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
“30” июня 2020 г.

Ответственный исполнитель:
А.С. Сергеева

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр территории Уральского федерального округа Российской Федерации за 2019 год

Выпуск № 20

Екатеринбург, 2020

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ФИО	Должность	Раздел
С.Н. Елохина д-р геол.-минерал. наук	Директор филиала	Методическое руководство, общая редакция
А.С. Сергеева отв. исп.	Начальник регионального отдела мониторинга и прогноза состояния подземных вод и опасных геологических процессов	введение, гл. 1.2, 3.1, 3.3, 3.4, заключение
С.В. Горбова канд. геол.-минерал. наук	Ведущий специалист	раздел II, заключение
А.А. Шумаков	Ведущий специалист	пп. 1.1.3, 1.3.1, 1.4, заключение
Н.В. Цветов	Ведущий специалист	пп. 1.1.1, 1.1.2
А.Л. Азанов	Ведущий специалист	пп. 1.4.6
А.А. Кислякова	Специалист 1 категории	п. 1.3.2, 1.4, заключение
Т.С. Мызникова	Специалист 1 категории	гл. 3.2, графические материалы и рисунки по ЭГП
М.В. Косилова	Ведущий специалист	Графические материалы и рисунки по подземным водам

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ 15
ВВЕДЕНИЕ 17
I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ 22
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями 22
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод 22
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды 30
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод 61
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод 69
1.2.1. Питьевые и технические подземные воды 69
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности *69*
1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения *72*
1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения *80*
1.2.2. Соленые подземные воды и рассолы 81
1.2.3. Минеральные подземные воды 85
1.2.4. Промышленные подземные воды 95
1.2.5. Извлечение и закачка подземных вод 95
1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения 98
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод 98
1.3.1.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях *99*
1.3.1.2. Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях *100*
1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод 112
1.3.2.1. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения *112*
1.3.2.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод на участках загрязнения подземных вод *122*
1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Российской Федерации 123
1.4.1. Курганская область 123
1.4.2. Свердловская область 131
1.4.3. Тюменская область 154
1.4.4. Ханты-Мансийский автономный округ – Югра 163
1.4.5. Челябинская область 168
1.4.6. Ямало-Ненецкий автономный округ 176
II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ 181
2.1. Общие сведения 181
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами 196
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов 204

2.4. Воздействие опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба 269

2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов 275

III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН 278

3.1. Информационные ресурсы ГМСН по подсистеме «подземные воды» 278

3.2. Информационные ресурсы ГМСН по подсистеме «ЭГП» 278

3.3. Подготовка регламентной продукции 280

3.4. Структура и состояние интернет-сайта 283

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 284

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 289

СПИСОК РИСУНКОВ

1. Схема организационной структуры и информационного взаимодействия ГМСН на территории Уральского федерального округа Российской Федерации 19

2. Схема административно-территориального деления территории Уральского федерального округа 20

1.1. Карта объектов мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа 25

1.2. Схематический гидрогеологический разрез по линии I – II 26

1.3. Схематический гидрогеологический разрез по линии II – III 27

1.4. Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Уральского федерального округа 31

1.5. Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Уральского федерального округа 36

1.6. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округ 63

1.7. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Уральского федерального округа 67

1.8. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Уральского федерального округа 70

1.9. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа 71

1.10. Карта запасов пресных подземных вод и степени их освоения по территории Уральского федерального округа 74

1.11. Карта запасов пресных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа 75

1.12. Карта месторождений пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа 76

1.13. Карта водозаборов пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа 77

1.14. Карта добычи и извлечения пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа 78

1.15. График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Уральского федерального округа 79

1.16. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2019 году 80
1.17. Потребление подземных для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Уральского федерального округа в 2019 году 81
1.18. Карта запасов соленых подземных вод и рассолов и степени их освоения по территории Уральского федерального округа 82
1.19. Карта запасов соленых подземных вод и рассолов и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа 83
1.20. Карта месторождений соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа 84
1.21. Карта водозаборов соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа 86
1.22. Карта добычи и извлечения соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа 87
1.23. График изменения запасов, добычи и использования соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа 88
1.24. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по территории Уральского федерального округа 89
1.25. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа 90
1.26. Карта месторождений минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа 91
1.27. Карта водозаборов минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа 92
1.28. Карта добычи и извлечения минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа 93
1.29. Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2019 году 94
1.30. График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа 95
1.31. График изменения количества извлеченной воды, использования и сброса воды без использования на объектах извлечения на территории Уральского федерального округа 96
1.32. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа 109
1.33. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Уральского федерального округа 113
1.34. Распределение загрязнённых водозаборов ХПВ по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2019 гг. по территории Уральского федерального округа 115
1.35. Распределение действующих и загрязненных питьевых водозаборов по субъектам РФ за 2019 год 116
1.36. Водозаборы питьевого и хозяйственно бытового назначения, на которых в 2019 г. выявлено загрязнение подземных вод 116
1.37. Карта водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа 117

1.38. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота на территории Уральского федерального округа 118
1.39. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Уральского федерального округа 119
1.40. Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по классам опасности загрязняющих веществ на территории Уральского федерального округа 121
1.41. Распределение выявленных участков загрязнения по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2019 гг. по территории Уральского федерального округа 122
1.42. Графики изменения уровней подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта в естественных условиях на Лесниковском и Сухринском СНО 126
1.43. Графики изменения уровней подземных вод рюпель-серравальского водоносного гори-зонта в естественных условиях на Сухринском СНО 127
1.44. Графики изменения уровней подземных вод танет-лютетского водоносного горизонта в естественных условиях на Лесниковском и Сухринском СНО 128
1.45. Графики изменения уровней подземных вод в нарушенных условиях под воздействием водоотбора на Шадринском МПВ (Шадринский СНО) 129
1.46. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Курганской области 130
1.47. Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости на Екатеринбургском СНО в естественных условиях за 2015-2019 гг. (скважина № 1937) 133
1.48. Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной карстовой зоны на Деевском СНО в естественных условиях за 2015-2019 гг. (скважина № 4) 133
1.49. Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости на Дегтярском СНО в естественных условиях за 2015-2019 гг. (скважина № 68) 134
1.50. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Свердловской области 137
1.51. Схема расположения объектов СУБРа 139
1.52. Схема расположения техногенных объектов на Сафьяновском медно-колчеданном руднике 141
1.53. Схема размещения пунктов ГОНС и объектов техногенной нагрузки на Екатеринбургском СНО 143
1.54. Ситуационная схема Крылосовского водозаборного участка и гидрогеологический разрез 146
1.55. Схема расположения Шемурского и Ново-Шемурского медно-колчеданных месторождений 151
1.56. Схема расположения шламонакопителя ОАО «СинТЗ» (г. Каменск-Уральский) 152
1.57. Содержание нефтепродуктов в поверхностных и подземных водах по результатам опробования в 2019 г. 153
1.58. Графики колебания уровня подземных вод по скважинам естественного режима Октябрьского СНО (Тобольский район Тюменской области) 155

