | 65,141 | 63,621 | 1,520 | 2,3 |
| 5 | Свердловская область | Первоуральск | 131,41 | 23 | 17 | 196,301 | 28,014 | 25,416 | 2,598 | 31,930 | 4,500 | 27,430 | 85,9 |
| 6 | Тюменская ооасть | Тюмень | 849,4 | 10 | 4 | 466,500 | 96,46 | 96,46 | 0 | 267,940 | 171,48 | 96,46 | 36,0 |
| 7 | Челябинская ооасть | Челябинск | 1183 | 19 | 11 | 38,034 | 7,832 | 6,838 | 0,994 | 224,672 | 217,945 | 6,727 | 3,0 |
| 8 | Челябинская ооасть | Магнитогорск | 409 | 5 | 5 | 212,36 | 110,456 | 110,456 | 0 | 110,456 | 0 | 110,456 | 100 |
| 9 | Челябинская ооасть | Миасс | 161 | 17 | 14 | 71,057 | 17,642 | 17,349 | 0,293 | 32,28 | 14,723 | 17,557 | 54,4 |
| 10 | Челябинская ооасть | Златоуст | 161 | 12 | 6 | 3,14 | 0,859 | 0,582 | 0,277 | 27,99 | 27,165 | 0,825 | 2,9 |
| 11 | Челябинская ооасть | Копейск | 148 | 4 | 4 | 4,485 | 1,9 | 1,324 | 0,576 | 20,608 | 18,826 | 1,782 | 8,6 |
| 12 | ХМАО-Югра | Ханты-Мансийск | 109,75 | 6 | 3 | 54,684 | 15,620 | 15,620 | 0 | 15,620 | 0 | 15,620 | 100 |
| 13 | ХМАО-Югра | Нефтеюганск | 124,99 | 1 | 1 | 35,5 | 16,973 | 16,973 | 0 | 16,973 | 0 | 16,973 | 100 |
| 14 | ХМАО-Югра | Нижневартовск | 287,10 | 23 | 17 | 151,635 | 2,323 | 2,323 | 0 | 33,100 | 30,8 | 2,300 | 6,9 |
| 15 | ХМАО-Югра | Сургут | 406,94 | 47 | 25 | 213,527 | 77,988 | 77,988 | 0 | 77,988 | 0 | 77,988 | 100 |
| 16 | ЯНАО | Ноябрьск | 100,23 | 8 | 5 | 91,3 | 20,167 | 20,167 | 0 | 20,167 | н.с. | 20,167 | н.с. |
| 17 | ЯНАО | Новый Уренгой | 107,12 | 5 | 5 | 52,384 | 28,936 | 28,936 | 0 | 28,936 | н.с. | 28,936 | н.с. |
| 18 | ЯНАО | Салехард | 48,17 | 4 | 3 | 30 | 8,621 | 8,621 | 0 | 8,621 | н.с. | 8,621 | н.с. |
| Итого | | | 6 618,05 | 314 | 194 | 1802,76 | 477,67 | 466,13 | 11,55 | 1 273,48 | 805,30 | 468,18 | 36,8 |

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 01.01.2023 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 | 71,816 | 0 | 69,866 | 0 | 1,95 | 22 | 17 | 35,323 | 35,323 | 49,2 | 35,323 | 27,611 | 7,712 |
| Ханты-Мансийский автономный округ - Югра | 2534,529 | 35 | 2262,339 | 119,38 | 117,81 | 280 | 185 | 611,694 | 611,694 | 24,1 | 611,694 | 610,835 | 0,859 |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | 221,142 | 6,7 | 172,343 | 36,456 | 5,643 | 48 | 21 | 46,725 | 46,675 | 21,1 | 46,725 | 46,725 | 0,000 |
| Итого | 2827,487 | 41,7 | 2504,548 | 155,836 | 125,403 | 350 | 223 | 693,742 | 693,692 | 24,5 | 693,742 | 685,171 | 8,571 |

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 01.01.2023 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) | |
| | | A | B | C ₁ | C ₂ | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ | 2827,487 | 41,700 | 2504,548 | 155,836 | 125,403 | 350 | 231 | 693,742 | 693,692 | 24,5 |
| ИРТЫШ-ОБСКИЙ АБ | 2583,295 | 35,000 | 2309,155 | 119,380 | 119,760 | 300 | 200 | 642,450 | 642,450 | 24,9 |
| ТАЗОВСКО-ПУРСКИЙ АБ | 244,192 | 6,7 | 195,393 | 36,456 | 5,643 | 50 | 31 | 51,292 | 51,243 | 21,0 |
| Итого | 2827,487 | 41,700 | 2504,548 | 155,836 | 125,403 | 350 | 231 | 693,742 | 693,692 | 24,5 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Сводные данные о запасах*, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2023 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 | | | |
| | | А | В | С ₁ | С 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 | 12 | 0,026 | 0,026 | 12 | 2,4 | 0,026 | 0,006 | 0,02 | 0 | 0 |
| Свердловская область | 6,073 | 2,406 | 1,541 | 1,937 | 0,189 | 28 | 12 | 1,923 | 1,923 | 12 | 11,9** | 0,724 | 0,486 | 0,156 | 0,082 | 1,199 |
| Тюменская область | 12,923 | 2,508 | 9,923 | 0,492 | 0 | 43 | 16 | 1,366 | 1,366 | 16 | 10,6 | 1,366 | 1,366 | 0 | 0 | 0 |
| Челябинская область | 1,664 | 0,015 | 0,918 | 0,700 | 0,031 | 5 | 4 | 0,026 | 0,026 | 4 | 1,6 | 0,026 | 0,024 | 0,002 | 0 | 0 |
| Ханты-Мансийский автономный округ - Югра | 0,560 | 0,159 | 0,251 | 0,15 | 0 | 7 | 2 | 0,014 | 0,014 | 2 | 2,6 | 0,014 | 0,014 | 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 | 46 | 3,355 | 3,355 | 46 | 9,5** | 2,156 | 1,897 | 0,177 | 0,082 | 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 | 0,172 | 0,172 | 6,2 | 5 |
| Западно-Уральский ГМ | 0,648 | 0 | 0 | 0,648 | 0 | 3 | 1 | 0,004 | 0,004 | 0,6 | 1 |
| Тагило-Магнитогорская ГСО | 0,155 | 0 | 0,011 | 0,113 | 0,031 | 2 | 2 | 0,0005 | 0,0005 | 0,3 | 2 |
| Восточно-Уральская ГСО | 1,969 | 0,432 | 0,907 | 0,63 | 0 | 4 | 2 | 0,167 | 0,167 | 8,5 | 2 |
| ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ | 19,657 | 4,436 | 12,834 | 2,199 | 0,189 | 96 | 41 | 3,184 | 3,184 | 10,1** | 41 |
| Иртыш-Обский АБ | 19,2679 | 4,4356 | 12,4445 | 2,1988 | 0,189 | 93 | 41 | 3,184 | 3,184 | 10,3** | 41 |
| 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 | 46 | 3,355 | 3,355 | 9,5** | 46 |

