ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
(РОСНЕДРА)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ "ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ"
(ФГБУ "Гидроспецгеология")

Филиал "Уральский региональный центр ГМСН"
(Филиал "УРЦ ГМСН")

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
"Уральский региональный центр ГМСН"



_____ С.Н. Елохина

"01" июля 2021 г.

Ответственный исполнитель:
А.А. Шумаков

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр территории Уральского федерального округа Российской Федерации за 2020 год

Выпуск № 21

Екатеринбург, 2021

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 и прогноза состояния подземных вод и опасных геологических процессов	пп. 1.1.3, 1.3.1, 1.4, заключение
А.С. Сергеева	Ведущий специалист	введение, гл. 1.2, 3.1, 3.3, 3.4, заключение
Н.В. Цветов	Ведущий специалист	раздел II, заключение, пп. 1.1.1, 1.1.2
А.Л. Азанов	Ведущий специалист	пп. 1.4.6
А.А. Кислякова	Ведущий специалист	п. 1.3.2, 1.4, заключение
Н.В. Арзамасцева	Ведущий специалист	Графические материалы и рисунки по подземным водам
Т.С. Мызникова	Специалист 1 категории	гл. 3.2, графические материалы и рисунки по ЭГП

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....18

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.....66

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод.....75

1.2.1. Питьевые и технические подземные воды (пресные и солоноватые).....75

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности.....*75*

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения.....*76*

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения.....*86*

1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы).....87

1.2.3. Минеральные подземные воды.....94

1.2.4. Промышленные подземные воды.....98

1.2.5. Извлечение и закачка подземных вод.....98

1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения..104

1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод.....104

1.3.1.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях.*104*

1.3.1.2. Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях.....*107*

1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод.....118

1.3.2.1. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.....*118*

1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Российской Федерации.130

1.4.1. Курганская область.....130

1.4.2. Свердловская область.....135

1.4.3. Тюменская область.....156

1.4.4. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.....165

1.4.5. Челябинская область.....169

1.4.6. Ямало-Ненецкий автономный округ.....176

II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.....180

2.1. Общие сведения.....181

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за опасными ЭГП.....194

2.3. Региональная активность опасных ЭГП.....201

2.4. Воздействие опасных ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба.....284

2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП.....290

III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН.....292

3.1. Информационные ресурсы ГМСН по подсистеме «подземные воды».....292

3.2. Информационные ресурсы ГМСН по подсистеме «ЭГП».....292

3.3. Подготовка регламентной продукции.....293
3.4. Структура и состояние интернет-сайта.....297
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....298
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....308

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 38
1.6. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округ 70
1.7. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Уральского федерального округа 73
1.8. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа 77
1.9. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа 78
1.10. Карта запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа..... 80
1.11. Карта запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа 81
1.12. Карта месторождений питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа..... 82
1.13. Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа 83
1.14. Карта добычи и извлечения питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа 84
1.15. График изменения запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа 85
1.16. Использование питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2020 году 86
1.17. Потребление подземных для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Уральского федерального округа в 2020 году 87

1.18. Карта запасов технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа 88
1.19. Карта запасов технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа 90
1.20. Карта месторождений технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа 91
1.21. Карта водозаборов технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа 92
1.22. Карта добычи и извлечения технических подземных вод (соленые и рассолы) по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа 93
1.23. График изменения запасов, добычи и использования технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа 94
1.24. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа 95
1.25. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа 96
1.26. Карта месторождений минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа 97
1.27. Карта водозаборов минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа 99
1.28. Карта добычи и извлечения минеральных подземных вод по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа 100
1.29. Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2020 году 101
1.30. График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа 101
1.31. График изменения количества извлеченной воды, использования и сброса воды без использования на объектах извлечения на территории Уральского федерального округа 102
1.32. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа 115
1.33. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Уральского федерального округа 119
1.34. Распределение загрязнённых водозаборов ХПВ по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2020 гг. по территории Уральского федерального округа 120
1.35. Распределение действующих и загрязненных питьевых водозаборов по субъектам УрФО за 2020 год 122
1.36. Водозаборы питьевого и хозяйственно бытового назначения, на которых в 2020 г. выявлено загрязнение подземных вод 122
1.37. Карта водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа 123
1.38. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота на территории Уральского федерального округа 125
1.39. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Уральского федерального округа 126

1.40. Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по классам опасности загрязняющих веществ на территории Уральского федерального округа 128
1.41. Распределение выявленных участков загрязнения по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2020 гг. по территории Уральского федерального округа 129
1.42. Графики изменения уровней подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта в естественных условиях на Лесниковском и Сухринском СНО 131
1.43. Графики изменения уровней подземных вод рюпель-серравальского водоносного гори-зонта в естественных условиях на Сухринском СНО 132
1.44. Графики изменения уровней подземных вод танет-лютетского водоносного горизонта в естественных условиях на Лесниковском и Сухринском СНО 132
1.45. Графики изменения уровней подземных вод в нарушенных условиях под воздействием водоотбора на Шадринском МПВ (Шадринский СНО) 133
1.46. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Курганской области 136
1.47. Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости на Екатеринбургском СНО в естественных условиях за 2015-2020 гг. (скважина № 1937) 138
1.48. Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной карстовой зоны на Деевском СНО в естественных условиях за 2015-2020 гг. (скважина № 4) 139
1.49. Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости на Дегтярском СНО в естественных условиях за 2015-2020 гг. (скважина № 68) 139
1.50. Изменение среднемесячных УПВ в танет-лютетском ВГ на Ирбитском СНО в естественных условиях в 2020 г (скважина 3н) 141
1.51. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Свердловской области 143
1.52. Схема расположения объектов СУБРа 145
1.53. Комплексные графики среднегодовых величин водоотлива и положения уровней подземных вод в наблюдательных скважинах Северо-Уральского бокситового рудника (СУБР) за период 2004-2020 гг 147
1.54. Схема расположения техногенных объектов на Сафьяновском медно-колчеданном руднике 148
1.55. Схема размещения пунктов ГОНС и объектов техногенной нагрузки на Екатеринбургском СНО 150
1.56. Графики изменения макрокомпонентного состава подземных вод в скважине № 1432 Екатеринбургского СНО за 1977-2020 гг. (селитебная зона)..... 153
1.57. Схема расположения водозабора «Зона Поздняя» в г. Верхняя Пышма 154
1.58. Графики изменения показателей макро-химического состава подземных вод в скважине № 45070 водозабора «Зона Поздняя»за 2002-2020 гг 155
1.59. Графики колебания уровня подземных вод по скважинам естественного режима Октябрьского СНО (Тобольский район Тюменской области) 158
1.60. Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Велижанской группе водозаборов в зоне активного возмущения 159
1.61. Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Тавдинском водозаборе в зоне активного возмущения 160

1.62. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Тюменской области 162
1.63. Техногенное загрязнение грунтовых вод на территории г. Тюмени в 2016-2020 годах 163
1.64. Техногенное загрязнение подземных вод на территории Ишимской городской агломерации в 2016-2020 гг. 164
1.65. Графики колебаний значений уровней подземных вод рюпель-сераваль-ского горизонта в естественных условиях на Горноправдинском и Ханты-Мансийском СНО 166
1.66. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югра 168
1.67. Динамика изменения содержания нефтепродуктов в эксплуатационных скважинах на водозаборе г. Радужный (микрорайон Южный) за 2017-2019 гг.. 169
1.68. 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 170
1.69. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Челябинской области 173
1.70. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных в нарушенных условиях на Копейском СНО 175
1.71. График изменения годовых расходов водоотбора и максимального динамического уровня подземных вод на Полуйском МППВ 178
1.72. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ямало-Ненецкого автономного округа 179
2.1. Карта пораженности территории УрФО карстово-суффозионным процессом на 01.01.2021 г. 188
2.2. Карта пораженности территории УрФО оползневым процессом на 01.01.2021 г. 189
2.3. Карта пораженности территории УрФО процессом овражной эрозии на 01.01.2021 г. 190
2.4. Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП на территории УрФО на 01.01.2021 г.) 200
2.5. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году) по метеостанции Курган (Курганская область) 201
2.6. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году) по метеостанции Екатеринбург (Свердловская область) 202
2.7. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году) по метеостанции Тюмень (Тюменская область) 203
2.8. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году) по метеостанции Челябинск (Челябинская область) 203
2.9. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году) по метеостанции Ханты-Мансийск (ХМАО) 204
2.10. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году) по метеостанции Салехард (ЯНАО) 205
2.11. Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории Уральского федерального округа в 2020 году 206
2.12. Карта активности оползневого процесса на территории Уральского федерального округа в 2020 году 208
2.13. Карта активности овражной эрозии на территории Уральского федерального округа в 2020 году 209

2.14. Общий вид Верхнеполевого оползня, Шадринский-1 участок Курганская область (снимок БПЛА) 212
2.15. Фото слева - осыпи на бровке отрыва в центральной части Верхнеполевого оползня (ТН К47-9); справа - трещина отрыва на западном фланге Верхнеполевого оползня (ТН К47-7), Шадринский-1 участок Курганской области 212
2.16. Схема расположения реперов на Верхнеполевом оползне и направление их смещения в 2019 и 2020 гг. по данным планово-высотной привязки 213
2.17. Величина, м и угол смещения реперов на Верхнеполевом оползне (Шадринский-1 участок Курганской области) в 2019 (вверху) и 2020 (внизу) годах 214
2.18. Продвижение бровки отрыва Верхнеполевого оползня на Шадринском-1 участке в Курганской области за 2019-2020 гг. 215
2.19. Схема расположения 6 реперов (К597-1 – К597-6) и фото репера № 1 на Нечунаевском-1 участке Курганской области 215
2.20. Фрагмент Нечунаевского оползня в ТН К597-1, Нечунаевский-1 участок Курганской области 216
2.21. Эрозионная промоина на борту оползня в ТН К780-1, Курганский участок Курганская область 216
2.22. Перспективный снимок с БПЛА Шадринского-2 участка развития овражной эрозии, Курганская область 217
2.23. Схема ПН № 45-1210-0048 на Шадринском-2 участке Курганской области 217
2.24. Развитие гравитационно-эрозионных процессов на бортах оврага, Шадринский-2 участок Курганской области (ТН К48-1) 218
2.25. Схема обследования Нечунаевского-2 участка Курганской области 218
2.26. Общий вид Раскатихинского оврага, Раскатихинский участок Курганская область (снимок БПЛА) 219
2.27. Вершина активного отвершка II порядка в ТН К290-1, Раскатихинский участок Курганская область 219
2.28. Схема расположение грунтовых марок на активных отвершках оврага, Раскатихинский участок Курганская область 220
2.29. Общий вид Орловского оврага, Орловский участок Курганская область (снимок БПЛА) 220
2.30. Схема обследования ПН 45-1210-0289 на Орловском участке Курганской области 221
2.31. Результаты замеров на Орловском участке Курганской области 221
2.32. Вершина оврага в ТН К289, Орловский участок Курганской области 221
2.33. Вершина оврага № 6 в ТН К781-6, Ярославский участок, Курганская область 222
2.34. Вершина отвершка II порядка в ТН К781-5, Ярославский участок, Курганская область 222
2.35. Суффозионная воронка в западной части Самохваловского участка, Курганская область 223
2.36. Панорама южной части Красноуфимского участка Свердловской области (снимок БПЛА) 224
2.37. Южная активная часть карстовой котловины в ТН С264 на Красно-уфимском участке, Свердловская область 224
2.38. Большой провал общий вид, ТН С340, Нижнесергинский участок Свердловской области 226
2.39. Активная карстово-суффозионная воронка т.н. 523 (слева) и ее профиль (справа), Каменский-2 участок в Свердловской области..... 227
2.40. Карстовая воронка т.н. С145-6, Богдановичский-1 участок Свердловской области (снимок БПЛА) 228

2.41. Сравнение профилей по карстовой воронке т.н. С145-6 за 2019 и 2020 гг. на Богдановичском-1 участке ... 228
2.42. Схема расположения поноров на западном борту ПН 66-1210-0177, Богдановичский-2 участок Свердловской области (снимок БПЛА) ... 229
2.43. Южная стенка срыва Волковского оползня, Каменский-1 участок ЭГП в Свердловской области ... 230
2.44. Схема расположения реперной сети на Волковском оползне и направление смещения реперов №№ 1, 2, 3, 4, Каменский-1 Свердловской области ... 230
2.45. Величина и угол смещения реперов на Каменском-1 участке Свердловская область за период с июля 2019 по июль 2020 гг. ... 231
2.46. Оползание бортов на Еловском карьере, Свердловская область (снимок БПЛА) ... 232
2.47. Оползание борта карьера на Липовском участке в Свердловской области ... 232
2.48. Разрушение жилого дома по адресу Подгорная, д. 21 оползневым процессом в г. Ирбите Свердловской области ... 233
2.49. Начало развития оползневого процесса в с. Усть-Ницинское, пер. Южный, д. 6, 8, ул. Садовая, д. 11, Свердловская область ... 233
2.50. Активизация оползневого процесса в с. Усть-Ницинское ... 234
2.51. Вид сверху Усть-Ницинского оползневого участка в с. Усть-Ницинское Слободо-Туринского района Свердловской области (снимок БПЛА) ... 234
2.52. Результаты замеров оползневого участка на снимке БПЛА ... 235
2.53. Укрепление оползневого склона деревянными сваями в 2014 г. (фото администрации Усть-Ницинского СП) ... 235
2.54. Схема расположения участка активизации оползневого процесса в д. Верхняя Иленка, Баженовского сельского поселения, МО Байкаловский муниципальный район Свердловской области ... 236
2.55. Общий вид участка активизации оползневого процесса в д. Верхняя Иленка, Баженовского сельского поселения, МО Байкаловский муниципальный район Свердловской области ... 236
2.56. Вид со стороны реки на оползающий береговой эрозионный уступ, Верхне-Иленский участок активизации оползневого процесса в Свердловской области ... 237
2.57. Вид стенки срыва и верхней (первой) оползневой террасы, Верхне-Иленский участок активизации оползневого процесса в Свердловской области ... 237
2.58. Размываемый рекой Иленка вал выпирания оползня, Верхне-Иленский участок активизации оползневого процесса в Свердловской области ... 237
2.59. Забор – граница частного землевладения, Верхне-Иленский участок активизации оползневого процесса в Свердловской области ... 238
2.60. Вид со двора дома № 17 по ул. Жукова, Верхне-Иленский участок активизации оползневого процесса в Свердловской области ... 238
2.61. Устье оврага в ТН С776-2 на участке Марийские Ключики в Свердловской области ... 239
2.62. Подтопление огородов по ул. Бажова в пос. Медная шахта, Краснотурьинский участок Свердловская область ... 240
2.63. Схема обследования Буланашского участка подтопления в Свердловской области ... 240
2.64. Провалы над старыми горными выработками в г. Краснотурьинске, по ул. Надеждинская ... 241
2.65. Провал автодороги над шахтным полем шахты Северопесчанская, Краснотурьинский участок, Свердловская область ... 241
2.66. Участок развития гравитационного комплекса процессов на Тобольском участке Тюменской области ... 242

2.67. Марки на оползневом блоке, Старошадринский участок в Тюменской области ... 243
2.68. Гравитационно-эрозионные процессы в ТН 72-2020-01-010-18 на Преображенском участке в Тюменской области ... 243
2.69. Пункт наблюдения за процессом овражной эрозии на Тобольском участке в Тюменской области (марка N1) ... 244
2.70. Овражная эрозия в ПН № 72-1210-0005-1 (слева) и № 72-1210-0005-2 (справа) на Затюменском участке Тюменской области ... 244
2.71. Овражная эрозия в ПН № 72-1210-0007-2 на Кулаковском участке Тюменской области ... 245
2.72. Овражная эрозия, ТН № 72-2020-01-001-12, Преображенский участок Тюменская область ... 245
2.73. Суффозионный провал на Кулаковском участке Тюменской области ... 246
2.74. Суффозионные провалы, образовавшиеся на территории г. Тюмень в 2014-2020 гг. ... 247
2.75. Графики распределения суффозионных провалов по годам и среднегодовое количество осадков по метеостанции Тюмень за период 2014-2020 гг. ... 247
2.76. Схема расположения реперов и грунтовых марок в ПН № 74-1210-0006, Янгельский-1 участок Челябинская область (снимок БПЛА) ... 249
2.77. Графики роста площади основной воронки в сравнении с годовым количеством осадков по данным метеостанции Магнитогорск, на Янгельском-1 участке Челябинской области ... 249
2.78. Строение активного техногенного оползня по автодороге на ГЛК Аджигардак, Ашинский участок Челябинской области (снимок БПЛА) ... 250
2.79. Вид оползневого участка в ТН 5 по ул. Набережная в г. Аша Челябинской области (снимок БПЛА) ... 250
2.80. Оползневой склон в пос. Максимовка в перспективе, Миньярский участок Челябинской области (снимок БПЛА) ... 251
2.81. Фрагмент инженерно-геологической карты с вынесенными участками оползнеобразования в пос. Максимовка, Миньярский участок Челябинская область. Масштаб 1:2000 ... 252
2.82. Вершина Катав-Ивановского оползня в Челябинской области (снимок БПЛА) ... 253
2.83. Перспектива оползня, вид с вершины в направлении г. Катав-Ивановск (снимок БПЛА) ... 253
2.84. Схема обследования Копейского разреза, Копейский-1 участок Челябинской области ... 254
2.85. Перспективный АФС оползня на участке АО «Копемаш» (ТН 15), Копейский-1 участок Челябинской области (снимок БПЛА) ... 254
2.86. Схема расположения грунтовых марок на Копейском разрезе (ТН 12, 13, 25), Копейский-1 участок Челябинской области ... 255
2.87. Схема расположения грунтовых марок в ТН 25, Копейский-1 участок Челябинской области (снимок БПЛА) ... 255
2.88. Схема расположения реперов и марок в ТН 14, Янгельский-2 участок Челябинской области (снимок БПЛА) ... 256
2.89. Схема расположения реперов и марок в ТН 15, Янгельский-2 участок Челябинской области (снимок БПЛА) ... 257
2.90. Перспективный АФС участка эрозионного уступа в тальвеге оврага Большой Лог (ТН 8), Янгельский-2 участок Челябинской области (снимок БПЛА) ... 258
2.91. Вершина эрозионного уступа в ТН 8, Янгельский-2 участок Челябинской области ... 258

2.92. Годовые количества осадков в сравнении с нормой и процент от нормы по данным метеостанции Магнитогорск 258
2.93. Результаты режимных наблюдений за уровнями поверхностных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2004-2020 гг. 259
2.94. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2004-2020 гг. 259
2.95. Частичное осушение прилегающих к карьеру пласта VIII затопленных территорий на Копейском-2 участке Челябинской области 260
2.96. Подтопление пос. РМЗ, Копейский-2 участок, Челябинская область 260
2.97. Годовые количества осадков в сравнении с нормой и процент от нормы по данным метеостанции Челябинск 261
2.98. Схема Ханты-Мансийского-3 участка регулярных наблюдений, ХМАО-Югра 262
2.99. Вид на реперный участок № 1 со стороны скульптурной группы «Мамонты», Ханты-Мансийский-3 участок ХМАО-Югра 262
2.100. Разрушение отмостков и деформация фундамента жилого дома по ул. Садовая, д. 1 на Ханты-Мансийском-1 участке в ХМАО-Югре (слева - июнь 2020 г., справа - июнь 2019 г.) 262
2.101. Эрозионное разрушение тротуара на северо-восточном спуске со скульптурной группы «Мамонты», Ханты-Мансийский-3 участок, ХМАО-Югра 263
2.102. Разрушенная овражной эрозией грунтовая дорога к берегу протоки Горная (слева) и развитие эрозионного процесса на участке сброса ливневых и сточных вод с гостиничного комплекса «Югорская долина» на пойму р. Горная (справа), участок Горный, ХМАО-Югра 263
2.103. Суффозионные провалы, образовавшиеся на территории г. Ханты-Мансийска в 2000-2020 гг. 264
2.104 Графики распределения суффозионных провалов по годам и среднегодвое количество по метеостанции Ханты-Мансийск за период 2014-2020 гг. 265
2.105. Овраг и трасса линии электропередач на правом высоком берегу р. Правая Хетта, Правохеттинский участок, ЯНАО 266
2.106. Овражная эрозия в ТН Я486, Салехардский-3 участок, ЯНАО 267
2.107. Устье оврага в ТН Я196, Салехардский-4 участок, ЯНАО 267
2.108. Суффозионные просадки № 1-5 в ТН Я473, Салехардский-1 участок ЯНАО 268
2.109. Затопленная канава вдоль ул. Чапаева д. 6, г. Салехард 269
2.110. Участок техногенного подтопления на ул. Чапаева, д. 21, г. Салехард 269
2.111. Схема расположения наблюдательных скважин на стационаре «Марре-Сале», ЯНАО 270
2.112. Съем мониторинговой информации с наблюдательных скважин, оборудованных логгерами 271
2.113. Слева – изменение температуры пород в скв. № 1-95; справа – изменение среднегодовой температуры мерзлых толщ в скв. № 1-95 271
2.114. Изменения среднемесячной температуры мерзлых толщ в скв. № 1-95 на глубинах 17 и 39 м 272
2.115. Изменение среднегодовой температуры воздуха за период 1883-2020 гг. по приведенным данным метеостанций «Салехард» и «Марре-Сале» 272
2.116. Схема расположения полигона «Квадрат» и профилей для наблюдений за процессами сезонного протаивания ММП (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 273
2.117. Схема расположения площадок на профиле «Новый» (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 273
2.118. Замеры щупом СТС по профилю «Новый» (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 274

2.119. Аэрофотосъемка «Створов» с использованием квадрокоптера Dji Phantom 4 (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) ……. 275
2.120. Верховье и устье оврага «Северный» (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 276
2.121. Слева – общий вид оврага «Мелкий»; справа – ортофотоплан оврага (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 276
2.122. Слева – общий вид на овраг «Северный»; справа – плановый АФС оврага «Северный» (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 277
2.123. Перспективный АФС оврага «Южный» (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 277
2.124. Проявление дефляции на берегу озера Сюртяв-Малто (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 277
2.125. Полоса обрушенного грунта (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 278
2.126. Язык оползня скольжения из термоденудационного цирка (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) ……... 278
2.127. Старые солифлюкционные формы на левобережье р. Мараяха (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 279
2.128. Солифлюкционный цирк (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)…….. 279
2.129. Суффозионные процессы в верховьях оврага (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 279
2.130. Воронкообразный провал (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 280
2.131. Фрагменты ледяных тел с включениями грунта (стационар «Марре-Сале», ЯНАО) 280
2.132. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2020 году 289
3.1. Диаграмма проявлений ЭГП по УрФО по состоянию на 01.01.2021. …….. 293

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 2020 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 2020 году 39
1.4. Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.) 69
1.5. Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории УрФО (по состоянию на 01.01.2021 г.) 71
1.6. Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по территории Уральского федерального округа в 2020 году 79
1.7. Изменение запасов технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа в 2020 году 89
1.8. Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2020 году 108
1.9. Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2021г.) 119
1.10. Участки загрязнения, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Уральского федерального округа за 2020 год 127

1.11. Среднегодовые уровни и годовые амплитуды колебания уровней подземных вод в Уральской СГСО по скважинам естественного режима за период 2016-2020 гг. 138
1.12. Обеспеченность (%) среднегодовых уровней подземных вод в Уральской СГСО за 2016-2020 гг. (естественный режим) 140
2.1. Сведения о развитии экзогенных геологических процессов на территории Уральского федерального округа 182
2.2. Общие сведения о развитии опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа 184
2.3. Состав наблюдательной сети ГМСН ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2020 году 194
2.4. Перечень наблюдательных пунктов мониторинга опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2020 году 197
2.5. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Курган 201
2.6. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Екатеринбург 202
2.7. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Тюмень 202
2.8. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Челябинск 203
2.9. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Ханты-Мансийск 204
2.10. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Салехард 204
2.11. Региональная активность опасных ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Курганской области 211
2.12. Результаты расчетов смещения реперов на Шадринском-1 участке в плоскости и пространстве за период с 2019 по 2020 г. 213
2.13. Величина смещения реперов на Шадринском-1 участке за период с 2019 по 2020 г. 213
2.14. Региональная активность ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдения и плановых обследований на территории Свердловской области 223
2.15. Результаты замеров размеров воронок на Красноуфимском участке в Свердловской области 13.05.2020 г. 225
2.16. Результаты замеров размеров воронок на Каменском-2 участке в Свердловской области 15.05.2020 г. 226
2.17. Результаты промера глубин воронок по профилям на Каменском-2 участке в Свердловской области 15.05.2020 г. 227
2.18. Результаты замеров размеров воронок на Богдановичском-1 участке в Свердловской области 14.05.2020 г. 228
2.19. Результаты замеров размеров поноров на Богдановичском-2 участке в Свердловской области 14.05.2020 г. 229
2.20. Результаты расчетов смещения реперов в плоскости и пространстве на Каменском участке за период июль 2019 г. – июль 2020 г. 231
2.21. Анализ смещения реперов на Каменском участке за период с июля 2019 г. по июль 2020 г. 231
2.22. Региональная активность ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Тюменской области 242
2.23. Адресная привязка суффозионных провалов на территории г. Тюмень, образовавшихся в период 2000-2020 гг. 247
2.24. Региональная активность ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдения и плановых обследований на территории Челябинской области 248

2.25. Динамика роста плановых размеров воронок на Янгельском-1 участке за 2017-2020 гг. 249
2.26. Результаты регулярных наблюдений на Ашинском участке Челябинской области 251
2.27. Динамика роста оврага в ТН 14 за 2017-2020 гг., Янгельский-2 участок Челябинской области 256
2.28. Динамика роста оврага в ТН 15 за 2017-2020 гг., Янгельский-2 участок Челябинской области 257
2.29. Региональная активность ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Ханты-Мансийского автономного округа 261
2.30. Адресная привязка суффозионных провалов на территории г. Ханты-Мансийска, зафиксированных в период 2000-2020 гг. 264
2.31. Региональная активность ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Ямало-Ненецкого автономного округа 266
2.32. Средняя глубина оттаивания грунта на полигоне «Квадрат» …….. 274
2.33. Средние величины протаивания грунта в различных ПТК на профилях «Новый» и «Ближний» в 2020 г. 275
2.34. Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории Уральского федерального округа в 2020 году 282
2.35. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты 286
2.36 Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на линейные сооружения 287
2.37. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на земли различного назначения 288
2.38. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по административным районам субъектов РФ 288
2.39. Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Уральского федерального округа на 2020 г. 291
3.1. Наполнение блока «Паспорта проявлений» и формы 1.4.1 ИАС ГМСН «ЭГП» по субъектам УрФО на 01.01.2021 294
3.2. Наполнение блока «Технологические объекты» ИАС ГМСН «ЭГП» по субъектам УрФО на 01.01.2021 г. 294
3.3. Информационная продукция «Уральского регионального центра ГМСН», подготовленная в 2020 году ……..... 295
3.4. Перечень электронных карт ГМСН ……. 296

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 01.01.2021 года 309
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 01.01.2021 г. …….. 310
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 01.01.2021 года 311

4 Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г. 312
5 Сведения о крупных объектах водопотребления территории Уральского федерального округа в 2020 году 313
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 01.01.2021 года 314
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 01.01.2021 г. 315
8 Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2021 года 316
9 Сводные данные о запасах и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г. 317
10 Сводные данные о запасах, добыче и использовании промышленных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2021 года 318
11 Сведения об извлечении подземных вод по территории Уральского федерального округа в 2020 году 319
12 Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа в 2020 году 320
13 Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2020 году 321
14 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Уральского федерального округа за 2020 год 323
15 Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа за 2020 год 329

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
УрФО	Уральский федеральный округ
уч.	Участок
ХМАО-Югра	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
ХПВ	Хозяйственно-питьевое водоснабжение
Эб	Береговая речная эрозия
ЭГП	Экзогенные геологические процессы
Эо	Овражная эрозия
Эр	Эрозия
ЮУБР	Южно-Уральский бокситовый рудник
ЯНАО	Ямало-Ненецкий автономный округ

ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

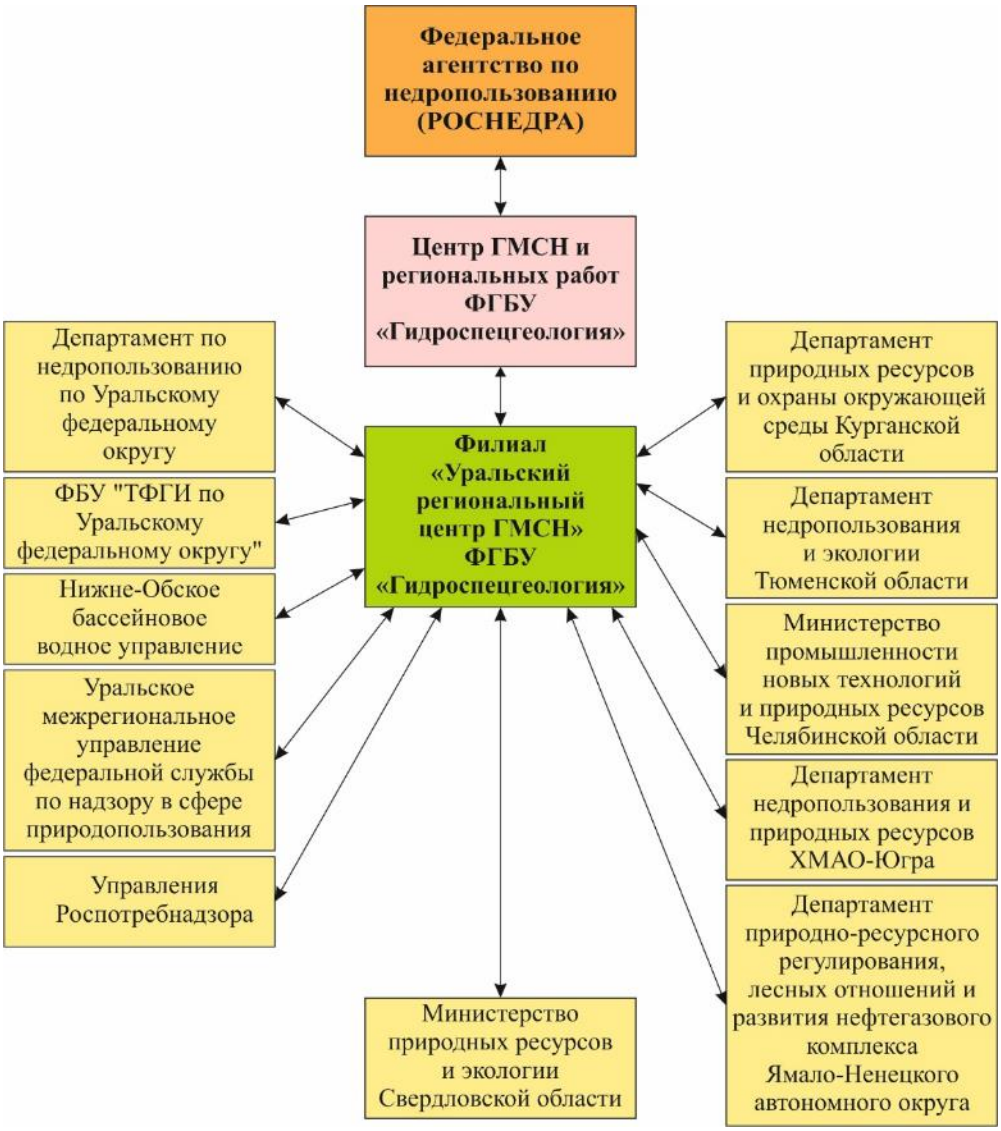


Рис. 1. Схема организационной структуры и информационного взаимодействия ГМСН на территории Уральского федерального округа Российской Федерации

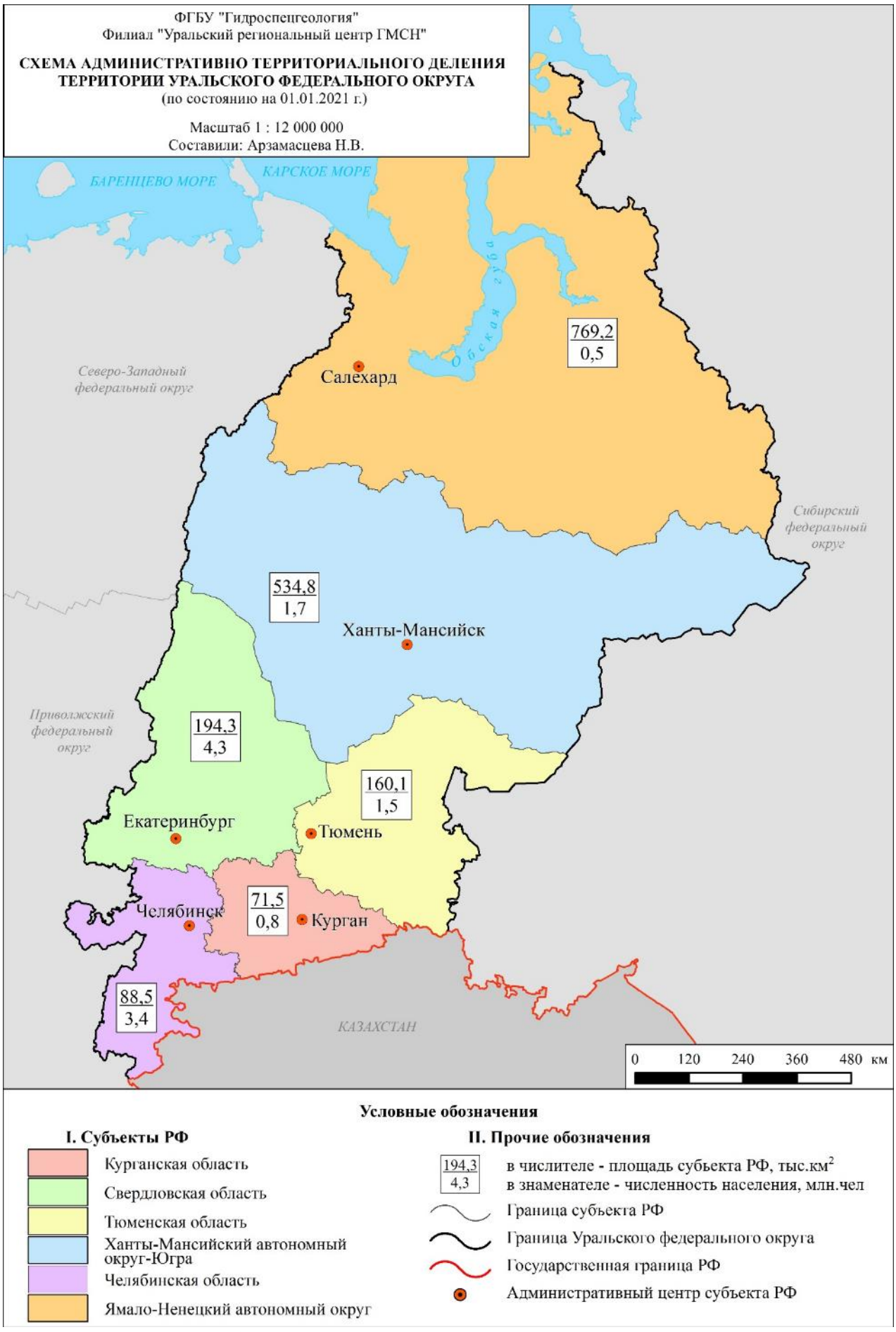


Рис. 2. Схема административно-территориального деления территории Уральского федерального округа

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

В информационном бюллетене приведен информационно-аналитический обзор состояния геологической среды на территории Уральского федерального округа в 2020 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 2020 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-А) - Свердловская и Челябинская области, ЯНАО;

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

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

Магнитогорский гидрогеологический массив – III порядка (dXXII-В1);

Волчанский межгорный артезианский бассейн – III порядка (cXXII-В3);

Богословский межгорный артезианский бассейн – III порядка (cXXII-В4);

Мостовский межгорный артезианский бассейн – III порядка (cXXII-В5);

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-А) – Свердловская, Челябинская, Курганская области и ХМАО-Югра.

Тазовско-Пурский артезианский бассейн (aIV-Б) - 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 водоносного горизонта (ВК), от – до, м	Абс. отм. уровня подземных вод, от – до, м	Напор уровня подземных вод над кровлей, от – до, м	Минерализация, от – до, г/дм^3	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК	Примечание
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 – З(P_1s-u)	Водоносная нижнепермская карбонатная серия, сP_1, (известняки)	Водоснабжение населенных пунктов	150 - 200	250 - 400	0 - 200	В безнапорных условиях - до 1 г/дм^3; при погружении до 150-200 м под Иренские гипсы – до 3 г/дм^3	С поверхности гидрокарбонатный кальциевый; на гл. 150-200 м – сульфатный, сульфатно-хлоридный	На гл. 150-200 м – сероводород	-
	Водоносная верхнеартинская (дивьинская) терригенно-карбонатная свита, sc$P_1{}^1ar_2$ (известняки, мергели с прослоями песчаников, аргиллитов и конгломератов)		50 - 150		0	< 1	Гидрокарбонатный кальциевый	-	-
Предуральский предгорный артезианский бассейн (bII – Л):									
Кунгуро-уфимский водоупорный горизонт – З(P_1k-u)	Водоносная кунгурская сульфатно-карбонатная свита, P_1к; (песчаники, алевролиты, аргиллиты, известняки, ангидриты, линзы каменной соли)	Водоснабжение населенных пунктов	0-25, 25-50 до 50-100	250 - 500	0 - 150	С поверхности – до 1 г/дм^3; с увеличением глубины залегания вод до 150 м - минерализация вод повышается до 3 г/дм^3	С поверхности - гидрокарбонатный кальциевый, с гл. 150 м - сульфатный и сульфатно-хлоридный	Сероводород, сульфаты, жесткость общая	-
Сакмаро-артинский водоносный горизонт – З(P_1s-a); Сакмарский водоупорный горизонт – З (P1s); Московско-ассельский водоносный горизонт – 2(C_2m-P1a)	Водоносный ассельско-артинский терригенный комплекс, sP_1a-ar, (песчаники, алевролиты, конгломераты, аргиллиты)		До 100		0	Выше эрозионного вреза минерализация < 0,5 г/дм^3, ниже - 1-3 г/дм^3, зоне подтока – 20-30 г/ дм^3	Выше эрозионного вреза гидрокарбонатные кальциевые; ниже – сульфатные; в зоне подтока - хлоридные	-	-
Сакмарский водоупорный горизонт – З(P_1s)	Водоносный сакмарский карбонатно-терригенный (капысовский) комплекс, P_1s, (конгломераты, известняки, песчаники, алевролиты, аргиллиты)		50 - 150		0			-	-
Уральская сложная гидрогеологическая складчатая область (gXXII)									
Западно-Уральский гидрогеологический массив (dXXII-А); Центрально-Уральский гидрогеологический массив(dXXII-Б); Тагило-Магнитогорская гидрогеологическая складчатая область (eXXII-В); Восточно-Уральская гидрогеологическая складчатая область (eXXII-Г)									
Палеозойская водоносная карстовая зона – 12(PZ)	Водоносная зона палеозойских преимущественно карбонатных пород, cPz	Водоснабжение населенных пунктов	50 - 150	250 - 600	0	0,3 – 0,6	Гидрокарбонатные кальциевые	Жесткость общая, железо, марганец, сульфаты (для сульфатных пород)	-
Протерозой - палеозойская водоносная карстовая зона – 12(PR-PZ)	Водоносная зона рифейско-палеозойских преимущественно карбонатных пород, cR – 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-Б) артезианские бассейны									
Плейстоцен-голоценовый полигенетический – 2(nP-H), Серравальско-гелазский 2(N_{1-2}srv-gl), Рюпель-серравальский – 2(~~P~~$_3$r-N_1srv) водоносные горизонты	Водоносный олигоцен-четвертичный горизонт, ~~P~~$_3$ –Q, (пески)	Водоснабжение населенных пунктов	до 50 – 100 м	120 - 150	Грунтового типа	0,3 – 0,5	Гидрокарбонатный кальциевый	Железо, марганец, кремний, алюминий	-
Танет-лютетский водоносный горизонт – 2(~~P~~$_{1-2}$t-l)	Водоносный нижнеэоценовый горизонт, ~~P~~$_2^1$, (опоки, песчаники серовской свиты)	Водоснабжение населенных пунктов, лечебные минеральные воды	0 - 80 м, средняя 40 – 60 м	130 - 150	От нескольких метров в долинах рек до 70 – 80 м на водоразделах	При мощности водоупора < 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_2k-st), Кампан-маастрихтский водоносный горизонт – 2(K_2km-m), Апт-Туронский водоносный горизонт – 2(K1-2 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_1b-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 воду 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

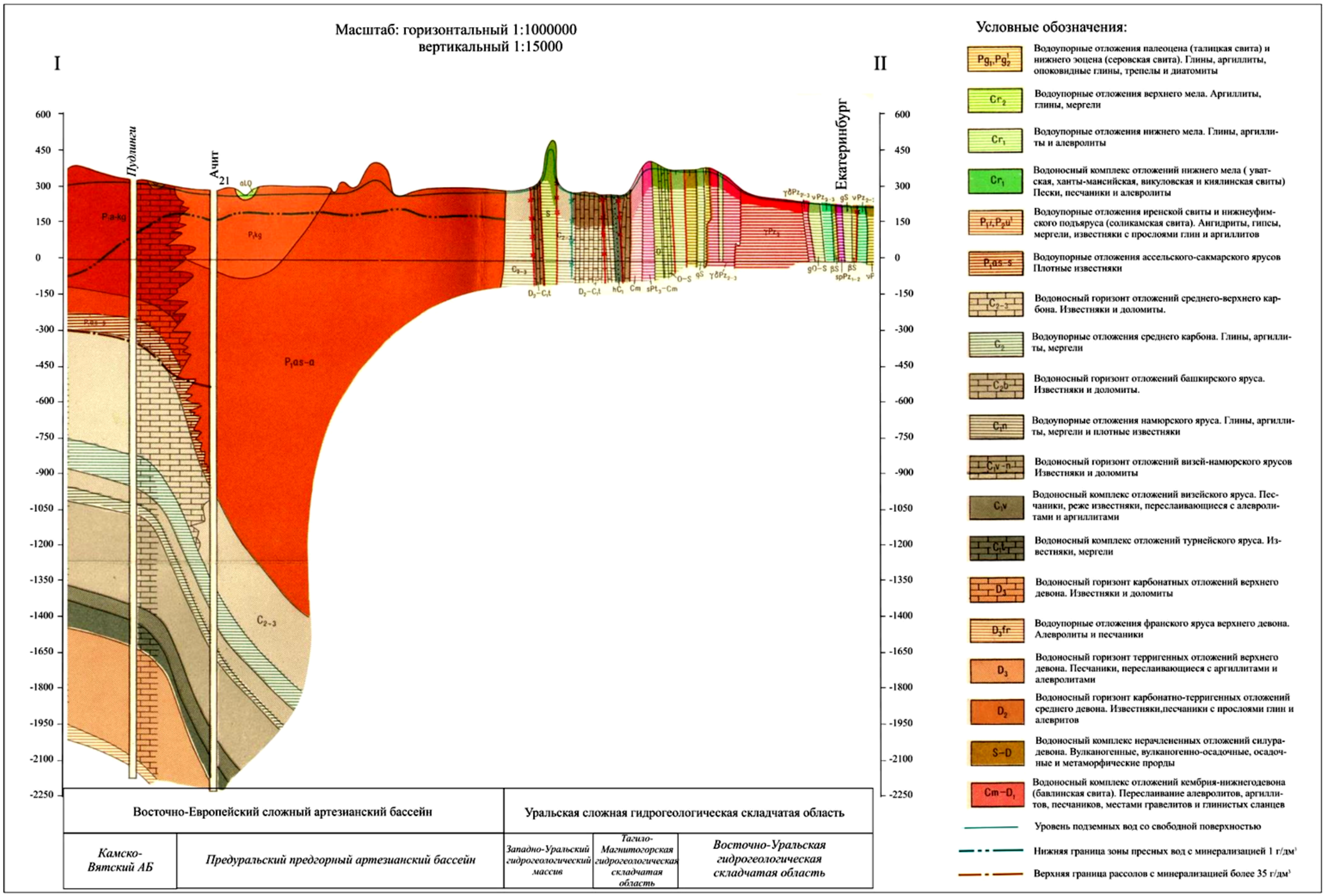
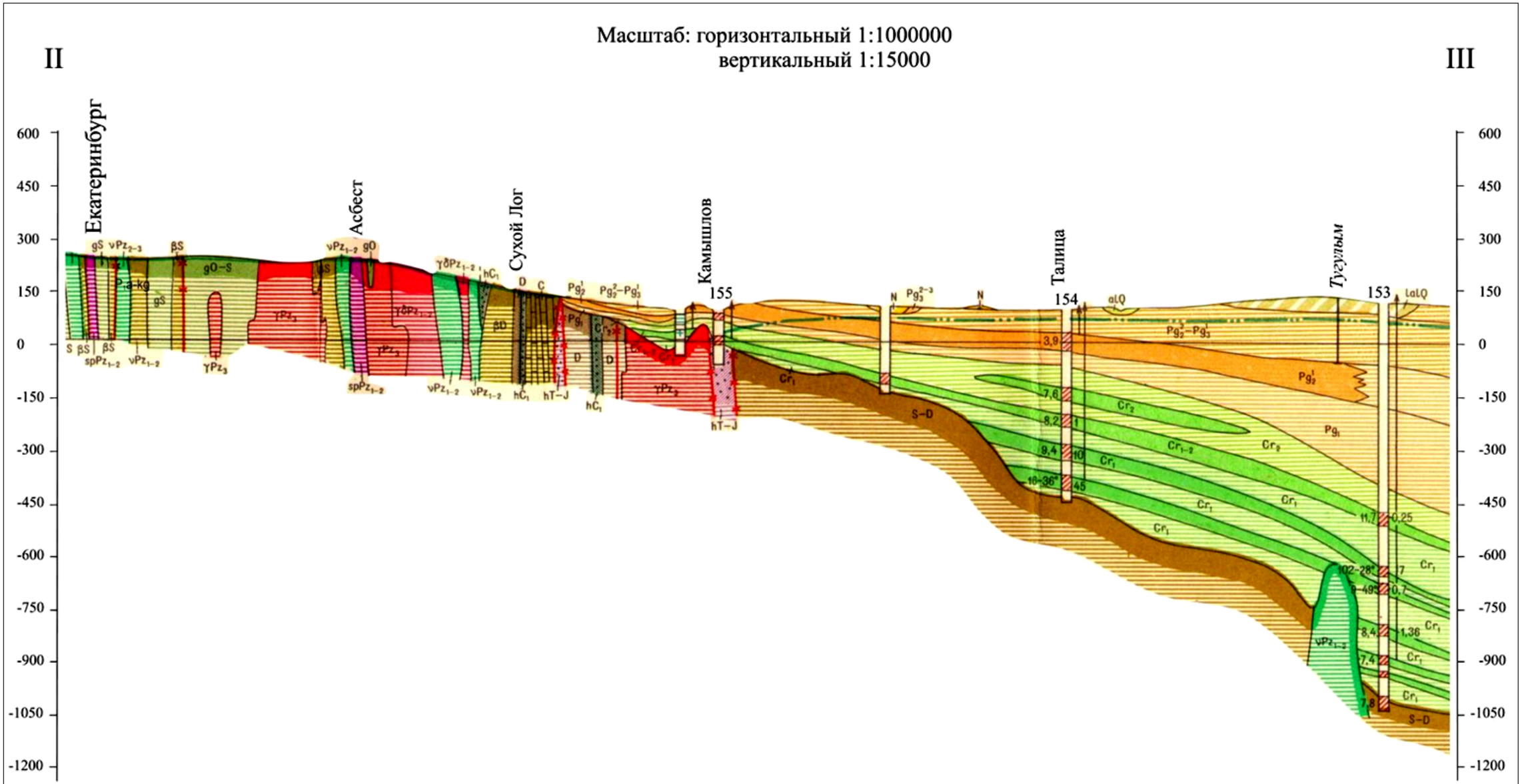


Рис. 1.2. Схематический гидрогеологический разрез по линии I – II [2]



Условные обозначения см. рис. 1.1.2.

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/дм^3 установлены в рассолах, распространённых в пермских отложениях Приуралья.

По состоянию на 01.01.2021 г. в пределах Восточно-Европейского САБ на территории УрФО для водоснабжения разведано 62 месторождение подземных вод, в том числе 34 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. км^2 (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. Водопроводимость таких линейных зон многократно превышает водопроводимость 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, магниево-кальциевым составом с минерализацией 0,2-0,5 г/дм^3. 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/дм^3, а их состав становится гидрокарбонатным кальциевым и магниево-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 эманирующих 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 01.01.2021 г. разведано 852 месторождения подземных вод, в том числе эксплуатируются 526.

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. км^2 (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/дм^3), марганца, кремнекислоты (до 15-20 мг/дм^3) и показателя

общей жесткости. По направлению на восток, по мере погружения кровли основных целевых горизонтов (танет-лютетского и кампан-маастрихтского) под региональные водоупоры и уменьшением величины инфильтрационного питания, закономерно увеличивается минерализация подземных вод (до 3-5 г/дм^3), 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 01.01.2021 г. разведано 2398 месторождений подземных вод, из них эксплуатируется 1714.

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. км^2, что составляет 10,62% территории Российской Федерации. На 1 января 2021 г. в УрФО проживает 12 329 500 человек, или 8,43% населения страны. Уральский регион – один из самых богатых минерально-сырьевых регионов России. В Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах разведаны и осваиваются нефтяные и газовые месторождения, относящиеся к Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, в которой сосредоточено 66,7% отечественных запасов нефти (6% - мировых) и 77,8% запасов газа (26% - мировых). Уральский федеральный округ располагает значительными запасами железных, титаномагнетитовых и медных руд, цветных, благородных и редких металлов, торфа, асбеста, нерудных строительных материалов, драгоценных и полудрагоценных камней. Здесь сосредоточены крупные лесосырьевые ресурсы, около 10% от общероссийских.

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

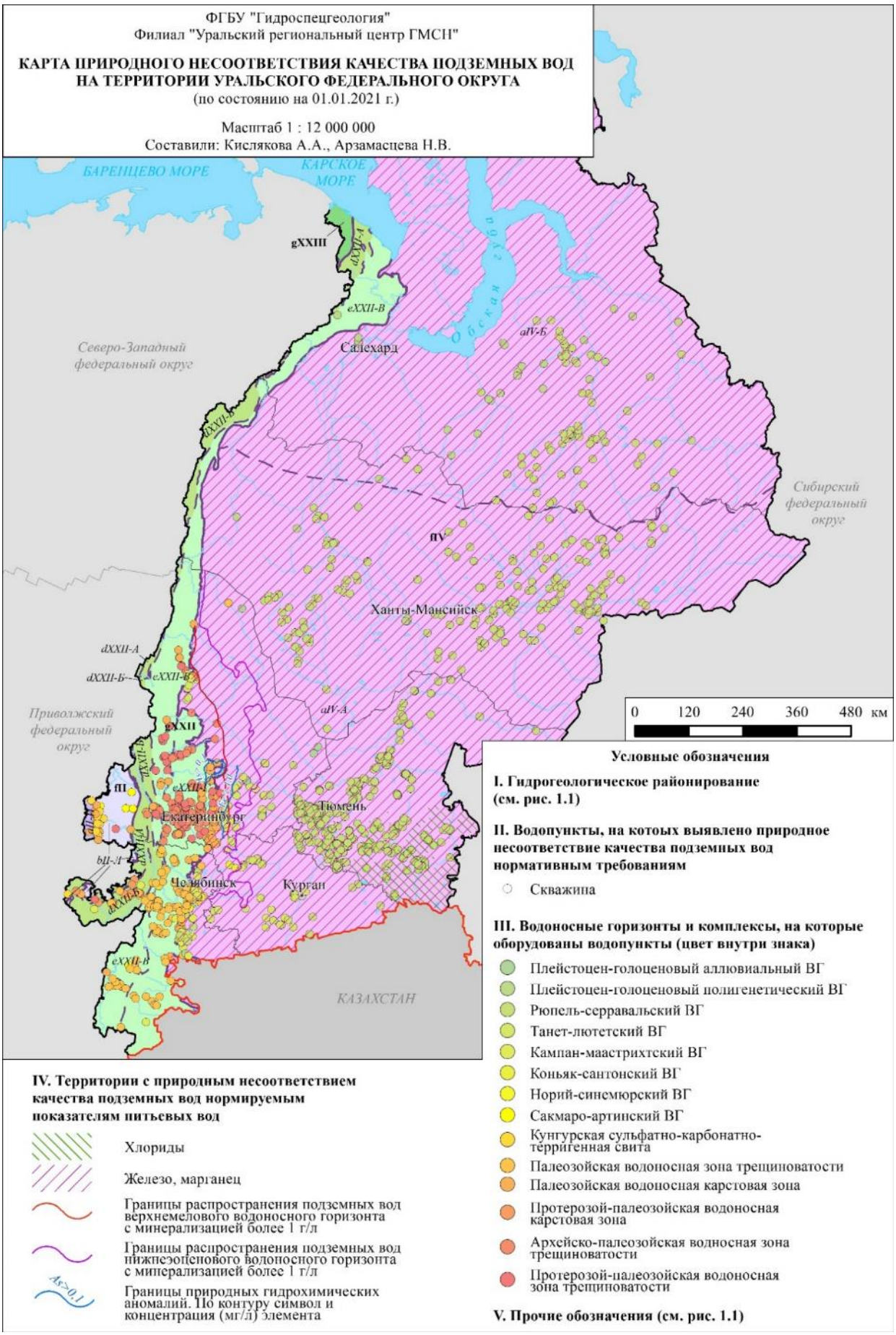


Рис. 1.4. Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Уральского федерального округа

округа в экономику Российской Федерации по добыче полезных ископаемых составил 37,4%, по строительству 15,2%, по водоснабжению, водоотведению, организации сбора и утилизации отходов 13,5%, по обеспечению электрической энергией, газом и паром 12,2%, по обрабатывающим производствам 11,3%, по сельскому хозяйству 5,4%, объем внешнеторгового оборота составил 6,7% общероссийского [11].

Характер и масштабы воздействия на территории каждого субъекта УрФО определяются его природно-климатическими условиями и направленностью экономического развития. Более половины валового продукта в структуре экономики округа приходится на долю отраслей промышленности, связанных с добычей полезных ископаемых и сосредоточенных, прежде всего, в двух субъектах РФ – Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах. В 2019 году на территории ХМАО-Югры добыто 236,069 млн. т нефти и 36,6 млрд. м^3 природного и попутного газа [7]. На территории ЯНАО добыто 34,0 млн. тонн нефти, 23,6 млн. тонн газового конденсата и 608 млрд. м^3 газа [8]. В Тюменской области добыто 12,5 млн. тонн нефти и 472 млн. м^3 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 2020 г. в Уральском федеральном округе действовал 4761 водозабор пресных, соленых и минеральных подземных вод, 72 карьерных и 25 шахтных водоотливов. Суммарная величина добычи, включающая водоотбор на водозаборах, при шахтном и карьерном водоотливе, составила 2667,868 тыс. м^3/сут.

Наибольшее количество подземных вод добыто и извлечено в Свердловской области - 948,678 тыс. м^3/сут или 36 % и ХМАО - 945,785 тыс. м^3/сут или 35 % от величины водоотбора в УрФО.

По отчетам недропользователей в 2020 г. с водоотбором более 10 тыс. м^3/сут эксплуатировался 21 водозабор питьевых подземных вод (Табл. 1.3). К наиболее крупным, с водоотбором более 20 тыс. м^3/сут, относятся водозаборы, эксплуатирующие Кальинское и Сергинское месторождения подземных вод для водоснабжения гг. Североуральска и Первоуральска Свердловской области; Тавдинское и Велижанская группа месторождений – для водоснабжения г. Тюмени; Сургутское – для обеспечения водой г. Сургута ХМАО-Югры; Малокизильское, Янгельское – для водоснабжения г. Магнитогорска Челябинской области;

Новоуренгойское и Ноябрьское – для водоснабжения гг. Нового Уренгоя и Ноябрьска в ЯНАО. Самый крупный водозабор на территории Курганской области – Центральный участок Шадринского месторождения с водоотбором в 2020 г. – 5,069 тыс. м^3/сут.

2. В 2020 г. суммарное извлечение подземных вод на 97 объектах законтурных дренажных систем шахтных и карьерных водоотливов, составило 726,781 тыс. м^3/сут, в том числе 547,087 тыс. м^3/сут в Свердловской области, 178,264 тыс. м^3/сут в Челябинской области и 1,43 тыс. м^3/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 – 333,452 тыс. м^3/сут, Березовском золоторудном месторождении - 37,368 тыс. м^3/сут, Баженовском месторождении хризотил-асбеста - 23,375 тыс. м^3/сут, Буланашском каменноугольном месторождении - 22,951 тыс. м^3/сут, Гусевогорском месторождении титаномагнетитов - 22,592 тыс. м^3/сут в Свердловской области и Агаповском карьере известняков Челябинской области - 58,237 тыс. м^3/сут. Объем сбрасываемой подземной воды на водоотливе метрополитена в г. Екатеринбурге в 2020 г. составил 10,874 тыс. м^3/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.

В 2020 г. для поддержания пластового давления (ППД) и для технических целей (бурение нефтяных скважин и пр.) было отобрано 636,293 тыс. м^3/сут соленых подземных вод. Отбор воды в Иртыш-Обском АБ составил 591,07 тыс. м^3/сут, в Тазовско-Пурском АБ – 38,573 тыс. м^3/сут. С водоотбором более 10 тыс. м^3/сут для целей ППД эксплуатируется 22 месторождения (участка) 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 2020 г. составил 7318,489 тыс. м^3/сут. Из них 6981,286 тыс. м^3/сут закачивают в ХМАО-Югре и 334,357 тыс. м^3/сут – в ЯНАО.

5. Численность населения Уральского федерального округа по данным Росстата на 01.01.2021 г. составляет 12,330 млн. человек. Из них в Свердловской области проживает 4,290 млн. человек (34,8%), в Челябинской - 3,443 млн. (27,9%), в ХМАО-Югра - 1,688 млн. (13,7%), в Тюменской области - 1,543 млн. (12,5%), в Курганской области - 0,819 млн. (6,7%), в ЯНАО - 0,547 млн. (4,4%) [11].

Городская инфраструктура включает 115 городов. К крупным городам с населением больше 100 тыс. человек, по данным на 01.01.2020 г., относятся: г. Екатеринбург – 1493,749 тыс. чел., г. Челябинск - 1196,680 тыс., г. Тюмень - 807,271 тыс., г. Магнитогорск - 413,253

Таблица 1.2

Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Уральского федерального округа в 2020 году

№ п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия								Характер и объемы воздействия техногенной нагрузки								
		Название	Количество по субъектам РФ						Всего по УрФО	показатели	единица измерен.	Величина по субъектам РФ						Всего по УрФО
			Курганская	Свердловская	Тюменская	Челябинская	ХМАО-Югра	ЯНАО				Курганская	Свердловская	Тюменская	Челябинская	ХМАО-Югра	ЯНАО	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Добыча подземных вод	Водозаборы	440	1431	668	686	1216	320	4761	Добыча подземных вод	тыс. $м^3$/сут	32,774	401,591	136,11	258,78	945,79	166,048	1941,093
	-в т.ч. питьевых	Водозаборы	426	1418	644	682	1046	294	4510	-в т.ч. питьевых		32,747	399,370	127,16	258,76	354,70	127,474	1300,211
	- соленых	Водозаборы	-	-	6	-	168	26	200	- соленых		-	-	6,65	-	591,07	38,573	636,293
	- минеральных	Водозаборы	14	13	18	4	2	0	51	- минеральных		0,027	2,221	2,3	0,02	0,015	0	4,583
2	Извлечение подземных и шахтных вод на объектах разработки твердых полезных ископаемых	Шахты	-	17	-	7	1	-	25	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	-	436,914	-	63,27*	0	-	500,184
		Карьеры	3	27	-	41	840 (песок)	1	72	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	1,43	110,173	-	114,994*	0	н.с.	226,597
		Терриконы (отвалы)	-	143	-	н.с.	-	-	н.с.	Площадь	$км^2$	-	76,211	-	н.с.	-	-	н.с.
		Обогатительные фабрики	-	3	-	н.с.	2	1	н.с.	Переработка полезных ископаемых	млн. т/год	-	80,231	-	н.с.	0	н.с.	н.с.
3	Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для поддержания пластового давления	Участки добычи нефти, газа и конденсата	-	-	13	-	579	216	808	Извлечение подтоварных вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	6276,7	н.с.	6276,7
										Протяженность	п. км	-	-	>11500	-	114900	12 500	138900
										Объем добытой нефти и ГК / газа	млн. т/ млрд. $м^3$	-	-	12,5 / 0,472	-	236,069 / 36,6	34,0+23,6/ 608	306,169 / 645,072
		Объекты инфраструктуры промысла	-	-	н.с.	-	518	н.с.	н.с.	Объем перекачиваемой продукции	т/год	-	-	н.с.	-	н.с.	н.с.	н.с.
		Объекты сброса подтоварных вод и попутных продуктов отходов:																
		- в глубокие водоносные горизонты	-	-	н.с.	-	92	51	143	Расход подтоварных вод и отходов	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	599,22	4,488	603,708
		- в поверхностные водные объекты	-	-	н.с.	-	56	н.с.	н.с.	Расход подтоварных вод и отходов	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	2,64	н.с.	н.с.
		- объекты закачки вод для поддержания пластового давления	-	-	н.с.	-	10014 скважин	52	н.с.	Расход закачиваемых вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	6382,066	329,363	6711,429
4	Извлечение подземных вод на объектах строительства и эксплуатации гражданских и промышленных сооружений	Метро	-	1	-	1	-	-	2	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	-	10,874	-	2,168	-	-	13,042
		Объекты строительства и эксплуатации гражданских сооружений	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
		Объекты строительства и эксплуатации промышленных сооружений	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.

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.
		Дренажные системы на осушаемых массивах	-	-	21	-	-	-	21	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	-	-	н.с.
		Дренажные системы на подтопленных площадях городов и населенных пунктов	-	1	н.с.	-	-	-	1	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	-	22,951	н.с.	-	-	-	22,951
		Дренажные системы для локализации очагов загрязнения подземных вод	-	-	н.с.	1	-	-	1	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	не работает	-	-	-
6	Подпор ПВ в зонах влияния водохранилищ	Водохранилища	40	129	н.с.	276	1	н.с.	446	Протяженность береговой линии	км	н.с.	н.с.	н.с.	1081,54	50,24	н.с.	н.с.
										Площадь зоны подпора	$км^2$	н.с.	599	н.с.	н.с.	14,9	н.с.	н.с.
7	Орошение сельскохозяйственных земель	Орошаемые массивы	н.с.	н.с.	4	н.с.	-	-	4	Общая площадь	тыс. га	н.с.	н.с.	5,37	н.с.	-	-	н.с.
										Оросительная норма	$м^3$/га	н.с.	н.с.	782	н.с.	-	-	н.с.
8	Влияние сельскохозяйственных мероприятий	Объекты сельскохозяйственного производства (сельхозпредприятия и фермерские хозяйства, ИП)	1043	>1000	1547	1123	654	64	5803	Удобряемые площади:								
										- площадь	га	794400	н.с.	1015,9	н.с.	3800	н.с.	н.с.
										- объем вносимых удобрений	тыс. т/год	70,1	21,3	98,7	15,2	-	-	205,3
										Животноводческие комплексы	шт.	48	55	56	н.с.	115	10	284
										Птицефабрики	шт.	2	14	5	8	4	-	33
										Склады ядохимикатов	шт.	12	20	н.с.	н.с.	н.с.	-	32
										Скотомогильники	шт.	116	335	247	н.с.	68	1	767
9	Влияние городских и промышленных агломераций	Города и крупные населенные пункты	26	47	26	30	16	8	113	Инфраструктура городов, в т.ч. численность населения	млн. чел	0,480	3,697	1,537	2,866	1,549	0,547	10,676
		Промышленные объекты	119	1709	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	Инфраструктура промышленных объектов	млн. т/год	0,093	131,5	н.с.	166,844	н.с.	н.с.	298,437
		Крупные свалки бытовых и промышленных отходов	21	710	21	503	76	119	1450	Объем поступающих отходов	млн. т/год	0,245	139,3	2,431	172,343	7,1042	1,72895	323,152
		Накопители сточных вод и отходов	31	63	82	н.с.	128	53	357	Объем поступающих сточных вод	млн. $м^3$/год	31,92	703,54	319,72	602,0	935,65	36,97	2629,8

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	-	-	2	-	н.с.	3	н.с.	Объем закачиваемых вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	н.с.	3,352	3,352
		Объекты закачки токсичных сточных вод	-	-	-	-	-	-	-	Объем закачиваемых вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	-	-	-	-	-
		Объекты закачки радиоактивных отходов	-	-	-	-	-	-	-	Объем закачиваемых вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	-	-	-	-	-
		Объекты закачки использованных и попутно извлеченных подземных вод при разработке месторождений теплоэнергетических, промышленных вод и нефти	-	-	н.с.	-	н.с.	103	н.с.	Объем закачиваемых вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	6981,286	333,851	7315,137

* - данные 2019 года

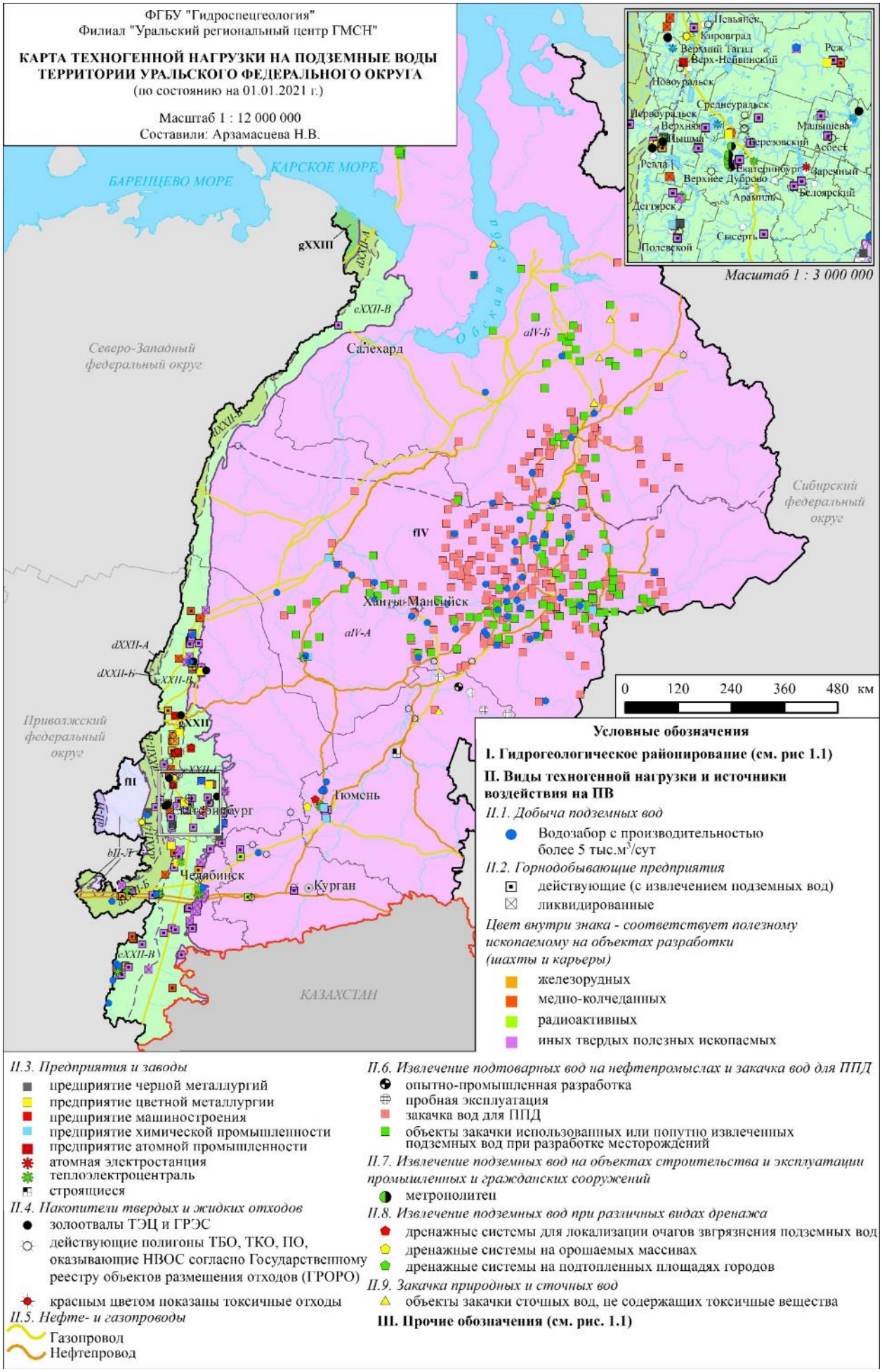


Рис. 1.5. Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Уральского федерального округа

Таблица 1.3

Крупные объекты добычи, извлечения, закачки и захоронения подземных вод на территории Уральского федерального округа с водоотбором (закачкой, захоронением) более 10,0 тыс. $м^3$/сут в 2020 году

№ п/п	Наименование	Административная единица	Вид объекта	Назначение	Вид использования	Объем извлеченной в 2020 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	**333,452**
	в том числе: месторождение «Красная Шапочка», шахта 15, 15бис	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	24,055
	месторождение «Красная Шапочка», шахта 16, 16бис	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	21,568
	месторождение «Красная Шапочка», Южный дренажный узел (ЮДУ)	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	35,261
	месторождение «Красная Шапочка», Новый южный дренажный узел (НЮДУ)	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	14,034
	Сосьвинский дренажный узел (СДУ)	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	81,463
	Кальинское месторождение бокситов, шахта «Кальинская»	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	24,315
	Черемуховское месторождение бокситов, шахта «Черемуховская»	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	49,685

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	11,071
	Северо-Восточный дренажный узел (СВДУ),	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	15,216
	в т.ч. Кальинское МППВ	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водозабор питьевых ПВ	ХПВ	56,784
2	Березовское золото-рудное месторождение	г. Березовский	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	28,451
					ПТВ	8,917
3	Баженовское месторождение хризотил-асбеста (ш. «Центральная-Новая» и «Южная»)	г. Асбест	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	23,145
					ПТВ	0,230
4	Сергинское МППВ	Нижнесергинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых ПВ	ХПВ	23,303
5	Буланашское каменно-угольное месторождение, шахта «Егоршинская»	Артемовский район, р.п. Буланаш	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	22,951
6	Гусевогорское месторождение титаномагнетитовых руд	г. Качканар	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	22,592
7	Краснотурьинское МПВ	г. Краснотурьинск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых ПВ	ХПВ	13,919
8	Никитинское месторождение известняков	г. Первоуральск	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	13,644
9	Высокогорское МТПВ, шахта «Магнетитовая»	г. Нижний Тагил	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	5,865
					ПТВ	7,060
10	Северо-Богдановичский карьер известняков	Богдановичский район	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	10,821
					ПТВ	0,029

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
11	Водоотлив метрополитена	г. Екатеринбург	Дренаж	Водоотлив и дренаж	Сброс	10,874
12	Полдневское МППВ (скв. 14э, 15э, 15э')	Богдановичский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	10,796
13	Гороблагодатское железорудное месторождение, шахта Южная	г. Кушва	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	10,190
14	Липовское МППВ	Режевской район, с. Липовское	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых ПВ	ХПВ	10,100
Тюменская область						
15	Велижанское МППВ, всего:	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	38,037
	в т.ч. Западнокарагандинский участок	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	11,303
	Северокарагандинский участок	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	13,509
	Восточнокарагандинский участок	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	13,225
16	Тавдинское МППВ	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	21,228
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра						
17	Сургутское МППВ, Восточносургутский участок	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	72,003
18	Федоровское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	64,440

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
19	Приобское МТПВ	Ханты-Мансийский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	51,897
20	Малобалыкский участок	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	43,629
21	Приразломный участок	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	30,750
22	Приобское МТПВ (южная часть)	Ханты-Мансийский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	28,969
23	Повховское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	23,317
24	Тевлинско-Русскинское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	21,215
25	Нефтеюганское МППВ	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	16,628
26	Северо-Ханты-Мансий-ское МППВ	Ханты-Мансийский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	14,589
27	Омбинское МТВ	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	14,084
28	Восточно-Сургутское МТВ (северная часть)	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	13,613
29	Среднеугутское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	12,157
30	Хуготское МППВ	Октябрьский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	11,958
31	Ем-Еговское МТВ	Октябрьский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	10,997

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	10,666
Челябинская область						
33	Малокизильское МППВ	г. Магнитогорск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	82,570
34	Агаповский карьер	г. Магнитогорск	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	сброс	58,237
35	Янгельское МППВ	Агаповский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	20,842
36	Карагайский, Северо-Карагайский участки (карьеры)	Скатинский район, г. Сатка	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	сброс	10,823
37	Карагайский, Северо-Карагайский участки (шахтный водоотлив)	Скатинский район, г. Сатка	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	сброс	15,462
					ПТВ	2,038
38	Шахта «Узельгинская»*	Верхнеуральский район	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	сброс	16,101
					ПТВ	2,317
39	Трехгорненское МППВ	г. Трехгорный	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	17,876
40	Атлянское МППВ	г. Миасс	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	13,177
41	Верхнекизильское МППВ	г. Магнитогорск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	11,815
Ямало-Ненецкий автономный округ						
42	Барсуковское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	47,535

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
43	Суторминское НГКМ и Северо-Карамовское НМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	47,571
44	Комсомольске НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные, поверхностные воды	ППД	41,127
45	Сугмутское НМ	Надымский район	Закачка в скважины	Подтоварные, соленые воды	ППД	24,201
46	Вынгапуровское НМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные, бытовые, соле-ные, поверхност-ные воды	ППД	27,432
47	Новоуренгойское МППВ	Пуровский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	27,629
48	Ноябрьское МППВ	Пуровский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	22,935
49	Ново-Пурпейское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	15,637
50	Муравленковское ГНМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	20,096
51	Северо-Пямалияхинское НМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные воды	ППД	20,096
52	Еты-Пуровское НГМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные, соленые воды	ППД	17,517
53	Вынгаяхинское ГНМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварные, бытовые воды	ППД	11,708

* - данные за 2019 год

тыс., г. Сургут - 380,632 тыс., г. Нижний Тагил - 349,008 тыс., г. Курган - 312,364 тыс., г. Нижневартовск - 277,668 тыс., г. Каменск-Уральский - 166,086 тыс., г. Златоуст - 163,919 тыс., г. Миасс - 151,472 тыс., г. Копейск - 146,634 тыс., г. Нефтеюганск - 127,255 тыс., г. Первоуральск - 120,778 тыс., Новый Уренгой - 118,033 тыс., Ноябрьск - 106,911 тыс. чел., г. Ханты-Мансийск - 101,466 тыс. чел. Приближается к 100-тысячной отметке г. Тобольск - 98,932 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 дрен 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 2019 г. на территории округа образовано 323,1519 млн. тонн отходов, основной объем их составляют отходы добычи полезных ископаемых. Ряд крупных полигонов для накопления отходов производства и потребления переполнены или эксплуатируются дольше нормативного срока.

На территории *Курганской области* в 2019 году образовалось 244,75 тыс. т отходов производства и потребления [5]. От общего количества имеющихся на начало года и образовавшихся отходов (2082,2 тыс. т) использовано и обезврежено 97,8 тыс. тонн (4,7%). Захоронено на объектах размещения отходов (полигоны, свалки, золоотвалы) - 71,0 тыс. тонн (3,4%). Наличие отходов на конец 2019 г. - 2202,5 тыс. т. Преобладающая часть отходов представлена отходами IV и V класса опасности.

В Курганской области расположено 14 объектов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов. Из них 6 объектов осуществляют обработку, утилизацию, обезвреживание собственных отходов, 8 объектов принимают отходы сторонних организаций. Единственным объектом обработки ТКО является мусоросортировочная линия, расположенная в городе Кургане. Проектная мощность линии - 100 тыс. тонн в год (273 тонны в сутки).

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

На территории области принято от хозяйствующих субъектов 159,5 тыс. т. ТКО, в том числе 66,3 тыс. т. - от жилого сектора. Обработано 4,2 тыс. т ТКО. Централизованный сбор ТКО на территории Курганской области осуществлялся в 2019 году в 163 населенных пунктах, включая города Курган и Шадринск. Общее количество жителей, охваченных централизованным сбором ТКО, составляло порядка 545 тыс. человек, или 65,4% от общей численности населения Курганской области. В ГРОРО по состоянию на 1 января 2020 года были включены 10 объектов, расположенных на территории Курганской области, в том числе 5 полигонов и 5 прочих объектов.

В 2019 г. выявлено 347 нарушений, таких как несанкционированное размещение отходов, нарушение требований при эксплуатации объектов (мест) накопления отходов. В результате принятия мер ликвидировано 268 несанкционированных свалок с площади 18,1 га (в т.ч. из выявленных в предыдущие годы), вывезено 20,7 тыс. м^3 отходов.

На территории *Свердловской области* в 2019 г. хозяйствующими субъектами образовано 139,3 млн. т. отходов производства и потребления [4]. Объем образования отходов I–IV классов опасности составил 6,47 млн. т, или 4,6 % от общего объема образования отходов. Объем утилизации и обезвреживания отходов в 2019 г. составил 52,3 млн. т или 37,6% от объема образования отходов по области в целом. Доля утилизированных, обезвреженных отходов I–IV классов опасности в общем объеме образовавшихся отходов I–IV классов опасности составила 80,1%. Объем размещения отходов, с учетом временно складированных отходов, составил 87,3 млн. т.

Основной объем отходов, образованных, утилизированных и накопленных на территории области, приходится на отходы добычи полезных ископаемых (вскрышные и вмещающие породы и отходы обогащения). В 2019 г. удельный вес отходов добычи полезных ископаемых в образовании, утилизации и наличии на конец года составил соответственно 86,3%, 83% и 92,9% от всех образованных, утилизированных и накопленных отходов производства и потребления по области в целом. Значительный объем образования отходов отмечается у хозяйствующих субъектов, занимающихся обрабатывающими производствами - 9,8%, а также обеспечением электрической энергией, газом и паром - 3,16%. Всего на территории области накоплено 9,466 млрд. т отходов.

За 2019 г. по обращению с коммунальными отходами по форме Технического отчета отчиталось 4426 хозяйствующих субъектов, что составляет 95,7% от общего числа отчитавшихся хозяйствующих субъектов. В 2019 г. в области образовано 1869,1 тыс. т коммунальных отходов, в том числе 1513,4 тыс. т твердых коммунальных отходов. Утилизировано и обезврежено 151,0 тыс. т, в том числе 144,2 тыс. т ТКО. Размещено с учетом временно складированных отходов 1813,0 тыс. т, в том числе 1505,2 тыс. т ТКО. Наличие отходов на конец года составляет 59 896,48 тыс. т.

За 2019 г. отходов I класса опасности образовано 800 т, из них обезврежено 500 т, временно складировано 100 т, наличие отходов на конец года – 200 т. Из 800 т образованных отходов I класса опасности 430 т – отходы, содержащие полихлордифенилы, 340 т - ртутьсодержащие отходы. Основными операторами отходов I класса опасности являются: ООО «ВИЗ-Сталь», АО «ЕВРАЗ Нижнетагильский металлургический комбинат», ЕМУП «Комплексное решение проблем промышленных отходов» и ООО «Урал-Эко».

За 2019 г. отходов II класса опасности образовано 35,5 тыс. т, в том числе в ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» - 31,7 тыс. т. Отходов III класса опасности образовано 1222,61 тыс. т из них в АО «Объединенная компания РУСАЛ Уральский алюминий» - 898,46 тыс. т. Значительные объемы отходов III класса опасности образуются на объектах сельскохозяйственного производства. Так на ОАО «Птицефабрика «Рефтинская» в 2019 году образовано 111,77 тыс. т отходов III класса. Отходов производства и потребления IV класса опасности за 2019 г. в Свердловской области образовалось 5186,22 тыс. т.

Отходов производства и потребления V класса опасности за 2019 г. в области образовалось 132 861,4 тыс. т, что составляет 95,4% от общего объема образования отходов, из них образование отходов добычи полезных ископаемых составляет 120 208,4 тыс. т (90,5% от общего объема образования отходов V класса опасности).

Всего на территории Свердловской области на 31.12.2019 г. зарегистрировано 710 объектов размещения отходов производства и потребления, из них 703 – действующих и выведенных из эксплуатации, 7 – временно не эксплуатируемых объектов размещения отходов. В том числе: 260 объектов размещения промышленных отходов (143 отвала, 70 отстойников (шламо- и хвостохранилищ), 36 свалок и полигонов промышленных отходов, 11 складов длительного хранения); 111 объектов размещения сельскохозяйственных отходов; 339 объектов размещения коммунальных отходов.

Из 371 объекта размещения промышленных и сельскохозяйственных отходов 46 объектов являются бесхозяйными: 29 объектов размещения промышленных отходов и 17 объектов размещения сельскохозяйственных отходов. Количество отходов на бесхозяйных объектах составляет 108 982,2 тыс. т, занимаемая ими площадь – 452,2 га.

Из 339 объектов размещения коммунальных отходов являются действующими 170 объектов, из них по 100 объектам (58,8%) не определены хозяйствующие субъекты, эксплуатирующие объекты размещения отходов. В государственный реестр объектов размещения отходов включены 37 объектов размещения коммунальных отходов (21,8%).

На территории *Тюменской области* по данным Регионального кадастра отходов в 2019 году образовалось около 2431,219 тыс. т отходов производства и потребления. Из них 1429,529 тыс. т (58,8%) отходов обезврежено или утилизировано; 679,866 тыс. т. размещено на полигонах твердых коммунальных отходов или свалках. Раздельный сбор твердых коммунальных отходов не осуществлялся.

В Тюменской области, на конец 2019 года имелся 21 полигон ТКО, внесенный в Государственный реестр объектов размещения отходов. В объеме образования отходов преобладали отходы V класса опасности – 71,9% (1749,099 тыс. т.) и IV класса опасности – 22,2% (539,768 тыс. т.), на отходы I-III классов опасности приходилось 5,9%. В 2019 году по Тюменской области образовано 160 тонн отходов I класса опасности - ртутьсодержащих ламп, которые обезврежены. В течение года в области было образованно 37,096 тыс. т отработанных аккумуляторов (II класс опасности), из них 37,01 тыс. т утилизировано.

К отходам III и IV классов опасности отнесены масла отработанные, нефтешламы, фильтры масляные и отходы сложного, комбинированного содержания (лаки, краски, растворители, эмали, шламы от моечных машин, шлам после нейтрализации гальванического производства), медь, никель, цинк, свинец. В 2019 г. образовано 103,939 тыс. т отходов III класса опасности и 539,768 тыс. т отходов IV класса.

В 2019 г. на территории *Челябинской области* образовано 172,73 млн. т отходов, из них использовано и обезврежено 59,951 млн. т. отходов, захоронено 1,403 млн. т отходов, передано на хранение 10,795 млн. т отходов [9]. Из них отходов I класса опасности образовано 430 т, II класса – 920 т, III класса - 0,305 млн. т, IV класса - 7,282 млн. т и V класса - 164,75 млн. т (95,4%). Из всего объема образованных отходов 94,279 млн. т (54,6%) приходится на АО «Михеевский ГОК»; 25,412 млн. т (14,7%) - на АО «Томинский «ГОК»; 15,853 млн. т (9,2%) - на ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат; 13,294 млн. т (7,7%) - на АО «Южуралзолото Группа Компаний».

В 2019 г. на территории Челябинской области расположено 124 санкционированных места размещения промышленных и коммунальных отходов (объекты, внесенные в государственный реестр объектов размещения отходов), занимающих площадь 15,309 тыс. га. В отчетный период выявлено 13 несанкционированных свалок, две из них ликвидированы.

По состоянию на 01.01.2019, по данным, представленным органами местного самоуправления, на территории Челябинской области расположено 503 места размещения промышленных и коммунальных отходов с общей площадью 11,1 тыс. га. На территории области действует 8 полигонов твердых коммунальных отходов, включенных в ГРОРО. Годовое количество ТКО, размещаемых на этих объектах составляет около 774,06 тыс. т. На территории области функционирует 7 мусоросортировочных комплексов.

На территории *ХМАО-Югры* в 2019 году было образовано 7 104,2 тыс. т отходов производства и потребления. Утилизировано и обезврежено 7 235,0 тыс. т [7]. Из них: I класса опасности - 0,128 тыс. т (0,002%), II класса опасности - 1,677 тыс. т (0,02%), III класса опасности - 312,143 тыс. т (4,39%), IV класса опасности - 6 404,742 тыс. т (90,15%), V класса опасности - 385,519 тыс. т (5,43%).

По данным регионального Кадастра отходов на 01.01.2020 г. на территории автономного округа числилось 76 полигонов для размещения отходов производства и потребления, из них:

– 44 полигона для размещения твердых коммунальных отходов (ТКО), в том числе: 36 – действующих, 5 – законсервированных, временно не эксплуатируемых, 3 – выведенных из эксплуатации, не ликвидированных;

– 9 полигонов для размещения промышленных отходов (ПО), в том числе: 8 - действующих, 1 - законсервированный, временно не эксплуатируемый;

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

Муниципальные предприятия, либо сторонние организации по договору аренды, эксплуатируют 43 полигона для размещения отходов производства и потребления, 33 полигона находятся на балансе нефтегазовых компаний.

На 01.01.2020 г. в РКО числилось 34 места складирования отходов (12 действующих, 20 выведенных не ликвидированных, 2 законсервированных), а также 14 действующих площадок временного накопления отходов.

По данным РКО в 2019 году предприятиями использовалось 160 промышленных объектов для обработки, утилизации и обезвреживания отходов производства и потребления. Из них: 4 объекта – по обработке отходов производства и потребления (сортировка, очистка, прессование, измельчение, гранулирование), 23 объекта – по утилизации (использование), 19 объектов – по обезвреживанию и утилизации и 114 объектов – по обезвреживанию отходов производства и потребления.

На территории *ЯНАО* в 2019 году образовалось 1728,95 тыс. т. отходов [8]. Основная масса образованных отходов представлена отходами 4 класса опасности – 1518,57 тыс. т (87,8%), отходов пятого класса опасности - 161,24 тыс. т (9,3%), третьего – 48,69 тыс. т (2,8%). Отходы второго класса - 371,71 т и первого класса - 82,29 т в сумме составляют менее 0,1%. Доля утилизированных отходов составляет 78,1% от общего количества образованных в округе отходов, доля обезвреженных отходов - 7,1%, доля захороненных - 10,6%. В связи со спецификой производства, большая часть отходов, образующихся на территории Ямало-Ненецкого автономного округа — это отходы добычи полезных ископаемых.

По данным Регионального кадастра отходов, за 2019 год на территории автономного округа насчитывается 119 объектов размещения отходов, из них 32 полигона ТЭК и 7 по-

лигонов, обслуживающих муниципальные образования, 48 свалок, 46 из которых – поселковые, а 2 принадлежат ОАО «Норильскгазпром». Из общего числа полигонов 3 временно не эксплуатируются. Кроме того, на территории автономного округа насчитывается 28 шламовых амбаров, из которых в 2019 году 9 выведены из эксплуатации, 4 рекультивированы, 5 остаются нерекультивированными и один временно законсервирован. Также имеется 2 площадки хранения и размещения бурового шлама, одна из которых временно законсервирована. Из общего количества объектов размещения отходов, эксплуатируемых на территории автономного округа, в государственный реестр объектов размещения отходов включены 69 объектов, в том числе 39 полигонов, 28 шламовых амбаров и 2 площадки хранения и размещения бурового шлама. По данным регионального кадастра отходов, по состоянию на 01.01.2020 на территории автономного округа эксплуатируется 76 установок по обезвреживанию отходов.

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

На территории Курганской области находится 116 скотомогильников. Известны 20 сибиреязвенных захоронений, произведенных в период с 1947 по 1995 гг. В Свердловской области 335 скотомогильников, из них - 145 бесхозяйных. Известны 72 сибиреязвенных захоронения.

В Тюменской области – 247 скотомогильников, из них действующих - 97, законсервированных – 150. Всего в муниципальную собственность оформлен 71 скотомогильник, в том числе: действующих - 69, законсервированных - 2, сибиреязвенный - 1.

В Реестре объектов размещения биологических отходов, расположенных на территории *ХМАО-Югры*, на 01.01.2020 зарегистрировано 68 объектов. Из них - 24 скотомогильника, в том числе 2 захоронения зольных останков животных, павших от сибирской язвы в период 1931-1944 годов. 44 объекта для уничтожения биологических отходов имеют кремационные печи. 7 скотомогильников являются бесхозяйными - состоят из вкопанных в землю железных емкостей, земляных траншей, биотермических ям. Захоронения трупов и останков животных, павших от сибирской язвы и других инфекционных болезней животных, в бесхозяйных скотомогильниках не зарегистрировано. Сибиреязвенные захоронения расположены в г. Ханты-Мансийске (захоронения 1944 года) и п. Кирпичный Ханты-Мансийского района (захоронения 1931 и 1943 годов). Администрациями муниципальных образований территорий, на которых расположены сибиреязвенные захоронения, проводятся мероприятия по их приведению в соответствие с требованиями Ветеринарно-санитарных правил. В течение 2019 года на территории автономного округа было выявлено 9 несанкционированных свалок биологических отходов. Все выявленные свалки ликвидированы.

В *ЯНАО* по данным службы ветеринарии для уничтожения биологических отходов эксплуатируется 32 объекта, в том числе 1 биотермическая яма и 31 крематор. На территории округа вспышки сибирской язвы регистрировались с 1898 года по 1941 год, а также в 2016 году. На сегодняшний день известно 39 стационарно-неблагополучных пунктов, где отмечались случаи заболевания сибирской язвой и падежа животных, общая

площадь таких территорий насчитывает более 6,6 млн. га и 9 стихийных сибиреязвенных захоронений, образовавшихся в период эпизоотии сибирской язвы в 2016 году. Возбудитель сибирской язвы сохраняет свою жизнеспособность в почве длительное время. При этом хозяйственная деятельность в зоне сибиреязвенных захоронений (почвенных очагов) и их санитарно-защитных зон запрещена. С 2016 года захоронения ежегодно подвергаются дезинфекции в соответствии с «Правилами проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора», утверждёнными Минсельхозом Российской Федерации 15.07.2002 № 13-5-2/0525, проводятся необходимые работы по содержанию почвенных очагов сибирской язвы в надлежащем санитарном состоянии.

8. На территории Курганской области в 2015 г. были завершены работы по уничтожению запасов химического оружия на объекте по хранению и уничтожению химического оружия в г. Щучье (далее - объект УХО). За шесть лет эксплуатации объекта с 2009 г. уничтожено 5456,528 т отравляющих веществ. По результатам государственного и производственного контроля на объекте в течение всего периода его эксплуатации, превышений установленных нормативов во всех контрольных точках разных природных сфер (включая подземные воды) по отравляющим веществам и продуктам их деструкции не выявлено.

9. 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 случае невозможна.

По состоянию на 01.01.2020 г. в области хранится около 700 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* 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.

10. Ситуация с техногенным радиационным неблагополучием в *Челябинской и Курганской областях* связана с загрязнением р. Течи долгоживущими радионуклидами в результате прошлой деятельности производственного объединения «Маяк». Постановлением Правительства Челябинской области от 13 августа 2015 г. № 421-П «Об устанавливаемых

ограничениях водопользования на реке Теча в пределах Челябинской области», наложен запрет на осуществление основных видов водопользования на реке. Основными техногенными радионуклидами, определяющими радиоактивное загрязнение экосистемы реки Теча, являются стронций-90, способный мигрировать по гидрографической системе на большие расстояния.

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

На территории Курганской области АО «Далур» успешно ведет разработку с 2002 г. Далматовского, а с 2013 г. – Хохловского месторождений урана методом подземного выщелачивания. В 2019 году на Далматовском месторождении добыто 505,7 т урана, на Хохловском месторождении 89,3 т урана. В 2017 г. АО «Далур» получена лицензия на разведку и добычу урана на Добровольном месторождении в Звериноголовском районе. В настоящее время на месторождении ведутся разведочные работы и подготовка опытно-промышленной добычи урана. Многолетние данные объектного мониторинга на производственных площадках добычи урана Далматовского и Хохловского месторождений не выявили негативного воздействия на качество поверхностных и подземных вод верхнего гидрогеологического этажа, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

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

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

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

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

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

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

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

В 2019 г. радиационная обстановка в зоне влияния перечисленных выше объектов была удовлетворительная, радиационные показатели не превысили нормативов НРБ-99/2009. По данным многолетних наблюдений ФГБУ «Уральское УГМС» радиационная обстановка на территории Свердловской области в 2019 году удовлетворительная.

На территории *Тюменской области* уровень гамма-фона определяется в основном природными источниками излучения. Радиоактивного загрязнения окружающей среды не зарегистрировано: содержание радиоактивных веществ в питьевой воде, пищевых продуктах, атмосферном воздухе, почве и других объектах значительно ниже допустимых уровней. В 2019 году нарушений требований радиационной безопасности организациями, имеющими лицензии на работу с источниками ионизирующего излучения (ИИИ), не выявлено. Происшествий, связанных с обрывами геофизических приборов в скважинах, не происходило.

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. км^2. Радиоактивное загрязнение окружающей среды в сочетании с обычными промышленными выбросами и сбросами загрязняющих веществ значительно влияет на экологическую ситуацию в регионе.

На 01.01.2020 г. на территории Челябинской области зарегистрировано 596 объектов, использующих в своей деятельности источники ионизирующего излучения, в том числе 4 объекта, подведомственных Государственной корпорации «Росатом».

В течение 2019 года радиационная обстановка на территории Челябинской области сохранялась стабильной и оценивалась как удовлетворительная. Дозовые нагрузки на население области, включая население зон наблюдения особо ядерно- и радиационно опасных объектов, находятся на уровне многолетних среднеобластных и Российских показателей.

На территории *ХМАО-Югры* в 2019 году радиационную обстановку формировали следующие основные факторы:

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

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

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

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

В отчётный период случаев нарушения эксплуатирующими организациями правил транспортирования радиационно опасных грузов, несанкционированного использования и хищений радиационных источников не зарегистрировано.

С учётом региональной специфики случаи обрыва радионуклидных источников при производстве геофизических работ на нефтяных скважинах происходят ежегодно. В 2019 году на нефтяных месторождениях автономного округа произошло 14 случаев потери контроля над источниками ионизирующего излучения. В 6-ти случаях из них контроль над источниками излучения был восстановлен, в 8-ми случаях источники были захоронены в скважинах с установкой изолирующих цементных мостов. Случаев обнаружения неучтённых радиационных источников на территории автономного округа в 2019 году не зарегистрировано.

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

ПЯВ «Кимберлит-1» осуществлён 04.10.1979 г. на глубине 837 м, мощность использованного заряда составила 22 кт ТЭ. Назначение взрыва – глубинное сейсмическое зондирование земной коры. Взрыв прошёл штатно, без выброса продуктов взрыва на земную поверхность и в воздушную среду. Скважина находится в лесном массиве на левом берегу реки Таутьях вблизи впадения её в реку Большой Салым. Место проведения ПЯВ расположено на расстоянии 300 метров от реки и в 200 м от лесного озера. Устье скважины оборудовано цементной тумбой, раскрашенной вертикальными полосами жёлтого, белого и чёрного цвета на которой установлен предупредительный информационный знак круглой формы окрашенный в белый цвет с надписью «Буровые работы в радиусе 600 м без согласования с п/я № 5703 запрещены». В 10 м от скважины установлен трёхсторонний предупредительный информационный щит (знак) радиационной опасности с надписью «Скважина № 1Т объект подземного ядерного взрыва «Кимберлит-1» дата проведения 04.10.1979 г.»

Измеренные значения мощности дозы в районе ПЯВ и поселка лежат в пределах колебаний естественного радиационного фона. Локальных радиоактивных загрязнений на территории объекта ПЯВ «Кимберлит-1» не обнаружено. Локальных радиационных аномалий в п. Лемпино не обнаружено. В настоящее время последствия проведения подземного ядерного взрыва «Кимберлит-1» не оказывают значимого влияния на показатели радиационной безопасности населения п. Лемпино Нефтеюганского района. При выявленных дозах облучения проведение каких-либо защитных мероприятий по

снижению доз облучения населения является неоправданным. Вместе с тем, объект ПЯВ «Кимберлит-1» был и остаётся источником потенциального загрязнения прилегающих к нему территорий, а потому должен быть объектом постоянного радиационного контроля.

В 2019 году радиационная обстановка в ХМАО-Югре не претерпела существенных изменений по сравнению с предыдущими годами и оценивается как относительно стабильная и благополучная.

В *Ямало-Ненецком автономном округе* радиационная обстановка в 2019 году оценивается как удовлетворительная и характеризуется стабильностью радиационных показателей. Всего на территории автономного округа осуществляют деятельность с закрытыми радиоактивными источниками 38 организаций. Чрезвычайных ситуаций, носящих характер радиационной опасности в 2019 году, не выявлено. Случаев обнаружения бесхозяйных источников ионизирующего излучения не зафиксировано. Локальных радиационных аномалий и загрязнений не обнаружено. На территории округа отсутствуют зоны техногенного радиоактивного загрязнения.

11. 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 2019 году, составил 31,92 млн. м^3, из них загрязненная недостаточно очищенная - 27,82 млн. м^3 (87,2%), загрязненная без очистки - 3,97 млн. м^3 (12,4%) и нормативно очищенная - 0,12 млн. м^3 (0,4%). Основными загрязнителями являются предприятия коммунального хозяйства, сбрасывающие свои недостаточно очищенные стоки в поверхностные водные объекты.

На территории *Свердловской области* общий объем сточных вод, поступивших в водные объекты в 2019 году, составил 703,54 млн. м^3, из них загрязненная недостаточно очищенная - 520,02 млн. м^3 (73,9%), загрязненная без очистки - 46,49 млн. м^3 (6,6%) и нормативно очищенная - 69,42 млн. м^3 (9,9%), нормативно чистая, сбрасываемая без очистки - 67,61 млн. м^3 (9,6 %). Потери воды при транспортировке в 2019 г. составили 96,22 млн. м^3.

В 2019 г. на территории Свердловской области к классу «загрязненных» относилась вода на 40% створов пунктов наблюдений (33 створа) водных объектов, к классу «грязных» – на 55% (45 створов), к классу «экстремально грязных» – на 5% (4 створа). Наихудшее качество воды, состояние загрязненности которой классифицируется как «экстремально грязная», отмечено на 4 створах государственной наблюдательной сети: на 2-х створах в воде р. Исеть (в 7 км и 19 км ниже города Екатеринбурга,) на 2-х створах в воде р. Пышмы, выше и ниже города Березовского.

На территории *Тюменской области* общий объем сточных вод, поступивших в водные объекты в 2019 году, составил 319,72 млн. м^3, из них загрязненная недостаточно очищенная - 75,2 млн. м^3 (23,5%), загрязненная без очистки - 9,58 млн. м^3 (3,0%), нормативно очищенная - 10,59 млн. м^3 (3,3%), нормативно чистая, сбрасываемая без очистки - 224,35 млн. м^3 (70,17%). Среди загрязняющих вещества преобладают хлориды, сульфаты и нитраты. Качество воды в водных объектах в пределах Тюменской области изменялось в пределах 4 класса - «грязная». Основной объем недостаточно очищенных сточных вод поступил от канализационных очистных сооружений г. Тюмени – 67,96 млн. м^3. В 2019 году в области эксплуатировалось 82 канализационных очистных сооружения (КОС) проектной

производительностью 170,15 млн $м^3$/год. Очистка стоков до нормативного уровня осуществлялась на 30 из них. В 2019 г. забрано из поверхностных источников 315,35 млн. $м^3$, потери воды при транспортировке составили 10,65 млн. $м^3$.

В *Челябинской области* в 2019 г. из поверхностных источников забрано 733,99 млн. $м^3$ воды, потери при транспортировке составили 71,0 млн. $м^3$ воды (9,7 %). Сброшено 602,0 млн. $м^3$ воды, в том числе сточной воды без очистки - 33,59 млн. $м^3$, недостаточно очищенной - 198,4 млн. $м^3$, нормативно очищенной - 150,79 млн. $м^3$, нормативно чистой - 219,22 млн. $м^3$. Процент экономии воды за счет систем оборотного и повторно-последовательного водоснабжения составил в 2019 году 96%.

В Иртышском бассейновом округе забрано воды 523,98 млн. $м^3$, потери при транспортировке составили 46,91 млн. $м^3$ воды, сброшено - 411,36 млн. $м^3$ воды, в том числе: сточной воды без очистки - 3,71 млн. $м^3$, недостаточно очищенной - 78,01 млн. $м^3$, нормативно очищенной - 137,24 млн. $м^3$, нормативно чистой - 192,41 млн. $м^3$. На территории Камского бассейнового округа забрано воды 120,96 млн. $м^3$, потери при транспортировке составили 15,5 млн. $м^3$ воды, сброшено - 110,95 млн. $м^3$ воды, в том числе: сточной воды без очистки - 5,47 млн. $м^3$, недостаточно очищенной - 68,08 млн. $м^3$, нормативно очищенной - 13,14 млн. $м^3$, нормативно чистой - 26,27 млн. $м^3$. В Уральском бассейновом округе забрано воды 89,05 млн. $м^3$, потери при транспортировке составили 8,59 млн. $м^3$ воды, сброшено - 77,66 млн. $м^3$ воды, в том числе: сточной воды без очистки - 24,41 млн. $м^3$, недостаточно очищенной - 52,31 млн. $м^3$, нормативно очищенной - 0,40 млн. $м^3$, нормативно чистой - 0,54 млн. $м^3$.

За 2019 год на территории Челябинской области было отобрано и проанализировано 519 проб поверхностных вод, в 19 из них концентрация загрязняющего вещества достигла высокого загрязнения, а в 5 - экстремально высокого загрязнения. Основными загрязняющими веществами являются: азот аммонийный, взвешенные вещества, нитриты, нитраты, фосфаты по фосфору, железо общее, нефтепродукты, медь, марганец, цинк, сухой остаток, сульфаты, хлориды, БПК, СПАВ. По степени загрязнения поверхностные воды относятся к классу от загрязненных до очень грязных.

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 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. $м^3$ в год, что сопоставимо с объемами сброса крупных промышленных предприятий города.

Один из серьезных экологических вопросов Челябинской области – это влияние объектов накопленного вреда, находящихся на территории Карабашского городского округа, на качество воды Аргазинского водохранилища, являющегося источником хозпитьевого водоснабжения г. Челябинска.

На территории *ХМАО-Югры* в 2019 году сброшено сточной, шахтно-рудничной, карьерной и коллекторно-дренажной воды в объеме 936,42 млн. м^3, из них в природные водные объекты - 935,65 млн. м^3, в том числе в поверхностные водные объекты – 855,48 млн. м^3. Сброс сточных вод в водные объекты осуществлялся через 128 выпусков (после очистки на канализационных очистных сооружениях - 122 выпуска) 57 предприятиями. Из них: загрязненная недостаточно очищенная вода - 82,54 млн. м^3, загрязненная без очистки - 0,58 млн. м^3 и нормативно очищенная - 21,32 млн. м^3. Характерными загрязняющими веществами являются соединения железа, марганца, меди, нефтепродукты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), азот аммонийный, соединения цинка. По степени загрязнения поверхностные воды относятся к классу от грязных до очень грязных.