1.59. Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Велижанской группе водозаборов в зоне активного возмущения 158
1.60. Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Тавдинском водозаборе в зоне активного возмущения 159
1.61. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Тюменской области 160
1.62. Качество грунтовых вод в нарушенных условиях под воздействием техногенных объектов агломерации г. Тюмени (Тюменский СНО ОНС) в 2017-2019 годах 161
1.63. Качество подземных вод в нарушенных условиях под воздействием объектов агломерации г. Ишима (Ишимский СНО ОНС) в 2017-2019 гг. 161
1.64. Качество подземных вод на в нарушенных условиях под воздействием сельскохозяйственного техногенеза территории Казанского района (Ильинский СНО ОНС) в 2017-2019 гг. 162
1.65. Графики колебаний значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта в естественных условиях на Горноправдинском и Ханты-Мансийском СНО 164
1.66. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югра 166
1.67. Динамика изменения содержания нефтепродуктов в эксплуатационных скважинах на водозаборе Южный (микрорайон) за 2017-2019 гг. 167
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 169
1.69. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Челябинской области 172
1.70. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных в нарушенных условиях на Копейском СНО 174
1.71. 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 01.01.2020 г. 190
2.2. Карта пораженности территории УрФО оползневым процессом на 01.01.2020 г. 191
2.3. Карта пораженности территории УрФО процессом овражной эрозии на 01.01.2020 г. 192
2.4. Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП на территории УрФО на 01.01.2020 г.) 202
2.5. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Шадринск (Курганская область) 204
2.6. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Екатеринбург (Свердловская область) 205
2.7. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Тюмень (Тюменская область) 206
2.8. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Челябинск (Челябинская область) 206
2.9. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Ханты-Мансийск (ХМАО) 207

2.10. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Салехард (ЯНАО) 207
2.11. Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории УрФО в 2019 г. 208
2.12. Серия поноров в пн 66-3051-177 (Богдановичский участок, Свердловская область, 2019 г.) 210
2.13. Южная часть карстовой котловины тн С264 на Красноуфимском участке (Свердловская область, 2019 г.) 210
2.14. Схема расположения провалов на гидротехнических сооружениях ОАО «СУБР» на южной окраине г. Североуральск 211
2.15. Засыпанный провал (тн С367-1) (Североуральский участок, Свердловская область, 2019 г.) 212
2.16. Карстовая воронка восточнее п. Черемухово (Североуральский участок, Свердловская область, 2019 г.) 213
2.17. Активные карстовые воронки в пн № 74-1210-0002-018 (Янгельский участок, Челябинская область, 2019 г.) 214
2.18. Графики скорости изменения площади карстовой воронки тн 18 и количества осадков (Янгельский участок, Челябинская область) 214
2.19. Карта активности оползневого процесса на территории Уральского федерального округа в 2019 году 216
2.20. Верхнеполевой оползень, планово-высотная привязка реперов (Курганская область, 2019 г.) 217
2.21. Гравитационно-эрозионное разрушение правого берега р. Исеть в п. Туманово, ул. Карбышева, 3 (Курганская область, 2019 г.) 217
2.22. Графики скорости отступания берега р. Исеть и количества осадков (с. Туманово, ул. Карбышева, 5, Курганская область) 218
2.23. Репер №1 на Волковском оползне (Каменский участок, Свердловская область, 2019 г.) 218
2.24. Графики скорости осыпания стенки оползня и количества осадков (Тюменский участок, Тюменская область) 220
2.25. Разрушение берега р. Иртыш оползневыми процессами между дд. Панушкова и Лыткина (Тобольский участок, Тюменская область, 2019 г.) 220
2.26. Графики скорости смещения тела оползня по маркам и количества осадков (Тобольский участок, Тюменская область) 221
2.27. Оползень на склоне долины р. Тура (Луговской пост, Тюменская область, 2019 г.) 221
2.28. Графики скорости смещения тела оползня по маркам и количества осадков (Луговской пост, Тюменская область) 222
2.29. Оползень на берегу р. Ручей (Гусевский участок, Тюменская область, 2019 г.) 222
2.30. График скорости роста трещины отрыва и количества осадков (Гусевский пост, Тюменская область) 223
2.31. Трещины отрыва на отсыпанной площадке участка оползня (Копейский участок, Челябинская область, 2019 г.) 223
2.32. Оползень на борту затапливаемого угольного разреза по отработке целиков шахт № 201 и 204 (Копейский участок, Челябинская область, 2019 г.) 224
2.33 Схема участка активизации оползневого процесса на борту затапливаемого угольного разреза по отработке целиков шахт № 201 и 204 (Копейский участок, Челябинская область, 2019 г.) 225
2.34. Строение оползня по автодороге на ГЛК Аджигардак в г. Аша, Челябинская область 225

2.35. Вид оползня вблизи кладбища по ул. Набережная в г. Аша (Челябинская область, 2019 г.) ... 226
2.36. Оползневой цирк в районе дома № 30 по ул. Набережная в г. Аша (Челябинская область, 2019 г.) ... 226
2.37. Бровка отрыва оползня в районе дома № 30 по ул. Набережная в г. Аша (Челябинская область, 2019 г.) ... 227
2.38 Общий вид оползневого склона вдоль ул. Набережная в г. Аша (Челябинская область, 2019 г.) ... 227
2.39. Схема расположения реперов и марок на Миньярском участке в пос. Максимовка (Челябинская область, 2019 г.) ... 228
2.40. Фрагмент инженерно-геологической карты с вынесенными участками оползнеобразования. Масштаб 1:2000, пос. Максимовка, Челябинская область ... 229
2.41. «Висячий» металлический желоб для отвода поверхностного стока в пос. Максимовка Миньярского участка (Челябинская область, 2019 г.) ... 230
2.42. Зона отрыва Катав-Ивановского оползня. Вид сверху (Челябинская область, 2019 г.) ... 230
2.43. Катав-Ивановский оползень (Челябинская область, 2019 г.) ... 231
2.44. Участок обвала скального грунта на автодорогу в г. Катав-Ивановске (Челябинская область, 2019 г.) ... 231
2.45. Панорама карьера и участки проявлений ЭГП, видимые со смотровой площадки № I (Коркинский разрез, Челябинская область, 2019 г.) ... 232
2.46. Участок обрушения борта на Коркинском разрезе (Челябинская область, 2019 г.) ... 233
2.47. Результаты замеров на склоне Самаровского останца над скульптурной группой «Мамонты» на Ханты-Мансийском участке (ХМАО-Югра, 2019 г.) ... 233
2.48. Оползневой склон у подножия Стелы «Первооткрывателям земли Югорской» (Ханты-Мансийский участок, ХМАО-Югра, 2019 г.) ... 234
2.49. Карта активности овражной эрозии на территории Уральского федерального округа в 2019 году ... 235
2.50. Оползни и осыпи на бортах оврага к северу от а/д Шадринск-Миасское (Шадринский участок, Курганская область, 2019 г.) ... 236
2.51. Общий вид активного отвершка II порядка в овраге у дер. Раскатиха (Курганская область, 2019 г.) ... 236
2.52. Результаты замеров на активных отвершках II порядка на Раскатихинском участке (Курганская область, 2019 г.) ... 237
2.53. Оползень в вершине оврага у дороги Зареченское–Загайнова-Коврига (Крутихинский участок, Курганская область, 2019 г.) ... 237
2.54. Овраг на левом берегу притока р. Иргина (Красноуфимский участок, Свердловская область, 2019 г.) ... 238
2.55. Общий вид оврага в тн 15 на Янгельском участке Челябинской области ... 238
2.56. Динамика развития отвершка оврага Большой Лог в тн 14 на Янгельском участке Челябинской области ... 239
2.57. Динамика развития отвершка оврага Большой Лог в тн 15 на Янгельском участке Челябинской области ... 239
2.58. Годовые количества осадков в сравнении с нормой и процент от нормы по данным метеостанции Магнитогорск ... 240
2.59. Наиболее крупный овраг на прилегающей к карьеру территории в районе г. Еманжелинска (Челябинская область, 2019 г.) ... 240
2.60. Сдвиг отмостки здания на борту оврага по адресу: ул. Садовая, 1 (Ханты-Мансийский участок, ХМАО-Югра, 2019 г.) ... 241