Примечание:

* Приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

** Расчет выполнен без учета сброса без использования на самоизливающихся скважинах Свердловской области

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Сводные данные о запасах, добыче и использовании промышленных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2023 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 2022 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 | 1,295 | 1,295 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,295 |
| Свердловская область | 50 | 549,688 | 527,913 | 0 | 21,774 | 78,385 | 88,934 | 75,545 | 13,375 | 0,014 | 460,754 |
| Челябинская область | 17 | 118,1413 | 116,8946 | 0 | 1,2467 | 0 | 2,647 | 0 | 2,6466 | 0 | 115,495 |
| Всего | 69 | 669,124 | 646,103 | 0 | 23,021 | 78,385 | 91,580 | 75,55 | 16,021 | 0,014 | 577,544 |
| Технические подземные воды (солёные и рассолы) | | | | | | | | | | | |
| Тюменская область | 13 | 154,2 | 0 | 154,2 | 0 | 0 | 151,4 | 0 | 151,4 | 0 | 2,8 |
| Ханты-Мансийский автономный округ - Югра | 296 | 6043 | 0 | 6043 | 0 | 0 | 6026 | 0 | 6026 | 0 | 17,0 |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | 78 | 604,2 | 0 | 604,2 | 0 | 0 | 505,456 | 0 | 505,456 | 0 | 98,742 |
| Всего | 387 | 6801,4 | 0 | 6801,3977 | 0 | 0 | 6682,86 | 0 | 6682,9 | 0 | 118,542 |
| Итого | 456 | 7470,52 | 646,103 | 6801,3977 | 23,021 | 78,385 | 6774,44 | 75,55 | 6698,9 | 0,014 | 696,086 |

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 2022 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 | 63 | 639,6 | 628,7 | 0 | 10,9 | 68,3 |
| Западно-Уральский ГМ | 1 | 3,5 | 3,5 | 0 | 0 | 0 |
| Центрально-Уральский ГМ | 6 | 36,6 | 36,6 | 0 | 0 | 0 |
| Тагило-Магнитогорская ГСО | 28 | 491,4 | 491,4 | 0 | 0 | 67,0 |
| Восточно-Уральская ГСО | 28 | 108,1 | 97,2 | 0 | 10,9 | 1,2 |
| ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ | 393 | 6830,9 | 17,4 | 6801,4 | 12,1 | 10,1 |
| Иртыш-Обский АБ | 6 | 29,519 | 17,386 | 0 | 12,132 | 10,116 |
| Тазовско-Пурский АБ | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. | н.с. |
| Итого | 456 | 7470,5 | 646,1 | 6801,4 | 23,0 | 78,4 |

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 2022 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 | 12 259,13 |
| | Питьевые и технические подземные воды | | |
| 3 | Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021 | тыс.м ³ /сут | 5 128,623 |
| 4 | Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами | шт. | 3 372 |
| 5 | Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021 | тыс.м ³ /сут | 866,877 |
| 6 | Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами | шт. | 139 |
| 7 | Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации | шт. | 2 198 |
| 8 | Общее количество водозаборов действовавших в 2020 году | шт. | 4 732 |
| 9 | Количество отобранной подземной воды, всего | тыс.м ³ /сут | 1 907,023 |
| 10 | Добыча подземных вод на месторождениях (участках) | тыс.м ³ /сут | 1 190,040 |
| 11 | Извлечение подземных вод | тыс.м ³ /сут | 590,739 |
| 12 | Потери, сброс подземных вод без использования | тыс.м ³ /сут | 577,678 |
| 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 | 8,605 |
| 16 | в т.ч. в субъект РФ | тыс.м ³ /сут | 8,605 |
| 17 | Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей | шт. | 1 970 |
| 18 | Использование подземных вод, всего | тыс.м ³ /сут | 1 329,345 |
| 19 | для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения | тыс.м ³ /сут | 1 117,673 |
| 20 | для производственно-технического водоснабжения | тыс.м ³ /сут | 191,889 |
| 21 | для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ) | тыс.м ³ /сут | 19,785 |
| 22 | Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения | тыс.м ³ /сут | 1 087,395 |
| 23 | Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения | тыс.м ³ /сут | 2 205,068 |
| 24 | Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения | % | 50,7 |
| | Технические подземные воды (соленые и рассолы) | | |
| 25 | Запасы подземных вод, по состоянию | тыс.м ³ /сут | 2 827,487 |
| 26 | Количество месторождений (участков) подземных вод, всего | шт. | 350 |
| 27 | в т.ч. находящихся в эксплуатации | шт. | 223 |
| 28 | Добыча подземных вод | тыс.м ³ /сут | 693,742 |
| 29 | Использование подземных вод, всего | тыс.м ³ /сут | 693,742 |
| 30 | в том числе для ППД | тыс.м ³ /сут | 685,171 |
| | 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. | 46 |

Продолжение прил. 13

| № п/п | Показатель | Единицы измерения | Значение показателя |
|-------|---|-------------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 36 | Добыча подземных вод | тыс.м ³ /сут | 3,355 |
| 37 | Использование подземных вод, всего | тыс.м ³ /сут | 2,156 |
| 38 | для санаторно-курортных целей | тыс.м ³ /сут | 1,897 |
| 39 | для промышленного розлива | тыс.м ³ /сут | 0,177 |
| 40 | для прочих целей | тыс.м ³ /сут | 0,082 |
| | 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 |