На территории *ЯНАО* в 2019 г. объем воды, забранной из природных водных объектов округа, составил 195,18 млн. м^3, из них: 19,03 млн. м^3 - из поверхностных водных объектов, 173,28 млн. м^3 - из подземных и 2,87 млн. м^3 - морской воды. Расходы воды в системах оборотного и повторно-последовательного водоснабжения в 2019 году увеличилось на 61,62 млн. м^3 и составили 337,72 млн. м^3.

Объем водоотведения в поверхностные водные объекты составил 36,97 млн. м^3, из них: нормативно чистой – 1,75 млн. м^3, нормативно-очищенной на сооружениях очистки – 6,2 млн. м^3, без очистки – 1,57 млн. м^3, недостаточно очищенной – 27,45 млн. м^3. В 2019 году на территории автономного округа эксплуатировалось 53 канализационных очистных сооружения. Проблема эффективной очистки и обеззараживания сточных вод остается одной из наиболее значимых для автономного округа, что обусловлено в первую очередь физической изношенностью оборудования очистных сооружений, использование морально устаревших технологий очистки стоков, а также недостаточной мощностью очистных сооружений.

По результатам локального экологического мониторинга в 2015-2019 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 2629,8 млн. м^3 сточных вод. Наибольшее их количество поступает в поверхностные водные объекты от предприятий жилищно-коммунального хозяйства, черной и цветной металлургии, химической промышленности. Наиболее распространенными загрязнениями, поступающими со сточными водами в поверхностные водные объекты, являются: взвешенные вещества, соединения тяжелых металлов, нефтепродукты, нитрит- и нитрат-ионы, азот аммонийный, фосфаты и др. Основная причина загрязнения водных объектов – ненормативная работа очистных сооружений или их отсутствие. Для сохранения и восстановления водных объектов требуется: прекращение сброса сточных вод без очистки, строительство, рекон-

струкция, модернизация очистных сооружений, внедрение новых методов очистки, строительство сооружений по доочистке, перевод производственных процессов на бессточные системы водоснабжения, внедрение прогрессивных водосберегающих технологий.

12. На территории промышленных центров и в районах проведения сельскохозяйственных мероприятий по внесению удобрений и химической мелиорации потенциальную опасность для подземных вод, в первую очередь, незащищенных водоносных горизонтов, представляет загрязненный почвенный покров. Для территорий, примыкающих к промышленным предприятиям, автомобильным трассам, нефтепроводам, крупным объектам черной и цветной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, машиностроения, характерно загрязнение почвенного покрова химическими и другими веществами и соединениями, в том числе 1 и 2 классов опасности (свинец, никель, кобальт, кадмий и др.), 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 01.01.2020 на территории Челябинской области числится 18 734,939 га нарушенных земель, из которых нарушено в результате разработки полезных ископаемых – 16 498,598 га, вследствие утечки при транзите нефти – 1,83 га, при строительных работах – 953,015 га, при размещении отходов – 1 153,664 га, при иных видах

работ – 127,833 га. В 2019 году рекультивировано 284,257 га нарушенных земель, из которых в результате разработки полезных ископаемых – 138,021 га, при строительных работах – 145,836 га, при иных видах работ - 0,4 га. Наличие отработанных земель (подлежащих рекультивации) составляет 3 044,758 га.

13. 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 2020 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 (глубина 145 м). Открытые и подземные горные работы все больше сочетаются с методами выщелачивания (подземного и кучного) для извлечения золота (Гагарское), меди (Гумешевское).

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

Добыча и переработка полезных ископаемых сопровождается образованием техногенных объектов: отвалов некондиционных руд, вскрышных пород, хвостохранилищ, шламохранилищ и т.д., которые в большинстве своем являются источниками загрязнения почв, подземных и поверхностных вод посредством фильтрации жидкой фазы хвосто- и шламохранилищ, формирования подотвальных 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 отрабатываемых 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 об-

разованию 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 меднокобальтовое месторождение (г. В. Пышма), Дегтярское (г. Дегтярск), Гумешевское и Зюзельское (г. Полевской), Пьянко-Ломовское и Карпушихинское (г. Кировград), Северо-Ольховское (г. Нижний Тагил) и Красногвардейское (г. Красноуральск) медно-колчеданные месторождения, Алапаевский железный рудник (г. Алапаевск), Левихинская группа медноколчеданных месторождений (г. Кировград), Богословское буроугольное месторождение (г. Карпинск), Волчанское буроугольное месторождение (г. Волчанск), Буланашское буроугольное месторождение (п. Буланаш), Восточный участок Невьянского 1 месторождения известняков; 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), Батуринский угольный разрез (г. Еманжелинск) и еще около 10 объектов угледобычи, на территории которых активно развиваются процессы разрушения бортов, проседания поверхности земли, заболачивания и подтопления.

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

14. На территории ЯНАО и 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 техноло-

гий 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. Рюпельсерравальский 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 01.01.2020 г. открыто 45 месторождений углеводородного сырья, с извлекаемыми запасами нефти 513,8 млн. тонн. На начало 2020 г. право пользования недрами на углеводородное сырье представлено 11 предприятиям по 27

лицензиям. По итогам геологоразведочных работ за 2019 год в Тюменской области прирост по промышленным категориям запасов нефти составил 33,1 млн т. За 2019 год добыто 12,5 млн. т нефти и 472 млн. м^3 попутного нефтяного газа. Попутный нефтяной газ предприятия применяют для выработки электроэнергии на промыслах и используют для собственных технологических нужд. У предприятия ПАО «Сургутнефтегаз» уровень утилизации попутного нефтяного газа составляет 99%, у ООО «Газпромнефть-Хантос» - 96%, у ООО «ПИТ СИБИНТЭК» - 98%. Протяженность нефтепроводов на территории Тюменской области более 9,5 тыс. км, газопроводов – около 2,0 тыс. км.

За 2019 год на территории *Ханты-Мансийского автономного округа – Югры* добыто 236,069 млн. тонн нефти. На долю автономного округа приходится 42,1% общероссийской добычи нефти. Наиболее крупными предприятиями по добыче нефти являются ПАО «НК «Роснефть» - 104 400,6 тыс.т., ПАО «Сургутнефтегаз» - 50 013,1 тыс.т., ПАО «ЛУКОЙЛ» - 34872,9 тыс.т. Наибольшее количество нефти добыто в Сургутском административном районе - 79084,2 тыс.т., Нижневартовском - 48839,8 тыс.т., Нефтеюганском - 46493,9 тыс.т. и Ханты-Мансийском - 44431,7 тыс.т. Объем эксплуатационного бурения за 2019 год составил 16,99 млн.м., введены в эксплуатацию 4470 новых добывающих скважин.

По состоянию на 01.01.2020 г. производственную деятельность в автономном округе ведут 85 компаний, владеющих 579 лицензиями.

На территории округа за 2019 г. извлечено 36,6 млрд. м^3 газа. Добытый попутный нефтяной газ поставляется на газопереработку на Сургутскую ГРЭС 1, 2, на ГТЭС/ГПЭС в качестве сырья, на нужды муниципальных образований, собственные промысловые нужды. Продолжается развитие «малой» энергетики – строительство (или аренда) на месторождениях газотурбинных (газопоршневых) электростанций, использующих в качестве сырья попутный нефтяной газ и обеспечивающих дешевой электроэнергией нефтепромыслы. Всего в Югре действует 81 ГТЭС/ГПЭС с общей мощностью более 1800 МВт.

На территории автономного округа переработка попутного нефтяного газа осуществляется на 9 газоперерабатывающих предприятиях, которыми переработано 25,03 млрд. м^3 попутного нефтяного газа. В Югре действуют 6 нефтеперерабатывающих предприятий, которыми за 2019 год переработано 6152,9 тыс. тонн нефти и выработано 1 857,9 тыс. тонн нефтепродуктов. Глубина переработки составила 30,2%. Производство светлых нефтепродуктов на территории автономного округа осуществляет Сургутский завод стабилизации газового конденсата. За 2019 год заводом переработано 9 906,8 тыс. тонн газового конденсата.

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 2019 году, на территории автономного округа зарегистрировано 1417 аварийных отказов (инцидентов), связанных с добычей углеводородного сырья, в том

числе: на нефтепроводах - 884, на водоводах - 485, на газопроводах - 48. Основной причиной аварийных отказов трубопроводов является коррозия - 1303 случая (92%). Как и в предыдущие годы, лидером по количеству аварийных отказов является ПАО «НК «Роснефть» - 90,6 % от общего числа отказов. В административном отношении наиболее высокой аварийностью характеризуются Нефтеюганский (48,9%) и Нижневартовский (34,3%) районы.

В Реестр на 01.01.2020 внесено 14239 загрязненных участков площадью 2681 га, из них: 10429 участков площадью 2220,85 га, загрязненных нефтью и нефтепродуктами (82,84 % от всей площади); 3745 участков площадью 456 га, загрязненных подтоварной водой (17,02 % от всей площади); 65 участков общей площадью 3,5 га, загрязненных газовым конденсатом (0,13 % от всей площади). Наибольшие площади загрязненных земель накоплены: ООО «РН-Юганскнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть») – 1683,61 га, что составляет 63% от общей площади загрязненных земель; АО «Самотлорнефтегаз» (ПАО «НК «Роснефть») – 670,8 га, что составляет 25% от общей площади. В целом в 2019 году рекультивировано и исключено из Реестра 3 507 участков общей площадью 792 га.

По данным РКО в 2019 году на территории автономного округа было ликвидировано 17 и образовано 3 шламовых амбара. По состоянию на 01.01.2020 г. не ликвидированными числятся 133 объекта размещения отходов (шламовых амбаров) у 8 предприятий. Наибольшее количество амбаров насчитывается у АО «Самотлорнефтегаз» - 66 шт. и ПАО «Сургутнефтегаз» - 45 шт. В 2019 году нефтегазодобывающие предприятия также эксплуатировали 45 шламонакопителей и 32 места временного накопления отходов (шламов буровых при бурении, связанном с добычей сырой нефти, малоопасных; растворов буровых при бурении нефтяных скважин отработанных, малоопасных и др.).

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 2019 году в округе добыча углеводородного сырья составила: нефти - 34 млн. т, конденсата - 23,6 млн. т, газа - 608 млрд. $м^3$ (в том числе попутного нефтяного газа 28 млрд. $м^3$).

В округе открыто 238 месторождений углеводородного сырья, из которых 93 разрабатываемых и на 145 месторождениях ведутся разведочные работы. При этом, еще недостаточно изучены ресурсы углеводородов на Гыданском полуострове и акватории Карского моря, а также глубоких горизонтов (на глубинах более 3 км).

Запасы *нефти* учтены по 167 месторождениям, из которых нефтяных – 72, нефтегазовых и газонефтяных – 13, нефтегазоконденсатных – 82. Количество извлекаемых запасов составляет 2 524 млн. тонн. На 01.01.2020 на территории Ямало-Ненецкого автономного округа зарегистрировано 73 предприятия–недропользователя, которые владеют 291 лицензией на геологическое изучение, включая поиски и оценку месторождений, разведку и добычу углеводородного сырья. В 2019 году добыча нефти велась на 71 месторождении 22 предприятиями и составила 34 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 990 млн. тонн.

Запасы *газа* учтены по 166 месторождениям, из которых нефтегазоконденсатных – 82, газоконденсатных – 45, газонефтяных и нефтегазовых – 13, газовых – 26. Около половины (48,5 %) извлекаемых запасов газа содержатся в 4 крупнейших нефтегазоконденсатных месторождениях – Бованенковском, Уренгойском, Ямбургском и Заполярном. Текущий объем запасов газа составляет 32 307 млрд. м^3. В 2019 году добыча газа велась на 103 месторождениях 37 предприятиями и составила 608 млрд. м^3. 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 19 277 млрд. м^3.

Запасы газового конденсата учтены по 127 месторождениям, из которых газоконденсатных – 45, нефтегазоконденсатных – 82. Более половины (55 %) извлекаемых запасов газового конденсата сконцентрированы в 4 крупнейших нефтегазоконденсатных месторождениях – Бованенковском, Уренгойском, Ямбургском и Заполярном. Количество извлекаемых запасов составляет 1 288 млн. тонн. В 2019 году добыча газового конденсата велась на 42 месторождениях 26 предприятиями и составила 23,6 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 262 млн. тонн.

В 2020 г. на территории ЯНАО суммарный объем поисково-оценочного и разведочного бурения составил 88,8 тыс. пог. км (в 2018 году – 98,9 тыс. пог. км), сейсморазведки 3Д – 7,9 тыс. км^2 (в 2018 году – 6,2 тыс. км^2).

В округе действует одна из крупнейших в мире трубопроводных систем по транспортировке природного газа. Общая протяженность магистральных трубопроводов составляет около 10 тыс. км, а суммарная проектная пропускная способность – около 600 млрд. м^3 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. В начале декабря 2017 года на Ямале был запущен в промышленную эксплуатацию завод по сжижению природного газа в п. Сабетта. В конце 2020 года планируется запустить завод на полную мощность (4 очередь).

По данным Управления Росреестра по ЯНАО общая площадь нарушенных земель на территории округа по состоянию на 1 января 2020 года составляет 103,7 тыс. га, в том числе на землях сельскохозяйственного назначения – 63,0 тыс. га, на землях населенных пунктов – 1,0 тыс. га, на землях промышленности – 38,1 тыс. га, на землях запаса – 1,5 тыс. га. По сведениям, предоставленным Северо-Уральским межрегиональным управлением Росприроднадзора, на территории Ямало-Ненецкого автономного округа за 2019 год нарушено 33 664,38 га земель. Основной объем нарушений почвенного покрова 66,5 % приходится при разработке месторождений полезных ископаемых (включая общераспространенные полезные ископаемые) и составляет 22 389,72 га. Нарушение земель зафиксированы также при изыскательских работах – 5 618 га, строительных работах - 5 566,70 га, при иных работах – 63,20 га, а также вследствие утечки при транзите нефти, газа, продуктов переработки нефти

– 26,76 га. В 2019 году на территории округа было рекультивировано 12 920,76 га нарушенных земель, в том числе под сельскохозяйственные угодья – 9 121,63 га, под лесные насаждения – 1 925,92 га, под водоемы и другие цели – 1 873,21 га.

15. В Уральском федеральном округе многолетняя мерзлота распространена на всей территории ЯНАО и части ХМАО. Глобальное потепление вызвало рост температуры многолетнемерзлых пород в верхней части разреза и снижение их несущей способности. По данным многолетних наблюдений на геокриологическом полигоне Марре-Сале (Западный Ямал), установленные величины повышения температуры грунтов на глубине 10 м за десятилетний период составили в среднем 0,8 ºС, на глубине 20 м эти величины заметно снижаются до 0,02-0,04 ºС. Глубина проникновения отепляющей волны максимально прослеживается до отметок 45 метров и в среднем составляет 22-25 м [12]. Данные мониторинга теплового состояния мерзлых толщ на полигоне Марре-Сале хорошо корреспондируются с результатами наблюдений, выполненных различными научными и производственными организациями, располагающими наблюдательной сетью скважин в Арктической зоне. В настоящее время несущая способность мёрзлых горных пород за счет повышения их температуры снизилась на 5-30% по сравнению с 1980-1990 гг. Все сооружения, построенные на мерзлых грунтах в последней трети XX века и имевшие запас прочности К<1,3, находятся в аварийном или предаварийном состоянии. Около 50% зданий и сооружений в криолитозоне имеет недопустимые деформации. Растет риск возникновения техногенных катастроф.

16. По данным из открытых интернет-источников, в 2020 г. на территории Уральского федерального округа проведено 225 общественных обсуждений материалов по оценке воздействия на окружающую среду. Из них 3 в Курганской области, 21 в Свердловской области, 32 в Челябинской, 41 в Тюменской области, 58 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. Планируется рекультивация полигона твердых бытовых отходов в г. Шадринске Курганской области.

На территории *Свердловской области* проведены общественные слушания по развитию объектов добычи и обогащения твердых полезных ископаемых. АО «ЕВРАЗ КГОК» планирует разнос бортов и углубление карьеров Гусевогорского месторождения, развитие отвального хозяйства с целью поддержания текущих объемов добычи титаномагнетитовых руд, а также развитие сооружений хвостового хозяйства с целью снижения загрязнения окружающей среды. АО «Святогор» проводятся работы по разведке и добыче ванадиево-железо-медных руд Волковского месторождения, проектируется обогатительная фабрика. АО «СУБР» планируется строительство отвала вмещающих (пустых) пород, для обеспечения дальнейшей эксплуатации шахты «Черемуховская». ПАО «СинТЗ» продолжает рекультивацию нарушенных земель на участках шламовых полей. Планируется рекультивация полигона твердых бытовых отходов в г. Верхняя Тура, реконструкция очистных сооружений г. Первоуральска.

На территории *Челябинской области* продолжается развитие АО «Томинский ГОК»: добыча и обогащение медных руд Томинского месторождения, производство и транспортирование закладочного материала на основе хвостов обогатительной фабрики Томинского ГОКа. ООО «ПРОМРЕКУЛЬТИВАЦИЯ» продолжает работы по ликвидации отработанной выработки угольного разреза «Коркинский» закладочным материалом, на основе хвостов

обогатительной фабрики Томинского ГОКа. Планируется реконструкция хвостового хозяйства и оборотного водоснабжения Михеевского месторождения медно-порфировых руд на территории Варненского и Карталинского муниципальных районов. ООО «Восточный базис» проектирует промышленное освоение запасов медных руд на Тарутинском участке (открытый рудник). В г. Верхний Уфалей планируется строительство цинкового электролизного завода. Активную хозяйственную деятельность ведет ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»: рекультивацию гидроотвалов, шлаковых отвалов. Проектируется реконструкция химико-металлургического производства АО «Карабашмедь» в г. Карабаше. Начаты работы по выводу из эксплуатации шламонакопителя и рекультивации нарушенных земель АО «КМЭЗ» в г. Кыштым. Продолжаются работы по предотвращению или смягчению (минимизации) воздействия накопленного экологического ущерба компонентам окружающей среды, нанесенного закрытыми свалками твердых коммунальных отходов, промышленных отходов, строительных отходов путем их рекультивации (консервации) в гг. Миассе и Златоусте.

На территории *Тюменской области* продолжается обустройство и реконструкция Петьегского, Западно-Эпасского, Протозановского, Немчиновского, Северо-Кеумского, Радонежского, Северо-Тамаргинского, Южно-Гавриковского, Лас-Еганского, Усть-Тегусского, Южно-Петьегского, Урненского и Тямкинского нефтяных месторождений. Разработаны проекты ликвидации буровых шламовых амбаров на территории Усть-Тегусского, Урненского, Радонежского месторождений и рекультивации прилегающих нарушенных земель. Проводится реконструкция отдельных производства ООО «СИБУР Тобольск» и ООО «Тобольск-Нефтехим». Проектируется реконструкция городских очистных сооружений канализации г. Тюмени для повышения эффективности очистки сточных вод и увеличения производительности. Планируется рекультивация земельного участка со свалкой отходов на 9 км Велижанского тракта г. Тюмени.

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа отмечается активное освоение новых месторождений, в том числе на шельфе Карского моря, полуостровах Ямал и Гыдан, в акваториях Обской и Тазовской губы. Проектируются поисково-оценочные работы на Скуратовской площади и разведочные работы на Ленинградском газоконденсатном месторождении на шельфе Карского моря. Проектируется поиск и оценка месторождений углеводородного сырья на структуре Нансена на лицензионном участке «Восточно-Приновоземельский-1» и на структуре Рагозинская (восточный купол) на лицензионном участке «Восточно-Приновоземельский-2» в акватории Карского моря. Разработана программа комплексных морских инженерных изысканий для обустройства Крузенштернского месторождения на западном побережье полуострова Ямал. Идут поисково-оценочные работы на Салмановском (Утреннем) месторождении на полуострове Гыдан. Разработана программа сейсморазведочных работ МОГТ 3Д в границах Южно-Обского лицензионного участка, проводится расширение и обустройство кустовых площадок Южно-Тамбейского ГКМ на юго-востоке п-ва Ямал. Проводится бурение эксплуатационных скважин на территории Верхнетиутейского и Западно-Сеяхинского месторождений на полуострове Ямал. Проектируется пионерный выход на Геофизическое НГКМ и строительство разведочной скважины № 70р в акватории Обской губы Карского моря. Выполняется дообустройство сеноман-аптских залежей Бованенковского НГКМ на западном побережье полуострова Ямал. Проводится обустройство куста газовых скважин № 14Г Пякяхинского месторождения в

районе пос. Тазовский. Разработана программа работ на выполнение комплексных инженерных изысканий в границах Ленинградского, Русановского, Северо-Харасавэйского, Невского, Нярмейского, Скуратовского, Белоостровского, Западно-Шараповского лицензионных участков. Проводится обустройство Луцеяхского месторождения к югу от г. Надым.

Развивается проект Арктик СПГ 2. Проект включает: завод по производству, хранению, отгрузке сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата; терминал сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний»; объекты обустройства Салмановского (Утреннего) нефтегазоконденсатного месторождения.

Ведется строительство III нитки магистрального газопровода Бованенково-Ухта для увеличения объемов транспортировки газа с полуострова Ямал в Единую систему газоснабжения России для обеспечения газоснабжения потребителей России и выполнения экспортных контрактов на поставку газа. Начаты работы по строительству и эксплуатация терминала сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний» на восточном берегу Обской губы Гыданского полуострова. Проектируется рекультивация загрязнённого земельного участка в 10 км северо-западнее с. Мыс Каменный (Тропосферная радиорелейная станция) на полуострове Ямал. Планируется строительство комплекса сжижения природного газа в п. Сабетта производительностью 5,0 млн. тонн в год. Проектируется строительство причала в селе Мыс Каменный. Запроектировано строительство пункта переработки твердых бытовых и биологических отходов с подъездной дорогой в с. Салемал Ямальского района.

На территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югры активно осваиваются месторождения углеводородного сырья. Осуществляется проектирование и строительство кустовых площадок Экутальского и Тангинского месторождений, обустройство объектов эксплуатации Южной части Приобского месторождения, Западно-Зимнего участка. Разработаны проекты объекта захоронения отходов бурения и рекультивации земельных участков на Самотлорском месторождении. Выполняется обустройство Верхнесалымского и Ваделыпского месторождений в Нефтеюганском районе; обустройство Покачевского, Нивагальского, Лас-Еганского, Южно-Сардаковского, Поточного нефтяных месторождений, Восточно-Янчинского, Млечного лицензионных участков в Нижневартовском районе; обустройство Когалымского месторождения нефти, Южно-Выинтойского, Повховского, Ватьеганского, Западно-Котухтинского лицензионных участков в Сургутском районе; обустройство объектов эксплуатации Западно-Зимнего участка в Кондинском районе.

Проектируется строительство комплексного межмуниципального полигона твердых коммунальных отходов для города Нягани и поселений Октябрьского района. Разработан проект реконструкции полигона для захоронения твёрдых бытовых отходов г. Сургута и рекультивации нарушенных земель.

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

Наблюдательная сеть за состоянием подземных вод на территории УрФО представлена специализированными наблюдательными объектами (СНО). СНО представляют собой совокупность пунктов наблюдения (ПН): скважин, родников, гидрологических постов, метеопунктов. Целевым назначением наблюдательного пункта

является получение достоверной и объективной информации для характеристики состояния подземных вод и его пространственно-временного изменения во внутригодовом и многолетнем разрезе. Состав и структура наблюдательной сети представлены в таблице 1.4 и на рисунке 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 2020 году наблюдательная сеть мониторинга подземных вод на территории УрФО включала в себя на 76 СНО I порядка, охватывающих 554 пункта наблюдения. Принадлежность к ГОНС имеют 130 пунктов наблюдения (23 %), к ОНС – 424 (77 %), в т.ч. ТНС – 43 (8 %), к ЛНС – 381 (69 %).

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

- бассейны подземных вод (гидрогеологические структуры);

- водоносные горизонты (ВГ) и водоносные зоны (ВЗ);

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

- *Восточно-Европейского сложного артезианского бассейна (САБ);*

- *Уральской сложной гидрогеологической складчатой области (СГСО);*

- *Пайхой-Новоземельской сложной гидрогеологической складчатой области (СГСО);*

- *Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна (САБ).*

Реестр действующей наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории УрФО в 2020 г. включал в себя наблюдательные пункты, оборудованные на гидрогеологические объекты, имеющие важное социально-экономическое значение. В первую очередь это водоносные комплексы, горизонты и зоны, используемые в качестве источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также оказывающие активное влияние на эксплуатацию техногенных объектов. Кроме этого, регулярные наблюдения ведутся в гидрогеологических комплексах, перекрывающих основные водоносные горизонты и испытывающие активную техногенную нагрузку.

Основными гидрогеологическими объектами на территории УрФО в 2020 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 таблице 1.5 и показаны на рисунке 1.7.

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

Наблюдательная сеть за состоянием подземных вод на территории УрФО действует на типовых участках, представляющих собой природные и природно-техногенные системы

с наиболее полно выраженными закономерностями формирования протекающих в геологической среде процессов под воздействием природных факторов, недропользования и другой хозяйственной деятельности, в пределах следующих гидрогеологических структур I порядка: Восточно-Европейского САБ, Уральской СГСО и Западно-Сибирского САБ (Рис. 1.7).

Восточно-Европейский САБ в пределах УрФО представлен 2 гидрогеолгическими структурами второго порядка. На территории Сердловской области в 2020 г. наблюдения за сосстоянием подземных вод *Камско-Вятского АБ* велись на 4 пунктах ГОНС. В состав ЛНС в пределах *Предуральского ПАБ* были включены 3 скважины хозпитьевого городского водозабора г. Сим (Челябинская область).

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

Наблюдения на площади *Западно-Уральского ГМ* выполнялись на 1 объекте ГОНС, включавшего в себя 3 скважины Нижнесергинского СНО (Свердловская область) и на 2 скважинах объектной наблюдательной сети, расположенных на участке городского водозабора г. Усть-Катава Челябинской области. *Центрально-Уральский ГМ* в 2020 г. был представлен скважинами ЛНС, 13 пунктами Трехгорнинского СНО и 4 пунктами Саткинского СНО (Челябинская область).

В пределах *Тагило-Магнитогорской ГСО* расположены 2 объекта ГОНС и 7 объектов ЛНС. На территории Свердловской области в состав ГОНС входят 6 пунктов Дегтярского СНО и 3 пункта вновь введенного Карпинского СНО с естественным режимом подземных вод. В состав ЛНС Свердловской области в 2020 г. были включены 2 скважины Крылосовского хозпитьвого водозабора. В условиях интенсивного извлечения подземных вод на разрабатываемых месторождениях СУБРа, размещены 29 пунктов Североуральского полигона ЛНС.

На территории Челябинской области локальная наблюдательная сеть организована в пределах месторождений подземных вод, обеспечивающих централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Магнитогорска, г. Миасс и г. Сибай (республика Башкортостан): Малокизильский СНО (18 ПН), Янгельский СНО (8 ПН), Атлянский СНО (4 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 Екатеринбургском (24 ПН) СНО, охватывающим участки с интенсивной техногенной нагрузкой. В пределах Челябинского ГО естественный режим подземных вод изучается на 6 пунктах Шершневского СНО и 3 пунктах Смолинского СНО.

В пределах данной структуры на территории Свердловской и Челябинской областей расположены 45 наблюдательных пунктов ЛНС промплощадок «СТЗ», Сафьяновского карьера медноколчеданных руд, Челябинской нефтебазы, ОАО «ЧМК», хозпитьевого водозабора п. Увильды и 2 водозаборных участков хозпитьевого назначения с постоянно фиксируемым загрязнением отбираемой воды: водозаборный участок «Зона Поздняя» г. Верхняя Пышма и водозабор пос. Красноармейский.

Таблица 1.4

Состав и стуктура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории УрФО
(по состоянию на 01.01.2021г.)

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	39	87	53	73	-	16	2	14		-	-	-
Тюменская область	115	4	111	15	57	43	12	1	6	-	-	5	-
Ханты-Мансийский АО	78	8	70	8	70	-	12	-	10	-	-	-	2
Ямало-Ненецкий АО	51	-	51	-	51	-	13	-	13	-	-	-	-
Челябинская область	94	9	85	11	83	-	16	-	14	-	-	2	-
Всего по УрФО	**554**	**81**	**473**	**130**	**381**	**43**	**76**	**3**	**62**	**0**	**0**	**9**	**2**

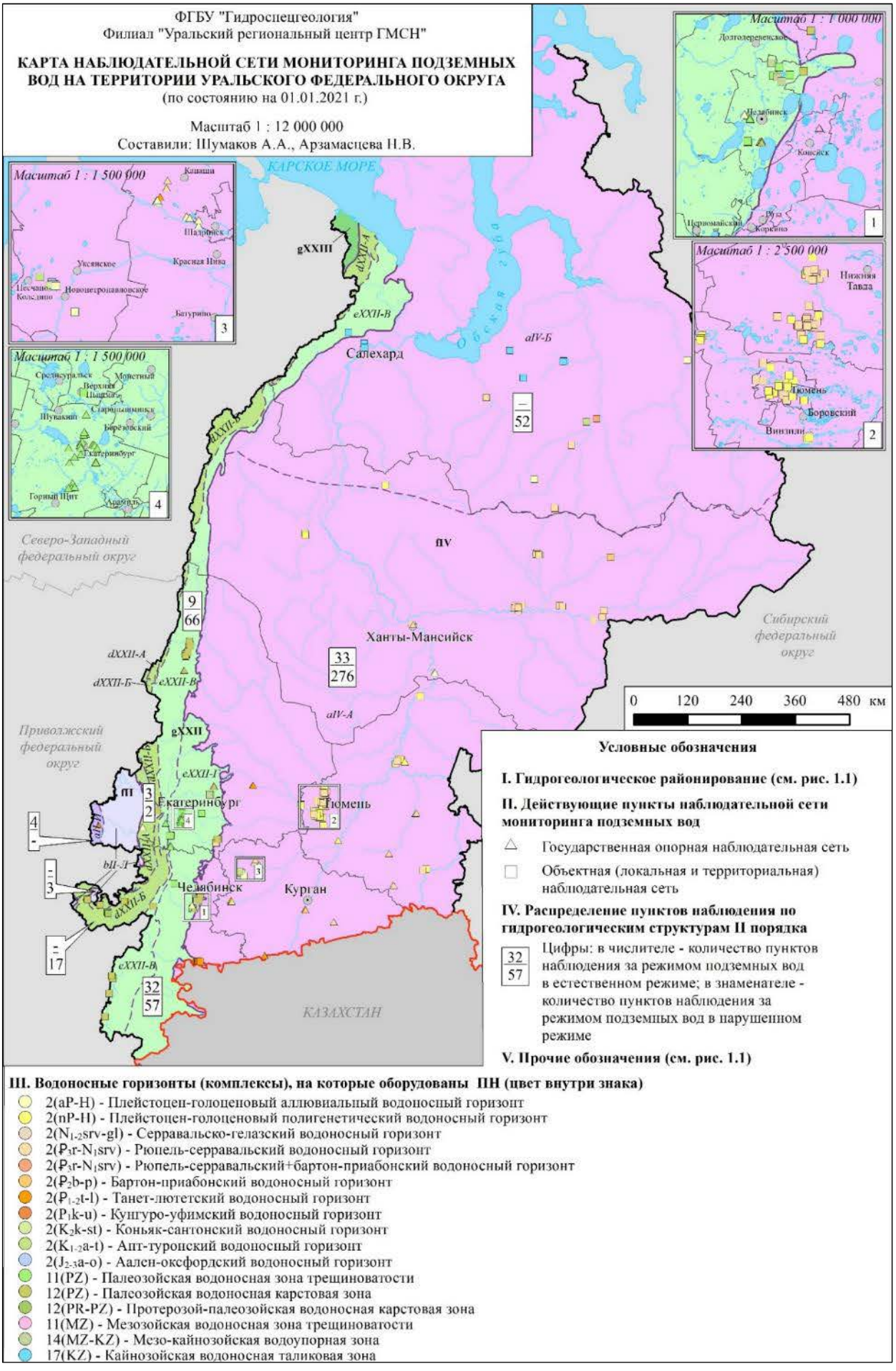


Рис. 1.6. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа

Таблица 1.5

Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории УрФО (по состоянию на 01.01.2021 г.)

Индекс и наименование гидрогеологической структуры/индекс и наименование ВГ(ВК)	Количество пунктов наблюдения		Количество пунктов наблюдения по техническому состоянию		Количество пунктов по наблюдаемым показателям						Количество действующих пунктов наблюдения в районах техногенного воздействия на ПВ, в т.ч.															
		в т. ч.									связанных с использованием недр в районе							не связанных с использованием недр в районе							
	всего	ГОНС	удовлетворительные	неудовлетворительные	уровень	температура	качество	расход	балансовые наблюдения	прочие	добычи подземных вод	извлечения подземных и шахтных вод на объектах МТПИ	извлечения подземных вод при различных видах дренажа	извлечения подземных вод на объектах строительства и эксплуатации промышленных и гражданских сооружений	Извлечения подтоварных вод на нефтепромыслах	Закачки вод для поддержания пластового давления на нефтепромыслах	Захоронения сточных вод	Фильтрации из гидротехнических сооружений	Орошения земель	Осушения земель	Фильтрации в районах сельскохозяйственных предприятий	Фильтрации в районах урбанизированных территорий	Фильтрации в районах свалок	Фильтрации в районах объектов промышленных зон	Причина нарушения состояния ПВ не определена
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-Европейский САБ																									
Камско-Вятский АБ																									
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)	2	2	**2**		**2**		**1**																		
Кунгуро-уфимский водоносный горизонт, 2(P_1k-u)	2	2	1	1	2																				
Всего по Камско-Вятскому АБ:	**4**	**4**	**3**	**1**	**4**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Предуральский ПАБ																									
Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	3		3		3						3														
Всего по Предуральскому ПАБ:	**3**	**0**	**3**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Всего по Восточно-Европейскому САБ:	**7**	**4**	**6**	**1**	**7**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Уральская СГСО																									
Западно-Уральский ГМ																									
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)	1	1	1		1																				
Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	4	2	4		4	1	1				2														
Всего по Западно-Уральскому ГМ:	**5**	**3**	**5**	**0**	**5**	**1**	**1**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Центрально-Уральский ГМ																									
Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	4		4		4						4														
Протерозой-палеозойская водоносная карстовая зона 12(PR-PZ)	13		13		13						13														
Всего по Центрально-Уральскому ГМ:	**17**	**0**	**17**	**0**	**17**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**17**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Тагило-Магнитогорская ГСО																									
Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ)	2		2		2						2														
Палеозойская водоносная карстовая зона 12(PZ)	66	2	66		68	2	3				35	29													
Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11(PZ)	7	7	7		7	1	1																		
Всего по Тагило-Магнитогорской ГСО:	**75**	**9**	**75**	**0**	**77**	**3**	**4**	**0**	**0**	**0**	**37**	**29**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Продолжение табл. 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(aP-H)	3	1	3		3	1	1																	2	
Мезо-кайнозойская водоупорная зона 14(MZ-KZ)	5		5		5		4					1												4	
Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11(PZ)	70	32	66	4	69	21	24				10	8		8				2				7		16	
Палеозойская водоносная карстовая зона 12(PZ)	11	11	8	3	11	4	2																		
Всего по Восточно-Уральской ГСО:	**89**	**44**	**82**	**7**	**88**	**26**	**31**	**0**	**0**	**0**	**10**	**9**	**0**	**8**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**7**	**0**	**22**	**0**
Всего по Уральской СГСО:	**186**	**56**	**179**	**7**	**187**	**30**	**36**	**0**	**0**	**0**	**66**	**38**	**0**	**8**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**7**	**0**	**22**	**0**
Западно-Сибирский САБ																									
Иртыш-Обский АБ																									
Плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт 2(nP-H)	57	7	52	5	57		27				19						1			2	2	19		12	
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)	32	15	31	1	32	6	18				6													17	
Серравальско-гелазский водоносный горизонт 2(N_1-2srv-gl)	10		10		10						10														
Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(P_3r-N_1srv)	129	16	121	8	129	5	31				93						2			1	5	6		14	
Бартон-приабонский водоносный горизонт 2(P_2b-p)	3	1	3		3		3				2														
Танет –лютетский водоносный горизонт –2($\text{P}_{1\text{-}2}$t-l)	43	28	31	12	43	7	9				24													6	
Коньяк-сантонский водоносный горизонт K_2k-st	12	1	12		12		12				1													11	
Аален-оксфордский водоносный горизонт 2($J_{2\text{-}3}$a-o)	12		12		12		12																	12	
Апт-туронский водоносный горизонт 2(K_1-2a-t)	1		1		1		1																	1	
Мезозойская водоносная зона трещиноватости, 14(MZ)	2	2		2	2	2	1					2													
Палеозойская водоносная карстовая зона 12(PZ)	8		8		8		3				5													3	
Всего по Иртыш-Обскому АБ:	**309**	**70**	**281**	**28**	**309**	**20**	**117**	**0**	**0**	**0**	**160**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**3**	**7**	**25**	**0**	**76**	**0**
Тазовско-Пурский АБ																									
Плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт 2(nP-H)	3		3		3						3														
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)	6		6		6						6														
Кайназойская водоносная таликовая зона, 17(KZ)	23		23		23						23														
Рюпель-серравальский водоносный горизонт, 2(P_3r-N_1srv)	14		14		14		1				13						1								
Рюпель-серравальский+Бартон-рпиабонский водоносный горизонт, 2(P_3r-N_1srv+P_2b)	5		5		5						5														
Апт-туронский водоносный горизонт, 2(K_1-2a-t)	1		1		1		1										1								
Всего по Тазовско-Пурскому АБ:	**52**	**0**	**52**	**0**	**52**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**50**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Всего по Западно-Сибирскому САБ:	**361**	**70**	**333**	**28**	**361**	**20**	**119**	**0**	**0**	**0**	**210**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**0**	**0**	**3**	**7**	**25**	**0**	**76**	**0**
Всего по УрФО	**554**	**130**	**518**	**36**	**555**	**50**	**156**	**0**	**0**	**0**	**279**	**40**	**0**	**8**	**0**	**0**	**5**	**2**	**0**	**3**	**7**	**32**	**0**	**98**	**0**

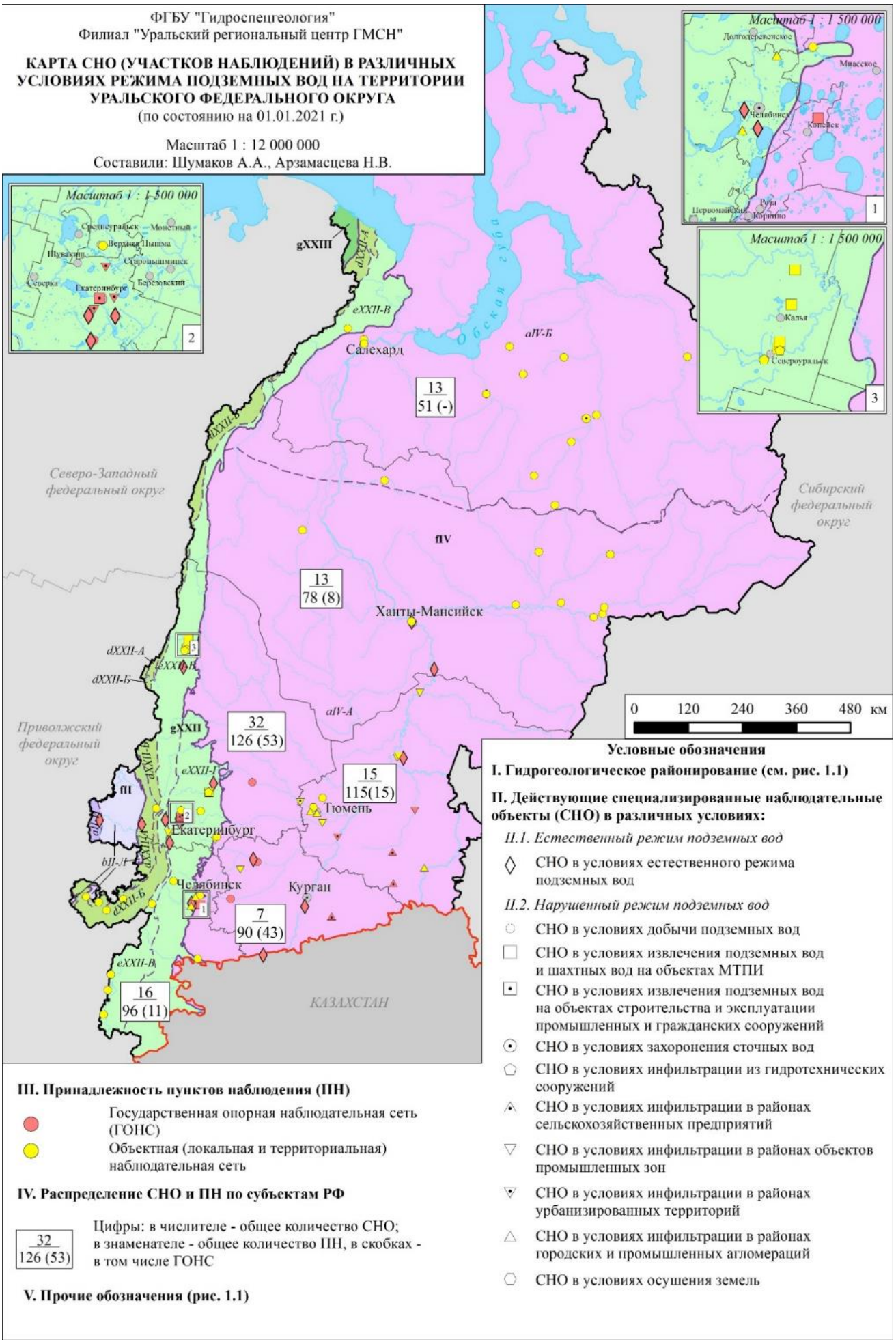


Рис. 1.7. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Уральского федерального округа

В пределах *Западно-Сибирского САБ,* занимающего 88 % от площади УрФО, наблюдательная сеть охватывала 2 гидрогеологические структуры второго порядка. В 2020 г. состав действующей наблюдательной сети было включено 361 пункт на 49 СНО.

Опорная наблюдательная сеть организована как в естественных и слабонарушенных условиях (Сухринский, Лесниковский, Октябрьский, Бердюжский, Голышмановский, Ханты-Мансийский и Горноправдинский СНО), так и нарушенных – в условиях влияния урбанизированных территорий и объектов промышленных зон (Новоюртовский, 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 196 наблюдательных пунктов локальной наблюдательной сети (15 СНО), на которых недропользователями осуществляется мониторинг подземных вод на участках добычи, извлечения подземных вод и размещения объектов промышленных зон.

Наблюдательная сеть в условиях добычи подземных вод охватывает 10 водозаборных участков Тюменской области и ХМАО-Югры.

Наблюдения за состоянием подземных вод в пределах промышленных зон ведется на площадке подземного выщелачивания Долматовского месторождения урана (70 ПН), на площадке размещения шламонакопителя ОАО «Синарский трубный завод» (11 ПН). В 2020 г. реестр действующей наблюдательной сети мониторинга подземных вод УрФО включал в себя 14 пунктов наблюдения на водозаборных участках Сугоякского и Бобровского МППВ на территории Челябинской области и 3 пункта наблюдения на Северо-Мазулинском УМППВ Свердловской области.

Территориальная наблюдательная сеть представлена 43 скважинами входящих в состав 6 СНО муниципального уровня Тюменской области. Данные наблюдательные пункты расположены в условиях нарушенного режима подземных вод, связанного с фильтрацией в районах урбанизированных территорий (г. Тюмень, г. Ишим), фильтрацией в районах объектов промышленных зон (промзона п. Винзили, нефтепровод «Усть-Балык – Омск», ЛПДС «Демьянское», очистные сооружения Тобольского НХК), с осушением земель Тарманского болотного массива.

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

В настоящее время государственная опорная наблюдательная сеть на территории ЯНАО отсутствует (законсервирована). Мониторинг подземных вод на территории субъекта РФ в период 2020 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 и рюпель-серравальского ВГ.

В состав наблюдательной сети данной структуры входят следующие водозаборные участки на территории ЯНАО: Тарасовский (Губкинский), Надымский, Пангодинский, Но-

воуренгойский, 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 апт-туронский водоносные горизонты.

Общее количество пунктов ЛНС на площади Тазовско-Пурского АБ в пределах УрФО составило 52 скважины (на 13 СНО).

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

Сохранилась 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 увеличивается.

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

Однако, существует проблема сохранения состава действующей наблюдательной сети ГОНС на территории УрФО в проектном объеме. Резервный фонд наблюдательных скважин ГОНС практически отсутствует по причине неудовлетворительного технического состояния законсервированных скважин и постепенной ликвидации опорной наблюдательной сети в ходе хозяйственной деятельности различных предприятий. В связи с этим, необходимо продолжить работу по восполнению существующего состава ГОНС за счет законсервированных пунктов ТНС и ЛНС.

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

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

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

Прогнозные ресурсы подземных вод (ПРПВ) территории Уральского федерального округа по результатам работ по оценке обеспеченности запасами и ресурсами подземных вод населения субъектов Федерации региона (2000 г.), оценены в количестве 175646 тыс. $м^3$/сут.

Наибольшая часть прогнозных ресурсов сосредоточена на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (107790 тыс. $м^3$/сут – 61 % от общей величины),

наименьшая – на территории Курганской области (1770 тыс. м^3/сут – 1 %) (Рис. 1.8).

В гидрогеологическом отношении 88 % - 153849,2 тыс. м^3/сут всех ПРПВ Уральского округа оценены в пределах Западно-Сибирского САБ, 10 % - 18314,4 тыс. м^3/сут в Уральской СГСО, 2 % - 2965,4 тыс. м^3/сут - в Восточно-Европейском САБ (Рис. 1.9).

Среднее по округу значение модуля прогнозных ресурсов составляет 97,0 м^3/сут на 1 км^2. 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 м^3/сут на 1 км^2; по территории Челябинской области 54,0 м^3/сут на 1 км^2; по территории ЯНАО и Тюменской области 46,9 и 37,6 м^3/сут на 1 км^2; по территории Курганской области – 24,8 м^3/сут на 1 км^2.

Степень разведанности прогнозных ресурсов по состоянию на 01.01.2021 г. в сравнении с прошлым годом в отдельных субъектах РФ незначительно увеличилась (в т.ч. по территории Тюменской области на 0,3 %) и составила: в Тюменской области – 16,0 %, в Челябинской области – 14,7 %, в Свердловской области – 7,2 %, в Курганской области – 6,9 %. Наименьшими значениями степени разведанности ресурсов характеризуются Ханты-Мансийский (1,2 %) и Ямало-Ненецкий (1,5 %) автономные округа. В целом по Уральскому федеральному округу эта величина составляет 2,9 %, что примерно соответствует данным последних лет.

Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения на одного человека по УрФО составляет 14,2 м^3/сут.

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

На 01.01.2021 г. на территории Уральского федерального округа учтено 3312 месторождений (участков месторождений) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод. Общее количество балансовых запасов, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, и производственно-технического водоснабжения населения на 1 января 2021 г. составляет 5031,86 тыс. м^3/сут (Прил. 1).

На территории Уральского федерального округа насчитывается 14 месторождений (участков месторождений), запасы которых превышают 50 тыс. м^3/сут, из них 5 расположены в Тюменской области (в т.ч. Калиновское МППВ с запасами, составляющими 103,8 тыс. м^3/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. м^3/сут (это, соответственно, Центральный участок Шадринского МППВ с величиной запасов 61,3 тыс. м^3/сут, Сергинское МППВ – 130 тыс. м^3/сут).

В 2020 г. на территории округа впервые оценены запасы 28 месторождений (участков месторождения) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод: 11 – в Ханты-Мансийском АО – Югре, 7 – в Свердловской области, 7 – в Тюменской области, 3 – в Челябинской области. На территориях Курганской области и Ямало-Ненецкого АО оценки запасов не проводилось. По 46 ранее учтенным месторождениям (участкам) проведены работы по переоценке запасов подземных вод (Табл. 1.6).

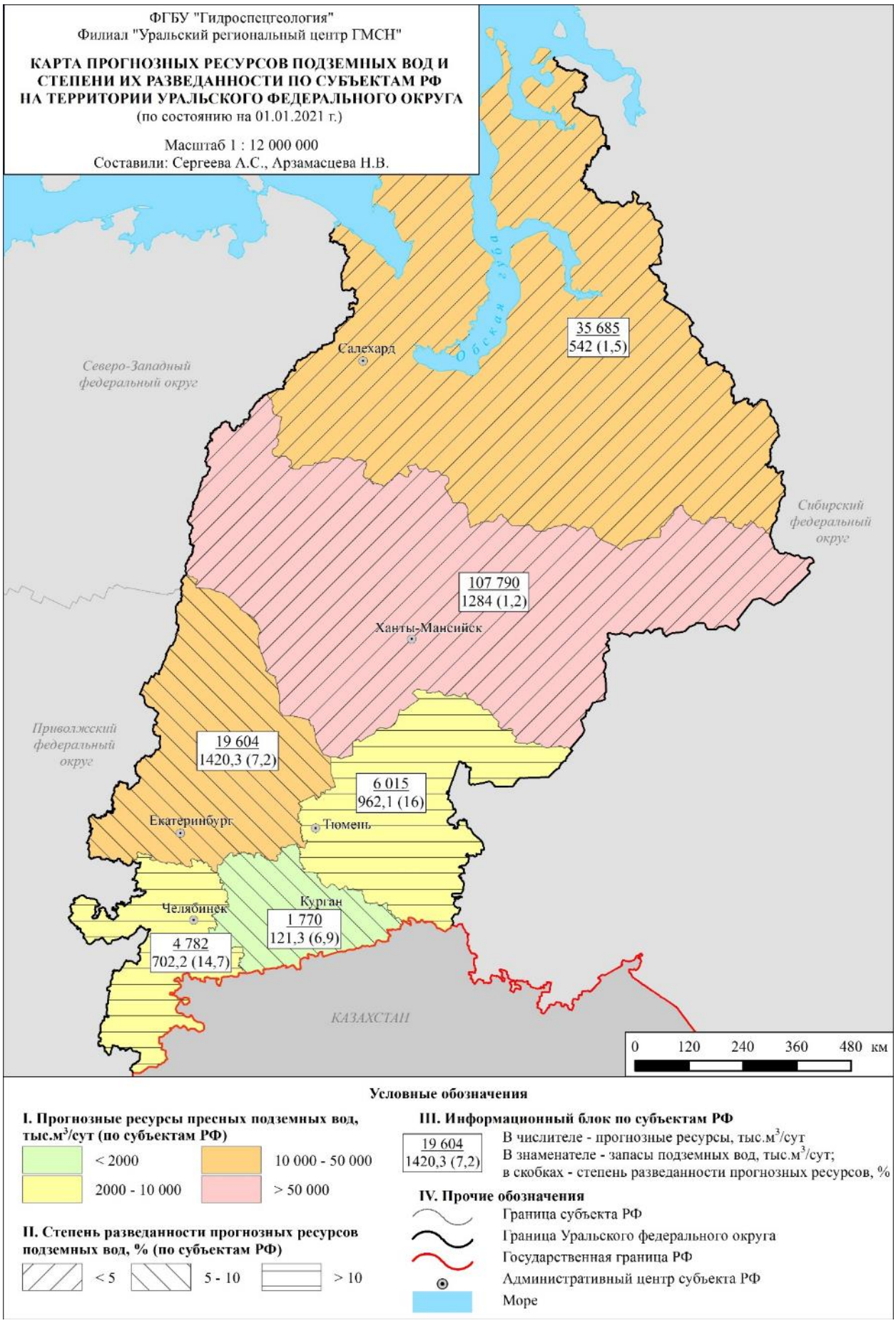


Рис. 1.8. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа

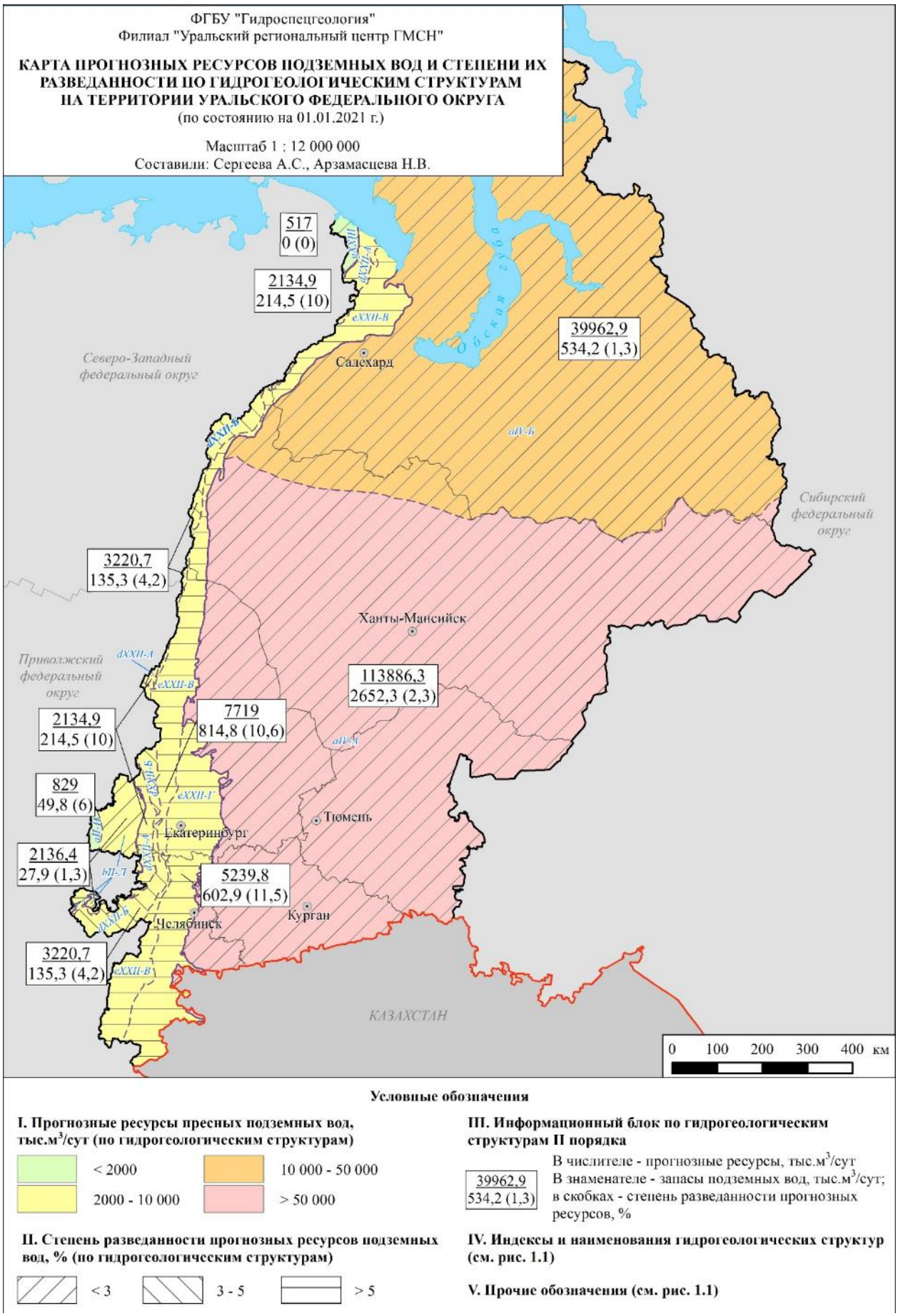


Рис. 1.9. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

Таблица 1.6

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по территории Уральского федерального округа в 2020 году

тыс. м^3/сут

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2020 г.		Переоценка запасов в 2020 г.				
			Изменение запасов	Изменение количества месторождений (участков)	Количество переоцененных месторождений (участков)		
	запасы	кол-во месторождений (участков)			всего	в т.ч. переведенных в категорию забалансовых	в т.ч. снятых с баланса
Курганская область	0	0	0	0	0	0	0
Свердловская область	22,130	7	-1,610	0	2	1	1
Тюменская область	12,105	7	4,970	0	5	0	0
Челябинская область	5,164	3	-0,718	0	6	0	0
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	14,941	11	28,480	0	32	0	11
Ямало-Ненецкий автономный округ	0,0	0	0,126	0	1	0	0
Итого	**54,340**	**28**	**31,248**	**0**	**46**	**1**	**12**

Таким образом, в результате работ 2020 г. и незначительной корректировки данных прошлого года, величина балансовых запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в Уральском федеральном округе, увеличилась на 85,76 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2021 г. наибольшим количеством запасов подземных вод располагают Свердловская область – 1420,29 тыс. м^3/сут и Ханты-Мансийский АО – Югра –

Наибольшее количество запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод Уральского федерального округа приурочено к площади распространения Западно-Сибирского САБ (63,3 %), 35,1 % запасов приходится на Уральскую СГСО, 1,5 % – на Восточно-Европейский САБ (Прил. 2, рис. 1.11).

Наибольшее количество месторождений (участков месторождений) подземных вод разведано в Ханты-Мансийском АО – Югре – 1007 и Тюменской области – 844, наименьшее – в Курганской области – 81 (Рис. 1.12).

В округе зарегистрировано 6024 групповых и одиночных водозаборов, имеющих лицензию, из которых эксплуатируется 75 % (4510). Наибольшее количество действующих водозаборов расположено на территории Свердловской области – 1418, наименьшее – в Ямало-Ненецком АО – 290 (Рис. 1.13).

По гидрогеологическим структурам количество действующих водозаборов распределяется следующим образом: Восточно-Европейский САБ – 136 водозаборов (3 %), Уральская СГСО – 1572 водозабора (35 %), Западно-Сибирский САБ – 2802 водозабора (62 %) (Прил. 2).

Величина добычи питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории Уральского федерального округа, включающая водоотбор на водозаборах с утвержденными и неутвержденными запасами подземных вод, а также извлечение, в 2020 г. составила 1935,39 тыс. м^3/сут (в т.ч. 1156,46 тыс. м^3/сут на водозаборах с утвержденными запасами) (Рис. 1.14).

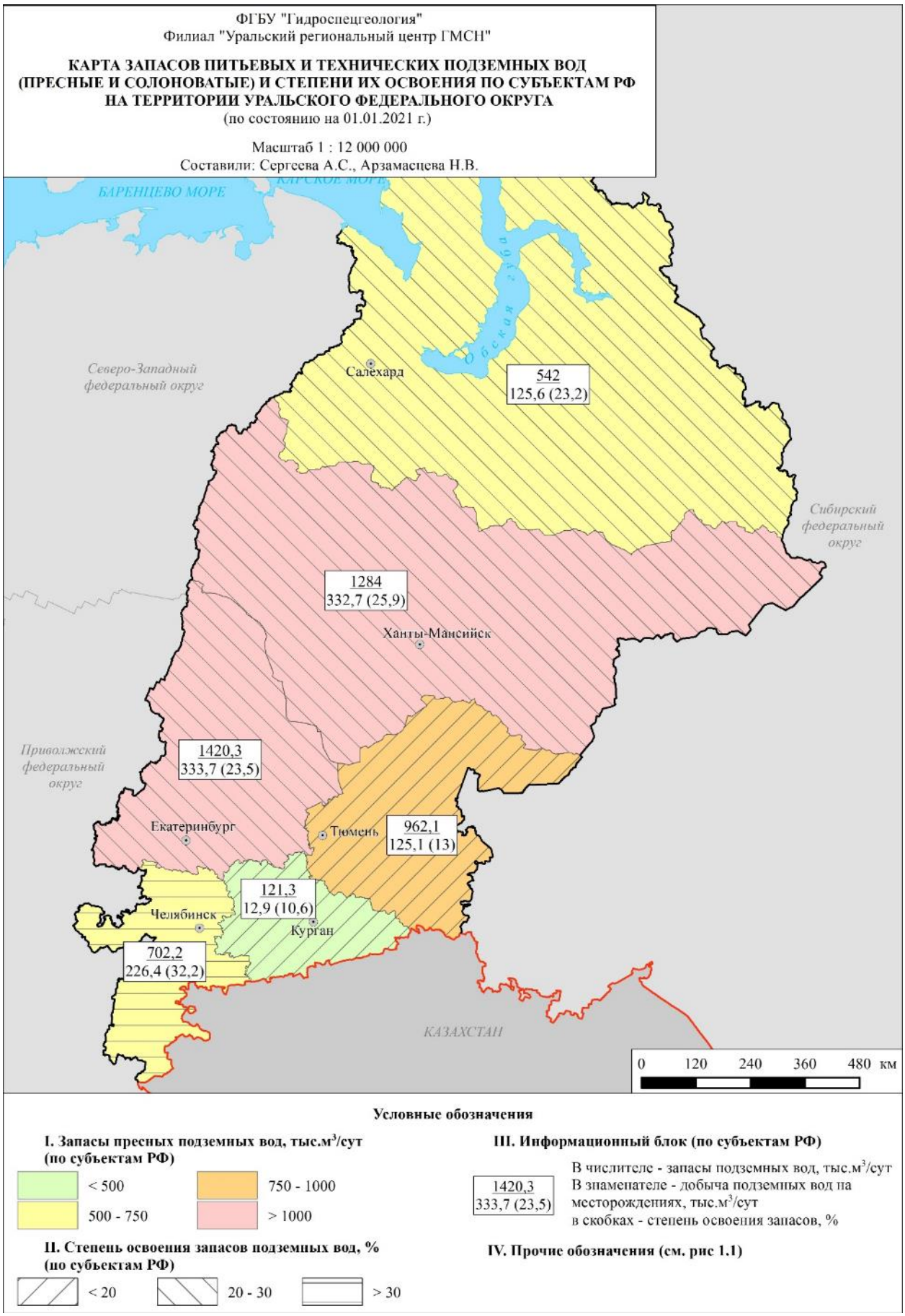


Рис. 1.10. Карта запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа

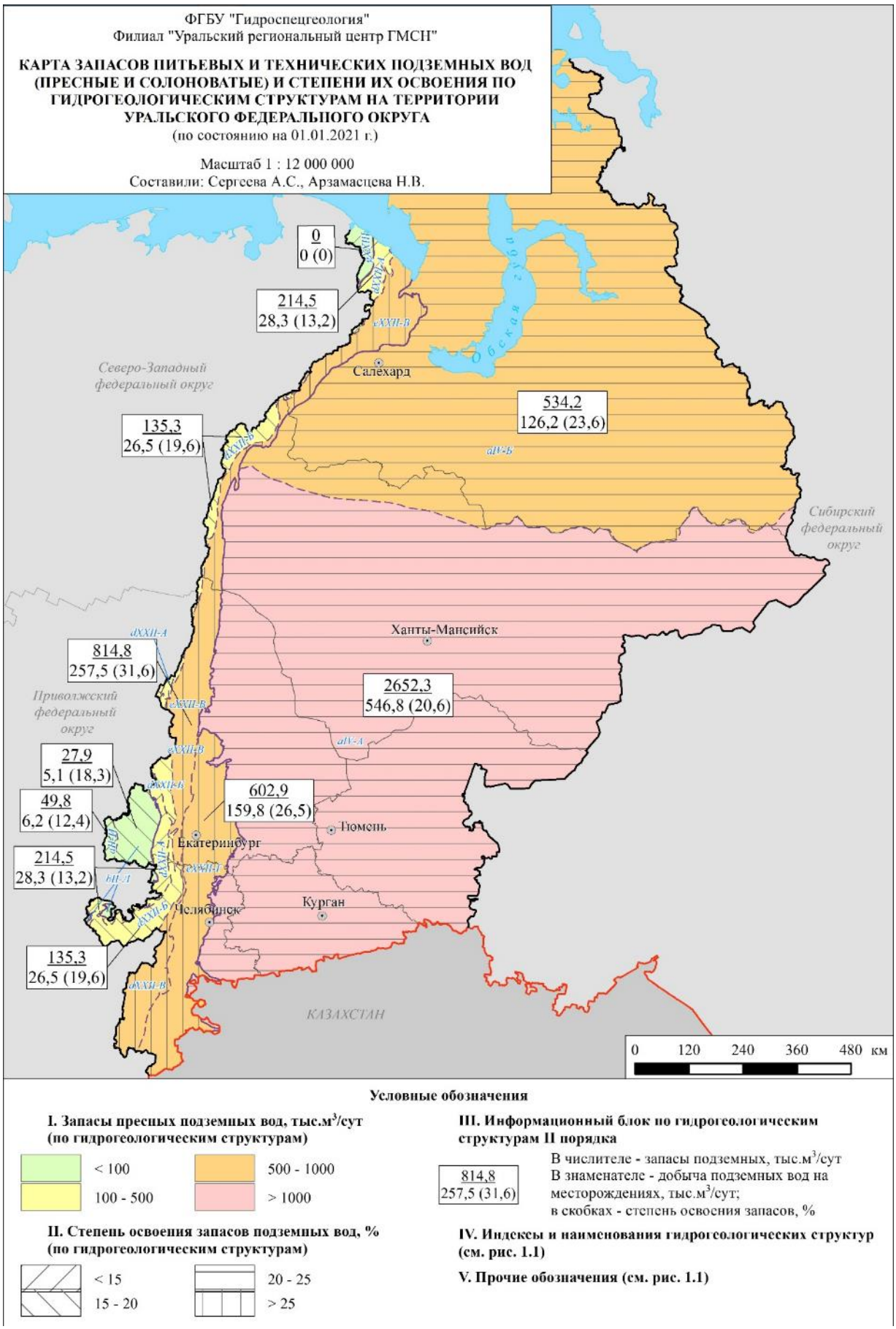


Рис. 1.11. Карта запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

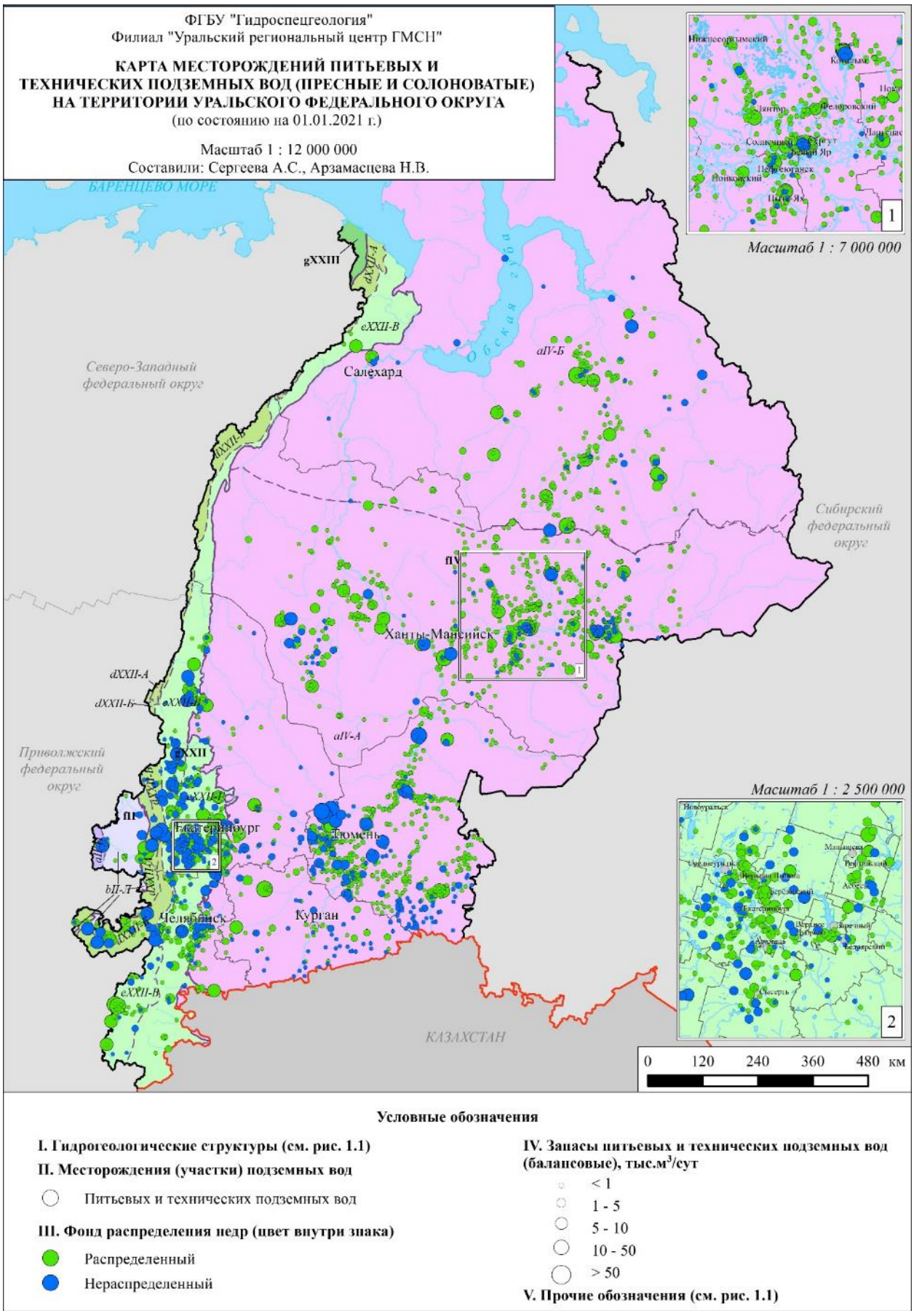


Рис. 1.12. Карта месторождений питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа

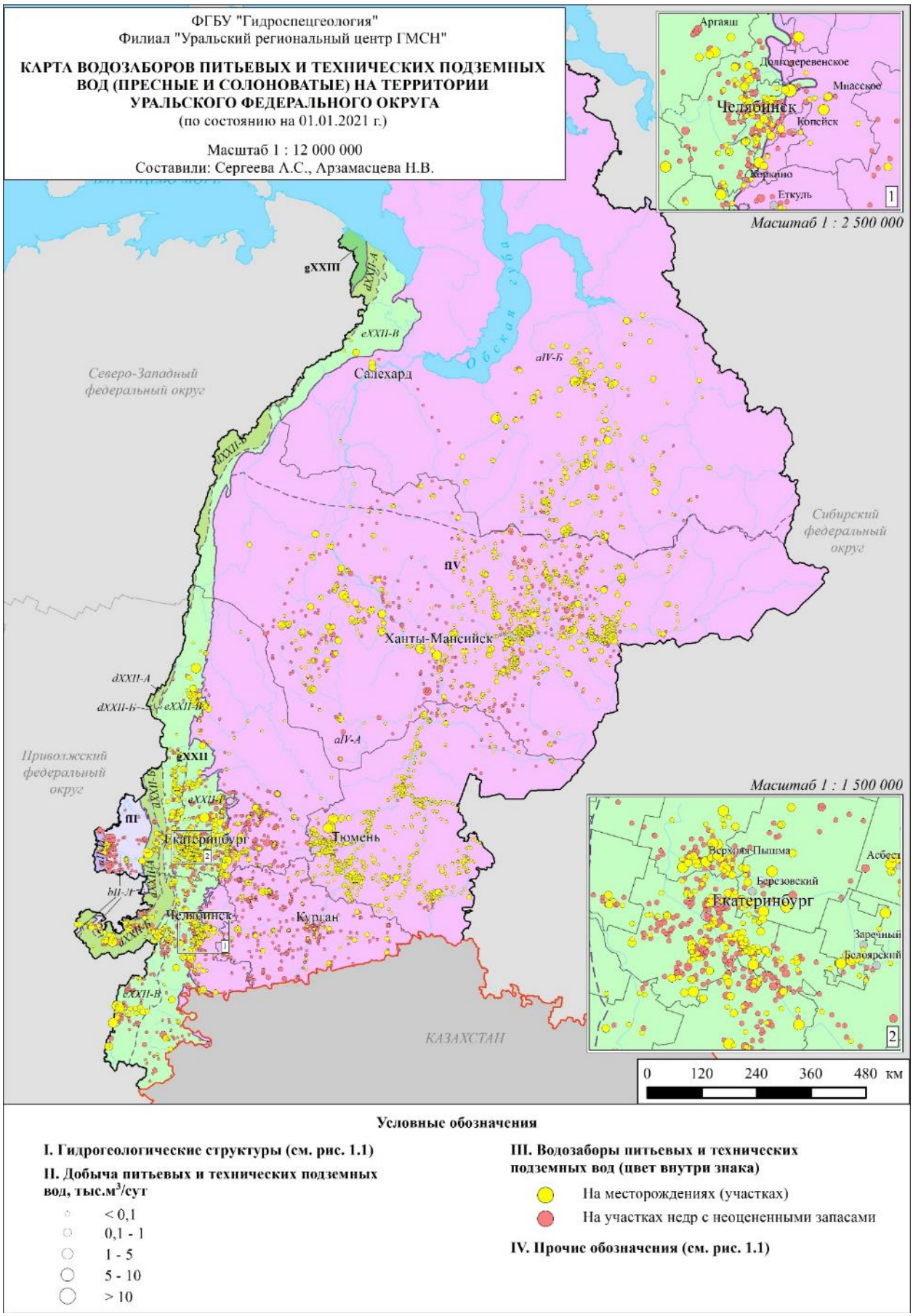


Рис. 1.13. Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа

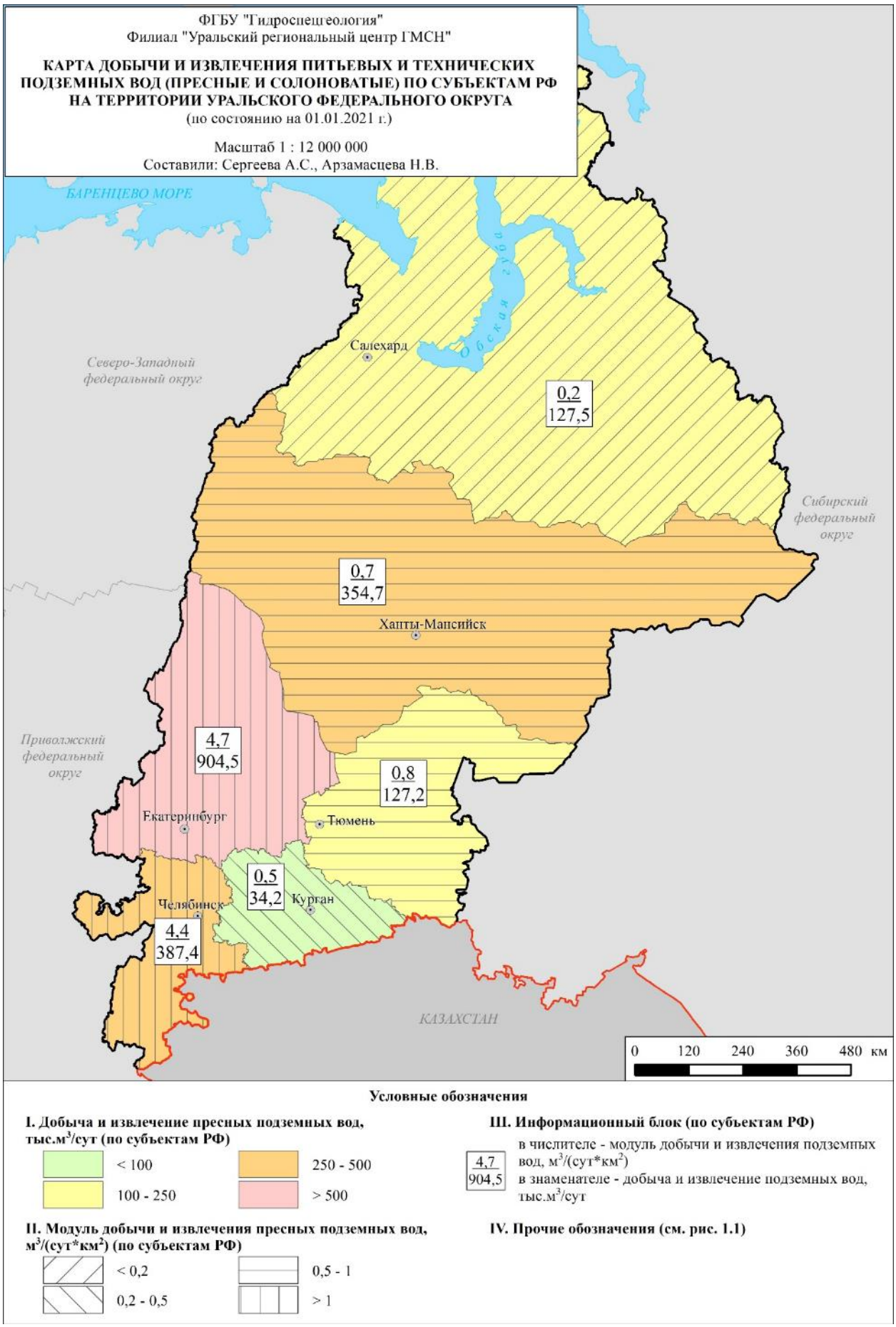


Рис. 1.14. Карта добычи и извлечения питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа

В сравнении с данными 2019 года (2012,39 тыс. м^3/сут), величина общего водоотбора в округе, согласно отчетам недропользователей, в целом сократилась на 77,0 тыс. м^3/сут. Наиболее вероятная причина снижения водоотбора связана с сокращением отчетности, поступающей от недропользователей.

Наибольшее количество подземных вод в 2020 г., как и ранее, добыто и извлечено на площади Уральской СГСО – 1143,08 тыс. м^3/сут (59 % от общей добычи подземных вод на территории Уральского федерального округа в целом); 769,45 тыс. м^3/сут – в пределах Западно-Сибирского САБ (40 % от общей добычи подземных вод); 22,86 тыс. м^3/сут – на площади Восточно-Европейского САБ (1 %).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод по сумме всех категорий по Уральскому округу составляет 23,0 %, что меньше данных 2019 г. на 1,3 %. Наибольшая величина степени освоения запасов отмечена в Челябинской области – 32,2 %, наименьшая – в Курганской области – 10,6 %. На площади распространения Уральской СГСО освоено наибольшее количество разведанных запасов подземных вод – 26,7 %. Степень освоения запасов Западно-Сибирского САБ оставляет 21,1 %, Восточно-Европейского САБ – 14,5 %.

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

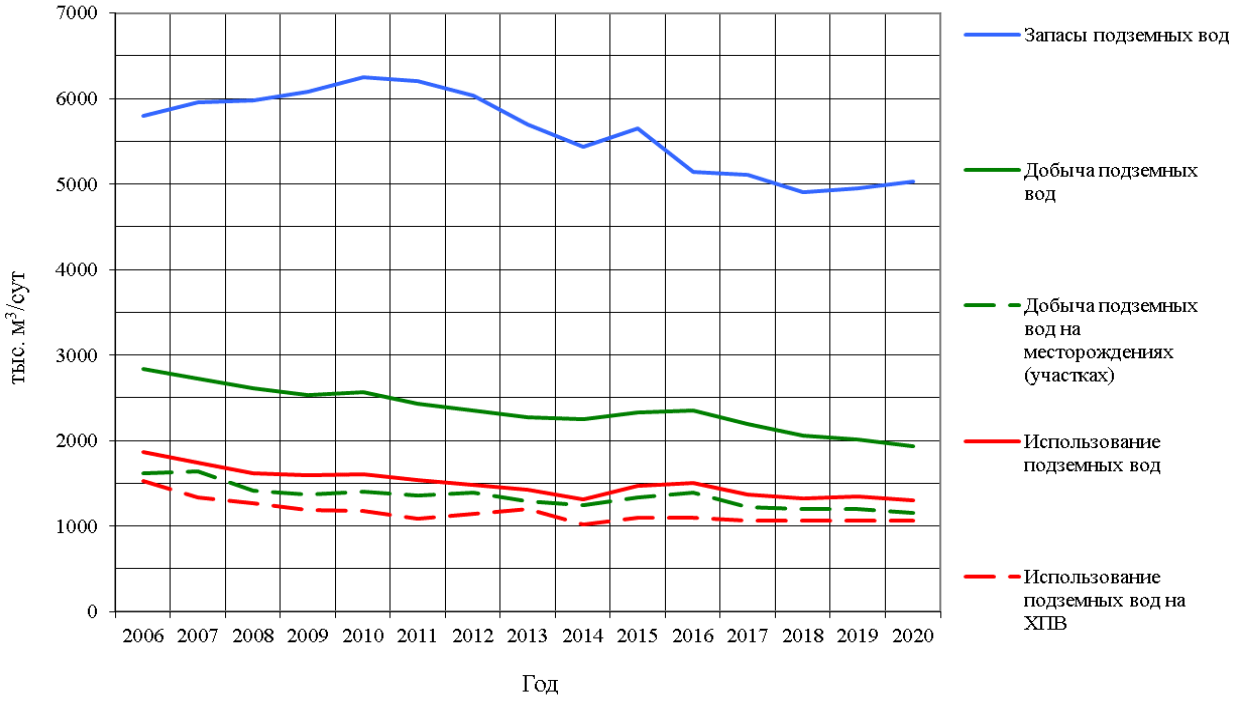


Рис. 1.15. График изменения запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) на территории Уральского федерального округа

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 (2663,05 тыс. м^3/сут), что составляет 53 % от общих запасов по УрФО. На втором месте по величине запасов находится Верхнеобский БО – 807,53 тыс. м^3/сут (16 %).

На территории Енисейского БО в пределах Уральского федерального округа отсутствуют разведанные запасы подземных вод.

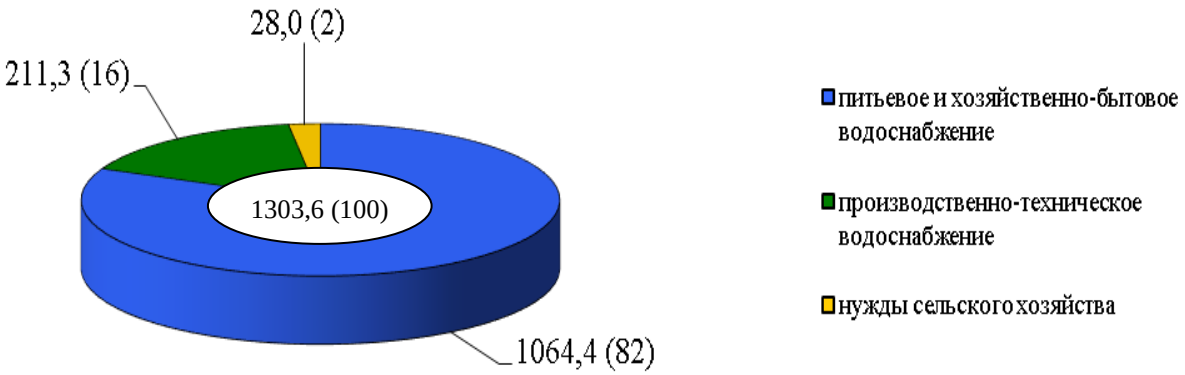
В Уральском федеральном округе на 01.01.2021 г. учтено 134 месторождения (участка месторождения) с *забалансовыми запасами подземных вод*, что на 1 объект больше, чем в 2019 г. Суммарные запасы составляют 862,61 тыс. м^3/сут, что на 2,7 тыс. м^3/сут больше данных предыдущего учета (Прил. 4).

В учетном году эксплуатировалось 25 месторождений с забалансовыми запасами, суммарная добыча на которых составила 5,37 тыс. м^3/сут. Степень освоения забалансовых запасов в сравнении с прошлым годом незначительно сократилась и составляет 0,6 %.

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

На территории Уральского федерального округа в 2020 г. использовано 1303,62 тыс. м^3/сут воды, добытой водозаборами питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод, и на объектах извлечения, что составляет 67 % от величины общей добычи в округе (1935,39 тыс. м^3/сут).

Большая часть воды 1064,35 тыс. м^3/сут (82 %) использована для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения. Использование воды для производственно-технических целей по округу составляет 211,28 тыс. м^3/сут (16 %). Оставшиеся 2 % приходятся на сельскохозяйственные нужды (Рис. 1.16).



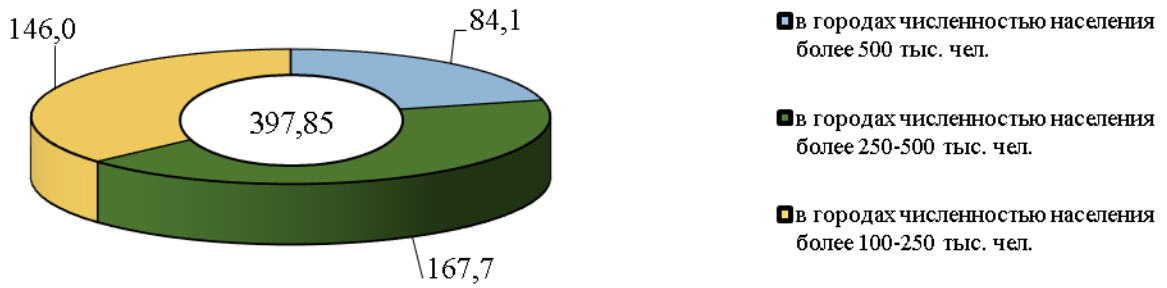
Цифры: в центре - общая величина использования подземных вод по УрФО, тыс. м^3/сут, (%), у секторов - то же по типам целевого использования подземных вод, тыс. м^3/сут, (%)

Рис. 1.16. Использование питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2020 году

Всего в 2020 г. для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения округа численностью 12378,8 тыс. чел. использовано 2184,62 тыс. м^3/сут воды из подземных и поверхностных источников, что на 6,5 % меньше данных 2019 г. (2335,43 тыс. м^3/сут). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 48,7 %. Из всех субъектов

УрФО максимальная доля использования отмечена на территории Ямало-Ненецкого АО – около 100 %, минимальная – в Челябинской и Курганской областях (35 %).

Крупными населенными пунктами, численность населения которых превышает 100 тыс. чел., для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения использовано 397,85 тыс. м^3/сут подземных вод (37 % от общего использования на ХПВ в Уральском федеральном округе). В городах с численностью населения от 100 до 250 тыс. чел. (Ханты-Мансийск, Ноябрьск, Новый Уренгой, Первоуральск, Нефтеюганск, Копейск, Миасс, Каменск-Уральский, Златоуст) использовано 146,0 тыс. м^3/сут; в городах с численностью населения от 250 до 500 тыс. чел. (Нижневартовск, Курган, Нижний Тагил, Сургут, Магнитогорск) – 167,7 тыс. м^3/сут; в годах с численностью более 500 тыс. чел. (Екатеринбург, Челябинск, Тюмень) – 84,1 тыс. м^3/сут (Прил. 5, рис. 1.17).



Цифры: в центре - общее потребление подземных для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городский агломераций на территории УрФО, тыс. м^3/сут, у секторов - то же по с градацией по численности населения, тыс. м^3/сут

Рис. 1.17. Потребление подземных для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Уральского федерального округа в 2020 году

1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы)

Месторождения технических подземных воды (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа разведаны в Ханты-Мансийском АО – Югре – 2535,12 тыс. м^3/сут, Ямало-Ненецком АО – 237,29 тыс. м^3/сут, и Тюменской области – 94,90 тыс. м^3/сут (Прил. 6, рис. 1.18). Суммарная величина эксплуатационных запасов в УрФО по состоянию на 01.01.20201 г. составляет 2867,30 тыс. м^3/сут (в т.ч. А+В+С$_1$ – 2738,60 тыс. м^3/сут), что на 2,9 тыс. м^3/сут меньше данных 2019 г. за счет уменьшения при коррекции запасов предыдущего года на 22,65 тыс. м^3/сут. Фактически, за счет работ по оценке и переоценке запасов соленых подземных вод и рассолов в 2020 г., их величина увеличилась на 19,68 тыс. м^3/сут.

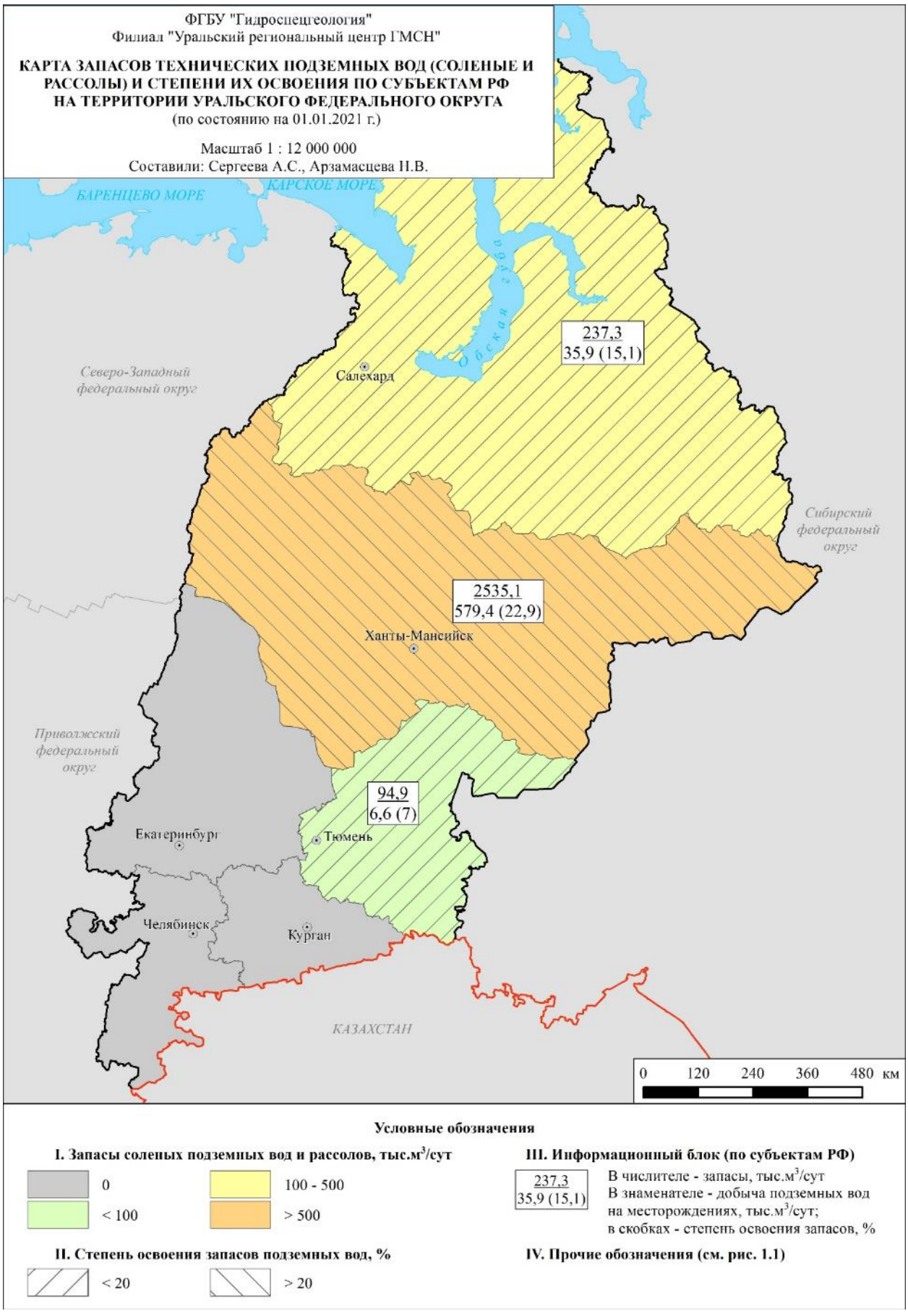


Рис. 1.18. Карта запасов технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа

Наибольшая степень освоения запасов отмечена на территории ХМАО-Югры – 22,9 %, наименьшая – на территории Тюменской области (7,0 %), что объясняется отсутствием статистической отчетности по форме 4-ЛС по 10 из 11 действующим лицензиям вида «НЭ» и «НР». В целом по Уральском федеральному округу степень освоения запасов в 2020 г. составила 21,7 %.

С гидрогеологических позиций технические подземные воды (соленые 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 месторождений лидирующее место занимает Ханты-Мансийский АО – Югра – 262 месторождения (78 % от общего количества в УрФО), в Ямало-Ненецком АО учтено 51 месторождение, в Тюменской области – 23 (Рис. 1.20).

В 2020 г. было разведано 13 новых месторождений (участков месторождений) с запасами 21,82 тыс. м^3/сут, что на 43,5 тыс. м^3/сут меньше данных предыдущего года. Переоценка запасов проведена на 75 месторождениях с общим уменьшением запасов на 2,14 тыс. м^3/сут (в 2019 г. при переоценке запасов на 57 месторождениях был отмечен прирост запасов на 33,7 тыс. м^3/сут) (Табл. 1.7).

Таблица 1.7

Изменение запасов технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа в 2020 году

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2020 г.		Переоценка запасов в 2020 г.		
			Изменение запасов	Количество переоцененных месторождений (участков)	
	запасы	количество месторождений (участков)		всего	в т.ч. снятых с баланса
Тюменская область	2,400	1	11,000	2	0
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	19,419	12	-20,690	67	4
Ямало-Ненецкий автономный округ	0	0	7,549	6	1
Итого	**21,819**	**13**	**-2,141**	**75**	**5**

По территории Ханты-Мансийского округа – Югры в учетном году получена отчетность по 169 действующим водозаборам, Ямало-Ненецкого АО – 26, Тюменской области – 6 водозаборам (Рис. 1.21).

Общая величина добычи технических подземных вод (соленые и рассолы) в Уральском федеральном округе в 2020 г. составила 636,30 тыс. м^3/сут, что меньше величины 2019 г. на 45,26 тыс. м^3/сут (на 6,6 %). На месторождениях подземных вод добыто 621,91 тыс. м^3/сут (Рис. 1.22).

Главным целевым назначением использования технических подземных вод (соленые и рассолы) является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов. В 2020 г. на эти цели было использовано 627,08 тыс. м^3/сут (98,5 % от общего использования соленых подземных вод). На прочие нужды – 9,22 тыс. м^3/сут (1,5 %).

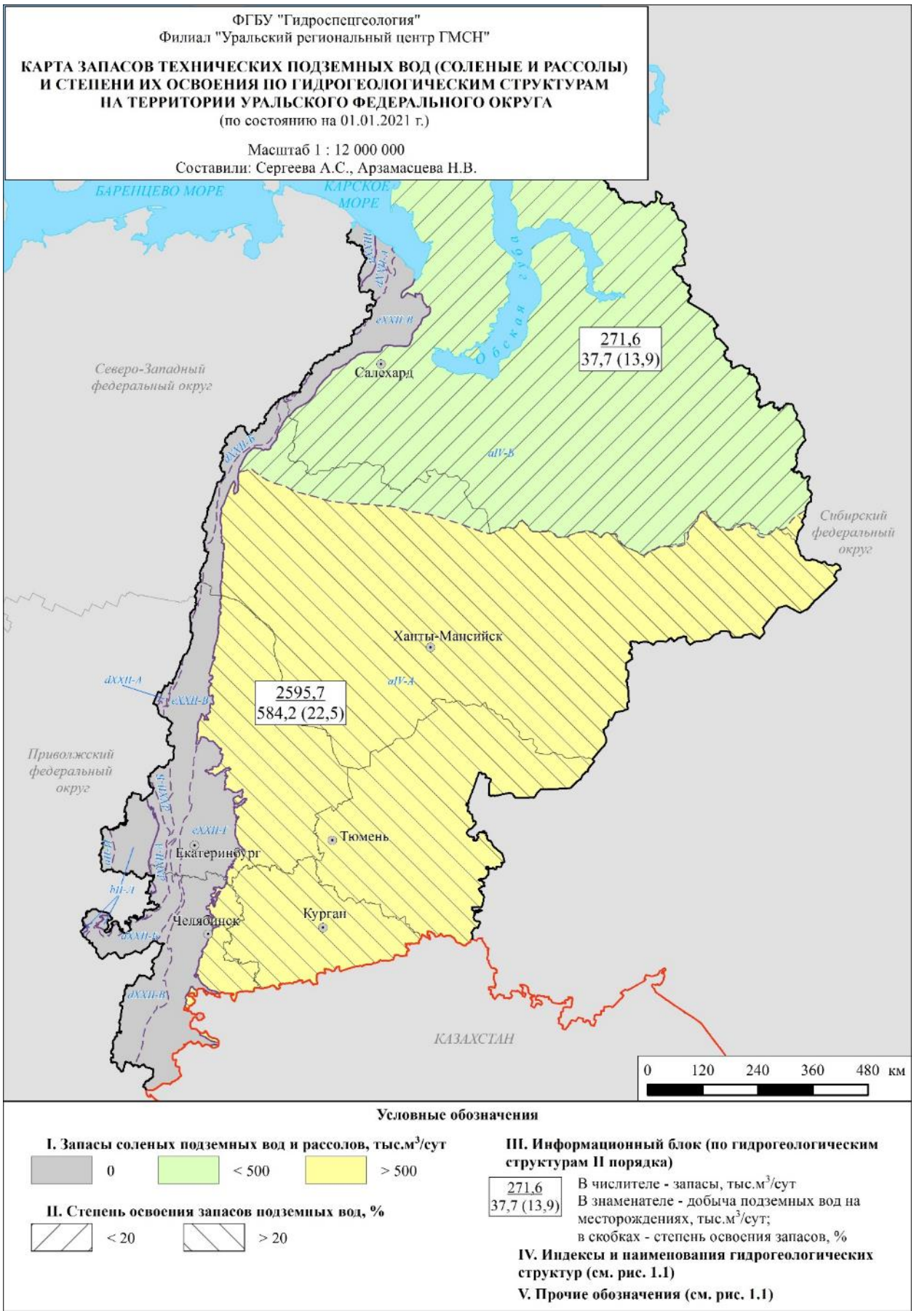


Рис. 1.19. Карта запасов технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

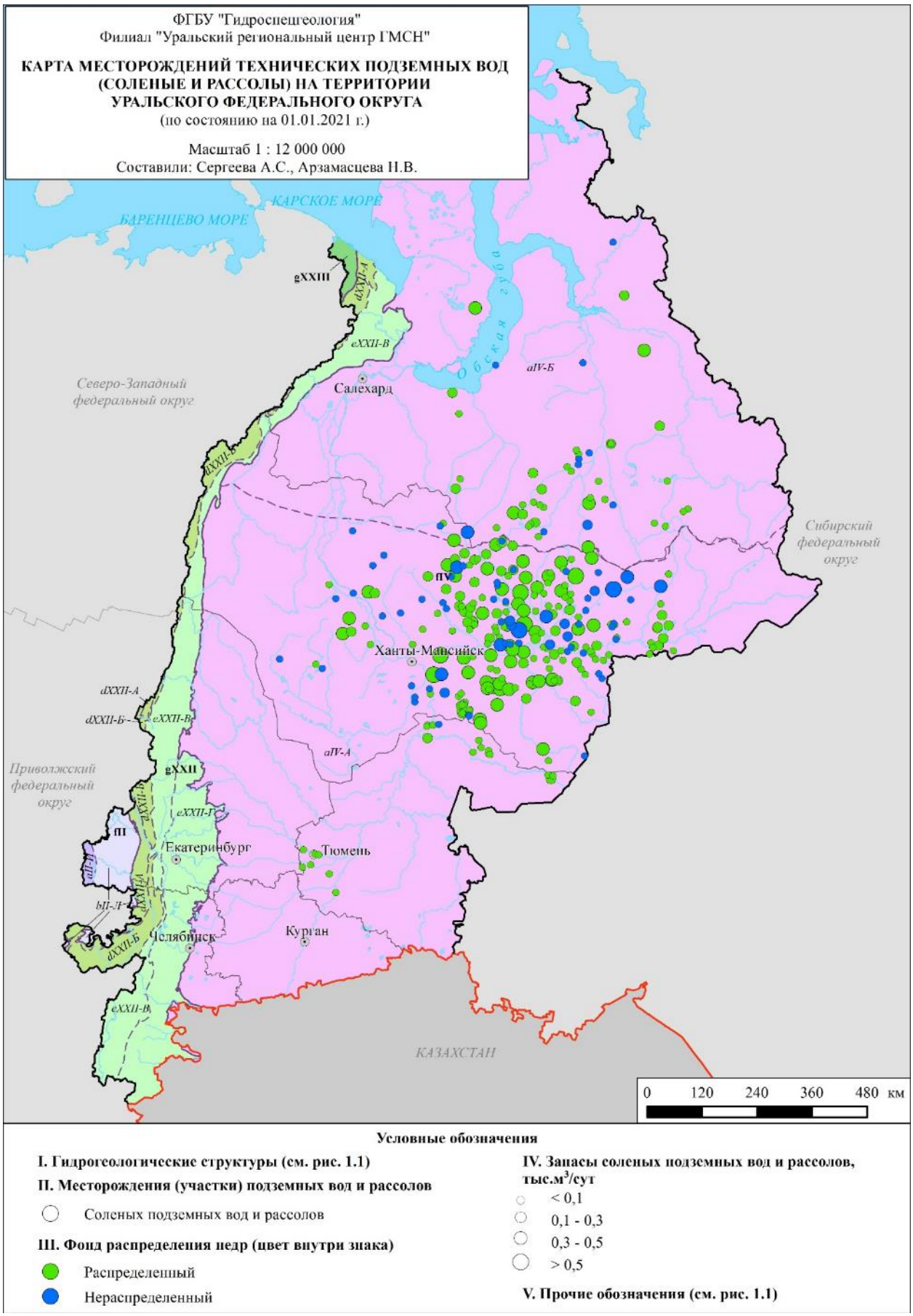


Рис. 1.20. Карта месторождений технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа

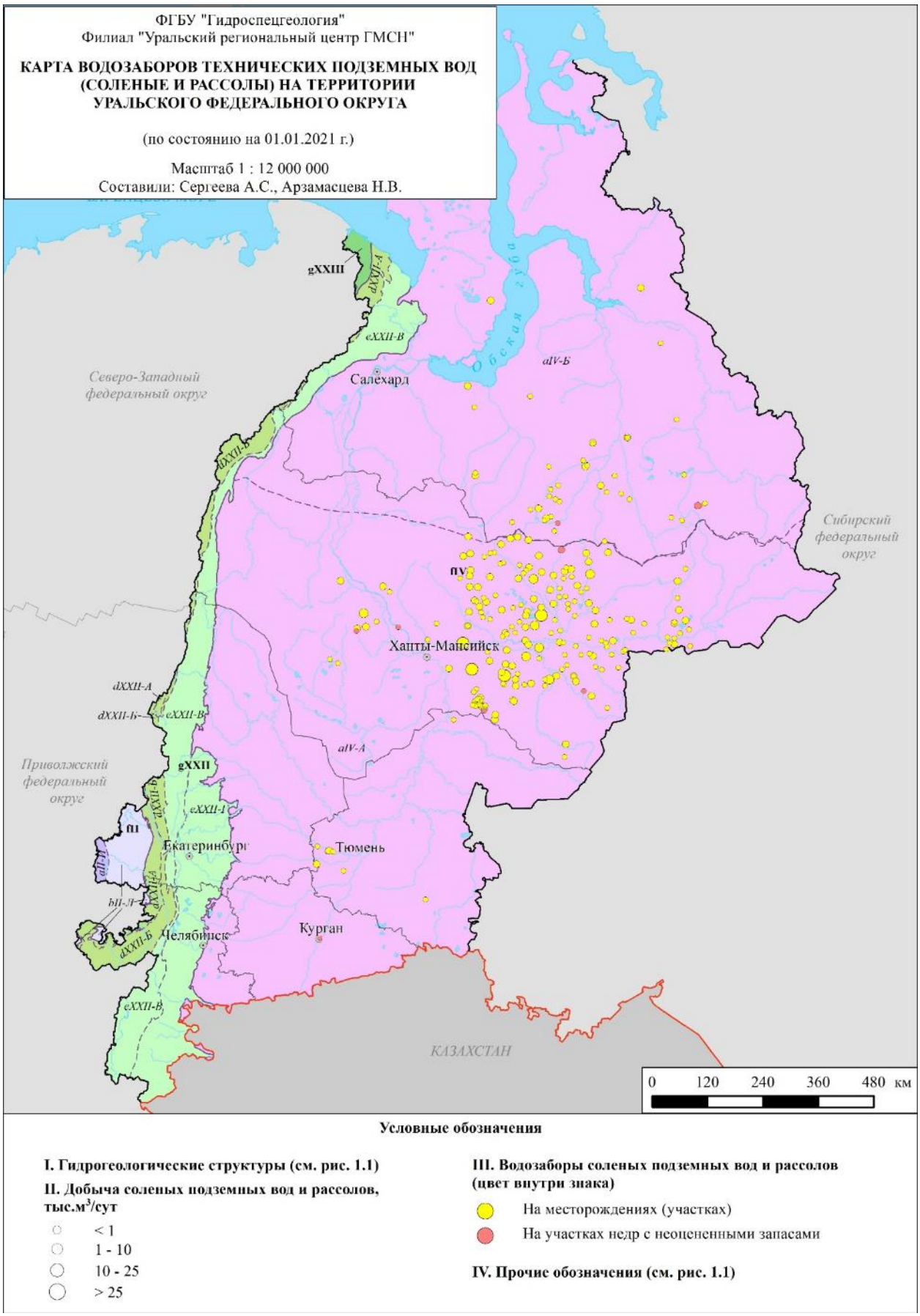


Рис. 1.21. Карта водозаборов технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа

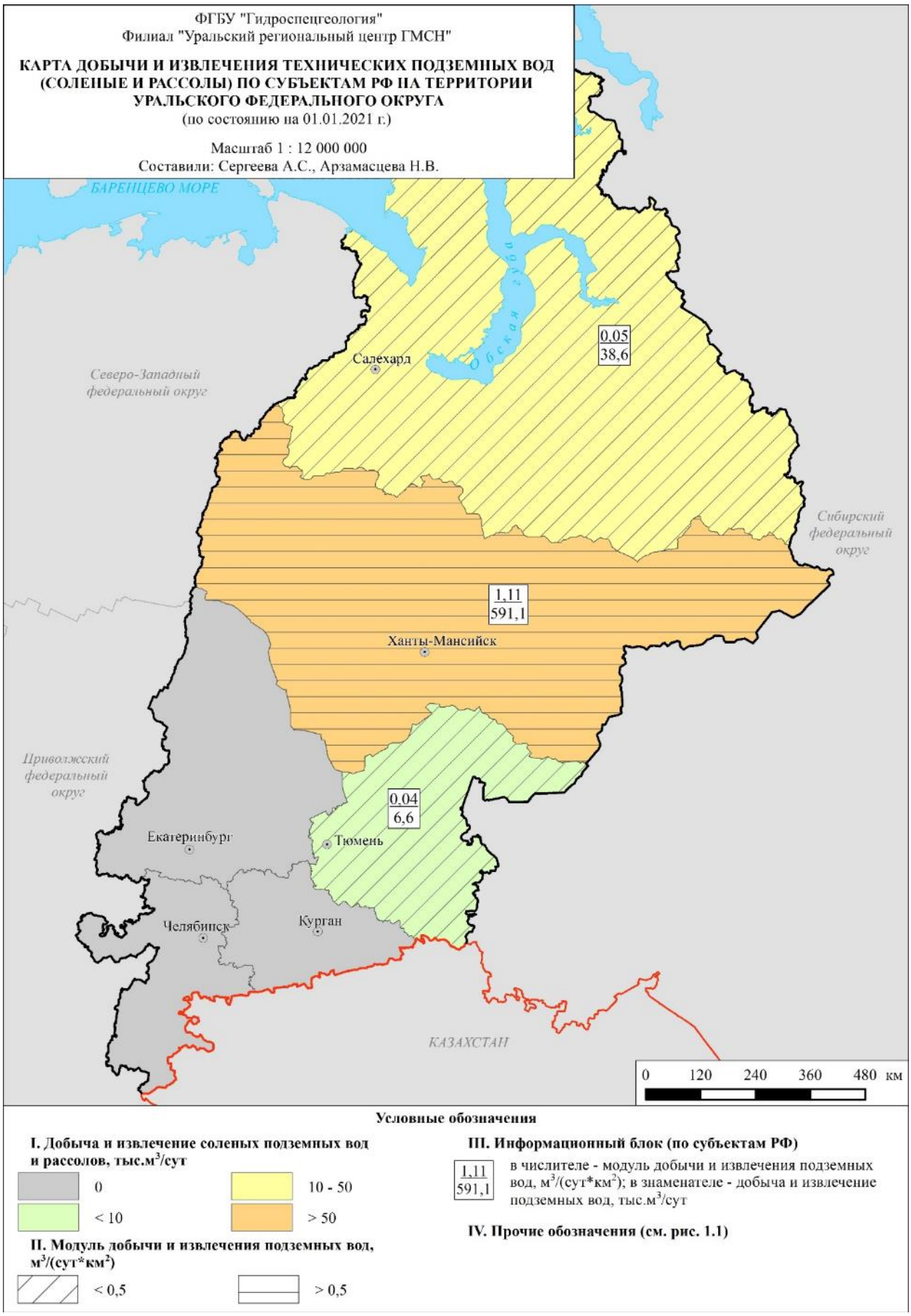


Рис. 1.22. Карта добычи и извлечения технических подземных вод (соленые и рассолы) по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа

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

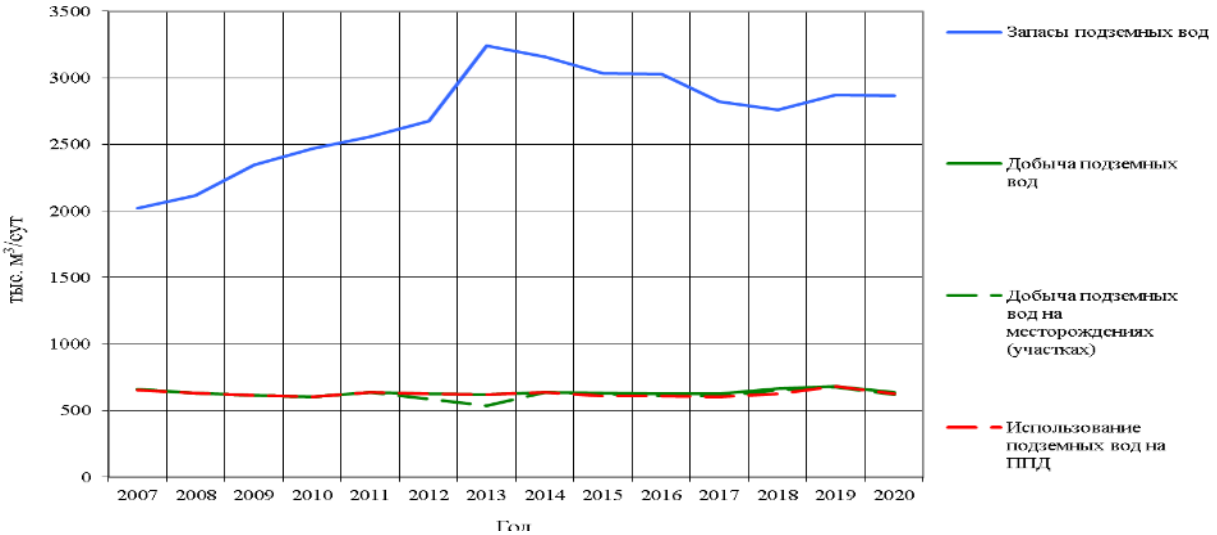


Рис. 1.23. График изменения запасов, добычи и использования технических подземных вод (соленые и рассолы) на территории Уральского федерального округа

1.2.3. Минеральные подземные воды

Прогнозные ресурсы минеральных подземных вод в целом по территории Уральского федерального округа не оценивались. Запасы минеральных вод разведаны во всех субъектах РФ в пределах Уральского федерального округа. Величина эксплуатационных запасов минеральных подземных вод на 01.01.2021 г. составляет 22,46 тыс. м^3/сут, в т.ч.: в Тюменской области – 12,67 тыс. м^3/сут (56 % всех разведанных запасов УрФО), в Свердловской области – 6,07 тыс. м^3/сут (27 %), в Челябинской области – 1,66 тыс. м^3/сут (7 %). На долю остальных субъектов (Курганской области, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов) приходится 2,05 тыс. м^3/сут (9 %) (Прил. 8, рис. 1.24).