2.61. Разрушение отмостки здания на борту оврага по адресу: ул. Садовая, 1 (Ханты-Мансийский участок, ХМАО-Югра, 2019 г.) 241
2.62. Полуразрушенный мост через овраг по ул. Сутормина (Ханты-Мансийский участок, ХМАО-Югра, 2019 г.) 242
2.63. Развитие эрозионного процесса на левом берегу р. Шайтанки в тн Я488 (Салехардский участок, ЯНАО) 243
2.64. Эрозионная промоина № 89-3051-486 (Салехардский участок, ЯНАО, 2019 г.) 243
2.65. Активная эрозионная промоина на северной нитке газопровода в тн Я196 (Салехардский участок, ЯНАО, 2019 г.) 244
2.66. Эрозионная промоина на западной стороне дома № 121 по ул. Магистральная (г. Ноябрьск, ЯНАО, 2019 г.) 245
2.67. Участок развития эрозионного процесса и разрушения автодороги в районе дома № 86 по ул. Шевченко (г. Ноябрьск, 2019 г.) 245
2.68. Суффозионный провал в тальвеге оврага тн К48 (Шадринский участок, Курганская область, 2019 г.) 246
2.69. Типичная воронка на Красноисетском участке (Курганская область, 2019 г.) 246
2.70. Суффозионные провалы на территории г. Тюмень за 2014-2019 гг. 247
2.71. Графики распределения суффозионных провалов по годам и среднегодовое количество осадков по метеостанции Тюмень 248
2.72. Суффозионные провалы на территории г. Ханты-Мансийск за 2000-2019 гг. 249
2.73. Графики распределения суффозионных провалов по годам, среднегодовое количество и норма осадков по метеостанции Ханты-Мансийск 250
2.74. Суффозионные провалы на перекрестке ул. Чупрова – ул. Маяковского (Салехардский участок, ЯНАО, 2019 г.) 250
2.75. Суффозионный провал на пешеходной дорожке по ул. Мира (г. Ноябрьск, 2019 г.) 251
2.76. Годовые количества осадков в сравнении с нормой и процент от нормы по данным метеостанции Челябинск 252
2.77. Результаты режимных наблюдений за уровнями поверхностных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2004-2019 гг. 253
2.78. Результаты режимных наблюдений за уровнями поверхностных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2017-2019 гг. 254
2.79. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2004-2019 гг. 254
2.80. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2017-2019 гг. 255
2.81. Откачка воды из карьера пласта VIII (Копейский участок, Челябинская область) 255
2.82. Подтопление юго-западной окраины пос. РМЗ на Копейском участке в Челябинской области 256
2.83. Подтопление дома по ул. Шевченко, 12, в г. Салехарде, ЯНАО, 2019 г. 257
2.84. Провал над стволом выработанной шахты г. Березовский, Свердловская область (Источник: URA.RU 20.05.2019-17:46) 258
2.85. Схема расположения наблюдательных скважин на стационаре Марре-Сале на космоснимке. М 1:25000 259
2.86. Схема расположения наблюдательных профилей «Ближний», «Дальний» и площадки «Квадрат» для наблюдений за процессами сезонного протаивания ММП. М 1:25000 259

2.87. Мониторинг теплового состояния многолетнемерзлых пород в наблюдательных скважинах, оборудованных логгерами на стационаре Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г. 260
2.88. Изменение среднегодовой температуры воздуха по приведенным данным метеостанций Салехард и Марре-Сале за период 1883-2018 гг. 261
2.89. Изменение температуры пород в скв. 1-95 за период сентябрь 2018 - август 2019 гг. 261
2.90. Изменение среднегодовой температуры мерзлых толщ в скв. 1-95 за период 2001-2019 гг. 261
2.91. Изменения среднемесячной температуры мерзлых толщ в скв. 1-95 на глубинах 17 и 39 м за период 2008-2019 гг. 262
2.92. Глубина оттаивания грунтов в различных ПТК и суммы положительных температур воздуха °С за период 2006-2019 гг. 262
2.93. Плановый АФСн оврага «Северный» (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.) 264
2.94. Вид средней части оврага «Средний» (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.) 264
2.95. Верховье оврага «Средний» (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.) 264
2.96. Обрушение стенок средней части оврага «Южный» (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.) 265
2.97. Фрагмент бокового отвершка оврага «Южный» (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.) 265
2.98. Фрагмент ортомозаики песчаного раздува (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.) 266
2.99. Подмыв берега с обнажением пласта льда (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.) 266
2.100. Панорама берега (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.) 267
2.101. Солифлюкционные формы рельефа на левобережье р. Мараяха (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.) 267
2.102 Суффозионные процессы в верховьях оврага (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.) 268
2.103 Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2019 году 274
3.1. Диаграмма проявлений ЭГП по УрФО по состоянию на 01.01.2020 г. 279

СПИСОК ТАБЛИЦ

1.1. Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Уральского федерального округа (вне зоны распространения многолетней мерзлоты) 23
1.2. Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Уральского федерального округа в 2019 году 33
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 2019 году 37
1.4. Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.) 62
1.5. Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории УрФО (по состоянию на 01.01.2019 г.) 65
1.6. Изменение запасов питьевых и технических подземных вод территории Уральского федерального округа в 2019 году 73
1.7. Изменение запасов соленых подземных вод и рассолов территории Уральского федерального округа в 2019 году 85
1.8. Изменение запасов минеральных подземных вод территории Уральского федерального округа в 2019 году 92