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Уральского федерального округа за 2022 год

| № п/п | Местоположение водозабора (административный район, 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 учетном 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 | 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. | 2(Рзг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Стронций | - | 1,3 | 7 | 2 | 0,017 | 0,017 | 1 | 1 |
| 2 | Звериноголовский район, с. Искра, 12 км западнее окраины, 3 км севернее с. Прорывное | ВЗ "Прорывинский" | АО "Курганфармация" | н.с. | 3(Р1-2t-l) | Танет-лютетский | Литий | 2,53 | 2,23 | 0,03 | 2 | 0,173 | 0,173 | 3 | 3 |
| 3 | Кетовский район, с. Садовое, юго-восточная окраина | МУП "Родник" | ГБПОУ "Кособродский профессиональный техникум" | н.с. | 2 (nP-H) | Плестоцен-голоценовый полигенетический | Аммиак | - | 4,86 | 1,5 | 4 | 0,079 | 0,079 | 2 | 2 |
| 4 | Далматовский район, с. Уксянское, 300 м восточнее ЛСУ Усть-Уксянское | ВЗ АО "Далур", с. Уксянское (скв. В-5) | ОАО "РЖД" | н.с. | 3(Р1-2t-l) | Танет-лютетский | Селен | - | 1,20 | 0,01 | 2 | 0,010 | 0,010 | 1 | 1 |
| 5 | МО город Екатеринбург, п. Шарташ, ул. Искровцев, ул. Губахинская | В/У п. Шарташ | МУП "Водоканал" г. Екатеринбург | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 3,38 | 4,16 | 45 | 3 | 0,183 | 0,148 | 3 | 2 |
| 6 | г. Екатеринбург, п. Полеводство восточная окраина | В/У Полеводство | МУП "Водоканал" г. Екатеринбург | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 3,96 | 3,96 | 45 | 3 | 0,09323 | 0,0932 | 2 | 2 |
| 7 | г. Екатеринбург, п. Широкая речка | п. Широкая Речка (ЕМУП "Водоканал") | МУП "Водоканал" г. Екатеринбург | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,06 | 1,78 | 45 | 3 | 0,013 | 0,013 | 1 | 1 |
| 8 | ГО Ревда, п. Барановка | В/У МУП "Водоканал" МО г. Ревда (п. Барановка) | УМП "Водоканал" г. Ревда | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 2,6 | 2,7 | 45 | 3 | 0,0103 | 0,0103 | 1 | 1 |
| 9 | г. Арамиль | В/У п. Светлый | ОАО "Водоканал Свердловской области" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,31 (2018) | 1,4 | 45 | 3 | 0,777 | 0,115 | 3 | 1 |
| 10 | г. Серов, северо-восточная окраина города | Поносовский-4 | ОАО "РЖД" Серовская дистанция | К | 2(Кзк)*2(P1t) | Коньякско-танетский ВГ | Аммиак (по азоту) | 7,41 | 6,47 | 1,5 | 4 | 0,129 | 0,002 | 4 | 1 |
| | | | | | | | Хлориды | 1,229 | 1,35 | 350 | 4 | | | | |
| | | | | | | | Железо общее | 50 | 68,33 | 0,3 | 3 | | | | |
| | | | | | | | Кадмий | н.с. | 5 | 0,001 | 2 | | | | |
| 11 | психбольница п. Станционный-Полевской, д. Большая Лавровка, котельная по ул. Садовой г. Полевского | В/У п. Станционный-Полевской | МУП "ПСК" ПГО | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 2,0 (2010) | 1,7 | 45 | 3 | 0,0471 | 0,0471 | 1 | 1 |
| 12 | Каменский р-н, с. Сосновское, отделение ПТФ "Свердловская" | В/У Отделение Сосновское | ОАО "Птицефабрика Свердловская" | СХ, К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 3,24 | 1,21 | 45 | 3 | 0,54 | 0,054 | 4 | 1 |
| 13 | Богдановичский р-н, с. Кунарское | В/У с. Кунарское | МУП "Тепловодоканал" ГО Богданович | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,5 | 1,06 | 45 | 3 | 0,056 | 0,365 | 2 | 1 |
| 14 | Богдановичский р-н, с. Тыгиш | В/У с. Тыгиш | МУП "Тепловодоканал" ГО Богданович | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 3,58 | 2,71 | 45 | 3 | 0,06763 | 0,06763 | 2 | 2 |

Продолжение прил. 14

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|---|---|--|----|--------|---|---------------|-------------|------|-----|-----|----------|----------|----|----|
| 15 | Богдановичский р-н, с. Грязновское, 0,3 км севернее | В/У с. Грязновское (скв. 6800) | МУП "Тепловодоканал" ГО Богданович | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 2,87 | 1,04 | 45 | 3 | 0,0483 | 0,0483 | 1 | 1 |
| 16 | г. Невьянск, восточная окраина, в 150 м севернее автодороги на Осинковский рудник | В/У Производственная база Невьянского ДРСУ | ОАО "Свердловскавтодор" Невьянское ДРСУ | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 3,5 (2020) | 3,2 | 45 | 3 | 0,034 | 0,034 | 1 | 1 |
| 17 | Богдановичский р-н, с. Каменно-Озёрское, 1 км южнее | В/У МУП "Тепловодоканал" с. Каменно-Озёрское | МУП "Тепловодоканал" ГО Богданович | К | 12(PZ) | Палеозойская водоносная карстовая зона | Нитраты | 2,89 | 2,82 | 45 | 3 | 0,034329 | 0,0343 | 1 | 1 |
| 18 | г. Нижняя Салда, ул. Урицкого, 18 | В/У МУП "Салдаэнерго", г. Нижняя Салда (скв. 2) | МУП "Салдаэнерго" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,45 (2020) | 1,22 | 45 | 3 | 0,000219 | 0,00022 | 1 | 1 |
| 19 | г. Нижняя Салда, ул. Карла Либкнехта, 80 | В/У МУП "Салдаэнерго", г. Нижняя Салда (скв. б/н (школа)) | МУП "Салдаэнерго" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,45 (2020) | 1,14 | 45 | 3 | 0,001668 | 0,001668 | 1 | 1 |
| 20 | п. Садовый, юго-восточная окраина | В/У ЗАО "Тепличное", п. Садовый | АО "Тепличное" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 2,4 (2020) | 1,04 | 45 | 3 | 0,399 | 0,399 | 1 | 1 |
| 21 | г. Нижняя Салда, южная окраина | В/У МУП "Салдаэнерго", г. Нижняя Салда (скв. 3077) | МУП "Салдаэнерго" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,46 (2020) | 1,06 | 45 | 3 | 0,048679 | 0,048679 | 1 | 1 |
| 22 | Богдановичский р-н, с. Грязновское, 1 км севернее | В/У с. Грязновское (скв. 6136) | МУП "Тепловодоканал" ГО Богданович | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 2,82 | 1,57 | 45 | 3 | 0,74 | 0,74 | 1 | 1 |
| 23 | МО "город Екатеринбург", 0,4 км южнее п. Елизавет | Южно-Елизаветинский | ООО "Полюс" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,58 | 1,09 | 45 | 3 | 0,01249 | 0,01249 | 1 | 1 |
| 24 | г. Екатеринбург, п. Малый Исток, северо-восточная окраина | Малоистокский-2 | МУР "Водоканал" г. Екатеринбург | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,18 | 1,07 | 45 | 3 | 0,162 | 0,055 | 2 | 1 |
| 25 | МО "город Екатеринбург", 0,5 км северо-восточнее ж/д ст. Сысерть | Поселковый | МУП "Водоканал" г. Екатеринбург | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,64 | 1,38 | 45 | 3 | 0,114 | 0,114 | 1 | 1 |
| 26 | Сысертьский р-н, с. Новоипатово, 200 м севернее северо-восточной части | В/У с. Новоипатово | МУП ЖКХ "Южное" с. Щелкун | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 2,93 | 1,56 | 45 | 3 | 0,01519 | 0,01519 | 1 | 1 |
| 27 | ГО Краснотурьинск, пос. Прибрежный, территория IV отделения ООО ДСП "Совхоз Богословский" | В/У п. Прибрежный | МУП "Управление коммунальным комплексом" г. Краснотурьинск | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,02 | 1,76 | 45 | 3 | 0,0293 | 0,0293 | 1 | 1 |
| 28 | 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 | 2,09 | 45 | 3 | 0,044 | 0,044 | 1 | 1 |
| 29 | МО "город Екатеринбург, п. Зеленый Бор | В/У ООО "Зеленый бор" (г. Екатеринбург) | ООО "Зеленый бор" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,17 | 1,18 | 45 | 3 | 0,0154 | 0,0154 | 1 | 1 |
| 30 | г. Екатеринбург, п. Кольцово, аэропорт Крльцово | Южно-Кольцовский-1 | МУП "Водоканал" г. Екатеринбург | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 0,97 | 1,21 | 45 | 3 | 2,944 | 0,261 | 8 | 1 |
| 31 | г. Серов, северо-западная окраина | Поносовский-3 | АО "Серовский завод ферросплавов" | П | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нефтепродукты | - | 1,1 | 0,1 | н/о | 0,591 | 0,591 | 2 | 2 |
| 32 | г. Екатеринбург, южная окраина | Елизаветинский | ОАО "Завод керамических изделий" | СХ | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,73 (2016) | 1,14 | 45 | 3 | 0,568 | 0,131 | 2 | 1 |