На площади Западно-Сибирского САБ расположено 95 месторождений (участков месторождений) минеральных подземных вод. Запасы подземных вод на них составляют 19,41 тыс. м^3/сут (86 % от суммы запасов на территории УрФО). Величина запасов девяти разведанных месторождений в пределах Уральской СГСО составляет 2,77 тыс. м^3/сут. На трех разведанных месторождениях в пределах Восточно-Европейского САБ запасы составляют 0,28 тыс. м^3/сут (Прил. 9, рис. 1.25).

Всего на 01.01.2021 г. на территории УрФО в балансе учтено 107 месторождений (участков месторождений) минеральных вод для бальнеолечения, питьевого, и лечебно-столового использования. Наибольшее количество месторождений (участков) минеральных подземных вод зарегистрировано на территории Тюменской области – 42, 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 2020 г. оценки и переоценки запасов минеральных подземных вод не проводилось.

Добыча минеральных подземных вод в 2020 г. по УрФО составила 4,26 тыс. м^3/сут, что на 0,48 тыс. м^3/сут меньше данных 2019 г. (4,74 тыс. м^3/сут).

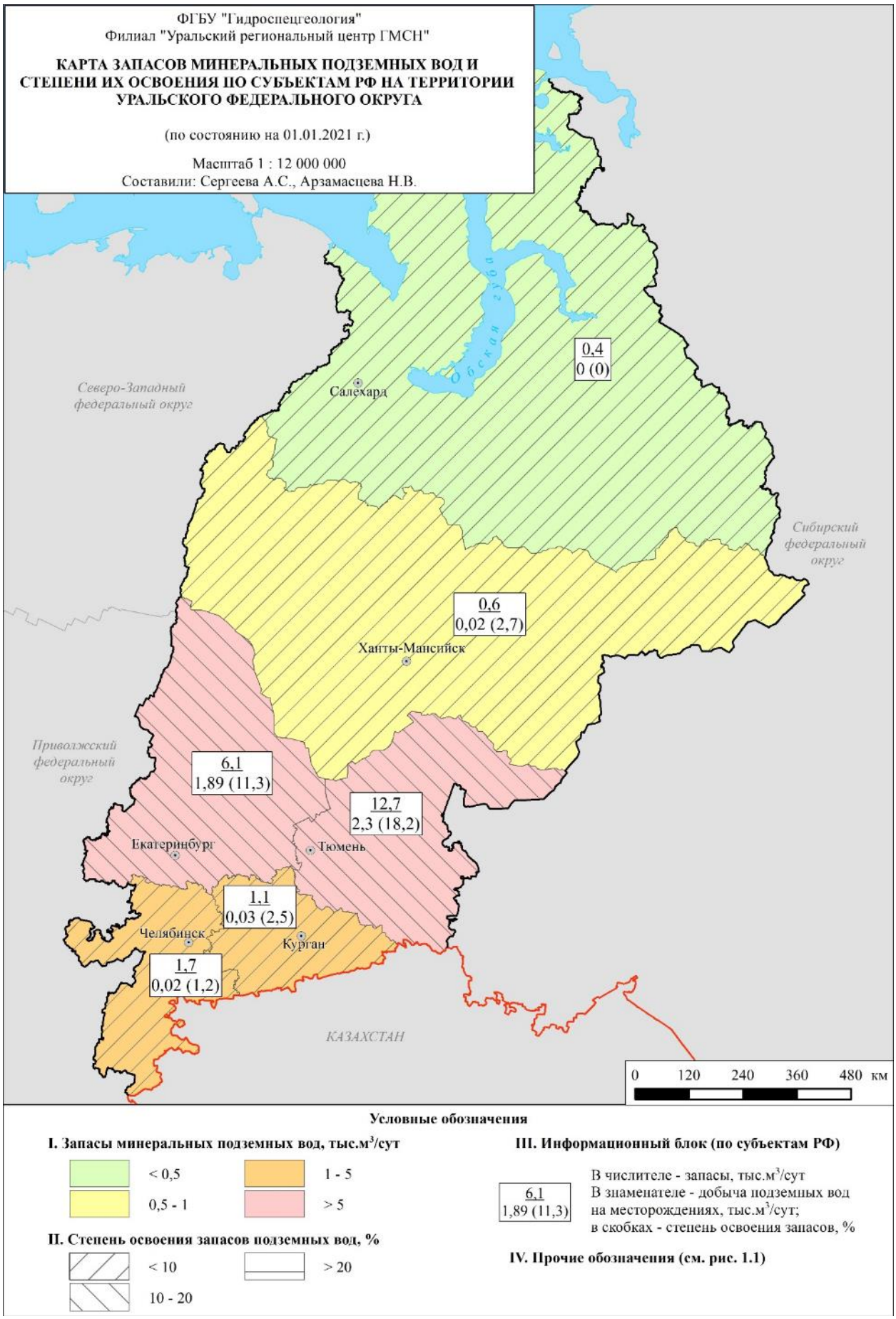


Рис. 1.24. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа

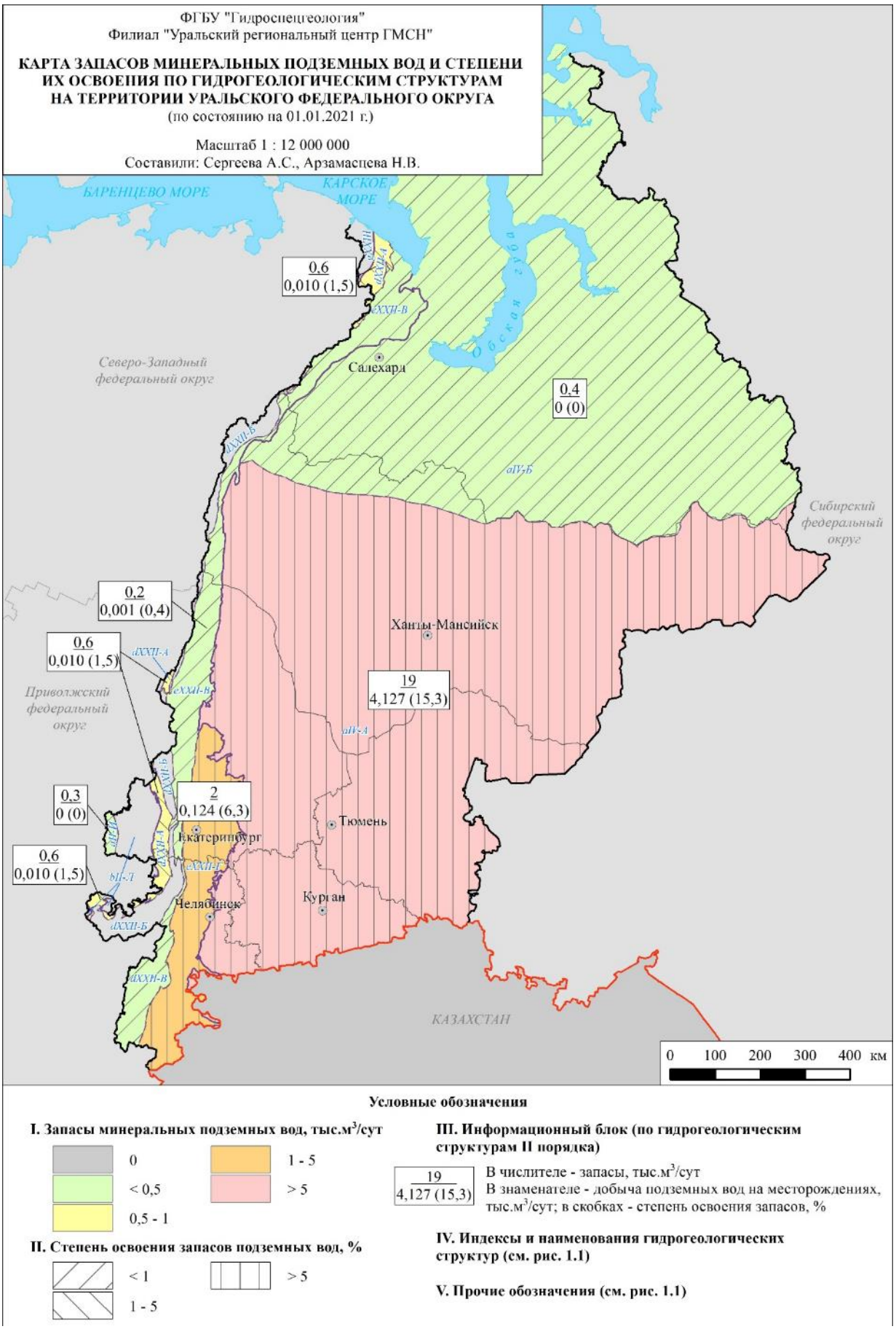


Рис. 1.25. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

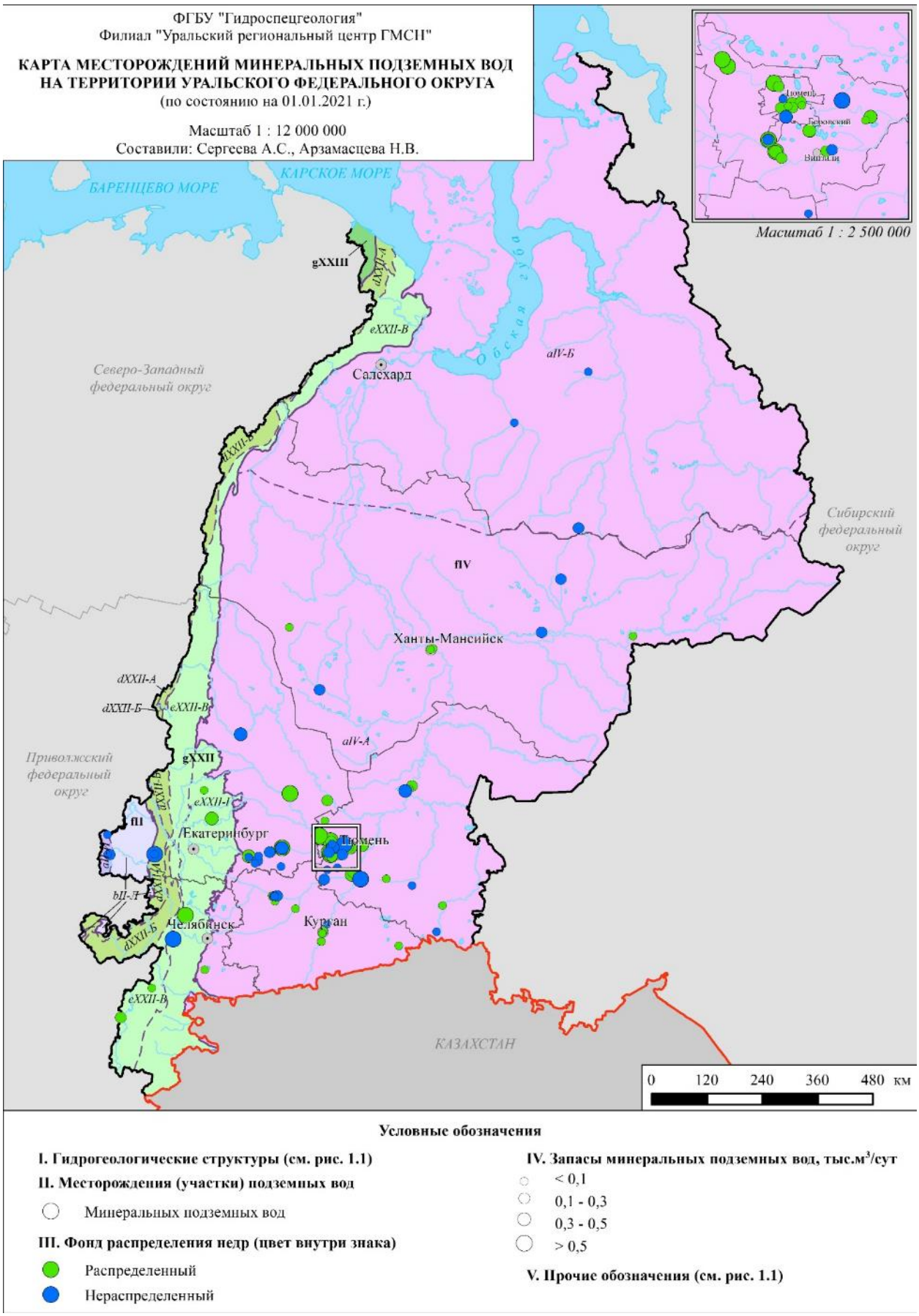


Рис. 1.26. Карта месторождений минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

В учетном году действовало 51 месторождение (участок) минеральных подземных вод. Все действующие водозаборы подземных вод расположены на участках недр с оцененными запасами (Рис. 1.27, 1.28).

На территории УрФО учтено одно месторождение *с забалансовыми запасами минеральных подземных вод* в количестве 0,5 тыс. м^3/сут (Тюменская область).

В 2020 г. в Уральском федеральном округе использовано 3,05 тыс. м^3/сут добытой минеральной воды (72 %). Минеральные воды использованы на лечебные и санаторно-курортные цели – 2,76 тыс. м^3/сут, на розлив – 0,18 тыс. м^3/сут, и иные цели – 0,12 тыс. м^3/сут, что примерно соответствует показателям в 2019 г. Без использования в 2020 г., по аналогии с предыдущим годом, сброшено 1,2 тыс. м^3/сут – самоизлив эксплуатационных скважин Свердловской области (Рис. 1.29).

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

1.2.4. Промышленные подземные воды

Суммарные запасы на 5 месторождениях промышленных (йодо-бромных) подземных вод Тюменской области и ХМАО-Югры не изменились, и на 01.01.2020 г. составляют 194,3 тыс. м^3/сут (Прил. 10). Все разведанные месторождения расположены на площади Западно-Сибирского САБ.

Разведки новых объектов в 2020 г. не проводилось. Запасы промышленных подземных вод не освоены.

1.2.5. Извлечение и закачка подземных вод

На территории Уральского федерального округа были получены данные об эксплуатации 65 из 119 зарегистрированных объектов извлечения подземных вод (без учета объектов излечения на месторождениях углеводородов), что на 21 объект меньше, чем в 2019 г. Снижение объясняется недостаточным поступлением отчетности недропользователей с данными об извлечении на МТПИ по территории Челябинской области (Прил. 11).

Наибольшее количество объектов извлечения (89 %), по которым получена отчетность недропользователей, расположено на площади Уральской СГСО (58 шт.), на территории Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна в 2020 г. действовало 7 объектов (Прил. 12).

Всего при шахтном, карьерном водоотливе, из скважин вертикального дренажа и водозаборами на объектах извлечения в 2020 г. в УрФО извлечено 711,0 тыс. м^3/сут подземных вод, что на 49,03 тыс. м^3/сут (6,5 %) меньше показателя 2019 г. Из них в Свердловской области извлечено 580,91 тыс. м^3/сут (82 % от УрФО), в Челябинской области – 128,66 тыс. м^3/сут (18 %), в Курганской области 1,43 тыс. м^3/сут.

В 2020 г. на объектах Уральской СГСО извлечение составило 672,28 тыс. м^3/сут (95 % от общего извлечения в округе), Западно-Сибирского САБ – 38,72 тыс. м^3/сут.

Большая часть подземной воды в Уральском федеральном округе извлекается при разработке месторождений твердых полезных ископаемых – 677,18 тыс. м^3/сут (95 % от общего извлечения подземных вод в округе).

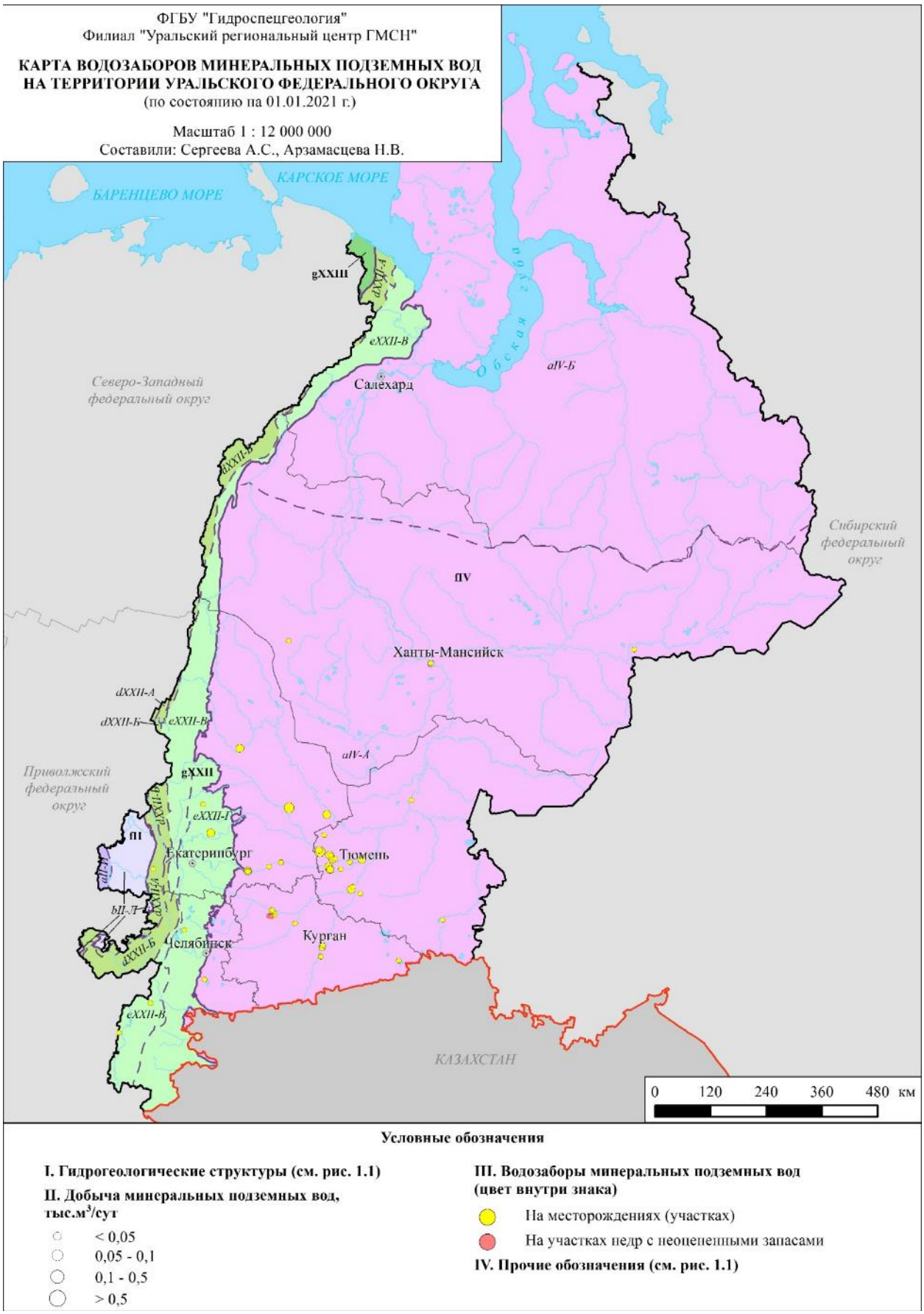


Рис. 1.27. Карта водозаборов минеральных подземных вод
на территории Уральского федерального округа

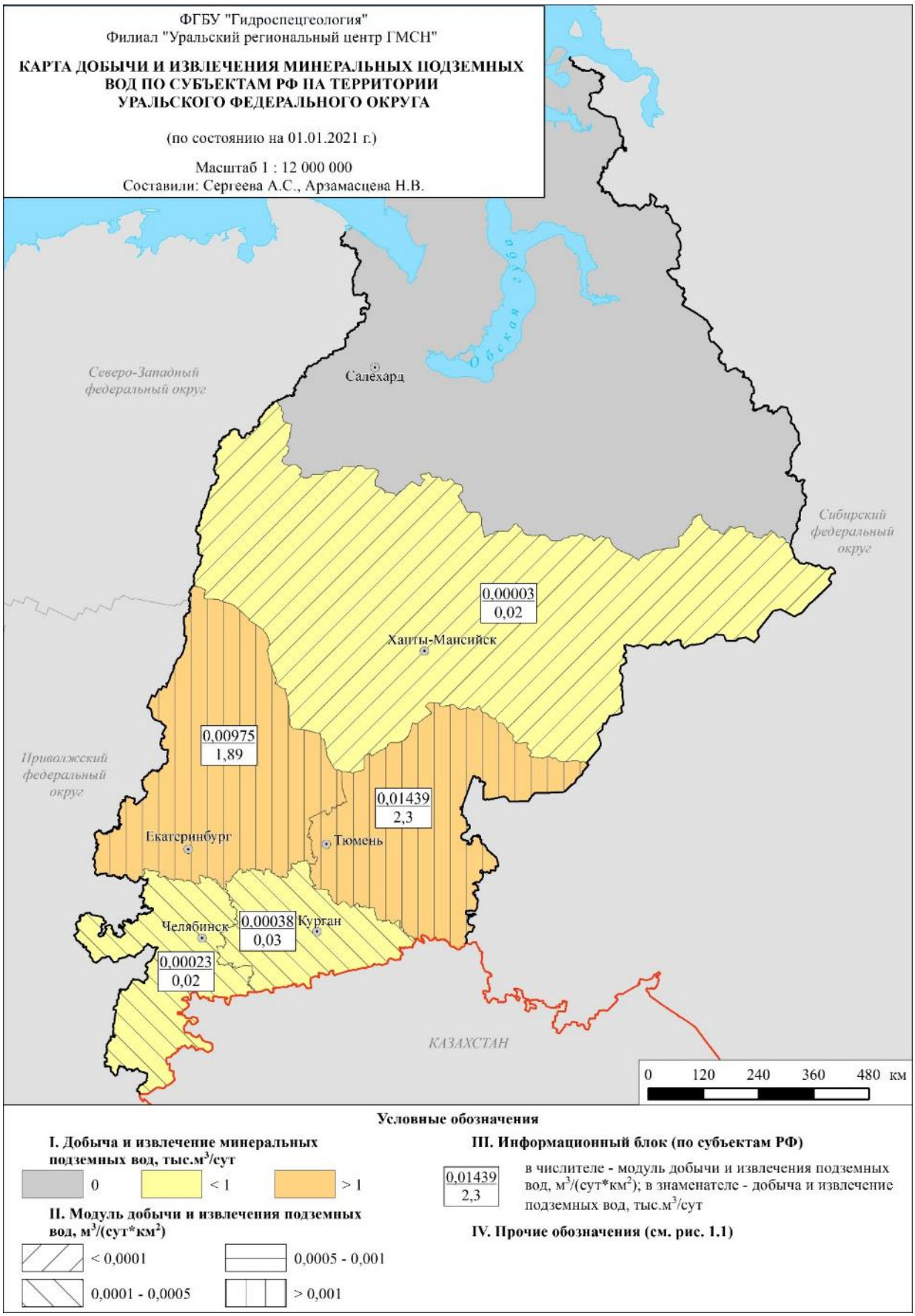
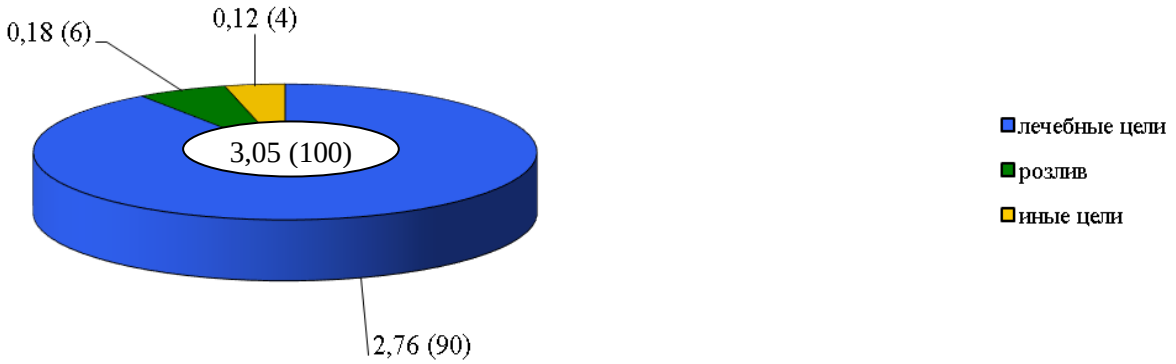


Рис. 1.28. Карта добычи и извлечения минеральных подземных вод по субъектам РФ на территории Уральского федерального округа



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 2020 году

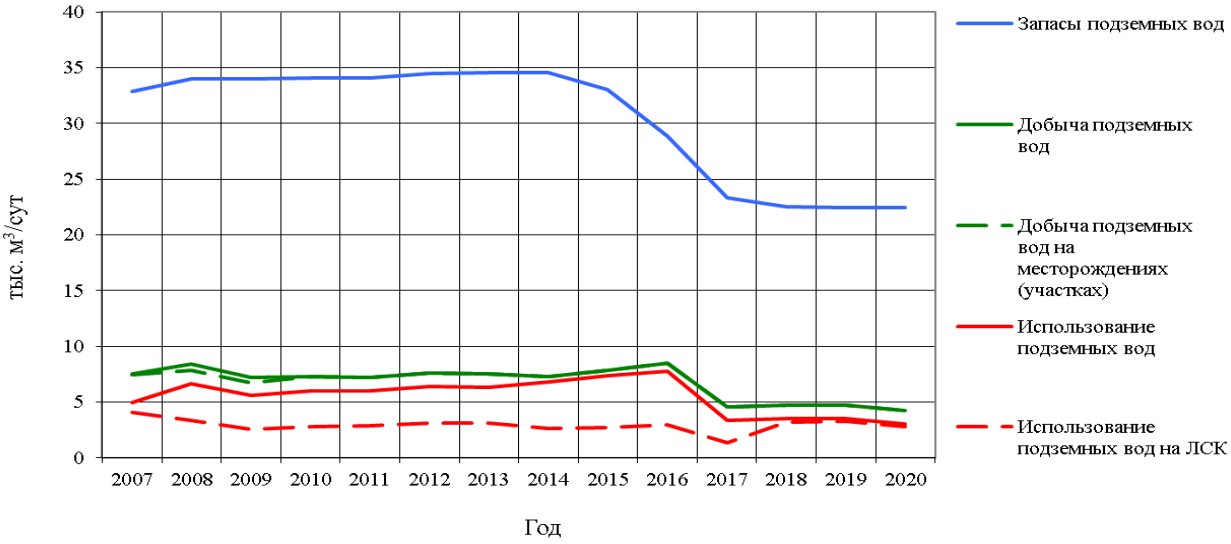


Рис. 1.30. График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

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 33,83 тыс. м^3/сут (5 % от общего извлечения подземных вод).

Величина запасов подземных дренажных вод на месторождениях, расположенных на объектах извлечения, в Уральском федеральном округе составляет 98,375 тыс. м^3/сут (в т.ч. Кальинское МППВ с запасами 50,0 тыс. м^3/сут).

Водозаборами, работающими на объектах извлечения, добыто 75,83 тыс. м^3/сут подземных вод (10,7 % от общего извлечения).

Величина использованной воды в 2020 г. составила 99,53 тыс. м^3/сут (13,0 % от общего извлечения), что на 19,54 тыс. м^3/сут меньше показателя 2019 г. Сброс без использования

составил 611,45 тыс. м^3/сут: в т.ч. в Свердловской области 493,77 тыс. м^3/сут, в Челябинской области – 488,52 тыс. м^3/сут, в Курганской области – 1,43 тыс. м^3/сут.

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

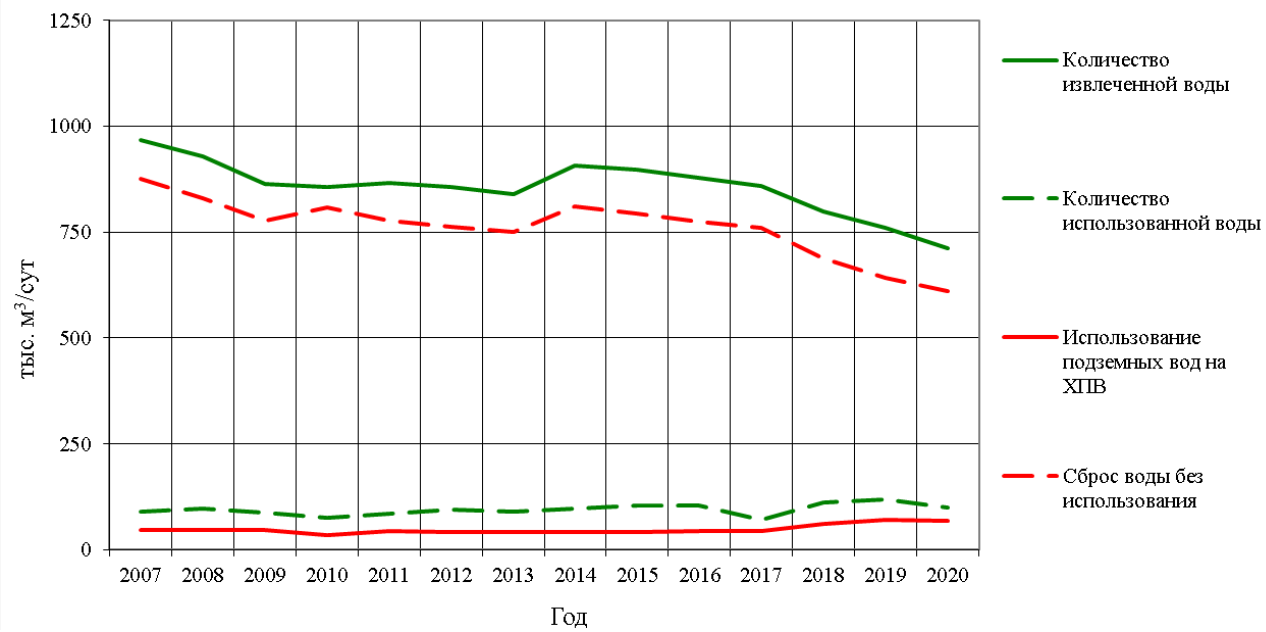


Рис. 1.31. График изменения количества извлеченной воды, использования и сброса воды без использования на объектах извлечения на территории Уральского федерального округа

Кроме добычи и извлечения подземных вод, на площадях Иртыш-Обского и Тазовско-Пурского артезианских бассейнов (Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа и Тюменская область) осуществляется *закачка* природных и сточных вод 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 закачка осуществляется с целью захоронения производственно-технических и хозяйственно-бытовых сточных вод, и для захоронения излишек подтоварных вод.

Сведения по объему закачки, в структуру ГМСН поступают только по территории Ямало-Ненецкого АО, величина которой составляет около 6 % от извлечения в Ханты-Мансийском АО-Югре.

Выводы:

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

1. Балансовые запасы питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по состоянию на 01.01.2021 г. составляют 5031,86 тыс. м^3/сут, что больше данных предыдущего учетного периода на 85,76 тыс. м^3/сут.

2. В Уральском федеральном округе по состоянию на 01.01.2021 г. учтено 3312 месторождений (участков месторождений) с балансовыми запасами подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 24 объекта.

3. Из общего количества учтенных месторождений в 2020 г. эксплуатировалось 2274 объекта (69 %). Наибольшее количество действующих месторождений относительно общего количества находится в Ханты-Мансийском – Югре (77 %) и Ямало-Ненецком (73

%) автономных округах, – субъектах РФ с высокой долей использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения.

4. Забалансовые запасы подземных вод на 01.01.2021 г. учтены на 134 месторождениях (участках), что на 1 МПВ больше, чем в 2019 г. Величина запасов за 2020 г. увеличилась на 2,7 тыс. м^3/сут (в т.ч. за счет добавления ранее не учётных объектов) и на 01.01.2021 г. составляет 862,61 тыс. м^3/сут.

5. В учетном году действовало 4510 водозаборов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые), что больше данных 2019 г. на 241 объект (6 %).

6. Общее количество отобранной воды (на водозаборах и объектах извлечения) в Уральском федеральном округе в 2020 г. составляет 1935,39 тыс. м^3/сут, что меньше данных предыдущего года на 77,0 тыс. м^3/сут (4 %) в первую очередь за счет недостаточного поступления отчетности недропользователей с данными об извлечении на МТПИ по территории Челябинской области.

Добыча на водозаборах в целом по федеральному округу сократилась на 38,82 тыс. м^3/сут (3 %). Наибольшее сокращение отмечено на территории Свердловской области (в т.ч. на Кальинском водозаборе для водоснабжения г. Североуральска снижение составило 2,7 тыс. м^3/сут, то есть на 5 %) и ХМАО-Югры, в том числе водозаборы технических подземных вод на месторождениях углеводородного сырья «Каменный (западная часть) ЛУ, куст 61» - на 9,1 тыс. м^3/сут и «Приобское (южная часть)» - на 8,9 тыс. м^3/сут.

Добыча на месторождениях подземных вод снизилась на 43,5 тыс. м^3/сут.

7. Величина извлечения подземных вод, уменьшенная на количество отобранной воды на водозаборах, расположенных на объектах извлечения, составляет 635,18 тыс. м^3/сут, что меньше данных предыдущего года на 36,33 тыс. м^3/сут (5 %). Наибольшее уменьшение величины извлечения подземных вод отмечено по территории Челябинской области – на 49,61 тыс. м^3/сут, что связано с отсутствием данных по 21 объекту извлечения.

8. Сброс подземных вод без использования в целом по УрФО в 2020 г. уменьшился в сравнении с данными предыдущего года на 5% (36,96 тыс. м^3/сут) и в целом составил 631,77 тыс. м^3/сут.

9. Величина использования подземных вод в 2020 г. сократилась на 3,0 % (40,04 тыс. м^3/сут), что в два раза больше 2019 г., и составляет 1303,62 тыс. м^3/сут. Баланс между видами использования подземных вод в сравнении с предыдущим годом не изменился: 82 % (1064,35 тыс. м^3/сут) использовано для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, 16 % (211,29 тыс. м^3/сут) – для производственно-технического водоснабжения, 2 % (28,0 тыс. м^3/сут) – для нужд сельского хозяйства.

10. Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2020 г. было использовано 2184,62 тыс. м^3/сут природных (поверхностных и подземных) вод, что близко к данным 2019 года. Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составила 48,7 %.

II. Технические подземные воды (соленые и рассолы)

1. Запасы технических подземных вод (соленые и рассолы) по состоянию на 01.01.2021 г. составляют 2867,30 тыс. м^3/сут, что меньше значений предыдущего учетного периода на 3,0 тыс. м^3/сут за счет значительной коррекции данных прошлого года (исключения из учета 22,65 тыс. м^3/сут).

2. В Уральском федеральном округе по состоянию на 01.01.2021 г. учтено 336 месторождений (участков месторождений) подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 7 объектов, из которых 192 находятся в эксплуатации.

3. Изменение запасов за счет переоценки в 2020 г. составило 2,25 тыс. м^3/сут в сторону уменьшения. Для сравнения, в 2019 г. фиксировался прирост запасов на 33,70 тыс. м^3/сут.

4. Добыча подземных вод в 2020 г. составила 636,3 тыс. м^3/сут, что на 45,27 тыс. м^3/сут (6,6 %) меньше показателя 2019 г. Наибольшее снижение зафиксировано на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (на 7,5 %) и связано с окончанием срока действия отдельных лицензий и отказом владельцев.

Основным назначением использования технических подземных вод (соленые и рассолы) является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов.

III. Минеральные подземные воды

1. Балансовые запасы минеральных подземных вод за учетный период не изменились и по состоянию на 01.01.2021 г. составляют 22,46 тыс. м^3/сут.

2. Количество месторождений (участков месторождений) подземных вод с балансовыми запасами составляет 107, из которых в эксплуатации находится 51 объект.

3. Добыча минеральных подземных вод в 2020 г. составила 4,26 тыс. м^3/сут, что незначительно меньше данных 2019 г.

4. Основными видами использования минеральных подземных вод являются: лечебные и санаторно-курортные цели – 2,76 тыс. м^3/сут (90 % от общего использования минеральных вод в округе), промышленный розлив – 0,18 тыс. м^3/сут, и питьевое водоснабжение населенных пунктах Свердловской области – 0,12 тыс. м^3/сут.

IV. Промышленные подземные воды

1. Утвержденные запасы промышленных йодо-бромных подземных вод по состоянию на 01.01.2021 г. не изменились и составляют 194,3 тыс. м^3/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 2020 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.

Уровенный 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 2020 году на территории Свердловской области отмечено, в сравнении с 2019 г, уменьшение водности (по осадкам) как в горноскладчатой части Урала, так и в пределах Западно-Сибирской низменности. Величина водности, по сумме годовых осадков, составляла 70-80 %% обеспеченности. В северной части области (м/с г.г Карпинск, Североуральск) их обеспеченность была на уровне нормы.

По данным наблюдений на пунктах ГОНС Свердловской области, расположенных в пределах ***Восточно-Уральской ГСО*** (структуры 2-го порядка Уральской СГСО), среднегодовые уровни подземных вод в 2020 г. наблюдались в палеозойской водоносной карстовой зоне на глубинах с 30 % обеспеченностью в её восточной части (Деевский СНО) и 70-98 % - в палеозойской водоносной зоне трещиноватости в центральной части (Екатеринбургский СНО).

В Челябинской области в палеозойской водоносной зоне трещиноватости на территории переходной зоны к Западно-Сибирскому САБ в 2020 г. сохранилась тенденция подъема уровней, в сравнении с прошлым годом. В различных режимных условиях уровни по показателю обеспеченности соответствовали среднему маловодному периоду и составили от 33 % до 89,6 % (в 2019 г. – от 51 % до 98 %).

Положение уровней подземных вод в палеозойской ВЗТ ***Тагило-Магнитогорской ГСО*** на территории Свердловской области в 2020 г. оставалось практически стабильным по отношению к показателям 2019 г. и соответствовало обеспеченности 53-62 %.

В пределах Уральской СГСО естественный режим подземных вод в 2020 г. характеризуется следующими особенностями. В начале года, на всех наблюдаемых участках, отмечено стабильное, по отношению к 2019 г., положение уровней в верхней гидродинамической зоне в предпаводковый период, обусловленное высоким значением количества осадков летнего периода 2019 г.

Снеговые запасы конца зимнего периода 2019 и начала 2020 гг. значимо не отразились, по сравнению с 2019 г., в амплитудах подъема уровня подземных вод при прохождении весеннего паводка. Вторая половина 2020 года (летне-осенний период) характеризуется разнонаправленной динамикой изменения среднемесячных уровней подземных вод. Одной из причин этого фактора является неравномерность выпавших осадков в различных районах региона. В пределах артезианских бассейнов (Западно-Сибирского и Восточно-Европейского) текущие климатические условия не оказывают решающего влияния на уровенный 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 разрезе велись на пунктах ГОНС, расположенных на территории Курганской, Тюменской области и ХМАО-Югра.

В положениях уровней в плейстоцен-голоценовом аллювиальном, рюпель-серравальском и танет-лютетском водоносных горизонтах в 2020 г. наблюдались по сравнению с 2019 г., следующие особенности:

- в период весеннего паводка среднемесячные уровни подземных вод в скважинах государственной наблюдательной сети находились на отметках выше прошлогодних значений;

- второе полугодие в целом характеризуется снижением уровня ниже показателей 2019 г.

В южной части УрФО, охватывающей территорию Курганской области, в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ в 2020 г., в условиях приречного типа режима, значение среднегодовой глубины залегания подземных вод увеличилось на 0,11 м до отметки 3,28 м в приречных условиях. При террасовом типе режима произошло повышение уровня в среденем на 0,2 м до отметок 4,46 – 6,22 м. Амплитуда колебания уровня изменялась от 0,55 м в приречных условиях до 0,84 м на террасах.

В плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ на пунктах наблюдения ГОНС Октябрьского СНО (Тюменская область), зафиксирована минимальная и максимальная глубина залегания в паводковый период, находившаяся на 0,07 м от поверхности земли в условиях приречного типа режима и 8,95 м при террасовом типе режима. Амплитуда колебания уровня составила на террасах 1,6 м, в приречных условиях 1,22 м.

При амплитуде колебания уровня ПВ в рюпель-серравальском ВГ от 0,16 м до 2,88 м наиболее высокие положение уровня составила +0,84 м (над поверхностью земли), а максимальная глубина залегания – 26,58 м. Положение уровней ПВ в рюпель-серравальском ВГ на территории Курганской области в 2020 г. продолжало снижатся в условиях междуречного типа режима и было ниже показателей 2019 г. в среднем на 0,12 м. В условиях склонового типа режима в 2020 г. наблюдался подъем уровней в данном водоносном горизонте в среднем на 0,55 м.

По наблюдательным скважинам ГОНС Тюменской области наблюдалось снижение среднегодового уровня подземных вод на 0,14 м в рюпель-серравльском ВГ в слабонарушенных услових. В северной части области в естественных усолвиях в наблюдаемом водоносном горизонте уровень подземных вод был выше прошлогодних значений на 0,18 м (Октябрьский СНО).

По наблюдениям на пунктах ГОНС ХМАО-Югра отмечается уменьшение глубины залегания уровня подземных вод в рюпель-серравальском ВГ на 0,3 м (Ханты-Мансийский СНО).

В танет-лютетском ВГ на территории Курганской и Свердловской области минимальная глубина залегания ПВ находилась выше поверхности земли на 0,65 м, максимальная – 32,89 м. Амплитуда колебания уровня изменялась от 0,05 м (Лесниковский СНО) до 3,37 м (Ирбитский СНО). В пределах Лесниковского СНО среднегодовые значени уровня в данном ВГ по сравнению с 2019 г. оставались стабильными. В положении уровня на Сухринском СНО было отмечено незначительное снижение в среднем на 0,1 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 2020 г., в условиях приречного режима, глубины залегания уровней подземных вод составляли 0,4-1,8 м, террасовом – 8,7-9,8 м. В кунгуро-уфимском ВГ, в условиях склонового типа режима, уровни подземных вод находились в интервале глубин от 4,4-9,6 до 33,3-36,5 м, в зависимости от гипсометрического расположения ПН (скважины).

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

1.3.1.2. Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях

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

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

Сводные данные по наиболее крупным депрессионным воронкам, сформировавшимся на территории УрФО при эксплуатации водозаборов (водоотливов) с нагрузкой близкой к 5,0 тыс. м^3/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 2020 году величина водоотбора на ряде крупных водозаборных участков Свердловской области, представленных в таблице 1.9, существенно не изменилась по сравнению с 2019 г., динамические уровни в водозаборных скважинах также не претерпели значимых изменений и остаются в пределах допустимых значений по понижению. Исключение составляет превышение допустимого понижения на Полдневском водозаборе – на 2,9 м, аналогично 2019 году при сопоставимом водоотборе.

Увеличение величины карьерного водоотлива зафиксировано и на Гусевогорском месторождении титано-магнетитовых руд (ГО Качканар) – на 3,54 тыс. м^3/сут (+ 19 %). Причина увеличения объёма водопритоков связана как с повышением водности (по осадкам) отчётного года в этом районе, что привело к увеличению величины инфильтрационного питания подземных вод на площади водосбора, так и выпадению дождевых и снежных осадков непосредственно в пределах площади карьерных выработок.

Незначительное увеличение величины шахтного водоотлива (+2,3 %) отмечено на СУБРе, где его общая величина в 2020 г. увеличилась, в сравнении с 2019 г., на 7,62 тыс. м^3/сут, что связано с климатическими факторами (сумма жидких осадков составила 81 % от годовой суммы). По данным недропользователя, объём водопритоков в горные выработки СУБРа в 2020 году был ниже среднего значения за 10-летний предшествующий период эксплуатации месторождений на 30 %.

Значимое снижение величины шахтного водоотлива на 10,73 тыс. м^3/сут (45 %) отмечено на Высокогорском железорудном месторождении.

Таблица 1.8

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2020 году

№ на карте	Индекс и наименование гидрогеологической структуры	Название депрессионной области/депрессионной воронки	Местоположение центра депрессионной воронки	Наименование месторождения/ наименование водозабора	Наименование эксплуатируемого водоносного горизонта (комплекса)/индекс	Добыча и (или) извлечение ПВ на 01.01.21 г., тыс. м3/сут	Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.21 г. в центре депрессии* Sф, м	Допустимое понижение уровня ПВ Sдоп, м	Изменение уровня за предшествующий год в центре депрессии*, м ("-" восстановление уровня/ "+" снижение уровня)	Отношение Sф/Sдоп*,, %	Режим эксплуатации (установившийся/ прерывистый/ неустановившийся)	Негативные последствия выявленные в 2020 году
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Свердловская область												
1	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Северо-Уральский бокситорудный район	Североуральск	Североуральские месторождения бокситов	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	333,45	450 - 500	-	0	-	Установившийся	Карстово-суффозионные процессы, поглощение поверхностного стока, горные удары
2	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Березовская	Березовский	Березовское золоторудное месторожде-ние	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	37,368	416 – 512	-	0	-	Установившийся	Провалы над старыми горными выработками осушение водоносной зоны
3	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Магнетитовая	Нижний Тагил	Высокогорское железорудное месторождение (шахта "Магнетитовая")	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	12,925	92,61	-	-0,01	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
4	Западно-Уральский ГМ (dXXII-A)	Сергинская	Нижние Серги	Сергинское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	23,303	23,8	26	-1,0	92	Установившийся	-

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Гусевогорская	Качканар	Гусевогорское месторождение титано-магнетитовых руд	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	22,592	437	-	+17	-	Установившийся	Нитратное загрязнение поверхностных вод
6	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Екатерин-бургская	Екатерин-бург	Водоотлив метрополитена	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	10,87	43	-	-1,0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
7	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Северо-Мазулинская	Каменск-Уральский	Каменск-Уральское (Северо-Мазулинский 1 и 2 участки)	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	10,002	21,0/ 35,05	33/46	-1,8/ +0,65	69/ 75	Установившийся	-
8	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Краснотурин-ская	Красно-турь-инск	Краснотурьинское МППВ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	13,919	12,25	н.с	+0,05	н.с	Установившийся	Поглощение (привлечение) поверхностного стока
9	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Асбестовская-2	Асбест	Баженовское месторождение хризотил-асбеста (ш. "Центральная-Новая" и "Южная")	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	23,375	220-450	-	0-0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
10	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Полдневская	Богданович	Полдневское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	10,796	39,91	37	-0,03	108	Установившийся	Отмечается превышение допустимого понижения
11	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Гороблаго-датская	Кушва	Гороблаго-датское железорудное месторождение (шахта "Южная")	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	10,19	133,7	-	0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
12	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Цементная	р.п. Цементный Невьянский ГО	Невьянское 1 месторождение известняков (Шуралинский и Восточный участки)	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	7,008	н.с.	н.с.	-	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Мало-Рефтинская	Асбест	Мало-Рефтинский УМППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	4,108	8	33	+1,0	24	Установившийся	Поглощение поверхностного стока
14	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Естюнинская	Нижний Тагил	Высокогорское железорудное месторождение (шахта "Естюнинская")	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	7,435	н.с.	-	-	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
15	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Гальянская	Нижний Тагил	Гальянское месторождение флюсовых известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	6,716	84,11	-	+0,06	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
16	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Южно-Вязовская	п. Крылатовский ГО Ревда	Южно-Вязовский карьер известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	3,539	н.с.	-	-	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
17	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Северо-Богдано-вичская	д. Поповка ГО Богданович	Северо-Богдановичский карьер известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	10,85	н.с.	-	-	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
18	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Липовская	Реж	Липовское МППВ, Западный водозаборный узел	Палеозойская водоносная карстовая зона и палеозойская водоносная зона трещиноватости, 12(PZ)+11(PZ)	10,1	46	100	0	46	Установившийся	-
19	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Северо-Песчанская	п. Рудничный ГО Красно-турьинск	Северо-Песчанское месторождение железных руд, шахта "Северо-Песчанская"	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	11,161	520	-	0	-	Установившийся	Провалы над старыми горными выработками осушение водоносной зоны
20	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Мазулинская	Каменск-Уральский	Каменск-Уральское (Мазулинский)	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	4,672	21,58	25,0	+0,41	86	Установившийся	Осушение Мазулинского болота

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
21	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Шиловская	Березовский	Шиловский УМППВ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	4,53	20,8	31,5	+1,6	66	Установившийся	Поглощение (привлечение) поверхностного стока р. Шиловки
43	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Никитинская	п. Крылосово ГО Первоуральск	Никитинское месторождение известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	13,64	24,5 *	-	-	-	Установившийся	Осушение водоносной карстовой зоны
Курганская область												
22	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Шадринская	г. Шадринск	Шадринское МППВ	Танет-лютетский водоносный горизонт 2(P_{1-2}t-l)	5,068	34,0	40,0	-6,0	85	Установившийся	Отмечается превышение допустимого понижения
Тюменская область												
23	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Тавдинская	50 км С г. Тюмень	Тавдинское МППВ/ Тавдинский водозабор	Рюпель-сераваль-ский водоносный горизонт (P_3r-N_1srv)	21,23	36,5	61,4	-5,69	59,4	Установившийся	-
24	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Велижанская	27 км С г. Тюмень	Велижанское МППВ/ Западно-карагандинский участок	Рюпель-сераваль-ский водоносный горизонт (P_3r-N_1srv)	11,30	48,16	89	-0,18	54,1	Установившийся	
	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)		31 км С г. Тюмень	Велижанское МППВ/ Северокарагандинский участок	Рюпель-сераваль-ский водоносный горизонт (P_3r-N_1srv)	13,51	40,47	70	-6,42	57,8	Установившийся	
	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)		28 км С г. Тюмень	Велижанское МППВ/ Восточнокарагандинский участок	Рюпель-сераваль-ский водоносный горизонт (P_3r-N_1srv)	13,23	42,26	59	-2,7	71,6	Установившийся	
Челябинская область												
25	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Федоровская	Красноармейский	Сугоякское МППВ, Федоровский участок	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	6,178	42,50	54	+4,5	78	Установившийся	-

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
26	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Верхнекизильская	Агаповский	Верхне-кизильское МППВ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	11,815	45,00	60	-4,0	75	Установившийся	-
27	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Малокзильская	Агаповский	Мало-кизильское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	82,34	25,82	40	+0,39	65	Установившийся	-
28	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Янгельская	Агаповский	Янгельское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	20,785	11,10	40	-3,2	28	Установившийся	-
29	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Атлянская	г. Миасс	Атлянское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	13,177	6,10	30	-1,0	20	Установившийся	-
30	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Агаповская	12,0 км южнее г. Магнитогорск	Агаповское месторождение флюсовых известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	58,237	31,7	-	0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
31	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Узельгинская	западнее	Узельгинское месторождения медно-цинковых колчеданных руд	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	18,42*	>170,0*	-	-	-	не установившийся	Осушение водоносной зоны
32	Центрально-Уральский ГМ (eXXII-Б)	Саткинская	1,5 кк СВ г. Сатка	Саткинское месторождение магнезита	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	28,323	340	-	0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
Ханты-Мансийский автономный округ – Юрга												
33	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Сургутская	г. Сургут	Сургутское МППВ (вдзб.1,2)	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	72,0	71,5	210	+3,0	34	Установившийся	нет
34	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Нефтеюганская	г. Нефтеюганск	Нефтеюганское МППВ (вдзб. ОАО "Юганскводоканал")	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	16,6	51,83	181	+0,06	29	Установившийся	нет

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
44	Иртыш-Обский АБ (aIV-А)	Урайская	г.Урай	Урайское МППВ (вдзб. АО "Водоканал")	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	6,8	19	32	+0,68	59	Установившийся	Не наблюдаются
45	Иртыш-Обский АБ (aIV-А)	Когалымская	г.Когалым	Когалымское МППВ (вдзб. АО "Водоканал")	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	10,5	34,2	80	-1,4	43	Установившийся	Не наблюдаются
Ямало-Ненецкий автономный округ												
35	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Надымская	4,5 км ЮВ г. Надым, левобережье р. Надым	Надымское МППВ	Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ)	8,166	22,0	60	-0,2	37	Установившийся	Не выявлено
					Рюпель-серравальский+бартон-приабонский ВГ 2(~~P~~$_2$b-p)+2(~~P~~$_3$r-N_1srv)	5,114	17,55	37	+0,6	47	Установившийся	
36	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Новоуренгойская	3 км СЗ г. Новый Уренгой	Новоуренгойское МППВ	Рюпель-серравальский ВГ (~~P~~$_3$r-N_1srv)	27,629	34,84	58	-2,82	60	Установившийся	Не выявлено
37	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Ноябрьская	2,5 км З г. Ноябрьска	Ноябрьское МППВ (горводозабор)	Рюпель-серравальский ВГ (~~P~~$_3$r-N_1srv)	22,935	23,78	64	-0,97	37	Установившийся	Не выявлено
38	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Салехардская - 1	ЮВ окраина г. Салехард	7111009400 Полуйское МППВ	Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ)	2,141	18,33	23	+4,7	80	Установившийся	Не выявлено
39	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Салехардская - 2	5 км С г. Салехарда	7111010500 Салехардское МППВ (Береговой и Тыловой ВУ)	Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ): $\underline{QIIIkz}$ amQI-IIJam	$\frac{4,482}{2,17}$	$\frac{17,66}{36,81}$	$\frac{23,5}{38,7}$	$\frac{0,4}{0,09}$	$\frac{75}{95}$	Установившийся	Не выявлено
40	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Муравленковская	2,5 км СВ пос. Муравленковский	7111004801 Муравленковское МПВ, Городской водозабор	Рюпель-серравальский ВГ (~~P~~$_3$r-N_1srv)	5,612	26,04	35	-1,0	74	Установившийся	Не выявлено

Продолжение табл. 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
41	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Губкинская	3,5 км ЮЗ г. Губкинский	7111012001 Тарасовское МПВ, Тарасовский УМППВ	Рюпель-серравальский ВГ(Р_3r-N_1srv)	6,899	9,61	85	-0,4	11	Установившийся	Не выявлено
42	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Тарко-салинская	5,5 км ЮЗ пос. Тарко-Сале	7111012100 Тарко-салинское МППВ	Рюпель-серравальский водоносный горизонт (Р_3r-N_1srv)	5,938	40,6	57	-6,6	71	Установившийся	Не выявлено

Примечания:

*- данные за 2019 г.

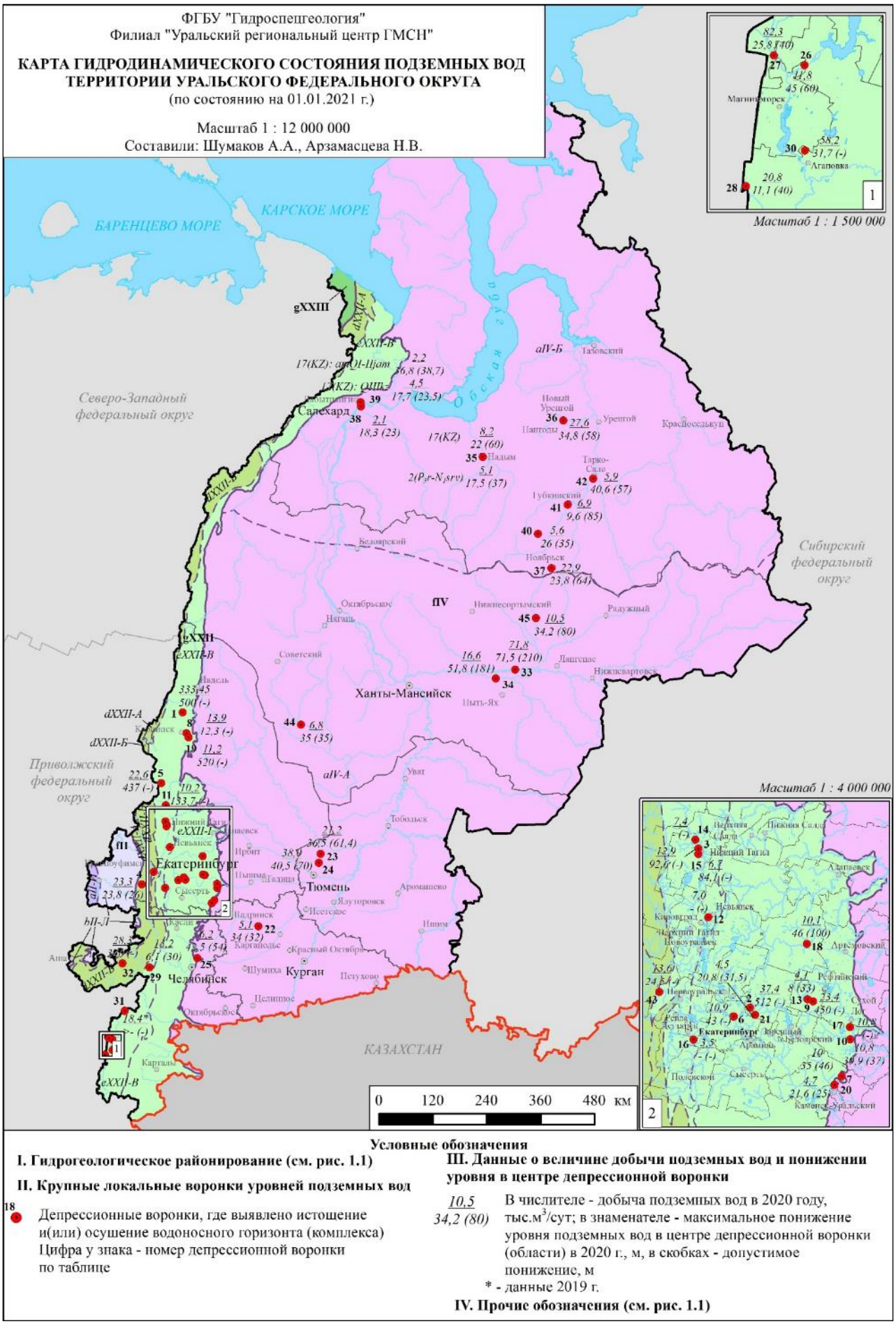


Рис. 1.32. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа

По устной информации главного гидрогеолога рудника, это связано как за счёт снижения водности года, так и, в большей степени, за счёт существенного уменьшения сброса пульпы (вода+шлам) в шламонакопитель, расположенного в пределах зоны обрушения шахтного поля. Положение динамических уровней в центре депрессий, сформировавшихся в условиях водопонижения, определялись техническими условиями их отработки и оставались стабильными.

Незачительное увеличение производительности системы водоотлива на Екатеринбургском метрополитене на 1,38 тыс. м^3/сут. связано с перераспределением нагрузок на отдельных узлах водопонижения. Положение уровней в центрах локальных депрессий, созданных под влиянием дренажа, осталось практически неизменным в сравнении с 2019 г.

На территории Челябинской области в 2020 г. отмечается снижение суммарной эксплуатационной нагрузки на Верхнекизильском, Малокизильском и Янгельском водозаборах, основных источниках водоснабжения г. Магнитогорска. За счёт сокращения добычи на Янгельском водозаборе, суммарный показатель, по сранению с предыдущим годом, снизилась на 5,7 тыс. м^3/сут и составил 114,9 тыс. м^3/сут. Положение динамического уровня на Малокизильском осталось на уровне 2019 г. В связи с продолжающимся сокращением суммарного водоотбора на 3 основных водозаборных участках, максимальное понижение динамического уровня на Янгельском и Верхнекизильском водозаборе сократилось на 3,2 и 4,0 м.

На Атлянском водозаборном участке, эксплуатируемом для водоснабжения г. Миасс в 2020 г., несмотря на увеличение водоотбора на 3,33 тыс. м^3/сут, положение динамического уровня подземных вод оставалось стабильным.

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 уровенной поверхности подземных вод, сформировавшиеся за многолетний период эксплуатации МТПИ, в 2020 г. оставалось стабильным.

В отчетах о выполнении условий недропользования результаты мониторинга подземных вод в 2020 г. по-прежнему представлены в основном цифрами по количеству извлекаемых подземных вод. Информация о положении уровня подземных вод не редко отсутствует или не объективна. Наблюдения на флангах депрессионных воронок практически не ведутся. Получение наиболее широкого представления о гидродинамическом состоянии подземных вод на объектах разработки МТПИ затруднено нерегулярностью и неполноценностью предоставляемых недропользователями данных.

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

В 2020 г. наблюдения за состоянием подземных вод в нарушенных условиях на территории *Курганской области* проводились на Чумлякском и Шадринском водозаборах. Величина водоотбора, по сравнению с 2019 г., за отчётный период существенно не изменилась и соответственно составила 1,48 тыс. м^3/сут и 5,07 тыс. м^3/сут.

Уровни подземных вод в танет-лютетском водоносном горизонте в центре депрессионных участков Чумлякского и Шадринского водозаборов, при сохранившейся величине водоотбора, в целом не изменились по сравнению с 2019 г.

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

Тавдинский и Велижанская группа водозаборов в 2020 г. продолжали работать в установившемся режиме. Уменьшение водоотбора на Велижанском и Тавдинском месторождениях соответственно на 0,71 и на 9,07 тыс. м^3/сут практически не повлияло на сложившуюся в их пределах многолетнюю гидродинамическую обстановку.

Потенциальные возможности Велижанской группы и Тавдинского месторождений использовались не в полном объеме, отбор воды составил 24-64 % от суммы утвержденных запасов месторождений. «Сработка» уровня на водозаборах за весь период эксплуатации не превышала величины допустимого понижения, т.е. истощения запасов подземных вод при сложившемся водоотборе не наблюдалось.

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

В процессе эксплуатации водозаборов Сургутского МППВ сформировалась обширная депрессионная воронка, центром которой является водозабор «8-го промузла», где выявляются максимальные понижения урвня в эксплуатируемом водоносном горизонте. По данным недропользователя, водоотбор по основным водозаборным узлам, водозабор № 1 (8 промузел г. Сургут), водозабор № 2 (9 промузел г. Сургут), в 2020 г. составил 72,0 тыс. м^3/сут, что на 0,24 тыс. м^3/сут ниже показателя предшествующего года. Максимальное понижение уровня подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте в центре депрессионного участка составило 71,5 м, что соответствует 34 % от допустимого значения и на 3,0 м больше анаалогичного показателя 2019 г.

Водотбор и положение динамического уровня подземных вод в эксплутируемом рюпель-серравальском водоносном горизонте на водозаборе ОАО "Юганскводоканал" Нефтеюганского МППВ в 2020 г. оставались стабильными.

На действующих участках Когалымского МППВ в 2020 г. водотбор из рюпель-серравальского водоносного горизонта составил 10,5 м^3/сут при максимальном понижении уровня в центре депрессионной воронки - 35,6 м.

Водоотбор на крупных водозаборных участках ХМАО-Югра, с дебитом более 5,0 тыс. м^3/сут, расположенных в пределах разведанных МППВ, в 2019 г. оставался на уровне

предшествующего года. Значительных изменений в положении уровня подземных вод в центральных частях депрессионных воронок не наблюдалось. Незначительные колебания динамических уровней наблюдалось как в сторону уменьшения, так и увеличения, в основном, в пределах допустимых величин.

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

Анализ гидродинамической обстановки на крупных водозаборах ЯНАО, полученный на основе данных отчетов недропользователей, показал, что в отчетный период практически все водозаборы пресных подземных вод, независимо от принадлежности к водоносным горизонтам, работали стабильно. На всех крупных водозаборах фактический водоотбор в 2020 г. (как и в предыдущие годы) не превышал 25-50% от общей величины утвержденных запасов, а динамические уровни в наблюдаемых водозаборных скважинах не достигли предельно допустимых значений. Динамические уровни, максимально приближенные к допустимым величинам (74-95%), наблюдались на водозаборах Салехардского, Полуйского, Таркосалинского и Муравленковского МППВ.

Наиболее значимые изменения в гидродинамическом состоянии рюпель-серравальского водоносного горизонта, эксплуатируемого для хозяйственно-питьвого водоснобжения, наблюдались в 2020 г. на участке Таркосалинского (городского) водозабора. В данном водоносном горизонте было зафиксировано на Таркосалинском МППВ (г. Тарко-Сале) заметное повышение динамического уровня, относительно 2019 г. – 6,6 м. Снижение уровня на 4,7 м в 2020 г. было отмечено в водозаборных скважинах кайнозойской таликовой зоны на Полуйском МППВ (г. Салехард). Повышение уровней подземных вод связано со снижением водоотбора, перераспределением эксплуатационной нагрузки между водозаборными скважинами и улучшением технического их состояния.

Крупные депрессионные участки уровенной поверхности подземных вод на территории Уральского федерального округа сформировались за многолетний период эксплуатации объектов недропользования, и в 2019 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 2020 г. по территории Уральского федерального округа установлено, что в подземных водах практически на всех водозаборах отмечаются превышения ПДК по содержанию компонентов природного про исхождения: железу, марганцу, реже кремнию, аммиаку и неудовлетворительные органолептические свойства (мутность, цветность, вкус и запах). Технология водоподготовки добытой подземной воды, разработанная для водозаборов, позволяет доводить ее качество до нормативного.

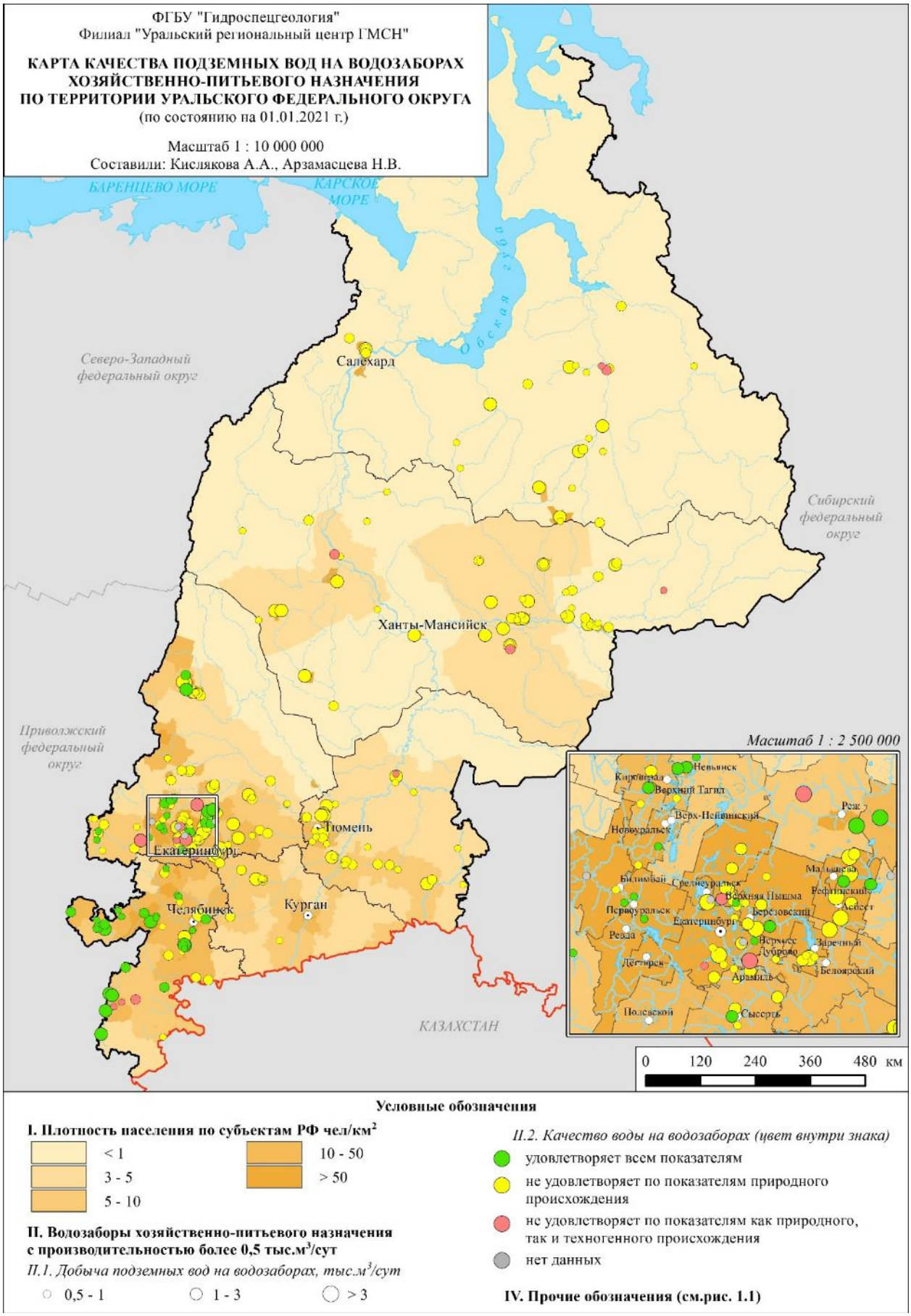


Рис. 1.33. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Уральского федерального округа

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 – 2020 гг. За этот период постоянное или эпизодическое загрязнение было отмечено на 288 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения, преимущественно представляя собой одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 1,0 тыс. м^3/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.

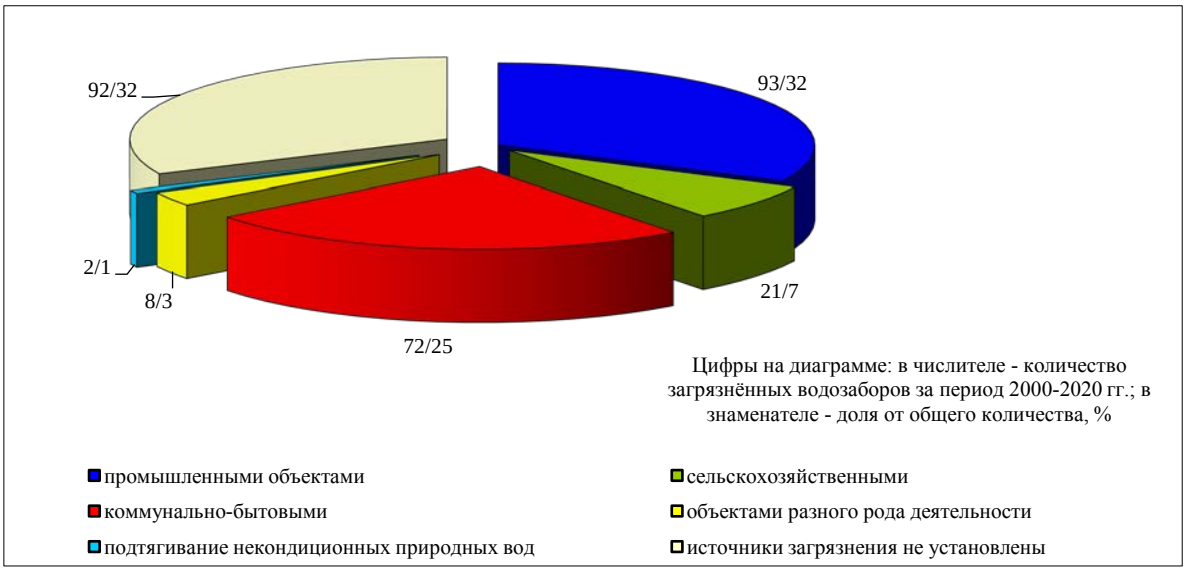


Рис. 1.34. Распределение загрязнённых водозаборов ХПВ по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2020 гг. по территории Уральского федерального округа

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 2020 г. на 103 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 (92 % или 95 водозаборов) это мелкие водозаборы, имеющие водоотбор менее 1,0 тыс. м^3/сут (Прил. 14). В объеме суммарной добычи питьевых подземных вод такие объекты в среднем составляют менее 1 %. В Западно-Сибирском САБ расположено 52 % загрязнённых водозаборов, в Уральской СГСО – 48 %.

Если рассматривать распределение добычи подземных вод по территории округа, то наибольшее количество действующих питьевых водозаборов расположено в Свердловской области (1331), что соответствует распределению численности населения (Рис. 1.35).

Таблица 1.9

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 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 неконденционных 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***
ВСЕГО по Уральскому ФО		**448**	**209**	**39**	**76**	**26**	**2**	**96**	**37**	**221**	**81**	**10**	**72**	**365**	**67**	**16**	**7**	**106**	**185**	**81**	**69**
Участки загрязнения подземных вод																					
1	Курганская область	23	11	6	0	3	0	3	0	12	4	0	1	20	3	0	0	2	16	0	5
2	Свердловская область	52	42	1	1	8	0	0	20	18	15	2	15	23	21	8	1	17	27	2	5
3	Тюменская область	13	2	4	0	6	0	1	0	5	1	0	5	8	4	1	5	3	3	2	0
4	Челябинская область	44	33	7	3	1	0	0	8	20	20	5	6	22	16	6	1	9	18	4	12
5	ХМАО-Югра	11	11	0	0	0	0	0	0	1	7	0	2	10	1	0	0	4	0	0	7
6	ЯНАО	17	17	0	0	0	0	0	1	0	7	2	0	10	7	0	0	0	8	1	8
	ИТОГО	**160**	**116**	**18**	**4**	**18**	**0**	**4**	**29**	**56**	**54**	**9**	**29**	**93**	**52**	**15**	**7**	**35**	**72**	**9**	**37**
Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения																					
1	Курганская область	23	5	10	0	0	1	7	1	14	1	0	3	22	1	0	0	6	13	2	2
2	Свердловская область	96	9	3	58	0	1	25	1	63	1	0	12	93	2	1	0	24	63	3	6
3	Тюменская область	87	22	4	8	4	0	49	1	66	6	1	12	81	6	0	0	18	0	63	6
4	Челябинская область	22	1	4	6	4	0	7	5	18	2	0	0	20	2	0	0	0	20	0	2
5	ХМАО-Югра	41	37	0	0	0	0	4	0	1	14	0	13	37	4	0	0	22	7	0	12
6	ЯНАО	19	19	0	0	0	0	0	0	3	3	0	3	19	0	0	0	1	10	4	4
	ИТОГО	**288**	**93**	**21**	**72**	**8**	**2**	**92**	**8**	**165**	**27**	**1**	**43**	**272**	**15**	**1**	**0**	**71**	**113**	**72**	**32**

Примечания:

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

** - Значения ПДК, используемые для расчета превышения содержания показателя или компонента загрязнения принимается по СанПиН 1.2.3685-21

*** - Класс опасности по СанПиН 1.2.3685-21 не установлен или загрязняющие вещества и показатели загрязнения отсутствуют в указанных документах

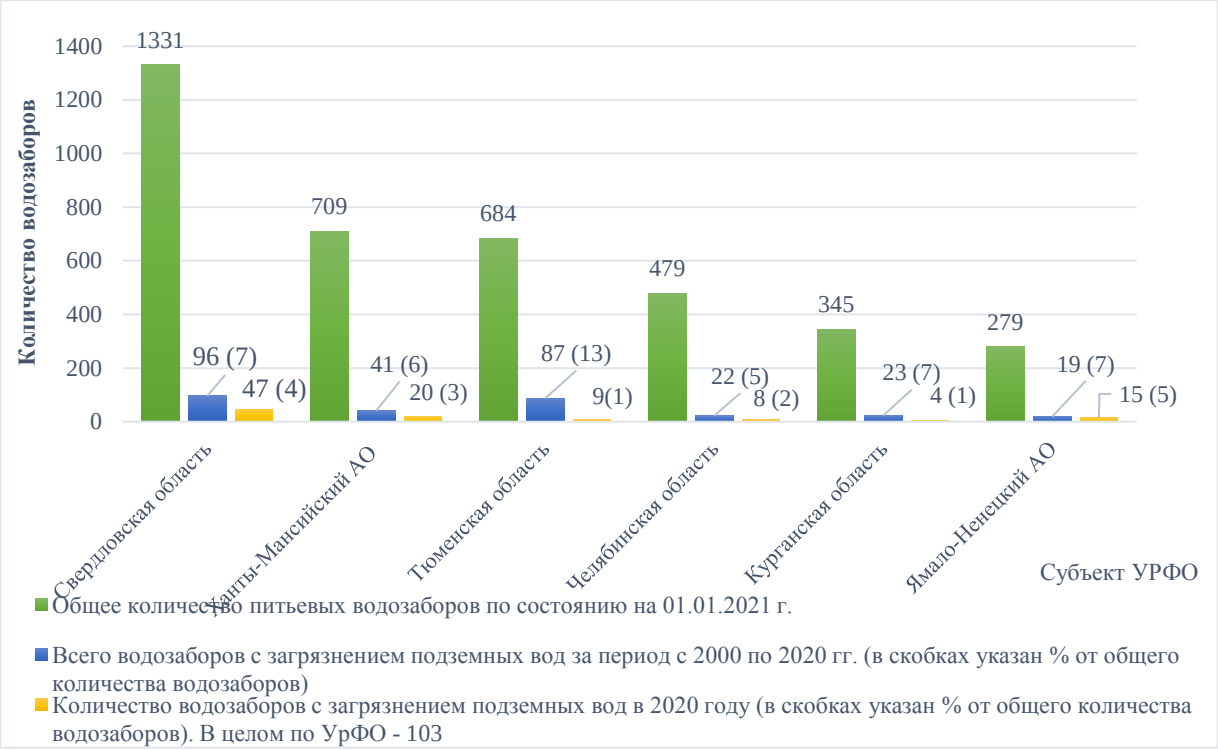


Рис. 1.35. Распределение действующих и загрязненных питьевых водозаборов по субъектам УрФО за 2020 год

При этом наибольшая доля загрязненных объектов отмечена в северной части УрФО – на территории Ямало-Ненецкого АО (в 2020 г. – 5 %), а наименьшая – в Челябинской области (в 2020 г. – 0,4 %). Впервые загрязнение было выявлено на 28 водозаборах, по 75 водозаборам ранее выявленное загрязнение подтвердилось (Рис. 1.36, Рис. 1.37).

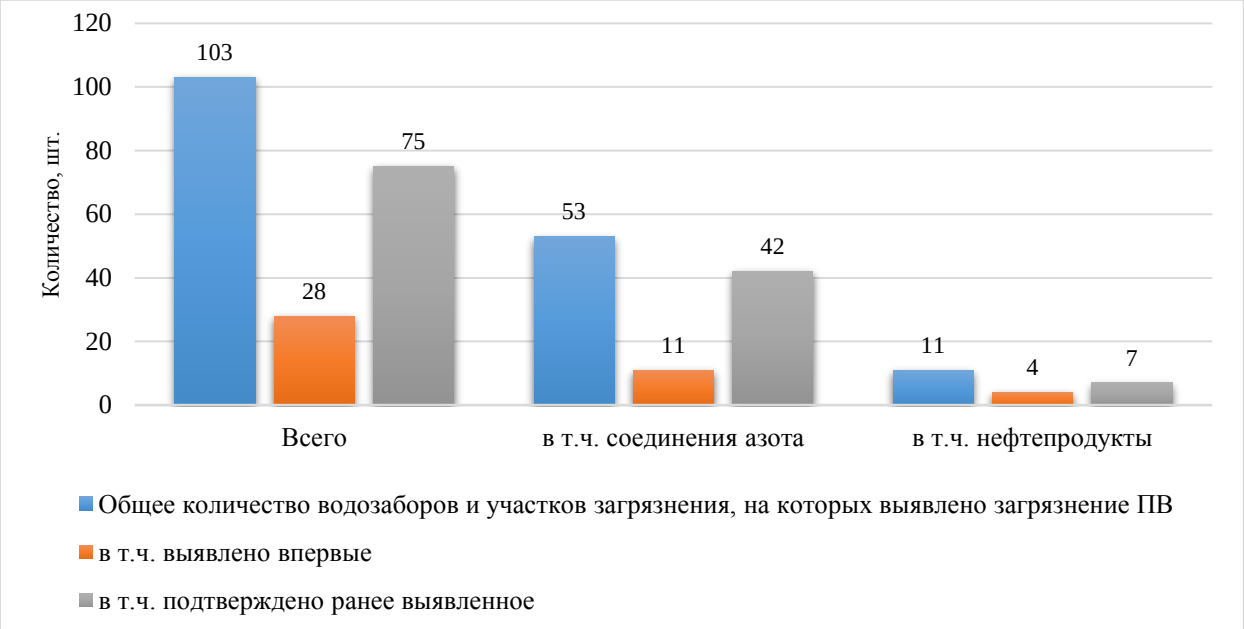


Рис. 1.36. Водозаборы питьевого и хозяйственно бытового назначения, на которых в 2020 г. выявлено загрязнение подземных вод

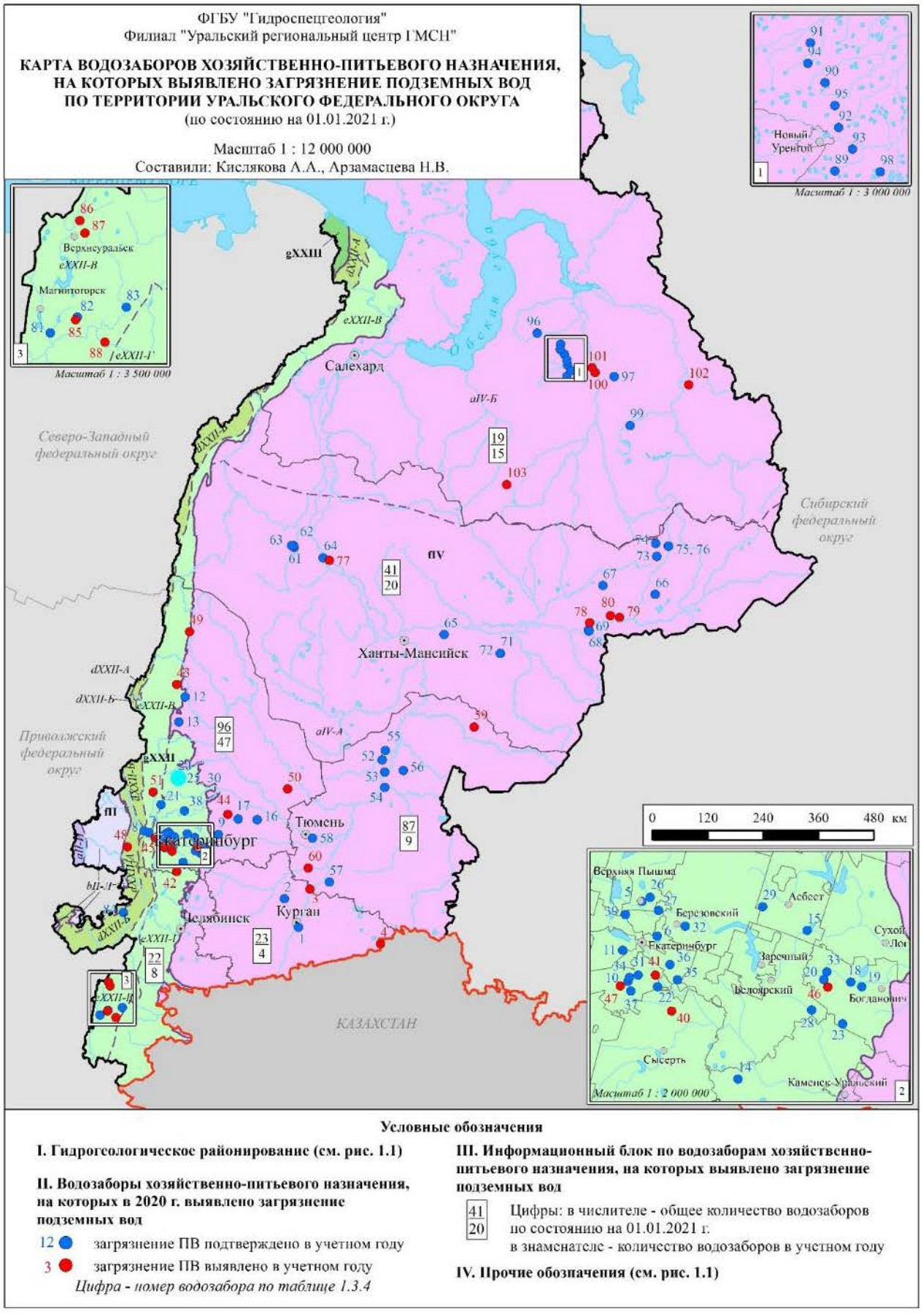


Рис. 1.37. Карта водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округ

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 2020 г. отмечено на 54 % объектах, из общего числа загрязненных водозаборов (103), *тяжелыми металлами* – на 15 %, *нефтепродуктами* – на 12 % (Рис. 1.38, 1.39). Интенсивность загрязнения соединениями азота и нефтепродуктами находится в пределах до 10 ПДК.

На территории Уральского федерального округа водозаборов ХПВ, загрязненных элементами I класса опасности, в 2020 г. не обнаружено (Табл. 1.10, 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 2000-2020 гг. на территории Уральского федерального округа выявлено 160 участков загрязнения (Табл. 1.10), в том числе в 2020 году на 12 участках загрязнение было установлено впервые, а по 51 участку ранее выявленное загрязнение подземных вод подтвердилось.

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 шламонакопители нефтехранилища); урбанизация территорий; закачка сточных вод и опасных отходов в глубокие водоносные горизонты. Преобладающий тип загрязнения – промышленный (рис. 1.41).

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 48 % объектов, из общего числа участков загрязнения (63). *Нефтепродукты* в количестве выше ПДК выявлены на 18 % участках загрязнения, *тяжелые металлы* – на 17 %, *сульфаты, хлориды* – на 14 %.

Интенсивность загрязнения *соединениями азота* большинстве случаев не превышает 10 ПДК (Рис. 1.37). Однако в 2020 году концентрации соединений азота свыше 10 ПДК отмечены на следующих объектах:

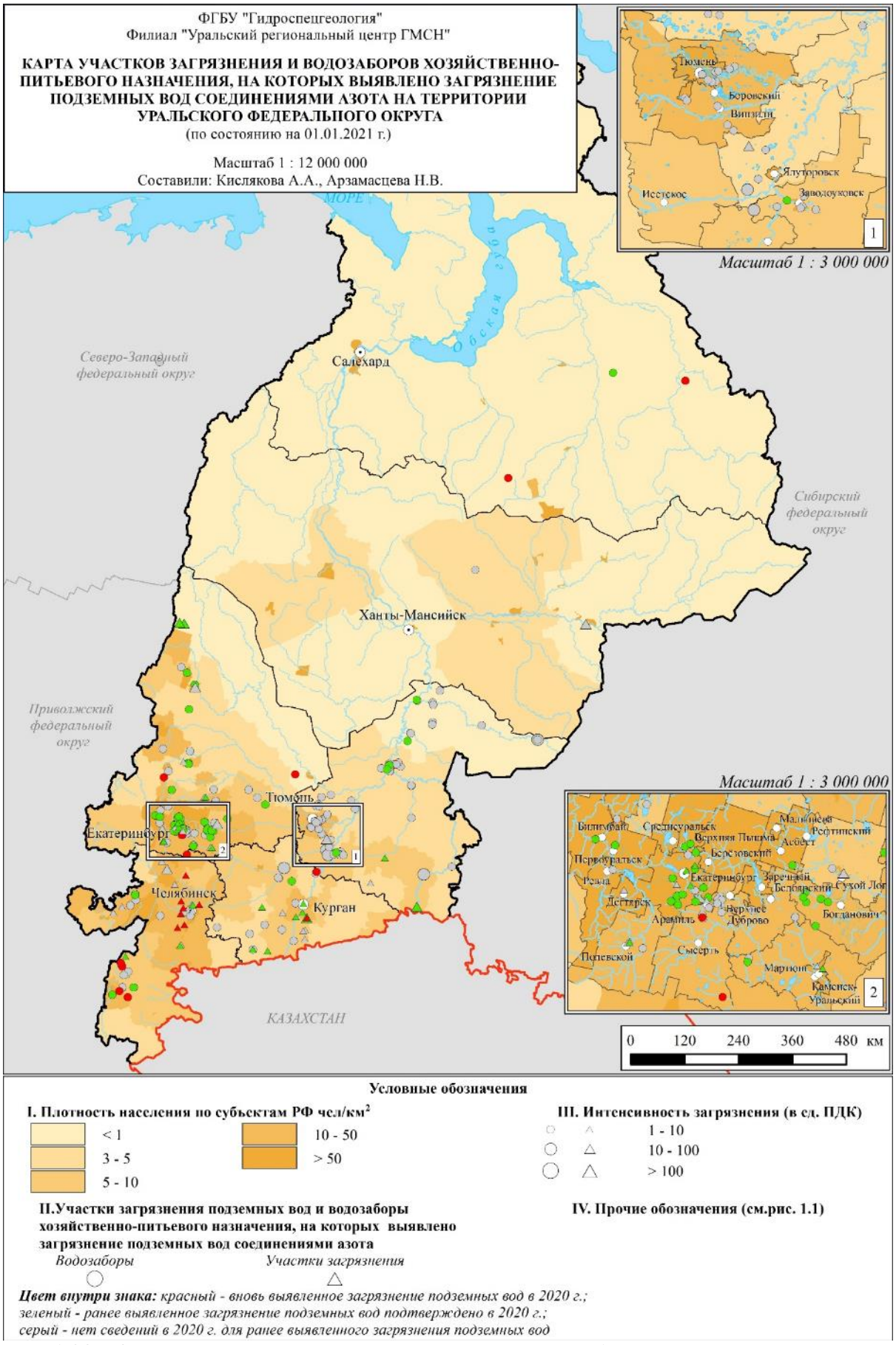


Рис. 1.38. Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота на территории Уральского федерального округа

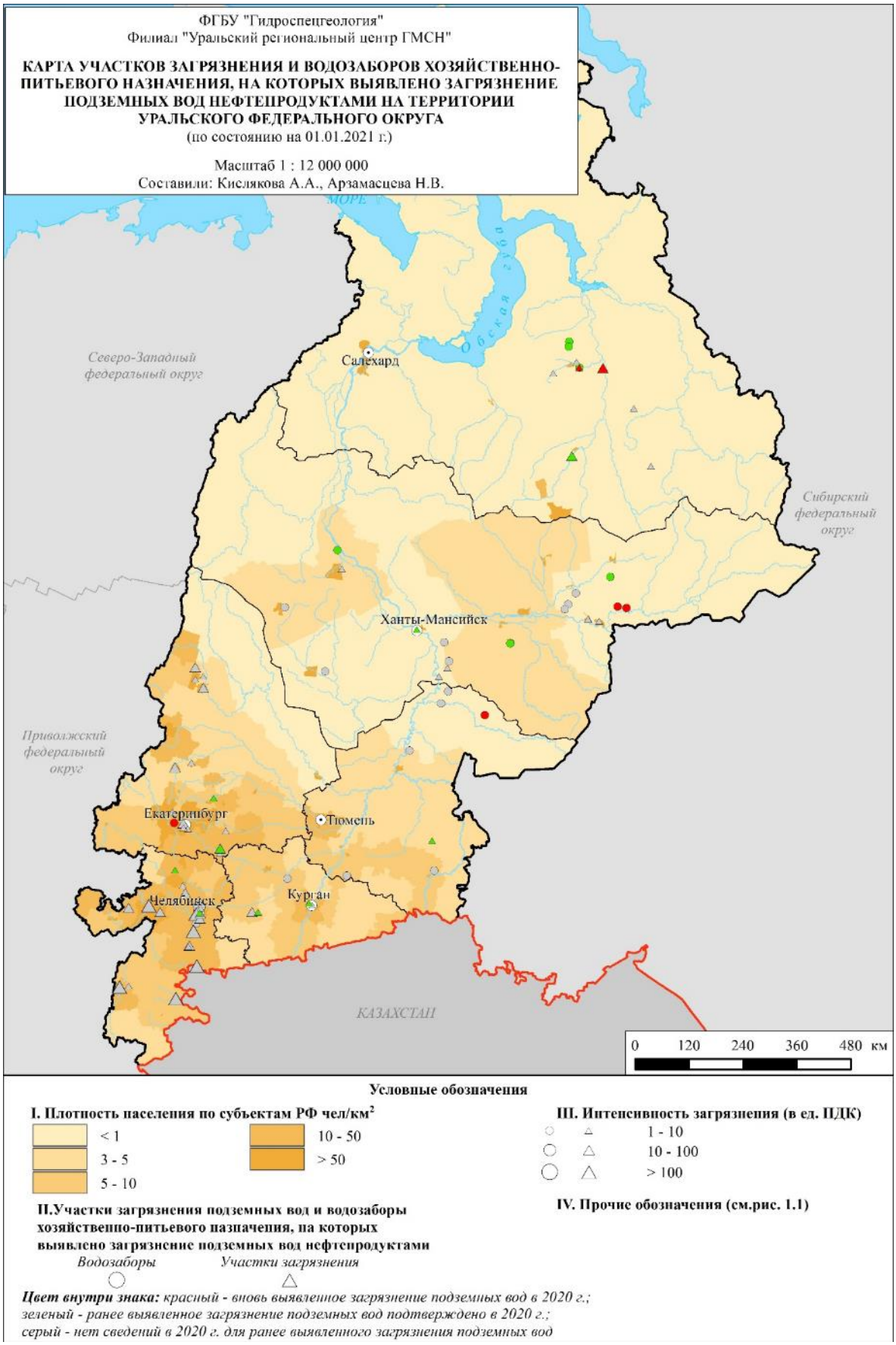


Рис. 1.39. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Уральского федерального округа

Таблица 1.10

Участки загрязнения, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Уральского федерального округа за 2020 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 2018 г.)
				индекс	наименование			
1	Тюменская область	г. Тюмень	Селитебный (утечки из канализац. систем, очистных сооружений, водовыпуски и свалки ТБО и ПО)	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Мышьяк (As,суммарно)	1,81	*1,62*
2	Тюменская область	г. Ишим	Селитебный (утечки из канализац. систем, очистных сооружений, водовыпуски и свалки ТБО и ПО)	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Мышьяк (As,суммарно)	5,3	*8,3*
3	Тюменская область	с. Ильинка, 1400 м на С	н.с.	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Мышьяк (As,суммарно)	1,33	*5,90*
4	Тюменская область	г. Ишим, 10 км северо-восточнее (ЗАО "Племзавод Юбилейный")	Свинокомплекс, пруды-отстойники сточных вод, поля орошения	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Мышьяк (As,суммарно)	1,07	*0,5 (1,73-2018)*
5	Тюменская область	Тюменский р-он, д. Елань, 0,1км Ю	Еланьский орошаемый участок	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Бериллий(Be2+)	1,60	*впервые*

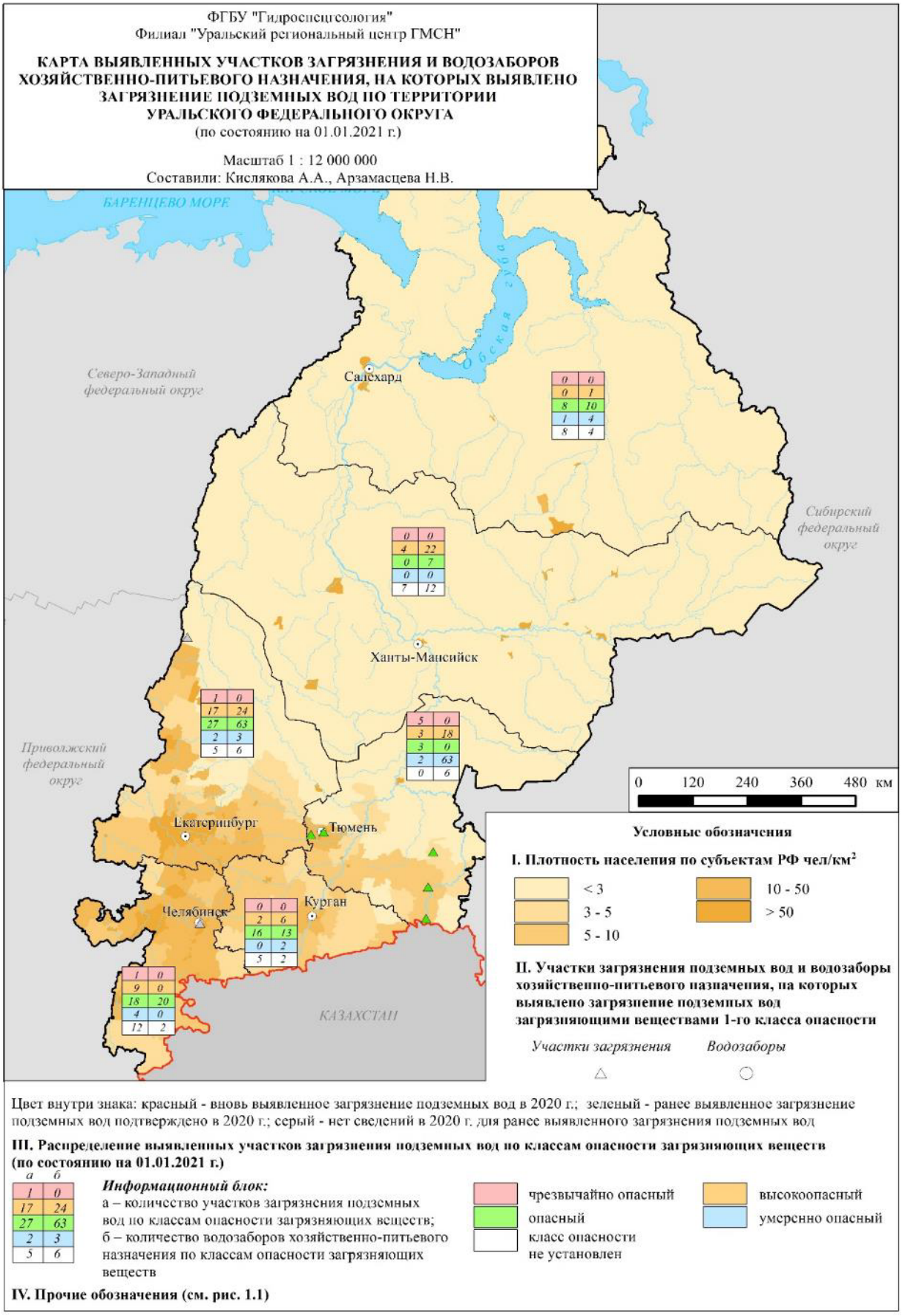


Рис. 1.40. Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по классам опасности загрязняющих веществ на территории Уральского федерального округа

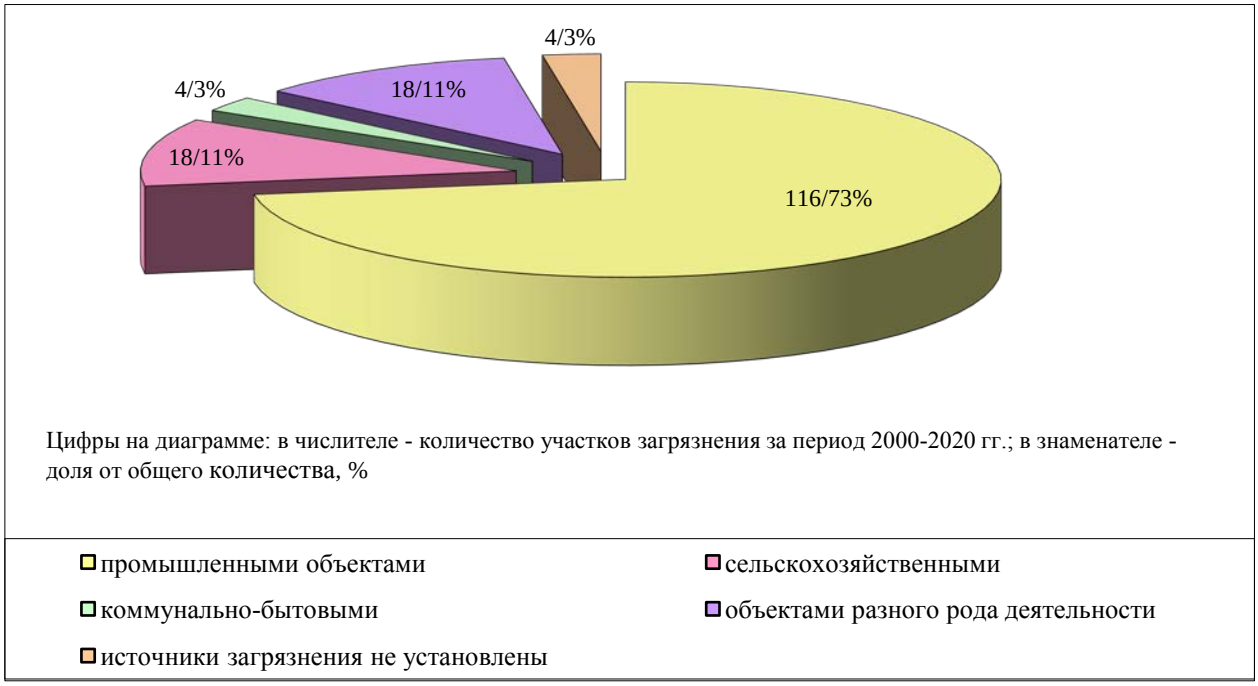


Рис. 1.41. Распределение выявленных участков загрязнения по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2020 гг. по территории Уральского федерального округа

1. Курганская область, Кетовский р-он, пос. Митино: нитратное загрязнение отмечено в скважине, эксплуатирующей рюпель-серравальский ВГ, принадлежащей ЗАО «Картофель», в концентрации 15 ПДК. Подземная вода из скважины используется для производственно-технического водоснабжения предприятий.