1.9. Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2019 году 102
1.10. Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.) 114
1.11. Участки загрязнения, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Уральского федерального округа за 2019 год 120
1.12. Среднегодовые уровни и годовые амплитуды колебания уровней подземных вод по скважинам естественного режима за период 2015-2019 гг. 132
1.13. Обеспеченность (%) среднегодовых уровней подземных вод за 2015-2019 гг. (естественный режим) 135
1.14. Обеспеченность годового дебита родников за 2015-2019 гг. 135
1.15. Среднегодовая величина водоотлива из Крылосовского известкового карьера (Никитинское месторождение известняков) за 2013-2019 гг. 147
1.16. Фактическая среднегодовая величина водоотбора и максимальное положение динамического уровня на Крылосовском водозаборном участке в 2013-2019 гг. 148
1.17. Содержание хрома в сбросе карьерных вод Никитинского карьера за 2016-2019 гг. 149
2.1. Сведения о развитии экзогенных геологических процессов на территории Уральского федерального округа 182
2.2. Общие сведения о развитии экзогенных геологических процессов 184
2.3. Состав наблюдательной сети ГМСН ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2019 году 196
2.4. Перечень наблюдательных пунктов мониторинга опасных экзогенных геологических процессов на территории Уральского федерального округа на 2019 год 199
2.5. Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории Уральского федерального округа в 2019 году 203
2.6. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Шадринск 204
2.7. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Екатеринбург 205
2.8. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Тюмень 205
2.9. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Челябинск 206
2.10. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Ханты-Мансийск 206
2.11. Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Салехард 207
2.12. Динамика уровней подземных вод в карьере пласта VIII и в скважине К-1Н (г. Копейск Челябинская область) 253
2.13. Подтопление территории вследствие перелива воды из карьера пласта VIII (г. Копейск Челябинская область) 256
2.14. Температура воздуха на метеостанции Марре-Сале за 1999-2019 гг. 260
2.15. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты 270
2.16. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на линейные сооружения 270

2.17. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на земли различного назначения 271
2.18. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по административным районам субъектов РФ 273
2.19. Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов по территории Уральского федерального округа на 2019 год 276
3.1. Наполнение блока «Паспорта проявлений» ИАС ГМСН «ЭГП» по субъектам УрФО на 01.01.2020 г. 279
3.2. Наполнение блока «Технологические объекты» ИАС ГМСН «ЭГП» по субъектам УрФО на 01.01.2020 г. 280
3.3. Информационная продукция “Уральского регионального центра ГМСН”, подготовленная в 2019 году 281
3.4. Перечень электронных карт ГМСН 282

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 01.01.2020 года 290
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. 291
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 01.01.2020 года 292
4 Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2020 г. 293
5 Сведения о крупных объектах водопотребления территории Уральского федерального округа в 2019 году 294
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 01.01.2020 года 295
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 01.01.2020 г. 296
8 Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2020 года 297
9 Сводные данные о запасах и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2020 г. 298
10 Сводные данные о запасах, добыче и использовании промышленных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2020 года 299
11 Сведения об извлечении подземных вод по территории Уральского федерального округа в 2019 году 300
12 Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа в 2019 году 301

13 Сведения о закачке природных и сточных вод по территории Уральского федерального округа в 2019 году 302
14 Сведения о закачке природных и сточных вод по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа в 2019 году 303
15 Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2019 году 304
16 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Уральского федерального округа за 2019 год 306
17 Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа за 2019 год 312

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.	Количетво 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», 2020 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.

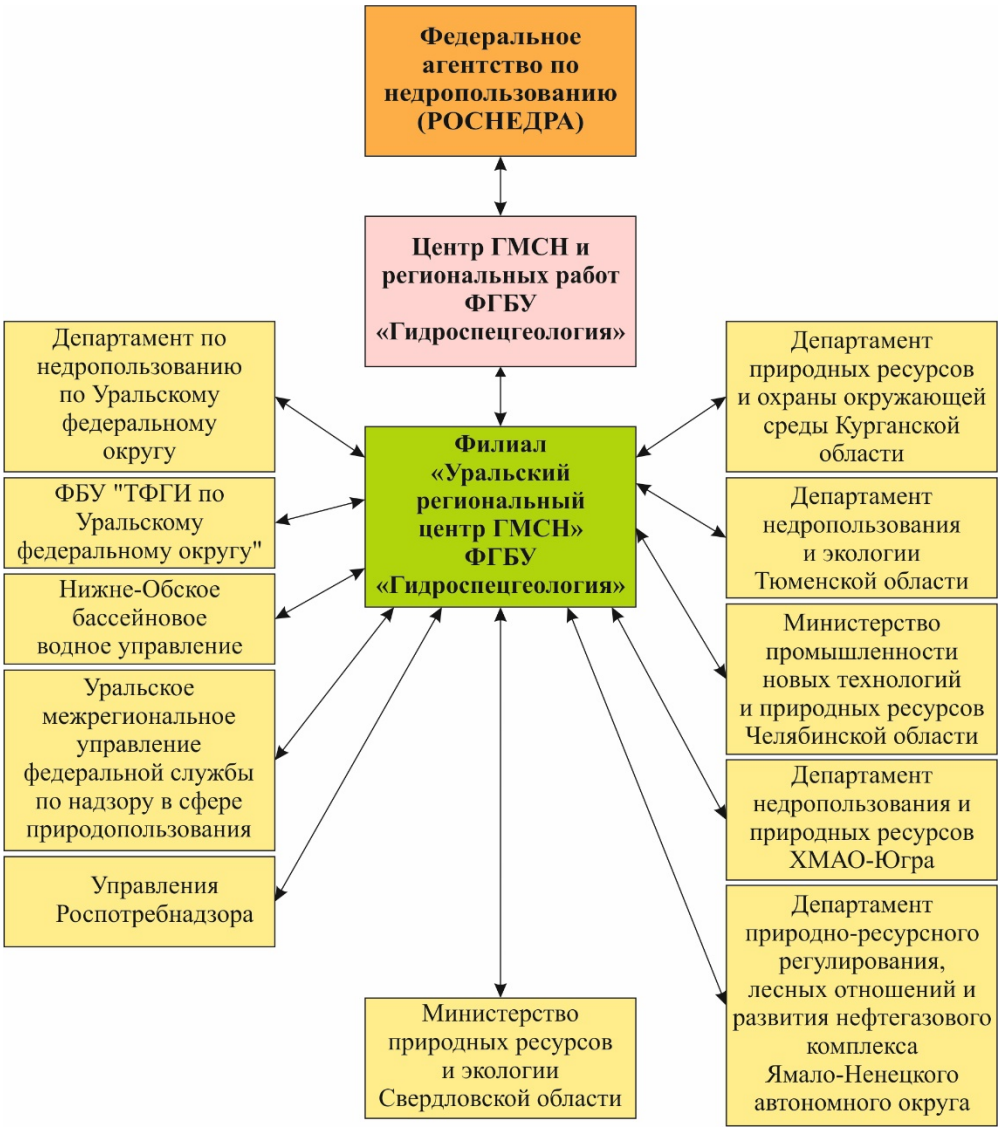


Рис. 1. Схема организационной структуры и информационного взаимодействия ГМСН на территории Уральского федерального округа Российской Федерации