Продолжение прил. 14

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|--|---|---|------|---------------------------|---|-----------------|----------------|-------|------|-----|----------|----------|----|------|
| 33 | ГО Первоуральск, п. Перескачка, 1,2 км юго-западнее ж/д станции Перескачка | В/У п. Перескачка | ППМУП "Водоканал" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 0,89 (2017) | 1,46 | 45 | 3 | 0,014 | 0,014 | 1 | 1 |
| 34 | Суходоложский район, с. Курьи, юго-восточная окраина | Боровухинский | ООО "СЛК Цемент" | П | 3(Р _{1-2t-1}) | Танет-лютетский | Алюминий | н.с. | 1,15 | 0,2 | 3 | 0,0174 | 0,0174 | 2 | 2 |
| 35 | г. Сухой Лог, в 2,5 км южнее южной окраины | Водозаборный-1 | ООО "СЛК Цемент" | П | 12(PZ) | Палеозойская водоносная карстовая зона | Алюминий | н.с. | 1,19 | 0,2 | 3 | 0,173 | 0,107 | 3 | 2 |
| 36 | г. Екатеринбург пос. Горный Щит | В/У Горный Щит | МУП "Водоканал" г. Екатеринбург | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 0,77 | 1,08 | 45 | 3 | 0,258 | 0,211 | 2 | 1 |
| 37 | Красноурьинск, пос. Рудничный, | В/У п. Рудничный | МУП "Управление коммунальным комплексом" г. Красноурьинск | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | - | 1,13 | 45 | 3 | 0,0336 | 0,00336 | 1 | 1 |
| 38 | Красноурьинск, п. Чернореченск | В/У п. Чернореченск | МУП "Управление коммунальным комплексом" г. Красноурьинск | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Свинец | н.с. | 3,1 | 0,01 | 3 | 0,00894 | 0,00894 | 1 | 1 |
| 39 | г. Екатеринбург, п. Кольцово, восточная окраина, ул. Новокольцовская, 9б | В/У п. Кольцово (МУП "Водоканал") | МУП "Водоканал" г. Екатеринбург | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | - | 1,1 | 45 | 3 | 0,194 | 0,07 | 2 | 1 |
| 40 | Талицкий район, пос. Троицкий | В/У п. Троицкий (МУП ТГО "Единый водоканал") | МУП Талицкого ГО "Единый водоканал" | К | 3(Р _{1-2t-1}) | Танет-лютетский | Нитраты | - | 1,24 | 45 | 3 | 2,59 | 0,312 | 16 | 1 |
| 41 | г. Екатеринбург, п. Исток, в 1,1 км юго-западнее | Южно-Кольцовский-2 | ОАО "Уралпемцентр" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 0,89 (2019) | 1,31 | 45 | 3 | 0,026 | 0,026 | 1 | 1 |
| 42 | Красноурьинский район, с. Средний Бугалыш, с. Верхний Бугалыш, с. Голенищево | В/У сс. Средний Бугалыш, Верхний Бугалыш и Голенищево | МУП "Энергосервис" | К | 2(P _{1s-ar}) | Сакмаро-артинский водоносный горизонт | Нитраты | 0,68 (2020) | 2,8 | 45 | 3 | 0,059 | 0,059 | 4 | 4 |
| 43 | Тюменский р-он, п. Боровский | Боровский | ПАО "Птицефабрика "Боровская" | СХ | 2(Р _{3г-N1srV}) | Рюпель-серравальский | нефтепродукты | 1,8 (2008 г.) | 1,03 | 0,1 | н/о | 8,4 | н.с. | 14 | н.с. |
| 44 | Уватский р-он, ст. Демьянская | Демьянское ЛПУ МГ КС7 | ООО "Газпром трансгаз Сургут" | П | 2(Р _{3г-N1srV}) | Рюпель-серравальский | Аммиак по азоту | 3,16 | 2,91 | 1,5 | 4 | 0,0200 | 0,0200 | 1 | 1 |
| 45 | Уватский р-он, с. Уват, 100 км северо-восточнее | Вареягский | ООО "ПИТ "СИБИНТЭК" | н.с. | 2(Р _{3г-N1srV}) | Рюпель-серравальский | Аммоний | 6,25 | 7,60 | 1,5 | 4 | 0,000000 | 0,000000 | 1 | 1 |
| 46 | г. Тобольск, мкр. Менделеево | ОАО "Тепло Тюмени" (Менделеево)-3 | ПАО "СУЭНКО") | К | 2(Р _{3г-N1srV}) | Рюпель-серравальский | Аммоний | 4,71 | 2,89 | 1,5 | 4 | 0,147 | 0,147 | 1 | 1 |
| 47 | г. Тобольск, мкр. Менделеево | ОАО "Тепло Тюмени" (Менделеево)-4 | ПАО "СУЭНКО") | К | 2(Р _{3г-N1srV}) | Рюпель-серравальский | Аммоний | 3,86 | 2,89 | 1,5 | 4 | 0,969 | 0,969 | 3 | 1 |
| 48 | Уватский р-он, 20 км южнее п. Туртас | КС-8 "Туртаская" (ООО "Газпром трансгаз Сургут") | ООО "Газпром трансгаз Сургут" | н.с. | 2(Р _{3г-N1srV}) | Рюпель-серравальский | Аммоний | 1,10 (2020 г.) | 6,482 | 1,5 | 4 | 0,027 | 0,027 | 3 | 1 |
| 49 | Нижнеурьинский р-он, Самотлорское МН, ДНС-1 | ВЗ Самотлорского МН, ДНС-1 | АО "Самотлорнефтегаз" | П | 2(Р _{3г-N1srV}) | Рюпель-серравальский | Железо | 72,3 | 34 | 0,3 | 3 | 0,019 | 0,0150 | 2 | 1 |
| 50 | Нижнеурьинский р-он, Участок ДНС-3 Ершового месторождения нефти | ВЗ ДНС-3 Ершового МН | ООО "Тарховское" | П | 2(Р _{3г-N1srV}) | Рюпель-серравальский | Алюминий | - | 2,035 | 0,2 | 3 | 0,0833 | 0,0833 | 2 | 2 |
| 51 | Белоярский р-он, п. Верхнекалымский, ЮВ окраина | Водозабор № 1 (жил. поселок) п. Верхнекалымский | ООО "Газпром трансгаз Югорск" | П | 2 (nP-H) | Плестоцен-голоценовый полигенетический | Свинец | - | 60,0 | 0,01 | 2 | 0,378 | 0,378 | 5 | 5 |
| 52 | Октябрьский р-он, Рогожниковское МН | ЦПС Рогожниковского месторождения | ОАО "Сургутнефтегаз" | П | 2(Р _{3г-N1srV}) | Рюпель-серравальский | Никель | - | 2,8 | 0,02 | 2 | 0,0327 | 0,0099 | 4 | 1 |
| 53 | Нефтеюганский р-он, Территория КС-5 | Южно-Балыкское ЛПУМГ (КС-5) | ООО "Газпром трансгаз Сургут" | П | 2(Р _{3г-N1srV}) | Рюпель-серравальский | Нефтепродукты | - | 5,8 | 0,1 | н/о | 0,114 | 0,114 | 2 | 2 |