2. Свердловская область, г. Ивдель: наблюдательные скважины, оборудованные на четвертичный ВГ, расположенные в районе влияния Тарньерского медно - цинкового колчеданного месторождения. Концентрация иона аммония составляет 33,8-52,3 мг/дм^3 при ПДК 1,5 мг/дм^3.

3. Тюменская область, г. Тобольск: наблюдательные скважины, оборудованные на плейстоцен-голоценовый полигенетический ВГ, расположенные в зоне влияния крупных техногенных объектов – ООО «Тобольск-Нефтехим и ООО «Тобольск-Полимер», в которой концентрация аммония составила порядка 40 ПДК.

Интенсивность превышения *нефтепродуктами* находится в пределах 1-10 ПДК. Максимальная концентрация данного компонента (13,0-15,0 ПДК) зафиксирована на 2 участках загрязнения на территории ЯНАО в наблюдательных скважинах, каптирующих рюпель-серравальский водоносный горизонт, расположенные в районе влияния Комсомольского газового промысла и производственной базы Уренгойской нефтегазовой компании (Рис. 1.38).

Загрязнение подземных вод чрезвычайно опасными веществами (I класс опасности) в 2020 г. выявлено в 5 наблюдательных скважинах Тюменской области, оборудованных на плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт в следующих концентрациях: мышьяк (1,07-5,3 ПДК) и бериллий (1,6 ПДК) (Табл. 1.11). Необходимо отметить, что загрязнение вышеперечисленных скважин фиксируется в первом от поверхности (плейстоцен-голоценовом полигенетическом) водоносном горизонте, не являющимся 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. км^2.

Практическое значение для использования в качестве источника питьевого водоснабжения имеют следующие водоносные горизонты и комплексы: плейстоцен-голоценовый, рюпель-серравальский, танет-лютетский и коньяк-сантонский. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по области составляет 34,8 %.

По состоянию на 01.01.2021 г. на территории разведано 81 месторождения (участков месторождения) питьевых и технических пресных подземных вод. Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых) и количества месторождений на территории Курганской области в 2020 году не произошло. Таким образом, общая величина балансовых запасов питьевых подземных вод на 01.01.2021 г. составляет 121,325 тыс. м^3/сут.

Балансовые запасы подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения оценены на 72 месторождениях (участках месторождений). Балансовые запасы на них составляют 118,24 тыс. м^3/сут. На девяти участках оценены эксплуатационные запасы технических пресных и солоноватых подземных вод (3,085 тыс. м^3/сут).

Добыча и извлечение подземных вод в 2020 г. по Курганской области, по данным отчетности недропользователей, составляет 34,177 тыс. м^3/сут (в 2019 г. – 32,213 тыс. м^3/сут), в т. ч. 12,874 тыс. м^3/сут на месторождениях подземных вод с балансовыми запасами. На водозаборах с неутвержденными запасами подземных вод водоотбор составил 19,874 тыс. м^3/сут.

Питьевое водоснабжение 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. м^3/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 61,3 тыс. м^3/сут.

В течение 2020 г. на территории Курганской области на пунктах ГОНС Сухринского и Лесниковского СНО были продолжены работы по изучению *естественного режима* плейстоцен-голоценового аллювиального, рюпель-серравальского и танет-лютетского водоносных горизонтов, являющихся источниками питьевого водоснабжения населения области.

По данным наблюдений на пунктах ГОНС, в положении среднегодового УПВ в наблюдаемых ВГ, по сравнению с 2019 г., фиксировались незначительные разнонаправленные изменения. Приречные условия на участке Лесниковского СНО в плейстоцен-голоценовом аллювиальном водоносном горизонте характеризовались снижением уровня в течении года на 0,11 м при глубине залегания от 3,28 м и амплитуде колебания 0,55 м. При незначительном увеличении амплитуды сезонного колебания уровня подземных вод в аллювиальном ВГ, в террасовых условиях Сухринского СНО, по среднегодовым значениям наблюдалось снижение уровня в среднем на 0,2 м при глубине

залегания 3,9 – 6,28 м. Многолетние изменения УПВ показаны рисунке 1.42.

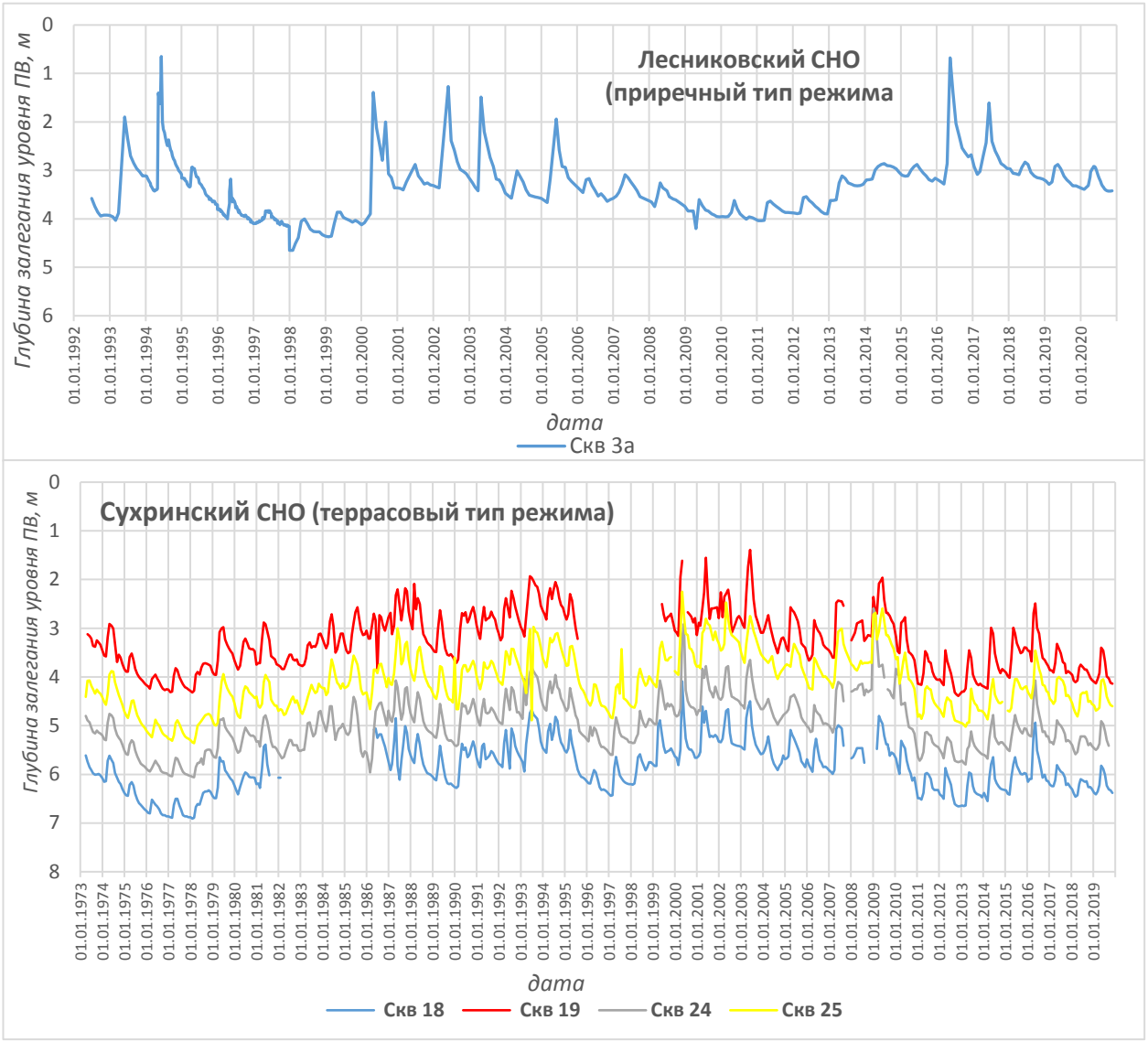


Рис. 1.42. Графики изменения уровней подземных вод в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ на Лесниковском и Сухринском СНО

В условиях междуречного типа режима продолжается снижение уровней в рюпель-серравальском ВГ. При увеличении глубины залегания уровня на 0,12 м среднее значении составило 6,27 м. На склоновых участках рельефа наблюдался подъем уровень, в среднем на 0,85 м при максимальном значении 4,38 м (Рис. 1.43).

По данным наблюдений на пунктах ГОНС среднегодовой УПВ танет-лютетского водоносного горизонта в естественных условиях находился выше чем в 2019 г., в среднем, на 0,1 м при максимальной глубине залегания от +0,52 м до 32,89 м (Рис. 1.44).

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

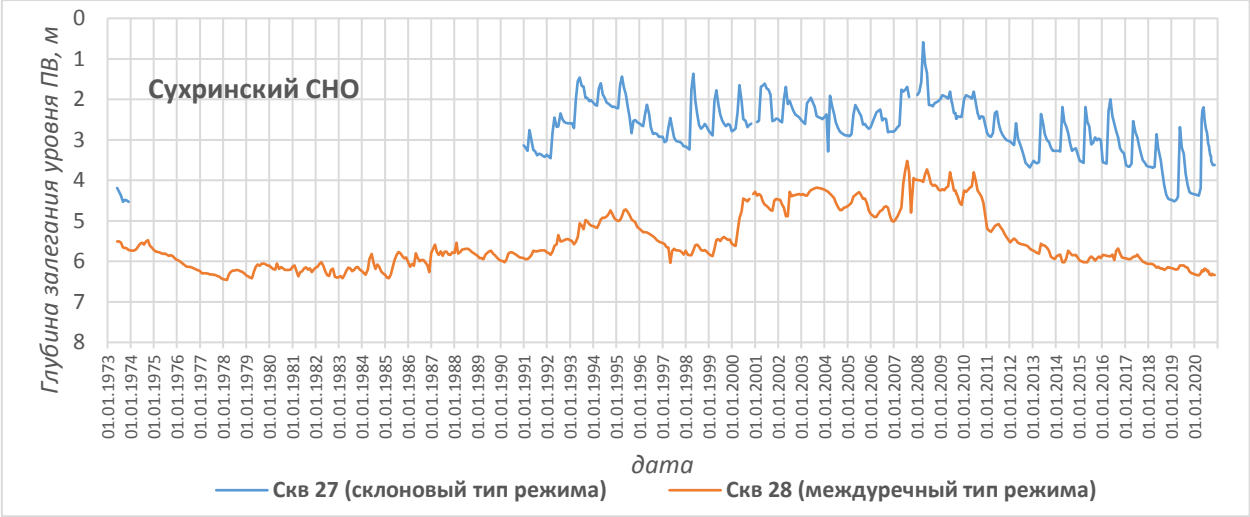
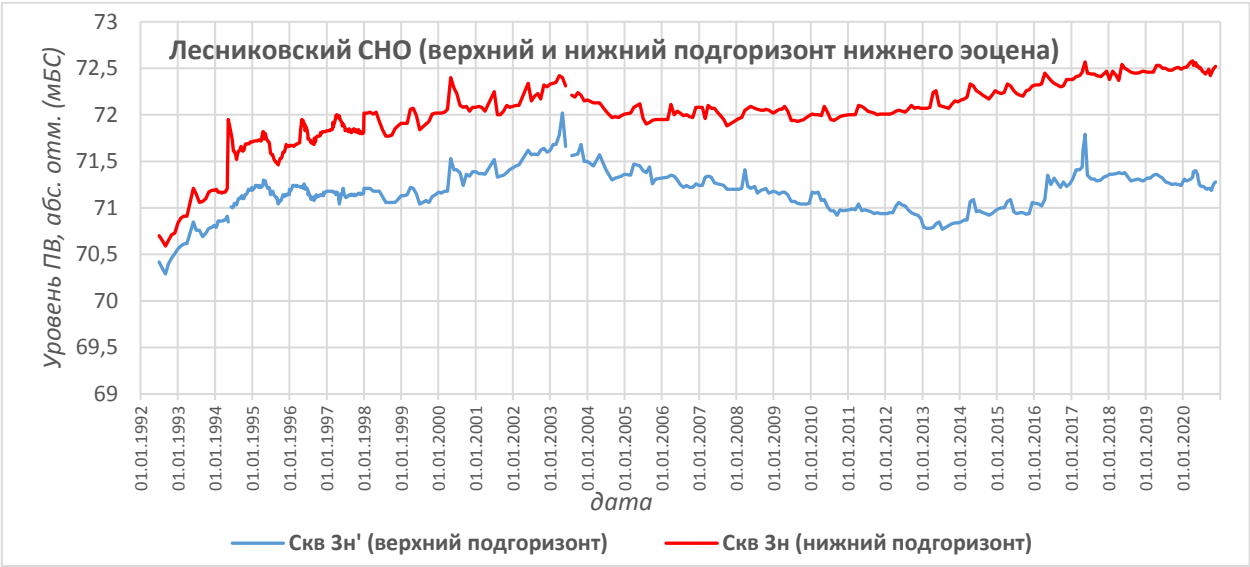


Рис. 1.43. Графики изменения уровней подземных вод в рюпель-серравальском ВГ на Сухринском СНО



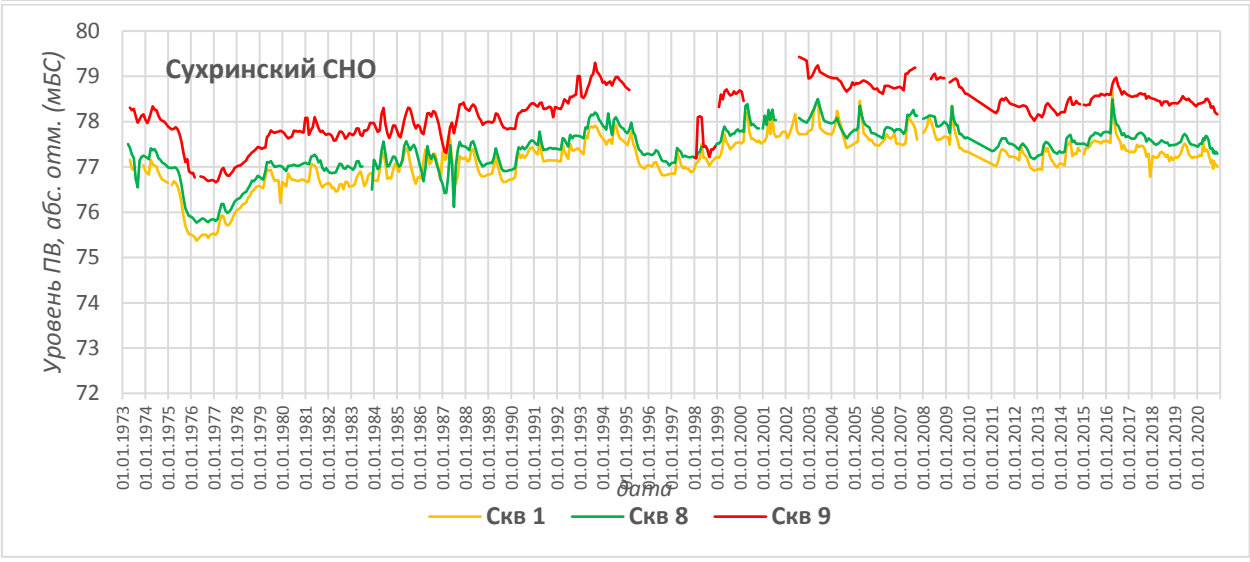


Рис. 1.44. Графики изменения уровней подземных вод в танет-лютетском ВГ на Лесниковском и Сухринском СНО

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 2020 г. сохранила объем прошлого года - 5,0 тыс. м^3/сут (степень освоения запасов – 9 %).

Наблюдения за режимом уровня подземных вод по наблюдательной сети проводились в слабонарушенных (зона влияния водозабора) и нарушенных (зона активного влияния) условиях. В 2020 г. уровни подземных вод в плейстоцен-голоценовом водоносном горизонте оставались стабильными (Рис. 1.45). В танет-лютетском ВГ в зоне активного влияния в 2020 г. наблюдалось снижение уровня в среднем на 0,8 м. На флангах депрессионной воронки уровень, относительно значений 2019 г., снизился в среднем на 0,14 м.

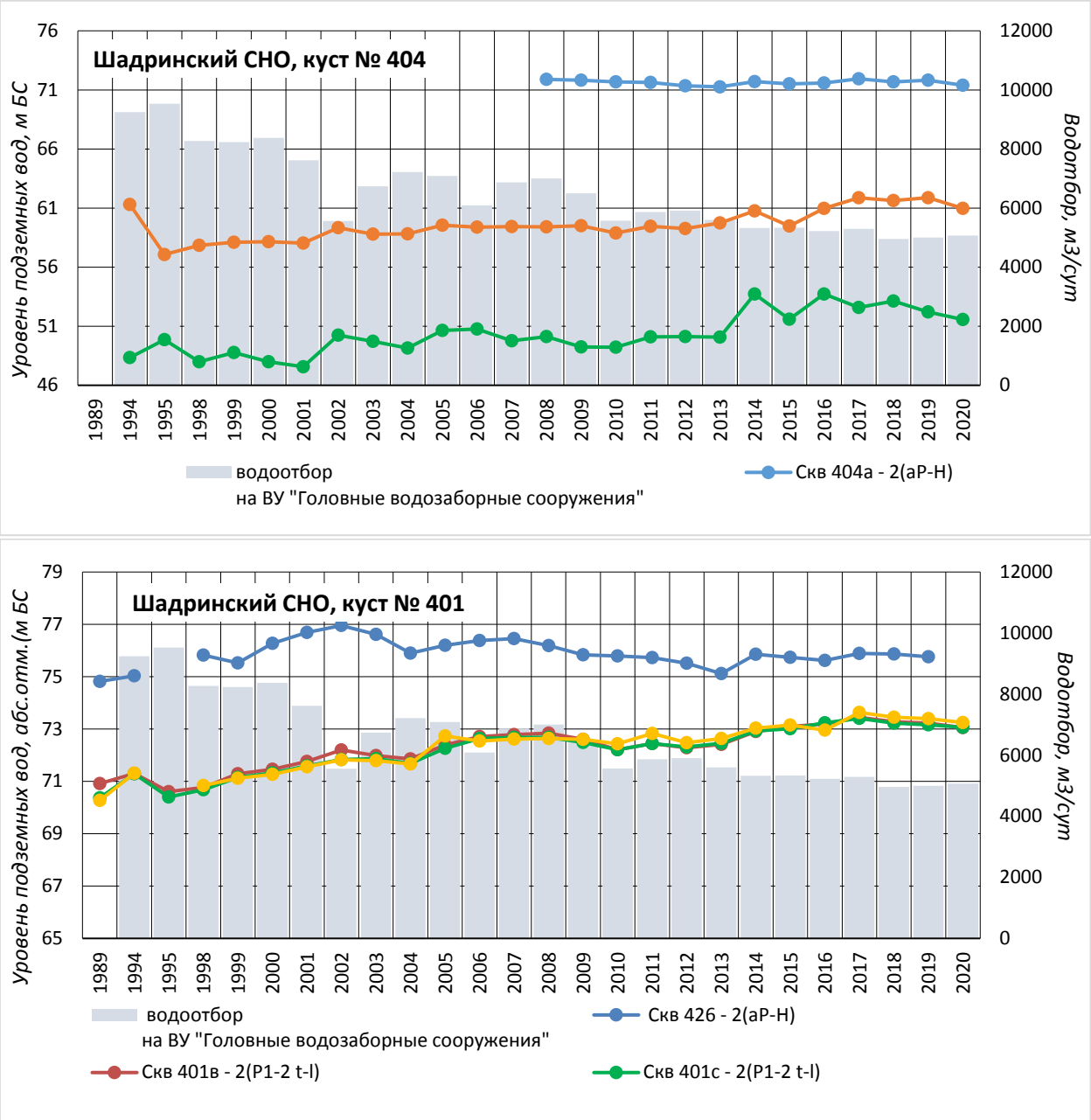


Рис. 1.45. Графики изменения уровней подземных вод на Шадринском СНО

На Чумлякском участке в 2020 г. водоотбор незначительно снизился - до уровня 1,485 тыс. м^3/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 7,03 м, в танет-лютетском ВГ – 37,66 м, в коньяк-сантонском ВГ уровень подземных вод находится выше поверхности земли (+0,66 м).

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

С 2002 г. на Далматовском месторождении силами добывающей организации ЗАО «Далур» ведется мониторинг экологического состояния подземных и поверхностных вод. Цель мониторинга – наблюдение за растеканием в рудоносном средне-верхнеюрском (J_{2-3}) водоносном горизонте техногенных растворов и контроль за состоянием подземных вод в вышележащих водоносных горизонтах, поверхностных водах и почвах.

Степень растекания техногенных растворов на полигонах подземного выщелачивания при эксплуатации рудных залежей оценивается методами натурного контроля за распространением техногенных растворов по наблюдательным скважинам. В настоящее время общее количество наблюдательных скважин – 92. Объем закаченного раствора составляет примерно 10000 тыс. $м^3$/год. При подземном выщелачивании технологический цикл переработки растворов не имеет сбросов жидких и твердых отходов в поверхностные водоемы.

По результатам ведения экологического мониторинга на отрабатываемой площади Далматовского месторождения урана в 2020 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 384-2327 $мг/дм^3$). Воды рюпель-серравальского водоносного горизонта пресные (сухой остаток 127-325 $мг/дм^3$), гидрокарбонатные и солоноватые (сухой остаток 5642 $мг/дм^3$) натриево-хлоридные. В скважинах наблюдается повышенное содержание железа общего (до 5,84 $мг/дм^3$), хлоридов (до 2514 $мг/дм^3$), сульфатов (до 752 $мг/дм^3$). Температурный режим подземных вод в 2020 году характеризовался фоновыми значениями 5,0 - 6,8 ^{0}С.

Необходимо отметить, что резкие повышения концентрации аммония на юге области в первом от поверхности водоносном комплексе, могут указывать на бытовое загрязнение.

По материалам недропользователей в 2020 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 2020 году по данным отчетности недропользователей выявлено 4 водозабора хозяйственно-бытового назначения (1 % от общего количества водозаборов питьевого назначения) с подземными водами, загрязнёнными соединениями азота (нитраты) и 2 водозабора - магнием.

Интенсивность загрязнения соединениями азота и магнием, связанного с сельскохозяйственными объектами не превышает 10 ПДК. Такое загрязнение отмечено в одиночных водозаборных скважинах следующих районов: Каргапольского (с. Чаши), Белозерский (д. Мясникова), Петуховский (с. Казанцева), Кетовского (г. Курган).

Из общего количества участков (23), учтенных на территории области, в отчетном году загрязнение подтверждено на 10 участках и вновь выявлено также на 3 участках.

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

В эксплуатационной скважине, расположенной на территории "Курганмашзавода" (г. Курган), в подземных водах, по данным отчетности недропользователя, зафиксировано исключительно высокое содержание нефтепродуктов, интенсивность загрязнения которыми составила 21 ПДК. Скважина каптирует танет-лютетский водоносный горизонт, и добываемая вода используется для технического водоснабжения предприятия.

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

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

1.4.2. Свердловская область

Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод оценены в количестве 19604 тыс. $м^3$/сут. (226,9 $м^3$/с). На 01.01.2021 г. на территории Свердловской области разведано и находится на Государственном учете 747 месторождений (участков) подземных вод, в т.ч. 602 месторождений питьевых подземных вод и 145 технических. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на 01.01.2021 г. составляет 1420,287 тыс. $м^3$/сут.

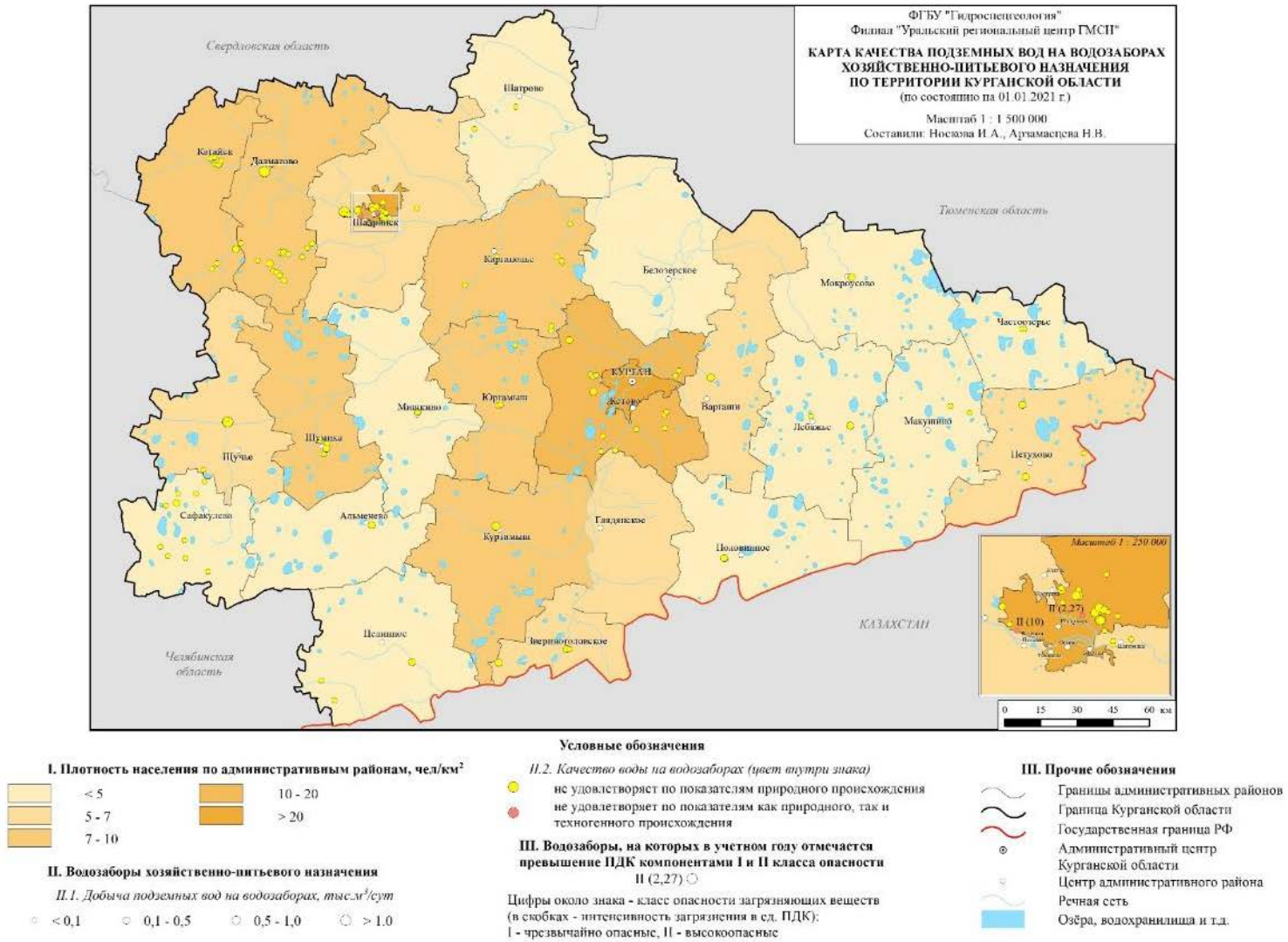


Рис. 1.46. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Курганской области

В 2020 г. добыча подземных вод для цели ХПВ осуществлялась на 1418 водозаборах и составила 399,37 тыс. м^3/сут. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области в 2020 г. составила 14,3 %. Крупными городами Свердловской области для питьевых и хозяйственно-бытовых целей в 2020 г. было использовано 444,258 тыс. м^3/сут поверхностных и подземных вод (в т.ч. Екатеринбургом – 262,589 тыс. м^3/сут, Нижним Тагилом – 91,708 тыс. м^3/сут), в том числе из подземных источников для городов Екатеринбург и Нижний Тагил, соответственно - 18,016 и 1,464 тыс. м^3/сут, что составляет 6,9 % и 1,6 % от общего объема водопотребления.

В Свердловской области в базе данных зарегистрировано 68 объектов извлечения подземных вод, из них в 2020 году получено данных только по 50 объектам. Суммарный объемом извлекаемой воды при шахтном, карьерном водоотливе и из скважин вертикального дренажа составил 505,087 тыс. м^3/сут. Более половины (60 %) извлеченной воды (333,45 тыс. м^3/сут) добывается на объектах, расположенных в г. Североуральске (СУБР).

Несмотря на общее снижение водности, в 2020 году среднегодовые уровни подземных вод в верхней трещинной гидродинамической зоне Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской ГСО Уральской СГСО в естественных условиях, в сравнении с 2019 г., незначительно повысились. Так, на Деевском, Дегтярском, Полдневая-Чусовском и Екатеринбургском СНО (скважина № 1937) величина их подъёма варьировала от 0,01 до 0,23 м, а на Екатеринбургском СНО (скважина № 1935) они сохранили тенденцию к снижению с 2016 г. (Табл. 1.11). Сохранившаяся общая инерционность подъёма среднегодовых уровней связана с условиями их питания как в предшествующий осенний период 2019 г, так и в отдельные месяцы весенне-летнего периода 2020 г. Положение среднегодовых уровней подземных вод в 2020 году было, в целом, ниже их среднемноголетних значений. Величина внутригодовой амплитуды колебания уровней подземных вод изменялась от 0,3-0,5 м до 1,8-2,9 м.

Среднемесячные значения глубин залегания уровней подземных вод в 2020 году в центральных районах области (Деевский СНО) были, в основном, выше их среднемноголетних величин, а в южных районах (Екатеринбургский и Дегтярский СНО) - ниже, практически в разрезе всего года. Одной из причин этого фактора является неравномерность выпавших осадков в различных районах области в летний и осенний периоды.

Колебания естественных уровней подземных вод в 2020 году по наблюдательным скважинам Свердловской области характеризуется ярко выраженным весенним пиком подъема, прошедшим в конце апреля - первой декаде мая и равномерное снижение в летне-осенне-зимний периоды (рис. 1.47-1.49).

В целом, обеспеченность среднегодовых уровней подземных вод в естественных условиях в 2020 году изменялась от 30 % в карбонатных коллекторах (Деевский СНО) до 53-98 % в массивах интрузивных и вулканогенных пород (Табл. 1.12). Следует отметить, что расчётная обеспеченность среднегодовых уровней на Екатеринбургском СНО (скважины №№ 1935, 1936, 1937) пока не в полной мере соответствует её реальным значениям из-за короткого ряда наблюдений (26 лет) и будет уточняться по мере его удлинения.

На Дегтярском и Деевском СНО период наблюдений значительно больший и составляет, соответственно, 48 и 43 года, что более достоверно отражает водность каждого года или периода лет.

Таблица 1.11

Среднегодовые уровни и годовые амплитуды колебания уровней подземных вод в Уральской СГСО по скважинам естественного режима за период 2016-2020 гг.

Наименование СНО (специализированный наблюдательный объект)	№ скважины	Среднегодовой многолетний уровень за период наблюдений, м*	Среднегодовой уровень, м Внутригодовая амплитуда колебания, м				
			2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	2020г.
Деевский СНО	4	22,47	21,12 2,8	22,00 2,01	22,63 1,83	22,26 3,02	22,12 2,87
Дегтярский СНО	68	1,93	1,74 0,93	2,07 0,55	2,18 0,37	2,11 0,64	2,10 0,71
	76	19,31	18,69 0,50	19,16 0,39	19,56 0,33	19,53 0,29	19,40 0,33
Полдневая-Чусовской СНО	6	6,09	5,94 1,64	6,32 0,95	6,34 0,62	6,43 0,7	6,20 1,24
Екатеринбургский СНО	1935	7,54	7,05 3,16	8,32 0,71	8,80 0,62	9,04 0,56	9,32 0,52
	1937	2,92	2,74 3,3	3,22 0,89	3,44 1,44	3,32 1,16	3,15 1,76

* ежегодно пересчитывается с учетом удлинения ряда наблюдений.

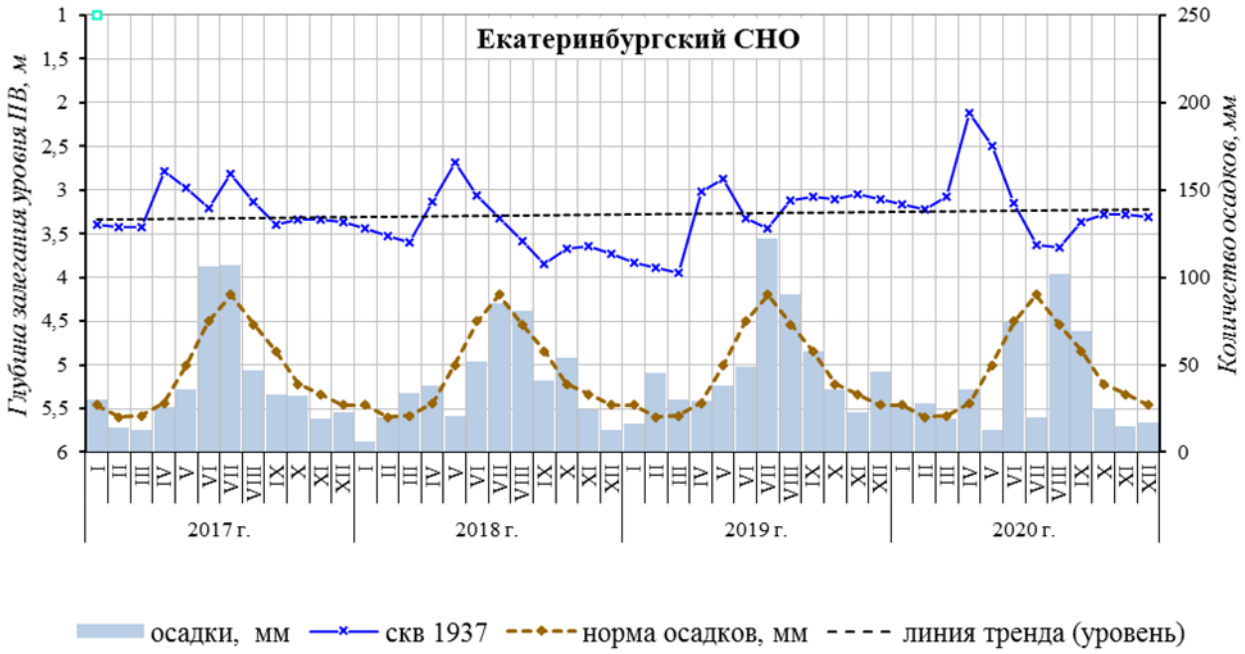


Рис. 1.47. Изменение среднемесячных УПВ на Екатеринбургском СНО в естественных условиях за период 2017-2020 гг. (скважина № 1937)

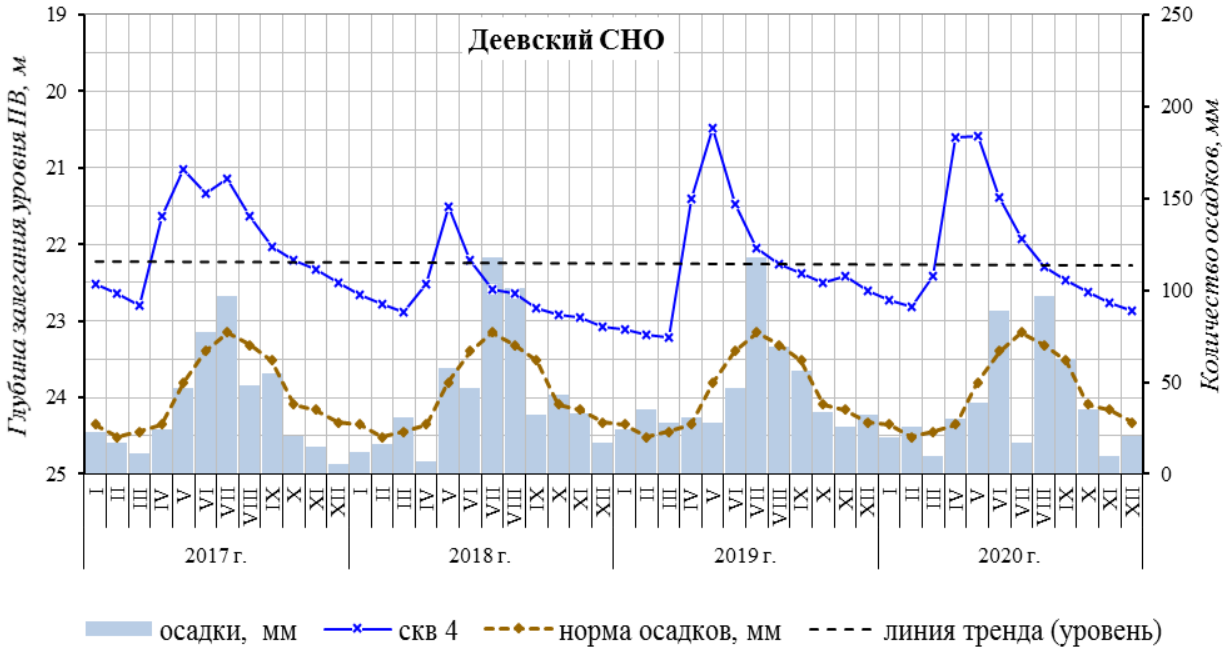


Рис. 1.48. Изменение среднемесячных УПВ на Деевском СНО
в естественных условиях за период 2017-2020 гг. (скважина № 4)

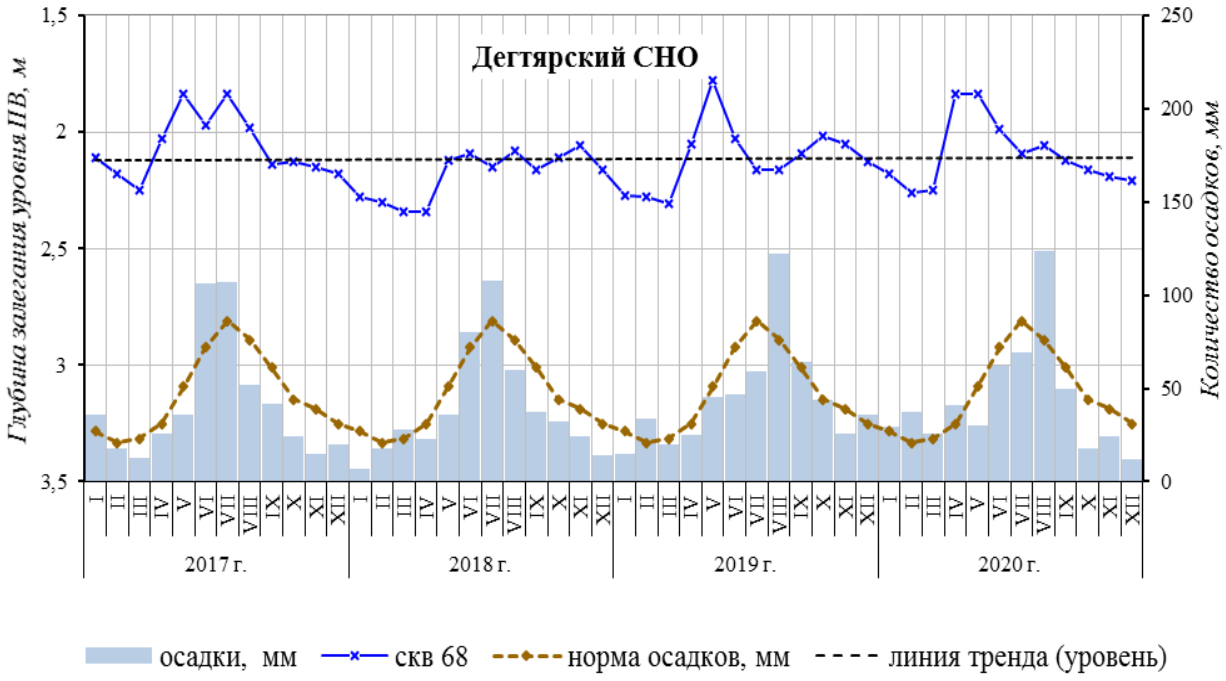


Рис. 1.49. Изменение среднемесячных УПВ на Дегтярском СНО
в естественных условиях за период 2017-2020 гг. (скважина № 68)

Таблица 1.12

Обеспеченность (%) среднегодовых уровней подземных вод в Уральской СГСО за 2016-2020 годы (естественный режим)

Наименование СНО (специализированный наблюдательный объект)	№ скважины тип режима	2016 г	2017 г	2018 г	2019 г	2020 г
Деевский СНО	4 склоновый	4	24	49	36	30
Дегтярский СНО	68 приречный	30	59	69	63	62
	76 склоновый	24	42	62	60	53
Екатеринбургский СНО	1935 склоновый	35	76	89	94	98
	1936 склоновый	30	81	88	86	72
	1937 приречный	33	75	88	82	70

В Западно-Сибирском САБ (Ирбитский СНО, организован с 01.01.2020 г) среднемесячные глубины залегания уровней подземных вод в танет-лютетском ВГ, в условиях приречного режима, варьировали от 6,4 до 9,8 м, с внутригодовой амплитудой 3,2-3,4 м (скважины №№ 3н, 4н). Динамика колебания уровней подземных вод в напорном горизонте в разрезе 2020 г по скважине № 3н приведена на рисунке 1.50.

На вновь организованных Карпинском (3 ПН в Уральской СГСО) и Саранинском СНО (4 ПН в Камско-Вятском АБ) наблюдения начались со 2-3 кв. 2020 г и поэтому анализ режима подземных вод не приводится из-за его непредставительности.

По результатам гидрохимического опробования пунктов ГОНС (скважины) подземные воды в естественных условиях в пределах Уральской СГСО характеризуются преимущественно гидрокарбонатным-кальциевым, магниево-кальциевым составом, реже – сульфатно-гидрокарбонатным (Екатеринбургский СНО), с минерализацией 0,1-0,3 г/дм^3. Значимых тенденций в изменении макро-компонентного состава подземных вод за 2020 г. не выявлено.

Температурный режим подземных вод характеризуется фоновыми значениями 4,2 - 5,1 ^{0}C.

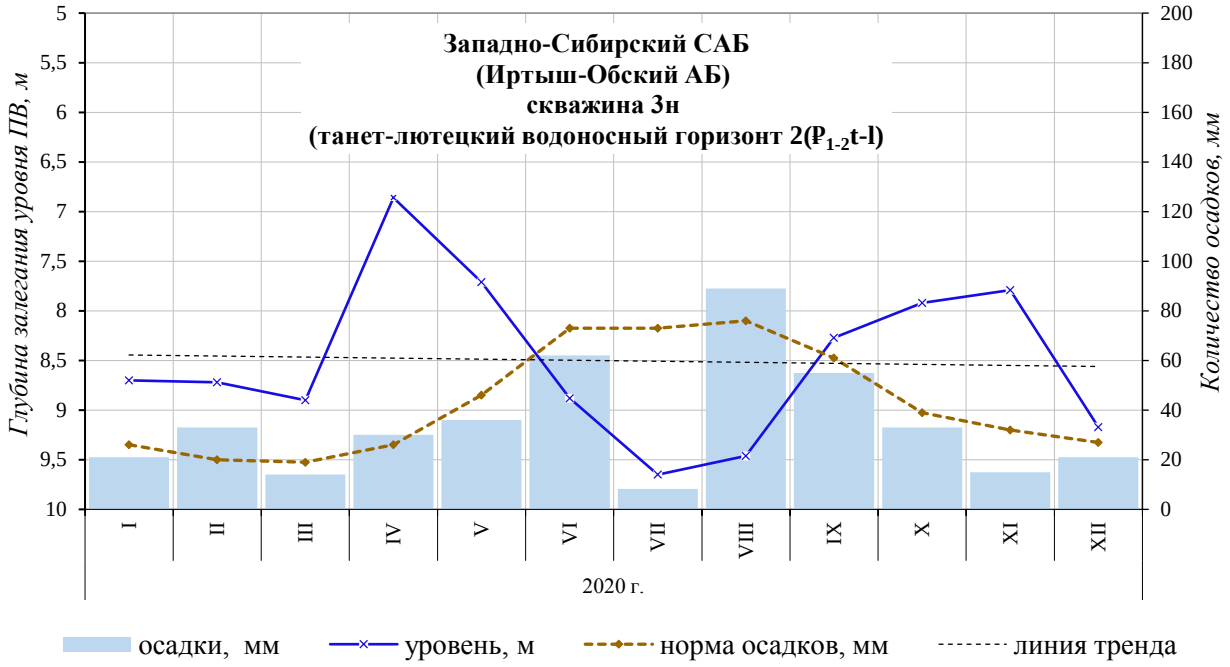


Рис. 1.50. Изменение среднемесячных УПВ в танет-лютетском ВГ на Ирбитском СНО в естественных условиях в 2020 г (скважина 3н)

В Западно-Сибирском САБ (Ирбитский СНО) химический состав подземных вод танет-лютетского ВГ гидрокарбонатный смешанный по катионам, с сухим остатком 680 мг/дм^3 и величиной общей жёсткости 5,8^{0}Ж. Подземные воды характеризуются набором специфических показателей и элементов природного (морского) генезиса, превышающих ПДК для питьевых и хозяйственно-бытовых целей. К ним относятся: содержания аммония – до 4,5 мг/дм^3 (3 ПДК), перманганатной окисляемости – до 5,6 мг/дм^3 (1,1 ПДК), железа – свыше 20 мг/дм^3 (> 67 ПДК) и кремния – до 12,5 мг/дм^3 (1,3 ПДК).

Температурный режим подземных вод характеризуется значениями 6,2 – 6,6 ^{0}С.

В Восточно-Европейском САБ (Саранинский СНО) химический состав подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального ВГ гидрокарбонатный магниево-кальциевый, с сухим остатком 245 мг/дм^3 и величиной общей жёсткости 4,1 ^{0}Ж.

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

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

По данным недропользователей в 2020 г. величина водоотбора на водозаборных участках оставалась на уровне 2019 г. Динамические уровни на крупных водозаборах не достигали критических отметок и были на допустимых глубинах. Исключение составляет Полдневской водозабор, где динамический уровень превысил допустимый на 2,9 м. Истощения запасов подземных вод не наблюдалось. 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.

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 1331 действующих питьевых водозаборов выделено около 65 % с природно-некондиционными водами. Качество воды не удовлетворяет как по показателям природного, так и техногенного происхождения по 47 водозаборам (4%) (Рис. 1.51).

Загрязнение подземных вод в 2020 году отмечено на 47 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения. Основными загрязняющими веществами являются: соединения азота, преимущественно нитраты (37 водозаборов), тяжелые металлы (5 водозаборов), магний (2 водозабора), нефтепродукты (1 водозабор), общая альфа-радиоактивность (1 водозабор), алюминий (1 водозабор).

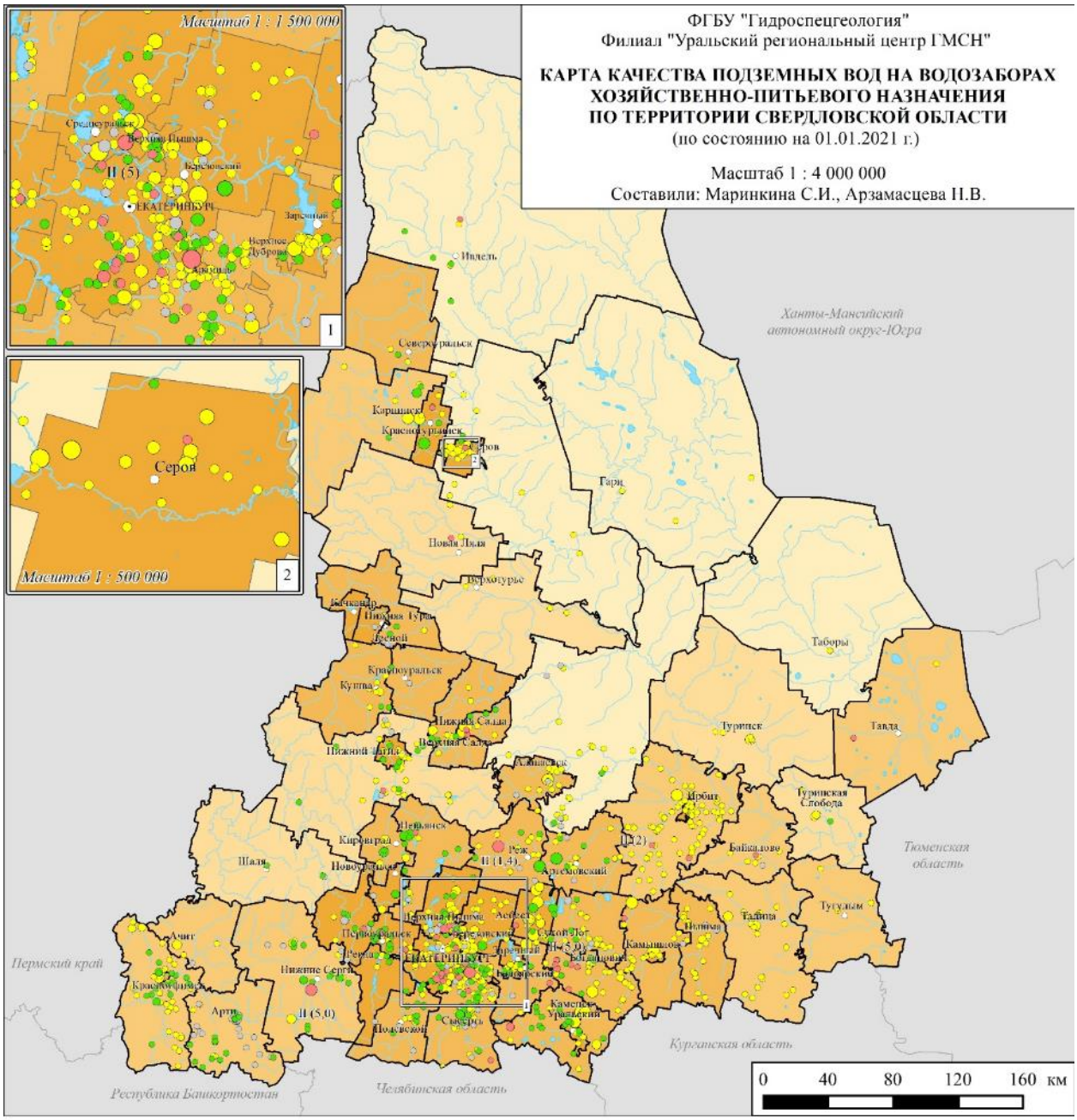
По материалам недропользователей в 2020 г. загрязнение подземных вод азотными соединениями отмечается на 37 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения из 47 загрязнённых, что составляется 79 %. В том числе, на 28 водозаборных участках загрязнение азотными соединениями отмечалось и в предшествующие отчётные периоды, на остальных – вновь выявлено. Данные водозаборы расположены в районе городов Екатеринбург, Верхняя Пышма, Нижняя Салда, Серов, Первоуральск и других населённых пунктов (посёлки Верхнее Дуброво, с. Каменно-Озёрского, с. Байкалово, Тыгиш, Грязновское, и др.). Максимальная интенсивность концентрации нитратов достигала 5,0 ПДК.

Среди них наиболее значимыми, с водоотбором более 0,5 тыс. $м^3$/сут., являются «Зона Поздняя» в ГО Верхняя Пышма (1,33 ПДК), водозаборный участок Южно-Кольцовский-1 в МО Екатеринбург (1,49 ПДК), водозабор ОАО "Ирбитский молочный завод" в г. Ирбит (1,1 ПДК), водозабор Центрально-Дубровский в Белоярском районе (1,1ПДК), а также одиночные водозаборные скважины расположенные в различных населённых пунктах Красноуфимского района (1,4 ПДК).

В целом, радиационное состояние подземных вод по показателям удельной суммарной α– и β–радиоактивности на территории Свердловской области определяется природными геолого-гидрогеологическими условиями в её горноскладчатой части. Большинство недропользователей не включает в «Программу производственного контроля качества подземных вод» определение радионуклидов, что не исключает их обнаружение в каптируемых подземных водах выше уровня ПДК, особенно по показателю α-радиоактивности. Исключение составляют водозаборы, эксплуатирующиеся на МПВ (участках МПВ) с недавно переоценёнными запасами подземных вод, где их качество доизучалось по расширенному перечню показателей СанПиН 1.2.3685-21, включая и радионуклиды. Высокая вероятность их обнаружения в подземных водах связана с расположением водозаборов на площадях развития крупных гранитных и гранито-гнейсовых массивов горных пород, прорванных дайками, с развитой сетью тектонических нарушений различного порядка, в том числе и в зонах тектонических контактов разновозрастных пород. К таким территориям относятся: Сысертский ГО, Асбестовский ГО, Малышевский ГО, Белоярский ГО, МО город Алапаевск и МО Алапаевское.

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.



Условные обозначения

I. Плотность населения по административным районам, чел/км²

< 3
3 - 5
5 - 10
10 - 50
> 50

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)

удовлетворяет всем показателям
не удовлетворяет по показателям природного происхождения
не удовлетворяет по показателям как природного, так и техногенного происхождения
нет данных

III. Водозаборы, на которых в учетном году отмечается превышение ПДК компонентами II класса опасности

II (5,0)

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

IV. Прочие обозначения (см. рис. 1.1)

Рис. 1.51. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Свердловской области

Крупные депрессионные области и воронки, сформировавшиеся за многолетний период эксплуатации МТПИ, в 2020 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 года (периода). 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).

Самой крупной депрессионной областью на территории Свердловской области продолжает оставаться депрессия, созданная эксплуатацией системы водоотлива на Северо-Уральском бокситовом руднике (СУБР). Промышленная разработка месторождения осуществляется с 1934 года. Отработка ведется подземным способом (шахтами) на трех месторождениях и одноименных шахтах: «Кальинская», «Ново-Кальинская» и «Черемуховскоая» на глубинах более 1000 м (Рис. 1.52). В период промышленного освоения месторождения был создан комплекс водозащитных гидротехнических и дренажных сооружений, который до сих пор позволяет вести подземную добычу боксита в условиях значительной обводнённости, закарстованности, тектонической нарушенности и водопроницаемости рудовмещающих пород.

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

Мониторинг за гидродинамическим режимом подземных вод ведётся гидрогеологической службой СУБРа по сети состоящей из 57 наблюдательных скважин, из них 40 расположено в пределах депрессионной области и 17 на её флангах. Суммарный объем водоотлива СУБРа в 2020 г. составил 122,0 млн. м^3/год (в 2019 г. –118,9 млн. м^3/год), из них 74,2 млн. м^3 откачано дренажными узлами скважин, остальной объем – шахтным водоотливом (47,8 млн. м^3). Максимум водопритоков поступает к горным разработкам фланговой шахты «Черёмуховская», минимум к горным выработкам шахты «Ново-Кальинская». Структура водохозяйственного баланса СУБРа в 2020 году не изменилась: 60 % поступающих в горные выработки водопритоков откачивается дренажными скважинами (узлами) и 40 % шахтами. Водопритоки в горные выработки тесно связаны с гидрометеорологическими факторами, в первую очередь, с атмосферными осадками, определяющими условия питания подземных вод в палеозойской карстовой зоне.

Общая величина водоотлива в 2020 г. (3333,45 тыс. м^3/сут) незначительно увеличилась, в сравнении с 2019 г., на 7,62 тыс. м^3/сут, что связано с климатическими факторами (сумма жидких осадков составила 81 % от годовой суммы; м/с «Североуральск»). По данным недропользователя, объём водопритоков в горные выработки СУБРа в 2020 году был ниже среднего значения за 10-летний предшествующий период эксплуатации месторождений на 30 %.

Глубина водопонижения на месторождениях дренажными узлами в 2020 году составила (от поверхности): на площадке Северо-Восточного дренажного узла (СВДУ) – 230,7 м, Южного дренажного узла (ЮДУ) – 194,8 м. Среднегодовые уровни подземных вод составили (в абсолютных отметках): в южной части месторождения Красная Шапочка (ЮДУ) – 18,5 м абс.; в северной части Ново-Кальинского месторождения (СВДУ) – 35,3 м абс.; в северной части Черёмуховского месторождения (СДУ) – 4,2 м абс. В сравнении с

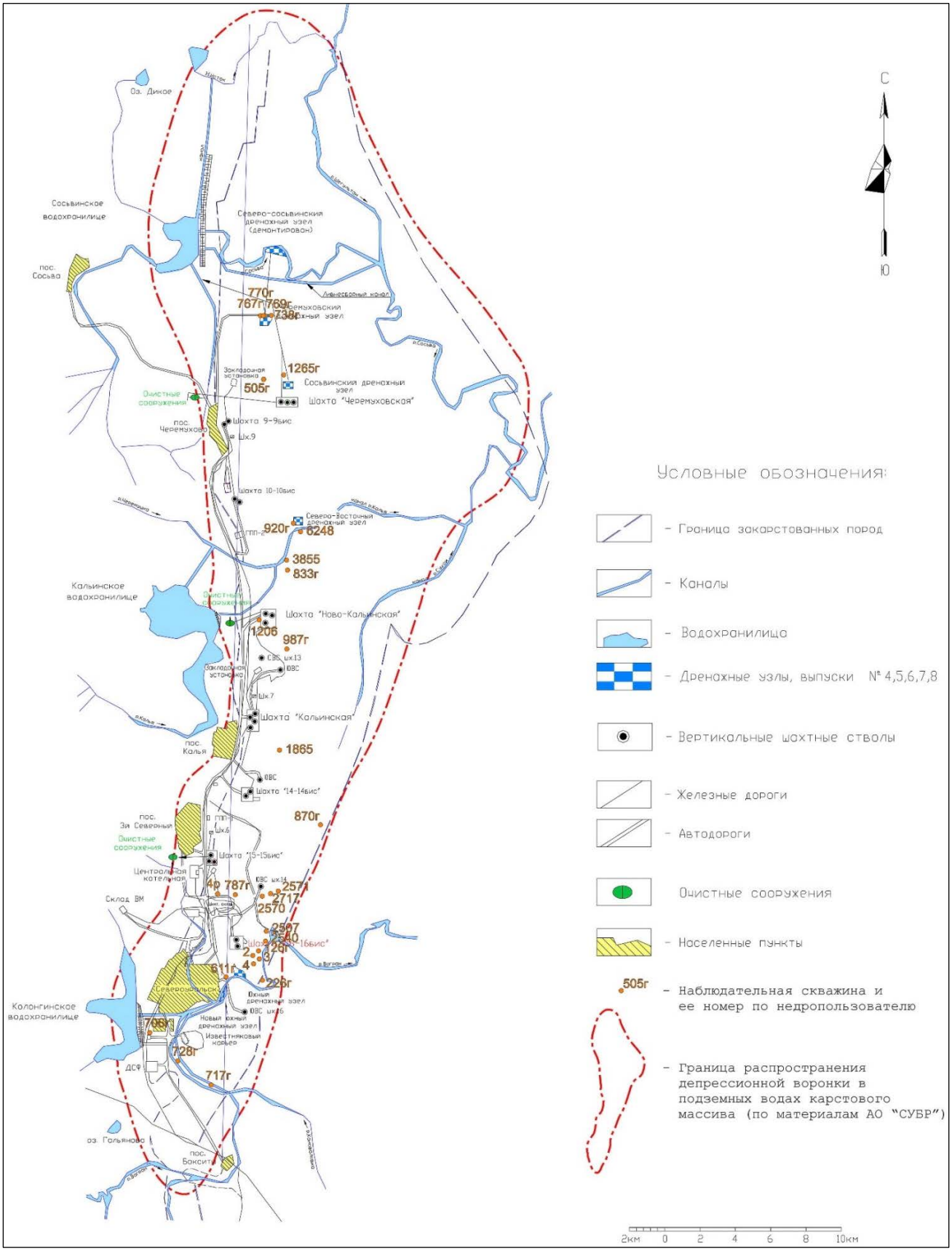


Рис. 1.52. Схема расположения объектов СУБРа

2019 г., в 2020 г. уровни подземных вод в центральной части депрессионной площади месторождений изменились незначительно. Динамика водоотлива и положение уровней подземных вод в наблюдательных скважинах СУБРа за период 2004-2020 гг представлены на рисунке 1.53.

Созданная депрессионная область имеет устойчивую меридиональную направленность протяжённостью порядка 70 км, от р. Вагран на юге до р. Сосьва на севере, площадью около 170 км^2. Глубина водопонижения составляет: в южной части – 190 м, в центральной – 250 м, в северной – 195 м от поверхности.

ОАО «Сафьяновская Медь» продолжает разработку Сафьяновского месторождения медно-колчеданных руд открытым и подземным способом. Мониторинг геологической среды на месторождении проводится недропользователем с 1996 г. Объектами изучения являются, в том числе, и подземные воды в области активного воздействия деятельности Сафьяновского рудника. Схема наблюдательной сети приведена на рисунке 1.54.

Глубина карьера на 01.01.2021 г. составляла 287,0 м. Данные о состоянии депрессионной воронки (по площади) и глубины залегания уровней подземных вод по наблюдательной сети скважин отсутствуют. Среднегодовая производительность карьерного водоотлива в 2020 году составила 836,4 м^3/сут. (в 2019 г.- 901,6 м^3/сут), шахтного – 844,3 м^3/сут. (за 2019 г. данные отсутствовали). Суммарный водоотлив с рудника – 1680,7 м^3/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 буроугольное месторождение*, расположенное на севере области, в западной окраинной части г. Карпинска. Добычные работы на буроугольном месторождении (разрез «Южный») были прекращены в 2000 г., а карьерный водоотлив – в 2001 г. В период 2001-2016 гг. происходил процесс затопления карьерного водоёма подземными и снеготалыми водами и к концу лета 2016 г. отметка воды в нём вышла на естественный уровень. Угроза подтопления территории г. Карпинска, расположенного на восточном борту карьера, отсутствует. Гидрохимическая обстановка на водозаборном участке СВДУ (бывший дренажный узел), расположенном на северо-восточном борту карьера и эксплуатируемым для централизованного ХПВ города, изменений не претерпела. Качество каптируемых подземных вод, по контролируемому недропользователем перечню показателей, соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

Специалистами Уральского филиала ВНИМИ (г. Екатеринбург) ведётся геомеханический мониторинг за устойчивостью юго-восточного борта карьера (территория промышленной зоны), сложенного неустойчивыми терригенными породами. В 2020 г. по заложенным реперам подвижек грунтов выявлено не было.

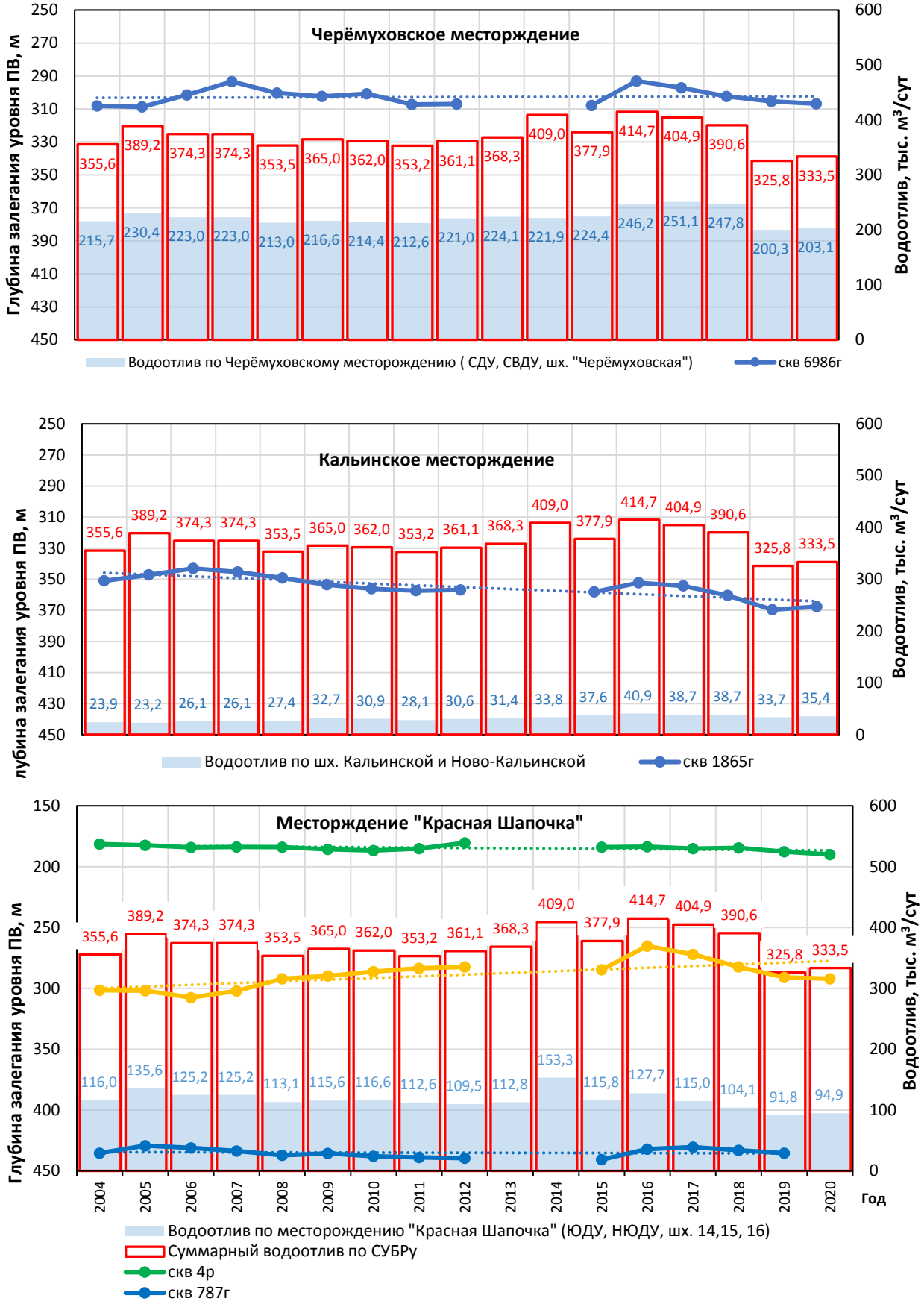
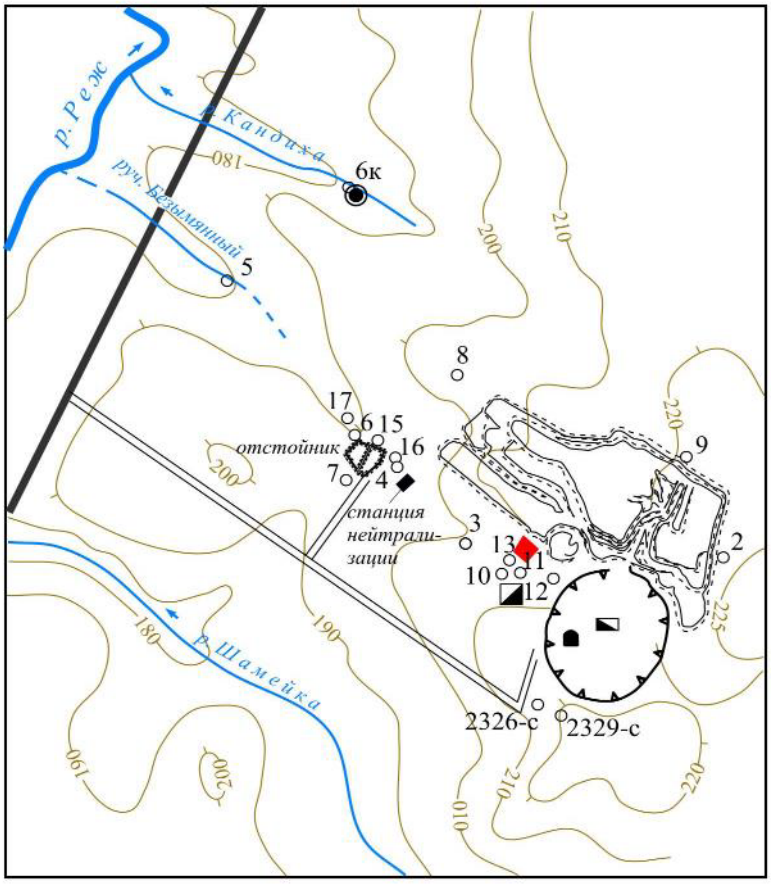


Рис. 1.53. Комплексные графики среднегодовых величин водоотлива и положения уровней подземных вод в наблюдательных скважинах Северо-Уральского бокситового

рудника (СУБР) за период 2004-2020 гг



Условные обозначения:



6 — Наблюдательная гидрогеологическая скважина и её номер

Контур Сафьяновского карьера

Отвалы пород

Водоотливной зумпф

Шахта "Вентиляционная"

Портал закладочного горизонта

Контур рекультивированной площадки кучного выщелачивания золота

Водозабор Верхне-Кондихинского МППВ

200 — Изолиния рельефа

Дороги с асфальтовым покрытием

Дороги с твёрдым покрытием (грейдер)

Рис. 1.54. Схема расположения техногенных объектов на Сафьяновском медно-колчеданном руднике

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

В связи с нерентабельностью добычи с 2017 года «брошен» и прекращён водоотлив на *Серовском никелевом руднике* (карьере). Проект на ликвидацию карьера также не разработан, мониторинговые наблюдения за подъёмом карьерных вод и устойчивости бортов в 2020 г. не проводились. В настоящее время продолжается процесс его 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 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.

Из вышеуказанных факторов техногенного воздействия, наиболее значимое влияние на гидродинамический режим подземных вод продолжает оказывать работа дренажной водопонизительной 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. 1.55).

Суммарная производительность всей водопонизительной системы метрополитена в 2020 г. составила 10,87 тыс. $м^3$сут (в 2019 г. – 9,49 тыс. $м^3$сут). 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 водопонизительных узлов метрополитена (1982 г.), уровень снижен, от его естественного положения на участках станций мелкого заложения, до 15 м, на участках станций глубокого заложения – до 40-50 м.

Нарушенный гидродинамический режим подземных вод, наблюдаемый по меридиональному профилю опорных скважин ГОНС, определяется, в первую очередь, особенностями режима эксплуатации водопонизительной системы метрополитена и характеризуется максимальными значениями положений уровней подземных вод от 13,8 до 27,7 м (скв. № 1434, 11). Внутригодовая амплитуда колебаний уровней варьировала от 1,4 м (скв. № 11) до 7,5 м (скв. № 1292). Максимальные положения динамических уровней в центрах дренажных узлов были зафиксированы на глубинах от 18-20 м (ст. «Ботаническая» – ст. «Геологическая») до 42,0 м (ст. «Динамо»).

В 2020 году схема эксплуатации водопонизительной системы не претерпела каких-либо значимых изменений в сравнении с 2019 г, произошло лишь незначительное перераспределение нагрузок на отдельных дренажных узлах.

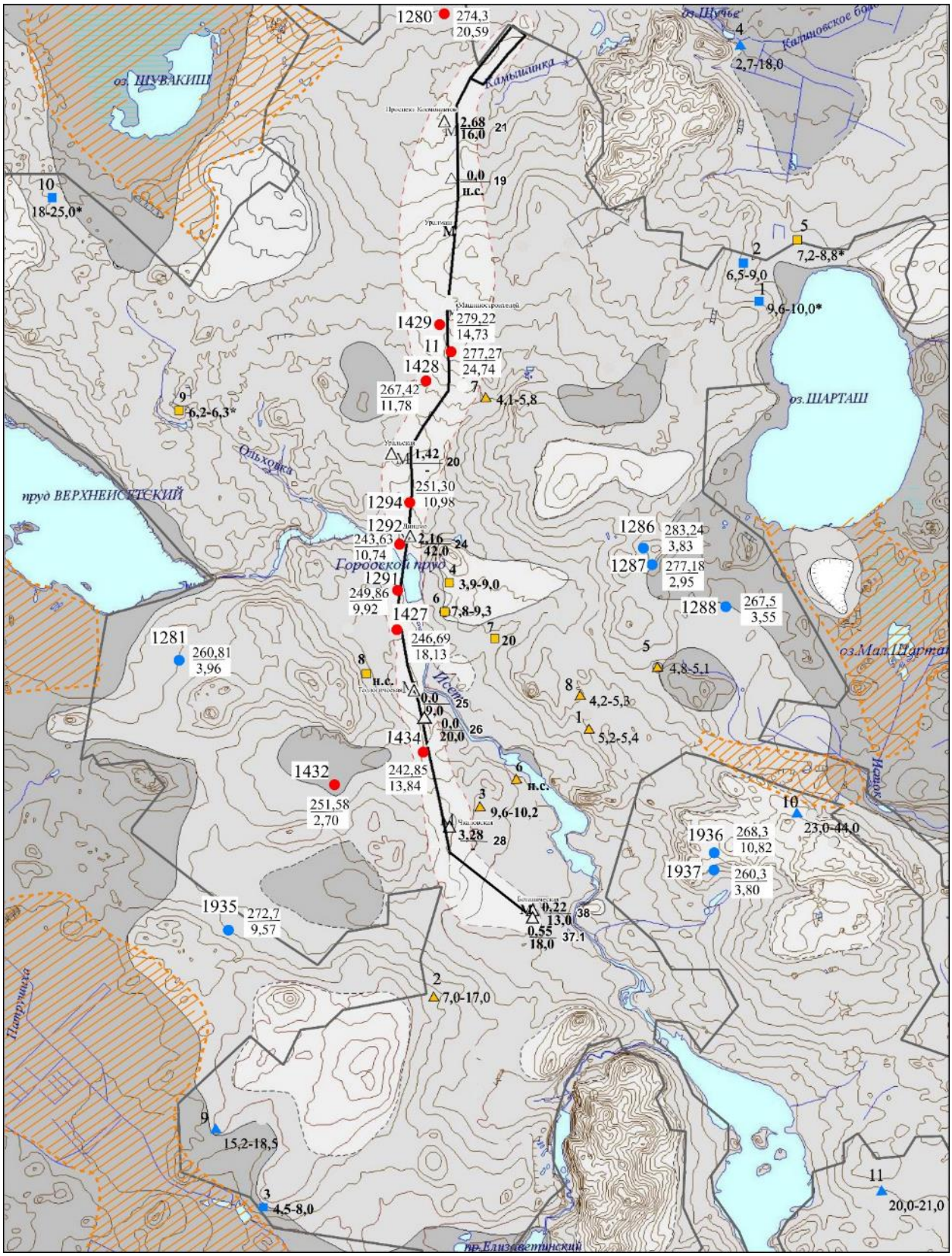


Рис. 1.55. Схема размещения пунктов ГОНС и объектов техногенной нагрузки на Екатеринбургском СНО.

Условные обозначения к Рис. 1.55

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 ● 274,3 / 20,59 в нарушенных условиях

1288 ● 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 2020 г., м

Эксплуатируемые месторождения подземных вод. Цифры: верху - номер месторождения по списку; справа-глубина положения динамического уровня в 2020 г., м:

10 ▲ 23,0-44,0 питьевые

3 ▲ 9,6-10,2 технические

Список месторождений

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

Эксплуатируемые водозаборные участки подземных вод. Цифры: верху - номер участка по списку; справа-глубина положения динамического уровня в 2020 г. (* в 2019г.), м:

2 ■ 6,5-9,0 питьевые

6 ■ 7,8-9,3 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

△ 3,25 / 16,0 21

Водопонижающая система на участках Екатеринбургского метрополитена.
Дробь: в числителе - величина водооотбора в 2020 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

Подземная гидросфера в пределах городской агломерации (на участках техногенной нагрузки) в 2020 году характеризуется разнообразным химическим составом: хлоридно-

гидрокарбонатным, смешанным (по анионам), магниево-кальциевым, кальциевым, с повышенными, по сравнению с фоновыми, содержаниями сульфатов – до 92-96 мг/дм^3 (скв. №№ 1294, 1432, 2016) и хлоридов – до 102,8 мг/дм^3 (скв. № 2016). Величина сухого остатка составляла 303-467 мг/дм^3, общей жёсткости – 6,7-7,6 ^{0}Ж, нитратов - 14,0-25,8 мг/дм^3.

Из перечня других изученных показателей и элементов следует отметить превышения ПДК по кремнию – до 11,8-16,0 мг/дм^3 (1,2-1,6 ПДК) и перманганатной окисляемости – до 6,4-16,0 мг/дм^3 (1,3-3,2 ПДК). В скважине № 1432, пройденной в краевой части Верх-Исетского гранитного массива, выявлено незначительное превышения по радону-222 – до 62 Бк/кг (ПДК-60 Бк/кг), содержания удельной суммарной α и β-активности ниже установленных нормативов, предъявляемых к питьевым водам.

Остальные изученные микрокомпоненты (свинец, медь, никель, кадмий и ртуть), а также содержание нефтепродуктов показали, что их выявленные концентрации существенно ниже ПДК по СанПиН 1.2.3685-21.

В целом, существенных изменений химического состава подземных вод за 2020 год не зафиксировано. Динамика изменения основных показателей макрокомпонентного состава за многолетний период по реперной скважине № 1432 представлена на рисунке 1.56.

Температурный режим подземных вод на территории г. Екатеринбурга (в техногенно-нагруженных условиях) изменялся в диапазоне от 5,7-6,2 до 12,2-16,3 ^{0}С, что свидетельствует о наличии локальных участков теплового загрязнения в подземной гидросфере городской агломерации.

Согласно отчёту недропользователя, в 2020 году на водозаборном участке «Зона Поздняя» (г. В-Пышма) в очередной раз отмечены превышения ПДК по нитратам, максимальные концентрации которых составили: в скважине № 45070 – 58,2 мг/дм^3 (18.03.2020 г.), в скважине № 45084 – 56,3 мг/дм^3 (18.01.2020 г.).

Водозаборный участок находится в пределах г. Верхняя Пышма, города-спутника Екатеринбурга. Спецификой участка, в гидродинамическом плане, является его расположение на северном фланге депрессионной воронки созданной работой водоотливов из стволов шахт «Новая» и «Ново-Ключевская» ликвидированного Пышминско-Ключевского медно-кобальтового рудника (Рис. 1.57). Цель шахтного водоотлива - предотвращение подтопления пониженных участков в г. Верхняя Пышма и сохранения качества воды на рассматриваемом водозаборе, с поддержанием динамического уровня на глубине 95-115 м в шахте «Новая».

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

В границах созданной воронки депрессии шахтного водоотлива, включающего водозаборный участок «Зона Поздняя», химический состав подземных вод претерпел существенные изменения. На его формирование, в границах области питания, оказывают влияние как естественные процессы, так и загрязнение почво-грунтов на застроенной городской территории, утечки из всевозможных водонесущих коммуникаций, а также унаследованные процессы сернокислотного выщелачивания осушенной части шахтного поля ликвидированного рудника.

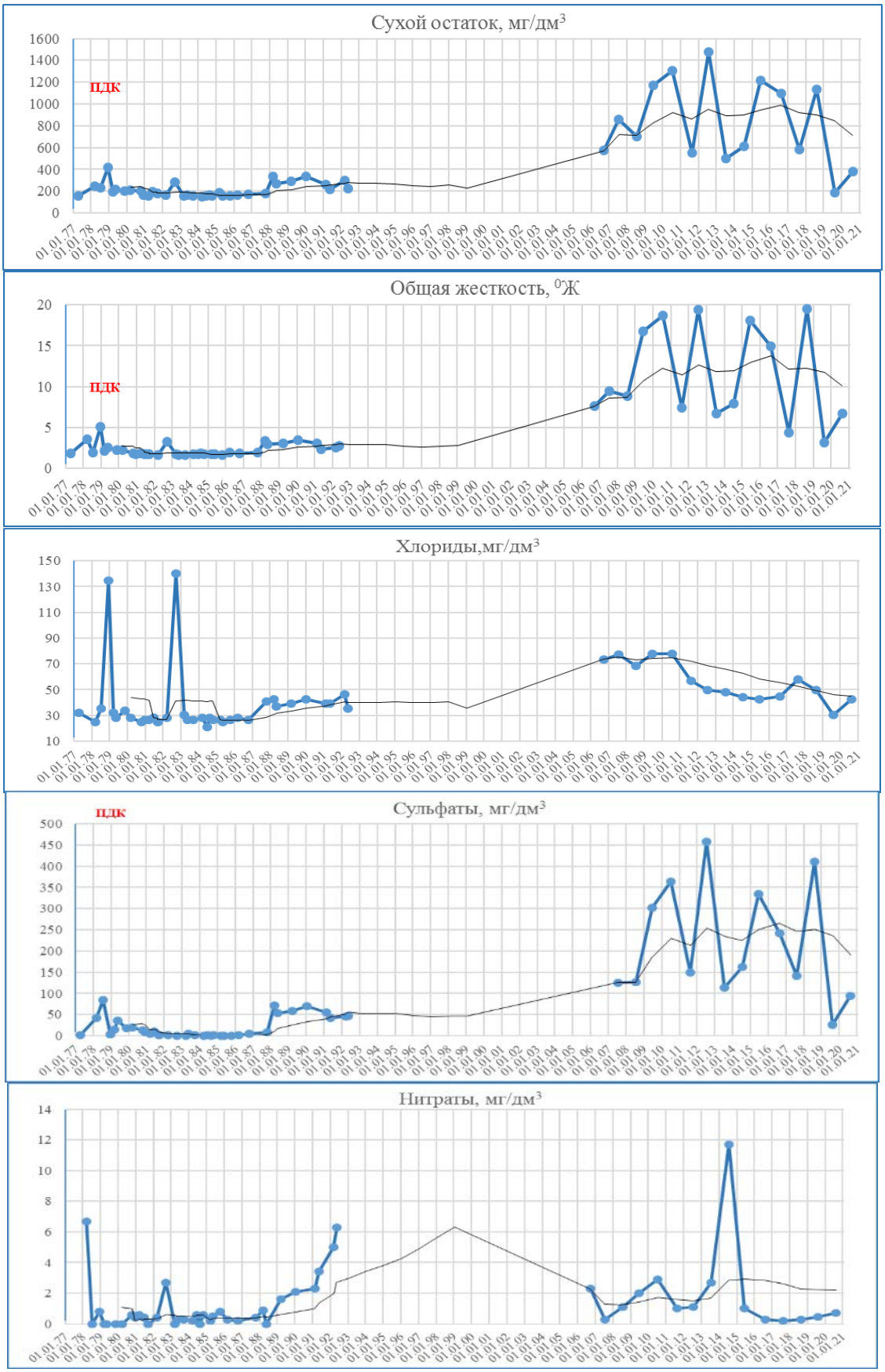


Рис. 1.56. Графики изменения макрокомпонентного состава подземных вод в скважине № 1432 Екатеринбургского СНО за 1977-2020 гг. (селитебная зона)

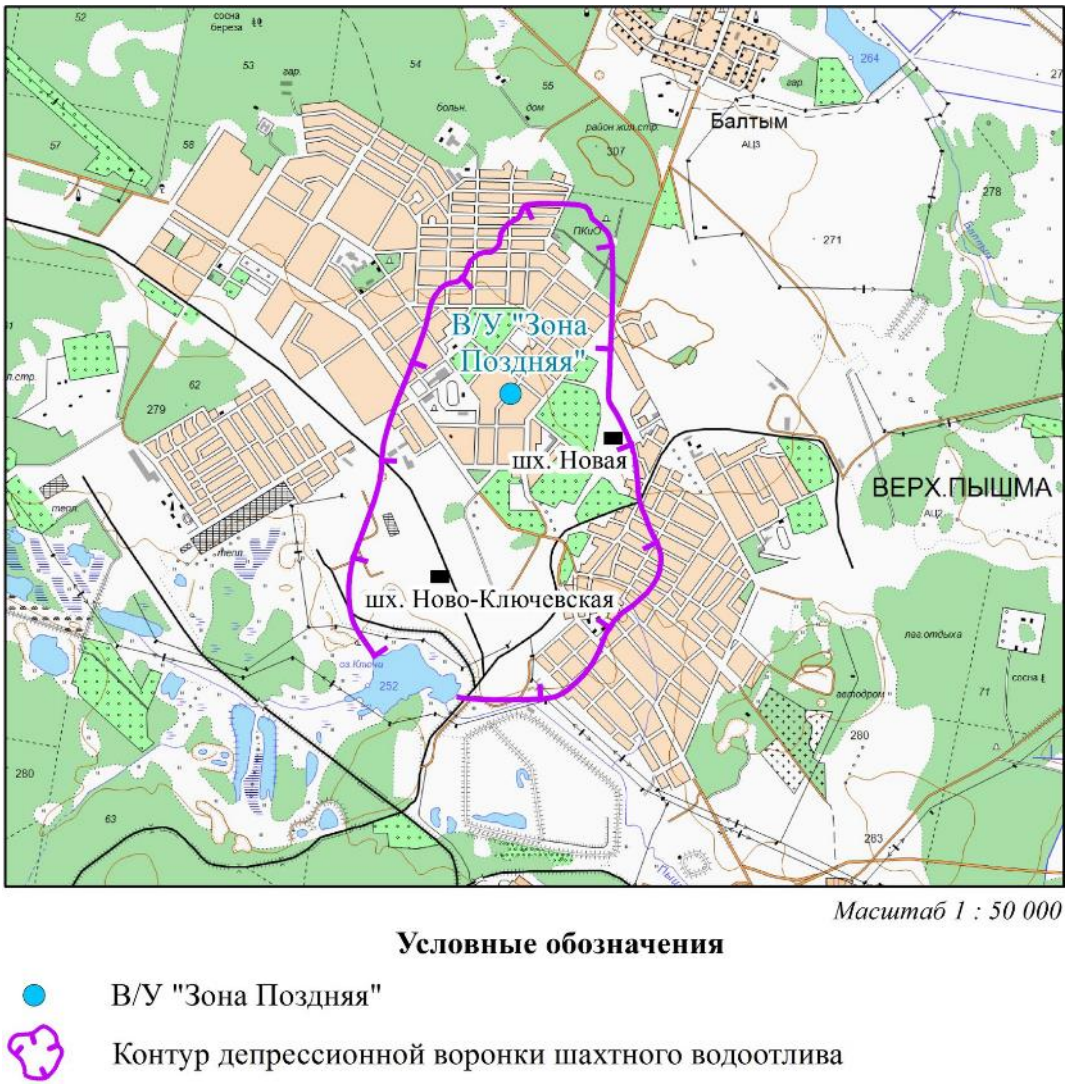


Рис. 1.57. Схема расположения водозабора «Зона Поздняя» в г. Верхняя Пышма

Анализ изменения основных макропоказателей каптируемых подземных вод за имеющийся ряд наблюдений 2002-2020 гг. (рис. 1.58) показывает, что за этот период выявлены тренды роста величины сухого остатка (от 240 до 578 мг/дм^3), сульфатов (от 16 до 106 мг/дм^3) и нитратов (от 17 до 94 мг/дм^3). По величине общей жёсткости тренд не выявлен. С 2010 г произошла стабилизация концентрации по нитратам (до 50-60 мг/дм^3), а с 2014 г. – по сульфатам и сухому остатку.

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. Повышенные концентрации кремния (до 1,2-1,3 ПДК) имеют природный генезис связанный с литологическим составом палеозойского коллектора. Недропользователь (МУП «Водоканал» ГО «Верхняя Пышма») планирует в среднесрочной перспективе реализовать схему водоподготовки на водозаборе до питьевых стандартов по нитратам, общей жёсткости и кремнию за счёт смешивания исходной воды с другим кондиционным источником воды, в пропорции необходимой для соответствия её требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

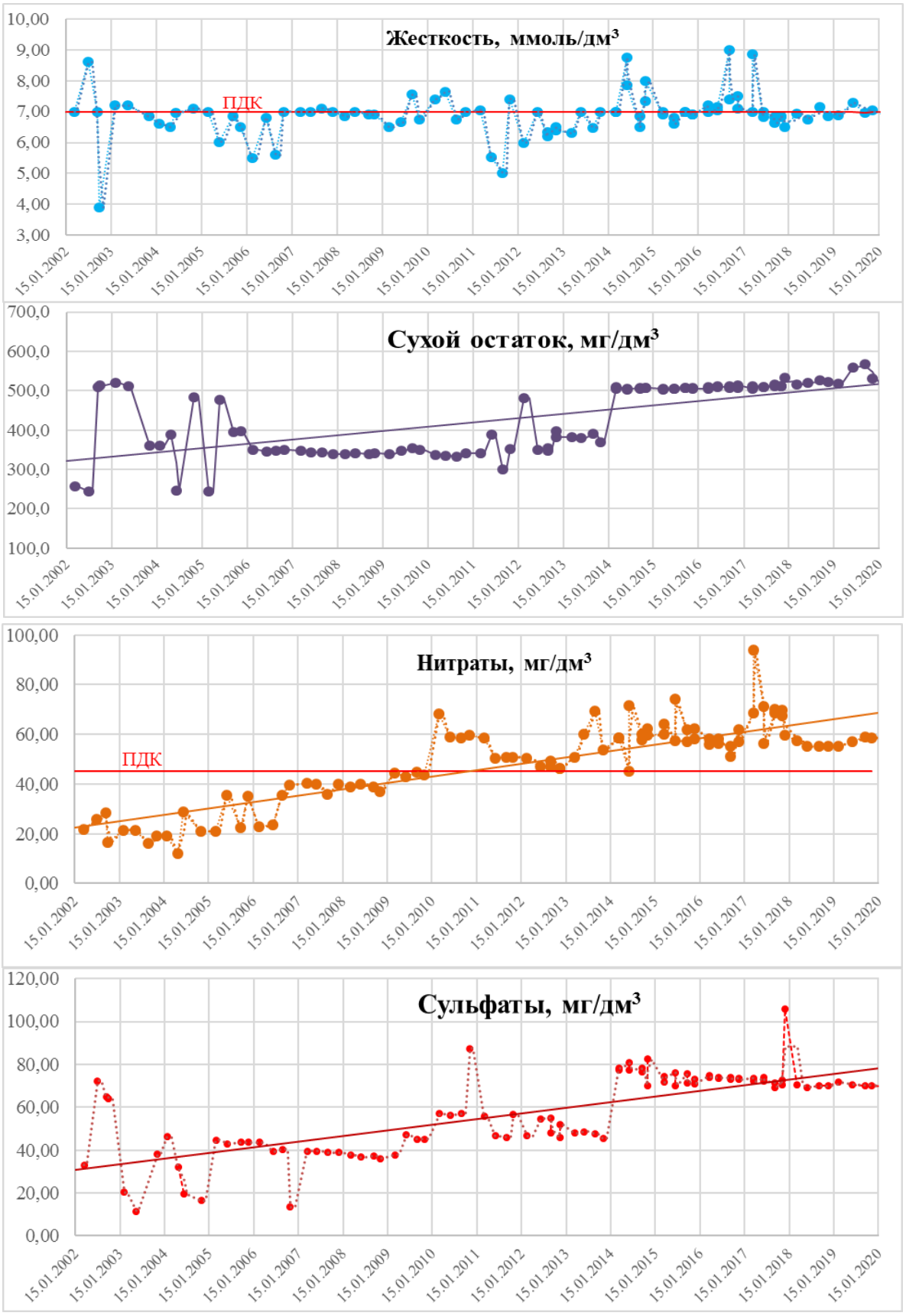


Рис. 1.58 Графики изменения показателей макро-химического состава подземных вод в скважине № 45070 водозабора «Зона Поздняя»за 2002-2020 гг

Выявленное в 2019 г загрязнение подземных вод шестивалентным хромом на водозаборном участке в д. Крылосово в концентрации 2,47 мг/дм^2 (49,4 ПДК) в 2020 г не подтвердилось. Содержание шестивалентного хрома составило, по единичной пробе, < 0,01 мг/дм^3.

Источником загрязнения водозабора шестивалентным хромом является привлечённый транзитный сток р. Чусовой в период сброса в неё жидких отходов с территории АО «Русский хром 1915» в ГО Первоуральск, расположенного выше по течению. «Случайность» периодического обнаружения превышения ПДК по этому показателю в водозаборной скважине связана как с эпизодичностью его сброса, так и с частотой отбора проб воды, не совпадающей с периодами дохождения загрязненного стока реки на водозаборном участке. Поэтому, угроза неконтролируемого во времени загрязнения каптируемых водозабором подземных вод, в первую очередь хромом, сохраняется и требует более частого (не менее 1 раз в месяц) опробования, т.к. данный водозабор является единственным источником централизованного ХПВ д. Крылосово.

Источником загрязнения водозабора шестивалентным хромом является привлечённый транзитный сток р. Чусовой в период сброса в неё жидких отходов с территории АО «Русский хром 1915» в ГО Первоуральск, расположенного выше по течению. «Случайность» периодического обнаружения превышения ПДК по этому показателю в водозаборной скважине связана как с эпизодичностью его сброса, так и с частотой отбора проб воды, не совпадающей с периодами дохождения загрязненного стока реки на водозаборном участке. Поэтому, угроза неконтролируемого во времени загрязнения каптируемых водозабором подземных вод, в первую очередь хромом, сохраняется и требует более частого (не менее 1 раз в месяц) опробования, т.к. данный водозабор является единственным источником централизованного ХПВ д. Крылосово.

1.4.3. Тюменская область

Тюменская область расположена на юго-западе Западно-Сибирской равнины. Площадь субъекта РФ составляет около 161,8 тыс. км^2. В настоящее время на большей части территории области для питьевого водоснабжения и технологического обеспечения водой объектов используются, в основном, пресные и весьма слабосолоноватые подземные воды (в крайних южных засушливых районах области) зоны свободного водообмена верхнего (кайнозойского) гидрогеологического этажа. Питьевые и технические подземные воды приурочены, в основном, к рюпель-серравальскому водоносному горизонту. Данный водоносный горизонт является наиболее защищенным от поверхностного загрязнения, имеет качественный состав, по преобладающему числу показателей удовлетворяющий требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

По состоянию на 01.01.2021 г. суммарные балансовые запасы питьевых и технических ПВ рюпель-серравальского и плейстоцен-голоценового полигенетического ВГ Иртыш-Обского АБ составляют 962,069 тыс. м^3/сут, в т.ч. по промышленным категориям А+В – 747,322 тыс. м^3/сут. За отчетный 2020 год количество запасов питьевых и технических ПВ увеличилось на 17,08 тыс. м^3/сут.

В эксплуатации находилось 585 месторождений (участков месторождений) подземных вод. Суммарная добыча подземных вод в 2020 году составила 127,17 тыс. м^3/сут. Из

подземных и поверхностных водоисточников в отчетном году для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 256,48 тыс. м^3/сут. Доля использования подземных вод составила 47 % (121,346 тыс. м^3/сут).

На территории Тюменской области на 01.01.2021 г. утверждены запасы технических подземных вод (соленые и рассолы) по 23 месторождениям (участкам) подземных вод, их общие запасы составляют 94,896 тыс. м^3/сут. В отчетном году были утверждены запасы подземных вод в количестве 2,4 тыс. м^3/сут. В 2020 году суммарная величина добычи технических (соленые, рассолы) подземных вод составила 6,65 тыс. м^3/сут.

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

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

В течение 2020 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.

В целом, по данным наблюдений на пунктах ГОНС, расположенных на участках с естественным и слабонарушенным режимом ПВ, среднегодовой УПВ в наблюдаемых ВГ, по сравнению с 2019 г. был ниже: в плейстоцен-голоценовом полигенетическом горизонте на 0,02-0,26 м при средней глубине залегания от 1,26 м до 10,07 м, в рюпель-серравальском – на 0,14 м при средней глубине залегания от 0,09 м до 9,99 м.

Уровни подземных вод в 2020 г. в наблюдательных скважинах ГОНС Октябрьского СНО были выше среднемноголетних значений в плейстоцен-голоценовом полигенетическом и рюпель-серравальском горизонте на 0,35 1,72 м (Рис. 1.59).

На территории Тюменской области в рюпель-серравальском и плейстоцен-голоценовом водоносном горизонте уровни в естественных и слабонарушенных условиях в период январь-июль 2020 г. были выше значений 2019 г. в среднем на 0,11 м при максимальных глубинах залегания от 0,13 м до 10,47 м. Вторая половина 2020 г. характеризуется значительным снижением уровня подземных относительно значений предшествующего года в наблюдаемых водоносных горизонтах

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 2020 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.

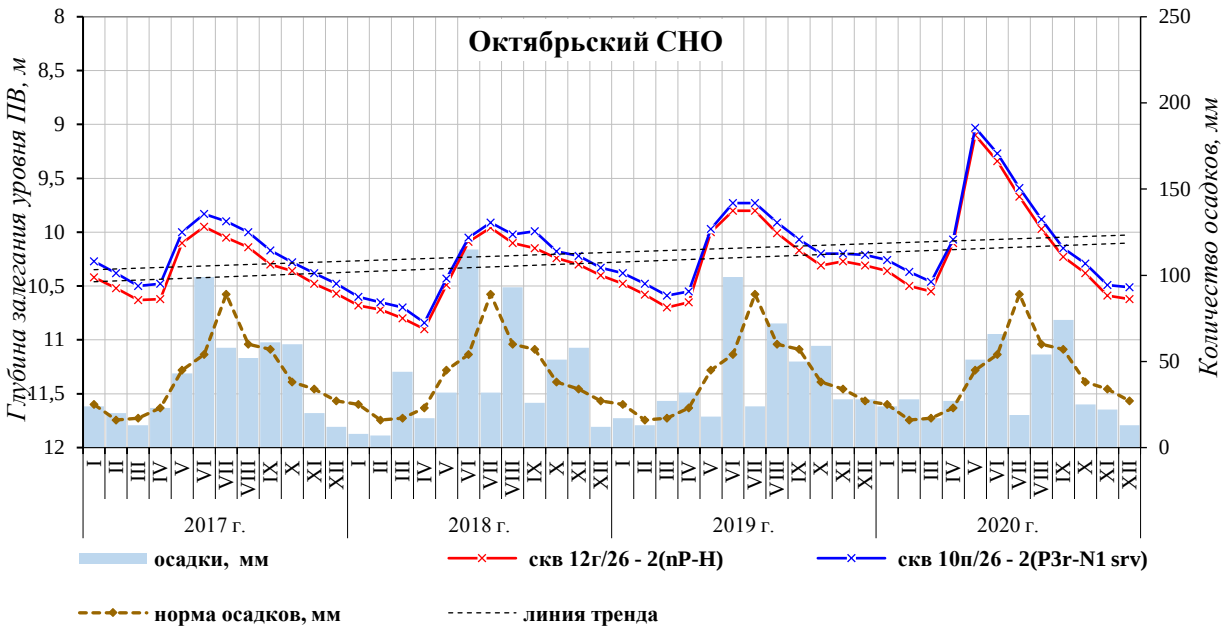


Рис. 1.59. Графики колебания уровня подземных вод по скважинам естественного режима Октябрьского СНО

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 *(P3r-N1srv)* водоносные горизонты.