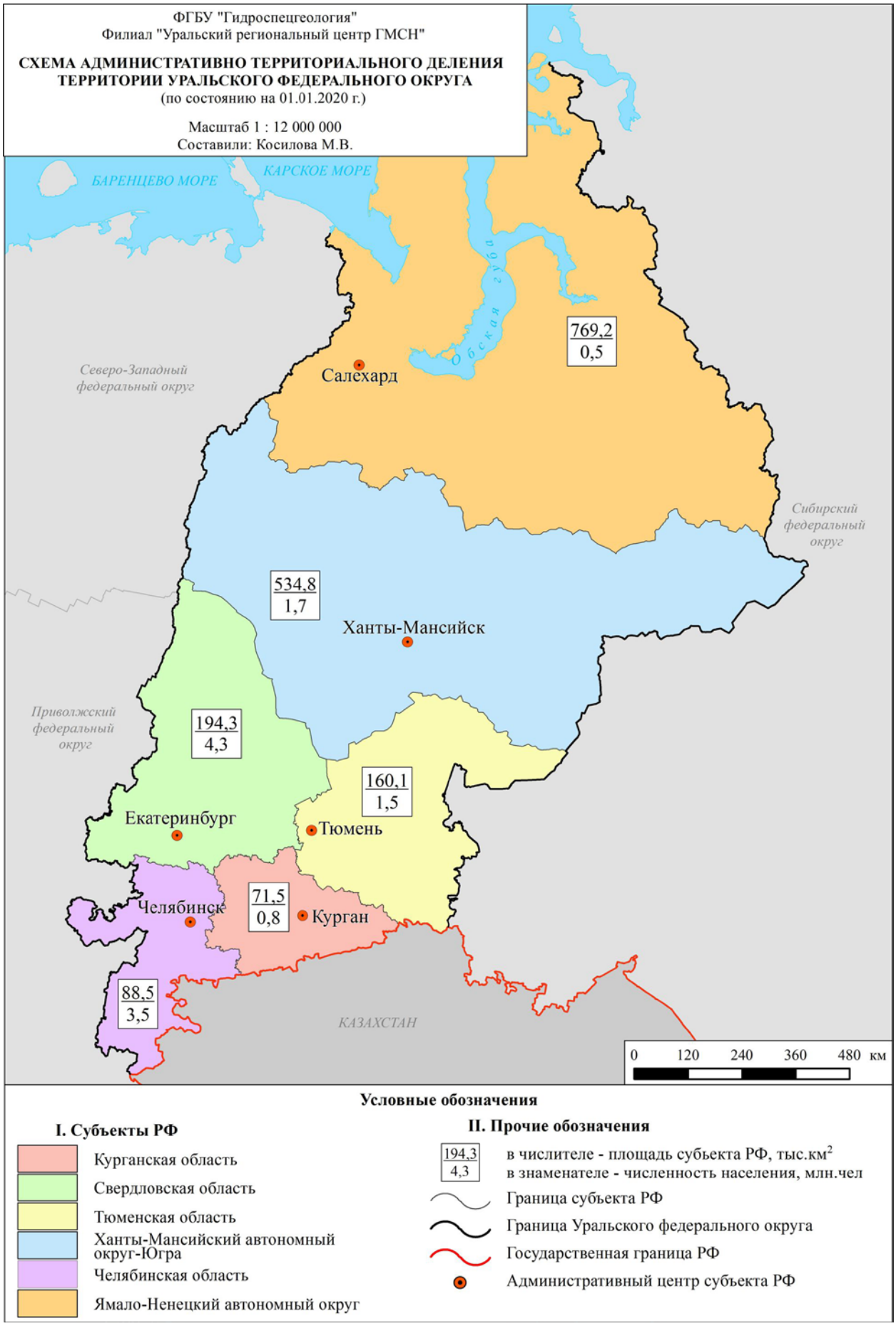


Рис. 2. Схема административно-территориального деления территории Уральского федерального округа

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 2018 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.

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, cP_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.