Продолжение прил. 14

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|--|---|---|------|--------------|---|---------------|------|------|------|-----|---------|---------|----|----|
| 54 | Нижневартовский р-он, Ван-Еганский ЛУ | Ван-Еганский ЛУ, ЦПС | АО "ННК-Нижневартовское нефтегазодобывающее предприятие" (АО "ННК-ННП") | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Никель | | 1,1 | 0,02 | 2 | 0,147 | 0,094 | 2 | 1 |
| | | | | | | | Нефтепродукты | - | 1,1 | 0,1 | н/о | | | | |
| 55 | Нижневартовский р-он, Территория ДНС-25 (ЦДНГ-5) | ДНС-25 (ЦДНГ-5) Нонг-Еганского месторождения | ООО "ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ" | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Нефтепродукты | - | 2,1 | 0,1 | н/о | 0,0105 | 0,0052 | 2 | 1 |
| 56 | Нижневартовский р-он, Аганский лицензионный участок | Аганский (скв. НЖ-279, 62э, 63э, 64э) | ПАО "Славнефть-Мегионнефтегаз" (ПАО "СН-МНГ") | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Свинец | - | 1,3 | 0,01 | 2 | 0,2143 | 0,0259 | 4 | 3 |
| 57 | Октябрьский р-он, 1,5 км СВ пгт. Андра | п. Андринский | ООО "Газпром трансгаз Югорск" | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Алюминий | - | 1,1 | 0,2 | 3 | 0,3074 | 0,0469 | 6 | 1 |
| 58 | г. Сургут | ИП Лукичева В.А. г. Сургут | ИП Лукичева В.А. | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Селен | - | 10 | 0,01 | 2 | 0,035 | 0,035 | 1 | 1 |
| | | | | | | | Нефтепродукты | | 17,0 | 0,1 | н/о | | | | |
| 59 | г. Мегион | Ватинское МН, ЦППН-1 | ПАО "Славнефть-Мегионнефтегаз" (ПАО "СН-МНГ") | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Свинец | - | 1,2 | 0,01 | 2 | 0,1247 | 0,0006 | 7 | 1 |
| | | | | | | | Никель | - | 12,0 | 0,02 | 2 | | | | |
| | | | | | | | Нефтепродукты | - | 2,1 | 0,1 | н/о | | | | |
| 60 | Сургутский район, ОБП-2 (скв. 77э, 78э) | ОБП-2 Тайлаковского месторождения, ХМН 03739 ВЭ | ПАО "Объединенная геология" (ПАО "ОНГ") | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Никель | - | 1,2 | 0,02 | 2 | 0,0899 | 0,0899 | 2 | 2 |
| 61 | Сургутский р-он, Лянторское МППВ | ВОС №1, г.п. Лянтор | Лянторское городское МУП "Управление теплоснабжения и водоотведения" | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Нефтепродукты | - | 9,71 | 0,1 | н/о | 5,911 | 0 | 29 | 3 |
| 62 | Сургутский р-он, Кочевское месторождение нефти | Участок ДНС-1 Кочевского месторождения нефти | ООО "ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ" | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Нефтепродукты | - | 1,1 | 0,1 | н/о | 0,0135 | 0,0057 | 2 | 1 |
| 63 | Сургутский р-он, Выинтойское месторождения нефти | Участок ДНС Выинтойского месторождения нефти | ООО "ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ" | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Нефтепродукты | - | 1,9 | 0,1 | н/о | 0,0053 | 0,0000 | 3 | 1 |
| 64 | Нижневартовский р-он, Нонгганское м. н., ДНС-25 (ЦДНГ-5) | ДНС-5 (1) Нонг-Еганского месторождения | ООО "ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ" | П | 2(РЗг-N1srv) | Рюпель-серравальский | Нефтепродукты | - | 2,05 | 0,1 | н/о | 0,0105 | 0,0052 | 2 | 1 |
| 65 | Советский р-он, г. Советский | Восточная промзона, АЗС № 86631 | ООО "ЛУКОЙЛ-Уралнефтепродукт" | П | 2 (nP-H) | Плестоцен-голоценовый полигенетический | Нефтепродукты | | 1,4 | 0,1 | н/о | 0,00211 | 0,00211 | 1 | 1 |
| 66 | Верхнеуральский р-он, с. Новоахуново, 0,5 км западнее | Новоахуновский | МУП "Благоустройство" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,11 | 1,34 | 45 | 3 | 0,01698 | 0,01698 | 1 | 1 |
| 67 | Агаповский р-он, п. Требиат, центральная часть | Требиат | МУП "Черниговское ЖКХ" | н.с. | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,70 | 1,80 | 45 | 3 | 0,022 | 0,022 | 1 | 1 |
| 68 | Карталинский р-он, ст. Запасное, северо-западная часть станции | ст. Запасное | Южно-Уральская железная дорога-филиал ОАО "РЖД" | П | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,99 | 2,18 | 45 | 3 | 0,0025 | 0,0025 | 1 | 1 |
| 69 | Катав-Ивановский р-он, г. Юрюзань (микрорайон Васильовка) | Василовский | ООО "Энергосервис" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 2,22 | 3,18 | 45 | 3 | 0,128 | 0,0734 | 2 | 1 |
| 70 | Кусинский р-он, г. Куса (северная часть) | Рубин | ООО "Горводоканал" (ООО "ГВК") | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,12 | 2,24 | 45 | 3 | 0,149 | 0,149 | 1 | 1 |
| 71 | г. Челябинск, Советский район, б/о "Смолино" | Смолинский | ООО "Консультанты Урала" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | 1,02 | 1,11 | 45 | 3 | 0,00136 | 0,00136 | 1 | 1 |