Недропользователем водозаборных участков является ООО «Тюмень Водоканал». Суммарный водоотбор в 2020 г., при общей величине утвержденных запасов на Велижанском и Тавдинском месторождениях – 147,3 тыс. м^3/сут, составил 59,27 тыс. м^3/сут или 40 % от величины утвержденных запасов.

В целом, в 2020 г. на Велижанской группе водозаборов суммарный водоотбор по сравнению с 2019 г. уменьшился на 0,73 тыс. м^3/сут и составил 38,04 тыс. м^3/сут. На Тавдинском водозаборе произошло более существенное сокращение объемов добычи: по сравнению с 2019 г., водоотбор уменьшился на 9,07 тыс. м^3/сут и составил 21,23 тыс. м^3/сут.

В зоне *активного возмущения* **на водозаборах Велижанского месторождения** по отношению к 2019 году отмечалось как понижение, так и повышение уровня подземных вод (УПВ). На Западно- и Восточнокарагандинском водозаборах, где объемы добычи подземных вод уменьшились на 0,7 и 0,86 тыс. м3/сут соответственно, фиксировалось повышение уровня, величина которого в среднем по каждому водозабору составила 0,65 и 0,58 м (Рис. 1.60). На Северокарагандинском водозаборе, несмотря на увеличение добычи на 1,69 тыс. м^3/сут, отмечалось повышение УПВ. В целом по водозабору уровень подземных вод продуктивного горизонта находился выше уровня 2019 года на 2,26 м. В наблюдательных скважинах также зафиксировано только повышение уровня, среднее значение которого составило 2,07 м.

В зоне влияния **Велижанской группы** колебания УПВ происходили в интервале глубин 5,22 м (скв. 9н) ÷ 16,65 м (скв. 32н). Максимальное положение УПВ было зафиксировано в весенний период, минимальное – в летне-осенний период. Амплитуда колебаний уровня в течение года варьировала от 1,18 до 5,52 м и составила в среднем 2,76 м.

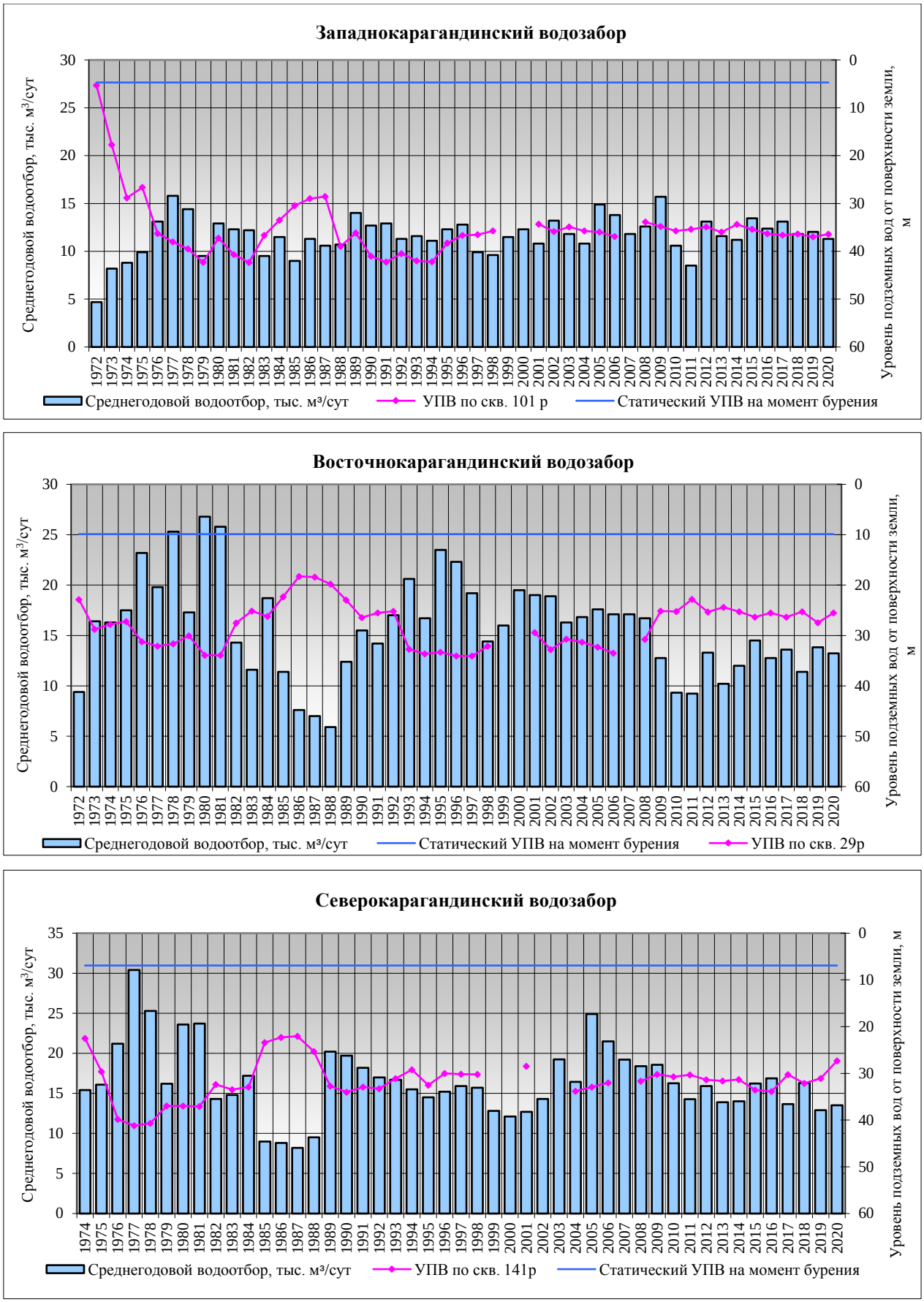


Рис. 1.60. Графики колебаний среднегодовых значений УПВ рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Велижанской группе водозаборов в зоне активного возмущения

Среднегодовые значения уровня по скважинам соответствовали глубинам от 5,79 м до 15,07 м. В рассматриваемой зоне в 2020 году, в основном, наблюдалось понижение уровня относительно предыдущего года на 0,03-0,59 м. 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 2019 годом размеры локальных воронок депрессии на 01.01.2021 г. на водозаборах остались практически неизменными.

В продуктивном водоносном горизонте на **Тавдинском водозаборе** *в зоне активного возмущения* по данным наблюдений 2020 года, в целом, отмечалось повышение УПВ в эксплуатационных скважинах на 1,27 м. Динамические УПВ в 2020 году фиксировались в интервале глубин от 18,1 м до 48,1 м от поверхности земли. Колебания УПВ происходили вне зависимости от сезона года.

Среднегодовые динамические уровни колебались в интервале абсолютных отметок от +58,11 до +38,6 м БС при допустимых понижениях, установленных при переоценке запасов подземных вод, до отметок +50,3 ÷ +20,0 м БС. Практически по всем эксплуатационным скважинам УПВ не опускались ниже допустимых. Среднегодовые уровни в 2020 году изменялись от 23,31 м до 46,15 м. В среднем по водозабору они были выше аналогичных значений 2019 года на 1,27 м. Понижение уровня к концу отчетного года достигло 24,85 м от начала эксплуатации водозабора при среднем допустимом понижении 43,52 м.

В продуктивном водоносном горизонте на ***Тавдинском водозаборе*** *в зоне активного возмущения* по данным наблюдений 2020 года, в среднем по водозабору отмечалось повышение УПВ в эксплуатационных скважинах относительно 2019 г. на 1,27 м. Среднегодовые динамические УПВ в 2020 году изменялись в интервале глубин от 23,31 м до 46,15 м от поверхности земли. Колебания УПВ происходили вне зависимости от сезонов года. Понижение уровня к концу отчетного года достигло 24,85 м от начала эксплуатации водозабора при среднем допустимом понижении 43,52 м (Рис. 1.61).

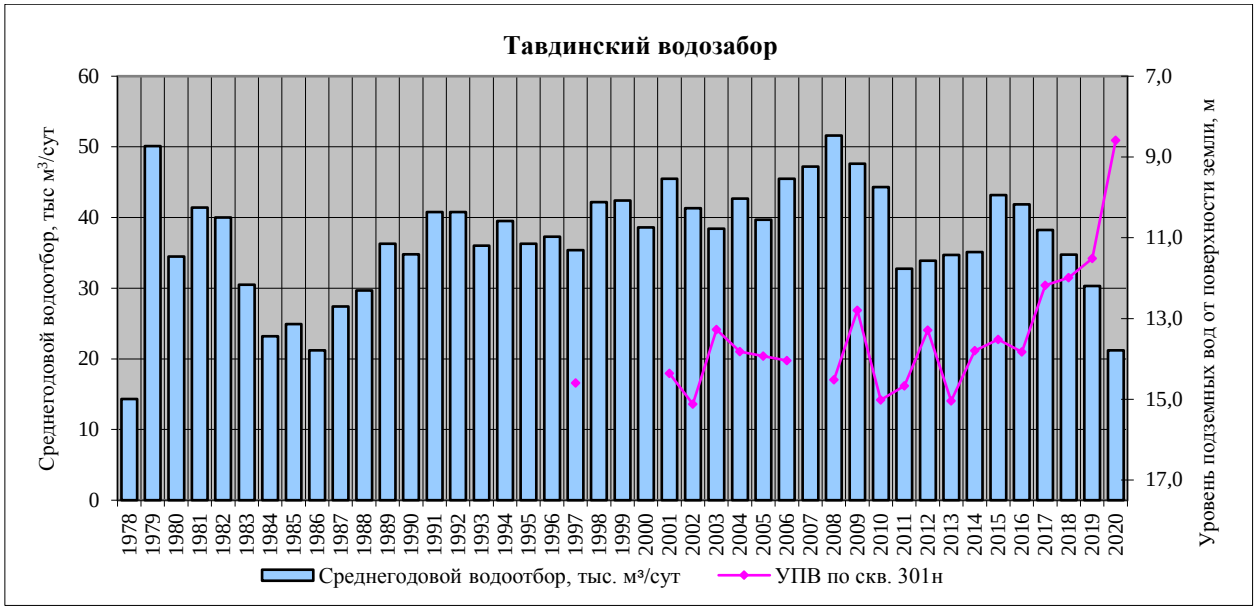


Рис. 1.61. Графики колебаний среднегодовых значений УПВ рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Тавдинском водозаборе в зоне активного возмущения

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

Уровни ПВ варьировали от 3,93 до 13,72 м с амплитудой колебаний от 1,06 до 2,94 м. Колебания УПВ происходили вне зависимости от сезона года. Среднегодовые значения уровней изменялись от 4,6 м до 11,71 м. Во всех наблюдаемых скважинах зафиксировано повышение уровней, интенсивность которого составила 1,14-1,83 м.

На Тавдинском водозаборе также четко картируется воронка депрессии. Размеры ее на 01.01.2021 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 2020 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 (в 1,9-2,1 раза выше нормы), мутности (в 2,3-2,9 раза), аммония (1,3-1,5 ПДК), железа общего (7,3-10,7 ПДК) и марганца (1,8-2,0 ПДК).

Следует отметить, что анализ химического состава подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта за период наблюдений (2002-2020 гг.) показал, что существенных изменений и ухудшения качественного состояния подземных вод продуктивного коллектора на водозаборах не наблюдалось (Рис. 1.62).

Результаты анализа сведений, предоставленных недропользователями за 2020 год, показали на несоответствие ПВ гигиеническим нормам по нефтепродуктам (1,1-2,6 ПДК) на следующих питьевых водозаборах: Южно-Петьегском (Уватский район) и Антипинском НПЗ-2 (г. Тюмень). Загрязнение подземных вод азотсодержащими соединениями отмечалось на 7 водозаборах, интенсивность загрязнения не превышает 10 ПДК. Дебит большинства из этих водозаборов не превышает 100 м^3/сут, за исключением двух водозаборов: Менделеевский 3 – 188,0 м^3/сут, Менделеевский 4 – 912,0 м^3/сут. Превышение нормативов по радиологическим показателям (альфа-активность) отмечено в рюпель-серравальском ВГ на Архангельском водозаборе в Исетском районе, в концентрации 2 ПДК.

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 2020 году диапазон глубин залегания уровней грунтовых вод (УГВ) на территории *г. Тюмени* изменялся от 0,15 до 16,47 м от поверхности земли. Большая часть территории города (примерно 60 %) характеризовалась неглубоким (до 3 м) залеганием УГВ.

Средние значения уровней ПВ на территории города вне зависимости от их глубины залегания в 2020 году находились как выше отметок прошлого года, в среднем на 0,34 м, так и ниже - в среднем на 0,34 м. По отношению к среднемноголетним значениям глубина залегания УПВ в 2020 году фиксировалась выше нормы в среднем на 0,65 м.

На территории Тюменской градопромышленной зоны в 2019 г. в подземных водах отмечены повышенные концентрации следующих загрязняющих компонентов: алюминия (2,2-3,4 ПДК), никеля (1,4-3,0 ПДК), мышьяка (1,5-1,8 ПДК).

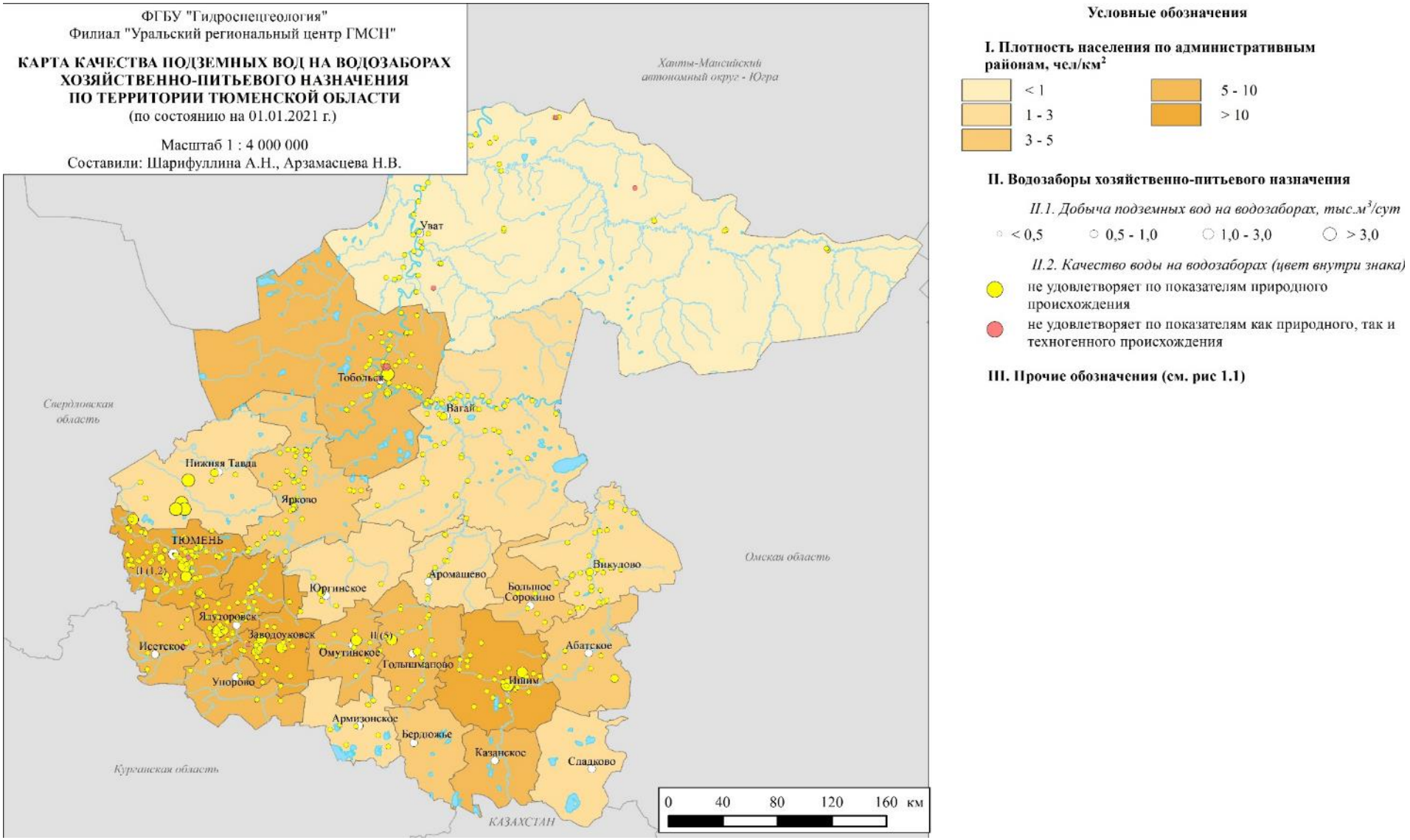


Рис. 1.62. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Тюменской области

Отрицательным моментом 2019 года явилось увеличение концентраций в подземной воде алюминия в 2,2-2,4 раза и превышение ПДК по никелю (Рис. 1.63). Стоит отметить, что выявленные в 2019 году в ПВ в повышенных концентрациях нефтепродукты и нитраты в 2020 году были зафиксированы в пределах нормы.

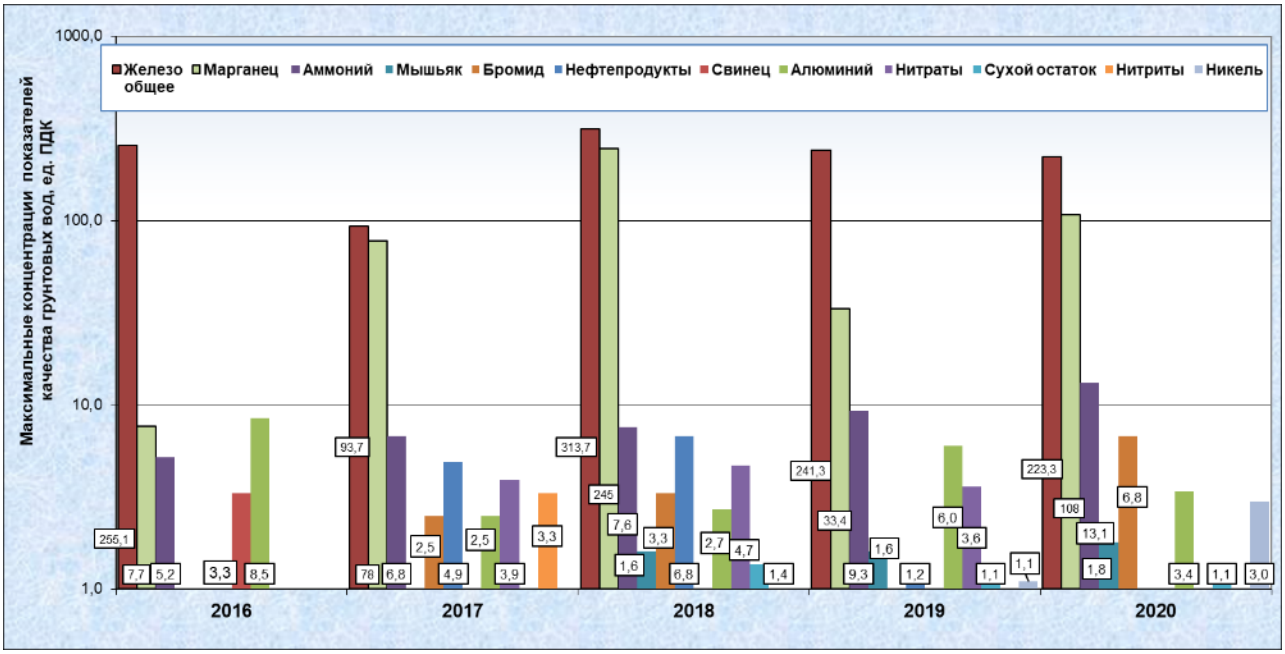


Рис. 1.63. Техногенное загрязнение грунтовых вод на территории г. Тюмени в 2016-2020 годах

В 2020 году в пределах г. Ишима колебания УПВ происходили в интервале 0,16÷3,09 м. Средние значения УПВ в 2020 году были ниже значений предшествующего года на 0,1-0,25 м. По отношению к среднемноголетней норме уровни ПВ занимали более высокое положение (в среднем на 0,14 м).

В подземных водах в условиях влияния селитебно-промышленного техногенеза территории *Ишимской городской агломерации* в 2020 году подземные воды не соответствовали гигиеническим нормативам по алюминию (1,7 ПДК), свинцу (1,3 ПДК) и мышьяку (3,3-5,3 ПДК). При этом по сравнению со значениями 2019 года в подземных водах уменьшилось содержание в ПВ алюминия в 1,3 раза, мышьяка (I класс опасности) в 1,6 раза Отрицательным моментом 2020 года явилось появление в ПВ в повышенных концентрациях свинца (Рис. 1.64).

В пределах *Тобольской промышленной агломерации* в 2020 году химический состав подземных вод характеризовался повышенными значениями общей жесткости (1,3 ПДК), цветности (в 1,5-1,8 раза), мутности (в 4,2-35 раза) и концентрациями железа общего (7,4-21,5 ПДК), марганца (3,6-15,9 ПДК), аммония (39,9 ПДК) и кремния (1,1-1,3 ПДК). Положительным моментом 2020 года явилось отсутствие в воде повышенной концентрации алюминия, выявленному в 2019 году.

В подземных водах *в условиях влияния сельскохозяйственного и животноводческого комплексов,* на территории Ишимского муниципального района, в 2020 году характеризовались повышенным содержанием мышьяка (1,07 ПДК), нефтепродуктов (1,4 ПДК), аммония

(1,7-2,3 ПДК) и алюминия (1,6-5,6 ПДК). Концентрация мышьяка, в плейстоцен-голоценовом полигенетическом водоносном горизонте, ранее превышающая ПДК (2017 г. – 9,3 ПДК, 2018 г. – 7,0 ПДК, 2019 г. менее ПДК) вновь превысила нормативы.

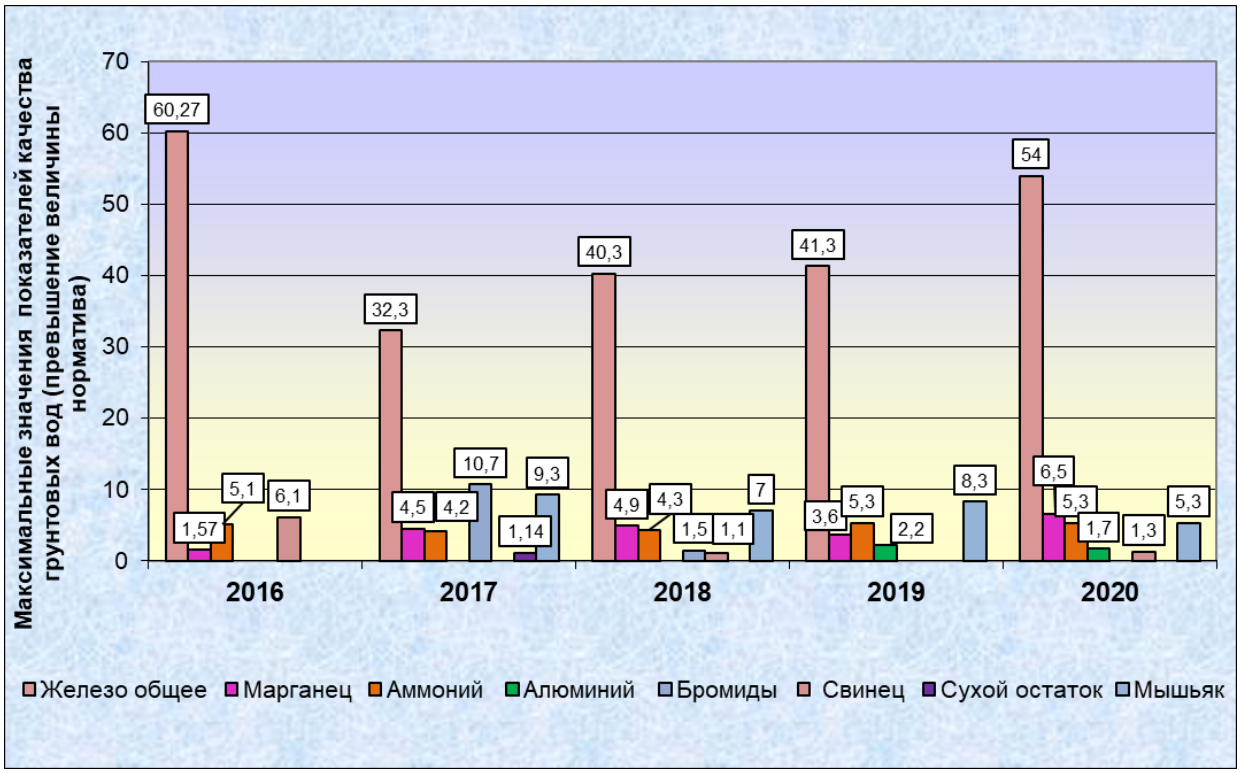


Рис. 1.64. Техногенное загрязнение подземных вод
на территории Ишимской городской агломерации в 2016-2020 гг.

В подземных водах первого от поверхности плейстоцен-голоценового полигенетического ВГ (в условиях влияния селитебно-промышленного техногенеза на территории *р.п. Винзили Тюменского района)* в 2020 году грунтовые воды характеризовались повышенными значениями компонетов природного происхождения: жесткости общей (в 2 раза), запаха (в 2 раза), вкуса (в 1,5 раза), мутности (в 3,1-6,2 раза) и содержанием железа общего (47,3-52,7 ПДК), марганца (10,5-10,6 ПДК), кремния (1,8 ПДК), аммония (1,1-1,2 ПДК).

Гидрохимическое состояние грунтовых вод в условиях влияния сельскохозяйственного техногенеза на территории Казанского муниципального района в трансграничных условиях с Республикой Казахстан изучалось на *Ильинском СНО ОНС.* В 2020 году грунтовые воды не соответствовали нормам как по компонентам природного происхождения (мутности, содержанию железа общего, марганца), так и по компонентам техногенного происхождения - мышьяка (1,3 ПДК).

Гидрохимическое состояние ПВ *в условиях влияния участков разработки месторождений углеводородов и их транспортировки* изучается на пунктах наблюдательной сети различного уровня. Влияние техногенных объектов Кальчинского нефтепромысла контролируется недропользователем ООО «РН-Уватнефтегаз».

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

В районе размещения нефтеперекачивающей станции магистрального нефтепровода федерального значения «Новопетрово» организованы наблюдения на Новоюртовском СНО ГОНС. За отчётный период подземные воды не соответствовали гигиеническим нормам по показателям природной некондиции: по окисляемости перманганатной (2 ПДК), аммонию (5,7 ПДК).

В целом можно заключить, что подземные воды сохраняя природные свойства, продолжают испытывать техногенное воздействие.

1.4.4. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра

Величина балансовых запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории Ханты-Мансийский автономного округа – Югры по состоянию на 01.01.2021 г. составляет 1283,97 тыс. м^3/сут.

На территории округа по состоянию на 01.01.2021 г. разведано 1007 месторождения (участков месторождений) питьевых и технических пресных подземных вод, из них в эксплуатации находилось 778 месторождений (участков месторождений). Общий объем добычи в 2020 г. составил 354,70 тыс. м^3/сут (в т.ч. 332,73 тыс. м^3/сут на водозаборах с оцененными запасами).

В отчетном году из подземных и поверхностных водоисточников для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 286,21 тыс. м^3/сут. Доля использования подземных вод в системах ХПВ составила 88 %.

По состоянию на 01.01.2021 г. запасы технических (минерализованных) подземных вод по 262 месторождениям (участкам месторождений) составляют 2535,12 тыс. м^3/сут. В эксплуатации находилось 161. Добыча в 2020 году технических (минерализованных) подземных вод составила 591,07 тыс. м^3/сут, подавляющая часть из них (589,11 тыс. м^3/сут) использована для поддержания пластового давления в продуктивных пластах нефтяных месторождений.

Основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных населенных пунктов на территории ХМАО-Югра являются подземные воды рюпель-серравальского водоносного горизонта. Наблюдения за гидродинамическим состоянием рюпель-серравальского водоносного горизонта в *естественных условиях* ведутся на 4 пунктах ГОНС Ханты-Мансийского и Горноправдинского СНО. По данным наблюдений, среднегодовой УПВ в наблюдаемом водоносном горизонте, по сравнению с 2019 г. был выше на Ханты-Мансийском СНО на 0,3 м при средней глубине залегания 13,97 м. На Горноправдинском СНО среднегодовое положение уровня было выше прошлогоднего на 0,09 м при глубине залегания 21,95 м (Рис. 1.65).

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. м^3/сут, расположенных в пределах разведанных МППВ, в 2019 г. оставался на уровне предшествующего года. Значительных изменений в положении уровня подземных вод в центральных частях депрессионных воронок не наблюдалось.

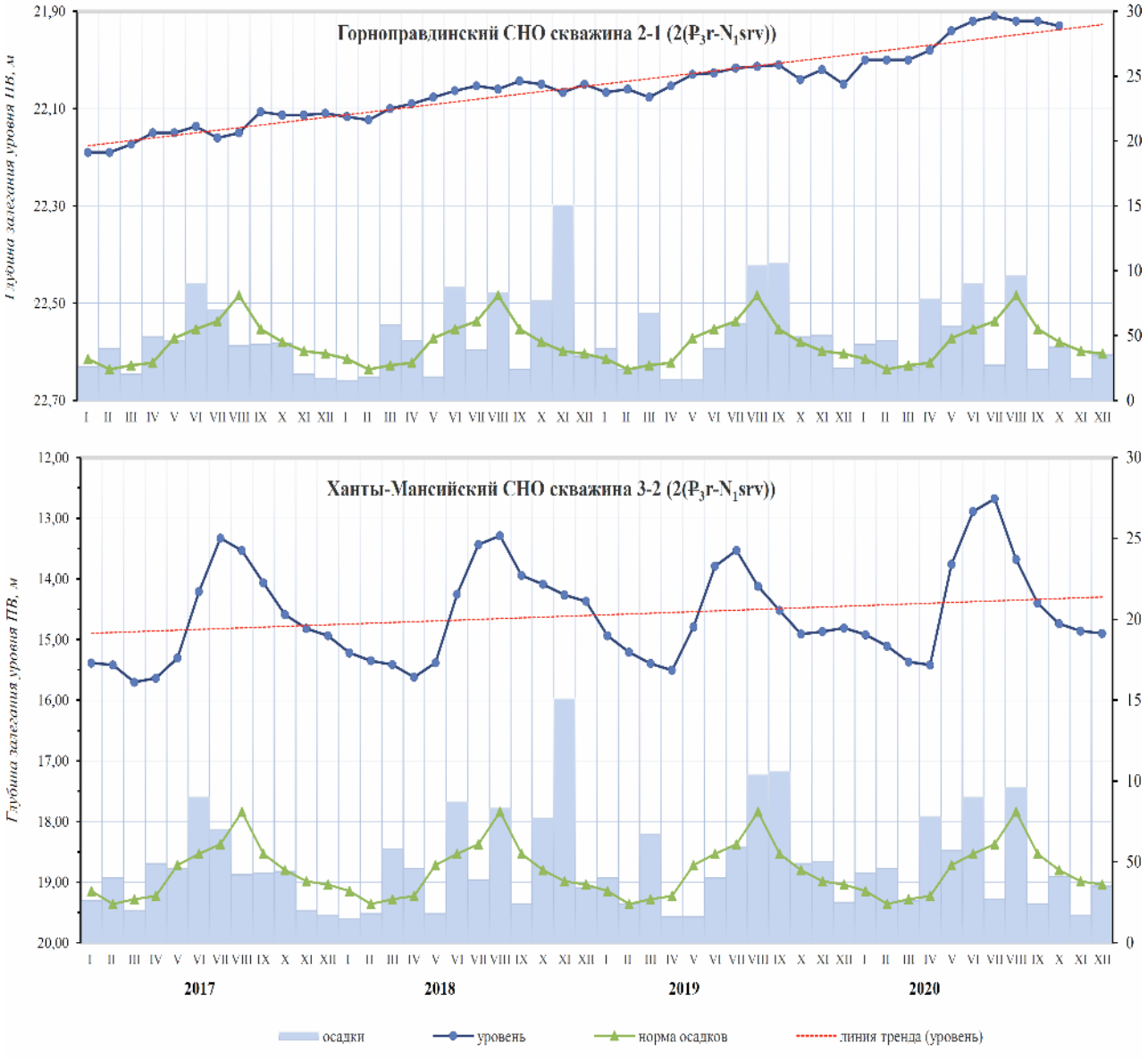


Рис. 1.65. Графики колебаний значений УПВ рюпель-серравальского горизонта на Горноправдинском и Ханты-Мансийском СНО

Рюпель-серравальский водоносный горизонт, являющийся основным при эксплуатации водозаборов Сургутского МППВ, подвержен самым сильным изменениям гидродинамических условий. В процессе эксплуатации водозаборов сформировалась обширная депрессионная воронка. По данным недропользователя, водоотбор по основным водозаборным узлам (водозабор № 1 - 8 промузел г. Сургут, водозабор № 2 - 9 промузел г. Сургут), в 2020 г. составил 71,81 тыс. м^3/сут, что на 0,43 тыс. м^3/сут ниже значения предшествующего года. Максимальное понижение подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте было зафиксировано до глубины 81,5 м, что составляет 34% от допустимого значения. Наиболее вероятно, что понижение уровня связано с перераспределением нагрузки между скважинами в пределах водозабора.

На городском водозаборе г. Нефтеюганск (Нефтеюганское МППВ) в 2020 г. водоотбор уменьшился на 0,397 тыс. м3/сут (2,3%) до расхода 16,6 тыс. м3/сут. При этом

уровень подземных вод в центре депрессии оставался стабильным и соответствовал значениям 2019 г. Максимальная глубина динамического уровня подземных вод рюпель-серравальского ВГ (скв.20-264) в центре водозабора составила 51,83 м, что соответствовало 29 % от величины допустимого понижения.

Сохраняется напряженная гидродинамическая обстановка на Урайском МППВ (городской водозабор г.Урая). При стабильной работе водозабора (водоотбор в 2020 г. составил 6,8 тыс. м3/сут, в 2019 г. – 7,0 тыс.м3/сут) фактическое положение динамического уровня в эксплуатационных скважинах в центре депрессии изменилось незначительно, при этом было понижение уровня воды достигло допустимого значения (до кровли водоносного горизонта) - 35 м.

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. 1.66).

В 2020 г. на 20 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения зафиксировано загрязнение подземных вода, обусловленное техногенным воздействием нефтедобывающих предприятий и объектов их инфраструктуры. Суммарный расход водоотбора на этих водозаборах составляет всего около 2 % от общего количества подземных вод, добытых в отчетном году на хозпитьевых водозаборах автономного округа. К показателям техногенного загрязнения подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального и атлым-новомихайловского (рюпель-серравальского) водоносных горизонтов относятся, прежде всего, нефтепродукты, фенолы и тяжелые металлы (Рис. 1.67.). Наибольшее количество, 65 % от выявленных водозаборных участков с загрязнением подземных вод, отмечается на территориях интенсивной добычи нефти в Нижневартовском районе и г. Нижневартовске.

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

Загрязнение подземных вод отмечается преимущественно на небольших одиночных водозаборах (водоотбор не более 0,5 тыс. $м^3$/сут), расположенных непосредственно вблизи потенциальных источников загрязнения. Загрязнение нефтепродуктами обнаружено на 6 питьевых водозаборах, в том числе: в Нижневартовском районе – 3; в г. Пыть-Ях - 2; в Октябрьском – 1. Все объекты находятся в пределах нефтяных месторождений.

Тяжелые металлы (свинец, никель) в концентрации до 6 ПДК обнаружены на 10 питьевых водозаборах г. Нижневартовска, а также Нижневартовского и Октябрьского районов. Полифосфаты зафиксированы в подземных водах плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта на двух водозаборах предприятий нефтяной промышленности Березовского района с интенсивностью до 4,0 ПДК.

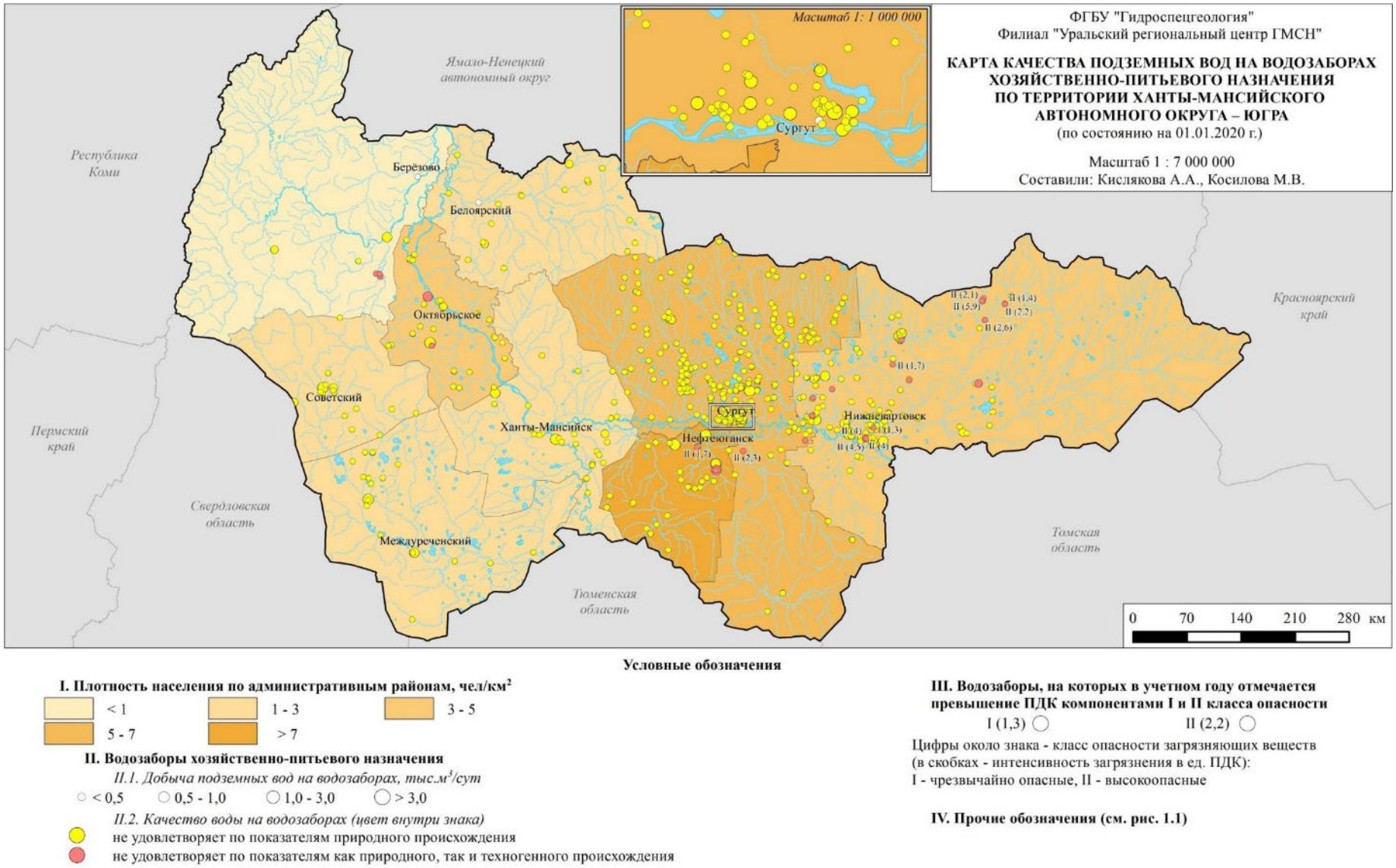


Рис. 1.66. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югра

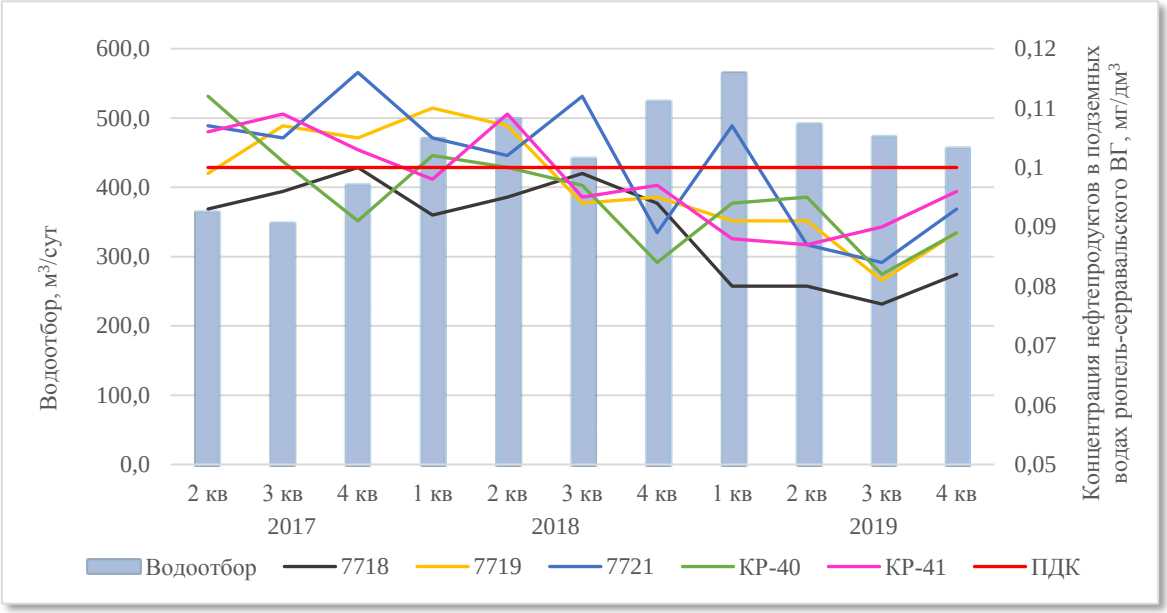


Рис. 1.67. Динамика изменения содержания нефтепродуктов в эксплуатационных скважинах на водозаборе г. Радужный (микрорайон Южный) за 2017-2019 гг.

1.4.5. Челябинская область

На территории Челябинской области по состоянию на 01.01.2021 г. разведано 328 месторождения (участка месторождений) питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых) с величиной запасов 702,22 тыс. м^3/сут. В 2020 году утверждены балансовые запасы подземных вод по 3 новым месторождениям (участкам месторождений) в количестве 5,16 тыс. м^3/сут.

В эксплуатации находилось 219 месторождений. Объем добычи и извлечения подземных вод в 2020 г. составил 387,42 тыс. м^3/сут (в 2019 г. – 435,99 тыс. м^3/сут), в т.ч. 226,44 тыс. м^3/сут на месторождениях (участках), 32,32 тыс. м^3/сут на неоцененных запасах и 128,66 тыс. м^3/сут на водоотливах и дренаже.

Из подземных и поверхностных водоисточников в отчетном году для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 544,46 тыс. м^3/сут, доля подземных вод составила 35 % (189,66 тыс. м^3/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 2020 г. в целом соответствовал гидрометеорологическим особенностям календарного года, а также отражал наследие предыдущего периода.

Особенностью режима подземных вод на Шершнёвском и Смолинском СНО периода 2020 г. по отношению к 2019 г. является более высокое положение уровня в период зимней межени, величина весеннего паводкового подъема уровней по наблюдаемым пунктам имела более высокую амплитуду. Пик весеннего подъема уровней наблюдался в апреле в

палеозойской водоносной зоне трещиноватости и в мае в палеозойской водоносной карстовой зоны. С июля и до конца октября наблюдался постепенный подъем уровней подземных вод. С октября 2020 г. отмечен сезонный спад уровней подземных при сохраняющихся отметках выше прошлогодних значений (Рис. 1.68).

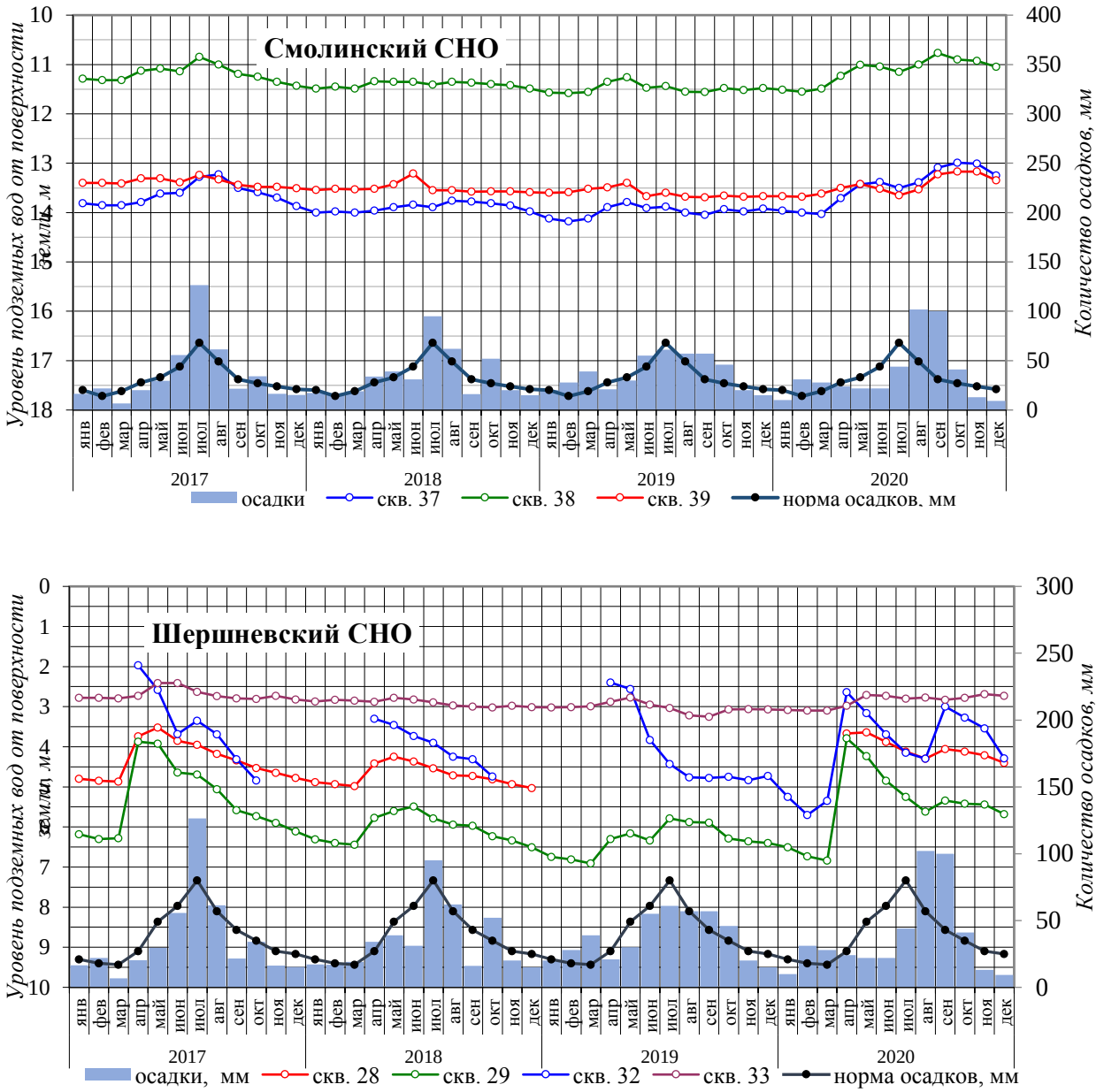


Рис. 1.68. Графики колебаний уровней подземных вод палеозойской водоносной карстовой зоны (Смолинский СНО) и палеозойской водоносной зоны трещиноватости (Шершневском СНО) в естественных условиях в районе г. Челябинска

В целом, за 12 месяцев 2020 г. уровни были выше в сравнении с 2019 г. на 0,3-0,98 м в пределах Смолинского СНО (палеозойская водоносная карстовая зона) и на 0,40-1,85 м в пределах Шершнёвского СНО (палеозойская водоносная зона трещиноватости). Температурный режим подземных вод территории наблюдаемых объектов с естественными условиями характеризуется значениями температур от 5,5 до 7,0 ^{0}С.

В 2020 году наблюдалось увеличение количества осадков в летне-осенний период в сравнении с предыдущим годом на 8 %.

На территории Челябинской области по результатам лабораторных исследований, проведенных в 2020 году на СНО государственной опорной сети, существенных изменений химического состава подземных вод в сравнении с предыдущим годом не наблюдается. В пределах Шершневского СНО подземные воды гранитных интрузий, преимущественно, сульфатные кальциевые. По сухому остатку и общей жёсткости – пресные (0,110-0,188 г/дм3), мягкие (1,6-5,8 0Ж). На Смолинском СНО подземные воды зон трещиноватости известняков пресные (с сухим остатком 0,356 г/дм^3), жёсткие (величина общей жёсткости до 7,4 0Ж), по соотношению анионов и катионов – гидрокарбонатные кальциевые. Содержание нефтепродуктов по всем пробам составило менее 0,02 мг/дм^3. По результатам радиологических анализов в подземных водах Шершнёвского СНО наблюдаются повышенные содержания радона (до 477 Бк/кг или 7,9 ПДК) и суммарной альфа-активности (до 0,23 Бк/кг или 1,15 ПДК), что связано с природными геолого-гидрогеохимическими особенностями региона.

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 2018 годом отмечено снижение уровня на 0,7 м при незначительном увеличении водоотбора на 1,59 тыс. м^3/сут (2 %); на Верхне-Кизильском месторождении уровень в центре депрессионной воронки сохранил прошлогоднее положение при сокращении величины водоотбора на 1,17 тыс. м^3/сут (9 %); на Янгельском месторождении максимальное понижение уровня ПВ также оставалось стабильным, однако отмечено уменьшение величины водоотбора на 9,39 тыс. м^3/сут (26 %); на Сугоякском месторождении зафиксировано увеличение максимальной глубины залегания динамического уровня на 4,0 м при незначительном (на 8 %) увеличении водоотбора; на Атлянском месторождении уровни также опустились на 1,0 м при увеличение величины среднегодового водоотбора на 0,462 тыс. м^3/сут (5 %).

Состояние депрессионных воронок, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации крупных водозаборов, в 2020 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 8 водозаборах, что составляет менее 2 %, от общего количества действующих водозаборов (Рис. 1.69).

Техногенное загрязнение в 2020 году отмечено на 10 водозаборах, эксплуатируемых для питьевого водоснабжения:

1. На водозаборном участке Агаповский (Агаповский муниципальный район, ООО ЖКХ «Агаповское»), эксплуатируемом для водоснабжения населения р.ц. Агаповка, в подземных водах отмечается повышенное содержание сухого остатка (до 1,3 ПДК), жёсткости (до 2,26 ПДК) и нитратов (до 2,03 ПДК). Тип загрязнения промышленный и коммунальный.

2. На водозаборном участке Буранный (Агаповский муниципальный район, ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс») в подземных водах наблюдается повышенное содержание жёсткости (до 1,97 ПДК), нитратов (до 1,11 ПДК), сухого остатка (до 1,98 ПДК), хлоридов (до 2,21 ПДК), Тип загрязнения сельскохозяйственный.

3. На водозаборном участке Карьер (Кусинский муниципальный район, ООО «Горводоканал»), эксплуатируемом для питьевого водоснабжения населения наблюдалось повышенное содержание нитратов (до 1,3 ПДК). Тип загрязнения не установлен.

4. На водозаборном участке Буранный (Агаповский муниципальный район, МП трест «Водоканал»), эксплуатируемом для питьевого водоснабжения населения, в поземных водах отмечено повышенное содержание нитратов (до 1,2 ПДК) и повышенная жёсткость (до 1,5 ПДК). Тип загрязнения не установлен.

5. На водозаборном участке Фершанский Фершанского МПВ (Нагайбакский муниципальный район, ООО «Нагайбакский птицеводческий комплекс»), эксплуатируемом для питьевого водоснабжения населения и предприятия, в подземных водах отмечено повышенное содержание хлоридов (до 1,35 ПДК), ионов аммония и аммиака (до 1,2 ПДК), магния (до 3,4 ПДК), а также повышенная жёсткость (до 2,43 ПДК). Тип загрязнения сельскохозяйственный.

6. На водозаборном участке Новоахуновский (Вехнеуральский муниципальный район, МУП «Благоустройство») в подземных водах, эксплуатируемых для питьевого водоснабжения п. Новоахуново, отмечено повышенное содержание нитратов (до 1,1 ПДК). Тип загрязнения не установлен.

7. На водозаборном участке Сафроновский (Вехнеуральский муниципальный район, МУП «Благоустройство») в подземных водах, эксплуатируемых для питьевого водоснабжения п. Сафроновский, отмечено повышенное содержание нитратов (до 1,64 ПДК). Тип загрязнения не установлен.

8. На водозаборном участке Требиат (Агаповский муниципальный район, МУП «Черниговское ЖКХ») в подземных водах, эксплуатируемых для питьевого водоснабжения п. Требиат, отмечено повышенное содержание нитратов (до 1,6 ПДК), жёсткости (до 1,17 ПДК) и сухого остатка (до 1,6 ПДК). Тип загрязнения не установлен.

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 2020 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).

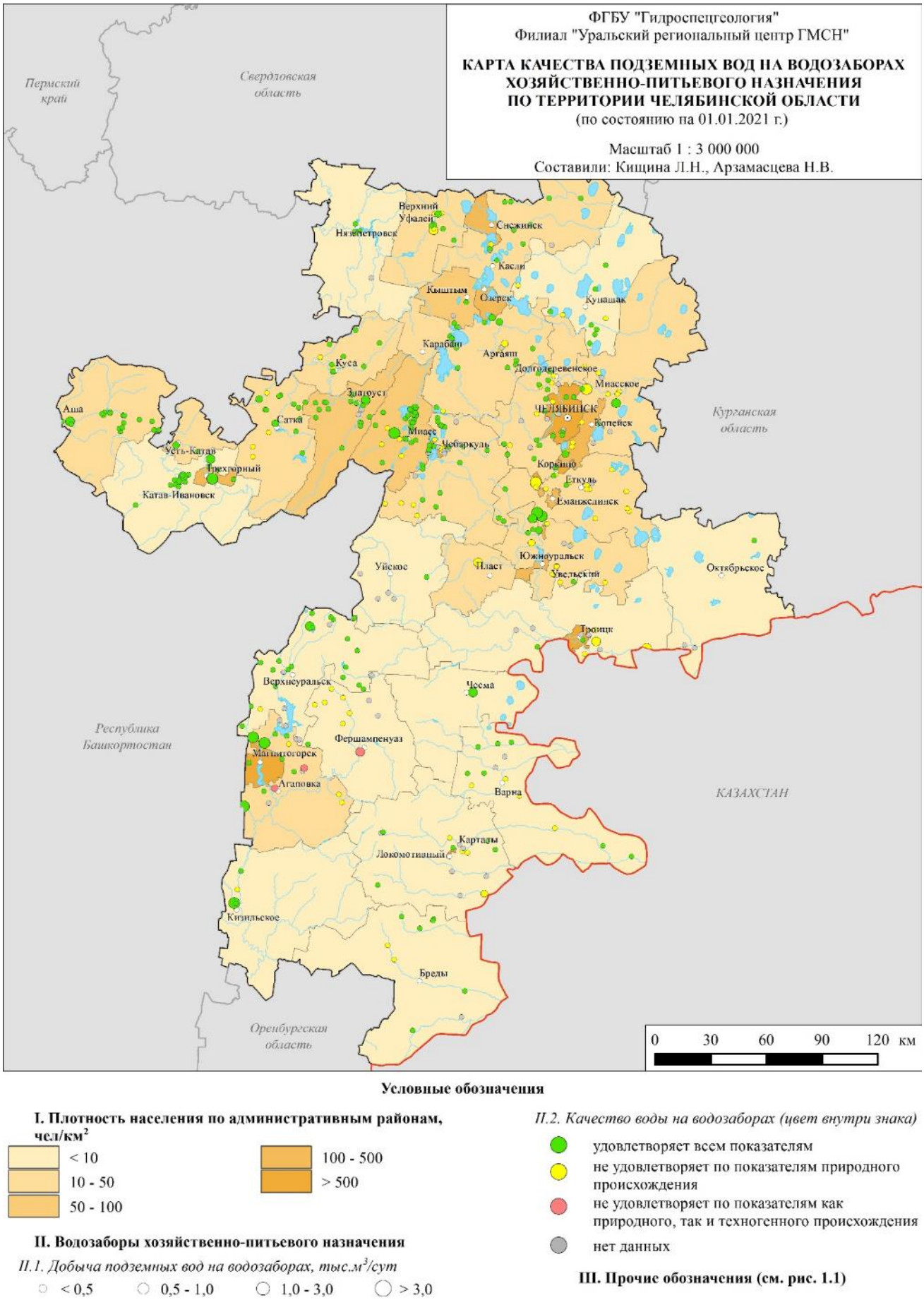


Рис. 1.69. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Челябинской области

Наиболее крупными депрессионными областями на территории Челябинской области являются депрессии, сформировавшиеся при разработке Агаповского месторождение флюсовых известняков, Узельгинского месторождения медно-цинковых колчеданных руд, Саткинского месторождения магнезита.

Отработка месторождений ведется на Агаповском участке открытым способом, на Узельгинском – подземным, на Саткинском – комплексным (открытым и подземным).

По данным отчетов недропользователей, объем карьерного и шахтного водоотливов в 2020 г. составил: Агаповский участок – 58,24 тыс. $м^3$/сут, Саткинский – 28,32 тыс. $м^3$/сут. При этом, сформировавшиеся в процессе горнопроходческих работ депрессии уровенной поверхности подземных вод имеют, соответственно, в порядке перечисленных участков, понижения 32 и 340м.

По результатам опробования в 2020 году на объектах ОАО «ММК» наблюдается следующее:

- на Лисьегорском доломитовом карьере в подземных водах отмечается повышенная жёсткость (до 1,8 ПДК), фенолы (до 1,8 ПДК);

- на Агаповском известняковом карьере – повышенная жёсткость (до 1,7 ПДК), фенолы (до 1,9 ПДК);

При шахтном и карьерном водоотливе, выполняемом для осушения различных месторождений, в дренажных водах установлено следующее:

- Малый Куйбас (карьер, пробы из зумпфа) – жёсткость (до 1,7 ПДК), марганец (до 1,3 ПДК), нитраты (до 1,0 ПДК), аммоний (до 2 ПДК), фенолы (до 28 ПДК);

- Михеевское месторождение медно-порфировых руд – В подземных водах месторождения отмечено повышенное содержание жёсткости (до 1,8 ПДК), окисляемости (до 1,6 ПДК) и магния (до 1,4 ПДК);

- в пределах Молодёжного месторождения медно-колчеданных руд (пробы подземных водах, отобранных из глубоких горизонтов шахты) наблюдаются повышенные содержание сухого остатка (до 1,0 ПДК), аммония (до 1,6 ПДК), жёсткости (до 1,8 ПДК), марганца (до 2,5 ПДК);

- на площади Узельгинского и Талганского месторождений медно-колчеданных руд отмечаются повышенные содержания сухого остатка (до 1,9 ПДК), жёсткости (до 3,8 ПДК), сульфатов (до 1,7 ПДК) и марганца (до 13 ПДК). Следует отметить, что максимальные превышения отдельных показателей наблюдаются в шахтных водах глубоких горизонтов (260-300 м), а в наблюдательных скважинах эти величины на порядок меньше;

- Маукское месторождение медно-колчеданных руд (Каслинский муниципальный район) – в шахтных дренажных водах отмечается повышенное содержание аммония (до 16,5 ПДК), нефтепродуктов (до 1,3 ПДК), БПК полное (до 7 ПДК). Величина водородного показателя составляет 4,2 при ПДК 6-9 для питьевых вод.

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 буроугольного бассейна, Карабашский медный рудник, а также, в перспективе, Коркинский буроугольный карьер, и др.

Наблюдение за гидродинамическим состоянием подземных вод на участках ликвидированных угледобывающих предприятий методом мокрой консервации (затопления) в рамках ведения ГМСН начато на территории Копейского СНО (Челябинская область) в 2008 г. Оценка положения уровня подземных вод стала актуальной по причине формирования процессов подтопления после прекращения шахтного и карьерного водоотлива на территории северной окраины г. Копейска в поселках РМЗ, Горняк, Шахты Северная, Вахрушево, Потанино.

Режимные наблюдения за уровнями подземных вод ведутся в наблюдательных скважинах К-1Н и К-2Н совместно с наблюдением уровня воды в карьере пласта VIII. Скважина К-1Н расположена вблизи уреза воды карьера пласта VIII, скважина К-2Н – на приводораздельном склоне.

За период наблюдений в 2020 г. в скважине К-1Н было достигнуто максимальное значение положения уровня подземных вод – 1,55 м (Рис. 1.70).

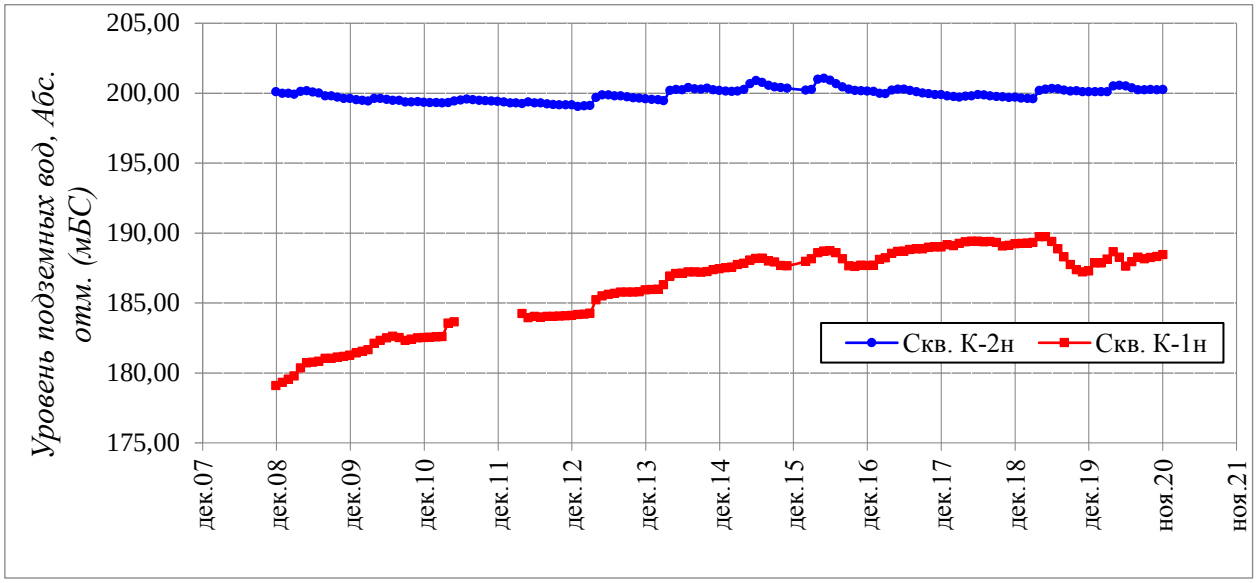


Рис. 1.70. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных в нарушенных условиях на Копейском СНО

Уровень воды в карьере пласта VIII достигал в 2020 г. абс. отм. 187,45 м. В течении года осуществлялась плановая откачка воды из карьера пласта VIII насосной станцией по водоводу в оз. Третье-Четвертое и далее по самотечному коллектору в русло р. Миасс. В результате перекачки уровень воды в карьере пласта VIII оставался стабильным.

В наблюдательной скважине К-1Н, расположенной в непосредственной близости от уреза воды в карьере пласта VIII, уровень воды был в среднем ниже на 0,47 м по отношению к среднегодовому положению за 2019 г.

В наблюдательной скважине К-2Н, расположенной в приводораздельных условиях, уровень подземных вод в 2020 г. находился вблизи абс. отметки 200,00 м, отражая естественный режим подземных вод.

Вода в затапливаемых угольных карьерах имеет азональный химический состав. По данным гидрохимического опробования, вода из карьера пласта VIII и Копейского разрезаимеет минерализацию 2,4-3,0 г/дм^3, содержание сульфатов >1000 мг/дм^3, общую жесткость 21,7-47,0 ^{0}Ж. Аналогичный химический состав имеет вода из наблюдательной скважины К-1Н, расположенная вблизи карьера пласта VIII, в центре депрессионной

воронки бывшей шахты «Красная Горнячка». За отчетный период гидрохимический облик воды в данных пунктах наблюдений практически не изменился.

В скважине К-2Н подземные воды имеют природный состав, за отчётный период минерализация составила 343 мг/дм^3, содержанием сульфатов 15 мг/дм^3.

Среди *районов интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных зонах* выделяются промплощадки металлургических комплексов.

За отчётный 2020 год существенного ухудшения качества подземных вод на объектах размещения отходов ПАО «Челябинский металлургический комбинат» не установлено:

- в районе ***накопителя химотходов ООО «Мечел-кокс*** по результатам общих химических и спектральных анализов в подземных водах палеозойских образований отмечается повышенное содержание марганца (2,4 ПДК). Содержание остальных микрокомпонентов не превышает допустимых нормативов. В отчётный период отмечается снижение содержания хрома, титана, меди, никеля, бария и увеличение содержания марганца, цинка и свинца;

- в районе ***шламонакопителя кислотного хозяйства*** в подземных водах отмечается повышенная окисляемость (до 7,14 мг/дм^3 или 1,42 ПДК). Содержание марганца по сравнению с прошлым отчетным периодом уменьшилось и стало меньше значения ПДК 0,1 мг/дм^3, содержание цинка уменьшилось и не превышает значения ПДК. Содержание бария ниже ПДК (0,03 мг/дм^3 при ПДК 0,7 мг/дм^3;

- в районе ***свалки «Кольцевая»*** в течение отчётного периода отмечено увеличение марганца (до 0,125 мг/дм^3 или 1,25 ПДК) в подземных водах покровных отложений. В водах палеозойских образований в сравнении с данным периодом прошлого года можно отметить снижение содержания титана, бария, цинка, никеля до значений менее ПДК;

- в районе ***шламонакопителя газоочисток Доменных печей и ЭСПЦ-2*** За отчётный период наблюдается уменьшение содержания никеля, меди, цинка, бария, марганца до значений менее ПДК;

- в районе ***шлакоотвалов 1-2-ой очередей*** содержание никеля, меди, цинка, свинца снизилось ниже нормативных значений***;***

- ТЭЦ, карты гидрозолоудаления, - по результатам спектральных анализов подземные воды, приуроченные к толще покровным отложениям, наблюдаются повышенные содержания марганца (до 0,32 мг/дм^3 или 3,2 ПДК), никеля (до 0,06 мг/дм^3 или 3 ПДК).

1.4.6. Ямало-Ненецкий автономный округ

Подземная гидросфера ЯНАО испытывает интенсивное негативное воздействие в результате масштабной добычи углеводородного сырья (УВС), его транспортировки и первичной переработки, промышленного и гражданского строительства, интенсивного водоотбора подземных вод для различных целей. Наибольшее техногенное воздействие испытывает кайнозойский водоносный этаж (ВЭ), являющийся основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения (ХПВ).

Общее количество балансовых запасов пресных подземных вод на территории Ямало-Ненецкого автономного округа по состоянию на 01.01.2021 г. на 305 месторождениях (участках месторождений) составляет 541,994 тыс. м^3/сут. В 2020 г. в эксплуатации находилось 223 МППВ (УМППВ). Добыча балансовых питьевых и технических пресных

подземных вод по территории ЯНАО в 2020 году составила 127,474 тыс. м^3/сут, в т.ч. на месторождениях (участках) – 125,611 тыс. м^3/сут (99 %) и на водозаборах с неоцененными запасами – 1,864 тыс. м^3/сут (1 %). На территории ЯНАО эксплуатируется 294 водозабора пресных подземных вод. Степень освоения запасов подземных вод на территории ЯНАО составляет 23 %.

Большая часть от общей добычи ППВ (96 %) используется для хозяйственно-питьевых целей (127,474 тыс. м^3/сут), 4 % - на производственно-технические нужды (5,565 тыс. м^3/сут). Наибольшее количество ППВ (22 %) добывается в Пуровском районе Ямало-Ненецкого АО – 27,86 тыс. м^3/сут, в т.ч. 26,54 тыс. м^3/сут на месторождениях.

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. Общий объем закаченных в водоносные горизонты вод в 2020 г. составил 334,357 тыс. м^3/сут (в 2019 г. – 369,218 тыс. м^3/сут).

Состояние подземных вод в районах интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Основным источником питьевого водоснабжения на территории Ямало-Ненецкого автономного округа являются подземные воды кайнозойского водоносного этажа – кайнозойская водоносная таликовая зона – 17(KZ), рюпель-серравальский водоносный горизонт - 2(P_3r-N_1srv) и объединенный бартон-приабонский и рюпель-серравальский водоносный горизонт – 2(P_2b-p)*2(P_3r-N_1srv). 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 2020 г. (как и в предыдущие годы) не превышал 25-50 % от общей величины утвержденных запасов, а динамические уровни в наблюдаемых водозаборных скважинах не достигли предельно допустимых значений.

Динамические уровни, максимально приближенные к допустимым величинам (75,0-95,0 %), наблюдались на водозаборах г. Салехард (Салехардское и Полуйское МППВ). В 2020 г. наблюдалось снижение динамического уровня (на 4,7 м) на Полуйском МППВ, что может быть связно с увеличением водоотбора на 0,648 тыс. м^3/сут (43%) (Рис.1.71.). Повышение динамического уровня относительно 2020 г. (на 2,82 м) зафиксировано на Городском водозаборе г. Новый Уренгой (Новоуренгойское МППВ), что связано, по-видимому, с улучшением технического состояния водозаборных скважин.

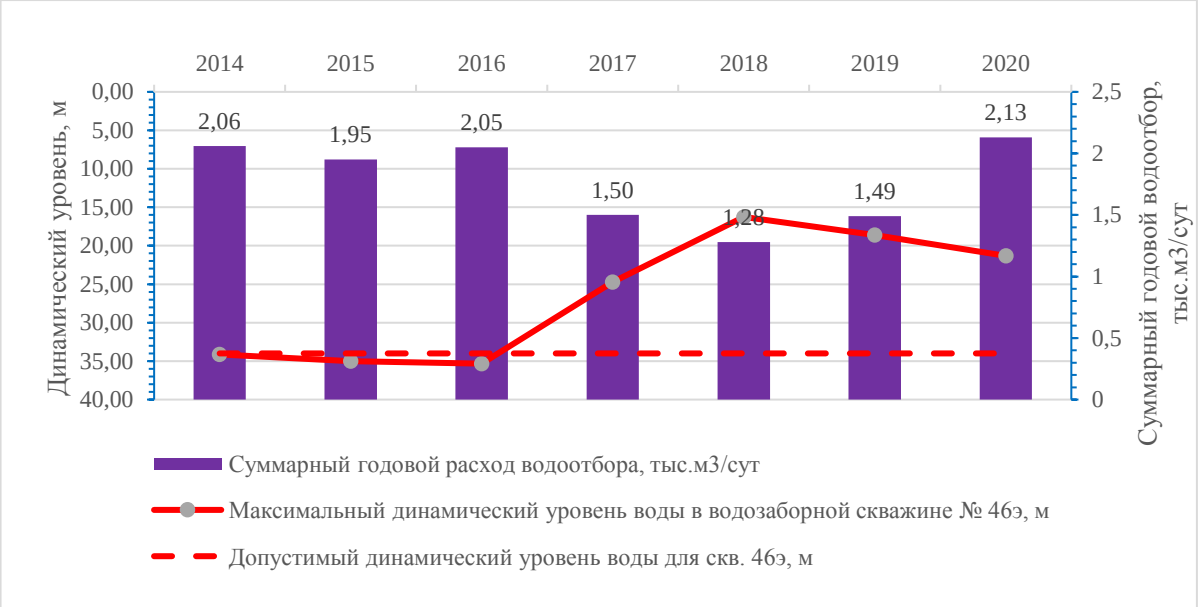


Рис. 1.71. График изменения годовых расходов водоотбора и максимального динамического уровня подземных вод на Полуйском МППВ

Результаты многолетнего мониторинга уровенного режима ПВ по наиболее крупным водозаборам ЯНАО показывают, что большинство водозаборов работает стабильно – динамические уровни далеки от предельно допустимых значений. Признаки напряженной работы водозаборов (на грани допустимых) сохраняются на водозаборе «Мыс Корчаги», используемом для водоснабжения г. Салехарда (Салехардское МППВ).

Как показывает опыт эксплуатации водозаборов на территории Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна различие в водоотдаче скважин и значениях их удельной производительности зависит не только от величины водоотбора и литологических особенностей водовмещающих пород, а, зачастую, обусловлено техническим состоянием скважин, качеством сооружения фильтровых частей скважин.

На большинстве эксплуатируемых водозаборов хозяйственно-питьевого назначения качество подземных вод остается стабильным и соответствует природному состоянию, устойчивого тренда по ухудшению качества не наблюдается. Компоненты природного происхождения в подземных водах, превышающие ПДК для питьевой воды, характерные для подземных вод всего Западно-Сибирского САБ, следующие: железо, марганец, в некоторых случаях кремний, аммонийный-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 2020 году качество воды на питьевых водозаборах не удовлетворяло как по показателям природного, так и техногенного происхождения на 20 объектах, что составляет 7 % от общего количества (Рис. 1.72.). Как правило, это водозаборы с относительно небольшим водоотбором, расположенные вблизи потенциальных источников промышленного и бытового загрязнения: на газовых и нефтяных промыслах, в вахтовых поселках, на объектах подготовки, переработки и транспортировки углеводородного сырья, а также на территории промышленных объектов и населенных пунктов.



Условные обозначения

I. Плотность населения по административным районам, чел/км²

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

II. Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения

II.1. Добыча подземных вод на водозаборах, тыс.м³/сут

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

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

- не удовлетворяет по показателям природного происхождения
- не удовлетворяет по показателям как природного, так и техногенного происхождения

III. Прочие обозначения

- Границы административных районов
- Граница ЯНАО
- Административный центр ЯНАО
- Центр административного района
- Речная сеть
- Озёра, водохранилища и т.д.

Рис. 1.72. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ямало-Ненецкого автономного округа

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 фенолы и нефтепродукты. Наличие нефтепродуктов и фенолов в пресных подземных водах кайнозойского водоносного этажа на территориях месторождений углеводородного сырья не всегда является показателем промышленного загрязнения, а обусловлены естественной миграцией углеводородов. Загрязнение подземных вод нефтепродуктами с превышением норм для питьевых нужд 1,4-2,67 ПДК зафиксировано в 2020 г. на 3 питьевых водозаборах.

В меньшей степени подземные воды на питьевых водозаборах подвержены загрязнению металлами. На основе представленных отчетов недропользователей в 2019 г. установлено загрязнение подземных вод алюминием (3 класс опасности) – на 5 водозаборах (1,16 - 3,05 ПДК) и медью (3 класс опасности) на 2 водозаборах (3,7 - 6,8 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 2020 г. их состояние оставалось стабильным.

Несмотря на повсеместное распространение в ЯНАО многолетнемерзлых пород, перспективы изыскания подземных вод для целей водоснабжения имеются практически для всех населенных пунктов региона. Как правило, подавляющее большинство поселений расположены у непромерзающих рек и озер, под которыми развиты талики в продуктивных горизонтах и возможно сооружение водозаборов инфильтрационного типа. Наибольшие затруднения по изысканию подземных источников водоснабжения испытывают малонаселенные территории сплошного развития многолетнемерзлых пород на полуостровах Ямал, Тазовский и Гыданский. Напряженная водохозяйственная обстановка сохраняется в г. Лабытнанги: несмотря на наличие мощной таликовой зоны, приуроченной к долине р. Оби, вскрытые водоносные горизонты содержат не кондиционные для питьевых нужд подземные воды по широкому комплексу показателей, в связи с морским генезисом водовмещающих пород и замедленными процессами водообмена, поэтому использование таких ПВ требует разработки специальных методов водоподготовки.

II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Общие сведения

Распространение и развитие экзогенных геологических процессов (ЭГП) на территории Уральского федерального округа определяются факторами природного и природно-техногенного характера. Природные условия развития ЭГП связаны с расположением округа в пределах 4 инженерно-геологических регионов: Предуральского, Пайхой-Новоземельского, Уральского и Западно-Сибирского. В первых 3 регионах направленность и интенсивность проявления экзогенных процессов определяют тектонические движения и создаваемые ими крупные формы рельефа, климато-ландшафтные условия влияют на спектр проявлений экзогенных процессов. Развитие экзогенных процессов на территории Западно-Сибирского региона, прежде всего, зависит от расположения территории в высоких или умеренных широтах, с отчетливо выраженной климатической зональностью, а также от ландшафтной принадлежности (придолинные комплексы или водораздельные пространства). Генетические типы и активность процессов определяются здесь совокупностью специфических климатических, ландшафтно-геоморфологических, гидрогеологических, геокриологических и геологических условий.

В пределах каждого из регионов развиваются характерные комплексы экзогенных геологических процессов. Имеющиеся отрывочные сведения об их развитии на отдельных территориях Уральского федерального округа приведены в табл. 2.1 и 2.2.

Ведущие группы ЭГП в Предуралье (административно это западные части территории Свердловской и Челябинской областей) – карстово-суффозионный процесс, а также оползне- и оврагообразование. Для Пайхой-Новоземельского региона характерны преимущественно процессы криогенного ряда – криогенное пучение, термокарст, солифлюкция, термоэрозия, термоабразия, криогенное растрескивание.

В Уральском регионе (горная часть Свердловской, Челябинской областей, ХМАО-Югра 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) широко развиты заболачивание, подтопление территорий, овражная эрозия, гравитационный комплекс процессов на бортах возвышенностей и речных долин. На территории Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов развиваются криогенные процессы.

На урбанизированных территориях хозяйственная деятельность может ускорять или замедлять развитие ЭГП, а также вызвать новые интразональные типы. В результате на территории УрФО получили наиболее широкое развитие четыре комплекса опасных экзогенных геологических процессов природно-техногенного характера:

- карстово-суффозионные процессы, в первую очередь, в зоне дренажа горнорудных предприятий и на участках с нарушенными водно-балансовыми условиями (в пределах депрессионных воронок);

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	На территории Свердловской и Челябинской областей широко, но крайне неравномерно развиты карстующиеся породы, преимущественно карбонатные. Территория УрФО 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 км^2 (Каменский р-н) и 48 карстовых форм на 1 км^2 (бассейн Тошемки, западнее г. Ивдель). На западе территории УрФО в Предуралье развит не только карбонатный, но и сульфатный тип карста. Последний обычно более активен. 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 км^2), в долинах рек Сосьва, Вагран в Карпинске, в долине р. Малый Рефт, на придолинных склонах рек Пышма, Исеть и их притоков. В пределах Западно-Сибирской платформы процессы карстообразования не опасны, за исключением отдельных участков в Свердловской области, где предполагается активность кремнистого карста на границе с Уральским складчатым сооружением. На территории Зауралья развивается суффозия, вызванная вымыванием лессовидных частиц в трещиноватые опоки.
2	Гравитационный комплекс	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-Югра 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-Югра 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
3	Овражная эрозия	В Свердловской области в Красноуфимском, Ачитском, Артинском районах степень заовраженности составляет 0,02-0,05 км/км^2, в Пышминском, Талицком, Тугулымском районах 0,01-0,02 км/км^2. 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.

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3
4	Подтопление	На территории УрФО 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. На территории Тюменской области наиболее подвержены подтоплению Ярковский, Тюменский, Ялуторовский, Нижнетавдинский, Заводоуковский и Вагайский районы. Степень заболоченности территории здесь достигает 50-60 %. Основные причины процесса – равнинность территории, избыточное увлажнение, слабый врез гидрографической сети, ее большая извилистость, растянутое половодье и длительные подпорные явления.
5	Оседание поверхности над горными выработками	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.
6	Выветривание	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.
7	Криогенный комплекс (морозное пучение, солифлюкция, термокарст, термоэрозия, термоабразия)	Площадная пораженность территории процессами криогенеза наблюдается на крайнем севере Свердловской области (в зоне развития островной мерзлоты). На территории ХМАО-Югра 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 термоабразионные 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 округа распространено в северных районах и приводит к образованию многолетних бугров пучения различного размера и происхождения. Сложены они льдонасыщенными грунтами и развиты на всех геоморфологических уровнях (кроме поймы и предгорьев Урала)

* 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 УрФО, км^2: 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	н.д.	0,01-0,02 км/км^2 степень заовраженности	н.д.	н.д.
2	Су (участок Шадринский)	0,000732 км^2	0,0002	8	0,024 ед./км^2
3	Су (участок Калмаково-Миасский, S = 2,42 км^2)	0,079681 км^2	3	29	12 ед./км^2
4	Пр (участок Верхнеярский, S = 0,636 км^2)	0,151 км^2	24	16	25 ед./км^2
5	Эо (участок Канашинский, S = 2,98 км^2)	0,0893 км^2	3	8	2,7 ед./км^2
6	Эо (участок Крутихинский, S = 0,3 км^2)	0,046 км^2	15	9	30 ед./км^2
7	Су (Красноисетский, S = 6,85 км^2)	1,44 км^2	21	186	27 ед./км^2
8	Су (участок Самохваловский, S = 5,0 км^2)	0,07 км^2	1,4	23	4,6 ед./км^2
9	Эо (участок Ярославский, S = 6,0 км^2)	0,00628 км^2	0,1	5	0,8 ед./км^2
Свердловская область					
Предуральская карстовая провинция. Соликамско-Юрюзанская карстовая область. Ачитско-Натальинский карстовый район					
10	КС (Ачитский район, окрестности с. Быково)	0,045 км^2	12	15	10 ед./км^2
11	КС (Красноуфимский р-н, окрестности с. Бугалыш)	0,020 км^2	0,53	10	от 1,6 до 6,6 ед./км^2
12	КС (Красноуфимский р-н, окрестности с. Новое Село)	0,023 км^2	1,21	38	20,3 ед./км^2
Западноуральская карстовая провинция. Средняя карстовая область.					
13	КС (Сергинский карстовый район, $S_{обс.}$ = 12,3 км^2)	0,067876	0,55	66	5,36 ед./км^2
Тагило-Магнитогорская карстовая провинция. Тагильская карстовая область.					
Североуральский карстовый район					
14	КС (Североуральский карстовый район)	н.д.	н.д.	н.д.	в среднем 32 ед./км^2
15	КС (в бассейне р. Тошемки западнее г. Ивдель)	н.д.	н.д.	н.д.	48 ед./км^2
16	КС (в г. Североуральске, S = 17 км^2)	н.д.	н.д.	9	0,53 ед./км^2
17	КС (в окрестностях п. Черемухово, S = 0,25 км^2)	н.д.	н.д.	6	24 ед./км^2
18	КС (карстовый массив СУБРа, на закарстованных блоках)	162 км^2	5,3	14577	75 ед./км^2

Продолжение табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
Восточно-Уральская карстовая провинция. Алапаевско-Каменская карстовая область. Алапаевский карстовый район; Режевской карстовый район; Сухоложско-Каменский карстовый район					
19	КС (Богдановичский р-н)	0,099 км^2	0,18	33	5,93 ед./км^2
20	КС (Окрестности п. Деево)	0,284 км^2	13,76	27	13,06 ед./ км^2
21	КС (Окрестности с. Гостьково)	0,00459 км^2	0,2	2	0,85 ед./ км^2
22	КС (Сухоложский район)	н.д.	н.д.	н.д.	1-2 ед./км^2
23	КС (Каменский район)	0,000387 км^2	0,1	20	52,98 ед./ км^2
Уральский регион. Область пенеплена восточного склона Урала					
24	Эо (Алапаевский район, окрестности с. Таборы)	0,24667 км^2	23,8	3	2,9 ед./км^2
25	Су (Алапаевский район, г. Алапаевск)	0,000214 км^2	0,05	15	33,5 ед./км^2
26	От (Алапаевский район, г. Алапаевск)	0,00001444 км^2	0,003	4	6,7 ед./км^2
Западно-Сибирский регион					
27	Су (Тугулымский ГО, с. Лучинкино)	0,01256 км^2	4,28	8	27,0 ед./км^2
28	Су (Камышловский МР, д. Шипицына)	0,067786 км^2	2,67	20	7,8 ед./км^2
29	Эо (Пышминский, Талицкий, Тугулымский районы)	н.д.	0,01-0,02 км/км^2 степень заовраженности	н.д.	н.д.
Ирбитский район					
30	Оп (Бессоновский и Ирбитский)	0,1145 км^2	40,3	2	7,0 ед./км^2
31	Су (Бессоновский и Фоминский)	0,002641 км^2	0,3	12	12,0 ед./км^2
32	Эо (Бессоновский и Фоминский)	0,013436 км^2	1,3	6	6,0 ед./км^2
33	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					
34	Эо (Красноуфимский, Ачитский и Артинский районы)	н.д.	0,02-0,05 км/км^2 степень заовраженности	н.д.	н.д.
Тюменская область					
35	Об, Оп, Ос	57,0261 км^2	2,9	327	0,166 ед./км^2
36	Эо	402,8836 км^2	20,5	272	0,138 ед./км^2
37	Су	0,00233 км^2	0,00012	20	0,01 ед./км^2
Челябинская область					
38	КС*	14558,5 км^2	16,4	н.д.	н.д.
39	КС (участок Янгельский, S = 13 км^2)	0,033 км^2	0,25	74	5,7 ед./км^2
40	Оп*	1648,3 км^2	1,9	н.д.	н.д.
41	Ос*	1177,6 км^2	1,3	н.д.	н.д.
42	Эо*	110,7 км	0,1	н.д.	н.д.
43	Эо (участок Карабашский)	10,7 км^2	89	6	0,6 ед./км^2

Продолжение табл. 2.2

1	2	3	4	5	6
44	Пт*	770,8 км^2	0,9	н.д.	н.д.
45	ПТ (участок Копейский, S = 7 км^2)	0,1 км^2	н.д.	2	н.д.
46	От (участок Магнитка)	0,057 км^2	0,15	20	53 ед./км^2
47	Эо (участок Еманжелинский, S = 10 км^2)	1,88 км	н.д.	7	0,7 ед./км^2
48	Оп (участок Ашинский, S = 2 км^2)	н.д.	н.д.	5	2,5 ед./км^2
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра					
49	Об	0,153	н.д.	2	н.д.
50	Оп	0,18	н.д.	5	н.д.
51	Пт	1,1	н.д.	2	н.д.
52	Су	0,01388	0,13	32	3,03
53	Эо** (г. Ханты-Мансийск, S = 10,542 км^2)	25	42	42	3,98 ед./км^2
54	Эо (Горноправдинский)	2,18	43,6	4	0,8
55	Эо (Бобровский)	1,47	29,4	4	0,8
56	Эо, Эп (Горный)	0,1	2	3	1,6
Ямало-Ненецкий автономный округ					
57	КР	769250 км^2	н.д.	н.д.	н.д.
58	Зб	130473 км^2	16,96	н.д.	н.д.
59	Аб	5100 км	н.д.	н.д.	н.д.
60	Эо (2 км вдоль правого берега р. Обь, участок Салехардский, S = 23 км^2)	0,2704 км	13,5	8	4 ед/км
61	Эо (участок Салехардский, S = 23 км^2)	н.д.	н.д.	17	0,2 ед./км^2
62	Су (участок Салехардский, S = 23 км^2)	0,000446 км^2	0,0005	10	0,12 ед./км^2
63	Оп (участок Салехардский, S = 23 км^2)	0,000411 км^2	0,0005	5	0,06 ед./км^2
64	Пт (участок Салехардский, S = 23 км^2)	0,004 км^2	0,004	4	0,04 ед./км^2
65	КР (участок Салехардский, S = 23 км^2)	н.д.	н.д.	3	0,03 ед./км^2
66	КР (участок Надымский)	н.д.	н.д.	11	0,06 ед./км^2
67	Тк (участок Надымский)	н.д.	н.д.	4	0,02 ед./км^2
68	Эо (участок Надымский)	н.д.	н.д.	5	0,03 ед./км^2
69	Эо (участок Тазовский)	0,176807 км^2	1,8	16	1,6 ед./км^2
70	Пт (участок Тазовский)	0,023925 км^2	0,24	4	0,4 ед./км^2
71	Тк (2 озера, участок Тазовский)	0,524665 км^2	5,3	2	0,2 ед./км^2
72	Эо (участок Ноябрьский)	0,21 км^2	н.д.	20	0,52 ед./км^2
73	Су (участок Ноябрьский)	0,000077 км^2	н.д.	9	0,23 ед./км^2
74	Эо (участок Правохеттинский, S = 2,2 км^2)	0,005046 км^2 (1,6 км - правый берег р. Правая Хетта)	0,0023	5	2,27 ед./км^2

Примечание:
н.д. - нет данных;
* - Отчет «Ведение государственного мониторинга экзогенных геологических процессов на территории Челябинской области на 2000-2001 гг.». Ширяева А.В., 2001 г.;
** - Отчет «Создание постоянно действующей математической инженерно-геологической модели г. Ханты-Мансийска». Абатурова И.В.

- гравитационный комплекс процессов (оползни, обвалы, осыпи) на склонах возвышенностей, бортах речных долин, на отвалах горных пород и карьерных выемках, овражная эрозия;

- 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 УрФО 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 УрФО широко развит на склонах возвышенностей, бортах речных долин, на отвалах горных пород и карьерных выемках. Карта пораженности территории УрФО оползневым процессом приведена на рис. 2.2. УРЦ ГМСН проводит регулярные наблюдения за развитием оползневого процесса на Верхнеполевом оползне в районе с. Верхняя Полевая, на Нечунаевском оползне в районе д. Нечунаева Курганской области, Волковском оползне в районе г. Каменск-Уральский, на участке развития оползневого процесса в г. Ирбите и Усть-Ницинском оползне в с. Усть-Ницинское Свердловской области, на Ашинском, Миньярском и Катав-Ивановском оползнях в Челябинской области.

Техногенные *оползневые и обвально-осыпные процессы* широко развиты на территории Свердловской и Челябинской областей на бортах действующих и отработанных карьеров и разрезов. Особенно активно эти процессы развиваются по бортам отработанных угольных разрезов, 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 УрФО овражной эрозией приведена на рис. 2.3. Карта носит предварительный характер из-за отсутствия сведений по территории северной части Западно-Сибирской платформы. Для построения карты по территории Челябинской области использованы данные пораженности, рассчитанные по административным районам (Ширяева, 2001 г.). Активность овражной эрозии на территории Свердловской области выделена в пределах Предуралья по фондовым материалам.

Широко распространено на территории УрФО *подтопление и заболачивание* на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, а также техногенное подтопление на участках ликвидированных горнорудных предприятий в Уральском регионе.

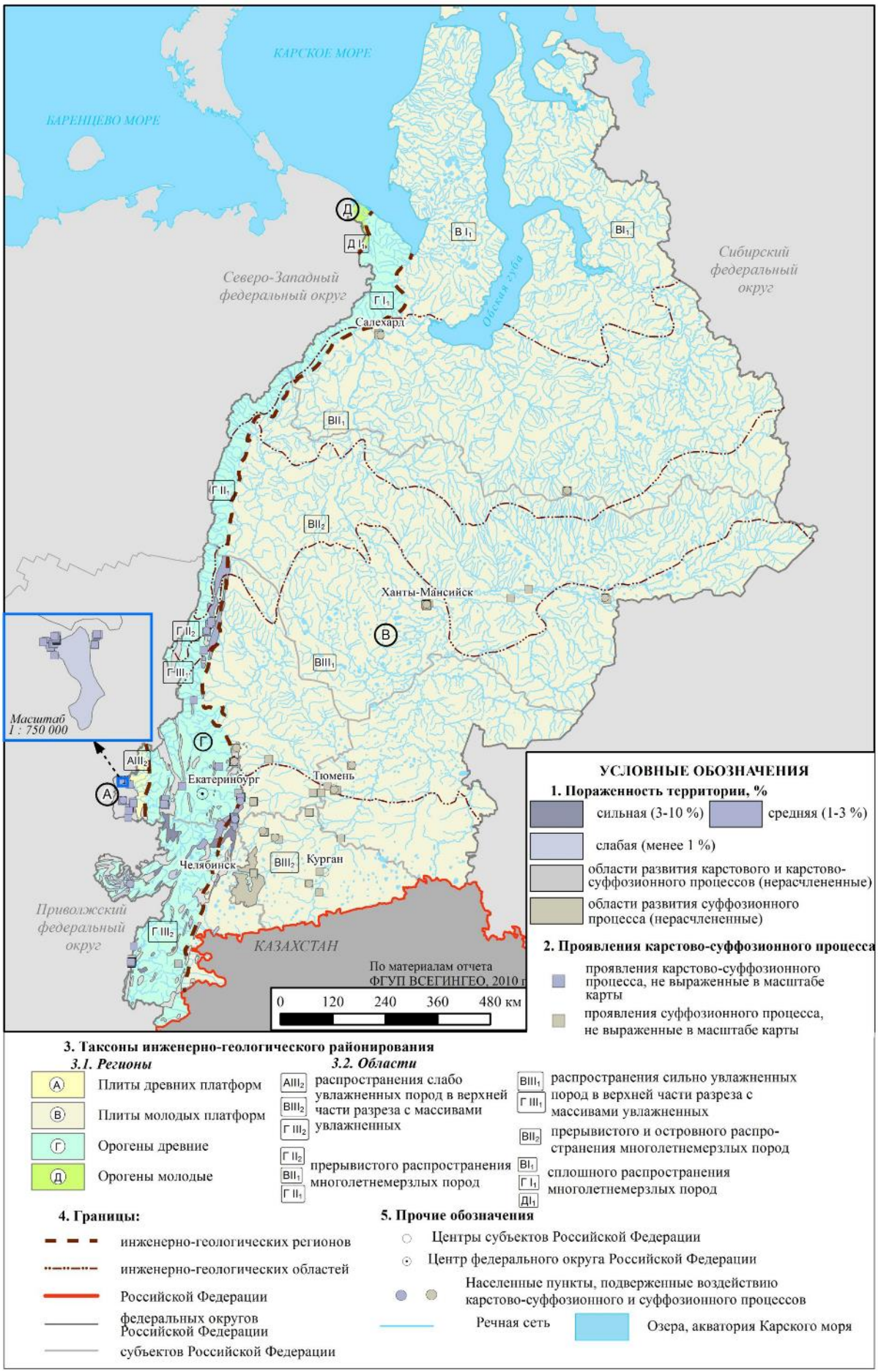


Рис. 2.1. Карта пораженности территории Уральского федерального округа карстово-суффозионным процессом на 01.01.2021 г.

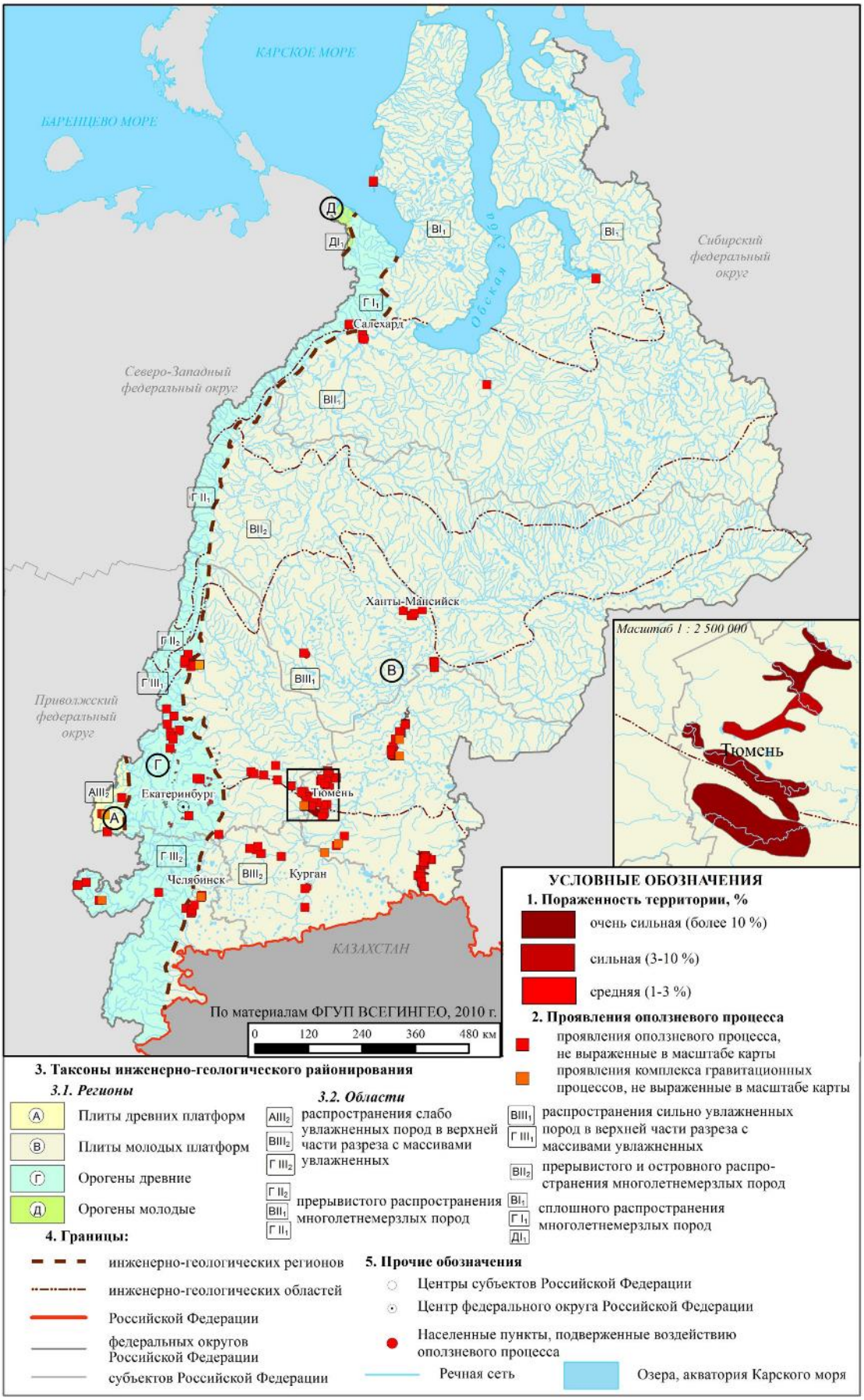


Рис. 2.2. Карта пораженности территории Уральского федерального округа оползневым процессом на 01.01.2021 г.

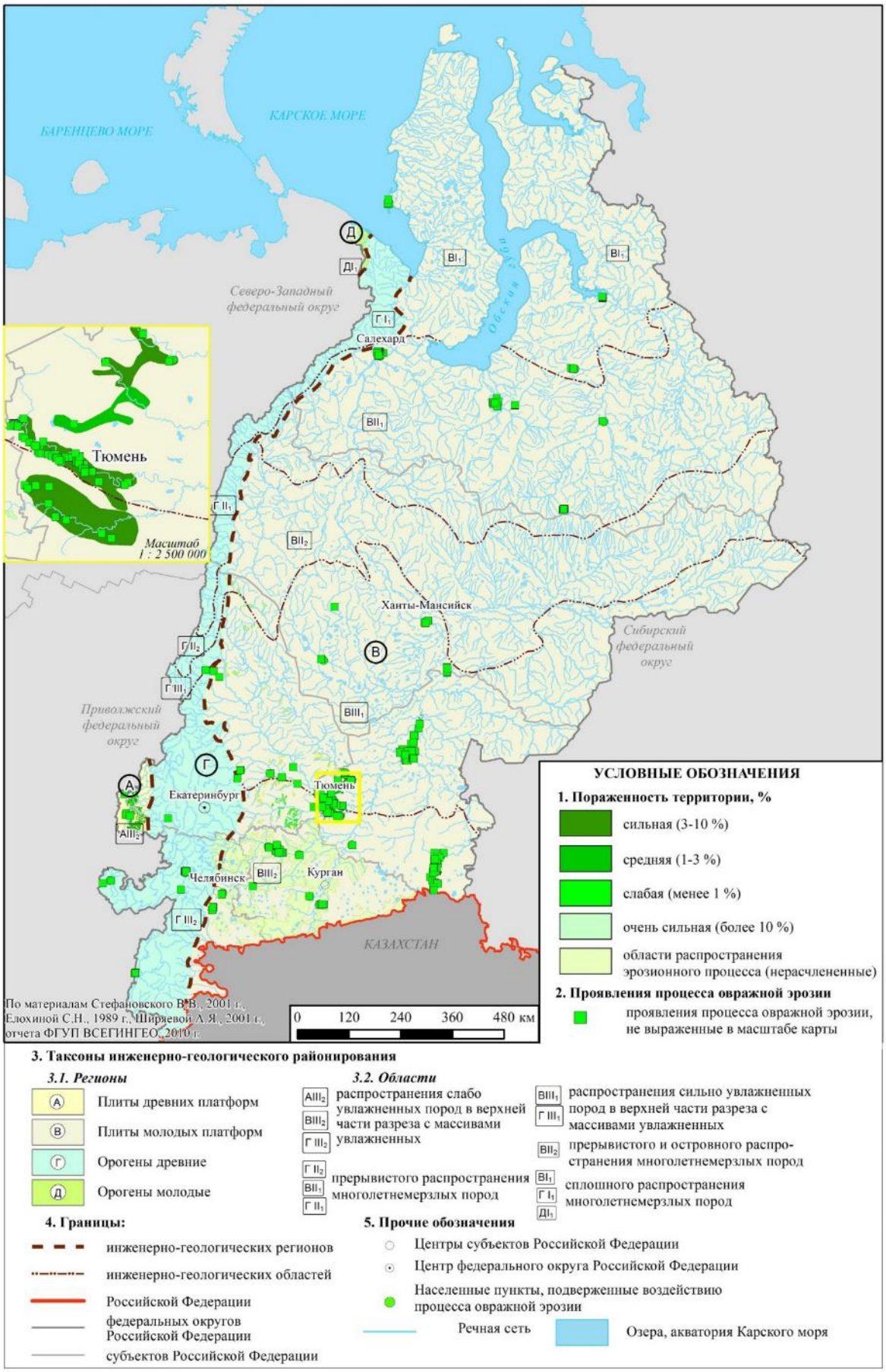


Рис. 2.3. Карта пораженности территории Уральского федерального округа процессом овражной эрозии на 01.01.2021 г.

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 проседаниями территорий над шахтными полями.

Серьезную угрозу для хозяйственной деятельности человека представляет *оседание и обрушение земной поверхности над подземными горными выработками* в Свердловской области: СУБР, шахты Магнетитовая, Евстюнихинская, Лёвиха Х, Чекист на Тагило-Кушвинской группе месторождений, шахта Южная на Крылатовском месторождении, Северопесчанское и Дегтярское месторождения, в Челябинской области над шахтными полями отработанных угольных месторождений. После закрытия горнодобывающих предприятий зоны обрушения зачастую не подвергаются рекультивации и представляют угрозу для инженерно-хозяйственных объектов и населения. Происходит оседание и сдвижение грунта над подработанной территорией на ул. Абоимова и 1-я Надеждинская в пос. Медный Рудник.