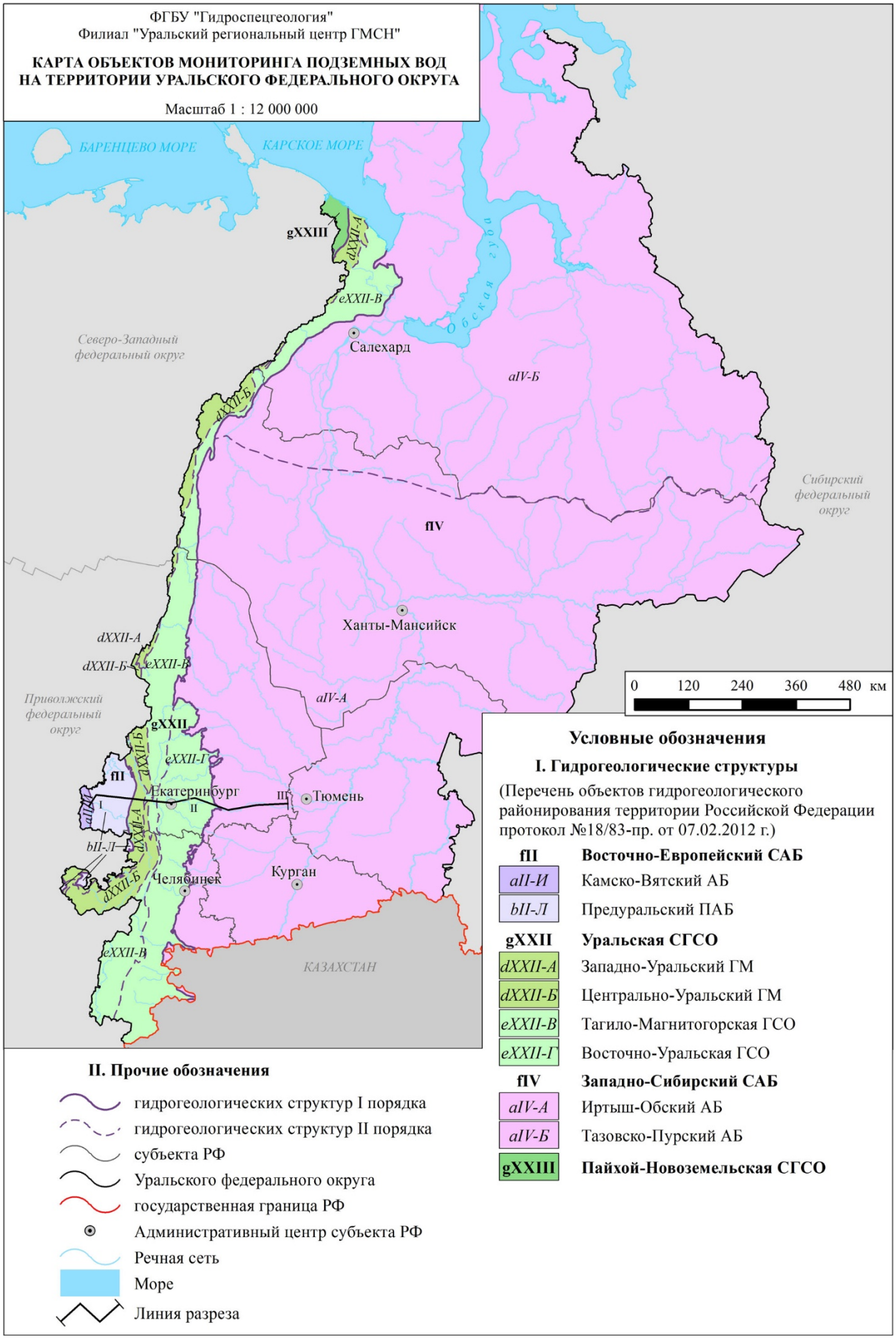


Рис. 1.1. Карта объектов мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа

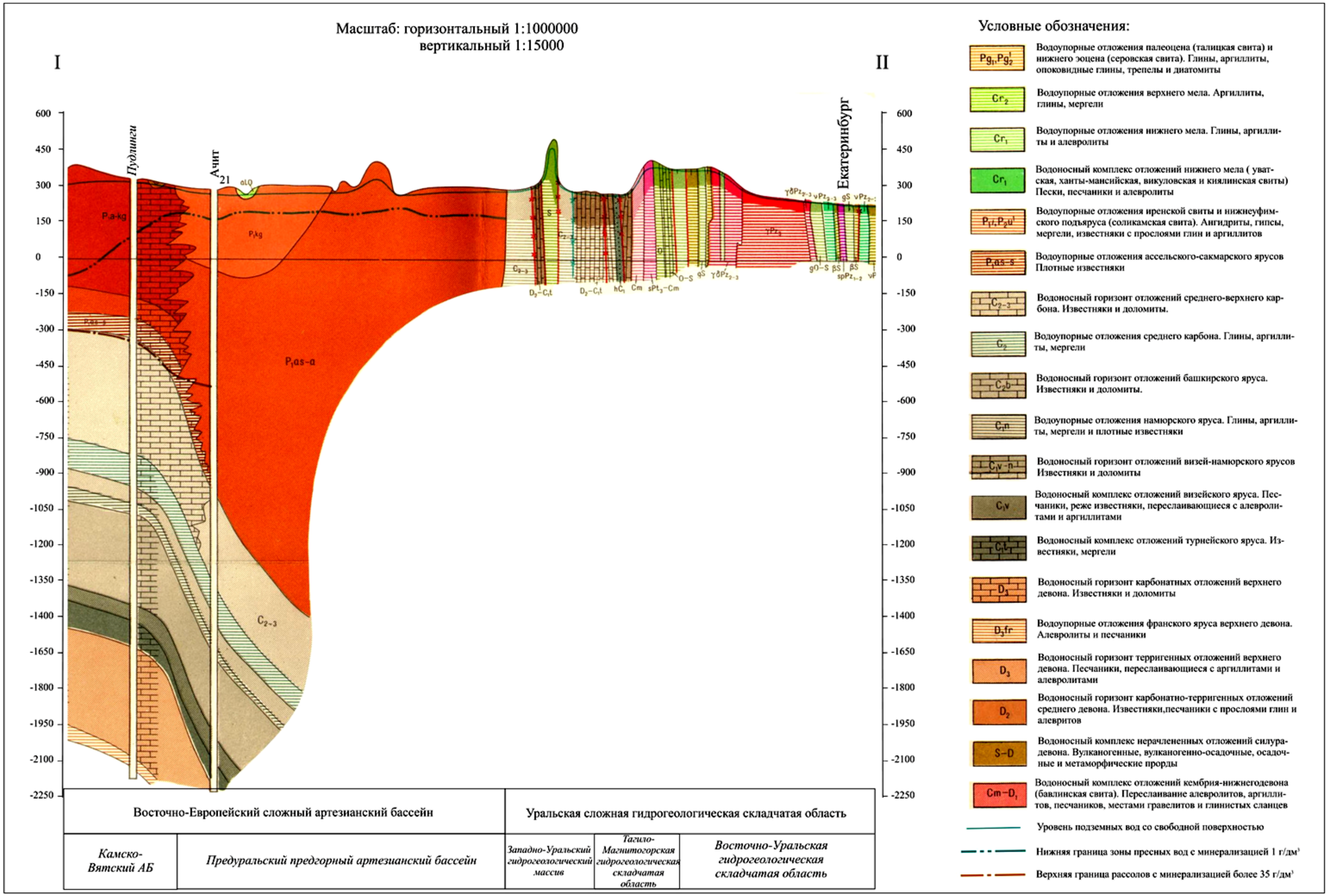
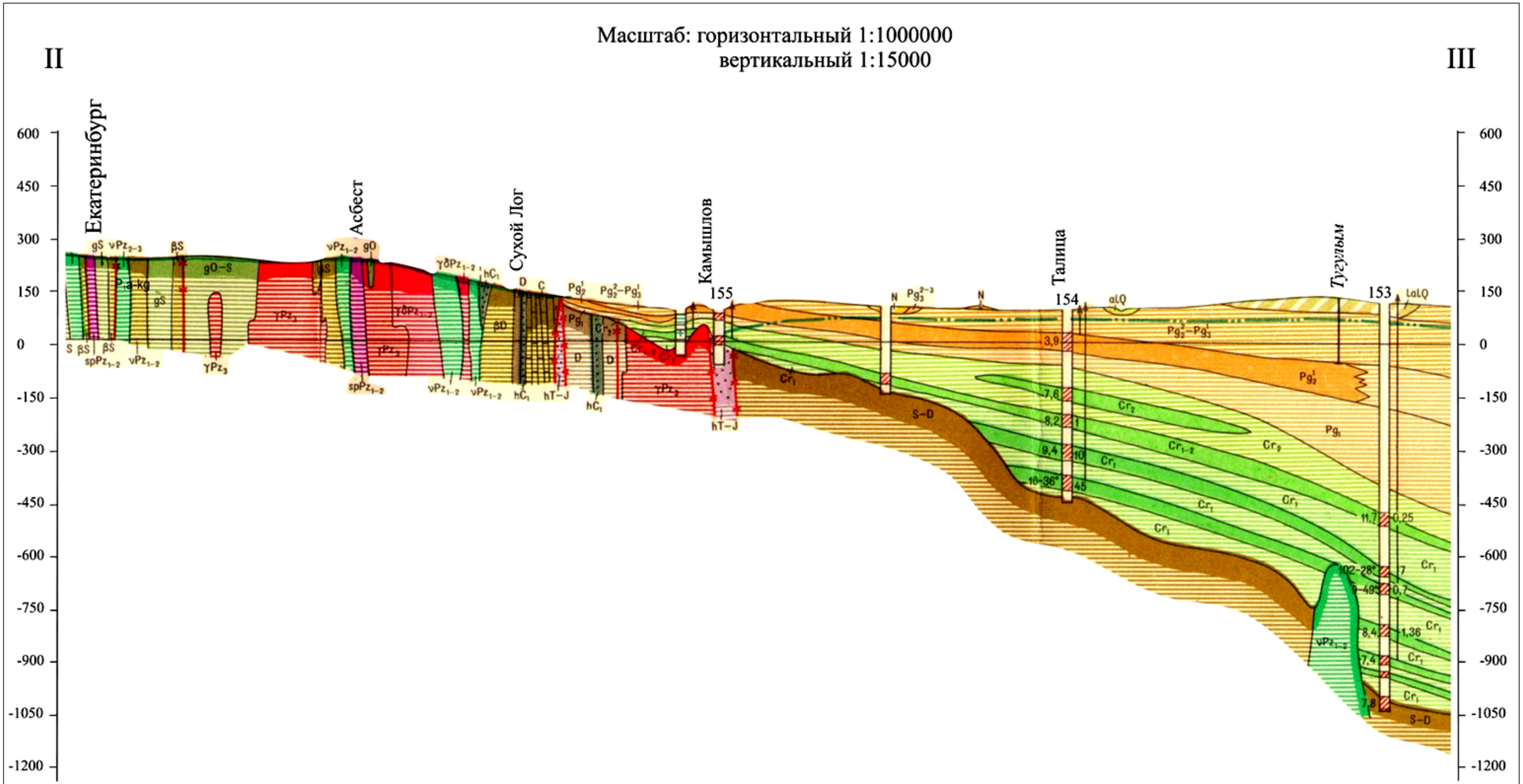