Продолжение прил. 14

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|----|--|--|--|----|-----------------------|---|-----------------------------|-------|------|-------|---------|----------|----------|----|----|
| 72 | Верхнеуральский р-он, п. Дзержинка, юго-западная часть | Дзержинский | МУП "Благоустройство" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | - | 1,67 | 45 | 3 | 0,01136 | 0,01136 | 1 | 1 |
| 73 | Агаповский р-он, п. Буранный, 2 км северо-восточнее | Буранный (МПК) | ООО "Магнитогорский птицеводческий комплекс" (ООО "МПК") | СХ | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитраты | - | 2,50 | 45 | 3 | 0,515 | 0,515 | 6 | 6 |
| 74 | Верхнеуральский р-он, п. Этовна, 0,4 км юго-западнее | Этовна | МУП "Петропавловское" | К | 11(PZ) | Палеозойская водоносная зона трещиноватости | Нитриты | - | 9,00 | 3 | 2 | 0,00907 | 0,00907 | 1 | 1 |
| 75 | г. Новый Уренгой, 17 км ЮВ, 1,1 км СЗ УКПГ | Уренгойский УКПГ-1А | ООО "Газпром добыча Уренгой" | П | 17 (KZ) | Кайнозойская водоносная таликовая зона | Алюминий | 8,55 | 2,6 | 0,2 | 3 | 0,046 | 0,046 | 4 | 4 |
| | | | | | | | Нефтепродукты | - | 3,3 | 0,1 | н/о | | | | |
| 76 | г. Новый Уренгой, 32 км С-СВ, 0,65 км СЗ УКПГ | Уренгойский УКПГ-6 | ООО "Газпром добыча Уренгой" | П | 17 (KZ) | Кайнозойская водоносная таликовая зона | Алюминий | 2,15 | 1,65 | 0,2 | 3 | 0,790 | 0,790 | 3 | 3 |
| 77 | г. Новый Уренгой, 54 км севернее, 0,7 км Ю УКПГ | Уренгойский УКПГ-10 | ООО "Газпром добыча Уренгой" | П | 17 (KZ) | Кайнозойская водоносная таликовая зона | Нефтепродукты | 11,5 | 4,7 | 0,1 | н/о | 0,075 | 0,075 | 3 | 1 |
| 78 | г. Новый Уренгой, 11 км СВ, 1,0 км СЗ ЦПС | Уренгойский ЦПС-2 | ООО "Газпром добыча Уренгой" | П | 17 (KZ) | Кайнозойская водоносная таликовая зона | Алюминий | - | 1,25 | 0,2 | 3 | 0,069 | 0,069 | 2 | 1 |
| 79 | г. Тарко-Сале, 85 км ЮВ | Ханчейский ВУ | ООО "НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ" | П | 2(P2b-p)*2(P3r-N1svr) | Бартон-приабонский ВГ и Рюпель-серравальский ВГ | Окисляемость перманганатная | 3,584 | 1,28 | 5 | не опр. | 0,124 | 0,124 | 2 | 1 |
| 80 | п. Красноселькуп, 30 км южнее | Объекты обустройства Термокарстового ГКМ | ЗАО "Тернефтегаз" | П | 2(nP-H) | Плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт | Аммоний | 1,873 | 1,94 | 1,5 | 4 | 0,098 | 0,098 | 4 | 4 |
| 81 | п. Муравленко, 44-62 км западнее | Сугмутский ДНС-2 | ОАО "Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз" | П | 2(P3r-N1svr) | Рюпель-серравальский водоносный горизонт | Аммоний | 1,3 | 1,32 | 1,5 | 4 | 0,010 | 0,010 | 2 | 2 |
| 82 | г. Новый Уренгой, 10 км северо-восточнее, 1 км СВ УКПГ | Уренгойский УКПГ-2 | ООО "Газпром добыча Уренгой" | П | 17 (KZ) | Кайнозойская водоносная таликовая зона | Нефтепродукты | 1,02 | 1,96 | 0,1 | н/о | 0,091 | 0,044 | 3 | 2 |
| 83 | г. Новый Уренгой, 25 км СВ, 0,5 км СВ УКПГ | Уренгойский УКПГ-5 | ООО "Газпром добыча Уренгой" | П | 17 (KZ) | Кайнозойская водоносная таликовая зона | Алюминий | 8,35 | 6,5 | 0,2 | 3 | 0,101 | 0,101 | 5 | 5 |
| 84 | г. Новый Уренгой, 0,25 км З УКПГ, 12 км СВ | Уренгойский УКПГ-3 | ООО "Газпром добыча Уренгой" | П | 17 (KZ) | Кайнозойская водоносная таликовая зона | Алюминий | 4,15 | 3,2 | 0,2 | 3 | | | | |
| 85 | г. Уренгой, 45 км восточнее | Халзутаяхинский ВУ | ООО "Новоуренгойский газохимический комплекс" (ООО "НГХК") | П | 17 (KZ) | Кайнозойская водоносная таликовая зона | Нефтепродукты | - | 17 | 0,1 | н/о | 0,727 | 0,727 | 3 | 2 |
| 86 | г. Новый Уренгой, 35 км севернее | Уренгойский УКПГ-7 | ООО "Газпром добыча Уренгой" | П | 17 (KZ) | Кайнозойская водоносная таликовая зона | Алюминий | - | 3,45 | 0,2 | 3 | 0,039 | 0,039 | 4 | 2 |
| 87 | г. Новый Уренгой, 50 км севернее | Уренгойский УКПГ-9 | ООО "Газпром добыча Уренгой" | П | 17 (KZ) | Кайнозойская водоносная таликовая зона | Алюминий | - | 1,3 | 0,2 | 3 | 0,099 | 0,099 | 4 | 2 |
| 88 | г. Новый Уренгой, 100 км севернее УКПГ-11, 12, 13 | Табьяхинский ВУ | ООО "Газпром добыча Уренгой" | П | 2(P2b-p) | Бартон-приабонский ВГ | Алюминий | - | 1,09 | 0,2 | 3 | 0,0004 | 0,0004 | 9 | 5 |
| 89 | УКПГ и жилой поселок Западно-Ярохинского НКМ | Западно-Ярохинский ВУ | ООО "Новатэк-Юрхаровнефтегаз" | П | 2(nP-H) | Плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт | Нефтепродукты | - | 24 | 0,1 | н/о | 0,014433 | 0,014433 | 5 | 5 |
| 90 | г. Тарко-Сале, 130 км юго-восточнее | Харампурский участок п. Пионерный | ООО "Харампурнефтегаз" | П | 2(P2b-p)*2(P3r-N1svr) | Бартон-приабонский ВГ и Рюпель-серравальский ВГ | Кадмий | - | 2,1 | 0,001 | 2 | 0,324 | 0,324 | 4 | 1 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2022 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 | Шадринский район, с. Верхняя Полевая, СНТ Туманово, земли сельскохозяйственного назначения | 56,06246 | 63,60246 | 56,06246 | 63,60246 | 00.04.22 | не завершился | Эо | атм., техн. | Овраг расположен на правом берегу р. Исеть. Длина оврага 630 м, ширина 40-70 м, глубина до 12 м, борта крутые, незадернованные. Развитие процесса овражной эрозии привело к сокращению земель сельскохозяйственного назначения площадью 100 м ² . Активность процесса средняя, 20% | - |
| 2 | Притобольный район, с. Раскатиха | 55,03472 | 65,19028 | 55,03472 | 65,19028 | 00.04.22 | не завершился | Эо | атм., техн. | Овраг расположен в 1700 м на юго-восток от с. Раскатиха. Длина оврага составляет 1050 м, ширина 1,5-40,0 м. В северной части, в 10-20 м от бровки активных отвершков находится граница пахотных земель. Развитие процесса овражной эрозии привело к сокращению земель сельскохозяйственного назначения площадью 77 м ² . Активность процесса средняя, 18%. | - |
| Свердловская область | | | | | | | | | | | |
| 3 | Красноуфимский район, с. Новое Село, земли сельскохозяйственного назначения | 56,86892 | 57,53040 | 56,86892 | 57,53040 | 00.04.22 | не завершился | КС | атм. | Активизация карстово-суффозионного процесса в с. Новое Село Красноуфимского района: зафиксирован рост размеров в плане и свежие срывы на бортах у 4-х воронок. Развитие карстово-суффозионного процесса сократило площадь земель сельскохозяйственного назначения за период с прошедшего обследования на 300 м ² . | - |