Наблюдаемое глобальное потепление климата ведет к росту температуры верхней части разреза многолетнемерзлых пород 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. Неблагоприятны для строительства подземные льды, солифлюкционные склоны, участки подтопления и т.д.

Термоабразия развивается на территории ЯНАО в прибрежной полосе Карского моря, а также по берегам крупных озер, сложенных легкоразмываемыми песками, супесями и суглинками. 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. Подтаивание ММП возможно вследствие аккумуляции снега зимой и уничтожения почвенно-растительного и торфянистого горизонта. Новообразование ММП 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.

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 с диаметром 30-40 см и высотой 10-20 см. 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 почти повсеместно. Крупные бугры пучения – булгунняхи, 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.

Термокарст – образование провалов в связи с вытаиванием 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 вытаивающего 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 сплыв). При медленной солифлюкции на склонах образуются терраски и языки длиной 0,5-2,0 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 $м^3$, а 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 снизу торфом; 0,6-0,7 м – в суглинках; 0,8-0,9 м – в супесях; 1,0-1,3 м – на лишенных растительности песках. Под застройкой в северных районах глубина сезонного протаивания существенно увеличивается. Сплошная перепланировка рельефа с последующей подсыпкой территории песчаными грунтами приводит к тому, что у подошвы песчаной подушки постоянно присутствует верховодка, а зимой наблюдаются пучение и солифлюкция. Под песчаной подушкой на территории северных городов часто обнаруживаются линзы мерзлых грунтов. В пределах неозелененной городской застройки лотки и трубы заплывают легко размываемым грунтом.

Эоловые процессы и сформированные ими формы рельефа занимают большие

площади в долинах рек и на междуречных равнинах территории ЯНАО. В пределах северотаежных 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. Перевевание песков приурочено к повышенным участкам равнины, сложенных песками, 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 выявлено, что для территорий Свердловской и Челябинской областей наибольшую опасность представляет оползневой процесс, обрушение подработанных шахтных полей и проявления карста, осложненные техногенезом, для Курганской 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.

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 2020 г. наблюдения за экзогенными геологическими процессами проведены на следующих пунктах наблюдательной сети (Табл. 2.3).

Таблица 2.3

Состав наблюдательной сети ГМСН ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2020 году

Наименование участка наблюдения	Тип ЭГП/ кол-во ПН	Условия развития процесса	Инженерно-геологический регион	Методы наблюдений за опасными ЭГП
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Участки дежурных (детальных) инженерно-геологических обследований				
Курганская область				
Шадринский-1	Оп – 1	Природные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Шадринский-2	Эо – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Нечунаевский-1	Оп – 1	Природные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Нечунаевский-2	Эо – 1	Природные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Раскатихинский	Эо – 1	Природные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Орловский	Эо – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Всего	***6***			
Свердловская область				
Каменский-1	Оп – 1	Природно-техногенные	Уральский	Детальные наблюдения
Каменский-2	КС – 1	Природно-техногенные	Уральский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Богдановичский-1	КС – 1	Природно-техногенные	Уральский	Детальные наблюдения
Богдановичский-2	КС – 1	Природно-техногенные	Уральский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Красноуфимский (Новое Село)	КС – 1	Природные	Предуральский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Нижне-Сергинский	КС – 1	Природные	Уральский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Ирбитский	Оп – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Усть-Ницинский	Оп – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Всего	***8***			
Тюменская область				
Тобольский	ГР, Эо - 1	Природные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Затюменский	Эо – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Старошадринский	ГР, Су – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Кулаковский	Эо, Су – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Всего	***4***			
Челябинская область				
Копейский-1 участок	ГР – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения

Продолжение табл. 2.3

1	2	3	4	5
Копейский-2 участок	Пт – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Янгельский-1 участок	КС – 1	Природно-техногенные	Уральский	Детальные наблюдения
Янгельский-2 участок	Эо – 1	Природные	Уральский	Детальные наблюдения
Ашинский участок	Оп – 1	Природно-техногенные	Предуральский	Детальные наблюдения
Миньярский участок	Оп – 1	Природно-техногенные	Уральский	Детальные наблюдения
Катав-Ивановский	Оп – 1	Природные	Уральский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Всего	***7***			
ХМАО-Югра				
Ханты-Мансийский-1	Эо, Су - 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Ханты-Мансийский-2	Су, Эо – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Ханты-Мансийский-3	ГР – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Детальные наблюдения
Горноправдинский	ГР, Эо – 1	Природные	Западно-Сибирский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Всего	***4***			
ЯНАО				
Салехардский-1	Су – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Салехардский-2	Пт – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Салехардский-3	Эо – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Салехардский-4	Эо – 1	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Дежурные инженерно-геологические обследования
Всего	***4***			
Всего по УрФО	**33**			
2. Участки плановых инженерно-геологических обследований				
Курганская область				
Курганский	Оп, ГР	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	Плановые инженерно-геологические обследования
Самохваловский	Су	Природные	Западно-Сибирский	то же
Ярославский	Эо	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	то же
Свердловская область				
Краснотурьинский	Пт, От	Природно-техногенные	Уральский	то же
Еловский	ГР	Природно-техногенные	Уральский	то же
Липовский	ГР	Природно-техногенные	Уральский	то же
Буланашский	Пт	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	то же
Марийский	Эо	Природные	Предуральский	то же
Верхне-Иленский оперативный	Оп	Природные	Западно-Сибирский	то же
Тюменская область				
Успенский	ГР, Эо	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	то же
Преображенский	ГР, Эо	Природные	Западно-Сибирский	то же

Продолжение табл. 2.3

1	2	3	4	5
Челябинская область				
Южно-Уральский	КС	Природно-техногенные	Уральский	то же
ХМАО-Югра				
Горный	Эо, ГР	Природные	Западно-Сибирский	то же
Кирпичный	Эо, ГР	Природно-техногенные	Западно-Сибирский	то же
ЯНАО				
Правохеттинский	Эо, ГР	Природные	Западно-Сибирский	то же
Всего по УрФО	**15**			то же
По типам ЭГП: детальные/плановые/всего		**По условиям: природные/ природно-техногенные**	**По инженерно-геологическим регионам: детальные/плановые/всего**	
Эрозия овражная	13/7/20	9/11	Предуральский	2/1/3
Оползневой	8/2/10	4/6	Уральский	9/4/13
Карстово-суффозионный	6/1/7	2/5	Западно-Сибирский	22/10/32
Гравитационный	5/8/13	*5/8*	***Итого:***	***33/15/48***
Суффозия	5/1/6	1/5		
Подтопление	2/2/4	-/4		
Оседание поверхности над горными выработками	-/1/1	-/1		

Количественно участки детальных (дежурных) наблюдений и плановые участки по типам ЭГП распределились следующим образом: эрозия овражная – 20 участков, гравитационный комплекс процессов – 13, оползневой процесс – 10, карстово-суффозионный – 7, суффозионный – 6, подтопление – 4 и 1 участок - оседание над старыми горными выработками. При этом из 33 участков детальных (дежурных) наблюдений и 15 плановых участков, 13 являются комплексными, включающими несколько типов ЭГП.

Наблюдательная сеть охватывает все три инженерно-геологических региона и заложена на участках с различной техногенной нагрузкой, что позволяет изучать активность процессов как в природных условиях, так и в условиях, осложненных хозяйственной деятельностью.

Перечень пунктов наблюдательной сети ГМСН ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2020 году приведен в табл. 2.4.

На территории ЯНАО, входящей в сухопутную часть Арктической зоны Российской Федерации, наблюдения за криогенными процессами проводятся Отделом гидрогеологического картирования и геокриологии Центра ГМСН и РР ФГБУ «Гидроспецгеология» на западном побережье полуострова Ямал, в районе полярной гидрометеорологической станции Марре-Сале [4]. Площадь, на которой размещена наблюдательная сеть скважин, площадок, профилей геокриологического полигона, составляет около 45 км^2.

Комплекс наблюдений за опасными ЭГП включает, помимо маршрутного обследования территорий и расположенных на них инженерных объектов, их привязку с помощью GPS-навигатора, фотодокументацию, описание формы проявлений в плане и разрезе, линейные замеры лазерным дальномером (GLM 250 VF) и (или) 50-метровой рулеткой, с использованием ранее установленных и новых грунтовых марок, реперов. Фиксируются признаки активизации процессов: следы свежих срывов, трещин растяжения, изменение их направления, величина вертикального смещения и др.

Таблица 2.4

Перечень наблюдательных пунктов мониторинга опасных ЭГП
на территории Уральского федерального округа в 2020 году

№ п/п	Наименование, (номер по реестру)	Местоположение	Тип ПН	Наблюдаемые ЭГП	Частота наблюдений и дата обследования
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Курганская область (6 ПН)					
1	Шадринский-1 (45-1210-0047)	Верхнеполевой оползень, правый берег р. Исеть, 650 м восточнее д. Верхняя Полевая	уч. дет. набл. 6 реперов 6 грунтовых марок	Оп	1 раз в год 14.07.2020
2	Шадринский-2 (45-1210-0048)	Правый берег р. Исеть, западная окраина п. Туманово	уч. дет. набл. 6 грунтовых марок	Эо	1 раз в год 14.07.2020
3	Нечунаевский-1 (45-1210-0597)	В 1,1 км южнее д. Нечунаево	уч. дет. набл. 6 реперов 2 грунтовые марки	Оп	1 раз в год 13.07.2020
4	Нечунаевский-2 (45-1210-0288)	В 1,1 км южнее д. Нечунаево	уч. дет. набл. 1 грунтовая марка	Эо	1 раз в год 15.07.2020
5	Раскатихинский (45-1210-0290)	Юго-восточная окраина д. Раскатиха	уч. дет. набл. 8 грунтовых марок	Эо	1 раз в год 17.07.2020
6	Орловский (45-1110-0289)	д. Орловка	уч. деж. обслед.	Эо	1 раз в год 16.07.2020
Свердловская область (8 ПН)					
7	Каменский-1 (66-1210-0057)	южная окраина д. Монастырка, берег Волковского водохранилища	уч. дет. набл. 11 реперов	Оп	1 раз в год 15.05.2020
8	Каменский-2 (66-1110-0522)	Левый берег р. Каменка, 870 м западнее лыжной базы «Румб»	уч. деж. обслед.	КС	1 раз в год 15.05.2020
9	Богдановичский-1 (66-1210-0145)	11-й км автодороги Богданович-Сухой Лог, 500 м западнее дороги	уч. дет. набл. 8 грунтовых марок	КС	1 раз в год 14.05.2020
10	Богдановичский-2 (66-1110-0177)	На выезде из дер. Кашина около кладбища	уч. деж. обслед.	КС	1 раз в год 14.05.2020
11	Красноуфимский (66-1110-0412)	Северо-восточнее церкви в с. Новое Село	уч. деж. обслед.	КС	1 раз в год 13.05.2020
12	Нижнесергинский (66-1110-0340)	Природный парк «Оленьи ручьи», окрестности Большого карстового провала	уч. деж. обслед.	КС	1 раз в год 02.06.2020
13	Ирбитский (66-1210-0249)	г. Ирбит, пересечение ул. Фурманова и ул. Стекольщиков	уч. дет. набл. 1 грунтовая марка	Оп	1 раз в год 08.07.2020
14	Усть-Ницинский (66-1110-0252)	с. Усть-Ницинское, пер. Южный	уч. деж. обслед.	Оп	1 раз в год 09.06.2020

Продолжение табл. 2.4

1	2	3	4	5	6
Тюменская область (4 ТН)					
15	Тобольский (72-1210-0002)	Тобольский район, между д. Панушкова и д. Лыткина, правый берег р. Иртыш	уч. дет. набл. 6 грунтовых марок	ГР, Эо	1 раз в год 22.06.2020
16	Затюменский (72-1210-0005)	г. Тюмень, в границах улиц Нагорная, Восточная, Степана Халтурина, Полевая, Розы Люксембург	уч. дет. набл. 6 грунтовых марок	Эо	1 раз в год 25.06.2020
17	Старошадринский (72-1210-0006)	д. Старая Шадрина	уч. дет. набл. 6 грунтовых марок	ГР, Су	1 раз в год 26.06.2020
18	Кулаковский (72-1210-0007)	Юго-восточная окраина с. Кулаково, в 4,2 км по Ирбитскому тракту от развязки на аэропорт «Рощино»	уч. дет. набл. 6 грунтовых марок	Эо, Су	1 раз в год 25.06.2020
Челябинская область (7 ПН)					
19	Копейский-1 (74-1210-0004)	г. Копейск, Копейский карьер, т.н. 15	уч. дет. набл. 14 грунтовых марок	Оп	1 раз в год 19-20.08.2020
20	Копейский-2 (74-1210-0001)	Северная окраина г. Копейска, карьер пласта VIII, слой 2-3	уч. дет. набл. 2 наблюд. скважины за уровнем воды	Пт	1 раз в год 19-20.08.2020
21	Янгельский-1 (74-1210-0006)	С-з п. Новоянгелька Агаповского района. Овраг Большой Лог, т.н. 18	уч. дет. набл. 3 репера 6 грунтовые марки	Ка	1 раз в год 18-19.08.2020
22	Янгельский-2 (74-1210-0014)	К северу от п. Новоянгелька Агаповского района. Овраг Большой Лог в 300 м к западу от пещеры Авдотьинская	уч. дет. набл. 6 реперов 10 грунтовых марок	Эо	1 раз в год 18-19.08.2020
23	Ашинский (74-1210-0755)	п. Аша, оползни по ул. Набережная, оползень по автодороге на Аджигардак	уч. дет. набл. 5 грунтовых маркок	Оп	1 раз в год 19.05.2020
24	Миньярский (74-1210-0756)	п. Максимовка, ул. Гузакова	уч. дет. набл. 3 репера 2 грунтовых марки	Оп	1 раз в год 19.05.2020
25	Катав-Ивановский (74-1110-0753)	В 3,0 км западнее окраины г. Катав-Ивановска по автодороге на с. Карауловка	уч. деж. обслед.	Оп	1 раз в год 20.05.2020
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра (4 ПН)					
26	Ханты-Мансийский-1 (86-1110-0515)	Юго-восточная часть г. Ханты-Мансийск (ул. Садовая, 1)	уч. деж. обслед.	Эо, Су	1 раз в год 05.06.2020
27	Ханты-Мансийский-2 (86-1110-0516)	г. Ханты-Мансийск, ул. Сутормина, склон и подпорная стена на бывшей базе УВД	уч. деж. обслед.	Су, Эо	1 раз в год 05.06.2020

Продолжение табл. 2.4

1	2	3	4	5	6
28	Ханты-Мансийский-3 (86-1210-0518)	Юго-западная часть города Ханты-Мансийск, склон за скульптурной композицией «Мамонты»	уч. дет. набл. 2 грунтовых марки	ГР	1 раз в год 05.06.2020
29	Горноправдинский (86-1110-0002)	Южная окраина п. Горноправдинск	уч. деж. обслед.	ГР, Эо	1 раз в год 08.07.2020
Ямало-Ненецкий автономный округ (4 ТН)					
30	Салехардский-1 (89-1110-0473)	г. Салехард, перекресток ул. Чупрова – ул. Маяковского	уч. деж. обслед.	Су	1 раз в год 21-23.07.2020
31	Салехардский-2 (89-1110-0665)	г. Салехард, в районе пересечения улиц Чкалова - Чапаева	уч. деж. обслед.	Пт	1 раз в год 21-23.07.2020
32	Салехардский-3 (89-1110-0486)	г. Салехард, ул. Совхозная, 14. Периметр Ямальского многопрофильного колледжа	уч. деж. обслед.	Эо	1 раз в год 21-23.07.2020
33	Салехардский-4 (89-1110-0196)	В 1,2 км выше переправы Салехард-Лабытнанги, газопровод высокого давления	уч. деж. обслед.	Эо	1 раз в год 21-23.07.2020

В 2020 г., в сравнении с 2019 г., количество пунктов наблюдения не изменилось и составило 33. На 19 пунктах наблюдений из 33 установлены грунтовые марки и репера. На участках детальных наблюдений оборудованы 22 новых репера к ранее установленным 13. Выполнена инструментальная планово-высотная привязка реперной сети. Реперная сеть служит для повышения точности замеров, оценки скорости развития процессов, а также в качестве постоянных точек при сопоставлении ортофотопланов разных лет. Количество грунтовых марок в 2020 г. увеличилось на 87 и всего составило 140 марок. На 14 пунктах наблюдений замеры проведены с использованием временных меток.

Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории УрФО приведена на рис. 2.4.

При выполнении инженерно-геологических обследований на 20 участках использовались беспилотные летательные аппараты (БПЛА) 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 беспилотников позволяет провести детальную оценку масштаба проявления процесса, а сопоставление снимков разных лет - оценить скорость его развития. Положительный опыт применения БПЛА при обследовании опасных ЭГП предполагает их дальнейшее широкое использование на территории Уральского федерального округа для целей мониторинга.

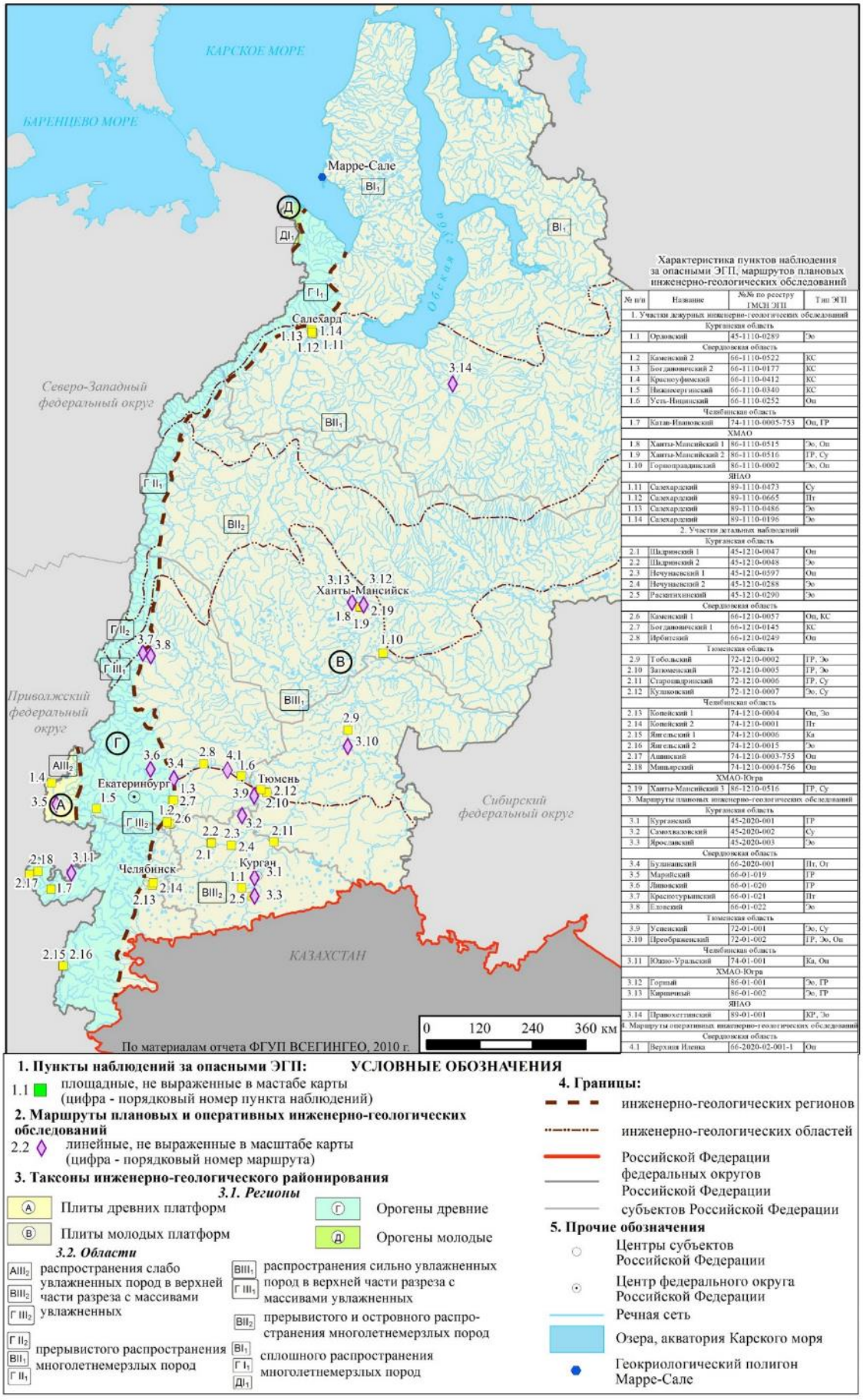


Рис. 2.4. Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП на территории Уральского федерального округа на 01.01.2021 г.

2.3. Региональная активность опасных ЭГП

Оценка региональной активности опасных ЭГП по территории УрФО в 2020 г. выполнена на основе обобщения и анализа результатов наблюдений за опасными ЭГП по 33 пунктам наблюдательной сети и результатам инженерно-геологических обследований, с привлечением данных, полученных из различных сторонних источников информации.

Активность большинства экзогенных геологических процессов – карстово-суффозионного, гравитационного комплекса (оползни, осыпи, обвалы), овражной эрозии, подтопления, находится в зависимости от метеорологических факторов – температуры и количества выпавших атмосферных осадков. Исключение составляет активизация опасных ЭГП в результате хозяйственной деятельности человека.

По данным метеостанций областных центров, по всей территории Уральского федерального округа 2020 год характеризуется температурным фоном выше среднемноголетних значений. Годовое количество выпавших атмосферных осадков в Курганской, Свердловской и Челябинской областях зафиксировано несколько ниже нормы, на территории Тюменской области около нормы, на территории Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов выше нормы. Основные метеорологические характеристики по крупным метеостанциям субъектов Уральского федерального округа представлены в табл. 2.5-2.10 и на рис. 2.5-2.10.

Таблица 2.5

Основные многолетние метеорологические характеристики
(нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Курган

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2020	Норма	2020
Январь	-15,2	-9,4	19	22
Февраль	-14,0	-6,2	13	17
Март	-6,4	0,6	14	20
Апрель	4,7	7,6	18	60
Май	12,7	16,2	39	48
Июнь	18,4	16,0	52	6,3
Июль	19,8	22,6	54	23
Август	17,1	19,3	54	32
Сентябрь	10,8	11,0	42	28
Октябрь	3,9	4,9	31	49
Ноябрь	-6,5	-6,3	26	27
Декабрь	-12,9	-12,9	22	13
Год	**2,7**	**5,3**	**384**	**345**

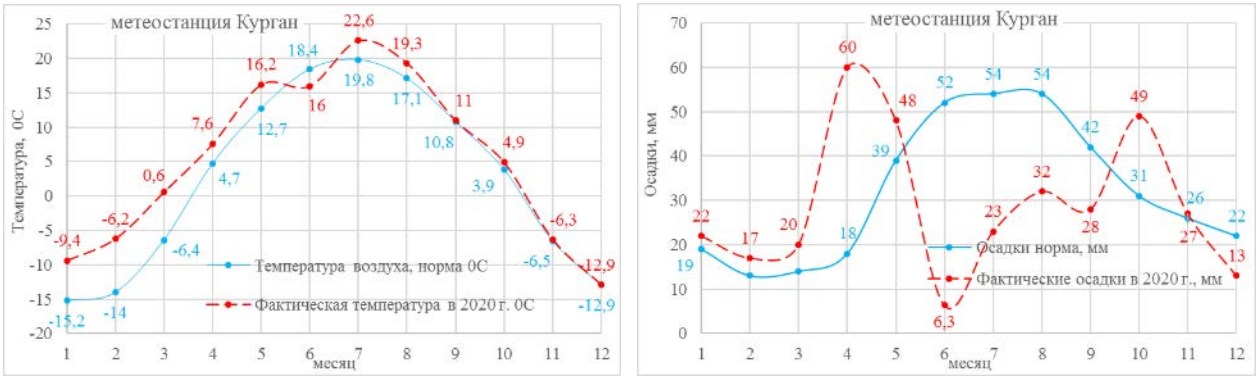


Рис. 2.5. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году) по метеостанции Курган (Курганская область)

Таблица 2.6

Основные многолетние метеорологические характеристики
(нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Екатеринбург

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2020	Норма	2020
Январь	-12,6	-7,1	27	26
Февраль	-10,9	-4,7	20	28
Март	-3,7	1,2	21	19
Апрель	4,4	6,3	28	36
Май	11,4	14,7	50	13
Июнь	17,1	16,3	75	74
Июль	19,0	22,4	90	20
Август	15,9	16,7	73	102
Сентябрь	9,8	11,4	58	69
Октябрь	3,3	4,9	39	25
Ноябрь	-5,9	-5,3	33	15
Декабрь	-11,0	-10,9	27	17
Год	**3,1**	**5,5**	**541**	**444**

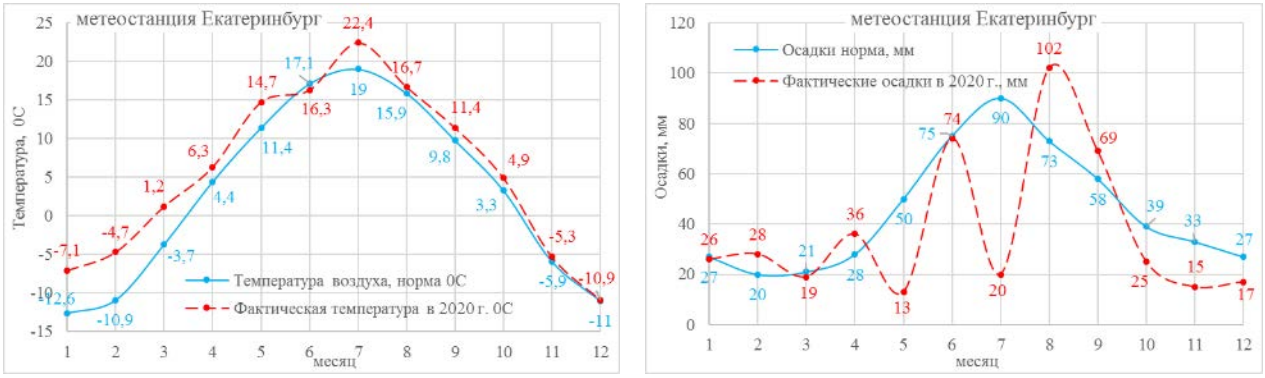


Рис. 2.6. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году)
по метеостанции Екатеринбург (Свердловская область)

Таблица 2.7

Основные многолетние метеорологические характеристики
(нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Тюмень

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2020	Норма	2020
Январь	-14,9	-9,8	25	24
Февраль	-13,2	-6,8	16	28
Март	-5,2	0,7	17	17
Апрель	3,8	6,8	23	78
Май	11,3	14,9	45	61
Июнь	17,2	14,6	54	66
Июль	18,8	21,6	89	19
Август	15,7	18,3	60	55
Сентябрь	9,6	10,1	57	74
Октябрь	3,0	3,9	38	25
Ноябрь	-7,1	-6,2	34	22
Декабрь	-13	-13,2	27	13
Год	**2,2**	**4,6**	**485**	**482**



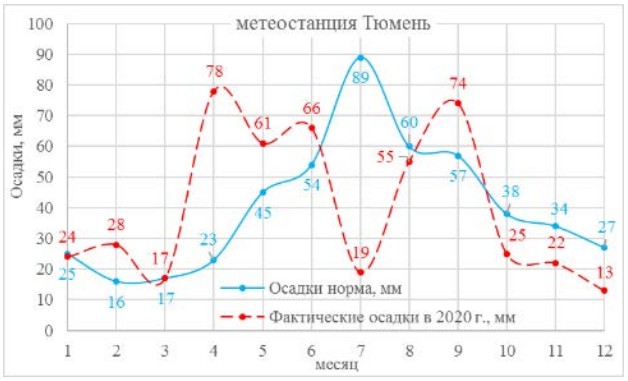


Рис. 2.7. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году) по метеостанции Тюмень (Тюменская область)

Таблица 2.8

Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Челябинск

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2020	Норма	2020
Январь	-13,8	-7,6	21	10
Февраль	-12,6	-6,1	18	31
Март	-5,5	0,7	17	28
Апрель	4,5	6,1	27	24
Май	12,3	16,6	49	22
Июнь	18,1	16,4	61	22
Июль	19,5	22,8	80	44
Август	17	18,3	57	102
Сентябрь	11	11,3	43	100
Октябрь	4,1	5,2	35	41
Ноябрь	-5,6	-5,1	27	13
Декабрь	-11,7	-11,6	25	9,2
Год	**3,1**	**5,6**	**460**	**446**



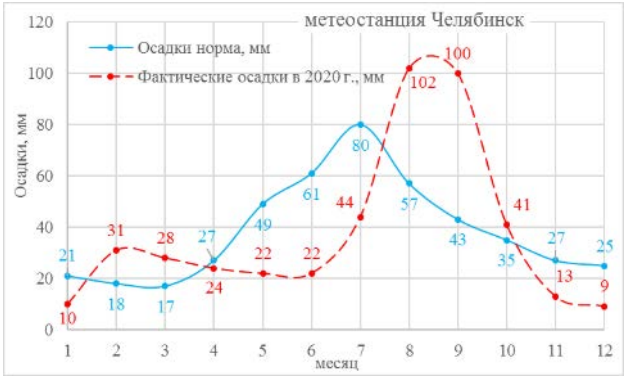


Рис. 2.8. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году) по метеостанции Челябинск (Челябинская область)

Таблица 2.9

Основные многолетние метеорологические характеристики
(нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Ханты-Мансийск

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2020	Норма	2020
Январь	-19,8	-13,8	32	43
Февраль	-18,3	-8,8	24	46
Март	-8,5	-2,1	27	26
Апрель	-1,2	4,4	29	78
Май	6,9	14,4	48	67
Июнь	14,5	13,9	55	90
Июль	18,1	19,2	61	23
Август	14,1	16,4	81	96
Сентябрь	7,9	9,6	55	24
Октябрь	-0,4	1,1	45	41
Ноябрь	-10,4	-7,1	38	17
Декабрь	-16,9	-17,0	36	35
Год	**-1,2**	**2,5**	**531**	**586**

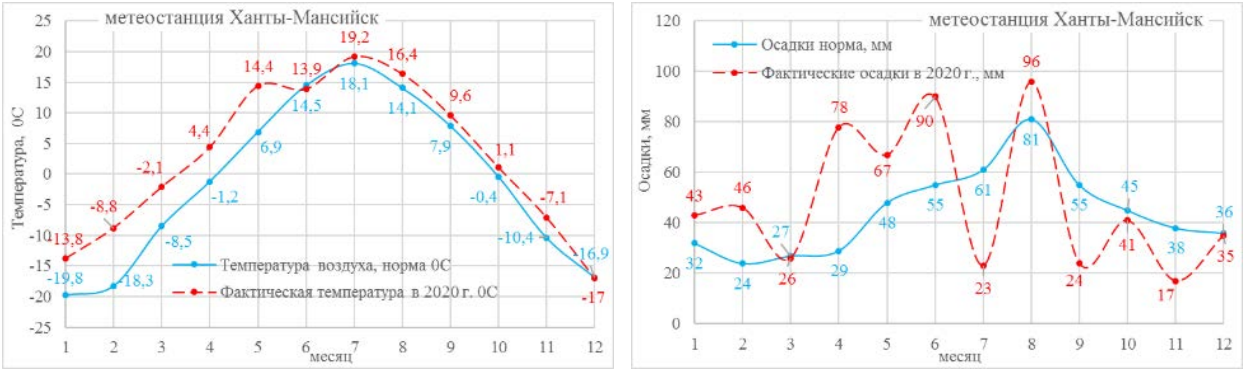


Рис. 2.9. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году)
по метеостанции Ханты-Мансийск (ХМАО-Югра)

Таблица 2.10

Основные многолетние метеорологические характеристики
(нормы и фактические за 2020 год) по метеостанции г. Салехард

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2020	Норма	2020
Январь	-24,2	-17,3	23	28
Февраль	-23,5	-12,0	20	42
Март	-15,4	-7,6	21	34
Апрель	-9,2	-2,7	26	46
Май	-1,1	6,6	37	136
Июнь	8,6	10,0	51	61
Июль	14,4	16,6	65	60
Август	11,1	13,5	69	90
Сентябрь	5,3	8,7	42	65
Октябрь	-4,1	-1,5	46	50
Ноябрь	-15,2	-8,0	28	26
Декабрь	-20,6	-18,1	26	10
Год	**-6,2**	**-1,0**	**454**	**648**

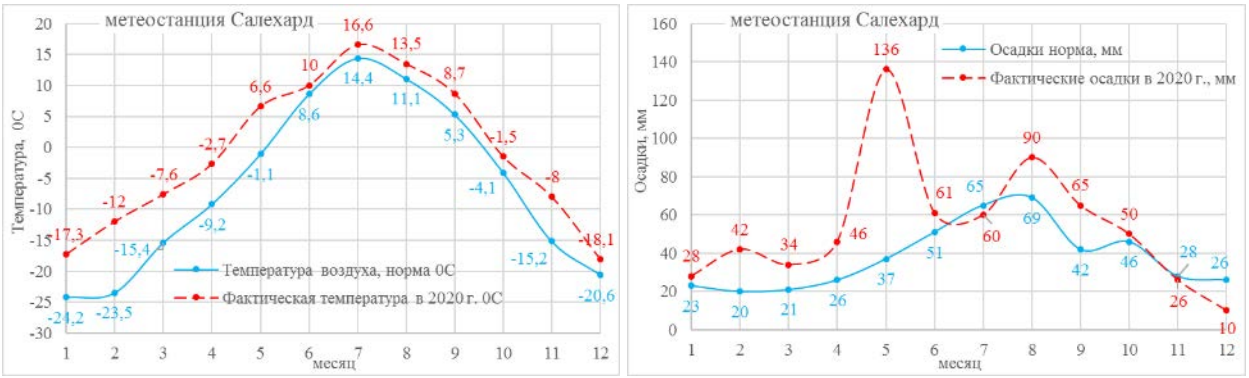


Рис. 2.10. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2020 году) по метеостанции Салехард (ЯНАО)

Климатические особенности 2020 г. обусловили различия в региональной активности опасных ЭГП на территории горно-складчатого Урала (западная и центральная части Свердловской и Челябинской областей) и Западно-Сибирской низменности (ХМАО, Тюменская и Курганская области, восток Свердловской и Челябинской областей). Значительные количества осадков, выпавшие над территорией Западно-Сибирского региона, обусловили рост активности комплекса гравитационных процессов, овражной эрозии и суффозии на этой территории. Отмечена высокая активность процесса овражной эрозии в Курганской области. В Свердловской области зафиксирована активизация процесса оползнеобразования в с. Усть-Ницинское и д. Верхняя Иленка, в бассейне р. Ница. В Тюменской области и ХМАО-Югре установлена высокая активность комплекса гравитационных процессов, овражной эрозии и суффозии. Активно и не зависимо от климатических особенностей развивается процесс техногенного подтопления на территории пос. Шахта Медная ГО Краснотурьинск в Свердловской области, вследствие прекращения шахтного водоотлива. В Арктической зоне РФ, на территории Ямало-Ненецкого автономного округа отмечается высокая активность криогенных процессов – термоабразии, термоэрозии, гравитационного комплекса процессов.

В 2020 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 с запада на восток изменялась от среднего уровня в Предуральской карстовой провинции (Красноуфимский участок) до высокого уровня в Западно-Уральской карстовой провинции (Нижнесергинский участок) и снижалась до среднего уровня в Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской карстовых провинциях (соответственно Янгельский и Каменский участки). На границе с Западно-Сибирским инженерно-геологическим регионом активность процесса вновь возрастает до высокого уровня (Богдановичский участок), что коррелируется с ростом осадков, выпавших на данной территории. Развитие карстово-суффозионного процесса зависит от многочисленных факторов, в первую очередь от геолого-гидрогеологических, геоморфологических и техногенных.

Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории Уральского федерального округа в 2020 году приведена на рис. 2.11.

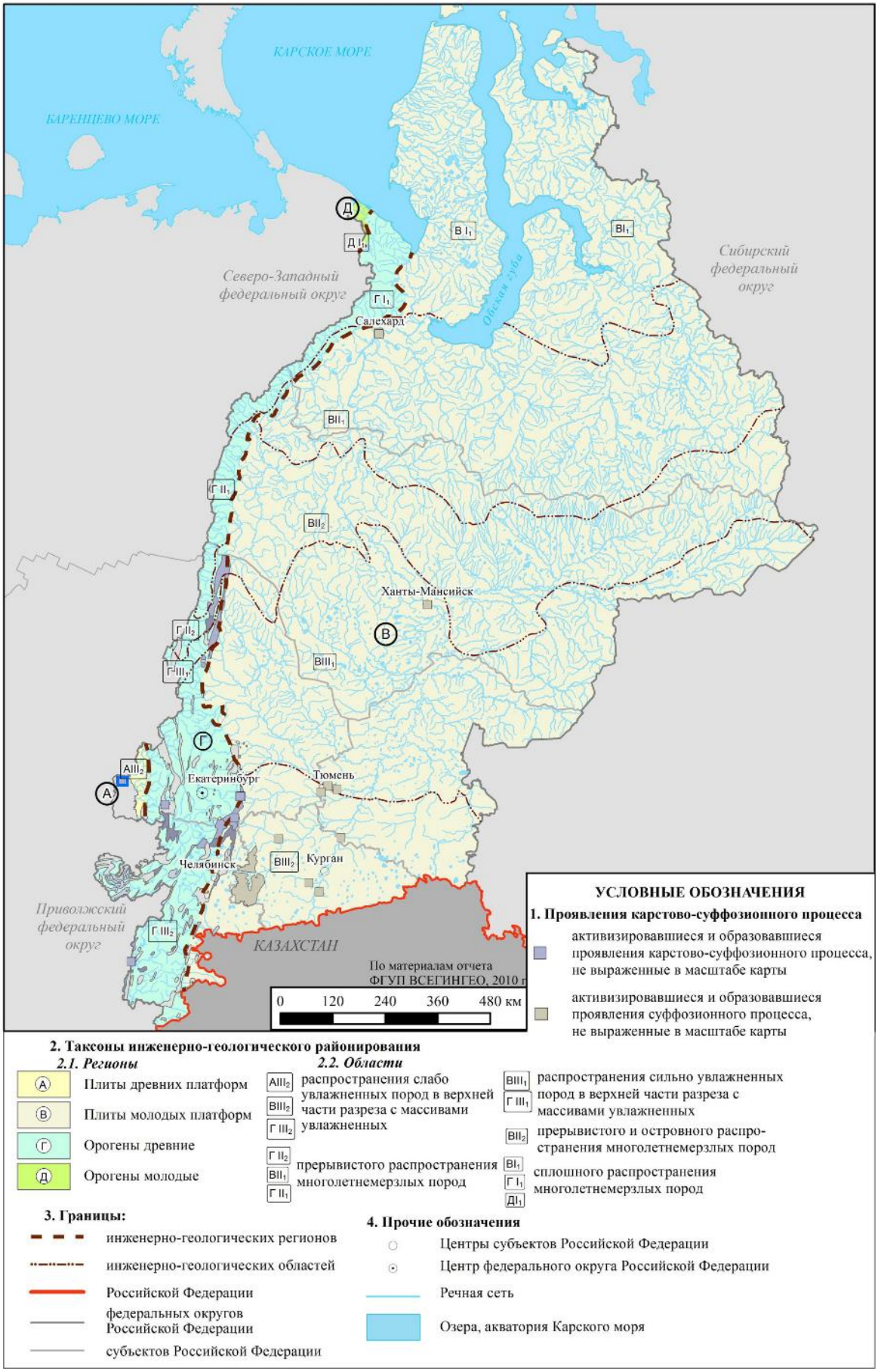


Рис. 2.11. Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории Уральского федерального округа в 2020 году

Региональная активность *гравитационного комплекса процессов* (оползни, обвалы, осыпи) в 2020 году оценена по результатам обследования 13 участков регулярных наблюдений, 7 плановых и изменялась в широких пределах: от очень высокой на Усть-Ницинском и Верхне-Иленском участках в Свердловской области, где произошла активизация оползневого процесса в бассейне р. Ница, на площади Западно-Сибирской низменности, до низкой на территории горно-складчатого Урала (Каменский участок в Свердловской области). Установлена высокая активность оползневого процесса на Ашинском участке в Предуралье, на крайнем западе Челябинской области. На территории Уральского инженерно-геологического региона отмечается высокая активность гравитационного комплекса процессов по бортам отработанных и затапливаемых Еловского и Липовского никелевых карьеров в Свердловской области. Значительное количество осадков, выпавших на территории Западной Сибири, обусловили высокую активность гравитационного комплекса процессов на территории Тюменской области, ХМАО и ЯНАО.

Региональная активность гравитационного комплекса процессов, включая оползневой, показана на карте (Рис. 2.12).

Наблюдения за процессом *овражной эрозии* в границах УрФО в 2020 г. проведены на 20 участках (13 регулярных и 7 плановых), большинство из которых расположены на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона (18 участков). По 1 участку находятся в Предуральском и Уральском инженерно-геологических регионах. Региональная активность овражной эрозии в 2020 году изменялась от низкого и среднего уровня на площади горноскладчатого Урала, до преобладающего высокого уровня на территории Западной Сибири, что вполне коррелируется с метеорологическими данными (Рис. 2.13).

Наблюдения за *суффозионным процессом* в 2020 году осуществлялось на Самохваловском участке в Курганской области, Старошадринском и Кулаковском участках в Тюменской области, на Ханты-Мансийском-1,2 участках в ХМАО-Югре и на Салехардском-1 участке в ЯНАО. Все участки расположены в границах Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Активность суффозионного процесса в 2020 г. на 4 участках высокая, вследствие превышения выпавших осадков над нормой.

Наблюдения за активностью *процесса подтопления* выполнены на Копейском-2 участке в Челябинской области, на Салехардском-2 участке в ЯНАО. Проведены плановые обследования Краснотурьинского и Буланашского участков подтопления в Свердловской области. Результаты наблюдений представлены в главе ниже.

Процесс оседания над старыми горными выработками распространен на территории Свердловской и Челябинской областей и зависит как от естественных природных факторов (водности года), так и от непрогнозируемых техногенных: состояния крепи, горных ударов. Отсутствие схем ведения горных работ, проводимых на Урале с начала-середины XVIII века, в том числе и старательскими методами (закопушки, дудки, шурфы и полушахты, глубиной до 30 м), планов подземных выработок, информации по способам крепления подземных выработок, не позволяет прогнозировать развитие процесса оседания. Для безопасной эксплуатации объектов, жилых домов и придомовых территорий, на подработанных пространствах рекомендуется проведение комплекса изыскательских работ (геофизические работы и т.п.) по обнаружению и оконтуриванию подземных полостей с целью их ликвидации, на основе специально разработанной программы инженерных изысканий.

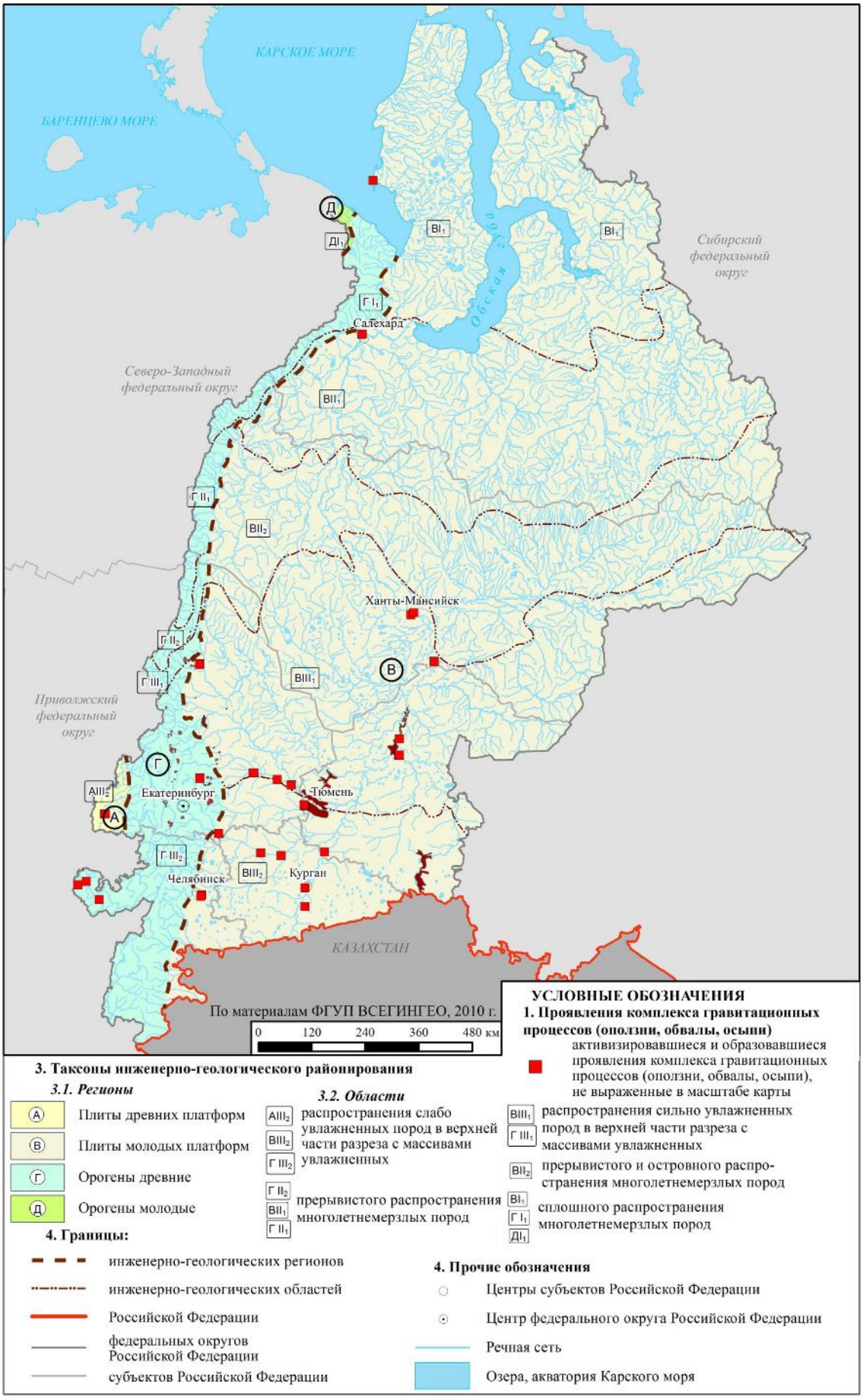


Рис. 2.12. Карта активности оползневого процесса на территории Уральского федерального округа в 2020 году

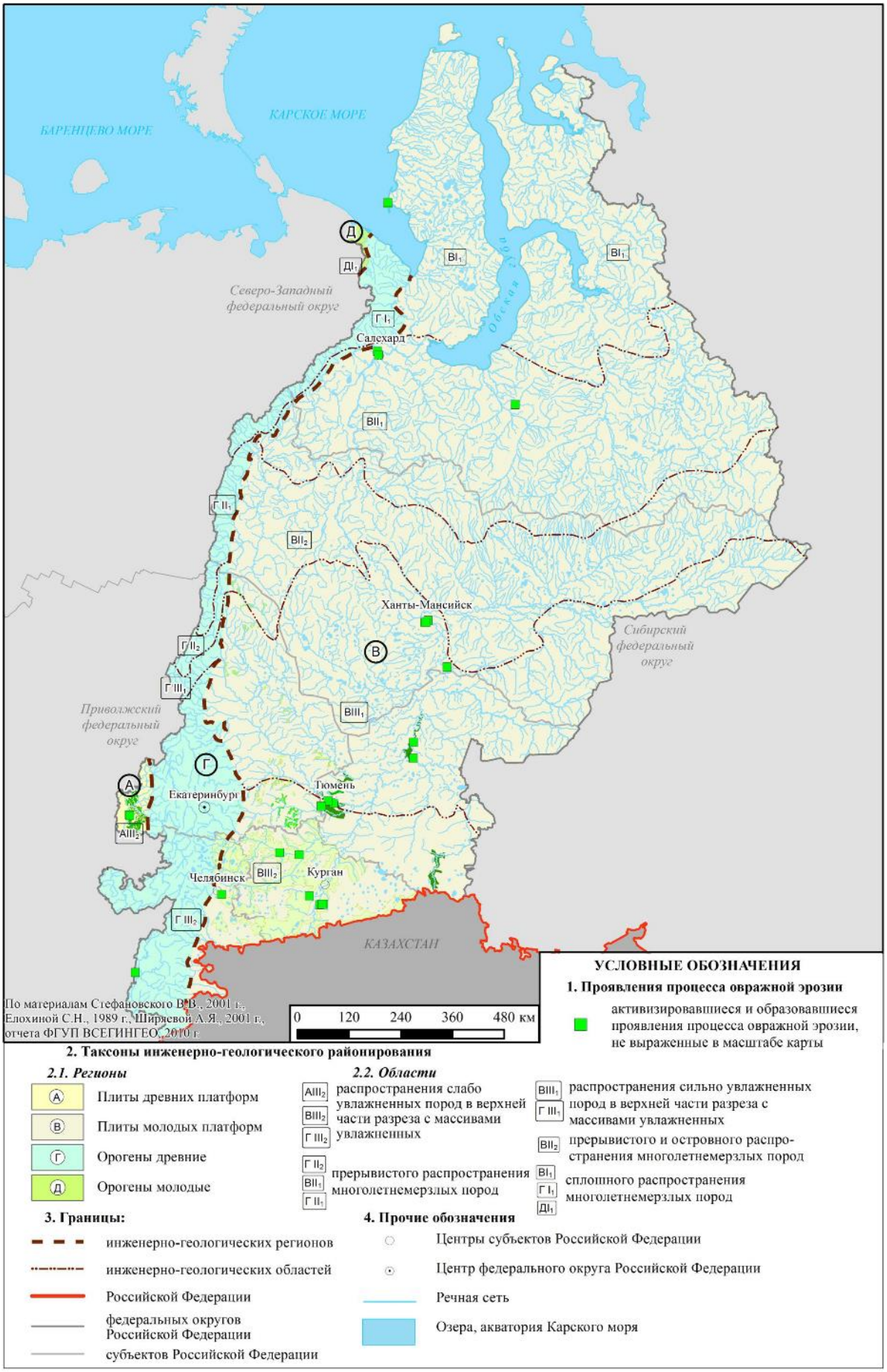


Рис. 2.13. Карта активности овражной эрозии на территории Уральского федерального округа в 2020 году

В 2020 г. на территории *Уральского федерального округа* зафиксировано 22 случая активизации опасных ЭГП, из них 12 сопровождались негативным воздействием на хозяйственные объекты и инженерные сооружения (Прил. 1).

На территории *Курганской области*, расположенной на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, в 2020 г. установлена высокая активность процесса овражной эрозии. За отчетный период отмечено 2 случая активизации опасных ЭГП: в 1,6 км восточнее с. Ярославское Притобольного района активизировался процесс овражной эрозии, вызвавший сокращение площади пахотных земель: из использования выведено порядка 0,02 км^2 сельхозугодий. В 1,3 км южнее д. Нечунаева Каргопольского района, отмечена активизация процесса овражной эрозии на бровке отрыва оползня. Площадь земель, выведенных из использования по целевому назначению, составила 0,0004 км^2. На данных участках для предотвращения дальнейшего развития эрозионного процесса необходимо выполнение защитных мероприятий, включающих агролесомелиорацию, планировку рельефа и укрепление склонов.

В *Свердловской области* отмечена очень высокая активность оползневого процесса на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, техногенного подтопления и карстово-суффозионного процесса на площади Уральского инженерно-геологического региона. В 2020 г. на территории области зафиксировано 8 случаев активизации ЭГП, в том числе 4 из них сопровождались негативными воздействиями. Развитие оползневого процесса в с. Усть-Ницинское и в д. Верхняя Иленка в бассейне р. Ница, угрожает частным жилым домам. Без проведения инженерных защитных мероприятий прогноз ситуации неблагоприятный. Активно развивается процесс техногенного подтопления на территории пос. Шахта Медная ГО Краснотурьинск Свердловской области, вследствие прекращения шахтного водоотлива. В домах частой жилой застройки происходит накопление воды в подполах, разрушение фундаментов, трещинные деформации сооружений, подтопление огородов. Ориентировочная площадь подтопления по данным космоснимков составляет 0,1 км^2. Необходимо возобновление водопонижения (шахтного водоотлива).

На территории *Тюменской области* в 2020 г. отмечена высокая активность гравитационного комплекса процессов, овражной эрозии и суффозии. Зафиксировано 8 случаев активизации опасных ЭГП, из них 2 сопровождались негативным воздействием на населенные пункты и хозяйственные объекты. В г. Тюмень активизировался процесс овражной эрозии на участке укрепленного склона вдоль ул. Степана Халтурина, в районе дома № 8. Деформирована защитная сетка и дарнит, укрепляющие склон, происходит рост промоины в длину и ширину. Расстояние до многоэтажного жилого дома 20 м. Необходимо укрепление участка активного размыва, планировка рельефа, организация отвода поверхностного стока. В д. Старая Шадрина Упоровского района активизировался гравитационный процесс на левом берегу р. Тобол. Деформирована проезжая часть улицы на протяжении 75 м.

На территории *Челябинской области* активность большинства наблюдаемых опасных ЭГП была на среднем и низком уровне, за исключением высокой активности оползневого процесса на Ашинском участке в г. Аша, расположенном в Предуральском инженерно-геологическом регионе. Отмечается снижение активности процесса техногенного подтопления до низкого уровня на Копейском участке (Западно-Сибирский инженерно-геологический регион), вследствие перекачки воды с подтопленных территорий в бассейн р. Миасс. В отчетный год на территории области зафиксировано 2 случая активизации оползневого процесса в г. Аше, сопровождающихся негативным воздействием на автодорожную сеть. Активно развивается техногенный оползень по автодороге на горнолыжный комплекс

Аджигардак, вследствие подрезки склона автодорогой. Процесс оползнеобразования деформирует полотно автодороги на протяжении 60 м. Выполняется периодическая планировка участка автодороги с заменой асфальтового покрытия. По ул. Набережная в г. Аша развивается оползневой процесс, сужающий и разрушающий проезжую часть улицы на протяжении 130 м. Выполняется периодическая отсыпка склона для сохранения ширины автодороги.

На территории *ХМАО-Югры* в 2020 г. отмечена высокая активность гравитационного комплекса процессов (оползни, обвалы, осыпи), овражной эрозии и суффозии. В отчетный период на территории округа зафиксированы 2 случая активизации опасных ЭГП, оказавших негативное воздействие на инженерные сооружения. В г. Сургуте, по ул. Никольская, в районе пересечении с проспектом Набережный, произошла суффозионная просадка асфальта диаметром до 30 м, над канализационным коллектором. В г. Ханты-Мансийске по ул. Тихая, в районе поворота на 3, 4, 5 линии района «Учхоз», активизировался процесс плоскостной эрозии. После ливневого дождя фрагментарно размыло откос автодороги, вдоль которой проложен тротуар и велодорожка на протяжении 30 м, глубиной до 0,7 м, шириной до 1,0 м.

В Арктической зоне РФ на территории *Ямало-Ненецкого автономного округа* отмечается высокая активность криогенных процессов – термоабразии, термоэрозии, гравитационного комплекса процессов, дефляции, как следствие глобального потепления. Современная среднегодовая температура Российской Арктики повысилась за последнее время в среднем на 1,4 С [1]. По данным Гидрометцентра России, 2020 год оказался самым теплым в метеорологической летописи [2]. Повышение температуры воздуха вызывает увеличение мощности сезонно-талого слоя, рост температуры и снижение прочностных свойств многолетнемерзлых пород в верхней части разреза, активизацию опасных криогенных процессов.

По данным ГУ МЧС и Росприроднадзора, в Уральском федеральном округе чрезвычайных ситуаций, связанных с активизацией опасных экзогенных геологических процессов, в 2020 г. не зарегистрировано.

*В **Курганской области*** регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2020 г выполнены на 4 участках: Шадринском (Оп, Эо), Нечунаевском (Оп, Эо), Раскатихинском (Эо), Орловском (Эо). Плановые обследования проведены на Курганском (Оп, ГР), Самохваловском (Су) и Ярославском (Эо) участках. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории Курганской области в 2020 г. представлены в табл. 2.11.

Таблица 2.11

Региональная активность опасных ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Курганской области

Участок наблюдения	Региональная активность ЭГП			
	очень высокая >50%	высокая 25-50%	средняя 10-25%	низкая <10%
Западно-Сибирский инженерно-геологический регион				
Шадринский-1	-	-	Оп	-
Нечунаевский-1	-	-	Оп	-
Курганский	-	-	-	ГР, Оп
Шадринский-2	-	-	Эо	-
Нечунаевский-2	-	-	-	Эо
Раскатихинский	-	Эо	-	-
Орловский	-	-	-	Эо
Ярославский	-	Эо	-	-
Самохваловский	-	-	-	Су

На территории Курганской области, расположенной на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, в 2020 г. установлена высокая активность процесса овражной эрозии. По результатам регулярных наблюдений в 2020 г. на *Шадринском-1 участке*, активность оползневого процесса средняя. На локальных участках в центре и западном фланге Верхнеполевого оползня, вдоль бровки отрыва, наблюдаются следы свежих срывов и оползания (Рис. 2.14, 2.15).



Рис. 2.14. Общий вид Верхнеполевого оползня, Шадринский-1 участок Курганская область (снимок БПЛА)



Рис. 2.15. Фото слева - осыпи на бровке отрыва в центральной части Верхнеполевого оползня (ТН К47-9); справа - трещина отрыва на западном фланге Верхнеполевого оползня (ТН К47-7), Шадринский-1 участок Курганской области

Для повышения точности замеров и оценки динамики развития оползневого процесса, на Верхнеполевом оползне в 2018 г. были установлены 6 реперов, выполняется их ежегодная планово-высотная привязка (Рис. 2.16). Результаты расчетов смещения реперов за период с 2019 по 2020 гг., приведены в таблице 2.12. Среднее, максимальное и минимальное смещения реперов приведены в таблице 2.13. Средняя величина смещения реперов за 2019-2020 гг. составила: по горизонтали 18 см, по вертикали 11 см, в пространстве 21 см

(за 2018-2019 гг. соответственно: 1,6-3,5-4,0 см). Максимальные подвижки отмечены у репера № 2: по горизонтали 59 см, по вертикали 52 см, в пространстве 78 см.

В предшествующие 2018-2019 гг. максимальное смещение также отмечалось у репера № 2, соответственно: 3,1-10-10 см. Минимальное смещение наблюдается у реперов № 4, 6: по горизонтали 7-9 см, по вертикали 3 см, в пространстве 8-10 см (в 2019 г. минимальное смещение у репера № 1, соответственно: 0-1-1 см). Смещение реперов происходит в направлении движения оползневых масс к р. Исеть, средний азимут смещения 75,0°.

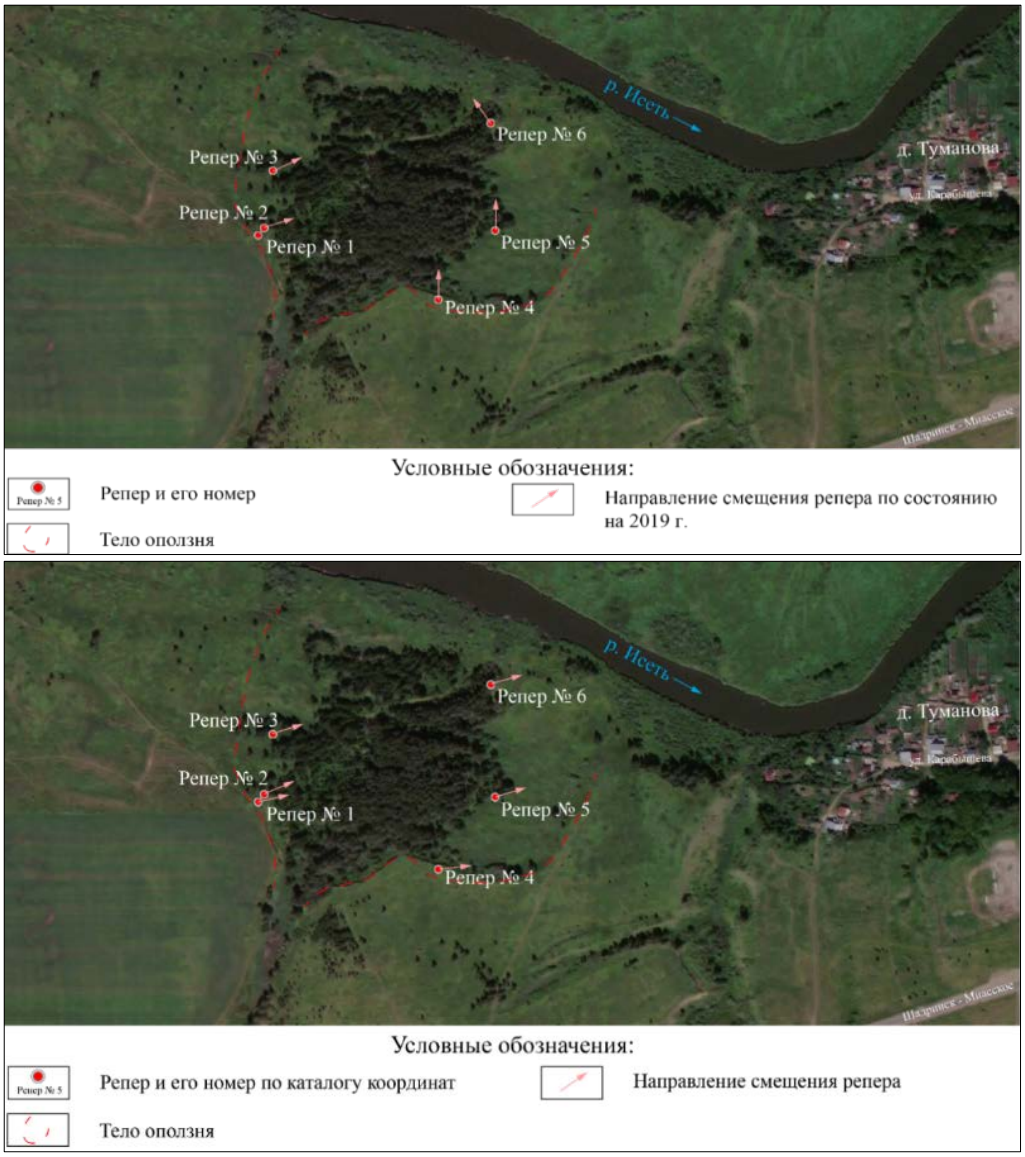


Рис. 2.16. Схема расположения реперов на Верхнеполевом оползне и направление их смещения в 2019 и 2020 гг. по данным планово-высотной привязки

Таблица 2.12

Результаты расчетов смещения реперов на Шадринском-1 участке в плоскости и пространстве за период с 2019 по 2020 г.

№ репера	$d_г$, м	$d_в$, м	d, м
1	0,0922	0,0300	0,0970
2	0,5869	0,5200	0,7842
3	0,1044	0,0200	0,1063
4	0,0906	0,0300	0,0954
5	0,1044	0,0300	0,1086
6	0,0728	0,0300	0,0787

где $d_г$ – горизонтальное смещение, $d_в$ – вертикальное смещение, d – смещение в пространстве

Таблица 2.13

Величина смещения реперов на Шадринском-1 участке за период с 2019 по 2020 г.

Показатель смещения реперов	$d_г$, м	$d_в$, м	d, м
Среднее значение	0,1752	0,1100	0,2117
Максимальное значение	0,5869	0,5200	0,7842
Минимальное значение	0,0728	0,0200	0,0787

Направление и величина смещения реперной сети за период 2018-2019 и 2019-2020 гг. показаны на рисунке 2.17.

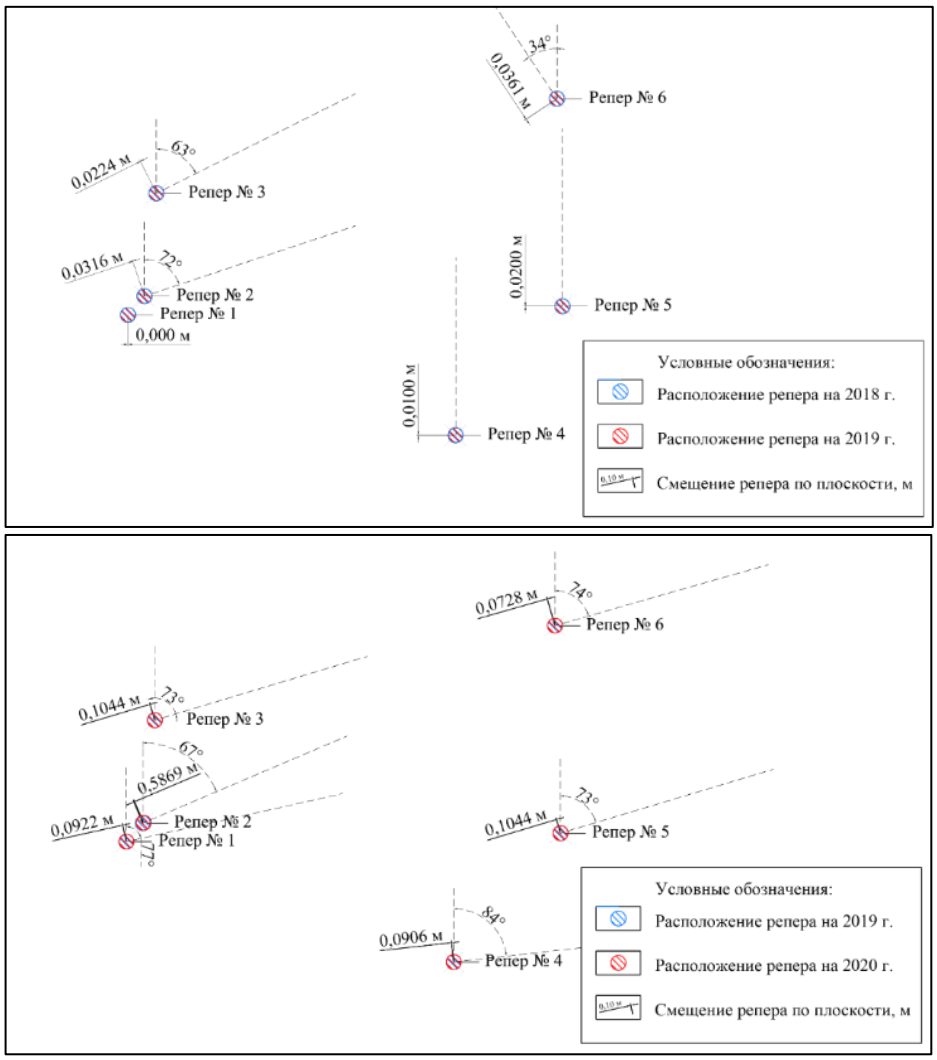


Рис. 2.17. Величина, м и угол смещения реперов на Верхнеполевом оползне (Шадринский-1 участок Курганской области) в 2019 (вверху) и 2020 (внизу) годах

По результатам сопоставления ортофотопланов 2019 и 2020 гг., на участке Верхнеполевого оползня установлено, что скорость продвижения бровки отрыва оползня изменяется от 0 до максимальной 1,5 м/год в районе репера № 1. Средняя скорость продвижения бровки отрыва 0,26 м/год. В результате продвижения бровки отрыва, площадь земель сельскохозяйственного назначения за период с мая 2019 г. по июль 2020 г. сократилась на 26,5 м^2 (Рис. 2.18). Результаты обработки топогеодезических материалов и АФС подтвердили зафиксированную при полевых обследованиях среднюю активность оползневого процесса на Шадринском-1 участке в 2020 г.



Рис. 2.18. Продвижение бровки отрыва Верхнеполевого оползня на Шадринском-1 участке в Курганской области за 2019-2020 гг.

По результатам обследования *Нечунаевского-1* участка развития оползневого процесса процесса, расположенного в Каргапольском районе, в 1,0 км к югу от д. Нечунаева, на правом берегу р. Исеть, активность оползневого процесса средняя. С целью оценки динамики развития оползневого процесса, на участке установлены 6 реперов, в 2020 г. проведена их первичная инструментальная планово-высотная привязка (Рис. 2.19). Нечунаевский оползень длиной 240-270 м, шириной до 70 м. Бровка отрыва оползневого цирка на локальном участке в южном направлении эродирует, развиваются промоины (Рис. 2.20).



Рис. 2.19. Схема расположения 6 реперов и фото репера № 1 (К597-1 – К597-6) на Нечунаевском-1 участке Курганской области



Рис. 2.20. Фрагмент Нечунаевского оползня в ТН К597-1,
Нечунаевский-1 участок Курганской области

На *Курганском участке,* расположенном в северной части г. Кургана, на правом берегу р. Черная, активность оползневого процесса и гравитационного комплекса низкая. Ежегодно участок берега длиной 127 м уменьшается на расстояние до 1,0-1,5 м. В зоне риска находятся частные землевладения и дома по ул. Анфиногенова, №№ 85, 85а, 87, 89, 91, 91а, 93. Эрозионный и оползневой процесс также зафиксирован в юго-западной части города, севернее паромной переправы, на левобережье р. Тобол. Ширина оползнеопасного участка около 90 м. Склон крутой, протяженностью до 20 м. На склоне развиваются эрозионные промоины длиной до 6 м, шириной 2-3 м, глубиной 1-3 м (Рис. 2.21). Вблизи проспекта Конституции, в районе дома № 32 выполнено укрепление берега.



Рис. 2.21. Эрозионная промоина на борту оползня в ТН К780-1,
Курганский участок Курганская область

По результатам наблюдений за процессом овражной эрозии на *Шадринском-2 участке*, установлена его средняя активность. При выполнении замеров использованы ранее установленные 7 грунтовых марок. На двух марках расстояние до эрозионного борта за год уменьшилось на 0,1-0,18 м. На локальных участках на западном фланге и в центре участка наблюдаются следы свежих срывов и оползания. Рост овражных отвершков у автострады Шадринск-Челябинск угрожает целостности автодороги, что вызвало необходимость строительства противоэрозионных инженерных сооружений (Рис. 2.22-2.24).



Рис. 2.22. Перспективный снимок с БПЛА Шадринского-2 участка развития овражной эрозии, Курганская область



Рис. 2.23. Схема ПН № 45-1210-0048 на Шадринском-2 участке Курганской области

По результатам регулярных наблюдений за процессом овражной эрозии на *Нечунаевском-2 участке*, установлена низкая активность процесса. Вдоль правого борта основного оврага наблюдается 11 отвершков размерами от 2,0 до 12,64 м, глубиной от 1,0 до 5,10 м. Вершины отвершков без следов активизации. В 2020 г. на расстоянии 2,0 м от вершины оврага установлена грунтовая марка в ТН К288-1 (Рис. 2.25).



Рис. 2.24. Развитие гравитационно-эрозионных процессов на бортах оврага, Шадринский-2 участок Курганской области (ТН К48-1)



Рис. 2.25. Схема обследования Нечунаевского-2 участка Курганской области

По результатам регулярного обследования *Раскатихинского* участка установлена высокая активность процесса овражной эрозии (Рис. 2.26).

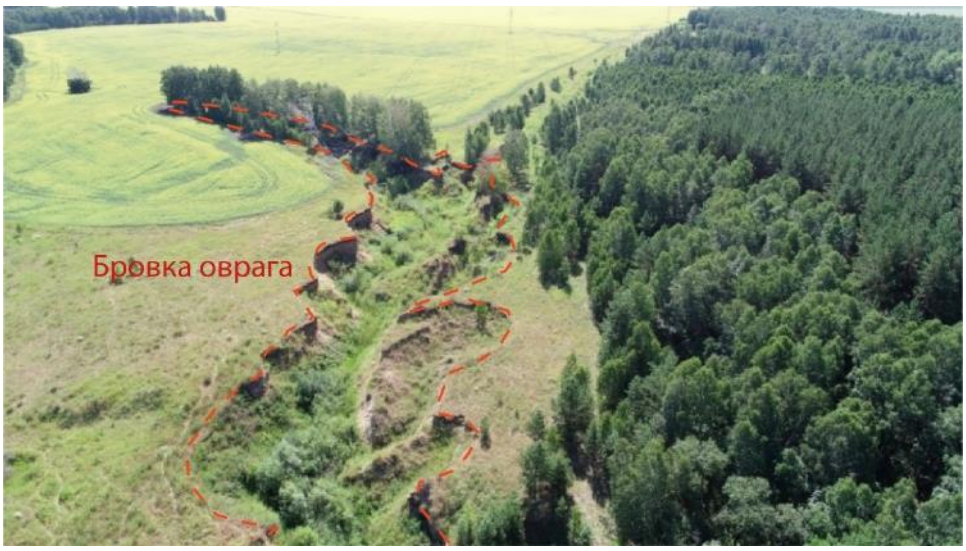


Рис. 2.26. Общий вид Раскатихинского оврага, Раскатихинский участок Курганская область (снимок БПЛА)

Участок расположен в 50 км к югу от г. Курган, на восточной окраине д. Раскатиха, на левом берегу р. Черная. На участке, по бортам оврагов отмечены свежие срывы и оползания, активный рост боковых отвершков. В 2020 г. рост вершин отвершков оврага происходил со скоростью от 0,1 до 4,9 м/год. В ТН К290-1 расстояние от вершины отвершка до грунтовой марки сократилось с 9,5 м в 2019 г. до 4,6 м в 2020 г. (Рис. 2.27). В ТН К290-5 рост отвершка сокращает полезную площадь сельхозугодий. Для измерения скорости роста вершин оврагов на Раскатихинском участке были установлены 4 грунтовые марки (Рис. 2.28).



Рис. 2.27. Вершина активного отвершка II порядка в ТН К290-1, Раскатихинский участок Курганская область

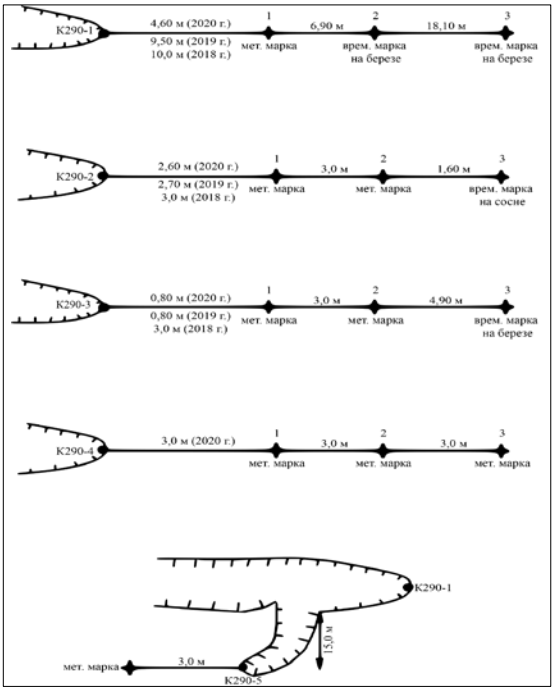


Рис. 2.28. Схема расположение грунтовых марок на активных отвершках оврага, Раскатихинский участок Курганская область

Орловский участок развития овражной эрозии расположен в центральной части Курганской области, в Кетовском районе, в д. Орловка, на правом берегу р. Юргамыш. По результатам регулярных наблюдений в июле 2020 г., скорость роста вершины оврага за 2019-2020 гг. составила 0,4 м (Рис. 2.29-2.32). Расстояние от жилого дома в западной части до оврага 53,4 м, расстояние от забора жилого дома в восточной части до промоины на овраге 16,1 м. В связи с малоснежными зимами 2019 и 2020 гг., активность овражной эрозии на участке низкая.

Плановое обследование *Ярославского участка* развития овражной эрозии, расположенного в 44 км к югу от г. Кургана, выполнено в июле 2020 г. На участке выявлено 6 оврагов, из них 2 активные.



Рис. 2.29. Общий вид Орловского оврага, Орловский участок Курганская область (снимок БПЛА)



Рис. 2.30. Схема обследования ПН 45-1210-0289 на Орловском участке Курганской области

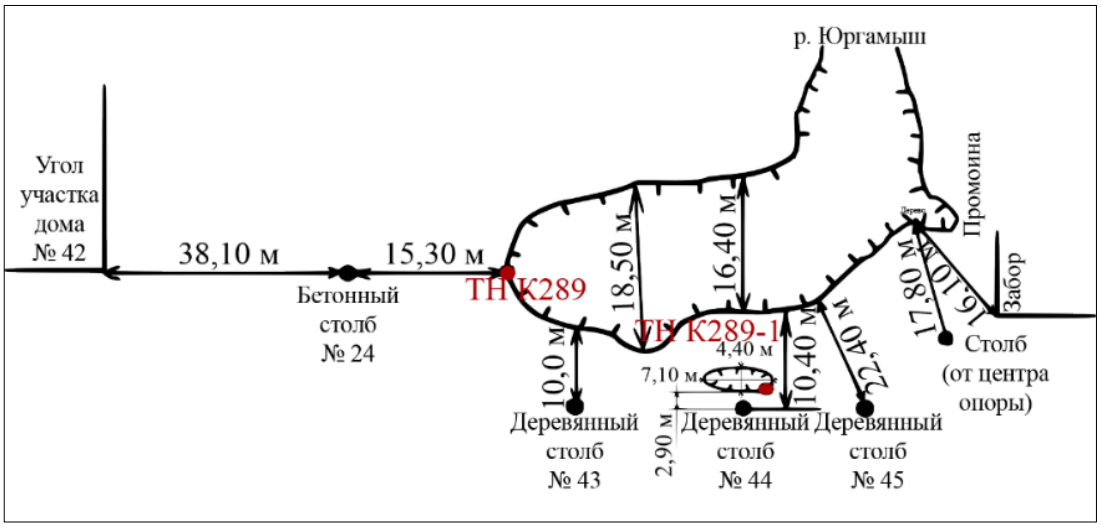


Рис. 2.31. Результаты замеров на Орловском участке Курганской области



Рис. 2.32. Вершина оврага в ТН К289, Орловский участок Курганской области

В целом по Ярославскому участку активность процесса высокая. Овражная эрозия приводит к сокращению пахотных земель (Рис. 2.33, 2.34).



Рис. 2.33. Вершина оврага № 6 в ТН К781-6, Ярославский участок, Курганская область



Рис. 2.34. Вершина отвершка II порядка в ТН К781-5, Ярославский участок, Курганская область

По результатам планового обследования *Самохваловского участка* выявлена серия суффозионных воронок и западин размером от 5 до 15 м, глубиной 0,2-1 м. Бровка от неясной до отчетливо выраженной. Борта пологие, дно выгнутое. Участки проявлений густо заросли черёмухой, ивняком, шиповником (Рис. 2.35). Суммарная площадь суффозионных воронок и западин на участке составляет 0,02 км^2. Коэффициент пораженности территории менее 1%. Активность суффозионного процесса низкая.

На территории ***Свердловской области*** регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2020 г выполнены на 6 участках: Каменском (КС, Оп), Богдановичском (КС), Красноуфимском (КС), Нижнесергинском (КС), Ирбитском (Оп), Усть-Ницинском (Оп). Плановые обследования проведены на Краснотурьинском (Пт, От), Еловском (ГР), Липовском (ГР), Буланашском (Пт) и Марийском (Эо) участках. Проведено оперативное обследование Верхне-Иленского участка активизации оползневого процесса (Оп).

Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории Свердловской области

в 2020 г. представлены в табл. 2.14.



Рис. 2.35. Суффозионная воронка в западной части Самохваловского участка, Курганская область

Таблица 2.14

Региональная активность ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдения и плановых обследований на территории Свердловской области

Участок наблюдения, область	Региональная активность ЭГП			
	очень высокая >50%	высокая 25-50%	средняя 10-25%	низкая <10%
Предуральский инженерно-геологический регион				
Красноуфимский (Новое Село)	-	-	КС	-
Марийский	-	-	Эо	-
Уральский инженерно-геологический регион				
Нижнесергинский	-	КС	-	-
Каменский-2	-	-	КС	-
Богдановичский-1	-	-	-	КС
Богдановичский-2	-	КС	-	-
Каменский-1	-	-	-	Оп
Еловский	-	ГР	-	-
Липовский	-	ГР	-	-
Краснотурьинский	Пт	-	-	-
Западно-Сибирский инженерно-геологический регион				
Ирбитский	-	-	Оп	-
Усть-Ницинский	Оп	-	-	-
Верхне-Иленский	Оп	-	-	-
Буланашский	-	-	-	Пт

В 2020 г. на территории Свердловской области произошла активизация оползневого процесса в бассейне р. Ница, на площади Западно-Сибирской низменности (Усть-Ницинский и Верхне-Иленский участки) и техногенного подтопления на площади Уральского инженерно-геологического региона (Краснотурьинский участок). Установлена высокая активность карстово-суффозионного комплекса процессов на площади Уральского инженерно-геологического региона (Нижнесергинский и Богдановичский-2 участки), комплекса

гравитационных процессов по бортам затапливаемых карьеров (Еловский и Липовский участки).

Наблюдения за карстово-суффозионным процессом на площади Предуральской карстовой провинции проведены на *Красноуфимском участке*, в с. Новое Село Красноуфимского района Свердловской области (Рис. 2.36). Расположение карстовых воронок приурочено к правобережному склону долины р. Иргина и долине ее правого безымянного притока. Форма воронок в плане преимущественно округлая, в разрезе, у активных воронок – усеченный конус, у не активных - блюдцеобразная (Рис. 2.37).

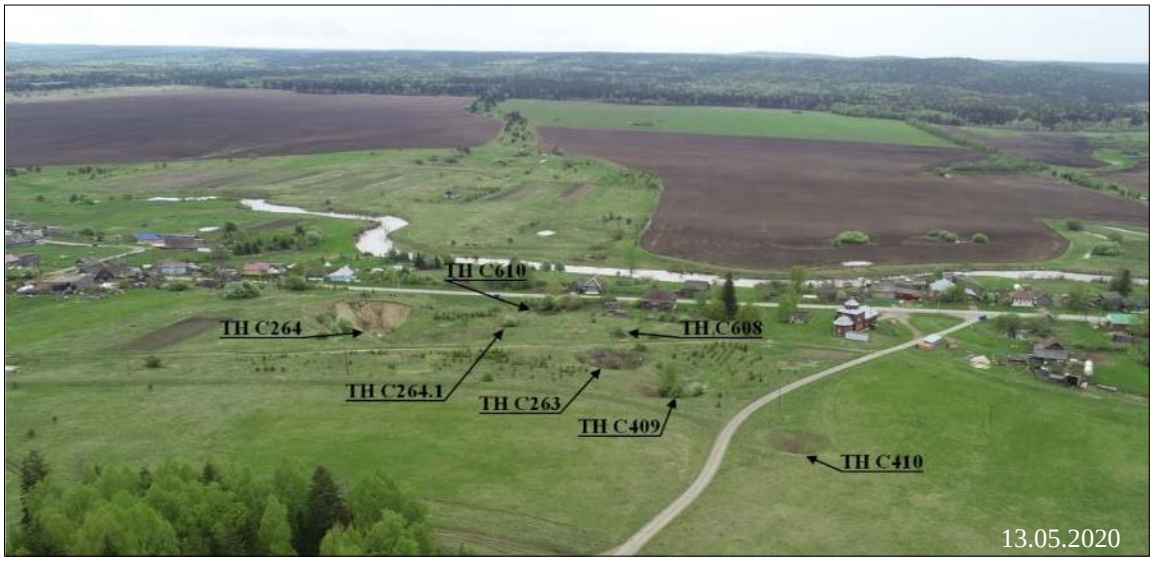


Рис. 2.36. Панорама южной части Красноуфимского участка Свердловской области (снимок БПЛА)



Рис. 2.37. Южная активная часть карстовой котловины в ТН С264 на Красноуфимском участке, Свердловская область

Плановые размеры большинства из 13 обследованных воронок за прошедший год практически не изменились, 3 воронки активные, на их бортах произошли свежие осыпания грунта. Результаты замеров размеров воронок в плане и на глубину представлены в табл. 2.15. Обработка полученных аэрофотоснимков позволила оценить площади и объем воронок. В 2020 г. активность карстово-суффозионного процесса на Красноуфимском участке

средняя.

Таблица 2.15

Результаты замеров размеров воронок на Красноуфимском участке в Свердловской области 13.05.2020 г.

Номер ТН	Измеряемый параметр	Линейные размеры, м	Площадь, $м^2$	Объем, $м^3$
1	2	3	4	5
С409	Размеры, глубина. Диаметр и глубина поноров	25,2×29,2 м; глубина 7,0 м; поноры: 1) 4,96 м по длинной оси, глубина 3 м; 2) более 2 м, глубина 1,3 м	362,95	-
С410	Размеры; глубина Азимут длинной оси Диаметр понора	17,5×10,1 м; 8,2 м 134°; Понор: более 5 м	-	-
С411	Диаметр глубина, крутизна	Две воронки в депрессии: 1) 15,0×11,2 м; глубина 3,0 м; угол наклона бортов от 60° до 80° 2) диаметр 20,0 м; глубина 2,2 м; угол наклона бортов 30° Общий диаметр депрессии 31,7 м	646,69	-
С412	Размеры в плане; глубина	6,3×5,9 м; 3,2 м	36,23	-
С413	Диаметр, глубина воронок; Понор: диаметр; глубина	Две воронки: 18,0×23,0 м; глубина 4,0 м. 18,7×22,5 м; глубина 7,8 м. Понор: диаметр 2,8 м; глубина 2,0 м	940,7	-
С414	Диаметр, глубина	Диаметр 20,0 м; глубина около 6,0 м	-	-
С415 акт.	Диаметр, глубина	Диаметр 38,3 м; глубина 14,0 м. По южному борту срывы грунта	-	-
С263 акт.	Диаметр, глубина	Диаметр 29,4 м; глубина 12,3 м (по данным обработки АФС). Южный борт оползает.	608,74	2451
С264 акт.	Общая длина и ширина карстовой депрессии	Карстовая котловина сложной формы размером в плане 96×91 м, с оползневой ступенью на с-в борту и 4-мя вложенными воронками, площадью: № 1 - 516,62 $м^2$; № 2 - 55,67 $м^2$; № 3 - 96,06 $м^2$ (объем - 104,24 $м^3$); № 4 - 96,06 $м^2$ (объем - 104,24 $м^3$). Поноры затянуты. Два свежих оползания грунта на южном борту котловины	4137,28	-
	Ширина, длина, высота оползневой ступени	45×6,0×2,0 м	-	-
	Длина, ширина участков оползания. Расстояние между ними	западный участок 15,7×14,5 м; восточный участок 9,2×8,2 м; 3,4 м	-	-
С264.1	Диаметр, глубина	Диаметр 19,8 м; глубина 5,8 м	214,28	-
С608	Размеры в плане	20,2×18,7 м	216,34	-
С610	Длина, ширина, глубина; размеры понора, глубина	37×23; глубина 5 м. Понор: 2×4 м; глубина более 1 м. В СЗ части котловины воронка диаметром 6 м с понором	1275,49	728,26
С611	Диаметр, глубина	8 м, глубина 1,1 м	-	-

Нижнесергинский участок развития карстово-суффозионного процесса расположен в области Западноуральской карстовой провинции (Максимович Г.А., 1958 г.). Карст карбонатный, относящийся к покрытому морфогенетическому типу. Пункт наблюдений № 66-1110-0340 расположен на территории Природного парка «Оленьи ручьи», на правобережье

р. Серга. В 2020 г. из 5 обследованных воронок 2 активные. На участке «Большого провала» отмечаются свежие стенки срыва, дно провала опустилось на 4 см (Рис. 2.38). По результатам обследования, активность карстово-суффозионного процесса в 2020 г. высокая.



Рис. 2.38. Большой провал общий вид, ТН С340,
Нижнесергинский участок Свердловской области

Каменский-2 участок покрытого карбонатного карста (Свердловская область) расположен в пределах Восточно-Уральской карстовой провинции, на территории с высокой техногенной нагрузкой. Участок расположен в черте г. Каменск-Уральский, в районе Разгуляевского парка на левобережье р. Каменки. В 2020 г. были обследованы 7 воронок. Воронка в ТН 523 активна, отмечается эрозия бортов, свежие срывы дерна. Для повышения точности замеров на участке установлены 9 грунтовых марок и 7 временных меток на деревьях. Выполнены замеры плановых размеров и глубин воронок (Табл. 2.16, 2.17), построены продольные профили (Рис. 2.39). По результатам регулярных наблюдений за карстово-суффозионным процессом в ПН № 66-1110-0522, установлена средняя активность процесса.

Таблица 2.16

Результаты замеров размеров воронок на Каменском-2 участке
в Свердловской области 15.05.2020 г.

Номер точки наблюдений	Координаты точки наблюдений (WGS-1984)		Измеряемый параметр	Значение измеряемого параметра
	Широта	Долгота		
523	56,40614°	61,91778°	Длина × ширина × мах глубина, м	2,9×3,4×1,17
523.1	56,40629°	61,91762°		2,25×3,7×1,0
524	56,40622°	61,91787°		2,6×1,9×0,84
525	56,40629°	61,91738°		2,0×2,28×0,69
525.1	56,40627°	61,91745°		1,8×1,5×0,73
525.2	56,40627°	61,91747°		2,28×2,07×0,67
526	56,40617°	61,91744°		1,8×1,9×0,9

Таблица 2.17

Результаты промера глубин воронок по профилям на Каменском-2 участке в Свердловской области 15.05.2020 г.

№ п/п	Расстояние от марки до бровки, см	Номер воронки (т.н.) / глубина, см						
		523	523.1	524	525	525.1	525.2	526
1		70	100	110	100	100	100	100
2	0,2	74	34	26	50	8	32	62
3	0,4	92	60	43	57	34	47	78
4	0,6	106	76	60	59	60	57	84
5	0,8	113	83	72	66	68	64	85
6	1,0	115	88	78	65	73	64	89
7	1,2	117	98	80	69	67	67	90
8	1,4	115	100	84	68	64	65	74
9	1,6	114	98	74	68	53	61	56
10	1,8	110	96	70	62	20	52	
11	2,0	103	90	49	61	10	37	
12	2,2	93	16	33			19	
13	2,4	74		14				
14	2,6	62						
15	2,8	60						

Примечание: в воронке т.н. 524 - южный борт ниже северного на 85 см



Рис. 2.39. Активная карстово-суффозионная воронка т.н. 523 (слева) и ее профиль (справа), Каменский-2 участок в Свердловской области

Богдановичский участок покрытого карбонатного карста (Свердловская область) расположен в пределах Восточно-Уральской карстовой провинции, на водоразделе оз. Куртугуз и р. Кунара, а также в придолинной части реки. Техногенная нагрузка обусловлена дренажными мероприятиями действующего известнякового карьера «Сухоложскцемент», наличием автомобильной и железной дорог, перекрывающих естественный поверхностный сток с территории.

На Богдановичском-1 участке в ПН № 66-1210-0145 проведены описание и замеры размеров 11 карстовых проявлений (воронок, поноров, промоин), их фотодокументация, в том числе с применением квадрокоптера для получения АФС. Точки наблюдения С145-1 и С145-6 оборудованы грунтовыми марками (Рис. 2.40). Результаты замеров карстово-суффозионных проявлений приведены в таблице 2.18.

После обработки полученных аэрофотоснимков в программах Agisoft Photo Scan Pro и постобработки в ArcGis 10.2 и AutoCAD, для карстовых воронок определены их площади и объем, построены профили, что позволило количественно оценить динамику карстово-суффозионного процесса (Рис. 2.41).



Рис. 2.40. Карстовая воронка т.н. С145-6, Богдановичский-1 участок Свердловской области (снимок БПЛА)

Таблица 2.18

Результаты замеров размеров воронок на Богдановичском-1 участке в Свердловской области 14.05.2020 г.

№ ТН	Измеряемый параметр	Параметры воронок		
		размеры, м	площадь, м^2	объем, м^3
С145	Глубина поноров	1,35; 0,85; 2,5-2,9		
	Диаметр понора № 3	7,1		
	Диаметр, глубина просадки	6,0; 0,7		
	Длина, ширина, глубина промоины	6,5; 3,5; 1,3		
С145-1	Длина, ширина воронки; глубина поноров	73,7×30,1; понор № 1 - 6,8; понор № 2 - 1,33; понор № 3 - 1,2	1657,27	-
С145-2	Длина, ширина	8,5; 1,0	58,35	-
С145-3	Длина, ширина, глубина воронки, глубина понора	26×17,8×4,8 1,63	409,96	401,02
С145-4	Длина, ширина воронки; линейные размеры понора	25×14; понор: 0,65-1,8×2,57; глубина 1,5	144,14	-
С145-5	Диаметр, глубина	13; 1,5	68,11	-
С145-6	Длина, ширина, глубина	15,0×14,2×3,5	506,19	-
С145-6 – западная воронка			136,43	203,4

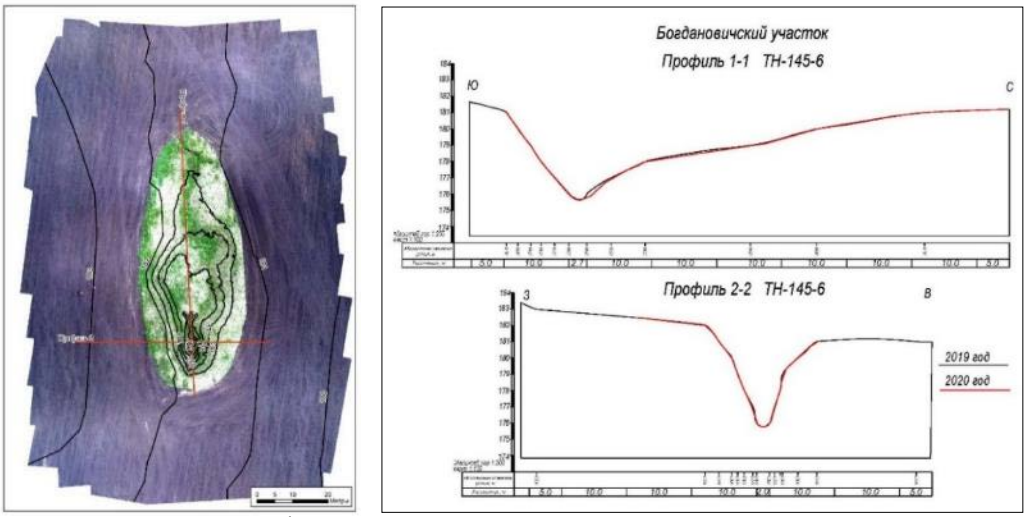


Рис. 2.41. Сравнение профилей по карстовой воронке ТН С145-6 за 2019 и 2020 гг. на Богдановичском-1 участке

Судя по профилям, годовые изменения поверхности рельефа не превышают первых см. Существенных изменений на участке за прошедший год не отмечается. По результатам полевого обследования и камеральных работ, установлена низкая активность карстово-суффозионного процесса на Богдановичском-1 участке.

Богдановичский-2 участок расположен на склоне долины р. Кунара, между д. Кашина и известняковым карьером, в границах депрессионной воронки карьерного водоотлива. В пункте наблюдений на ограниченной площадке размером 50×50 м зафиксированы 5 поноров. Процесс активный (Рис. 2.42). Отмечаются субвертикальные стенки открытых поноров, следы свежих срывов, изменения плановых размеров и появление новых поноров. Результаты замеров, в сравнении с 2019 годом, приведены в табл. 2.19.



Рис. 2.42. Схема расположения поноров на западном борту ПН 66-1110-0177, Богдановичский-2 участок Свердловской области (снимок БПЛА)

Таблица 2.19

Результаты замеров размеров поноров на Богдановичском-2 участке в Свердловской области 14.05.2020 г.

Номер точки наблюдений	Измеряемый параметр	Значение измеряемого параметра, м	Изменения за период с прошедшего обследования в 2019 г.
Понор 1	Длина, ширина, глубина понора	1,71×1,9, гл. 0,8	Увеличение ширины на 0,12 м, уменьшение глубины на 0,2 м за счет осыпей с бортов
Понор 1.1	Диаметр, глубина	0,2; гл. 0,7	Новый понор
Понор 2	Длина, ширина глубина понора	1,24×0,8; гл. 3,7	Увеличение глубины (в 2019 г. - 2,1 м)
Понор 3	Диаметр, глубина	1,44; гл. 1,1	Увеличение в плане на 0,03 м, уменьшение глубины на 0,15 м за счет осыпей с бортов
Понор 4	Длина, ширина глубина понора	1,33×0,8; гл. 2,7	Увеличение ширины на 0,1 м, увеличение глубины на 0,05 м

В целом по результатам регулярных наблюдений на *Богдановичском* участке в 2020 г., активность карстово-суффозионного процесса высокая. Анализ ряда многолетних наблюдений за количеством и размерами карстовых воронок показал зависимость их развития от многочисленных факторов: геоло-гидрогеологических, геоморфологических, метеорологических и техногенных. В частности, увеличение количества осадков приводит к разрушению бортов воронок и росту их площади.

Волковский оползень на *Каменском-1 участке* в Свердловской области расположен

на площади Уральского инженерно-геологического региона. По результатам обследования в мае 2020 г., его активность оценена как низкая. Продолжается эрозия бровки отрыва (Рис. 2.43). Расстояние от автодороги до бровки отрыва за прошедший год не изменилось и составило 50,7 м. Визуально сдвижение оползневых ступеней не отмечено. В 2020 г. проведена планово-высотная привязка 11 реперов, установленных на оползневом участке для оценки динамики процесса (Рис. 2.44).



Рис. 2.43. Южная стенка срыва Волковского оползня, Каменский-1 участок ЭГП в Свердловской области



Рис. 2.44. Схема расположения реперной сети на Волковском оползне и направление смещения реперов №№ 1, 2, 3, 4, Каменский-1 Свердловской области

По 4 ранее установленным реперам № 1-4 выполнена повторная привязка, что дало возможность количественно оценить их смещение и активность оползневого процесса за период 2019-2020 гг. Результаты расчетов в приведены в таблице 2.20.

Таблица 2.20

Результаты расчетов смещения реперов в плоскости и пространстве на Каменском участке за период июль 2019 г. – июль 2020 г.

№ репера	$d_г$, м	$d_в$, м	d, м
1	0,0141	0,0100	0,0173
2	0,0500	0,0500	0,0707
3	0,0300	0,0000	0,0300
4	0,0224	0,0400	0,0458

В таблице 2.21 приведены среднее, максимальное и минимальное значения смещения реперов.

Таблица 2.21

Анализ смещения реперов на Каменском участке за период с июля 2019 г. по июль 2020 г.

Показатель смещения реперов	$d_г$, м	$d_в$, м	d, м
Среднее значение	0,0291	0,0250	0,0410
Максимальное значение	0,0500	0,0500	0,0707
Минимальное значение	0,0141	0,0000	0,0173

За период 07.2019-07.2020 гг., средняя величина смещения реперов на Волковском оползне составила 3 см по горизонтали и столько же по вертикали, смещение в пространстве 4 см. Максимальное смещение репера № 2 по вертикали и горизонтали 5 см, в пространстве 7 см. Минимальное смещение у репера № 1 по горизонтали 1 см, в пространстве 2 см. Величины и направления смещения реперов незначительные и разнонаправленные. Следует предположить, что они обусловлены, помимо слабых оползневых подвижек, процессами морозного пучения (Рис. 2.45). По результатам обработки полученных топогеодезических материалов и АФС, подтверждена низкая активность оползневого процесса на Каменском-1 участке за прошедший год.

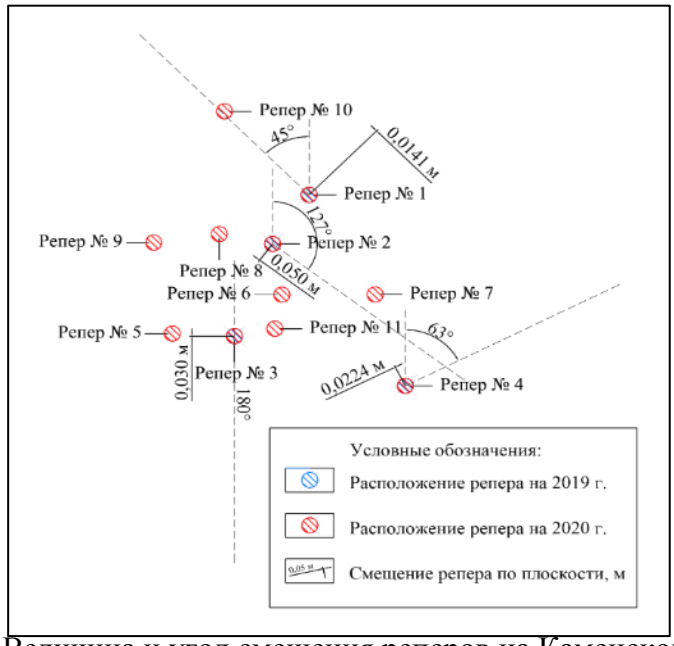


Рис. 2.45. Величина и угол смещения реперов на Каменском-1 участке Свердловская область за период с июля 2019 по июль 2020 гг.

В 2020 г. установлена высокая активность гравитационного комплекса процессов (оползни, обвалы, оползни) в границах Уральского инженерно-геологического региона, по бортам отработанных карьеров на Еловском и Липовском участках в Свердловской области. Обследование *Еловского* участка проведено в сентябре 2020 г. Участок расположен на отработанном и затапливаемом карьере Еловского никелевого месторождения ОАО «Уфалейникель». Подъем уровня воды в карьере вызвал активизацию комплекса гравитационных процессов на его бортах и отвалах (Рис. 2.46).



Рис. 2.46. Оползание бортов на Еловском карьере, Свердловская область (снимок БПЛА)

На отработанных карьерах Липовского никелевого месторождения установлено активное развитие гравитационного комплекса процессов по бортам. Практически 100 % бортов карьеров подвержены гравитационным процессам (Рис. 2.47).



Рис. 2.47. Оползание борта карьера на Липовском участке в Свердловской области

По результатам обследования *Ирбитского участка* Свердловской области, установлена средняя активность оползневого процесса. Участок расположен на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. В зоне негативного влияния оползневого процесса расположены жилые дома по ул. Фурманова, д. 29, Подгорная, д. 21 и хозяйственные постройки (Рис. 2.48).



Рис. 2.48. Разрушение жилого дома по адресу Подгорная, д. 21 оползневым процессом в г. Ирбите Свердловской области

В 2020 г. в Свердловской области произошла активизация оползневого процесса на двух участках в бассейне р. Ница, на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. По сведениям администрации *Усть-Ницинского* сельского поселения, активизация оползневого процесса на одноименном участке началась 02.06.2020 г. в виде появления небольших трещин. По результатам обследования 09.06.2020 г., размеры оползня составили: ширина 67 м, длина 18 м, вертикальное смещение по трещине отрыва 0,3 м, минимальное расстояние от трещин отрыва до забора жилого дома пер. Южный, д. 6 – 3,5 м (Рис. 2.49).



Рис. 2.49. Начало развития оползневого процесса в с. Усть-Ницинское, пер. Южный, д. 6, 8, ул. Садовая, д. 11, Свердловская область

По сообщению Главы Усть-Ницинского сельского поселения Судаковой К.Г., зафиксировано дальнейшее оседание оползневого тела. По заявке Администрации 03.08.2020 г. было проведено повторное обследование участка (Рис. 2.50).