Рис. 1.2. Схематический гидрогеологический разрез по линии I – II [2]



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 01.01.2020 г. в пределах Восточно-Европейского САБ на территории УрФО для водоснабжения разведано 61 месторождение подземных вод, в том числе 32 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 грунтовых 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 2.1.4.1074-01. 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).

Типичной чертой природного облика подземных вод в Уральской СГСО в области развития кислых интрузий является повышенное содержание в них радона, проявляющегося в результате эманирующих свойств 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 01.01.2020 г. разведано 842 месторождения подземных вод, в том числе эксплуатируются 516.

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 эоцена 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 01.01.2020 г. разведано 2385 месторождений подземных вод, из них эксплуатируется 1638.

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 10,6% территории России, на его долю приходится 8,4% населения страны. По своему экономическому потенциалу, истории промышленного освоения и, как следствие, по техногенной нагрузке на окружающую среду, округ занимает лидирующее положение. Современная хозяйственная структура УрФО имеет ярко выраженную индустриально-сырьевую направленность. В 2019 г. вклад округа в экономику Российской Федерации по добыче полезных ископаемых составил 37%, по обрабатывающим производствам 12%, по обеспечению электрической энергией, газом и паром 12,7%, по водоснабжению, водоотведению, организации сбора и утилизации отходов 12,9%, по строительству 13,7%, по сельскому хозяйству 5,9% [10].

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

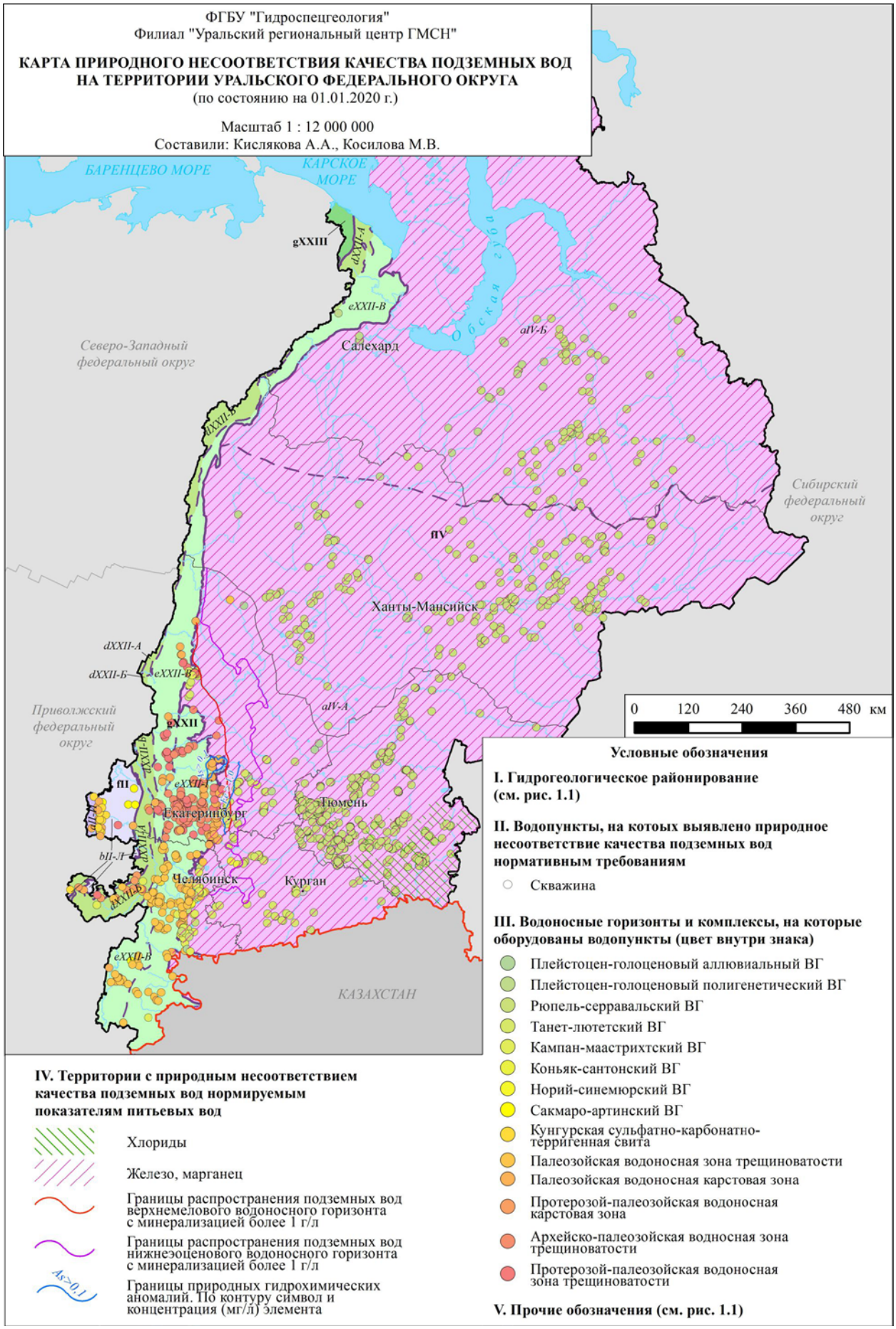


Рис. 1.4. Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Уральского федерального округа