Продолжение прил. 15

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|--|----------|----------|----------|----------|----------|---------------|----|-------------|--|----|
| 4 | с. Усть-Ницинское, Ул. Садовая, д. № 11 | 57,47036 | 64,52436 | 57,47036 | 64,52436 | 02.06.20 | не завершился | Оп | атм. | <p>В с. Усть-Ницинское, на оползнеопасном участке в районе домов № 6 и 8 в пер. Южный, реализованы противооползневые мероприятия. Оползневой склон рекультивирован, спланирован и укреплен. Угроза разрушения домов №№ 6 и 8 снята. На флангах оползневого участка продолжается развитие оползневой оползневой процесса. В районе дома № 11 по ул. Садовая продолжается медленное оползание склона. Сокращается расстояние от бровки отрыва до дома (8,1 м) и хоз. построек (7,3 м). На кирпичной облицовке дома наблюдаются трещины на стенах раскрытием до 2 см, что, возможно, связано с оползанием склона. Развитие оползневой оползневой процесса возможно также на участке дома № 10 по пер. Южный</p> | |
| 5 | Полевской ГО, п. Кладовка, грунтовая автодорога вдоль отработанного никелевого карьера Северного месторождения | 56,21317 | 60,25500 | 56,21317 | 60,25500 | 00.04.22 | не завершился | Оп | атм., техн. | <p>На бортах отработанного карьера никелевых руд, заполненного водой, развивается комплекс гравитационных процессов (оползни, осыпи, обрушения). На северном борту карьера оползень длиной 37 м, шириной 140 м. Оползневой оползневой процессом разрушен участок грунтовой автодороги длиной 10 м</p> | |

Продолжение прил. 15

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--------------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------|--------------------|----|------------------|--|----|
| Тюменская область | | | | | | | | | | | |
| 6 | г. Тюмень, ул. Степана Халтурина, 8 | 57,16040 | 65,50964 | 57,16040 | 65,50964 | 00.04.21 | не завер- шился | Эо | атм. | Участок разрушения укрепленного склона в районе д. № 8 по ул. Степана Халтурина в г. Тюмень. Разрушение процессом овражной эрозии благоустроенного и укрепленного склона на левом борту Деилова оврага. Нарушено расположение георешетки и дарнита, укрепляющих склон. Плановые размеры проявления: длина 15 м, ширина 5,5 м, высота бортов 0,9 м. Развитие эрозионного процесса продолжается. Расстояние до жилого многоэтажного дома 24,3 м. Рекомендации: планировка рельефа, отвод поверхностного стока, восстановление нарушенного участка. | |
| 7 | д. Старая Шадрина Упоровского района | 56,16339 | 65,87717 | 56,16339 | 65,87717 | 00.06.21 | не завер- шился | ГР | атм., гидрол. | В д. Старая Шадрина, по левому высокому берегу р. Тобол, на участке протяженностью 175 м развивается комплекс гравитационных процессов. На протяжении около 90 м нарушен проезд по грунтовой дороге по ул. Береговая. На протяжении 70 м отмечается сокращение площади частных землевладений. Скорость продвижения бровки гравитационного склона за прошедший год составила 0,3-1,0 м. Ориентировочный ущерб частным землевладениям около 40 м ² . Деформирован забор, разрушаются хозяйственные постройки (сарай, баня). | |