Рис. 2.50. Активизация оползневого процесса в с. Усть-Ницинское

Рассматриваемый оползень расположен на левом возвышенном борту подпруженного безымянного водотока. Размеры оползня в плане составили 50×114 м, превышение бровки склона над урезом воды в пруду, согласно топосъемки масштаба 1:500, составляет 9 м. Площадь оползня 0,35 га. Высота бровки отрыва изменяется от 1,3 до 2,9 м (Рис. 2.51, 2.52).



Рис. 2.51. Вид сверху Усть-Ницинского оползневого участка в с. Усть-Ницинское Слободо-Туринского района Свердловской области (снимок БПЛА)



Рис. 2.52. Результаты замеров оползневого участка на снимке БПЛА

Минимальное расстояние от бровки отрыва до дома № 6 в пер. Южный - 3,5 м, до дома № 8 - 11,2 м. Ширина верхней I оползневой ступени изменяется от 14,0-16,7 м в районе дома № 6, до 5,9-12,2 м в районе дома № 8. Согласно СП 11-105-97 часть II, рассматриваемый оползень по механизму смещения пород относится к оползням сдвига (скольжения). Бровка отрыва четко выражена и повторяет контуры оползания 2014 г., когда было выполнено укрепление оползневого склона деревянными сваями (Рис. 2.53).

Причиной активизации оползнеобразования в 2020 г. послужили сильные ливни, прошедшие в середине мая 2020 г. Специалистами АО «Уралводоканалпроект» в 2015 г. был разработан проект «Противооползневые мероприятия по переулку Южный в Усть-Ницинском сельском поселении Слободо-Туринского района, Свердловской области». В связи с угрожающим развитием процесса для частного сектора, в 2020 г. начата его поэтапная реализация. Активность оползневого процесса на *Усть-Ницинском* участке в 2020 г. очень высокая.



Рис. 2.53. Укрепление оползневого склона деревянными сваями в 2014 г.
(фото администрации Усть-Ницинского СП)

Активизация оползневого процесса в д. *Верхняя Иленка* Баженовского сельского поселения, в Байкаловском муниципальном районе Свердловской области, началась 23.10.2020 г. с появления трещины отрыва на поверхности земли. По факту активизации, по заявке Министерства общественной безопасности Свердловской области, 26.10.2020 г. было проведено оперативное инженерно-геологическое обследование участка.

Участок развития оползневого процесса расположен на правом возвышенном эрозионном борту долины р. Иленка, правого притока р. Ница (Рис. 2.54, 2.55). Высота эрозионного уступа составляет около 4 м (Рис. 2.56). На момент обследования протяженность оползневого участка составила 123 м, высота стенки срыва оползня до 2 м, ширина верхней оползневой террасы до 12 м (Рис. 2.57). Тело оползня на отдельных участках насыщенно водой, отмечается вал выпирания в русле реки (Рис. 2.58). На момент обследования скорость оползневых смещений верхней ступени замедлилась до нескольких сантиметров в сутки. В зону воздействия оползня попали частные землевладения, расположенные по адресу ул. Жукова, 17, 19, 21, вследствие чего произошло уменьшение площади вышеперечисленных земельных участков (Рис. 2.59). Хозяйственные и жилые постройки не пострадали (за исключением ограждения), минимальное расстояние от бровки срыва оползня до хозяйственных построек 15 м, до жилого дома № 17 по ул. Жукова - 26,6 м (Рис. 2.60).



Рис. 2.54. Схема расположения участка активизации оползневого процесса в д. Верхняя Иленка, Баженовского сельского поселения, МО Байкаловский муниципальный район Свердловской области



Рис. 2.55. Общий вид участка активизации оползневого процесса в д. Верхняя Иленка, Баженовского сельского поселения, МО Байкаловский муниципальный район Свердловской области



Рис. 2.56. Вид со стороны реки на оползающий береговой эрозионный уступ, Верхне-Иленский участок активизации оползневого процесса в Свердловской области



Рис. 2.57. Вид стенки срыва и верхней (первой) оползневой террасы, Верхне-Иленский участок активизации оползневого процесса в Свердловской области



Рис. 2.58. Размываемый рекой Иленка вал выпирания оползня, Верхне-Иленский участок активизации оползневого процесса в Свердловской области



Рис. 2.59. Забор – граница частного землевладения, Верхне-Иленский участок активизации оползневого процесса в Свердловской области



Рис. 2.60. Вид со двора дома № 17 по ул. Жукова, Верхне-Иленский участок активизации оползневого процесса в Свердловской области

Факторами активизации оползневого процесса послужили обильные атмосферные осадки, а также эрозионная деятельность р. Иленка. По данным метеостанции Туринск, в рассматриваемом районе с января по сентябрь 2020 г. выпало 130% осадков от нормы, в результате чего грунты на оползневом склоне были насыщены водой. В том числе 17 октября в виде ливня выпало 17 мм осадков. Дополнительным условием развития оползневого процесса может выступать обводненность горных пород за счет достаточно высокого положения уровня грунтовых вод. По данным замеров в колодце во дворе дома № 17 по ул. Жукова, уровень грунтовых расположен на глубине 4,0 м.

Для снижения ущерба от негативного воздействия оползневого процесса в д. Верхняя Иленка рекомендуется: строительство удерживающих сооружений и конструкций, строительство берегозащитных сооружений, регулирование стока поверхностных вод для предотвращения инфильтрации воды в грунт, агролесомелиорация, запрет на капитальное строительство в пределах оползневой зоны.

По результатам планового обследования *Марийского участка* развития овражной эрозии в Свердловской области, расположенного на площади Предуральского инженерно-геологического региона, активность процесса средняя. Овраг с активной вершиной в виде округлого уступа диаметром 5,77 м, глубиной вертикальной стенки срыва 2 м. В 18 м от вершины ширина оврага увеличивается до ширины 14 м, глубина 6,0 м. По бортам фиксируются старые и вероятно стабильные оползневые ступени и многочисленные промоины. Устье оврага в надпойменной террасе р. Копыркин Лог достигает ширины 60 м (Рис. 2.61).

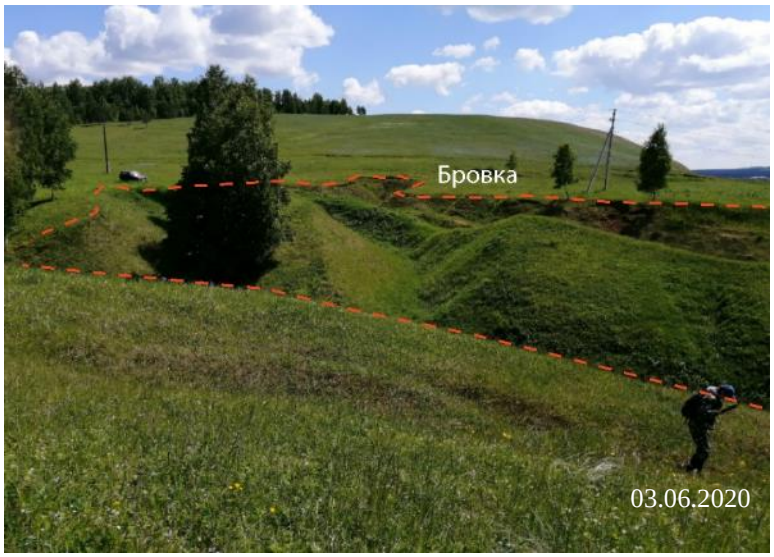


Рис. 2.61. Устье оврага в ТН С776-2 на участке Марийские Ключики в Свердловской области

В 2020 г. на территории Свердловской области выявлено и обследовано два участка техногенного подтопления. На *Краснотурьинском участке* развивается процесс техногенного подтопления в результате прекращения шахтного водоотлива. «Мокрая» консервация шахты «Капитальная» в 2017 г. привела к восстановлению естественных уровней подземных вод, что вызвало подтопление жилой застройки в пос. Медная Шахта, по переулку Бажова, улицам Озерная, Северная, Бажова, Мира. В г. Краснотурьинске на улице Первой Надеждинской ТЭЦ-поселка появился водоток. Развитие процесса приводит к затоплению подвалов, овощных ям, растрескиванию и осадке фундаментов жилых и хозяйственных строений, подтоплению огородов (Рис. 1.62). Ориентировочная площадь подтопления по данным космоснимков составляет 0,1 км^2. Выполняемые жителями дренажные мероприятия (откачка воды из подвалов, устройство дренажных канав) недостаточны. Активность техногенного подтопления очень высокая. Прогноз развития процесса, без проведения водопонижения, неблагоприятный. В паводковый период 2021 г. ожидается активизация процесса.

На *Буланашском участке* в 2019 г. наблюдалось подтопление отдельных территорий пос. Буланаш. Для предотвращения подтопления, из отработанной угольной шахты Буланашского месторождения выполняется шахтный водоотлив. На момент обследования в мае 2020 г., при поддержании динамического уровня в шахте № 4 на уровне 16,54 м от поверхности земли и величине водоотлива 1245 м^3/час, подтопления на территории жилой застройки пос. Буланаш, не зафиксировано (Рис. 2.63).



Рис. 2.62. Подтопление огородов по ул. Бажова в пос. Медная шахта, Краснотурьинский участок Свердловская область



Рис. 2.63. Схема обследования Буланашского участка подтопления в Свердловской области

Уровень подземных вод в центре депрессии, созданной шахтным водоотливом и дополнительной (вспомогательной) работой 2-х дренажных узлов, поддерживается на глубине 13-16 м. Уровни подземных вод в обследованных водопунктах на территории пос. Буланаш находились на глубинах 2,76-9,31 м. Участков подтопления в жилой застройке не выявлено. Участки нежилых (заброшенных) садов, примыкающих к дамбе р. Бобровки, расположены в зоне обрушения горных выработок шахтного поля и в рельефе выражены существенными понижениями отметок земли. Частично они обводнены.

В 2020 г. проведено плановое обследование *Краснотурьинского участка* развития процесса оседания над подработанной территорией Турьинского медного рудника в Свердловской области. По данным обследования участок провала по ул. Абоимова в г. Краснотурьинске заваливается мусором. Свежих подвижек не обнаружено. Участок провала по ул. 1-Надеждинская затоплен и также частично заполняется мусором (Рис. 2.64). Из образовавшегося на месте провала водоема вытекает ручей, который вдоль ул. 1-Надеждинская впадает в р. Турья. Активность процесса оседания средняя. На отдельных участках по бортам провалов отмечаются свежие срывы грунта. Проблема оседания поверхности над старыми отработанными горными выработками актуальна для района г. Краснотурьинска.

В 2010 г. произошло плановое обрушение отработанного пространства над шахтным полем шахты Северопесчанская. Была выведена из эксплуатации подъездная автодорога, проходящая над шахтным полем (Рис. 2.65). Процесс контролируется маркшейдерской службой предприятия.



Рис. 2.64. Провалы над старыми горными выработками в г. Краснотурьинске, по ул. Надеждинская



Рис. 2.65. Провал автодороги над шахтным полем шахты Северопесчанская, Краснотурьинский участок, Свердловская область

На территории ***Тюменской области*** регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2020 г выполнены на 4 участках: Тобольском (ГР, Эо), Затюменском (Эо),

Старошадринский (ГР, Су), Кулаковский (Эо, Су). Плановые обследования проведены на Успенском (ГР, Эо) и Преображенском (ГР, Эо) участках. Тюменская область расположена на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории Тюменской области в 2020 г. по результатам обследований представлены в табл. 2.22. По результатам обследования на территории Тюменской области в 2020 г. отмечается высокая активность комплекса гравитационных процессов (включая оползневой), эрозии овражной на Успенском и Преображенском участках и суффозии на Старошадринскои и Кулаковском участках.

Таблица 2.22

Региональная активность ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований на территории Тюменской области

Участок наблюдения, область	Региональная активность ЭГП			
	очень высокая >50%	высокая 25-50%	средняя 10-25%	низкая <10%
Западно-Сибирский инженерно-геологический регион				
Тобольский	-	-	ГР, Эо	-
Старошадринский	-	Су	-	ГР
Затюменский	-	-	-	Эо
Кулаковский	-	Су	-	Эо
Успенский	-	ГР, Оп, Эо	-	-
Преображенский	-	ГР, Оп, Эо	-	-

По результатам регулярных наблюдений на *Тобольском участке* в 2020 г. установлена средняя активность гравитационного комплекса процессов. На участке установлены 3 грунтовые марки. Ширина гравитационного участка 9,6 м, длина у марки 1,66 м, ширина трещины отрыва 0,29 м (Рис. 2.66).



Рис. 2.66. Участок развития гравитационного комплекса процессов на Тобольском участке Тюменской области

На *Старошадринском участке* в Тюменской области установлена низкая активность гравитационного комплекса. Пункт наблюдений создан в 2020 году, на участке

установлены две грунтовые марки. Ширина локального оползневого блока 14,5 м, длина у марки N1 - 1,22 м. Расстояние от марки N1 до бровки отрыва 0,73 м (Рис. 2.67).



Рис. 2.67. Марки на оползневом блоке, Старошадринский участок в Тюменской области

На *Преображенском* участке в районе с. Преображенка Тюменской области активно развивается гравитационный комплекс процессов на правом высоком берегу р. Иртыш (Рис. 2.68). Активность гравитационного комплекса процессов на Успенском и Преображенском участках по результатам плановых обследований высокая.



Рис. 2.68. Гравитационно-эрозионные процессы в ТН 72-2020-01-010-18 на Преображенском участке в Тюменской области

По результатам регулярных наблюдений за процессом овражной эрозии на *Тобольском участке,* установлена средняя активность процесса. В 2020 году в вершине оврага установлены три грунтовые марки. Длина оврага 14 м, ширина у марки N1 - 1,7 м, у марки N2 - 1,4 м, высота бортов соответственно 1,2 и 0,9 м. Расстояние от марки N3 до вершины оврага 4 м (Рис. 2.69).



Рис. 2.69. Пункт наблюдения за процессом овражной эрозии
на Тобольском участке в Тюменской области (марка N1)

По результатам регулярных наблюдений за процессом овражной эрозии на *Затюменском участке* установлена низкая активность процесса. Обследованы два оврага, на первом установлены четыре грунтовые марки (Рис. 2.70). Его длина 15 м, ширина у марки N2 - 3,7 м, высота бортов 0,9 м. Расстояние до края склона от марки N4 - 1,3 м. Расстояние до жилого дома по ул. Степана Халтурина 20 м. На втором овраге установлены 3 грунтовые марки N1-N3. Длина оврага 3,5 м, ширина у марки N2 - 0,61 м, высота бортов 0,15 м. Ширина у марки N3 - 1,03 м, высота бортов 0,65 м. Расстояние от марки N1 до вершины промоины 0,98 м.



Рис. 2.70. Овражная эрозия в ПН № 72-1210-0005-1 (слева) и № 72-1210-0005-2 (справа)
на Затюменском участке Тюменской области

На *Кулаковском участке* установлена низкая активность процесса овражной эрозии. В 2020 году на участке установлены 3 грунтовые марки (Рис. 2.71). Общая длина оврага 50 м, ширина у марки N2 - 1,9 м, у марки N3 - 3,2 м, высота бортов 1,3 и 1,9 м соответственно. Расстояние от марки N3 до вершины промоины 2 м.



Рис. 2.71. Овражная эрозия в ПН № 72-1210-0007-2 на Кулаковском участке Тюменской области

На *Преображенском участке* обследовано 12 оврагов на правом возвышенном берегу р. Иртыш, из них 4 оврага активных (Рис. 2.72). В целом по участку активность процесса высокая. Угроза жилым и хозяйственным постройкам, линейным сооружениям с. Преображенка отсутствует.



Рис. 2.72. Овражная эрозия, ТН № 72-2020-01-001-12, Преображенский участок Тюменская область

На территории *Успенского участка* в Тюменской области активность овражной эрозии высокая.

На *Кулаковском участке* в Тюменской области, установлена высокая активность суффозионного процесса. В 2020 году на участке установлены 2 грунтовые марки на бортах суффозионного провала. Ширина провала в створе марок 2,4 м (Рис. 2.73). Расстояния от марок N1 и N3 до борта воронки соответственно 0,44 и 0,63 м.



Рис. 2.73. Суффозионный провал на Кулаковском участке Тюменской области

На *Старошадринском участке* в Тюменской области обследованы две суффозионные воронки. Ширина первой воронки 3,5 м, высота борта 1,1 м, расстояние от марки № 1 до края 1,6 м. Ширина второй воронки (марки № 3, 4) - 3,2 м, высота борта 1,35 м, расстояние от марки № 3 – 1,22 м. Активность суффозионного процесса высокая. По данным лабораторных исследований, грунты Старошадринского участка относятся к слабосуффозионным.

На застроенной территории г. Тюмень проявления суффозии встречаются достаточно часто. По данным мониторинга и сведений информагентств, за период с 2014 по 2020 год на территории города зафиксированы 28 крупных суффозионных провалов, из них 2 образовались в 2020 году (Рис. 2.74, табл. 2.23). Основным фактором активизации суффозионного процесса является метеорологический: зависимость количества новых провалов от среднегодового количества осадков прослеживается достаточно отчетливо (Рис. 2.75). Вторым фактором является техногенный: в связи с износом водонесущих коммуникаций ежегодно отмечаются провалы в районе улиц Мельникайте, ул. Газовиков-Проезд Заречный, ул. Одесская-Харьковская. Техногенный фактор развития суффозионного процесса связан с нерациональной планировкой территорий, отсутствием сооружений для отвода поверхностного стока, износ и утечками из водонесущих коммуникаций. Развитию суффозии на территории г. Тюмень способствуют легкоразмываемые аллювиальные отложения надпойменных террас р. Туры, на которых построен город.

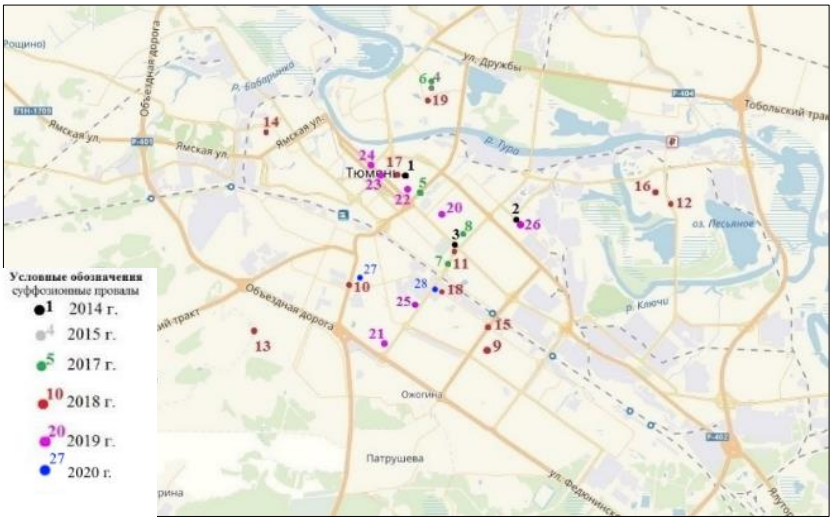


Рис. 2.74. Суффозионные провалы, образовавшиеся на территории г. Тюмень в 2014-2020 гг.

Таблица 2.23

Адресная привязка суффозионных провалов на территории г. Тюмень, образовавшихся в период 2000-2020 гг.

№ п/п	Привязка	№ п/п	Привязка
1	Пересечение ул. Советская и ул. 8 марта	15	ул. Пермякова, 19
2	ул. Харьковская	16	ул. Домостроителей, 16
3	ул. Республики, около технопарка	17	Пересечение улиц Водопроводная и Хохрякова
4	Проезд Заречный, 33	18	ул. 30 лет победы, 14
5	Пересечение улиц Профсоюзная и Советская	19	ул. Газовиков, 65
6	Проезд Заречный	20	ул. Фабричная, 9
7	Пересечение улиц Малыгина и Мельникайте	21	ул. Мельникайте 142
8	ул. Киевская, 74	22	Пересечение улиц Володарского и Орджоникидзе
9	Ткацкий проезд	23	Пересечение улиц Республики и Первомайская
10	Пересечение улиц Червишевский тракт и Тимирязева	24	Пересечение улиц Республики и Челюскинцев
11	ул. Мельникайте, около технопарка	25	ул. Мельникайте 126
12	ул. Западносибирская, 18	26	Пересечение улиц Одесская и Харьковская
13	ул. Созидателей	27	ул. Червишевский тракт 13
14	ул. Садовая, в районе школы №22	28	Пересечение улиц 30 лет Победы и Мельникайте

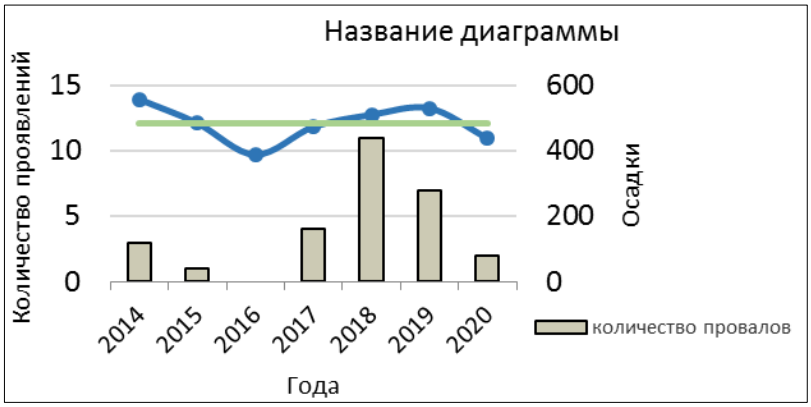


Рис. 2.75. Графики распределения суффозионных провалов по годам и среднегодовое количество осадков по метеостанции Тюмень за период 2014-2020 гг.

На территории ***Челябинской области*** регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2020 г выполнены на 5 участках: Копейском (Оп, Пт), Янгельском (КС, Эо), Ашинском (Оп), Миньярском (Оп) и Катав-Ивановском (Оп). Плановые обследования проведены на участке Южно-Уральского бокситового района - ЮУБР (КС). Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории Челябинской области в 2020 г. по результатам обследований представлены в табл. 2.24. По результатам обследования на территории Челябинской области в 2020 г. отмечается высокая активность оползневого процесса на Ашинском участке.

Таблица 2.24

Региональная активность ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдения и плановых обследований на территории Челябинской области

Участок наблюдения, область	Региональная активность ЭГП			
	очень высокая >50%	высокая 25-50%	средняя 10-25%	низкая <10%
Предуральский инженерно-геологический регион				
Ашинский	-	Оп	-	-
Уральский инженерно-геологический регион				
Янгельский-1	-	-	КС	-
Янгельский-2	-	-	Эо	-
Миньярский	-	-	Оп	-
Катав-Ивановский	-	-	Оп	-
ЮУБР	-	-	-	КС
Западно-Сибирский инженерно-геологический регион				
Копейский-1	-	-	ГР	Оп
Копейский-2	-	-	-	Пт

Наблюдения за активностью карстово-суффозионного процесса в пределах Тагило-Магнитогорской карстовой провинции проведены на *Янгельском-1 участке*. Карстово-суффозионный процесс в естественных условиях широко развит на водораздельных пространствах, в границах Янгельского карбонатного массива. В пойме р. Янгельки отмечена его активизация под воздействием техногенных факторов, через 8-9 лет от начала эксплуатации Янгельского водозабора в 1971 г., что выражается в ежегодном появлении новых карстовых форм с прямым поглощением поверхностного стока и, как следствие, в эпизодическом ухудшении качества воды на водозаборе по микробиологическим показателям.

В пункте наблюдений расположены две карстовые воронки: основная, более крупная воронка, в тальвеге оврага Большой Лог и маленькая воронка – на правом борту оврага, на расстоянии 2,55 м от основной. В 2020 г. для повышения точности замеров оборудованы 3 репера и 3 грунтовые марки (Рис. 2.76). Проведена планово-высотная привязка реперов, с целью их последующего использования в качестве реперных точек, при совмещении ортофотопланов полетов разных лет. При обследовании на локальных участках отмечены свежие осыпания бортов воронок, зафиксирован незначительный рост длины основной воронки вдоль тальвега лога на 0,3 м: в 2020 г. - 30,1 м, в 2019 г. - 29,8 м. Динамика развития карстово-суффозионных воронок приведена в табл. 2.25.

Основная воронка расположена в тальвеге оврага Большой Лог, аккумулирующего и транспортирующего поверхностный сток с прилегающей территории в реку Янгельку. Какой-либо зависимости роста площади воронки от годового количества атмосферных осадков не отмечается (Рис. 2.77). Следует предположить, что рост воронки активизируется в весенний период и в периоды выпадения ливневых осадков.

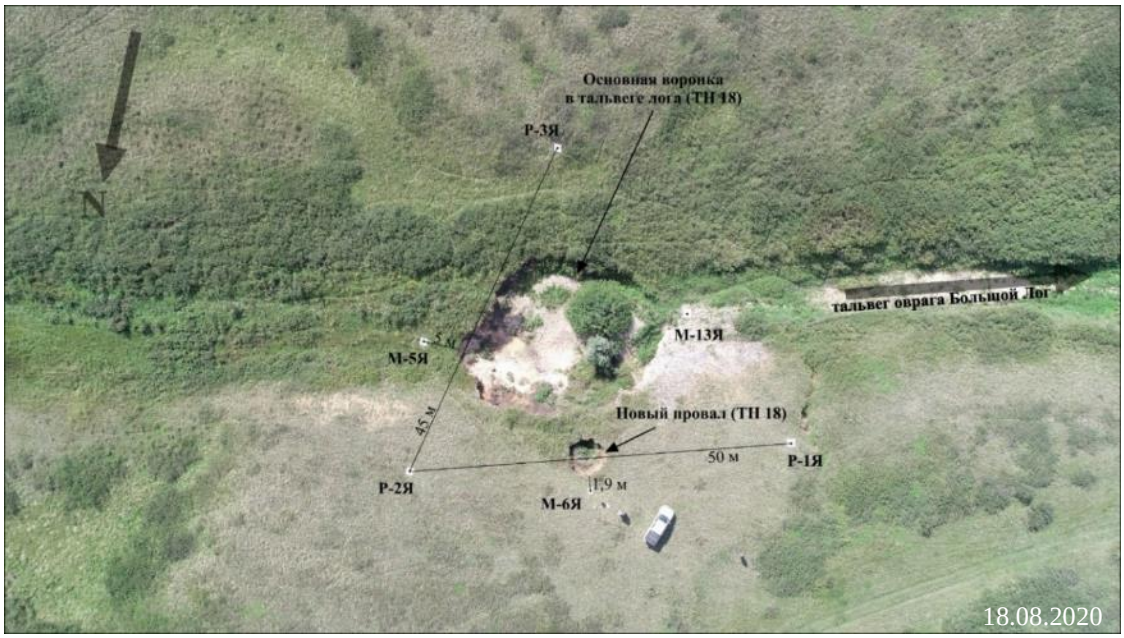


Рис. 2.76. Схема расположения реперов и грунтовых марок в ПН № 74-1210-0006, Янгельский-1 участок Челябинская область (снимок БПЛА)

Таблица 2.25

Динамика роста плановых размеров воронок на Янгельском-1 участке за 2017-2020 гг.

ПН № 74-1210-0006	2017	2018	2019	2020
Основная воронка в тальвеге лога				
Размер воронки вдоль тальвега, м	26,0	29,8	29,8	30,1
Вкрест тальвега, м	23,0	23,5	23,5	23,5
Площадь воронки, м^2	400	434	434	481
Расстояние между воронками, м	2,6	2,55	2,55	2,55
Маленькая воронка на борту лога				
Диаметр воронки, м	4,8	5,14	5,2	5,2
Глубина воронки, м	2,0	2,14	2,0	2,0

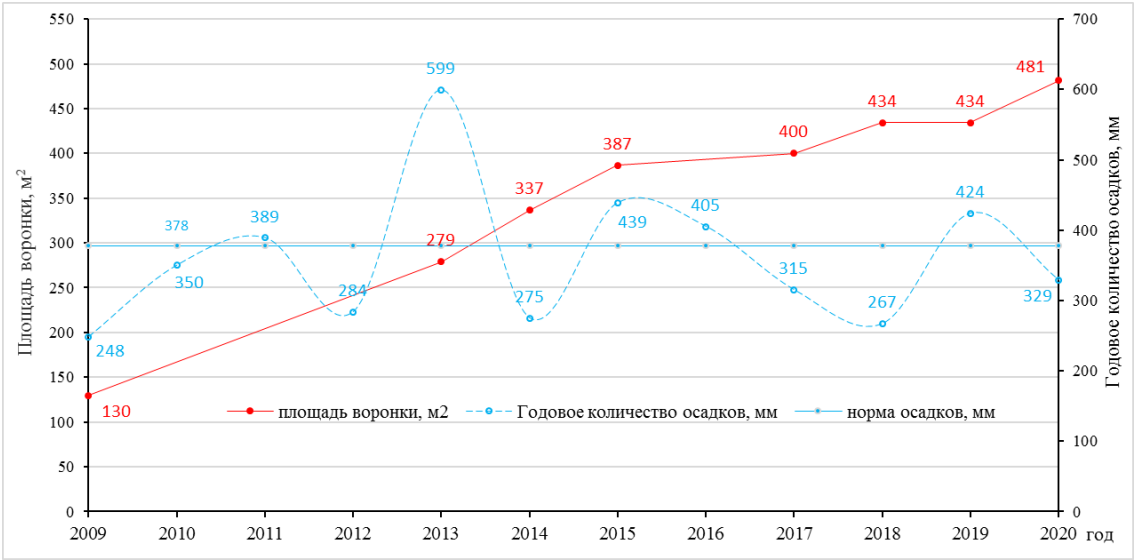


Рис. 2.77. Графики роста площади основной воронки в сравнении с годовым количеством осадков по данным метеостанции Магнитогорск, на Янгельском-1 участке Челябинской области

По данным недропользователя МП трест «Водоканал» МО г. Магнитогорска, в пойме р. Янгельки после прохождения весеннего паводка, периодически обнаруживаются

карстово-суффозионные провалы, которые оперативно ликвидируются засыпкой глинистым грунтом с утрамбовкой. Так в июне 2018 г. был ликвидирован провал в 600 м северо-западнее насосной станции. В 2020 г. на данном участке произошло новое оседание грунта на глубину 1,8 м, проведена повторная засыпка. Новый участок активизации карстово-суффозионного процесса выявлен в 400 м севернее водозабора, в пойме реки. Активность карстово-суффозионного процесса в целом по Янгельскому участку средняя.

В Предуральском инженерно-геологическом регионе наблюдения за оползневым процессом проведены на *Ашинском участке* в г. Аша Челябинской области. Обследовано 5 оползней, из которых 2 активных. Техногенный оползень по автодороге на горнолыжный комплекс Аджигардак вызван подрезкой склона при строительстве автодороги (Рис. 2.78).

По ул. Набережная в г. Аша происходит оползание участка эрозионного уступа на левобережье р. Сим, что приводит к сужению проезжей части улицы. Периодическая подсыпка оползневого склона насыпным грунтом, который также оползает, является временным решением проблемы (Рис. 2.79). Результаты замеров оползней на Ашинском участке представлены в таблице 2.26. По результатам регулярных наблюдений активность оползневого процесса на участке высокая.



Рис. 2.78. Строение активного техногенного оползня по автодороге на ГЛК Аджигардак, Ашинский участок Челябинской области (снимок БПЛА)



Рис. 2.79. Вид оползневого участка в ТН 5 по ул. Набережная в г. Аша Челябинской области (снимок БПЛА)

Таблица 2.26

Результаты регулярных наблюдений на Ашинском участке Челябинской области

№ проявлений ЭГП	Значение измеряемого параметра	Примечание
74-1210-0755-1 Аджигардак	Размеры оползня в плане 44,6×70,7 м. Площадь 2600 м^2. Нижняя ступень оползня опустилась вниз и сместилась в плане на расстояние 0,6 м/год	установлены 3 марки
74-1210-0755-2	Размеры оползня в плане 23×32,5 м	
74-1210-0755-3	Размеры оползня в плане 25,8×50,0 м	установлены 2 марки
74-1210-0755-4	Размеры двух объединившихся оползней в плане (24,6+21,0)×30 м. Бровка отрыва в 16,5 м от дома	установлена 1 марка
74-1210-0755-5 Набережная	Оползнеопасный участок протяженностью 130 м, расстояние от бровки отрыва до жилых домов №№ 67, 73, 77 соответственно 5,8-7,6-5,8 м	

В Челябинской области на площади Уральского инженерно-геологического региона наблюдения за комплексом гравитационных процессов выполнены на 5 участках. По результатам регулярных наблюдений за оползневым процессом на *Миньярском участке* установлена средняя активность процесса. Оползневой участок в пос. Максимовка расположен на левом коренном склоне долины р. Сим. Кювет автодороги в основании оползнеопасного склона на отдельных участках заполнен грунтом, отмечены свежие высыпания. По данным замеров рулеткой расстояние между реперами и сваями за год увеличилось на 12-13 см, что говорит о продолжающемся движении грунта в основании оползнеопасного склона (Рис. 2.80).



Рис. 2.80. Оползневой склон в пос. Максимовка в перспективе, Миньярский участок Челябинской области (снимок БПЛА)

Для отвода поверхностного стока с оползнеопасного склона и территории пос. Максимовка, сооружена система металлических желобов, которые на отдельных участках висят над поверхностью земли. Вдоль основания склона построена подпорная стенка, по кювету автодороги проложены бетонные желоба с водопропусками под автодорогой для сброса воды в р. Сим. Требуется расчистка кювета от грунта, поддержание противооползневых инженерных сооружений в рабочем состоянии.

По материалам «Отчета об инженерно-геологических изысканиях на оползневом участке в г. Миньяре Челябинской области», (Гипрокоммунстрой, Москва, 1965 г.), активизация оползневого процесса в районе пос. Максимовка зафиксирована в осенние периоды 1962 и 1964 гг. (Рис. 2.81). В зоне оползня оказалось порядка 20 жилых домов, на протяжении около 0,5 км автотрасса Аша-Сим была завалена оползневыми грунтами. С наиболее опасных участков были переселены люди, каптированы родники, сооружены нагорные канавы, вдоль автодороги по основанию оползневого склона были оборудованы подпорные бетонные стенки.

В геологическом отношении участок расположен на площади распространения Миньярской свиты верхнего протерозоя, представленной доломитами, известняками и известковистыми песчаниками, перекрытыми с поверхности элювиальными и делювиальными отложениями. Элювий представлен бурыми глинами с обводненными прослоями и линзами щебня, дресвы общей мощностью 15-20 м. С поверхности залегают делювиальные глины с редкими включениями дресвы и щебня мощностью от 1 до нескольких метров.

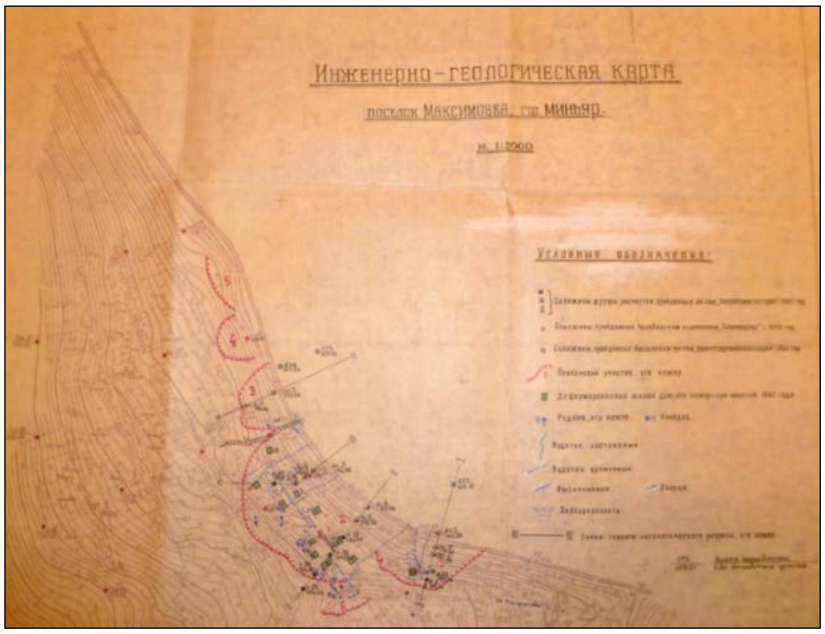


Рис. 2.81. Фрагмент инженерно-геологической карты с вынесенными участками оползнеобразования в пос. Максимовка, Миньярский участок Челябинская область. Масштаб 1:2000

Оползневые явления наблюдались на площади около 2 га и были отнесены к типу оползней-потоков. Их подготовка может происходить длительное время, а срыв – катастрофически быстро. Мощность затрагиваемых деформациями грунтов склона достигает 10 м. Наиболее активно оползневые процессы проявлялись в периоды весенних оттепелей и обильных дождей, когда происходит переувлажнение грунтов атмосферными осадками. Новые подвижки были отмечены в 2002 г. при обследовании Челябинским ТЦ ГМСН - на участке было выделено 6 оползней. В теле оползней зафиксировано большое количество открытых трещин, свежие сплывы грунта. По данным обследования в 2020 г., процесс активен по настоящее время. Выполнена первичная планово-высотная привязка трех реперов для оценки подвижек на оползневом склоне.

По результатам регулярных наблюдений за оползневым процессом на *Катав-Ивановском участке* в мае 2020 г. установлена средняя активность процесса. Оползень-поток

имеет протяженность 835 м. Изменения зафиксированы в одной точке наблюдения из четырех: в зоне отрыва оползня произошло оползание нового блока размерами в плане 10×15 м, с углублением до 3 м. В верхнем участке оползня, на бортах ложбины, продолжается отрыв торфяных блоков (Рис. 2.82, 2.83).

Триггерным фактором активизации процесса оползнеобразования послужили сейсмические толчки, произошедшие в сентябре 2018 г. в непосредственной близости от участка. Развитию оползня также способствовало значительное количество осадков, выпавших в летний период 2018 г.: по данным метеостанции Катав-Ивановск, в июне-июле выпало осадков выше нормы - 150%, грунты зоны аэрации были насыщены водой. Согласно геологической карты масштаба 1:200 000 (Зорин С.А., 1993), рассматриваемый участок расположен в зоне контакта известняков и мергелей Катавской свиты (Pt_2kt) с алевролитами, песчаниками, глинистыми сланцами Инзерской свиты (Pt_2in) позднепротерозойского возраста. С гидрогеологических позиций - это зона повышенной водообильности, с разгрузкой подземных вод в виде мочажин и родников. В процессе тектонических подвижек данные участки наиболее подвержены воздействию.



Рис. 2.82. Вершина Катав-Ивановского оползня в Челябинской области (снимок БПЛА)



Рис. 2.83. Перспектива оползня, вид с вершины в направлении движения (снимок БПЛА)

Оползень расположен в лесном массиве, на удалении 3,0 км западнее г. Катав-Ивановска, его воздействие на жилые и хозяйственные объекты, линейные сооружения не прогнозируется. В целом оползневой процесс на участке находится на стадии затухания. Развитие оползня вниз по направлению движения не происходит. Язык оползня, участок растекания грязевых масс зарастает травянистой растительностью. В зоне транзита, в ложбине движения оползня происходит формирование русла ручья, продолжается процесс выполаживания бортов ложбины и нивелирование валов выпирания.

По результатам регулярных наблюдений на *Копейском-1 участке* Челябинской области, расположенном на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, в границах Челябинского грабена, активность оползневого процесса на участке низкая. Изменений на участке оползнеобразования за прошедший год не отмечено. Расстояние от края отсыпанной площадки до ограждения АО «Копемаш» 20 м. Сохранилась выявленная в 2019 г. трещина отрыва по границе отсыпанного блока. Расстояние от опоры вышки охраны до трещины отрыва 8,3 м. Следует предположить, что отсыпанная площадка вновь сползет в карьер (Рис. 2.84, 2.85).



Рис. 2.84. Схема обследования Копейского разреза, Копейский-1 участок Челябинской области



Рис. 2.85. Перспективный АФС оползня на участке АО «Копемаш» (ТН 15), Копейский 1 участок Челябинской области (снимок БПЛА)

По данным АО «Копемаш», абсолютная отметка уровня воды в затапливаемом разрезе «Копейский» на 10.09.2020 г. составила +165,225 м (на 30.06.2019 г. - 162,942 м). За год уровень воды в карьере поднялся на 2,28 м. Абсолютные отметки территории предприятия в створе оползня 202-204 м. Превышение над урезом воды в настоящее время около 35 м. Затопление разреза и подъем уровня воды в нем продолжается. Прогнозируется дальнейшее развитие комплекса гравитационных процессов на бортах карьера.

В 2020 г. пункт наблюдений № 74-1210-0004 оборудован 14 грунтовыми марками № М-1К – М-14К, для оценки скорости разрушения бортов Копейского разреза (Рис. 2.86, 2.87).



Рис. 2.86. Схема расположения грунтовых марок на Копейском разрезе (ТН 12, 13, 25), Копейский-1 участок Челябинской области



Рис. 2.87. Схема расположения грунтовых марок в ТН 25, Копейский-1 участок Челябинской области (снимок БПЛА)

Наблюдения за процессом овражной эрозии на территории Челябинской области, в границах Уральского инженерно-геологического региона проведены на *Янгельском-2 участке*. Активность процесса средняя. В 2020 г. на участке установлены 6 реперов и 12 грунтовых марок. Выполнена первичная планово-высотная привязка реперов. В дальнейшем точки реперной привязки планируется использовать для совмещения ортофотопланов разных лет.

В ТН 14 протяженность отвершка оврага Большой Лог 34,9 м. Вершина оврага за год продвинулась на 0,1 м: расстояние между вершиной и маркой М-1Я - 2,5 м, в 2019 г. – 2,6 м (Рис. 2.88, табл. 2.27). В 2020 г., по данным обработки снимков с БПЛА, оценены площадь оврага 556,4 м^2 и его объем 1045 м^3 (до створа реперов Р-4Я–Р-5Я). В ТН 15 скорректирована протяженность оврага, которая в створе реперов Р-7Я – Р-8Я составила 76,4 м, ширина оврага в устье 22,8 м, глубина оврага 5,0 м (Рис. 2.89, табл. 2.28).

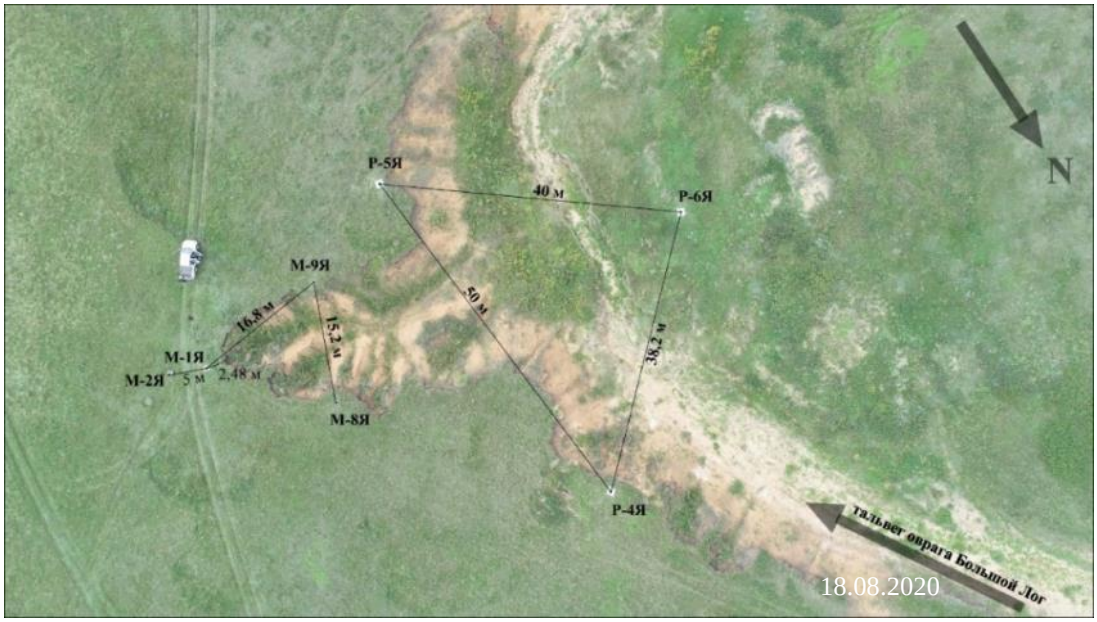


Рис. 1.66. Схема расположения реперов и марок в ТН 14, Янгельский-2 участок Челябинской области (снимок БПЛА)

Таблица 2.27

Динамика роста оврага в ТН 14 за 2017-2020 гг., Янгельский-2 участок Челябинской области

ПН № 74-1210-0014 (ТН 14)	2017	2018	2019	2020*
Протяженность оврага, м	35	35	35	34,9
Расстояние от марки М-1Я до вершины оврага, м	2,7	2,7	2,6	2,5
Ширина оврага в створе марок М-8Я - М-9Я, м	-	-	-	12,2
Глубина оврага в створе марок М-8Я - М-9Я, м	-	-	-	3,5
Ширина оврага в устье в створе реперов Р-4Я – Р-5Я, м	18,3	18,9	19,9	19,9
Глубина оврага в устье в створе реперов Р-4Я – Р-5Я, м	4,0	4,0	4,0	4,0
Площадь* оврага до створа реперов Р-4Я – Р-5Я, м^2	-	-	-	556,4
Объем* оврага до створа реперов Р-4Я – Р-5Я, м^3	-	-	-	1045

* По результатам обработки снимков с БПЛА

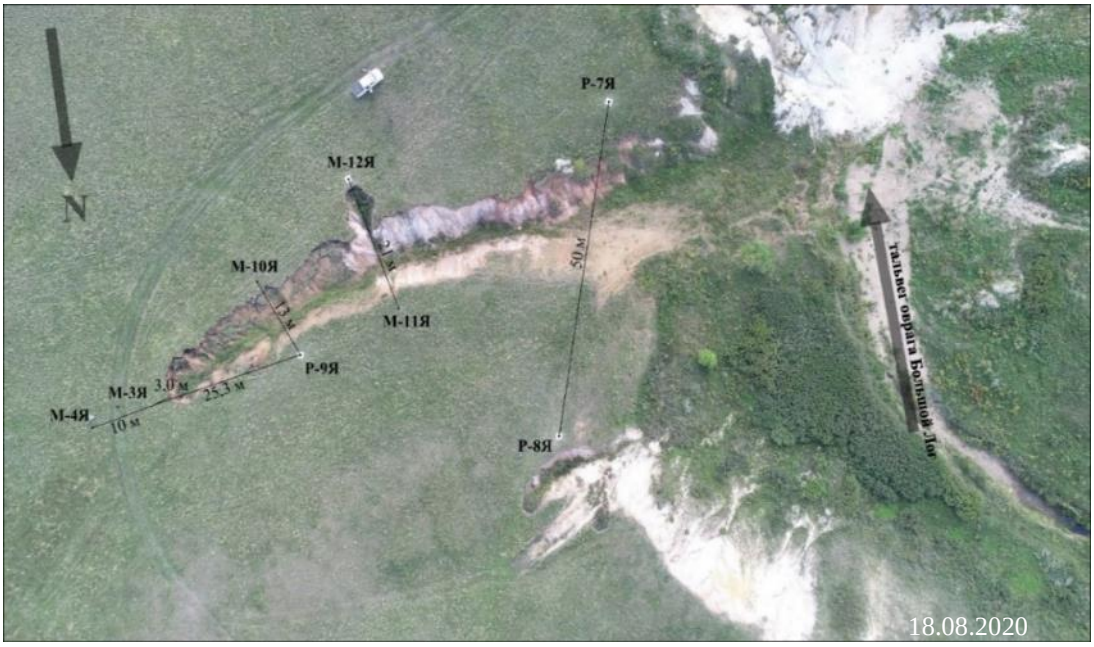


Рис. 2.89. Схема расположения реперов и марок в ТН 15, Янгельский-2 участок Челябинской области (снимок БПЛА)

Таблица 2.28

Динамика роста оврага в ТН 15 за 2017-2020 гг., Янгельский-2 участок Челябинской области

ПН № 74-1210-0014 (ТН 15)	2017	2018	2019	2020*
Протяженность оврага, м	70	70	69,8	76,4**
Расстояние от марки М-3Я до вершины оврага, м	3,0	3,0	3,0	3,0
Ширина оврага в вершине в 10 м от М-3Я, м	4,5	5,0	7,1	7,1
Глубина оврага в вершине в 10 м от М-3Я, м	-	1,8	2,5	2,0
Ширина оврага между репером Р-9Я и маркой М-10Я, м	-	-	-	9,0
Глубина оврага между репером Р-9Я и маркой М-10Я, м	-	-	-	3,0
Ширина оврага в створе марок М-11Я - М-12Я, м	-	-	-	18,7
Глубина оврага в створе марок М-11Я - М-12Я, м	-	-	-	5,0
Ширина оврага в устье в створе реперов Р-7Я – Р-8Я, м	14,9	17,4	19,0	22,8**
Глубина оврага в устье в створе реперов Р-7Я – Р-8Я, м	5,0	5,0	5,0	5,0
Площадь* оврага до створа реперов Р-7Я – Р-8Я, м^2	-	-	-	937,6
Объем* оврага до створа реперов Р-7Я – Р-8Я, м^3	-	-	-	1859,4

* По результатам обработки снимков с БПЛА – в створе реперов Р-7Я–Р-8Я; ** в створе реперов Р-7Я–Р-8Я

Эрозионный уступ в тальвеге оврага Большой Лог, высотой 2,0 м (ТН 8). На расстоянии 10 м от края эрозионного уступа установлена грунтовая марка М-7Я (Рис. 2.90, 2.91). По данным архивных космоснимков, величина продвижения уступа за 10 лет, с 2009 по 2020 гг., составила около 60 м, средняя скорость продвижения 6 м/год. За отчетный период уступ продвинулся на 2,0 м.

По данным ближайшей к Янгельскому участку метеостанции Магнитогорск, в 2019 г. осадков выпало выше нормы – 112%, а в 2020 г. ниже нормы – 87% (Рис. 2.92). Вследствие чего произошло снижение активности овражной эрозии с высокого уровня в 2019 г. до среднего в 2020 г.



Рис. 2.90. Перспективный АФС участка эрозионного уступа в тальвеге оврага Большой Лог (ТН 8), Янгельский-2 участок Челябинской области (снимок БПЛА)



Рис. 2.91. Вершина эрозионного уступа в ТН 8, Янгельский-2 участок Челябинской области



Рис. 2.92. Годовые количества осадков в сравнении с нормой и процент от нормы по данным метеостанции Магнитогорск

По результатам обследования *Копейского-2 участка* регулярных наблюдений на территории Челябинской области за процессом техногенного подтопления, выполненного в августе 2020 г., активность процесса низкая. Снижение активности процесса подтопления обусловлено проведением откачки воды из карьера в р. Миасс. В 2019 г. общая площадь затопления на участке карьера пласта VIII составляла 0,32 км^2, при площади самого карьера 0,1 км^2. В результате перелива воды из карьера было затоплено 0,22 км^2 прилегающей территории. С весны 2019 г. начата плановая переброска воды из карьера, в результате чего за период 2019-2020 гг. уровень воды был понижен на 0,87 м, с отметки 188,32 м 02.08.2019 г. до 187,45 м 05.11.2020 г. (Рис. 2.93). В наблюдательной скважине К-1Н, расположенный на борту карьера пласта VIII, уровень за период с 27.07.2019 г. по 18.12.2020 г. снизился на 0,72 м (Рис. 2.94).

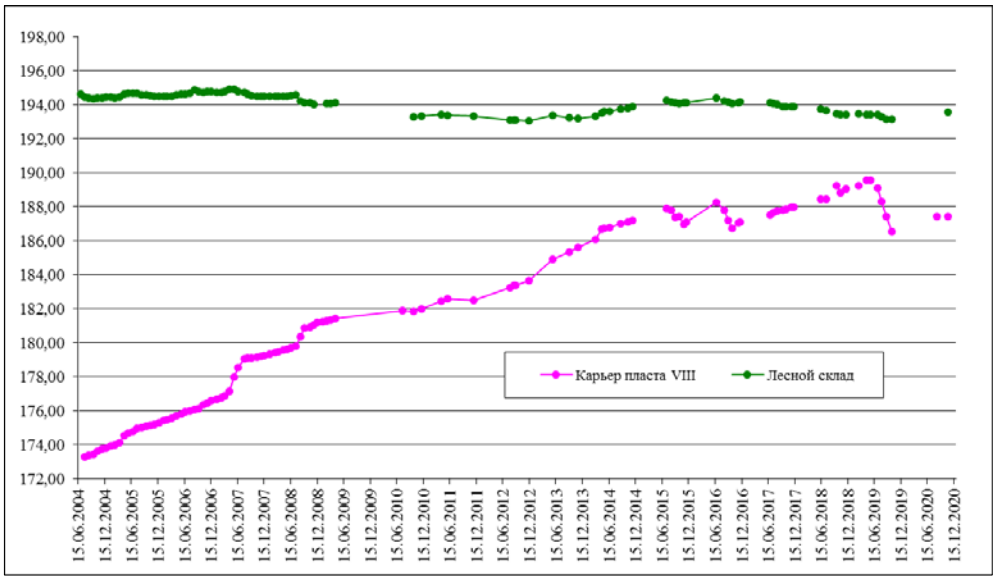


Рис. 2.93. Результаты режимных наблюдений за уровнями поверхностных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2004-2020 гг.

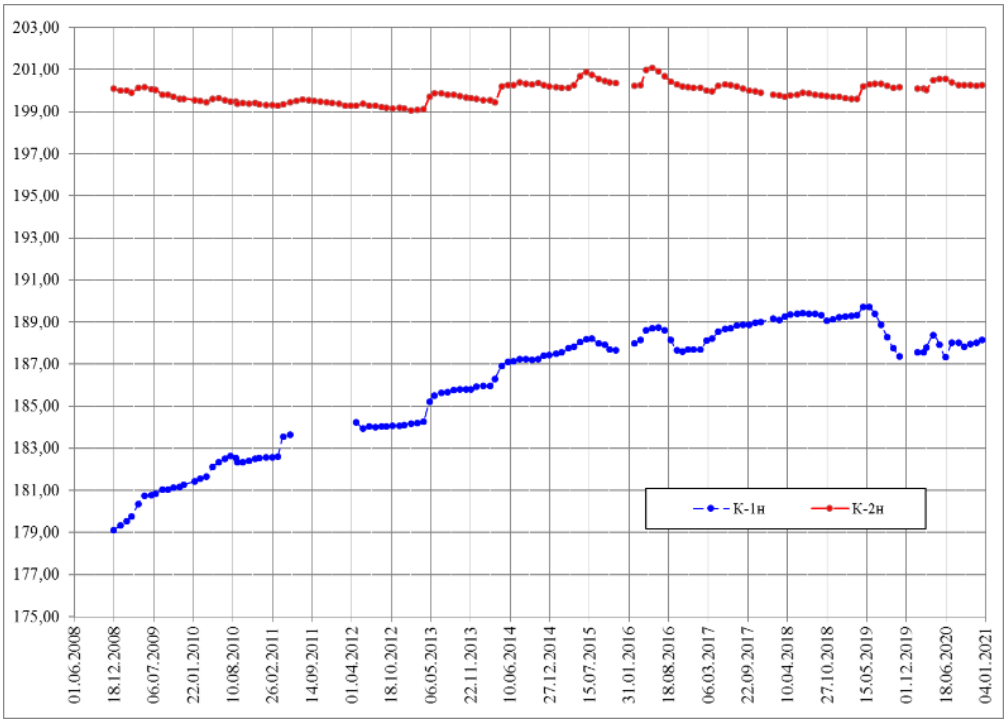


Рис. 2.94. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2004-2020 гг.

На период обследования прилегающая к карьеру территория была частично осушена, в воде остались наиболее пониженные участки рельефа (Рис. 2.95).



Рис. 2.95. Частичное осушение прилегающих к карьеру пласта VIII затопленных территорий на Копейском-2 участке Челябинской области

На участке подтопления в пос. РМЗ жителями поселка выполняется перекачка воды из водоема между улицами Халтурина и Силовая, вследствие чего уровень снижен в сравнении с 2019 г. на 30-40 см (Рис. 2.96).

Активность процесса подтопления зависит от водности года, от количества выпавших атмосферных осадков. По данным метеостанции Челябинск, в 2019 и 2020 гг. осадков выпало на уровне нормы (Рис. 2.97). Проводимые на участках подтопления мероприятия по снижению уровня воды, способствовали снижению активности техногенного подтопления до низкого уровня.

Подземная вода в скважине К-1Н и перекачиваемая вода из карьера пласта VIII имеет азональный химический состав. По данным гидрохимического опробования скважины № К-1Н в августе 2020 г., минерализация составила 2,6 г/дм^3, содержание сульфатов 918 мг/дм^3, общая жесткость 19,9^{0}Ж.



Рис. 2.96. Подтопление пос. РМЗ, Копейский-2 участок, Челябинская область



Рис. 2.97. Годовые количества осадков в сравнении с нормой и процент от нормы по данным метеостанции Челябинск

На территории ***Ханты-Мансийского автономного округа*** регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2020 г выполнены на Ханты-Мансийском (ГЭ, Эо, Су) и Горноправдинском (ГЭ) участках. Плановые обследования проведены на участках Горный (ГР, Эо) и Кирпичный (ГР, Эо). Территория ХМАО-Югры в основном расположена на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, за исключением крайней западной горной части. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории ХМАО в 2020 г. по результатам обследований представлены в табл. 2.29. По результатам обследования на территории ХМАО в 2020 г. отмечается высокая активность комплекса гравитационных процессов, овражной эрозии и суффозии.

Таблица 2.29

Региональная активность ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдения и плановых обследований на территории Ханты-Мансийского автономного округа

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, Су	-	-
Ханты-Мансийский-2	-	Су	-	-
Ханты-Мансийский-3	-	ГР, Эо	-	-
Горноправдинский	-	ГР, Эо	-	-
Горный	-	Эо	-	-
Кирпичный	-	Эо	-	-

Ханты-Мансийском-3 участок расположен над скульптурной группой «Мамонты», на склоне Самаровского останца (Рис. 2.98, 2.99). По результатам обследования в 2020 г. установлена высокая активность комплекса гравитационных процессов. Крутой склон, легкая размываемость песчаных грунтов способствуют быстрому его разрушению, формированию эрозионных промоин на склоне и конусов выноса на пешеходных дорожках. Скорость продвижения бровки отрыва на участке составила от 0,06 до 0,4 м/год.



Рис. 2.98. Схема Ханты-Мансийского-3 участка регулярных наблюдений, ХМАО-Югра



Рис. 2.99. Вид на реперный участок № 1 со стороны скульптурной группы «Мамонты», Ханты-Мансийский-3 участок ХМАО-Югра

По результатам регулярных наблюдений на *Ханты-Мансийском-1* участке по ул. Садовая, д. 1 в ХМАО-Югре, установлена высокая активность овражной эрозии. Пункт наблюдений расположен на борту одного из отвершков оврага, угрожающего безопасной эксплуатации жилого двухэтажного жилого дома барачного типа. Борт оврага укреплен подпорной стеной в виде металлических труб. Отмечается разрушение фундамента и отмостков здания дома № 1, образование промоин (Рис. 2.100).



Рис. 2.100. Разрушение отмостков и деформация фундамента жилого дома по ул. Садовая, д. 1 на Ханты-Мансийском-1 участке в ХМАО-Югре (слева - июнь 2020 г., справа - июнь 2019 г.)

Высокая активность эрозионного процесса под воздействием климатических факторов зафиксирована на территории Археопарка в г. Ханты-Мансийске, на *Ханты-Мансийском-3* участке, где продолжается разрушение тротуара на спуске от скульптурной группы «Мамонты» (Рис. 2.101). Зафиксированы свежие осыпи, промоины.



Рис. 2.101. Эрозионное разрушение тротуара на северо-восточном спуске со скульптурной группы «Мамонты», Ханты-Мансийский-3 участок, ХМАО-Югра

По результатам планового обследования участка *Горный* активность овражной эрозии высокая. На протяжении 76 м размыта грунтовая дорога к берегу протоки Горная. Активное развитие эрозионного процесса зафиксировано на месте сброса ливневых вод с гостиничного комплекса «Югорская долина» (Рис. 2.102).



Рис. 2.102. Разрушенная овражной эрозией грунтовая дорога к берегу протоки Горная (слева) и развитие эрозионного процесса на участке сброса ливневых и сточных вод с гостиничного комплекса «Югорская долина» на пойму р. Горная (справа), участок Горный, ХМАО-Югра

На *Ханты-Мансийском-1,2 участках* в 2020 г. установлена высокая активность суффозионного процесса. По данным мониторинга и информагентств, за период с 2000 по 2020 год на территории города произошло около 30 суффозионных провалов, из них 14 в 2020 году (Рис. 2.103, табл. 2.30).

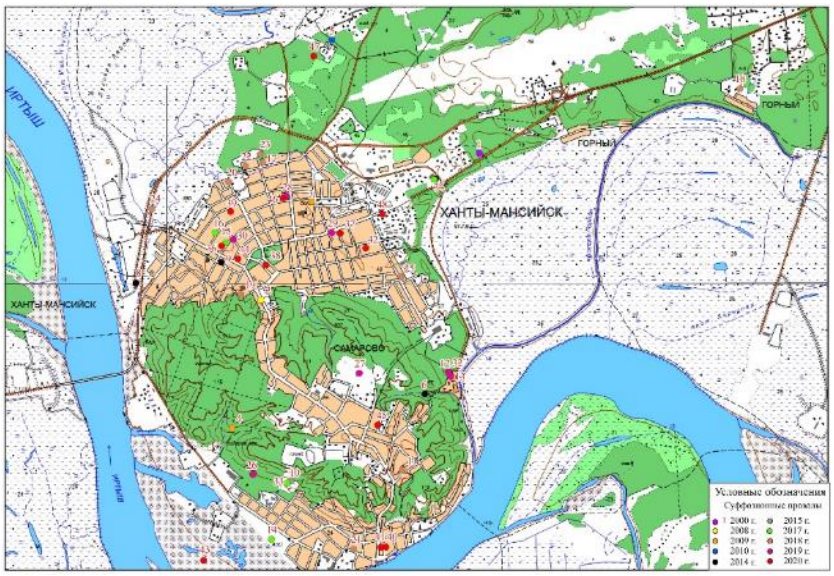


Рис. 2.103. Суффозионные провалы, образовавшиеся на территории г. Ханты-Мансийска в 2000-2020 гг.

Таблица 2.30

Адресная привязка суффозионных провалов на территории г. Ханты-Мансийска, зафиксированных в период 2000-2020 гг.

№ п/п	Привязка	№ п/п	Привязка
1	ул. Мира, отрезок дороги между ул. Газовиков и гостиничным комплексом Русский двор	23	ул. Водопроводная, проезжая часть между Водоканалом и домом №7
2	ул. Гагарина, 25. Лестница к перекрестку улиц Гагарина - Чехова и к ул. Гагарина	24	ул. Энгельса 45 автостоянка возле гостиницы Олимпийская
3	возле дома 19-а по ул. Крупской	25	переулок между ул. Строителей и ул. Дунина - Горкавича
4	Биатлонный центр им. А. Филипенко спуск от южной трибуны к археопарку	26	ул. Ледовая, 11, автостоянка
5	перекресток улиц Молодежная и Уральская	27	во дворе дома по ул. Югорская 14,
6	ул. Сутормина, спуск с нагорной части к территории бывшей Ляминской РЭБ	28	перекресток ул. Калинина и ул. Пионерская
7	перекресток улиц Мира и Студенческая	29	ул. Мира, 45, детская площадка возле ТЦ «Небо»
8	перекресток улиц Промышленная и Объездная	30	ул. Карла Маркса, 17, тротуар возле ТЦ «Гермес»
9	перекресток улиц Пушкина и Коминтерна	31	г. Ханты-Мансийск, район ОМК, ул. Кооперативная
10	вершина спуска трасс «Хаф-Пайп» и «Биг-Эйр» ул. Ледовая 12,	32	г. Ханты-Мансийск возле дома 27 по ул. Комсомольская
11	Переулок Кедровый в районе дома 17	33	г. Ханты-Мансийск, автостоянка во дворе дома по ул. Красноармейская 35
12	спуск с территории бывшей Ляминской РЭБ к Восточной объездной дороге	34	г. Ханты-Мансийске на детской площадке во дворе дома по ул. Карла-Марка 3
13	Перекресток улиц Сутормина и Восточной объездной дороги. Насыпь опоры моста	35	г. Ханты-Мансийске на детской и спортивной площадках во дворе дома по ул. Пионерская 48
14	во дворе дома №2 по ул. А. Коньковой	36	Ханты-Мансийск во дворе двухэтажного деревянного дома по ул. Гагарина 299 а, возле подъезда 2
15	проезд между домами 61 и 63 по ул. Комсо-мольская	37	г. Ханты-Мансийск тротуар во дворе дома по ул. Гагарина 295
16	проезд между домами 27 и 29 по ул. Пионерская	38	г. Ханты-Мансийске во дворе дома по ул. Чехова 75

Продолжение табл. 2.30

17	ул. Октябрьская, тротуар между домами № 19 и 21	39	г. Ханты-Мансийск новая набережной в районе дома 5 по ул. Григория Величко
18	пос. Горный улица Родниковая	40	г. Ханты-Мансийск центральная площадь напротив ТЦ «Гостинный двор» на ул. Энгельса 1
19	ул. Пискунова 5,	41	г. Ханты-Мансийск на проезжей части возле дома №3 по ул. Ключевая
20	ул. Дзержинского, тротуар между домами № 25 и 31/99	42	г. Ханты-Мансийск тротуар возле дома по ул. Пионерская 85
21	ул. Конева 2	43	г. Ханты-Мансийске тротуар возле дома по ул. Молодежная 13/1
22	ул. Октябрьская, проезжая часть между домами 8 и 7	44	г. Ханты-Мансийск на проезжей части во дворе возле дома по ул. Мира 91

Основным фактором развития суффозионного процесса на территории города является техногенный, связанный со степенью износа водонесущих коммуникаций. Зависимость количества провалов от среднегодового количества осадков прослеживается слабо (Рис. 2.104). Развитию суффозии на территории города Ханты-Мансийска способствуют легкоразмываемые аллювиальные отложения надпойменных террас р. Иртыш.

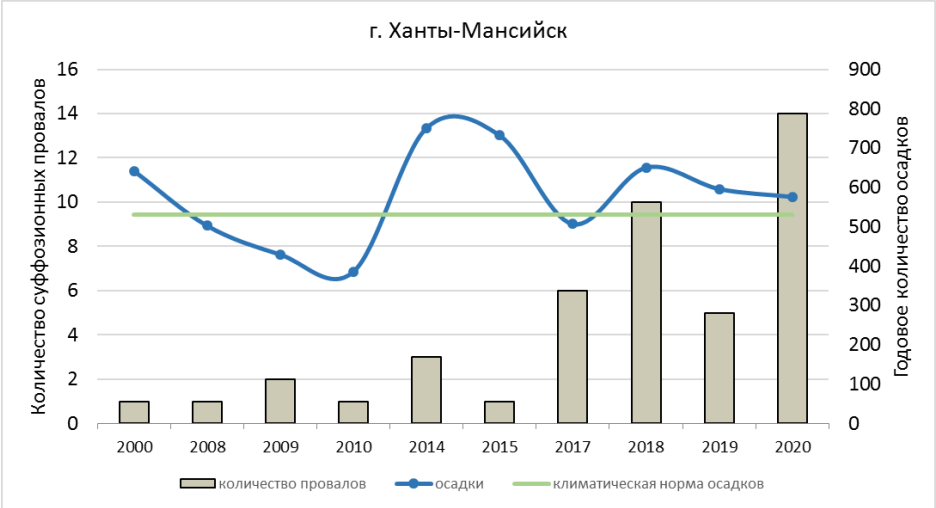


Рис. 2.104. Графики распределения суффозионных провалов по годам и среднегодовое количество по метеостанции Ханты-Мансийск за период 2014-2020 гг.

На территории ***Ямало-Ненецкого автономного округа*** регулярные наблюдения за опасными ЭГП в 2020 г выполнены на Салехардском участке (Эо, Су, Пт) и плановые обследования Правохеттинского участка (ГР, Эо). Территория ЯНАО в основном расположена на площади Западно-Сибирского инженерно-геологического региона, за исключением крайней западной горной части. Сводные данные об активности опасных ЭГП на территории ЯНАО в 2020 г. по результатам обследований представлены в табл. 2.31. По результатам обследования на территории ЯНАО в 2020 г. отмечена высокая активность комплекса гравитационных процессов на Правохеттинском участке по высокому правому берегу р. Правая Хетта.

В пос. *Правохеттинский* Надымского района, на правом высоком берегу р. Правая Хетта, развивается комплекс гравитационных процессов. По результатам обследования в августе 2020 г., активность процессов высокая. Имеется потенциальная угроза для ЛЭП, проходящей на минимальном расстоянии 10,2-10,6 м от бровки берегового обрыва (Рис. 2.105).

Таблица 2.31

Региональная активность ЭГП в 2020 г. по результатам регулярных наблюдения и плановых обследований на территории Ямало-Ненецкого автономного округа

Участок наблюдения, область	Региональная активность ЭГП			
	очень высокая >50%	высокая 25-50%	средняя 10-25%	низкая <10%
Западно-Сибирский инженерно-геологический регион				
Салехардский-1, ЯНАО	-	-	-	Су
Салехардский-2, ЯНАО	-	-	Пт	-
Салехардский-3, ЯНАО	-	-	-	Эо
Салехардский-4, ЯНАО	-	-	Эо	-
Правохеттинский, ЯНАО	-	ГР	Эо	-



Рис. 2.105. Овраг и трасса линии электропередач на правом высоком берегу р. Правая Хетта, Правохеттинский участок, ЯНАО

Наблюдения за овражной эрозией в 2020 г. в ЯНАО выполнены на *Салехардском-3,4 участках*: на левобережном участке р. Шайтанки, по периметру территории Ямальского многопрофильного колледжа и на участке погружения газопровода высокого давления под русло р. Обь (правый берег).

На западной границе территории Ямальского многопрофильного колледжа, вдоль левого борта долины р. Шайтанки, при длине участка около 350 м, поражено процессом овражной эрозии 36 м. Выявлено 8 эрозионных промоин шириной от 2,4 до 14,8 м, глубиной 1,1-2,2 м и длиной в направлении р. Шайтанки около 5,0 м. Размеры наиболее крупной эрозионной промоины в ТН 486 за прошедший период с 2019 г. не изменились: длина 5,0 м, ширина вдоль ограждения 14,8 м, максимальная глубина 1,8 м (Рис. 2.106). Активность процесса овражной эрозии на *участке Салехардский-3* низкая.

Развитию эрозионного процесса способствует сброс поверхностного стока с территории колледжа. При этом оборудованные ранее водосбросы – бетонные желоба, разрушены. По данным предыдущих обследований на территории колледжа вдоль ограждения были зафиксированы деформации асфальта. Рекомендуется засыпка промоин глинистым грунтом с уплотнением, планировка территории, восстановление водопропусков и бетонных лотков для отвода поверхностного стока с территории ЯМПК.



Рис. 2.106. Овражная эрозия в ТН Я486, Салехардский-3 участок, ЯНАО

Участок Салехардский-4 расположен на правом берегу р. Обь, в 2,0-2,1 км выше по течению от переправы Салехард-Лабытнанги, на участке погружения газопровода высокого давления под русло р. Обь. На участке газопровода выполнены инженерные мероприятия, снижающие активность эрозионных процессов: участок берега укреплен бетонными блоками, сооружены дамбы из мешков с грунтом, эрозионный склон покрыт георешетками. Данные мероприятия обеспечивают безопасную эксплуатацию газопровода, однако требуется регулярное обследование и поддержание инженерных сооружений в рабочем состоянии. По данным обследования 2020 г. длина наиболее крупной эрозионной промоины 46,0 м, ширина в устье 6,3 м, глубина 2,66 м. Отмечено разрушение пластиковой георешетки, укрепляющей прибрежный склон (Рис. 2.107). Активность процесса на участке средняя.



Рис. 2.107. Устье оврага в ТН Я196, Салехардский-4 участок, ЯНАО

На территории г. Салехарда эрозионные процессы активно развиваются на застроенных и застраиваемых территориях, где естественное сложение грунтов нарушено, почвенно-растительный слой отсутствует. Базисом развития эрозионного процесса в теплый период года является нижняя граница сезонно-талого слоя многолетнемерзлых грунтов. В естественных условиях процесс овражной эрозии отмечен на высоких береговых склонах рр. Обь и Полябта. Овраги крупные, процесс находится в стадии затухания.

На *Правохеттинском участке* овражная эрозия развивается на правом высоком берегу р. Правая Хетта (Рис. 2.105). На участке протяженностью вдоль берега около 1,5 км обнаружены 6 оврагов. Вершины двух оврагов в ТН 4, 5 расположены на расстоянии 30-40 м от границ хозяйственных объектов - грунтовой автодороги и станции водоподготовки. Активность процесса средняя.

Наблюдения за суффозионным процессом в 2020 году проведены на *Салехардском-1 участке*. Обследованы проявления суффозионного процесса на территории г. Салехарда. На наиболее крупном из них, в районе пересечения улиц Чупрова-Маяковского, развиваются 5 суффозионных воронок в пределах пешеходной зоны (Рис. 2.108). В 2020 г. их размеры составили: 1 воронка 1,3×0,85×0,15 м (в 2019 г. соответственно 1,3×0,8×0,4 м); 2 воронка 1,1×0,9×0,1 м (в 2019 г. - 2,0×1,3×0,2 м); 3 и 4 воронки 3,2×1,6×0,35 м (в 2019 г. – 3,3×2,2×0,35 м); 5 воронка 1,7×1,6×0,1 м (в 2019 г. – диаметр 1,7 м, глубина 0,15 м).



Рис. 2.108. Суффозионные просадки № 1-5 в ТН Я473, Салехардский-1 участок ЯНАО

Развитие суффозионного процесса отмечено в районе пересечения улиц Мира-Титова, на участке мемориала участникам ВОВ; на автодороге – спуске к р. Полуй в виде проседания бетонных плит; на отсыпанной площадке у дома № 25 по ул. Чапаева; в арке дома № 71 по ул. Республики; на перекрестке ул. Республики (со стороны дома № 71) и ул. Матросова; у ограждения ЯМПК; на пешеходной зоне по ул. Республики, 49; на пешеходной зоне по ул. Чубынина, 25; на строящейся набережной на левом берегу р. Шайтанки; многочисленные суффозионные просадки возле колодцев инженерных сетей и водонесущих коммуникаций. Активность суффозионного процесса на территории г. Салехарда в 2020 г. низкая.

В целом суффозионный процесс достаточно распространен в крупных населенных пунктах ЯНАО, где грунты представлены песчаными и супесчаными разностями. Для снижения активности процесса необходима планировка и благоустройство территории, отвод

поверхностного стока (ливневого, снеготаяния) с оборудованием водоотводных канав, лотков, предотвращение утечек из водонесущих коммуникаций, отвод подземного стока с устройством дренажей.

Обследование *Салехардского-2* участка подтопления проведено в июле 2020 г. На территории города отвод дождевых и паводковых вод осуществляется по системе канав и бетонных желобов, вдоль кюветов улиц. У большинства старых зданий не обустроены, либо нарушены водостоки, отмостки, нарушена система водопроводящих коммуникаций, в результате чего происходят утечки, вблизи зданий формируются «техногенные озера», а в зимний период – образование наледей (Рис. 2.109, 2.110). По результатам обследования активность процесса средняя. Развитию процесса подтопления также способствуют природные факторы: наличие многолетней мерзлоты, являющейся водоупором, незначительная мощность сезонно-талого слоя, насыщенного водой, слабая дренированность рельефа и его заболачивание.



Рис. 2.109. Затопленная канава вдоль ул. Чапаева д. 6, г. Салехард



Рис. 2.110. Участок техногенного подтопления на ул. Чапаева, д. 21, г. Салехард

Наблюдения на геокриологическом полигоне Марре-Сале (Западный Ямал)

Работы по теме: «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 ФГБУ «Гидроспецгеология» (главный специалист В. А. Дубровин).

Наблюдения выполняются на геокриологическом полигоне «Марре-Сале», который расположен в Ямало-Ненецком автономном округе, в западной части полуострова Ямал на территории полярной гидрометеорологической станции «Маррасаля-МГ2».

В состав наблюдений в 2020 г. входило следующее [4]:

- 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.
- Оценка инженерно-геокриологической обстановки в прибрежной территории полигона «Марре-Сале» на основе ведения мониторинга за опасными термоденудационными процессами.

Мониторинг теплового состояния ММП выполнен по 12 наблюдательным скважинам на суше, в пределах профиля длиной в 11 км и 1 скважине на акватории Карского моря, расположенной в 960 м от берега (Рис. 2.111). Съем информации производится с автономных автоматизированных комплексов логгер LPC-ZB-T-S и LPC-F (Рис. 2.112).

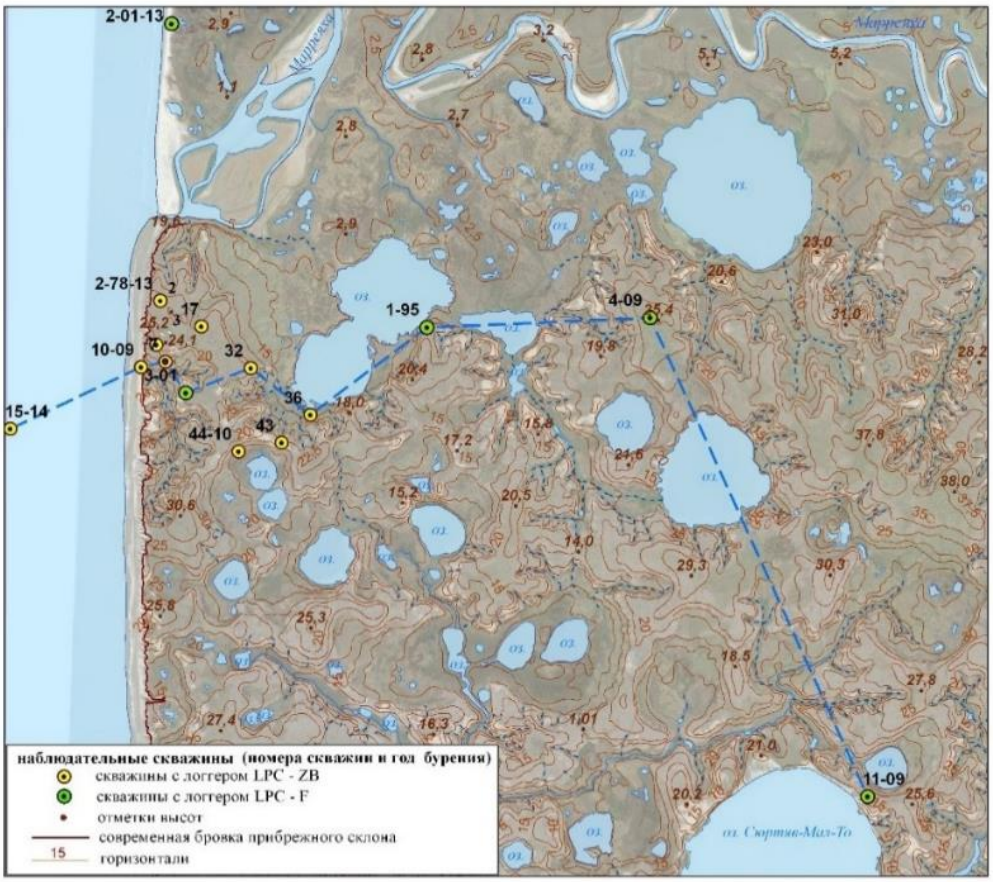


Рис. 2.111. Схема расположения наблюдательных скважин на стационаре «Марре-Сале», ЯНАО



Рис. 2.112. Съем мониторинговой информации с наблюдательных скважин, оборудованных логгерами

По результатам обработанных данных, среднегодовая температура многолетнемерзлых пород на глубине нулевых амплитуд находится в интервале от -1,1÷-2,7℃ (скв №. 10-09) до -4,5÷-5,3℃ (скв №.1-95 и 32). Для большинства скважин на суше характерна среднегодовая температура на подошве слоя с годовыми ее колебаниями в интервале -4,0÷-4,7℃. Глубина колебания температуры в скважине на шельфе (скв. № 15-14) составила 13 м, а ее среднегодовое значение равно -0,75℃. На рис 2.113 и2.114 показано изменение температуры пород в скв. № 1-95 за отчетный период (сентябрь 2019 – сентябрь 2020) и среднегодовые температуры.

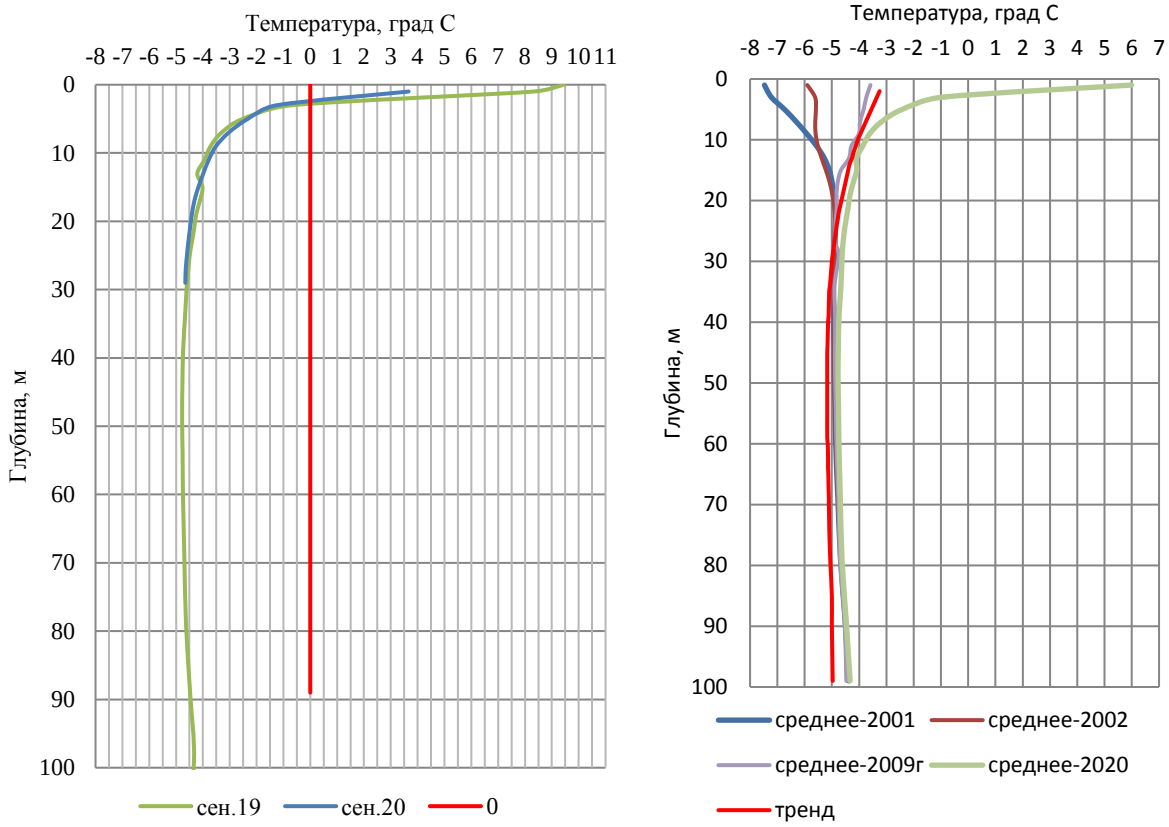


Рис. 2.113. Слева – изменение температуры пород в скв. № 1-95;
справа – изменение среднегодовой температуры мерзлых толщ в скв. № 1-95

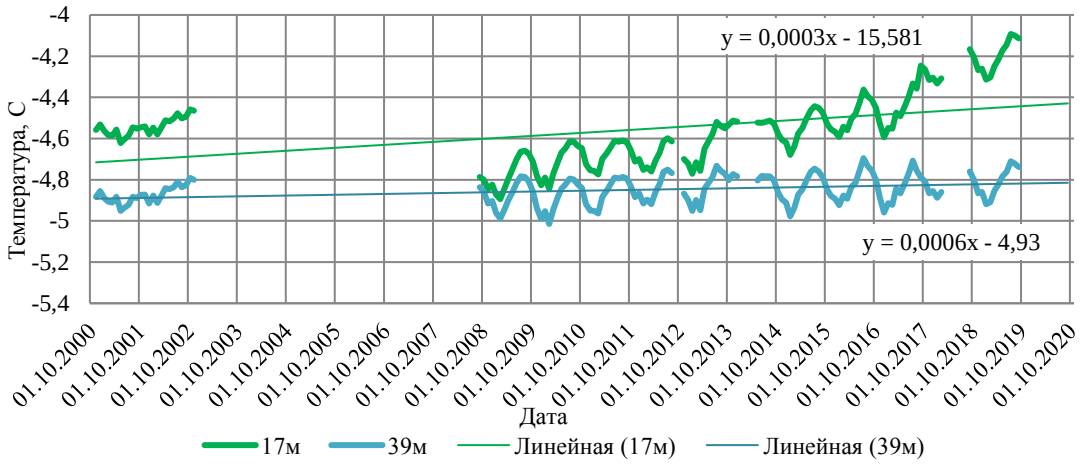


Рис. 2.114. Изменения среднемесячной температуры мерзлых толщ в скв. № 1-95 на глубинах 17 и 39 м

Характер температурных кривых свидетельствует о едином процессе потепления в мерзлых толщах, в соответствии с ходом климатических изменений в регионе. На рис. 2.115 приведен график изменения температуры воздуха по приведенным данным наиболее длинного ряда двух станций: «Салехард» - «Марре-Сале».

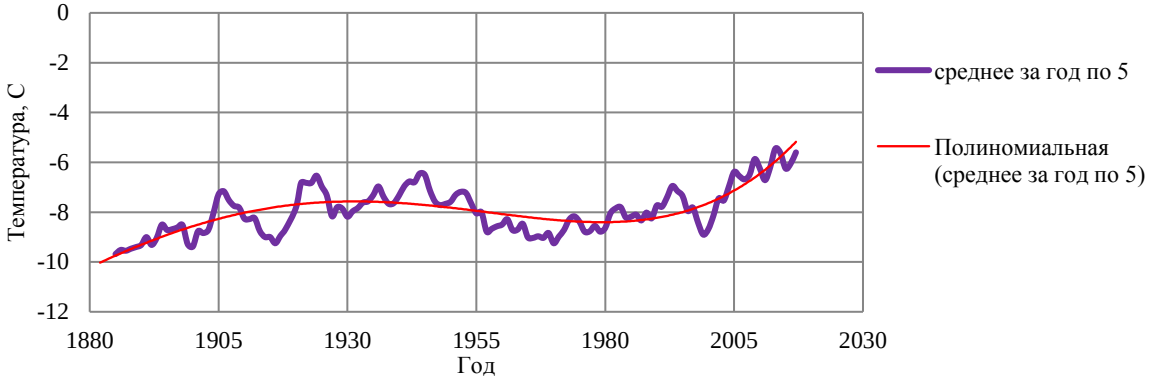


Рис. 2.115. Изменение среднегодовой температуры воздуха за период 1883-2020 гг. по приведенным данным метеостанций «Салехард» и «Марре-Сале»

За последние 5 лет отмечено значительное потепление температуры воздуха, а температуры июля и августа 2016 г. оказались самыми высокими за столетний период наблюдений. Рекордной оказалась среднегодовая температура за 2020 год -3,6°С, что выше среднемноголетней на 4,3°С. На графике виден устойчивый тренд повышения температуры воздуха в регионе, как за счет летних теплооборотов, так и в зимний период, что является существенным фактором для изменения состояния теплового поля мерзлых толщ. Анализ значений среднегодовой температуры в скважинах на суше и их сравнение с температурой на забое, демонстрирует значительное ее повышение, что свидетельствует о влиянии «глобального потепления», отмеченного в северных широтах Земли в последние десятилетия.

Средняя многолетняя сумма осадков для Марре-Сале составляет 307 мм, что при низких температурах воздуха и низкой испаряемости 150-170 мм в год, приводят к заболачиванию территории.

Выполненные оценки изменения температуры в различных интервалах глубин мерзлых пород показали, что в средние значения отмеченного повышения на глубине 10-14 м составляют 0,1÷0,12°С в год. На глубине 20м эти величины заметно снижаются до

0,02ºС÷0,04℃. Анализ климатической обстановки в регионе показывает, что в ближайшие несколько лет следует ожидать повышения температуры мерзлых толщ примерно с такими же темпами. Кривые изменения температуры грунтов в глубоких скважинах стационара «Марре-Сале» за годовой период 2009-2020 гг. демонстрируют повышение среднегодовой температуры на глубине нулевых годовых амплитуд примерно на 1,5℃, эти изменения прослеживаются до отметок 30-40 метров, где амплитуда не превышает 0,2℃.

Ведение мониторинга процессов сезонного протаивания горных пород, как одного из основных показателей инженерно-геокриологической обстановки выполнены в середине-конце сентября 2020 г., когда мощность сезонно-талого слоя (СТС) достигает максимальных значений. Замеры проведены на профиле «Новый» и на площадке «Квадрат», щупом с сантиметровыми делениями, с 10-кратной повторностью для каждой площадки (Рис. 2.116-2.118).

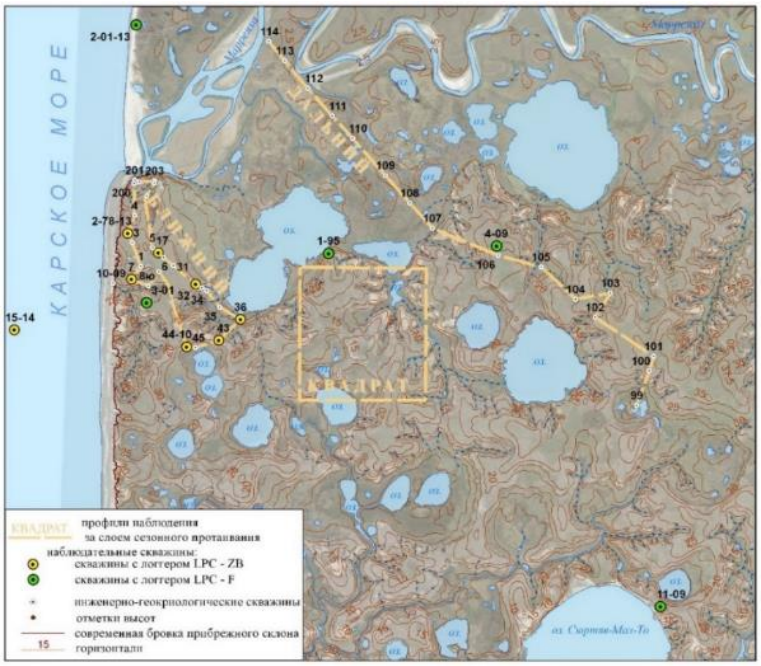


Рис. 2.116. Схема расположения полигона «Квадрат» и профилей для наблюдений за процессами сезонного протаивания ММП (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)



Рис. 2.117. Схема расположения площадок на профиле «Новый» (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)



Рис. 2.118. Замеры щупом СТС по профилю «Новый»
(стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

Мощность СТС в районе стационара «Марре-Сале» колеблется от 40 см до 180 см и зависит от многочисленных природных факторов, основными из которых являются инсоляция, атмосферные осадки и состав грунта. Наибольшее протаивание было в 2012 и 2016 годах, на песчаных раздувах оно составляло более 150 см, на склонах с полигональной тундрой и оврагах оттаивание грунта доходило до 130-140 см, что явилось следствием аномально теплых летних месяцев, когда суммы положительных температур превысили 1000°С, при норме 595°С. В 2018 г. лето было близкое к норме, переход температур через 0°С пришелся на середину июня, поэтому протаивание оказалось близким к среднемноголетним значениям. В 2019 – 2020 гг. сумма положительных температур составила 752 и 1261°С, соответственно, что и отразилось на увеличении протаивания грунта практически на всех наблюдаемых площадках (Табл. 2.32).

Таблица 2.32

Средняя глубина оттаивания грунта на полигоне «Квадрат»

Годы	Глубина, см	Годы	Глубина, см
1995	132	2009	86
1997	95	2010	95
1998	115	2011	103
1999	91	2012	127
2000	117	2013	115
2001	111	2014	102
2002	115	2015	121
2003	109	2016	132
2004	114	2017	99
2005	116	2018	97
2006	116	2019	121
2007	114	2020	132
2008	112	-	-

Наименьшие глубины оттаивания были зафиксированы в 1997, 1999, 2009, 2010 и 2017 годах, когда суммы положительных температур не превышали 750°С, наибольшие глубины были в 2012, 2016, 2019 и 2020 годах, когда суммы положительных температур превысили 1000°С.

Результаты замеров протаивания грунта по профилям «Новый» и «Ближний» приведены в табл. 2.33.

Таблица 2.33

Средние величины протаивания грунта в различных ПТК на профилях «Новый» и «Ближний» в 2020 г.

ПТК	6г	6а	6	6б	6з
«Новый»	97,2	113,4	73,6	175	97,6
«Ближний»	63	147	176	134	95

Мониторинг за опасными термоденудационными процессами проведен на нескольких створах, закреплённых на поверхности берега, прилегающей к береговому уступу. Створы располагаются перпендикулярно берегу и оборудуется реперами (деревянными или металлическими), расположенными через 10 м друг от друга. Выполнена аэрофотосъемка створов с помощью квадрокоптера Dji Phantom 4, по результатам которой построены ортофотопланы и оцифрованы верхняя и нижняя кромки берегового уступа (Рис. 2.119).



Рис. 2.119. Аэрофотосъемка «Створов» с использованием квадрокоптера Dji Phantom 4 (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

Проведено инженерно-геологическое районирование берега Карского моря на протяжении 22 км. На участке развития термоденудационно-абразионных процессов в слабольдистых и сильнольдистых грунтах (с наличием пластовых льдов), среднее отступание верхней кромки берега составило 1,3 м, нижней кромки 4,5 м. На участке с чередованием слабольдистых и сильнольдистых грунтов с наличием жильных льдов, среднее отступание верхней кромки берега составило 2,8 м, нижней кромки 7,2 м. На участке с преимущественно слабольдистыми отложениями среднее отступание верхней кромки берега составило 1,3 м, нижней 1,7 м. На участке аккумулятивных процессов (не льдистые отложения), среднее отступание верхней кромки берега составило 3,7 м.

Контрольные наблюдения за процессом проявлений *овражной эрозии* в 2020 г. показали, что овраг «Северный» практически не развивается (Рис. 2.120). Боковая эрозия отсутствует, склоны покрыты растительностью и имеют выработанный профиль. Овраг «Мелкий» расположен южнее устья р. Мараяха. Овраг начал развивается от бровки берегового уступа по понижению в рельефе, за счет развития суффозионных процессов, вызванных движением надмерзлотных вод. Рост оврага, в его верховьях, продолжается вдоль колеи колесного транспорта. Анализ изменений развития оврага показывает незначительный рост в верховьях оврага (Рис. 2.121).



Рис 2.120. Верховье и устье оврага «Северный» (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

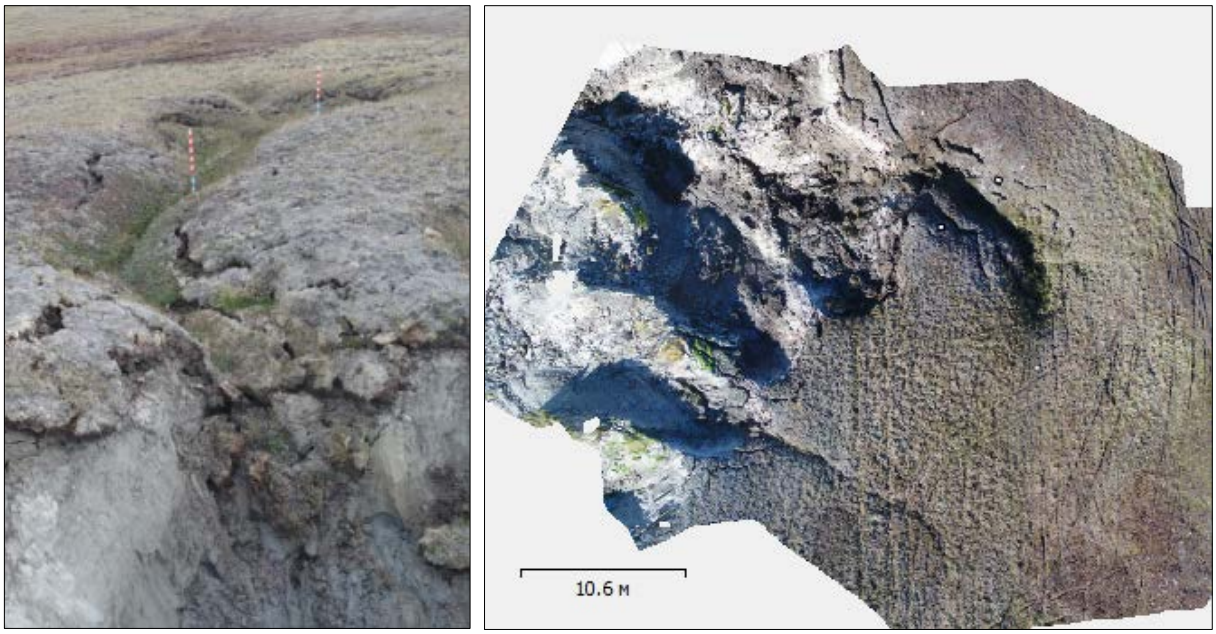


Рис. 2.121. Слева – общий вид оврага «Мелкий»; справа – ортофотоплан оврага (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

Ширина оврага «Средний» изменяется от 10 до 30 м, общая протяженность 400 м. Овраг находится на стадии остановки своего развития. В верховье оврага наблюдается сползание дернины в тальвег оврага и размыв грунта водами, стекающими с водораздела. Глубина вреза в этой части превышает 2 м. Здесь продолжается рост оврага за счет пятящейся эрозии. На склонах оврага, поросших растительностью, наблюдается сползание дернового слоя за счет суффозии пылеватых грунтов СТС, медленная солифлюкция (Рис. 2.122).

Овраг «Южный» находится в 1,4 км севернее р. Яваръяха (Рис. 2.123). Протяженность оврага со всеми отвершками достигает 1 км. Ширина в устьевой части, порядка 30 м. Глубина отвершков оврага в пределах хасырея 0,5-1,5 м. При пересечении высокой террасы глубина увеличивается до 3,0-8,0 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 СТС. Об активном росте отвершков говорят обрывистые, обвально-осыпные или оползневые склоны, лишенные растительности. Крутизна склонов равна или превосходит углы естественного откоса.



Рис. 2.122. Слева – общий вид на овраг «Северный»; справа – плановый АФС оврага «Северный» (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)



Рис. 2.123. Перспективный АФСн оврага «Южный» (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

Дефляция широко развита в районе стационара «Марре-Сале», в частности, на северном берегу озера Сюртяв-Малто. Дефляционные эоловые формы рельефа возникают за счет выдувания рыхлых пылеватых отложений верхней части разреза и имеют размеры от первых десятков сантиметров до метров (Рис. 2.124). В 2020 г. зафиксировано значительное увеличение площади котлов выдувания как в плане и в глубину.



Рис. 2.124. Проявление дефляции на берегу озера Сюртяв-Малто (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

Проявления *абразии и термоабразии* в районе Марре-Сале широко развиты вдоль побережья Карского моря. В 2020 г. на отдельных участках берегового уступа произошло обрушение и сползание вышележащей толщи (Рис. 2.125, 2.126). В результате образовалась осушка различной протяженности и расстоянии от кромки берега. Во многих местах во время прилива морские воды перестали доставать до кромки берега, и между осушкой и нижней кромкой берегового уступа сформировалась протяженная площадка, образованная обрушившимся грунтом. Местами ширина площадки достигает 15 м, а превышение над пляжем до метра и более.



Рис. 2.125. Полоса обрушенного грунта (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)



Рис. 2.126. Язык оползня скольжения из термоденудационного цирка (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

Современных *солифлюкционных процессов* на полигоне Марре-Сале по данным обследования в сентябре 2020 г. не выявлено. На многих склонах сохранились старые солифлюкционные формы. Наиболее характерный участок развития солифлюкционных форм находится на левом берегу р. Мараяха (Рис. 2.127).



Рис. 2.127. Старые солифлюкционные формы на левобережье р. Мараяха (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

Проявления солифлюкции широко развиты в зоне верхней кромки уступа берега Карского моря (Рис. 2.128).



Рис. 2.128. Солифлюкционный цирк (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

Суффозия образует характерные просадочные формы рельефа в верховьях оврагов, где потоками надмерзлотных вод, фильтрующихся в толще СТС, происходит вынос частиц оттаявшего грунта, с последующей просадкой и обрушением дернины (Рис. 2.129).



Рис. 2.129. Суффозионные процессы в верховьях оврага (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

Проявления *термокарста* на полигоне Марре-Сале*:* летом 2020 г в верхней части берегового уступа были вскрыты жильные льды. В результате лед протаял, образовался воронкообразный провал (Рис. 2.130). В районе створов 3, 4, в 0,7 км южнее стационара «Марре-Сале», вскрылись линзы фрагментов ледяных пластов разного размера и на разных уровнях термоденудационного берегового склона (Рис. 2.131).



Рис. 2.130. Воронкообразный провал (стационар «Марре-Сале», ЯНАО)



Рис. 2.131. Фрагменты ледяных тел с включениями грунта
(стационар «Марре-Сале», ЯНАО)

Выводы по результатам наблюдений на геокриологическом стационаре «Марре-Сале»:

- Мониторинг температурного режима многолетнемерзлых пород в скважинах на суше и в пределах прибрежной части, включая участок мелководного шельфа, свидетельствует о закономерном продолжении процесса повышения среднегодовой температуры грунтов во всех без исключения пунктах наблюдений в соответствии с климатическими вариациями в арктическом регионе в целом.

- Установленные величины повышения температуры грунтов на глубине 10 м за десятилетний период составляют в среднем 0,8℃, достигая в отдельных случаях 1,3-1,16℃.
- Глубина проникновения отепляющей волны максимально прослеживается до отметок 45 м, в среднем составляет 22-25 м.
- Процессы сезонного протаивания многолетнемерзлых пород в 2020 г. протекали в строгом соответствии с изменения климата в регионе и характеризуются за истекший период наблюдений значениями, близкими к среднемноголетним.

Результаты наблюдений за опасными ЭГП на территории Уральского федерального округа в течение 2020 г. представлены в табл. 2.34.

Таблица 2.34

Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории Уральского федерального округа в 2020 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 (4 км)	Эо	1	0,7 ед/км^2	1,2 км	-
			Оп	1	0,7 ед/км^2	0,12 км^2	8%
		Нечунаевский 4,0 км^2 (4,5 км)	Эо	1	0,25 ед/км^2	0,67 км	-
			Оп	1	0,25 ед/км^2	0,05 км^2	1,25%
		Орловский 1,0 км^2 (1 км)	Эо	1	-	0,2 км	-
		Раскатихинский 1,0 км^2 (2 км)	Эо	1	-	1,6 км	-
2	Свердловская область	Каменский 42,0 км^2 (2 км)	КС	7	-	0,00004 км^2 (40 м^2)	-
			Оп	1	-	0,015 км^2	-
		Богдановичский 8,0 км^2 (6 км)	КС	12	1,5 кф/км^2	-	-
		Красноуфимский 1,0 км^2 (1 км)	КС	13	13 ед/км^2	0,012 км^2	1,2%
		Нижнесергинский 1,0 км^2 (6 км)	КС	5	-	-	-
		Ирбитский 0,5 км^2 (2 км)	Оп	1	-	0,054 км^2	-
		Усть-Ницинский 3,0 км^2 (2 км)	Оп	1	-	0,0035 км^2	-
		Верхне-Иленский оперативный	Оп	1	-	0,005 км^2	-
3	Тюменская область	Тобольский 3,0 км^2 (6 км)	Эо	1	0,33 ед/км^2	-	-
			Оп	1	0,33 ед/км^2	-	-
		Затюменский 1,0 км^2 (2,5 км)	Эо	1	-	-	-

Продолжение табл. 2.34

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Тюменская область	Старошадринский 3,0 км^2 (2,0 км)	ГР	1	-	0,15 км	-
			Су	1	-	-	-
		Кулаковский 7,0 км^2 (7,0 км)	Эо	1	-	2,6 км	-
4	Челябинская область	Янгельский 25,0 км^2 (10 км)	Эо	3 отвершка	-	8,0 км – длина	-
			КС	4 воронки	-	-	-
		Копейский 4,0 км^2 (20 км)	ГР (Оп, Ос, Об)	2	-	10,0 км	100% бортов карьеров
		Копейский 7,0 км^2 (20 км)	Пт	2	0,3 ед/км^2	0,1 км^2+0,08 км^2	2,6%
		Ашинский 2,0 км^2 (3 км)	Оп	5	2,5 ед/км^2	-	-
		Миньярский 0,15 км^2 (2 км)	Оп	1	-	-	-
		Катав-Ивановский 0,4 км^2 (2 км)	Оп	1	-	0,8 км	-
5	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра	Ханты-Мансийский 10,5 км^2 (5 км)	Су	2	-	-	-
			Эо	3	-	-	-
			ГР	2	-	-	-
		Горноправдинский 2,0 км^2 (5 км)	ГР	1	-	-	100% берега
		Горный (5 км)	Эп, Эо	3	1,6 ед/км	0,1 км	2
6	Ямало-Ненецкий автономный округ	Салехардский 1,0 км^2 (2 км правого берега р. Обь)	Эо	8	4 ед/км	0,077 км	3,85%
			Оп	1	0,5 ед/км	0,018 км	0,9
		Салехардский 23,0 км^2 (10 км)	Эо	10	-	0,773 км	-
			Су	17	0,7 ед/км^2	108 м^2	-
			Пу	11	-	14,5 м^2	-
			Пт	7	-	433 м^2	-
			Оп	1	-	8,8 м	-
		Правохеттинский (2,2 км^2)	Эо	5	2,27 ед/км^2	0,005046 км^2	0,23%
		Правохеттинский (1,6 км вдоль берега)	ГЭ	1	0,6 ед/км	1,0 км	63%

2.4. Воздействие опасных ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

К наиболее опасным экзогенным геологическим процессам природно-техногенного характера на территории Уральского федерального округа относятся оползневые и эрозионные процессы на склонах, бортах речных долин, отвалах горных пород и карьерных выемках; карстово-суффозионные процессы; подтопление и заболачивание территорий; оседание земной поверхности над подземными горными выработками.

На территории *Курганской области* к наиболее опасным экзогенным геологическим процессам относятся оврагообразование и оползневые процессы. На территории *Свердловской области* – оползни, обрушение и сдвижение территорий, подработанных шахтными полями, карстово-суффозионные процессы, техногенное подтопление. В 2020 г. в бассейне р. Ница активизировался оползневой процесс в с. Усть-Ницинское и д. Верхняя Иленка. В пос. Медная Шахта ГО Краснотурьинск активизировался процесс техногенного подтопления на площади около 0,1 км^2.

На территории *Тюменской области* наибольшее развитие получил комплекс гравитационных процессов на бортах речных долин (оползни, обрушения берегов), подтопление, суффозия на застроенных территориях. Их воздействию подвергаются жилые дома и хозяйственные постройки, автодороги, линии электропередач, производственные здания и сооружения. Широкие масштабы распространения негативных последствий подтопления обусловливают необходимость выполнения специальных гидрогеологических исследований и разработку инженерно-технических мероприятий по защите территорий от неблагоприятных последствий.

На территории *Челябинской области* остро стоит проблема разрушения бортов затапливаемых разрезов, развиваются оползневой и карстово-суффозионный процессы. Продолжается разрушение бортов в затапливаемом угольном разрезе Копейский. В зону влияния нарушенных земель попадают 303 жилых дома с общим количеством проживающих 1076 человек, а также 22 здания ОАО «Копейский машиностроительный завод». Техногенное подтопление вследствие прекращения водоотлива наблюдается в пос. Горняк и РМЗ Копейского ГО, в г. Еманжелинске.

В *Ханты-Мансийском автономном округе-Югре* наиболее опасными процессами, приводящими к нарушению жизнедеятельности человека, являются затопление и подтопление прибрежных территорий при прохождении весеннего паводка, сопутствующий им гравитационный комплекс процессов, овражная эрозия. Треть территории округа занимают болота. Современная застройка г. Ханты-Мансийска подвержена продолжающим активно развиваться процессам суффозии, овраго- и оползнеобразования в районе «Самаровского останца». Установлено, что на территории «Самаровского останца» площадью 20 км^2 количество оврагов составляет более 40.

На территории *Ямало-Ненецкого АО* зафиксирована высокая активность эрозионного и суффозионного процессов на застроенных территориях, где отсутствует или нарушен почвенно-растительный покровов, не проведена планировка рельефа и не организован отвод поверхностного стока. В ходе обследований выявлены деформации отдельных зданий и сооружений. Установление возможных причин деформаций - снижение несущей способности многолетнемерзлых грунтов, просчеты проектирования, недостатки строительных работ, нарушение правил эксплуатации - требуют проведения дополнительных инженерно-геологических работ и экспертиз специализированных организаций.

По материалам многочисленных публикаций, современная среднегодовая температура российской Арктики повысилась за последнее время в среднем на $1,4^0$С. Отмечается рост объема атмосферных осадков, что в криолитозоне приводит к изменению мощности снежного покрова и увеличению глубины сезонного оттаивания многолетнемерзлых пород. Потепление климата в Арктике приводит к деградации многолетней мерзлоты, активизации опасных экзогенных процессов криогенного ряда и, как следствие, к снижению несущей способности мерзлых пород [1].

Информации об активизации опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа, повлекшей за собой чрезвычайную ситуацию или значительный ущерб, в течение 2020 г. не поступало.

По материалам УРЦ ГМСН, в 2020 г. на территории Уральского федерального округа воздействию опасных ЭГП подверглись 6 городов и поселков городского типа: по 2 в Свердловской области и ХМАО-Югре и по 1 в Тюменской и Челябинской областях и 3 сельских населенных пункта: 2 в Свердловской области и 1 в Тюменской.

В 2020 г отмечены следующие воздействия ЭГП на линейные сооружения:

- в Свердловской области выведена из строя оползневым процессом грунтовая автодорога в пер. Южный в с. Усть-Ницинское, протяженностью 80 м; в настоящее время на участке реализуется проект берегоукрепления с восстановлением проезда по переулку;

- в Тюменской области в с. Старая Шадрина гравитационным комплексом процессов разрушено 75 м грунтовой дороги по ул. Береговая, на левом берегу р. Тобол;

- в Челябинской области в г. Аша по ул. Набережная вследствие развития оползневого процесса сужается проезжая часть улицы на протяжении 130 м (автодорога без покрытия), периодически выполняется ее отсыпка; на участке автодороги на горнолыжный комплекс Аджигардак вследствие подрезки склона развивается оползневой процесс, на протяжении 60 м выполняется периодическая замена асфальтового покрытия;

- на территории ХМАО-Югра в г. Ханты-Мансийске, вследствие развития процесса овражной эрозии, на протяжении 30 м разрушается асфальтированная пешеходная и велодорожка по ул. Тихая, в районе поворота на 3, 4, 5 линии мкр. «Учхоз»; в г. Сургуте суффозионный процесс ыызвал проседание асфальтированного участка диаметром около 30 м в районе смотровой площадки.

Воздействие развития процесса овражной эрозии на земли сельскохозяйственного назначения зафиксировано на 2 участках в Курганской области – в районе д. Нечунаева и с. Ярославское. Из оборота выведано порядка 0,0104 км^2 земель.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Уральского федерального округа приведены в табл. 2.35, на линейные сооружения в табл. 2.36, на земли различного назначения в табл. 2.37. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по административным районам – в табл. 2.38.

Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП в 2020 году, приведена на рис. 2.132. Каталог объектов, испытавших воздействие ЭГП представлен в прил. 15.

Таблица 2.35

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.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	н.д.	н.д.
3	**Всего** по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	н.д.	н.д.
Свердловская область																	
1	Города и поселки городского типа	2	н.д.	н.д.	н.д.	1	н.д.	1	0	0	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	2	н.д.	н.д.	н.д.	2	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	**Всего** по субъекту РФ	4	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д.	1	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	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	2	н.д.
3	**Всего** по субъекту РФ	2	1	н.д.	н.д.	н.д.	1	н.д.	0	0	н.д.	0	н.д.	0	0	2	н.д.
Челябинская область																	
1	Города и поселки городского типа	1	н.д.	н.д.	н.д.	2	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.	2	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.	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	н.д.
3	**Всего** по субъекту РФ	2	1	н.д.	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	н.д.
Ямало-Ненецкий автономный округ																	
1	Города и поселки городского типа	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	**Всего** по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Примечание: н.д. - нет данных; 0 - процесс не развит

Таблица 2.36

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**	**7**	**10**	**13**	**21**
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	0,08	н.д.	0,08	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	0,08	н.д.	0,08	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	0,075	н.д.	н.д.	н.д.	0,075	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	0,075	н.д.	н.д.	н.д.	0,075	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	0,06	н.д.	0,06	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	0,19	н.д.	0,19	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	0,06	0,03	н.д.	0,03	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	0,06	0,03	н.д.	0,03	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

Таблица 2.37

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	
1	**2**	**3**	**7**	**10**	**11**	**18**	**21**
Курганская область							
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0104	н.д.	0,0104	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	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.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	0,0104	н.д.	0,0104	н.д.	н.д.	н.д.
Свердловская область							
1	Сельскохозяйственного назначения	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.
3	Лесного фонда	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.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Тюменская область							
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
Челябинская область							
1	Сельскохозяйственного назначения	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.
3	Лесного фонда	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.
	Всего по субъекту РФ	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.	0	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
Ямало-Ненецкий автономный округ							
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.

Примечание: 0 - процесс не развит, н.д. - нет данных

Таблица 2.38

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.	0,0104	н.д.	н.д.
Свердловская область	2	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,08	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Тюменская область	1	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,075	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Челябинская область	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,06	0,13	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
ХМАО-Югра	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,06	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
ЯНАО	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Всего по федеральному округу РФ	6	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,12	0,285	н.д.	н.д.	0,0104	н.д.	н.д.

Примечание: н.д. - нет данных

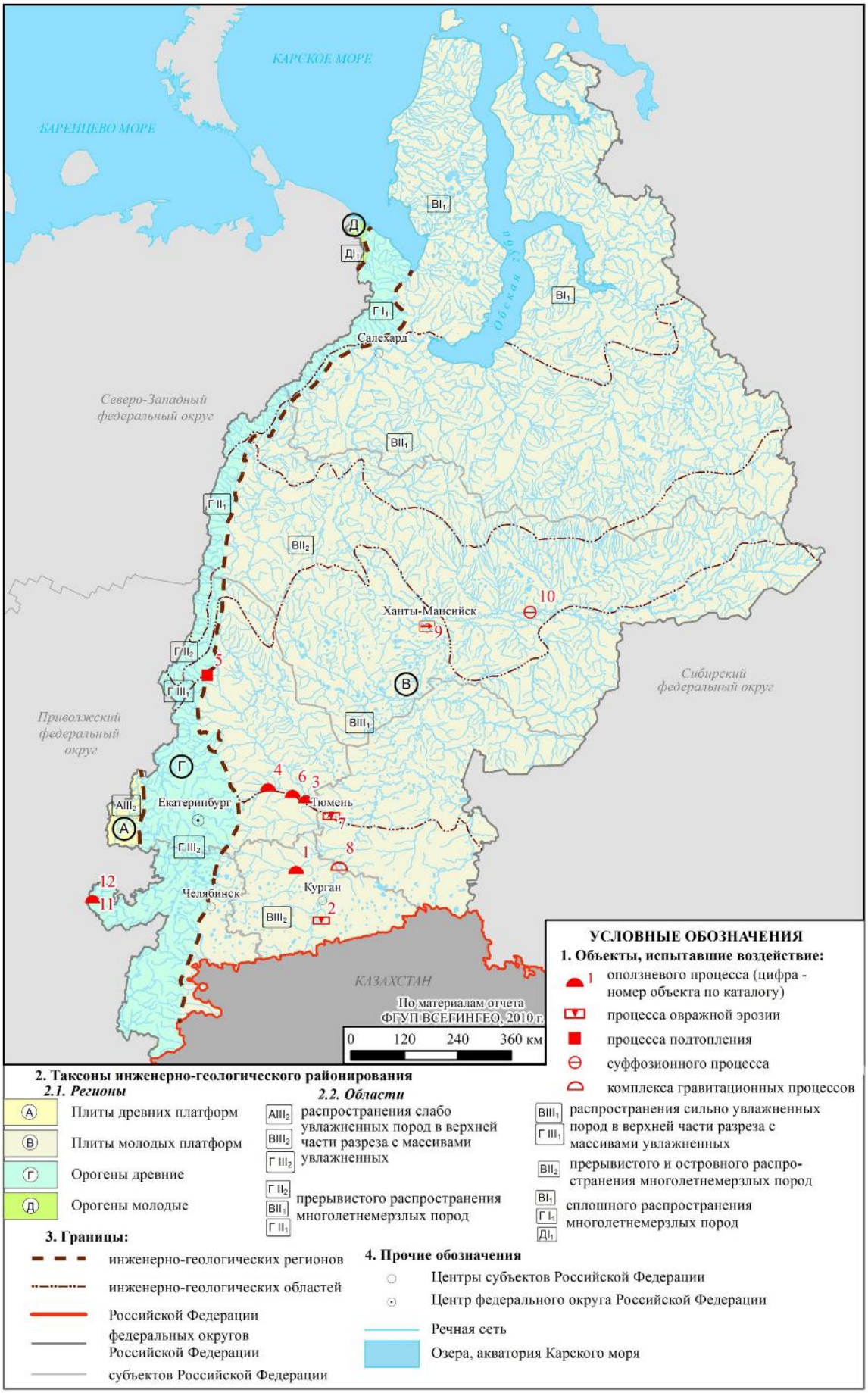


Рис. 2.132. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2020году

2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП

Прогнозы опасных ЭГП на весенне-летний и осенний процессоопасные сезоны и в целом на 2020 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 2020 г. (температура, атмосферные осадки), предоставленного Центром ГМСН и РР [5], а также по данным наблюдений на пунктах ГОНС и плановых обследований участков активизации опасных ЭГП.

По данным гидрометеорологического прогноза в 2020 г. ожидалось среднемноголетнее количество осадков при повышенном температурном фоне. Фактически по всей территории Уральского федерального округа в 2020 году температурный фон был выше нормы. Количество выпавших атмосферных осадков в 2020 г. в Курганской, Свердловской и Челябинской областях зафиксировано несколько ниже нормы, на территории Тюменской области около нормы, в ХМАО и ЯНАО количество выпавших атмосферных осадков превысило среднемноголетние значения.

На основе прогноза основных климатических показателей, развитие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2020 году по большинству генетических типов прогнозировалось на низком и среднем уровне, за исключением паводкового периода, когда ожидался рост активности большинства ЭГП.

На территории Челябинской области в 2020 г. прогнозировалась высокая активность процессов ЭГП по всем генетическим типам, что было обусловлено прогнозом основных климатических показателей на 2020 год: по осадкам в весенний период – «выше нормы», при температурном фоне «выше нормы» в весенне-осенний период. Прогнозировалась высокая активность гравитационных процессов на Копейском угольном разрезе, что связано с восстановлением естественного уровня подземных вод на осушенных при эксплуатации карьерах.

Прогнозировалась высокая активность суффозионного процесса на территории гг. Ханты-Мансийска и Тюмени, за счет высокой техногенной нагрузки. В связи с тем, что в 2020 году, как и в предыдущие годы, на территории ЯНАО (особенно на полуостровах Ямал и Гыданский) весна, лето и осень прогнозировались теплее среднемноголетнего уровня, активность термоабразии, термоэрозии, термокарста и солифлюкции ожидалась на высоком уровне, а криогенного пучения и других процессов, связанных с низкими температурами зимой – на среднем уровне.

Аномальных проявлений ЭГП с катастрофическими последствиями для населения, промышленных и гражданских объектов, в 2020 г. не ожидалось. Отмечалось, что «весьма вероятным представляется увеличение активности ЭГП (активизация) по сравнению с прогнозируемым уровнем вследствие возникновения метеорологических и техногенных аномалий».

Фактически наблюдавшаяся среднегодовая активность большинства опасных ЭГП в 2020 году приведена в гл. 2.3. Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Уральского федерального округа на 2020 год представлены в табл. 2.39.

Таблица 2.39

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Уральского федерального округа на 2020 г.

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	2	3	4	5
1	Курганская область	Су	Оп, Эо	-
2	Свердловская область	Эо, От	КС, ГР	Оп, Пт
3	Тюменская область	-	ГР, Оп, Эо, Су	-
4	Челябинская область	Оп	КС, ГР, Эо,	Пт
5	ХМОА-Югра	Су	ГР, Эо	-
6	ЯНАО	Эо, Пт, КР	ГР, Су	-

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».

В 2020 г. выполнена ежеквартальная подготовка материалов структурированного массива данных ГМСН «опасные ЭГП» по территориям 6 субъектов Российской Федерации по состоянию на 01 марта, 01 июня, 01 сентября и 01 декабря учетного года. Всего представлено 24 массива данных.

Пополнение базы данных ИАС ГМСН «ЭГП» происходило по данным пунктов наблюдательной сети и результатам плановых и оперативных инженерно-геологических обследований. База данных заполняется паспортами проявлений и паспортами технологических объектов и периодически обновляется. По проекту, для суффозионного, термокарстового процессов, процесса подтопления, процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками СМД ГМСН «опасные ЭГП» ведется и пополняется по форме 1.4.1 в формате Excel.

По состоянию на 01.01.2021 в базе ИАС ГМСН «ЭГП» и в форме 1.4.1 по Курганской области создано 157 паспортов проявлений, Свердловской области – 406; Тюменской – 473; Челябинской – 165; по Ханты-Мансийскому АО–Югре – 81; по территории Ямало-Ненецкого АО – 182 проявления (Табл. 3.1).

В базах данных ИАС ГМСН «ЭГП» была проведена оптимизация и удаление пас-

портов проявлений, в связи с отсутствием достаточных сведений или дублированием данных.

В целом по УрФО накоплено 1480 проявлений опасных экзогенных геологических процессов (в т. ч. карстовых депрессий – 318, оврагов – 421, оползней – 230, эрозионных уступов – 178, абразионных уступов – 11, селевой поток – 1; проявлений суффозионного процесса – 212, подтопления – 20, оседаний поверхности над горными выработками – 75, термокарст – 3, дефляция – 1, осыпи, обвалы – 7, солифлюкция – 3), что представлено на диаграмме (Рис. 3.1).

Блок базы данных ИАС ГМСН «Технологические объекты» по субъектам УрФО содержит 92 объекта, наполнение показано в табл. 3.2. В 2020 г. было создано 6 и обновлены данные по 47 объектам. В базу Курганской области внесено 2 объекта по данным акта обследования Нечунаевского участка, в Тюменской области создано 2 объекта (Кулаковский и Старошадринский участки), в Челябинской области – 1 (Катав-Ивановский участок), по ЯНАО – 1 (г. Салехард, т.н. Я665, подтопление).

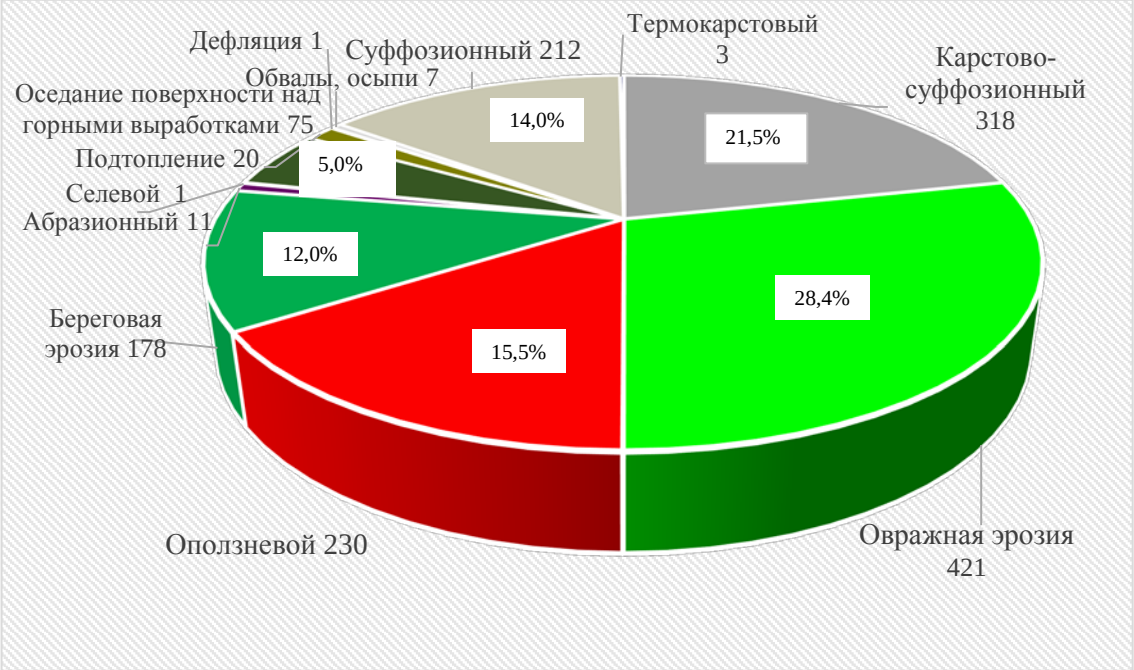


Рис. 3.1. Диаграмма проявлений ЭГП по УрФО по состоянию на 01.01.2021

3.3. Подготовка регламентной продукции

В течение 2020 г. “Уральским региональным центром ГМСН” подготовлена информационная продукция по ведению ГМСН в соответствии с действующим регламентом (приложение № 1 к приказу Федерального агентства по недропользованию от 10.02.2020 г. № 53):

- информационный бюллетень о состоянии недр Уральского федерального округа за 2020 г.;

- оперативна информация о возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с подземными водами;

- данные мониторинга подземных вод, полученные участниками ведения государственного мониторинга водных объектов на территории Российской Федерации (приказ МПР России от 07.05.2008 № 111, в ред. приказа Минприроды России от 30.03.2015 № 152);

Таблица 3.1

Наполнение блока «Паспорта проявлений» и формы 1.4.1 ИАС ГМСН «ЭГП» по субъектам УрФО на 01.01.2021

№ п/п	Субъект РФ	Блок «Паспорта проявлений»			Форма 1.4.1			Всего
		Общее в базе ИАС	По состоянию на 01.01.2021		Всего	По состоянию на 01.01.2021		
			создан-ные	обнов-ленные		создан-ные	обнов-ленные	
1	Курганская область	49	7	2	108	2	2	157
2	Свердловская область	300	9	26	106	3	2	406
3	Тюменская область	473	12	2	16	4	1	489
4	Челябинская область	150	1	11	15	–	4	165
5	ХМАО-Югра	40	6	2	41	3	1	81
6	ЯНАО	147	4	10	35	2	12	182
	Итого	**1159**	**39**	**53**	**321**	**14**	**22**	**1480**

Таблица 3.2

Наполнение блока «Технологические объекты» ИАС ГМСН «ЭГП» по субъектам УрФО на 01.01.2021 г.

№ п/п	Субъект РФ	Количество объектов, в том числе		
		общее	созданные на 01.01.2021	обновленные на 01.01.2021
1	Курганская область	15	2	6
2	Свердловская область	44	–	20
3	Тюменская область	6	2	1
4	Челябинская область	15	1	14
5	ХМАО-Югра	4	–	3
6	ЯНАО	8	1	3
	Итого	**92**	**6**	**47**

- оперативная информация об активизации экзогенных геологических процессов на территории субъектов РФ;

- ежеквартальные информационные сводки о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории федерального округа Российской Федерации.

Информационный бюллетень за 2019 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 15 справок (или заключений) о состоянии подземных вод по субъектам Уральского федерального округа, в т.ч. 7 гидрогеологических заключений по оценке соответствия предложений и сведений об определении границ зон подтопления. Из полученных материалов по подтоплению 5 соответствуют "Требованиям …" предъявляемым к территориям, входящим в границы зон подтопления, предусмотренных приложением к Правилам определения границ, утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 13.03.2014 № 360.

В рамках ГМСН, по разделу «опасные ЭГП», в 2020 г. выполнено 1 оперативное обследование и подготовлена «Оперативная информация об активизации оползневого про-

цесса в д. Верхняя Иленка, Баженовского сельского поселения, МО Байкаловский муниципальный район Свердловской области».

Подготовлены два ответа на запросы: Министерстве общественной безопасности Свердловской области «Сведения о проявлениях опасных экзогенных геологических процессов на территории Свердловской области за 2019 год» и Департаменту природных ресурсов и охраны окружающей среды Курганской области «О проявлениях карста на территории Курганской области».

Полный перечень подготовленной информационной продукции, подготовленной в соответствие с геологическим заданием, приведен в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Информационная продукция «Уральского регионального центра ГМСН», подготовленная в 2020 году

Наименование информационной продукции	Субъект РФ						УрФО
	Курганская область	Свердловская область	Тюменская область	ХМАО-Югра	Челябинская область	ЯНАО	
1	2	3	4	5	6	7	8
Информационная сводка о проявлениях ЭГП за 4 квартал 2019 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 2019 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. 2020 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. 2020 года	+	+	+	+	+	+	+
Данные срочных измерений УГВ по согласованным пунктам ГОНС (за период 1 января - 30 июня)	+	-	+	-	-	-	-
Информационная сводка о проявлениях ЭГП за III кв. 2020 года	+	+	+	+	+	+	+
Прогноз развития ЭГП на 2021 год	+	+	+	+	+	+	+
Данные срочных измерений УГВ по согласованным пунктам ГОНС (за период 1 июля – 30 октября)	+	-	+	-	-	-	-

“+” информация подготовлена; “-“ информация не предусмотрена

Для формирования картографической информации по территории Уральского федерального округа УРЦ ГМСН используются ГИС ArcGis 10.4.1 и ArcView 3.2a GIS, позволяющие создавать цифровые модели карт различной тематики. Перечень дежурных карт, подготовленных по материалам 2020 г. по Уральскому федеральному округу (по состоянию на 01.01.2021 г.), приведен в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Перечень электронных карт ГМСН

№ п/п	Наименование карты	Масштаб
1	2	3
Подсистема «подземные воды»		
1.	Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
2.	Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
3.	Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
4.	Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
5.	Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
6.	Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
7.	Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
8.	Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
9.	Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
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

Продолжение табл. 3.4

1	2	3
1.	Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2020 году	1 : 10 000 000
2.	Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП, на территории Уральского федерального округа в 2020 году	1 : 10 000 000
Карты пораженности территории Уральского федерального округа опасными ЭГП в 2020 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 2020 г.:		
6.	- карстово-суффозионного процесса	1 : 10 000 000
7.	- овражной эрозии	1 : 10 000 000

3.4. Структура и состояние интернет-сайта

Интернет-сайт создан для оперативного обеспечения органов управления государственным фондом недр, других государственных органов в области окружающей среды и природопользования информацией, полученной в процессе ведения ГМСН.

Адрес сайта: http://gmsn-ural.ru.

Структура сайта представлена следующими основными элементами меню: главная, о филиале, направления работ, новости, информационная продукция ГМСН, контакты полезные ссылки.

Для доступа к разделу «Информационная продукция ГМСН» предусмотрена бесплатная регистрация.

На сайте размещена информация о состоянии недр на территории УрФО в 2020 году с своевременной актуализацией, в том числе:

- информационный бюллетень о состоянии недр территории Уральского федерального округа, содержащий раздел по мониторингу опасных ЭГП, и раздел с оценкой современного состояния подземных вод и прогнозом его изменения в естественных и природно-техногенных условиях
- годовой и сезонные прогнозы развития ЭГП,
- информационные сводки о проявлениях опасных ЭГП,
- картографический материал по проявлениям ЭГП,
- сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод;
- картографический материал по подземным водам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информационный бюллетень о состоянии недр содержит основные результаты ведения ГМСН на территории Уральского федерального округа в 2020 г. и их анализ применительно к подземным водам и опасным экзогенным геологическим процессам.

I. По разделу «Подземные воды»

1. *Объектами мониторинга подземных вод* являются водоносные горизонты комплексы, и зоны, расположенные в пределах гидрогеологических структур I и II порядков, и преимущественно обеспечивающие питьевое водоснабжение населенных пунктов Уральского федерального округа, а также испытывающие влияние техногенных объектов. Согласно карте гидрогеологического районирования Российской Федерации, наибольшую площадь (88 %) в пределах округа занимает Западно-Сибирский САБ, значительную меньшую площадь (11 %) занимает Уральская СГСО, и менее 1 % площади приходится на Восточно-Европейского САБ.

2. В отчетный период *наблюдательная сеть мониторинга подземных вод* на территории Уральского федерального округа включала 130 пунктов государственной опорной наблюдательной сети, и 424 пункта объектной наблюдательной сети, расположенных на площади Восточно-Европейского САБ, Уральской СГСО и Западно-Сибирского САБ. Из общего количества пунктов наблюдения 473 (87 %) характеризуют природно-техногенные условия, 81 пункт наблюдения (13 %) – естественные.

Основными гидрогеологическими объектами на территории УрФО в 2020 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 (пресные и солоноватые) в УрФО по состоянию на 01.01.2021 г. составляют 5031,86 тыс. м^3/сут, что больше данных предыдущего учетного периода на 85,76 тыс. м^3/сут. Всего в округе учтено 3312 месторождений (участков месторождений) с балансовыми запасами подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 24 объекта.

Из общего количества учтенных месторождений в 2020 г. эксплуатировалось 2274 объекта (69 %). Наибольшее количество действующих месторождений относительно общего количества находится в Ханты-Мансийском – Югре (77 %) и Ямало-Ненецком (73 %) 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 23,0 % от общей величины запасов.

В учетном году действовало 4510 водозаборов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые), что больше данных 2019 г. на 241 объект (6 %). Общее количество отобранной воды (на водозаборах и объектах извлечения) в Уральском федеральном округе в 2020 г. составляет 1935,39 тыс. м^3/сут, что меньше данных предыдущего года на 77,0 тыс. м^3/сут (4 %) в первую очередь за счет недостаточного поступления отчетности недропользователей с данными об извлечении на МТПИ по территории Челябинской области. Добыча на водозаборах в целом по федеральному округу сократилась на 38,82 тыс. м^3/сут (3 %). Наибольшее сокращение отмечено на территории Свердловской области (в

т.ч. на Кальинском водозаборе для водоснабжения г. Североуральска снижение составило 2,7 тыс. м^3/сут (5 %)) и ХМАО-Югры (в т.ч. водозаборы технических подземных вод на месторождениях углеводородного сырья «Каменный (западная часть) ЛУ, куст 61» - на 9,1 тыс. м^3/сут и «Приобское (южная часть)» - на 8,9 тыс. м^3/сут).

Величина извлечения подземных вод, уменьшенная на количество отобранной воды на водозаборах, расположенных на объектах извлечения, составляет 635,18 тыс. м^3/сут, что меньше данных предыдущего года на 36,33 тыс. м^3/сут (5 %). Наибольшее уменьшение величины извлечения подземных вод отмечено по территории Челябинской области – на 49,61 тыс. м^3/сут, что связано с отсутствием данных по 21 объекту извлечения. Степень использования извлекаемых дренажных вод составляет 14 %. Сброс подземных вод без использования в целом по УрФО в 2020 г. был меньше данных предыдущего года на 5% (36,96 тыс. м^3/сут) и в целом составил 631,77 тыс. м^3/сут.

Величина использования подземных вод в 2020 г. сократилась на 3,0 % (40,04 тыс. м^3/сут), что в два раза больше, чем за 2019 г., и составляет 1303,62 тыс. м^3/сут. Баланс между видами использования подземных вод в сравнении с предыдущим годом не изменился: 82 % (1064,35 тыс. м^3/сут) использовано для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, 16 % (211,29 тыс. м^3/сут) – для производственно-технического водоснабжения, 2 % (28,0 тыс. м^3/сут) – для нужд сельского хозяйства.

Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2020 г. было использовано 2184,62 тыс. м^3/сут природных (поверхностных и подземных) вод, что близко к данным 2019 года. Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составила 48,7 %.

3.2. Запасы технических подземных вод (соленые и рассолы) по состоянию на 01.01.2021 г. в Уральском федеральном округе составляют 2867,30 тыс. м^3/сут, что меньше значений предыдущего учетного периода на 3,0 тыс. м^3/сут за счет значительной коррекции данных прошлого года (исключения из учета 22,65 тыс. м^3/сут). Всего по состоянию на 01.01.2021 г. учтено 336 месторождений (участков месторождений) подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 7 объектов, из которых 192 находятся в эксплуатации.

Изменение запасов подземных вод за счет переоценки в 2020 г. составило 2,25 тыс. м^3/сут в сторону уменьшения. Для сравнения, в 2019 г. фиксировался прирост запасов на 33,70 тыс. м^3/сут.

Добыча подземных вод в 2020 г. составила 636,3 тыс. м^3/сут, что на 45,27 тыс. м^3/сут (6,6 %) меньше показателя 2019 г. Наибольшее снижение зафиксировано на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (на 7,5 %) и связано с окончанием срока действия отдельных лицензий и отказом владельцев. Основным назначением использования технических подземных вод (соленые и рассолы) является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов.

3.3. Балансовые запасы минеральных подземных вод за учетный период не изменились и по состоянию на 01.01.2021 г. составляют 22,46 тыс. м^3/сут. Количество месторождений (участков месторождений) подземных вод с балансовыми запасами составляет 107, из которых в эксплуатации находится 51 объект.

Добыча минеральных подземных вод в 2020 г. составила 4,26 тыс. м^3/сут, что незначительно меньше данных 2019 г. Основными видами использования минеральных подземных вод являются: лечебные и санаторно-курортные цели – 2,76 тыс. м^3/сут (90 % от общего

использования минеральных вод в округе), промышленный розлив – 0,18 тыс. м^3/сут, и питьевое водоснабжение населенных пунктах Свердловской области – 0,12 тыс. м^3/сут.

3.4. Запасы промышленных подземных вод, разведанных на территории Тюменской области и Ханты-Мансийского-Югры АО, за отчетный период не изменились, и по состоянию на 01.01.2021 г. составляют 194,3 тыс. м^3/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 2020 г. на пунктах ГОНС Свердловской и Челябинской области, охватывающих Уральскую СГСО, естественный режим подземных вод в 2020 г. характеризуется следующими особенностями. В начале года отмечено стабильное, по отношению к 2019 г., положение уровней в верхней гидродинамической зоне, обусловленное высоким значением количества осадков летнего периода 2019 г. Вторая половина 2020 года (летне-осенний период) характеризуется разнонаправленной динамикой изменения среднемесячных уровней подземных вод. Одной из причин этого фактора является неравномерность выпавших осадков в различных районах региона.

В северо-восточной части Восточно-Уральской СГСО уровни подземных вод в 2020 г. наблюдались на глубинах средней обеспеченности (30 %), в центральной (район г. Екатеринбурга) и южной части (район г. Челябинска) – высокой обеспеченности (до 98 %). При этом, по показателю обеспеченности уровней подземных вод, четко прослеживается снижение водности с севера на юг.

В Западно-Сибирском САБ на территории Тюменской области и ХМАО-Югра во всех наблюдаемых водоносных подразделениях, – в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ и рюпель-серравальском ВГ, фиксировался подъем уровней. На участках Курганской области плейстоцен-голоценовый аллювиальный ВГ и танет-лютетский ВГ характеризуются незначительными разнонаправленными изменениями положения уровня подземных вод.

Подавляющая часть водозаборов на территории Уральского федерального округа в отчетный период работала стабильно. Сохраняются напряженные условия эксплуатации, при динамических уровнях максимально приближенных к допустимым величинам (75-100 %), наблюдались на водозаборах Каменск-Уральского, Верхне-Кизильского, Урайского, Салехардского, Таркосалинского и Муравленковского МППВ. Состояние депрессионных участков подземных вод, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых, в 2020 г. оставалось стабильным. Продолжающая тенденция дефицита атмосферных осадков проявляется в сокращение инфильтрационного питания подземных вод, обводняющих выработки горнодобывающих предприятий, расположенных в пределах Уральской СГСО, вследствие этого в 2020 г. на отдельных объектах объем подземных вод, извлекаемых с целью обеспечения безопасной эксплуатации горных выработок, значительно сократился.

5. Проведена оценка гидрохимического состояния и загрязнения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях.

В естественных условиях, по результатам гидрохимического опробования пунктов ГОНС, проведенного в 2020 г., значимых тенденций в изменении макро- и микрокомпонентного состава подземных вод не выявлено. По результатам гидрохимического опробования пунктов ГОНС (скважины) подземные воды в

естественных условиях в пределах Уральской СГСО характеризуются преимущественно гидрокарбонатным-кальциевым, магниево-кальциевым составом, реже – сульфатно-гидрокарбонатным (Екатеринбургский СНО), с минерализацией 0,1-0,3 г/дм^3 В Западно-Сибирском САБ (Ирбитский СНО) химический состав подземных вод танет-лютетского ВГ гидрокарбонатный смешанный по катионам, с сухим остатком 680 мг/дм^3 и величиной общей жёсткости 5,8^{0}Ж. Подземные воды характеризуются набором специфических показателей и элементов природного (морского) генезиса, превышающих ПДК для питьевых и хозяйственно-бытовых целей. К ним относятся: содержания аммония – до 4,5 мг/дм^3 (3 ПДК), перманганатной окисляемости – до 5,6 мг/дм^3 (1,1 ПДК), железа – свыше 20 мг/дм^3 (> 67 ПДК) и кремния – до 12,5 мг/дм^3 (1,3 ПДК).

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 2020 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, кремния, 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. Исключение составляет превышение по кремнию, поскольку нормализация качества воды по этому ингредиенту отличается технологической сложностью и высокой стоимостью.

В 2019 г. на 103 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения отмечено комплексное проявление неблагоприятных природных условий формирования подземных вод и воздействия техногенных факторов. В подавляющем большинстве (92 % или 95 водозаборов) это мелкие водозаборы, имеющие водоотбор менее 1,0 тыс. м^3/сут. В объеме суммарной добычи питьевых подземных вод такие объекты в среднем составляют менее 1 %.

Загрязнение подземных *азотными соединениями* вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по материалам недропользователей на территории УрФО в 2020 г. отмечено на 54 % объектах, из общего числа загрязненных водозаборов (103), *тяжелыми металлами* – на 15 %, *нефтепродуктами* – на 12 %. Интенсивность загрязнения соединениями азота и нефтепродуктами находится в пределах до 10 ПДК.

На территории Уральского федерального округа водозаборов ХПВ, загрязненных элементами I класса опасности, в 2020 г. не обнаружено

За период 2000-2020 гг. на территории Уральского федерального округа выявлено 160 участков загрязнения, в том числе в 2020 году на 12 участках загрязнение было установлено впервые, а по 51 участку ранее выявленное загрязнение подземных вод подтвердилось. Загрязнение *азотными соединениями* отмечено на 48 % объектов, из общего числа участков загрязнения (63). *Нефтепродукты* в количестве выше ПДК выявлены на 18 % участках загрязнения, *тяжелые металлы* – на 17 %, *сульфаты, хлориды* – на 14 %.

Загрязнение подземных вод чрезвычайно опасными веществами (I класс опасности) в 2020 г. выявлено в 5 наблюдательных скважинах Тюменской области, оборудованных на плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт в следующих концентрациях: мышьяк (1,07-5,3 ПДК) и бериллий (1,6 ПДК). Необходимо отметить, что загрязнение

вышеперечисленных скважин фиксируется 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 01.01.2021 г. оценены запасы 81 месторождения (участка) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 35 %. В естественных условиях в плейстоцен-голоценовом аллювиальном и рюпель-серравальском водоносном горизонте с прошлого года продолжается снижение уровней подземных вод в среднем 0,1-0,2 м; в более глубоко залегающем горизонте (танет-лютетском) зафиксировано незначительное (0,1 м) повышение среднегодового уровня, по сравнению со значениями 2019 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 слабосолоноватые (сухой остаток 384-2327мг/дм^3). Воды рюпель-серравальского водоносного горизонта пресные (сухой остаток 127-325 мг/дм^3), гидрокарбонатные и солоноватые (сухой остаток 5642 мг/дм^3) натриево-хлоридные. В скважинах наблюдается повышенное содержание железа общего (до 5,84 мг/дм^3), хлоридов (до 2514 мг/дм^3), сульфатов (до 752 мг/дм^3) Температурный режим подземных вод в 2020 году характеризовался фоновыми значениями 5,0 - 6,8 ^{0}C.

По результатам анализа отчетности недропользователей за 2020 г., выявлено четыре одиночных водозабора хозяйственно-бытового назначения (1 % от общего количества водозаборов питьевого назначения в субъекте РФ) с подземными водами, загрязнёнными соединениями азота и два водозабора, загрязненных хлоридами.

На территории Свердловской области по состоянию на 01.01.2021 г. оценены запасы 747 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 39 %. В естественных условиях в большинстве наблюдаемых скважин на верхнюю трещинную гидродинамическую зону Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской ГСО Уральской СГСО уровни подземных вод в 2020 г., несмотря на уменьшение водности, в основном незначительно повысились от 0,01 до 0,23 м. В сравнении с многолетней нормой, среднегодовые уровни в большинстве скважин в пределах Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской ГСО были ниже на 0,1-1,7 м, за исключением центральных районов области (Деевский СНО), где среднегодовые уровни характеризуются значениями выше нормы на 0,27 м. По результатам гидрохимического опробования пунктов ГОНС, значимых тенденций в изменении макрокомпонентного состава подземных вод в 2020 г. не выявлено.

По данным недропользователей в 2020 г. величина водоотбора на водозаборных участках оставалась на уровне 2019 г. Динамические уровни на крупных водозаборах не достигали критических отметок и были на допустимых глубинах. Исключение составляет Полдневской водозабор, где динамический уровень превысил допустимый на 2,9 м. Истощения запасов подземных вод не наблюдалось. Самой крупной депрессионной областью на территории Свердловской области продолжает оставаться депрессия,

созданная эксплуатацией системы водоотлива на Северо-Уральском бокситовом руднике.

Качество подземных вод на большинстве эксплуатируемых водозаборов является стабильным и соответствует гидрогеологическим прогнозам, выполненным на стадии разведки и проектирования водозаборов. В учётном году из 1331 действующих питьевых водозаборов выделено около 65 % с природно-некондиционными водами. Качество воды не удовлетворяет как по показателям природного, так и техногенного происхождения по 47 водозаборам (4%). Загрязнение подземных вод в 2020 году отмечено на 47 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения. Основными загрязняющими веществами являются: соединения азота, преимущественно нитраты (37 водозаборов), тяжелые металлы (5 водозаборов), магний (2 водозабора), нефтепродукты (1 водозабор), общая альфа-радиоактивность (1 водозабор), алюминий (1 водозабор).

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 01.01.2021 г. оценены запасы 844 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 47 %. В естественных условиях, по данным наблюдений на пунктах ГОНС большинства СНО, сненегодовые уровни были ниже прошлогодних значений в плейстоцен-голоценовом полигенетическом и рюпель-серравальском водоносном горизонте на 0,14 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 2019 г. уменьшился на 0,73 тыс. м^3/сут и составил 38,04 тыс. м^3/сут. В 2020 г., по сравнению с предыдущим годом, произошло перераспределение эксплуатационной нагрузки между водозаборными участками. На Западнокарагандинском и Восточнокарагандинском водозаборах водоотбор был уменьшен суммарно на 1,56 тыс. м^3/сут, что привело к повышению УПВ. В целом по водозабору уровень подземных вод продуктивного горизонта находился выше уровня 2018 года на 2,26 м.

На Тавдинском водозаборе в 2020 г. произошло более существенное сокращение объемов добычи: по сравнению с 2019 г. водоотбор уменьшился на 9,07 тыс. м^3/сут и составил 21,23 тыс. м^3/сут, в результате чего отмечено восстановление УПВ в эксплуатационных скважинах на 1,27 м. Понижение уровня к концу отчетного года достигло 24,85 м от начала эксплуатации водозабора при среднем допустимом понижении 43,52 м.

В ходе наблюдения за состоянием подземных вод в районах интенсивного воздействия техногенных объектов городских и промышленных агломераций в Тюменской обла-

сти, как и ранее в подземных водах отмечены повышенные концентрации следующих загрязняющих компонентов: алюминия (2,2-3,4 ПДК), никеля (1,4-3,0 ПДК), мышьяка (1,5-1,8 ПДК).

На территории Ханты-Мансийского АО – Югры по состоянию на 01.01.2021 г. оценены запасы 1007 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 88 %. Основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных населенных пунктов на территории ХМАО-Югра являются подземные воды рюпель-серравальского водоносного горизонта. В 2021 г. в естественных условиях в районе г. Ханты-Мансийска среднегодовые уровни были выше прошлогодних значений на 0,3 м при средней глубине залегания 13,97 м. На юге субъекта РФ (в п. Горноправдинск) среднегодовые положения уровня были выше прошлогодних значений на 0,09 м при глубине залегания 21,95 м. Значимые локальные депрессионные участки уровенной поверхности рюпель-серравальского ВГ сформировались в районах интенсивной добычи подземных вод для водоснабжения городов Сургут, Нефтеюганск, Ханты-Мансийск, Нягань, Когалым. Значительных изменений в положении уровня подземных вод, представленных недропользователями, в центральных частях депрессионных воронок не наблюдалось. Максимальное понижение подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте было зафиксировано на Сургутской воронке депрессии (до глубины 81,5 м), что составляет 34 % 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 2020 г. зафиксировано 20 водозаборов хозяйственно-питьевого назначения с загрязненными подземными водами, испытывающими техногенное воздействие нефтедобывающих предприятий и объектов их инфраструктуры. Это составляет около 2 % от общего количества подземных водозаборов автономного округа. К показателям техногенного загрязнения подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального и атлым-новомихайловского (рюпель-серравальского) водоносных горизонтах относятся, прежде всего, нефтепродукты, фенолы и тяжелые металлы. Наибольшее количество водозаборных участков с загрязнением подземных вод отмечается на территориях интенсивной добычи нефти (в Нижневартовском районе и г. Нижневартовске) – 65 % от выявленных.

Загрязнение подземных вод отмечается преимущественно на небольших одиночных водозаборах (водоотбор не более 0,5 тыс. $м^3$/сут), расположенных непосредственно вблизи потенциальных источников загрязнения. Загрязнение нефтепродуктами обнаружено на 6 питьевых водозаборах, в том числе: в Нижневартовском районе – 3; в г. Пыть-Ях - 2; в Октябрьском – 1. Все объекты находятся в пределах нефтяных месторождений.

На территории ХМАО-Югра значительное воздействие на подземные воды оказывает закачка (захоронение) использованных природных или попутно извлеченных (подтоварных), промышленных и бытовых сточных вод в глубокие водоносные горизонты мезозойского этажа (преимущественно в апт-туронский водоносный комплекс). Годовой объём закачек в водоносные горизонты составляет 6981,3 тыс. $м^3$/сут.

На территории Челябинской области по состоянию на 01.01.2021 г. оценены запасы 328 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоно-

ватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 35 %. В естественных условиях среднегодовые уровни подземных вод в районе г. Челябинска в палеозойской водоносной зоне трещиноватости были выше данных прошлого года на 0,4-1,85 м, в палеозойской водоносной карстовой зоне – на 0,3-0,98 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 буроугольного бассейна, Карабашский медный рудник, а также, в перспективе, Коркинский буроугольный карьер, и др. Вода в затапливаемых угольных карьерах имеет азональный химический состав.

Наиболее активное воздействие на гидродинамическое состояние палеозойской водоносной зоны трещиноватости и водоносной карстовой зоны на территории Челябинской области оказывают крупные водозаборы, расположенные на разведанных и оцененных МППВ, эксплуатирующиеся для водоснабжения промышленных и городских агломераций: г. Челябинска (Федоровский участок Сугоякского МППВ), г. Магнитогорска (Верхне-Кизильское, Мало-Кизильское, и Янгельское МППВ), г. Миасса (Атлянское МППВ).

Наиболее крупными депрессионными областями на территории Челябинской области являются депрессии, сформировавшиеся при разработке Агаповского месторождение 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 01.01.2021 г. оценены запасы 305 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 98 %. Большая часть крупных водозаборов питьевого, хозяйственно-бытового и часть водозаборов технического водоснабжения расположена в районах распространения подземных вод кайнозойской таликовой зоны и рюпель-серравальского ВГ. Результаты мониторинга показали, что на большинстве крупных водозаборов фактический водоотбор в 2020 г., как и в предыдущие годы, не превышал 25-50 % от общей величины утвержденных запасов, а динамические уровни в наблюдаемых водозаборных скважинах не достигли предельно допустимых значений.

Динамические уровни, максимально приближенные к допустимым величинам на 75-95 %, наблюдались на водозаборах Салехардского, Таркосалинского и Муравленковского МПВ.

Результаты многолетнего мониторинга уровенного режима подземных вод по наиболее крупным водозаборам ЯНАО показывают, что большинство водозаборов работает стабильно – динамические уровни далеки от предельно допустимых значений. Признаки напряженной работы водозаборов (на грани допустимых) сохраняются на водозаборе «Мыс Корчаги», используемом для водоснабжения г. Салехарда (Салехардское МППВ). Учитывая природно некондиционное качество подземных вод, проявляющееся в повышенных, относительно предельно допустимых, концентрациях железа, марганца, в некоторых случаях кремния, аммония, и неудовлетворительных органолептических свойствах, на крупных водозаборах качество исходной подземной воды доводится до питьевых нормативов на водоочистных станциях стандартными методами водоподготовки. Для улучшения качества подземных вод в мелких населенных пунктах в настоящее время осуществляется строительство модульных очистных станций.

В учётном 2020 году качество воды на питьевых водозаборах не удовлетворяло как по показателям природного, так и техногенного происхождения на 20 объектах, что составляет 7 % от общего количества в субъекте РФ. Наиболее распространенными показателями промышленного загрязнения подземных вод, обнаруженными на питьевых водозаборах ЯНАО, являются фенолы и 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. Общий объем закаченных в водоносные горизонты вод в 2020 г. составил 334,4 тыс. $м^3$/сут.

II. По разделу «Экзогенные геологические процессы»

1. На территории Уральского федерального округа наблюдательная сеть за опасными экзогенными геологическими процессами представлена 33 пунктам наблюдательной сети.

На территории Курганской области наблюдения осуществлялись за оползневым процессом (1 ПН) и процессом овражной эрозии (3 ПН), на территории Свердловской области – за карстово-суффозионным (7 ПН) и оползневым (2 ПН), Тюменской области – за оползневым (4 ПН), Челябинской области – гравитационным (2 ПН), карстовым (2 ПН), оползневым (2 ПН), а также процессом овражной эрозии (1 ПН) и подтопления (1 ПН), Ханты-Мансийского АО-Югра – за оползневым процессом (3 ПН) и процессом овражной эрозии (1 ПН), Ямало-Ненецкого АО – за процессом овражной эрозии (3 ПН) и суффозией (1 ПН).

2. Оценка активности опасных ЭГП в 2020 г. выполнялась как по 33 пунктам наблюдения, так и по результатам инженерно-геологических обследований.

На развитие экзогенных геологических процессов большое влияние оказывает климатическая составляющая. По всей территории Уральского федерального округа 2020 год характеризовался повышенным температурным фоном. Количество атмосферных осадков в Курганской, Свердловской и Челябинской областях выпало несколько ниже нормы, на территории Тюменской области около нормы, в ХМАО и ЯНАО количество осадков превысило среднемноголетние значения.

Значительные количества осадков, выпавшие над территорией Западно-Сибирского

региона в 2020 г., обусловили рост активности комплекса гравитационно-эрозионных процессов, овражной эрозии и суффозии на этой территории. Отмечена высокая активность процесса овражной эрозии в Курганской области. В Свердловской области зафиксирована активизация процесса оползнеобразования в с. Усть-Ницинское и д. Верхняя Иленка в бассейне р. Ница. В Тюменской области и ХМАО-Югре установлена высокая активность комплекса гравитационно-эрозионных процессов, овражной эрозии и суффозии.

Выполненные в 2020 г. работы показали активное развитие процесса техногенного подтопления на территории пос. Шахта Медная ГО Краснотурьинск Свердловской области вследствие прекращения шахтного водоотлива.

В Арктической зоне РФ на территории Ямало-Ненецкого автономного округа отмечается высокая активность криогенных процессов – термоабразии, термоэрозии, а также гравитационного комплекса процессов.

По данным ГУ МЧС и Росприроднадзора, в Уральском федеральном округе чрезвычайных ситуаций, связанных с активизацией опасных экзогенных геологических процессов, в 2020 г. не зарегистрировано.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. Официальное издание. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Москва, 2020 г.

2. Гидрогеология СССР. Том 14. Урал. – М. Недра, 1972 г.

3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2019 году. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Москва, 2020 г.

4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2019 году. Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Екатеринбург, 2020 г.

5. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Курганской области в 2019 году. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Курганской области. Курган, 2020 г.

6. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2019 году. Правительство Тюменской области. Тюмень, 2020 г.

7. Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2019 году. Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений ХМАО-Югры. Ханты-Мансийск, 2020 г.

8. Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2019 году. Департамент природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса ЯНАО. Салехард, 2020 г.

9. Доклад об экологической ситуации в Челябинской области в 2019 году. Министерство экологии Челябинской области. Челябинск, 2020 г.

10. Информация о социально-экономической ситуации в Уральском федеральном округе в 2020 г. Официальный сайт полномочного представителя Президента России в Уральском федеральном округе (uralfo.gov.ru/district/economics).

11. Социально-экономическое положение Уральского федерального округа в 2020 году. Федеральная служба государственной статистики. Москва, 2021 г.

Фондовая

12. Пояснительная записка о результатах и объемах работ по объекту «Ведение наблюдений, сбор качественных и количественных показателей состояния недр западной части полуострова Ямал в районе геокриологического полигона Марре-Сале в 2020-2022 годах». ФГБУ «Гидроспецгеология», «Центр ГМСН и РР» г. Москва, 2020 г.

13. Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод территории Уральского федерального округа в 2020 году. Отчет филиала «Уральский региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология». Екатеринбург, 2021.

14. Шерстюков Б.Г. Прогноз температуры воздуха и количества атмосферных осадков на 2020 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 01.01.2020 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			
			А	В	C_1	C_2				общая	в том числе на месторождениях (участках)						ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Курганская область	1770	121,325	7,991	80,546	26,129	6,659	81	38	34,177	32,747	12,874	1,430	426	6,9	10,6	32,747	23,722	7,448	1,578	1,430
Свердловская область	19604	1420,2868	376,051	353,917	554,723	135,596	747	431	904,457	399,370	333,686	505,087	1418	7,2	23,5	410,352	355,309	46,860	8,183	494,104
Тюменская область	6015	962,069	42,568	704,75355	46,797	167,95	844	585	127,165	127,165	125,114	0	644	16,0	13,0	127,165	121,346	3,235	2,584	0
Челябинская область	4782	702,215	166,9218	198,63395	243,214	93,445	328	219	387,419	258,760	226,440	128,659	682	14,7	32,2	251,187	189,657	45,935	15,595	136,232
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	107790	1283,973	195,34	837,75327	123,757	127,1228	1007	778	354,697	354,697	332,730	0	1046	1,2	25,9	354,697	252,411	102,242	0,045	0
Ямало-Ненецкий автономный округ	35685	541,994	177,0404	269,278	75,025	20,65	305	223	127,474	127,474	125,611	0	294	1,5	23,2	127,474	121,909	5,565	0	0
Итого	**175646**	**5031,862**	**965,912**	**2444,882**	**1069,646**	**551,423**	**3312**	**2274**	**1935,389**	**1300,214**	**1156,455**	**635,176**	**4510**	**2,9**	**23,0**	**1303,623**	**1064,353**	**211,285**	**27,985**	**631,766**

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 01.01.2020 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	34	22,858	22,858	11,311	0	136	2,6	14,5
Камско-Вятский АБ	829	49,842	0	49,132	0,710	0,000	20	9	7,396	7,396	6,203	0	16	6,0	12,4
Предуральский ПАБ	2136,4	27,950	0,053	4,110	18,967	4,820	42	25	15,463	15,463	5,108	0	120	1,3	18,3
УРАЛЬСКАЯ СГСО	18314,4	1767,570	471,951	400,596	694,132	200,891	852	526	1143,083	535,835	472,199	607,248	1572	9,7	26,7
Западно-Уральский ГМ	2134,9	214,465	90,910	31,125	84,890	7,540	30	18	32,902	30,193	28,313	2,709	42	10,0	13,2
Центрально-Уральский ГМ	3220,7	135,347	21,299	9,606	70,399	34,043	61	36	82,154	35,093	26,525	47,061	87	4,2	19,6
Тагило-Магнитогорская ГСО	7719	814,826	239,159	205,852	262,829	106,986	237	125	703,614	267,212	257,512	436,403	310	10,6	31,6
Восточно-Уральская ГСО	5239,8	602,931	120,582	154,013	276,014	52,322	524	347	324,413	203,338	159,850	121,075	1133	11,5	26,5
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	153849,2	3186,501	493,909	1991,044	355,837	345,712	2398	1714	769,448	741,520	672,945	27,928	2802	2,1	21,1
Иртыш-Обский АБ	113886,3	2652,298	316,868	1729,057	281,011	325,362	2090	1486	641,341	613,413	546,757	27,928	2500	2,3	20,6
Тазовско-Пурский АБ	39962,9	534,203	177,040	261,987	74,825	20,350	308	228	128,107	128,107	126,188	0	302	1,3	23,6
ПАЙХОЙ-НОВОЗЕМЕЛЬСКАЯ СГСО	517	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	**175646**	**5031,862**	**965,912**	**2444,882**	**1069,646**	**551,423**	**3312**	**2274**	**1935,389**	**1300,214**	**1156,455**	**635,176**	**4510**	**2,9**	**23,0**

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 01.01.2021 года

Бассейновый округ	Наименование и код гидрографической единицы		Запасы, тыс. $м^3$/сут.	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс.$м^3$/сут.	Степень освоения запасов, %
	наименование	код			
1	2	3	4	5	6
Камский	**Кама**	**10.01.00.**	**509,834**	**73,133**	**14,3**
	Кама до Куйбышевского водохранилища (без бассейнов рек Белой и Вятка)	10.01.01	138,955	5,303	3,8
	Белая	10.01.02	370,879	67,830	18,3
Уральский	**Урал (российская часть бассейна)**	**12.01.00.**	**271,083**	**127,424**	**47,0**
Верхнеобский	**(Верхняя) Обь до впадения Иртыша**	**13.01.00.**	**807,528**	**210,973**	**26,1**
	Обь на участке от Васюгана до Ваха	13.01.09	1,248	0,034	2,7
	Вах	13.01.10	37,422	6,366	17,0
	Бассейны притоков (Верхней) Оби ниже Ваха до впадения Иртыша	13.01.11.	768,857	204,573	26,6
Иртышский	**Иртыш (российская часть бассейна)**	**14.01.00.**	**2663,051**	**557,360**	**20,9**
	Ишим (российская часть бассейна)	14.01.03.	69,280	12,564	18,1
	Бассейны притоков Иртыша на участке от Ишима до Тобола	14.01.04.	59,020	6,82	11,6
	Тобол (российская часть бассейна)	14.01.05	2169,581	466,888	21,5
	Конда	14.01.06	148,846	28,371	19,1
	Иртыш на участке от Тобола до Оби	14.01.07	216,324	42,716	44,1
Нижнеобский	**(Нижняя) Обь от впадения Иртыша**	**15.02.00.**	**780,367**	**187,565**	**24,0**
	Обь от Иртыша до впадения Северной Сосьвы	15.02.01	228,400	58,054	25,4
	Северная Сосьва	15.02.02	11,237	4,139	36,8
	Бассейны притоков Оби ниже впадения Северной Сосьвы	15.02.03.	50,660	10,080	19,9
	Надым	15.03.00.	71,060	18,953	26,7
	Пур	15.04.00.	356,877	92,491	25,9
	Таз	15.05.00.	62,132	3,849	6,2
Енисейский	**Енисей (российская часть бассейна)**	**17.01.00.**	0	0	0
	Бассейны притоков Енисея между впадением Подкаменной Тунгуски и Нижней Тунгуски	17.01.06.	0	0	0
	Бассейны притоков Енисея ниже впадения Нижней Тунгуски	17.01.08.	0	0	0
ИТОГО			**5031,862**	**1156,455**	**23,0**

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 01.01.2021 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	91,95	0	0	91,95	0	12	1	0,001
Свердловская область	389,441	5,314	109,175	270,356	4,596	92	23	5,194
Тюменская область	23,000	0	0	2,000	21,000	2	0	0
Челябинская область	74,415	0	0,137	66,928	7,35	21	1	0,171
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	218,3	0	0	0	218,3	3	0	0
Ямало-Ненецкий автономный округ	65,5	0	0,4	47,1	18	4	0	0
ИТОГО	**862,606**	**5,314**	**109,712**	**478,334**	**269,246**	**134**	**25**	**5,365**

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Сведения о крупных объектах водопотребления территории Уральского федерального округа в 2020 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 неоцененными запасами		поверхностных	подземных	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Курганская область	Курган	309,29	1	0	5,0	0	0	0	44,349	44,349	0	0
2	Свердловская область	Екатеринбург	1495,066	89	51	68,989	21,492	15,565	5,927	262,589	244,573	18,016	6,9
3	Свердловская область	Каменск-Уральский	165,729	16	9	52,625	15,422	15,421	0,001	52,220	37,870	14,350	27,5
4	Свердловская область	Нижний Тагил	344,656	19	10	31,133	2,687	2,423	0,265	91,708	90,244	1,464	1,6
5	Свердловская область	Первоуральск	141,368	24	18	211,001	29,655	26,996	2,659	37,741	7,831	29,91	79,3
6	Тюменская область	Тюмень	816,800	10	4	467,000	59,266	59,266	0	176,794	117,528	59,266	33,5
7	Челябинская область	Челябинск	1196,68	17	9	44,075	7,035	6,929	0,106	223,557	216,697	6,86	3,1
8	Челябинская область	Магнитогорск	413,25	5	5	212,36	115,26	115,258	0	87,141	0	87,141	100
9	Челябинская область	Миасс	166,41	17	11	70,793	16,793	16,565	0,228	32,817	16,62	16,197	49,4
10	Челябинская область	Златоуст	165,98	11	4	2,168	0,914	0,055	0,859	25,484	25,027	0,457	1,8
11	Челябинская область	Копейск	149,76	4	4	4,485	2,226	1,568	0,658	19,581	18,347	1,234	6,3
12	ХМАО-Югра	Ханты-Мансийск	103,117	6	3	54,684	14,631	14,631	0	14,631	0	14,631	100
13	ХМАО-Югра	Нефтеюганск	128,159	1	1	35,500	16,628	16,628	0	16,628	0	16,628	100
14	ХМАО-Югра	Нижневартовск	278,725	23	20	151,635	2,359	2,359	0	35,859	33,5	2,359	6,6
15	ХМАО-Югра	Сургут	387,235	47	24	213,850	76,747	76,747	0	76,747	0	76,747	100
16	ЯНАО	Салехард	51,263	4	3	30,0	8,794	8,794	0	8,794	н.с.	8,794	н.с.
17	ЯНАО	Новый Уренгой	118,033	12	12	57,968	28,368	28,368	0	28,368	н.с.	28,368	н.с.
18	ЯНАО	Ноябрьск	106,911	9	6	93,506	24,229	24,229	0	24,229	н.с.	24,229	н.с.

Примечание:

* Приводятся данные для населенных пунктов с численностью населения свыше 250 тыс.чел и центра субъекта РФ *(серым цветом выделены значимые для субъекта РФ населенные пункты с численностью менее 250 тыс. чел.)*

** Данные приводятся на основе каталога месторождений питьевых подземных вод, предназначенных для водоснабжения городов и крупных населенных пунктов

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2021 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	
		А	В	C_1	C_2							ПДД	прочие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тюменская область	94,896	0	91,446	1,5	1,95	23	6	6,649	6,649	7,0	6,649	0,034	6,615
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	2535,119	80,8	2228,076	105,133	121,11	262	161	591,073	579,400	22,9	591,073	589,111	1,962
Ямало-Ненецкий автономный округ	237,285	6,7	175,010	49,932	5,643	51	25	38,573	35,864	15,1	38,573	37,935	0,638
Итого	**2867,299**	**87,5**	**2494,531**	**156,565**	**128,703**	**336**	**192**	**636,296**	**621,912**	**21,7**	**636,296**	**627,080**	**9,216**

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 01.01.2021 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	2867,299	87,500	2494,531	156,565	128,703	336	192	636,296	621,912	21,7
Иртыш-Обский АБ	2595,715	80,800	2293,022	98,833	123,060	283	166	595,907	584,234	22,5
Тазовско-Пурский АБ	271,585	6,7	201,510	57,732	5,643	53	26	40,388	37,679	13,9
Итого	**2867,299**	**87,500**	**2494,531**	**156,565**	**128,703**	**336**	**192**	**636,296**	**621,912**	**21,7**

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Сводные данные о запасах*, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2021 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	C_1	C_2								ЛСК	РОЗ	иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Курганская область	1,097	0,04	0,747	0,311	0	22	14	0,027	0,027	14	2,5	0,027	0,006	0,021	0	0
Свердловская область	6,073	2,406	1,541	1,937	0,189	28	13	1,894	1,894	13	11,3**	0,686	0,419	0,155	0,113	1,208
Тюменская область	12,673	2,508	9,673	0,492	0	42	18	2,304	2,304	18	18,2	2,304	2,299	0	0,005	
Челябинская область	1,664	0,015	0,918	0,700	0,031	5	4	0,021	0,021	4	1,2	0,021	0,019	0,001	0,0002	0
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	0,560	0,159	0,251	0,15	0	7	2	0,015	0,015	2	2,7	0,015	0,015	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	**22,456**	**5,1276**	**13,519**	**3,590**	**0,220**	**107**	**51**	**4,261**	**4,261**	**51**	**13,6****	**3,053**	**2,758**	**0,177**	**0,118**	**1,208**

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 01.01.2021 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									
		A	B	C_1	C_2	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)		
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**	**0,134**	**0,134**	**4,8**	**5**
Западно-Уральский ГМ	0,648	0	0	0,648	0	3	1	0,010	0,010	1,5	1
Тагило-Магнитогорская ГСО	0,155	0	0,011	0,113	0,031	2	2	0,0007	0,0007	0,4	2
Восточно-Уральская ГСО	1,969	0,432	0,907	0,63	0	4	2	0,124	0,124	6,3	2
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	**19,407**	**4,436**	**12,584**	**2,199**	**0,189**	**95**	**46**	**4,127**	**4,127**	**15,0****	**46**
Иртыш-Обский АБ	19,0179	4,4356	12,1945	2,1988	0,189	92	46	4,127	4,127	15,3**	46
Тазовско-Пурский АБ	0,389	0	0,389	0	0	3	0	0	0	0	0
Итого	**22,456**	**5,128**	**13,519**	**3,590**	**0,220**	**107**	**51**	**4,261**	**4,261**	**13,6****	**51**

Примечание:

* Приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

**Расчет выполнен без учета сброса без использования из скважин с самоизливом 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 01.01.2021 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	184,3	13,0	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	**194,3**	**13,0**	**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 2020 году

тыс. м^3/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
Курганская область	3	1,430	1,430	0	0	0	0	0	0	0	1,430
Сведловская область	50	580,914	547,089	0	33,825	75,827	87,144	67,283	19,848	0,014	493,769
Тюменская область	н.с.	н.с.	0	н.с.	0	-	-	-	-	-	-
Челябинская область	12	128,659	128,659	0	0	0	12,389	0	12,389	0	116,27
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	н.с.	н.с.	0	н.с.***	0	-	-	-	-	-	-
Ямало-Ненецкий автономный округ	н.с.	н.с.	0	н.с.	0	-	-	-	-	-	-
Итого	**65**	**711,003**	**677,178**	**н.с.*** **	**33,825**	**75,827**	**99,5335**	**67,28**	**32,237**	**0,014**	**611,469**

Примечание:

* - МТПИ -месторождения твердых полезных ископаемых,

** Воды любого типа - пресные, соленые и рассолы.

*** По данным Доклада об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе за 2019 г., величина извлечения попутной (подтоварной) воды составляет 2 032,01 млн. м^3 (5 542,49 тыс. м3/сут).

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа в 2020 году

тыс. $м^3$/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	58	672,279	661,405	0	10,874	65,031
Западно-Уральский ГМ	1	2,709	2,709	0	0	0
Центрально-Уральский ГМ	6	47,061	47,061	0	0	0
Тагило-Магнитогорская ГСО	25	500,247	500,247	0	0	63,844
Восточно-Уральская ГСО	26	122,262	111,387	0	10,874	1,187
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	7	38,724	15,773	н.с.***	22,951	10,796
Иртыш-Обский АБ	7	38,724	15,773	н.с.	22,951	10,796
Тазовско-Пурский АБ	0	0	0	0	0	0
Итого	**65**	**711,003**	**677,178**	н.с.***	**33,825**	**75,827**

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 2020 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	12 378,83
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021	тыс.м^3/сут	5 031,862
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	3 312
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021	тыс.м^3/сут	862,606
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	134
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	2 274
8	Общее количество водозаборов действовавших в 2020 году	шт.	4 510
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м^3/сут	1 935,389
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м^3/сут	1 156,455
11	Извлечение подземных вод	тыс.м^3/сут	635,176
12	Потери, сброс подземных вод без использования	тыс.м^3/сут	631,766
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	8,792
16	в т.ч. в субъект РФ	тыс.м^3/сут	8,792
17	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	1 944
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	1 303,623
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	1 064,353
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м^3/сут	211,285
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м^3/сут	27,985
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	1 065,228
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	2 184,624
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	48,7
	Технические подземные воды (соленые и рассолы)		
25	Запасы подземных вод, по состоянию	тыс.м^3/сут	2 867,299
26	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	336
27	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	192
28	Добыча подземных вод	тыс.м^3/сут	636,296
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	636,296
30	в том числе для ППД	тыс.м^3/сут	627,080
	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021	тыс.м^3/сут	22,456
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	107
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.	51

Продолжение прил. 13

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	2	3	4
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	3,053
38	для санаторно-куротных целей	тыс.м^3/сут	2,758
39	для промышленного розлива	тыс.м^3/сут	0,177
40	для прочих целей	тыс.м^3/сут	0,118
	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	194,3
51	Количество месторождений (участков)	шт.	5

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Уральского федерального округа за 2020 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административный р-он,населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/дм^3)*	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м^3/сут		Количество скважин	
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном 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	Кетовский район, г. Курган, 4 км юго-восточнее, территория б/о "Болдинцево" (скв. 39рэ, 40рэ, 1-96)	Болдинцевский, (ВЗ "ГБУ "УГХ")	ГБУ Курганской области "Управление гостиничного хозяйства" (ГБУ "УГХ")	н.с.	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Магний	не опр	1,41	50	3	0,0024	0,0024	1	1
2	Каргапольский район, с. Чаши, северо-восточная окраина	ВЗ ФГБОУ ВПО Курганский ГСХА	ФГБОУ ВПО "Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева"	н.с.	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Нитраты	3,71	5,47	45	3	0,0048	0,0048	2	1
3	Белозерский район, д. Мясникова, северо-восточная окраина	ВЗ ООО "Вагинское" (д. Мясникова)	ООО "Вагинское"	сх	2(P1-2t-l)	Танет-лютетский водоносный горизонт	Нитраты	-	1,4	45	3	0,015	0,015	1	1
4	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.	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Магний	-	3,22	50	3	0,0076	0,0076	1	1
5	г. Верхняя Пышма, водозабор "Зона Поздняя"	В/У "Зона Поздняя"	МУП "Водоканал" ГО Верхняя Пышма	П, К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,33	1,29	45	3	1,784	1,784	2	2
6	г. Екатеринбург, п.Шарташ, ул.Искровцев, ул.Губахинская	В/У п. Шарташ	МУП "Водоканал" (г. Екатеринбург)	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	3,89	3,82	45	3	0,1313	0,1026	3	2
7	г. Первоуральск, вдзб. Первоуральского водоканала	В/У ПЕРВОУРАЛЬСКИЙ "ВОДОКАНАЛ" (г. ПЕРВОУРАЛЬСК)	г. Первоуральск ППМУП "Водоканал"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	3,27	1,7	45	3	0,0145	0,0011	8	2
8	г. Первоуральск, п.Билимбай	В/У п. Билимбай		К	12 (PZ)	Палеозойская водоносная карстовая зона	Нитраты	3,5	4,1	45	3	0,077	0,077	4	3
9	Камышловский р-он, д.Ерзовка; 3,2 км северо-западнее окраины	Смородинский	Камышловский муниципальный район, МУП "Горкомсети"	н.с.	2 (P_{1-2}t-l)	Танет-лютетский водоносный горизонт	Аммиак (по азоту)	1,7	1,9	1,5	4	0,194	0,194	1	1
10	г. Екатеринбург, п. Полеводство восточная окраина	В/У Полеводство	МУП "Водоканал" (г. Екатеринбург)	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	4,38	3,98	45	3	0,1173	0,1173	1	1
11	г.Екатеринбург, п. Широкая речка	п. Широкая Речка (ЕМУП "Водоканал")		К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,33	1,37	45	3	0,024	0,024	1	1
12	г. Серов, северо-восточная окраина города	Поносовский-4	Серовское отделение ж.д.ст. Серов-Сортировочный	К	2 (K2km-m)	Кампан-маастрихтский водоносный горизонт	Аммиак (по азоту)	4,6	3,8	1,5	4	0,1033	0,0101	4	1
							Хлориды	1,37	1,53	350	4				
							Железо общее	50,0	50,0	0,3	3				
13	Новолялинский р-он, п. Лобва, 5 км южнее ж.д.ст.	В/У ж.д.ст. 136 км	ОАО "Российские железные дороги", Серовская дистанция	К	2 (P_{1-2}t-l)	Танет-лютетский водоносный горизонт	Аммиак (по азоту)	2,87	1,73	1,5	4	0,0030	0,003	1	1
14	Каменский р-он, с. Сосновское, отделение ПТФ "Свердловская"	В/У Отделение Сосновское		СХ, К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	2,15	2,21	45	3	0,5505	0,0504	4	1

Продолжение прил. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
15	Асбестовский п.Белокаменный	В/У ОАО "Птицефабрика "Свердловская" (отделение "Белокаменное")	ОАО "Птицефабрика "Свердловская"	СХ, К	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	4,20	45	3	0,303	0,303	4	4
16	Байкаловский р-он, с. Байкалово, Набережная ул. 71	В/У "Маслодел" с. Байкалово	ОАО "Ирбитский молочный завод"	К	2 (P_{1-2}t-l)	Танет-лютетский водоносный горизонт	Нитраты	1,38	1,20	45	3	0,453	0,453	2	2
17	Ирбитский р-он, д. Прядеина	В/У д. Прядеина	ООО "Агрофирма Ирбитская"	К	2 (P_{1-2}t-l)	Танет-лютетский водоносный горизонт	Кадмий	-	5,40	0,001	2	0,025	0,025	1	1
							Никель	-	1,55	0,02	2				
18	Богдановичский р-он, с. Кунарское	В/У с. Кунарское	МУП "Тепловодоканал", ГО Богданович	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,52	1,01	45	3	0,057	0,033	2	1
19	Богдановичский р-он, с.Тыгиш	В/У с.Тыгиш	МУП "Тепловодоканал", ГО Богданович	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	2,5	2,4	45	3	0,0678	0,0678	2	2
20	Богдановичский р-он, с. Грязновское, 0,3 км севернее	В/У с. Грязновское (скв. 6800)	МУП "Тепловодоканал", ГО Богданович	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	2,6	1,02	45	3	0,0564	0,0564	1	1
21	г. Невьянск, восточная окраина, в 150 м севернее автодороги на Осиновский рудник	В/У Производственная база Невьянского ДРСУ	ОАО "Свердловскавтодор " Невьянское ДРСУ	н.с.	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	-	3,50	45	3	0,04	0,04	1	1
22	г. Екатеринбург, южная окраина	В/У п. Сулимовский Торфяник и завода	ОАО "Свердловский завод трансформаторов тока"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,16	1,14	45	3	0,0271	0,0271	1	1
23	г. Богданович, с. Каменно-Озёрского, 1 км южнее	В/У МУП "Тепловодоканал" с. Каменно-Озёрское	МУП "Тепловодоканал", ГО Богданович	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	2,24	2,09	45	3	0,0388	0,0388	1	1
24	г. Нижняя Салда, ул. Урицкого, 19	В/У МУП "Салдаэнерго", г. Нижняя Салда (скв. 2)	МУП "Салдаэнерго"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,46	1,45	45	3	0,0019	0,0019	1	1
25	Нижняя Салда, г. Нижняя Салда, ул. Карла Либкнехта, 79	В/У МУП "Салдаэнерго", г. Нижняя Салда (скв. б/н (школа))	МУП "Салдаэнерго"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,44	1,45	45	3	0,0049	0,0049	1	1
26	Верхняя Пышма, с. Балтым, восточная окраина	Южно-Балтымский-4	МУП "Водоканал" ГО Верхняя Пышма	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,28	1,19	45	3	0,104	0,104	1	1
27	г. Екатеринбург, п. Садовый, юго-восточная окраина	В/У ЗАО "Тепличное", п. Садовый	АО "Тепличное"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,9	2,4	45	3	0,257	0,257	1	1
28	Белоярский р-он, с. Некрасово, МТФ	В/У Некрасово	ООО "Некрасово"	СХ	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	-	1,2	45	3	0,155	0,155	1	1
29	г. Асбест, п. Красноармейский	В/У ЗАО "Водоканал"	г. Асбест, ЗАО "Водоканал"	н.с.	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Общая альфа-радиоактивность	2,2	2,7	0,2	н/о	0,1456	0,07	2	1

Продолжение прил. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
30	г. Нижняя Салда, южная окраина	В/У МУП "Салдаэнерго", г. Нижняя Салда (скв. 3077)	МУП "Салдаэнерго"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,42	1,45	45	3	0,0511	0,0511	1	1
31	Богдановичский р-он, с.Грязновское, 1 км севернее	В/У с. Грязновское (скв. 6136)	МУП "Тепловодоканал", ГО Богданович	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,2	2,0	45	3	0,068	0,068	1	1
32	г. Екатеринбург, п. Полеводство	В/У Полеводский	ООО "АкваКаскад"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	-	1,5	45	3	0,0359	0,0359	1	1
33	г. Екатеринбург, п. Елизавет, 0,4 км южнее	Южно-Елизаветинский	г. Екатеринбург, ООО "Полюс"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,14	1,06	45	3	0,0083	0,0083	1	1
34	Березовский р-он, п. Шиловка, юго-восточная часть, ул. Новая, 20	В/У ИП Иванюшкин А.А.	ИП Иванюшкин А.А.	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Магний	-	1,04	50	3	0,0062	0,0062	1	1
35	г. Екатеринбург, п. Кольцово, аэропорт Крльцово	Южно-Кольцовский-1	МУП "Водоканал" Екатеринбург	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,49	1,28	45	3	3,4719	0,5761	11	1
36	г. Екатеринбург, п. Малый Исток, северо-восточная окраина	В/У одиночных скважин п. Малый Исток	МУП "Водоканал" Екатеринбург	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,05	1,08	45	3	0,1915	0,19154	1	1
37	г. Екатеринбург, 0,5 км северо-восточнее жд ст. Сысерть	Поселковый	МУП "Водоканал" Екатеринбург	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,27	1,38	45	3	0,112	0,112	1	1
38	Артёмовский р-он, с. Липовское	Липовский	МУП "Реж-Водоканал"	П	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Никель	1,4	1,4	0,02	2	9,651	5,441	5	2
39	г. Верхняя Пышма, 0,8 км северо-восточнее ж.д. Шувакиш	В/У ООО "Компания Биант"	ООО Компания "Биант"	н.с.	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Кадмий	5	5,0	0,001	2	0,006	0,006	1	1
40	Сысертский р-он, п. Октябрьский, юго-западная и юго-восточная окраины	В/У ООО "Бородулинское"	ООО "Бородулинское"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	-	1,64	45	3	0,3195	0,3195	2	1
41	г. Екатеринбург, п. Нижнеисетский, 0,5 км юго-восточнее	В/У ООО "Континент-Транс"	ООО "Континент-Транс"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Магний	-	1,04	50	3	0,0085	0,0085	1	1
42	Сысертский р-он, с. Новоипатово, 200 м севернее северо-восточной части	В/У с. Новоипатово	МУП ЖКХ "Южное" с. Щелкун	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	-	2,47	45	3	0,0371	0,0371	1	1
43	г. Краснотурьинск пос. Прибрежный, территория IV отделения ООО ДСП "Совхоз Богословский"	В/У п. Прибрежный	МУП "Управление коммунальным комплексом"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	-	1,80	45	3	0,0229	0,0229	1	1

Продолжение прил. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
44	Ирбитский р-он, с. Белослудское	В/У с. Белослудское	СПК "Килачевский"	н.с.	2 ($P_{1-2}t-l$)	Танет-лютетский водоносный горизонт	Кадмий	-	2,0	0,001	2	0,0894	0,0347	3	1
45	г. Первоуральск, ж.д. ст. Хрустальная	Южнохрустальный	ОАО "РЖД"Свердловская дистанция"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нефтепродукты	-	1,4	0,1	не опр	0,0088	0,00878	2	1
46	Богдановичский р-он, с. Грязновское, ж.д. ст. Грязновская	Грязновский	ОАО "РЖД"Свердловская дистанция"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,38	1,18	45	3	0,005	0,005	1	1
47	г. Екатеринбург, п. Горный Щит	В/У Горный Щит	МУП "Водоканал" г.Екатеринбург	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	0,95	1,13	45	3	0,674	0,43	2	1
48	г. Нижние Серги, 5,0-5,5 км юго-западнее	Сергинский	ППМУП "Водоканал" г. Первоуральск	К	12 (PZ)	Палеозойская водоносная карстовая зона	Алюминий	-	1,8	0,2	3	23,366	23,366	3	3
49	Ивдельский р-он, п. Лозьвинский, северо-восточная окраина	В/У ИК №56, пос. Лозьвинский	ФКУ ИК-56 ГУФСИН России по Свердловской области	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Кадмий	-	18,0	0,001	2	0,0004	0,00042	1	1
50	Тавдинский р-он, п. Азанка	В/У ФГУ ИК-24 ОИК-1 ОУХД ГУФСИН России	ФКУ ИК № 24 ГГУФСИН России по Свердловской области	К	$P_{3г}-N_{1srv}$	Рюпель-серравальский	Нитраты	-	1,05	45	3	0,0712	0,0712	1	1
51	Пригородный р-он, п. Черноисточинск, юго-восточная часть, приводораздельная часть р. Свистуха	В/У гостиничного комплекса "Изумруд"	АО "Научно-производственная корпорация Уралвагонзавод"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	-	1,42	45	3	0,0012	0,00118	2	1
52	Уватский р-он, с. Демьянское	ПС-500кВ «Демьянская»	ОАО "Федеральная сетевая компания единой энергетической системы" (ОАО "ФСК ЕЭС")	н.с.	$P_{3г}-N_{1srv}$	Рюпель-серравальский	Аммоний	2	2	1,5000	4	0,0006	0,00062	1	1
53	г. Тобольск, мкр. Менделеево	ОАО "Тепло Тюмени" (Менделеево)-3		К	$P_{3г}-N_{1srv}$	Рюпель-серравальский	Аммоний	1,92	4,85	1,5000	4	0,188	0,188	1	1
54	г. Тобольск, мкр. Менделеево	ОАО "Тепло Тюмени" (Менделеево)-4		К	$P_{3г}-N_{1srv}$	Рюпель-серравальский	Аммоний	4,17	8,53	1,5000	4	0,912	0,304	3	1
55	Уватский р-он, п. Муген	Снежненский 1	ОАО "Федеральная сетевая компания единой энергетической системы" (ОАО "ФСК ЕЭС")	П	$P_{3г}-N_{1srv}$	Рюпель-серравальский	Аммоний	2,8 (2011)	2,00	1,5000	4	0,0001	0,00014	1	1
56	Уватский р-он, 20 км южнее п. Туртас	КС-8 "Туртасская" (ООО "Газпром трансгаз Сургут")	ООО "Газпром трансгаз Сургут"	н.с.	$P_{3г}-N_{1srv}$	Рюпель-серравальский	Аммоний	1,59 (2012)	1,10	1,5000	4	0,027	0,01	3	1
57	Заводоуковский р-он, с. Гилево	МП "Заводоуковское ЖКХ" Гилевский 1 участок	ПАО "Сибирско-Уральская энергетическая компания" (ПАО "СУЭНКО")	н.с.	$P_{3г}-N_{1srv}$	Рюпель-серравальский	Аммоний	2,5 (2017)	1,33	1,5000	4	0,061	0,061	1	1
58	г. Тюмень, с. Антипино, 7-й км Старого Тобольского тракта	Антипинский НПЗ-2	АО "Антипинский нефтеперерабатывающий завод"	П	$P_{3г}-N_{1srv}$	Рюпель-серравальский	Нефтепродукты	-	1,10	0,10	н/о	0,0010	0,0005	2	1
59	Уватский р-он, 93 км юго-восточнее с. Демьянка	ВЖК Южно-Петьегского месторождения	ООО "РН-Уватнефтегаз"	П	$P_{3г}-N_{1srv}$	Рюпель-серравальский	Нефтепродукты	-	2,6	0,10	н/о	0,0136	0,0068	2	1
60	Архангельский р-он, с. Архангельское	Архангельский (вз 1)	МУП "ЖКХ" Заречье	К, СХ	$P_{3г}-N_{1srv}$	Рюпель-серравальский	Альфа-активность	-	2	0,2	н/о	0,0196	0,0098	2	1
61	Березовский р-он, п. Светлый (Пунгинское ЛПУ)	ВЗ п. Светлый (Водозабор №1)	ООО "Газпром трансгаз Югорск"	н.с.	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Полифосфаты (по PO_4)	4,50	3,73	3,5	3	0,297	0,297	4	4
62	Березовский р-он, п. Светлый (Пунгинское ЛПУ промплощадка №1 ПХГ)	ПХГ (Водозабор №2)	ООО "Газпром трансгаз Югорск"	н.с.	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Полифосфаты (по PO_4)	3,73	3,91	3,5	3	0,0064	0,00641	2	2

Продолжение прил. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
63	Березовский р-он, п. Светлый (промплощадка №2 КС "Пунга")	ВЗ КС "Пунга" (Водозабор №3)	ООО "Газпром трансгаз Югорск"	н.с.	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Полифосфаты (по PO_4)	4,78	2,29	3,5	3	0,0161	0,0161	3	3
64	Октябрьский р-он, п. Приобье	ВЗ г.п. Приобье (Водозабор 4)	МУП "Эксплуатационная генерирующая компания" МУО г.п. Приобье	н.с.	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Нефтепродукты	1,6	1,6	0,1	н/о	1,117	0,111	7	1
65	Нижневартовский р-он, Самотлорское МН, ДНС-1	ВЗ Самотлорского МН, ДНС-1	АО "Самотлорнефтегаз"	П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Железо	83,33	72,3	0,3	3	0,0103	0,0067	2	1
66	Нижневартовский р-он, Хохряковский ЛУ	Хохряковский ЛУ (ЦПС)	АО "Нижневартовское нефтегазодобывающее предприятие" (АО "ННП")	П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Алюминий	1,55	1,95	0,2	3	0,789	0,352	5	2
67	Нижневартовский р-он, Ван-Еганский ЛУ	Ван-Еганский ЛУ, ЦПС		П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Свинец	1,7	1,5	0,01	2	0,206	0,027	4	2
							Нефтепродукты	1,18	1,18	0,1	н/о				
68	г. Нижневартовск, район центрального товарного парка, цех №1	Нижневартовское МПВ, УСН-4/2		П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Никель	4,0	4,0	0,02	2	0,1407	0,1407	2	2
							Свинец	2,1	2,1	0,01	2				
69	г. Нижневартовск, (ЦОТП, скв. нж-15, нж-16)	Участок ЦОТП г. Нижневартовск		П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Никель	4,0	4,0	0,02	2	0,0016	0,00157	2	2
							Свинец	1,9	1,9	0,01	2				
70	г. Нижневартовск, ЦТП (пождепо) (нж-631, нж-632)	Участок Пождепо г. Нижневартовск		П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Никель	4,5	4,5	0,02	2	0,001	0,00101	2	2
							Свинец	2,2	2,2	0,01	2				
71	г. Пыть-Ях, территория Южно-Балыкского ГПК	Южно-Балыкский ГПК	ОАО "СибурТюменьГаз"	П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Нефтепродукты	3,8	4,4	0,1	н/о	1,151	0,585	6	2
72	г. Пыть-Ях, территория Южно-Балыкского ГПК	Мамантовская КС, г. Пыть-Ях		П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Нефтепродукты	4,0	4,0	0,1	н/о	0,274	0,169	2	1
73	Нижневартовский р-он, п. Бахиловский	Северо-Хохряковское МН, п. Бахиловский	ПАО "Варьеганнефтегаз"	П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Свинец	6,3	2,1	0,01	2	0,078	0,078	1	1
74	Нижневартовский р-он, п. Надежда	Бахиловское МН, пос. Надежда	ПАО "Варьеганнефтегаз"	П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Свинец	2,1	2,3	0,01	2	0,067	0,010	3	1
75	Нижневартовский р-он, поселок временного пребывания вахтовых бригад	Верхнеколик-Еганское МН (п. Вахтовиков)	ПАО "Варьеганнефтегаз"	П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Свинец	5,9	1,5	0,01	2	0,092	0,023	3	1
76	Нижневартовский р-он, ДНС-1	Верхне-Колик-Еганское МН, ДНС-1	ПАО "Варьеганнефтегаз"	П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Свинец	2,2	1,7	0,01	2	0,0096	0,0096	1	1
77	Октябрьский р-он, 1,5 км СВ пгт. Андра	п. Андринский	ООО "Газпром трансгаз Югорск"	П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Никель	-	1,5	0,02	2	0,327	0,0316	6	1
78	Нижневартовский р-он, КСП-21 (скв. Нж-429, Нж-483, Нж-484, 7-24)	Самотлорское МН, КСП-21	АО "Самотлорнефтегаз"	П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Свинец	-	17,0	0,02	2	0,192	0,635	4	1
79	Нижневартовский р-он, участок ДНС-3 Ершового месторождения нефти	ДНС-3 Ершового МН	ООО "Тарховское"	П	P_3g-N_1srv	Рюпель-серравальский	Нефтепродукты	-	2,3	0,1	н/о	0,123	0,097	2	1
80	Нижневартовский р-он, Сороминское МН	ДНС Сороминского МН	ООО "Тарховское"	П	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Нефтепродукты	-	1,3	0,1	н/о	0,00028	0,00028	1	1
81	Агаповский р-он, с. Агаповка, северо-восточная окраина	Агаповский	ООО "ЖКХ Агаповское"	К, П	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	1,68	2,04	45,0	3	0,67	0,67	6	6
							Жесткость общая	-	2,71	7,0	не опр				
82	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	0,84	1,11	45,0	3	0,655	0,655	8	8
							Хлориды	1,12	2,21	350,0	4				
							Сухой остаток	1674 (2017 г.)	1,96	1000,0	не опр				
83	Нагайбакский р-он, с. Першанпенуаз, 2,5 км юго-западнее окраины	Фершанское	ООО "Нагайбакский птицеводческий комплекс" (ООО "НПК")	СХ	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Магний	2,5	3,40	50,0	3	1,144	1,144	5	5
							Ионы аммония и аммиака	1,5	1,20	1,5	4				
							Мутность	-	3,33	1,5	не опр				
84	Кусинский р-он, г. Куса, южная окраина	Карьер	ООО "Горводоканал" (ООО "ГВК")	К	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	0,82	1,33	45,0	3	0,400	0,400	2	2
85	Агаповский р-он, п. Буранный, 1,4 км юго-восточнее	Буранный	МУП "На Торговой"	н.с.	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	1,2	45,0	3	0,166	0,100	2	1
							Жесткость общая	-	2,71	7,0	не опр				

Продолжение прил. 14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
86	Верхнеуральский р-он, с. Новоахуново, 0,5 западнее	Новоахуновский	МУП "Благоустройство"	н.с.	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	1,11	45,0	3	0,022	0,022	1	1
87	Верхнеуральский р-он, п. Сафроновский, 0,5 км южнее	Сафроновский	МУП "Благоустройство"	н.с.	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	1,60	45,0	3	0,017	0,017	1	1
88	Агаповский р-он, п. Требиат, центральная часть	Требиат	МУП "Черниговское ЖКХ"	н.с	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	-	1,70	45	3	0,024	0,024	1	1
							Жесткость общая	-	1,10	7	не опр				
							Сухой остаток	-	1,60	1000	не опр				
89	г. Новый Уренгой, 17 км юго-восточнее	Уренгойский УКПГ-1А	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Алюминий	-	3,05	0,2	3	0,048	0,048	4	4
90	г. Новый Уренгой, 32 км северо-северо-восточнее	Уренгойский УКПГ-6	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Алюминий	-	1,8	0,2	3	0,096	0,096	3	3
91	г. Новый Уренгой, 54 км севернее	Уренгойский УКПГ-10	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Нефтепродукты	2,75	2,67	0,1	не опр.	0,074	0,074	3	3
92	г. Новый Уренгой, 11 км северо-восточнее	Уренгойский ЦПС-2	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Алюминий	-	1,85	0,2	3	0,071	0,039	2	2
93	БПО станция Фарафонтьевская	Промбаза ООО "Севернефть-Уренгой" (ст. Фарафонтьевская)	ООО "Нова"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Нефтепродукты	-	1,4	0,1	не опр.	0,0182	0,0182	1	1
94	г. Новый Уренгой, 42 км севернее	Уренгойский УКПГ-8	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Нефтепродукты	2,05	1,45	0,1	не опр.	0,082	0,082	4	4
95	г. Новый Уренгой, 23 км северо-восточнее	Уренгойский УКПГ-4	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Алюминий	1,025	1,3	0,2	3	0,038	0,027	3	2
96	Песцовая площадь, Уренгойское НГКМ; 16 км юго-восточнее УКПГ-16	Юртибияхинский ВУ	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Алюминий	-	1,16	0,2	3	0,135	0,007	3	1
97	Пуровский р-он, п.Уренгой, 37 км юго-восточнее	Береговой УКПГ-В	АО "НОВАТЭК-Пур"	П	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Аммоний	-	2	1,5	4	0,065	0,020	5,000	2
98	Пуровский р-он, Уренгойского ГХК 4,5 км юго-восточнее	Хабэвкатойский ВУ	ЗАО "РОСПАН-ИНТЕРНЕШНЛ"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Алюминий	-	1,6	0,2	3	0,044	0,044	3	3
99	г. Тарко-Сале, 85 км юго-восточнее	Ханчейский ВУ	ООО "НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Окисляемость перманганатная	0,76	3,9	5	не опр.	0,120	0,120	2	2
100	Пуровский р-он, северо-западная часть п. Коротчаево	Коротчаевский ВУ	ОАО "Уренгойгорводоканал"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Медь	-	3,7	1	3	1,771	0,501	4	1
101	Пуровский р-он, северо-западная окраина п. Лимбяяха	Лимбяяхинский ВУ	ОАО "Уренгойгорводоканал"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Медь	-	6,8	1	3	0,697	0,077	4	1
102	Красноселькупский р-он, п. Красноселькуп, 30 км южнее	Объекты обустройства Термокарстового ГКМ	ЗАО "Тернефтегаз"	П	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Аммоний	-	1,74	1,5	4	0,099	0,099	4	4
103	Надымский р-он, п. Муравленко, 44-62 км западнее	Сугмутский ДНС-2	ОАО "Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз"	П	$P_3г-N_1srv$	Рюпель-серравальский	Аммоний	-	1,267	1,5	4	0,003	0,003	2	2

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа за 2020 год

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты (ГСК-2011)		Время воздействия		Генетические типы опасных ЭГП	Факторы активизации опасных ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
		широта	долгота	начало	окончание				
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Курганская область									
1	В 1,3 км южнее д. Нечунаева Каргопольского района, земли сельскохозяйственного назначения	56,03944	64,32722	00.2017	Не завершился	Оп, Эо	Атм., техн.	Оползень длиной 240,0-270,0 м, шириной до 70,0 м. Бровка отрыва оползневого цирка активно эродирует с развитием оврагов и захватом сельскохозяйственных угодий. Площадь земель, выведенных из использования по целевому назначению в 2020 г., составила около **0,0004** км^2 (400 м^2). Меры для предотвращения дальнейшего развития ЭГП: агролесомелиорация, планировка и укрепление склона	-
2	Земли сельскохозяйственного назначения в 1,6 км восточнее с. Ярославское Притобольного района	55,04504	65,33776	Нет сведений	Не завершился	Эо	Атм.	Развивающийся овраг (ТН К781-5) длиной 220 м, шириной 10-20 м, глубиной 7 м расположен на левом берегу р. Чернявая. Факторы активизации: атмосферные осадки, интенсивное снеготаяние, поверхностный сток с полей. Активное развитие оврага приводит к сокращению пахотных земель. К 2020 г. из использования выведено порядка **0,01** км^2 сельхозугодий. Меры для предотвращения дальнейшего развития ЭГП: планировка и укрепление участков активного размыва, агролесомелиорация	-
Свердловская область									
3	с. Усть-Ницинское Слободо-Туринского района Свердловской области, пер. Южный дд. №№ 6, 8, 10, ул. Садовая, д. № 11	57,47022	64,52386	00.1998	Не завершился	Оп	Атм., гидрогел.	Размеры оползня в плане 50×114 м, высота склона 9 м. Угроза безопасности жилым домам частного сектора в пер. Южный, д. № 6, 8, 10 и ул. Садовая, д. № 11. Бровка отрыва оползня на расстоянии 3,5 м от дома № 6. Повреждено **80** м проезжей части пер. Южный. Начата поэтапная реализация проекта «Противооползневых мероприятий…»	-

Продолжение прил. 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	г. Ирбит, ул. Подгорная № 19, 13, гаражные постройки, ул. Фурманова, № 29	57,65595	63,06654	00.05.2007	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Оползень длиной 100 м, шириной 540 м. Угроза безопасности жилым домам по ул. Подгорная № 19, 13 и гаражным постройкам. Жилой дом по адресу ул. Подгорная № 17 разрушен. На доме и постройках по ул. Фурманова, № 29 многочисленные трещины раскрытием до 1 см	-
5	г. Краснотурьинск, пос. Медная Шахта, частные дома по ул. Бажова, Федорова, Мира, Красноармейской и садового товарищества «Горняк»	59, 75587	60, 25266	08.2019	Не завершился	Пт	Гидрогеол., техн.	Подъем уровня грунтовых вод вследствие прекращения водоотлива и «мокрой консервации» шахты «Капитальная» вызвало подтопление частного сектора в п. Медная Шахта по ул. Бажова, д. 1-15, Федорова, Мира, Красноармейской и садового товарищества «Горняк». Происходит накопление воды в подполах, разрушение фундаментов, трещинные деформации сооружений, подтопление огородов. Ориентировочная площадь подтопления по данным космоснимков составляет **0,1** км^2. Выполняемые жителями дренажные мероприятия - откачка из частных колодцев и скважин, подпольев, устройство дренажных канав, недостаточны.	-
6	д. Верхняя Иленка, Баженовского сельского поселения, МО Байкаловский МР	57,56174	63,99664	23.10.2020	Не завершился	Оп	Атм., гидрол.	Оползень на правом берегу р. Иленка. На 26.10.2020 г. длина оползня 40 м, ширина 123 м, высота верхней первой ступени до 2,0 м, длина 12 м. В зоне воздействия частные землевладения по ул. Жукова, д. № 17, 19, 21, уменьшение площади земельных участков. Расстояние до жилого дома № 17 по ул. Жукова – 26,6 м, до хозяйственных построек 15 м. Факторы активизации - атмосферные осадки, эрозионная деятельность р. Иленка. Для снижения активности оползневого процесса рекомендуется берегоукрепление	-

Продолжение прил. 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тюменская область									
7	г. Тюмень, ул. Степана Халтурина, № 8	57,16040	65,50964	25.06.2020	Не завершился	Эо	Атм.	Участок деформации укрепленного склона вдоль ул. Степана Халтурина, в районе дома № 8 в г. Тюмень. В результате деформации защитной сетки и дарнита, укрепляющих склон, за счет осыпания грунта, происходит рост промоины в длину и ширину. Параметры проявления: длина 15 м; ширина 3,7 м; высота бортов 0,9 м. Расстояние до жилого дома 20 м. Склон укреплен сеткой и застелен дарнитом. Рекомендации: укрепление участков активного размыва, планировка рельефа, отвод поверхностного стока	-
8	д. Старая Шадрина Упоровского района	56,16339	65,87717	00.06.20	не завершился	ГР	Атм.	Участок развития гравитационного комплекса процессов в южной части д. Старая Шадрина, по улице Береговая, на левом высоком берегу р. Тобол. Протяженность участка **75** м, высота 5,0 м. Деформирована грунтовая дорога, в непосредственной близости от бровки отрыва расположены хозяйственные постройки, сокращение площади частных землевладений.	-
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра									
9	г. Ханты-Мансийск, ул. Тихая в районе поворота на 3, 4, 5 линии района «Учхоз»	61,03412	69,05184	14.07.2020	Не завершился	Эп	Атм., техн.	Размывы откоса и газона у велодорожки и тротуара на протяжении **30** м	-
10	г. Сургут, ул. Никольская, в районе пересечении с проспектом Набережный	61,24833	73,37718	07.07.2020	Не завершился	Су	Техн.	Просадка асфальта диаметром **30** м над канализационным коллектором.	-

Продолжение прил. 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Челябинская область									
11	г. Аша, ул. Набережная, дома № 67, 69, 71, 73, 75, 77, 81, 28	54,97570	57,29378	Нет сведений	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Протяженность участка около **130** м, высота оползневого уступа 7 м. Сужение и разрушение проезжей части по ул. Набережная на протяжении 130 м. Расстояние от бровки отрыва до жилых домов № 67, 73, 77 соответственно 5,8-7,6-5,8 м. Периодическая отсыпка склона для сохранения ширины автодороги	-
12	г. Аша, автодорога на ГЛК Аджигардак	54,97156	57,31028	00.2012	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Размеры оползня в плане 44,6×70,7 м. Нижняя ступень оползня опустилась вниз и сместилась в плане на расстояние 0,6 м за год. Процесс оползнеобразования деформирует полотно автодороги на ГЛК Аджигардак на протяжении **60** м. Выполняется периодическая планировка участка автодороги с заменой асфальтового покрытия	-