Продолжение прил. 15

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|--|----------|----------|----------|----------|------------|---------------|----|---------------|--|----|
| 8 | Тобольский район, пос. Надцы, правый берег р. Иртыш | 58,62463 | 68,57538 | 58,62463 | 68,57538 | 00.05.2022 | не завершился | Пт | атм., гидрол. | <p>Участок активного развития процесса подтопления в пос. Надцы. Поселок находится на правом берегу р. Иртыш, в пойме реки.</p> <p>Ориентировочные размеры участка подтопления: длина 0,6 км, ширина 0,5 км, площадь 0,3 км². Канавы вдоль дорог затоплены, уровень грунтовых вод в колодцах от 0 до 1,0 м. Причины подтопления – расположение населенного пункта в пойме реки. Уровень грунтовых вод контролируется отметкой уреза воды в р. Иртыш. Процесс активизируется в паводковый период</p> | |
| <i>Ханты-Мансийский автономный округ – Югра</i> | | | | | | | | | | | |
| 9 | г. Ханты-Мансийск, Восточная объездная дорога, вблизи перекрестка с ул. Набережная | 60,98144 | 69,07397 | 60,98144 | 69,07397 | 28.05.21 | не завершился | Оп | атм., техн. | <p>В г. Ханты-Мансийске 16.10.2021 зафиксирован случай активизации оползневой оползневой процесса: произошло сползание склона в сторону автодорожного моста на Восточной объездной дороге, вблизи перекрестка с ул. Набережная. В 2022 г. развитие процесса продолжилось.</p> <p>Протяженность оползневой участка вниз по склону 115 м, максимальная ширина 75 м, ширина на участке соприкосновения с дорогой 35 м, глубина захвата горных пород оползневым процессом не превышает 2 м. 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 достиг опор моста, располагается в пойме р. Иртыш и размывается речными водами. Отмечается негативное воздействие на дорожную инфраструктуру</p> | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------------------------|---|----------|----------|----------|----------|----------------|--------------------|----|---------------|--|----|
| 10 | г. Ханты-Мансийск, ул. Садовая, 1 | 60,97908 | 69,06543 | 60,97908 | 69,06543 | 00.06. 2018 | не завер- шился | Эо | атм., техн. | Развитие процесса овражной эрозии угрожает двухэтажному жилому дому № 1 по ул. Садовая. Дом расположен на борту оврага, на расстоянии 0,37 м от бровки. В результате развития процесса овражной эрозии разрушается отмостка и фундамент здания, жильцами отмечаются перекосы оконных и дверных блоков | |
| 11 | Ханты-Мансийский район, пос. Выкатной | 60,64749 | 69,55966 | 60,64749 | 69,55966 | 14.09.22 | не завер- шился | ГР | атм., гидрол. | По информации ГУ МЧС России по ХМАО–Югре, 14 сентября 2022 г. в поселке Выкатной Ханты-Мансийского района, зафиксирована активизация гравитационного комплекса процессов, в парагенезисе с речной (береговой) эрозией. На протяжении 700 м произошло обрушение берегового склона, с продвижением к жилой застройке на 7-10 м. Высота берегового уступа до 3 м. Отмечается угроза разрушения жилой застройки в северной части поселка | |
| Челябинская область | | | | | | | | | | | |
| 12 | г. Аша, автодорога на ГЛК Аджи- гардак | 54,97156 | 57,31028 | 54,97156 | 57,31028 | 00.04.2 022 | не завер- шился | Оп | техн., атм, | Техногенный оползень по автодороге на ГЛК Аджигардак, вызван подрезкой склона при строительстве автодороги. За период с прошедшего обследования отмечается рост ширины оползня с 71,0 м до 95,2 м, длина оползня 44,6 м. Кювет завален текучим грунтом и затрудняет сток воды. Наблюдается деформация (выпучивание) асфальтового покрытия на протяжении 50 м. По результатам обследования, активность оползневого процесса в 2022 г. высокая | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|---|----------|----------|----------|----------|------------|---------------|----|---------------------|---|----|
| 13 | г. Аша, ул. Набережная, дома №№ 67, 69, 71, 73, 75, 77, 81, 28 | 54,97570 | 57,29378 | 54,97570 | 57,29378 | 00.04.2022 | не завершился | Оп | атм., техн. | Протяженность оползневого участка вдоль улицы Набережная 130 м. Факторы активизации оползневого процесса: техногенный – пригрузка склона, метеорологические. Общая высота оползневого уступа 7 м. Выполняется отсыпка оползневого склона для увеличения ширины проезжей части. В районе домов № 65 и 67 зафиксированы активные трещины оползания в насыпном грунте. Ширина трещин около 2 см, глубина до 10 см, протяженность 18,5м | |
| Ямало-Ненецкий автономный округ | | | | | | | | | | | |
| 14 | г. Салехард, западная окраина Ямалского многопрофильного колледжа | 66,53381 | 66,59998 | 66,53381 | 66,59998 | 00.08.16 | не завершился | Эо | атм., техн. | При длине участка 300 м поражено овражной эрозией 37 м. Процесс развивается в техногенно-нарушенных грунтах, на бровке отсыпанной площадки территории колледжа. Вдоль ограждения колледжа наблюдается образование провалов и разрушение асфальтового покрытия на площади около 6 м ² | |
| 15 | Ямалский район, с. Сеяха ул. К. Вайнута, д. № 20 | 70,16734 | 72,50784 | 70,16734 | 72,50784 | 00.07.21 | не завершился | Эо | атм., гидрол. техн. | Активный термоэрозионный процесс на правом берегу р. Сеяха на территории села. Существует угроза разрушения одноэтажного деревянного жилого дома № 20 по ул. Константина Вануйто. Активная вершина оврага достигла фундамента дома. Факторы активизации: рост температуры многолетнемерзлых грунтов, возможные утечки из водонесущих коммуникаций и поверхностный сток с территории поселка | |