долю отраслей промышленности, связанных с добычей полезных ископаемых и сосредоточенных, прежде всего, в двух субъектах РФ – Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах. В 2018 году на территории ХМАО-Югры добыто 236,5 млн. т нефти и 36,0 млрд. м^3 природного и попутного газа [7]. На территории ЯНАО добыто 32,0 млн. тонн нефти, 21,3 млн. тонн газового конденсата и 595,6 млрд. м^3 газа [8]. В Тюменской области добыто 12,5 млн. тонн нефти и 0,444 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 2019 г. в Уральском федеральном округе действовало 4524 водозабора пресных, соленых и минеральных подземных вод [12]. Суммарная величина добычи, включающая водоотбор на месторождениях подземных вод, на водозаборах, действующих без утвержденных запасов, а также при шахтном и карьерном водоотливе, составила 2757,95 тыс. м^3/сут.

Наибольшее количество подземных вод добыто и извлечено в ХМАО - 1009,05 тыс. м^3/сут или 37 % от величины водоотбора в УрФО, в Свердловской области - 973,819 тыс. м^3/сут или 35 %, в Челябинской области - 436,007 тыс. м^3/сут или 16 %.

По отчетам недропользователей в 2019 г. с водоотбором более 10 тыс. м^3/сут эксплуатировался 24 водозабора 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 ЯНАО. Самый крупный водозабор на территории Курганской области – Центральный участок Шадринского месторождения с водоотбором в 2019 г. – 5,001 тыс. м^3/сут.

2. В 2019 г. суммарное извлечение подземных вод на 107 объектах законтурных дренажных систем шахтных и карьерных водоотливов, составило 728,791 тыс. м^3/сут, в том числе 551,24 тыс. м^3/сут в Свердловской области, 176,298 тыс. м^3/сут в Челябинской области и 1,253 тыс. м^3/сут в Курганской области.

Таблица 1.2

Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Уральского федерального округа в 2019 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	480	1326	649	633	1117	319	4524	Добыча подземных вод	тыс. $м^3$/сут	30,994	422,579	136,451	257,743	1009,05	170,375	2027,192
	-в т.ч. питьевых	Водозаборы	464	1313	623	629	950	290	4269	-в т.ч. питьевых		30,960	420,481	131,973	257,721	369,74	130,019	1340,894
	- соленых	Водозаборы	-	-	6	-	166	29	201	- соленых		-	-	1,907	-	639,298	40,356	681,561
	- минеральных	Водозаборы	16	13	20	4	1	0	54	- минеральных		0,034	2,098	2,571	0,022	0,014	0	4,739
2	Извлечение подземных и шахтных вод на объектах разработки твердых полезных ископаемых	Шахты	-	18	-	7	1	-	26	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	-	440,948	-	63,27	-	-	504,218
		Карьеры	2	38	-	41	840 (песок)	н.с.	81 (без песка)	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	1,253	110,292	-	114,994	-	н.с.	226,539
		Терриконы(отвалы)	-	143	-	н.с.	0	-	н.с.	Площадь	$км^2$	-	82,917	-	н.с.	-	-	н.с.
		Обогатительные фабрики	-	3	-	н.с.	2	1	н.с.	Переработка полезных ископаемых	млн. т/год	-	89,75	-	н.с.	н.с.	0,2857	н.с.
3	Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для поддержания пластового давления	Участки добычи нефти, газа и конденсата	-	-	13	-	308	215	536	Извлечение подтоварных вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	н.с.	333,373	н.с.
										Протяженность	п. км	>2000	-	11500	-	112300	12 500	138300
										Объем добытой нефти и ГК / газа	млн. т/ млрд. $м^3$	-	-	12,5 / 0,444	-	236,5 / 36,0	32,0+21,3/ 595,6	302,3/ 632,044
		Объекты инфраструктуры промысла	-	-	н.с.	-	н.с.	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	75	н.с.	Расход подтоварных вод и отходов	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	599,22	15,859	н.с.
		- 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.	-	15000 скважин	78	н.с.	Расход закачиваемых вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	265,9	337,565	603,465
4	Извлечение подземных вод на объектах строительства и эксплуатации гражданских и промышленных сооружений	Метро	-	1	-	1	-	-	2	Извлечение подземных вод	тыс. $м^3$/сут	-	9,49	-	2,168	-	-	11,658
		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	-	19,781	н.с.	-	-	-	19781
		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	42	129	н.с.	276	1	н.с.	448	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.	3	н.с.	-	-	3	Общая площадь	тыс. га	н.с.	н.с.	4,4	98,9	-	-	н.с.
										Оросительная норма	$м^3$/га	н.с.	н.с.	782	730	-	-	н.с.
8	Влияние сельскохозяйственных мероприятий	Объекты сельскохозяйственного производства	1144	156	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	Удобряемые площади:								
										- площадь	га	825546	н.с.	1 094	5205700	3800	н.с.	6036140
										- объем вносимых удобрений	тыс. т/год	71,3	1773,8	92,6	н.с.	н.с.	н.с.	1937,7
										Животноводческие комплексы	шт.	48	52	56	н.с.	115	10	281
										Птицефабрики	шт.	2	12	4	8	4	-	30
										Склады ядохимикатов	шт.	12	25	н.с.	н.с.	н.с.	-	37
										Скотомогильники	шт.	146	389	247	н.с.	68	1	851
9	Влияние городских и промышленных агломераций	Города и крупные населенные пункты	9	47	26	30	16	8	136	Инфраструктура городов и крупных населенных пунктов, в т.ч. численность населения	млн. чел	0,523	3,678	1,537	2,888	1,549	0,454	10,629
		Промышленные объекты	1773	1732	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	Инфраструктура промышленных объектов	млн. т/год	н.с.	161,3	н.с.	130,0351	н.с.	н.с.	291,335
		Крупные свалки бытовых и промышленных отходов	24	765	420	503	76	135	1923	Объем поступающих отходов	млн. т/год	1,127	5,609	2,557	18,31	7,155	0,9394	35,6974
		Накопители сточных вод и отходов	32	284	83	н.с.	129	53	581	Объем поступающих сточных вод	млн. $м^3$/год	33,26	716,84	323,29	925,6	993,3	37,31	3029,6

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.	9	н.с.	Объем закачиваемых вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	н.с.	3,108	3,108
		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.	-	15000 скважин	66	н.с.	Объем закачиваемых вод	тыс. $м^3$/сут	-	-	н.с.	-	709,123	12,751	721,874

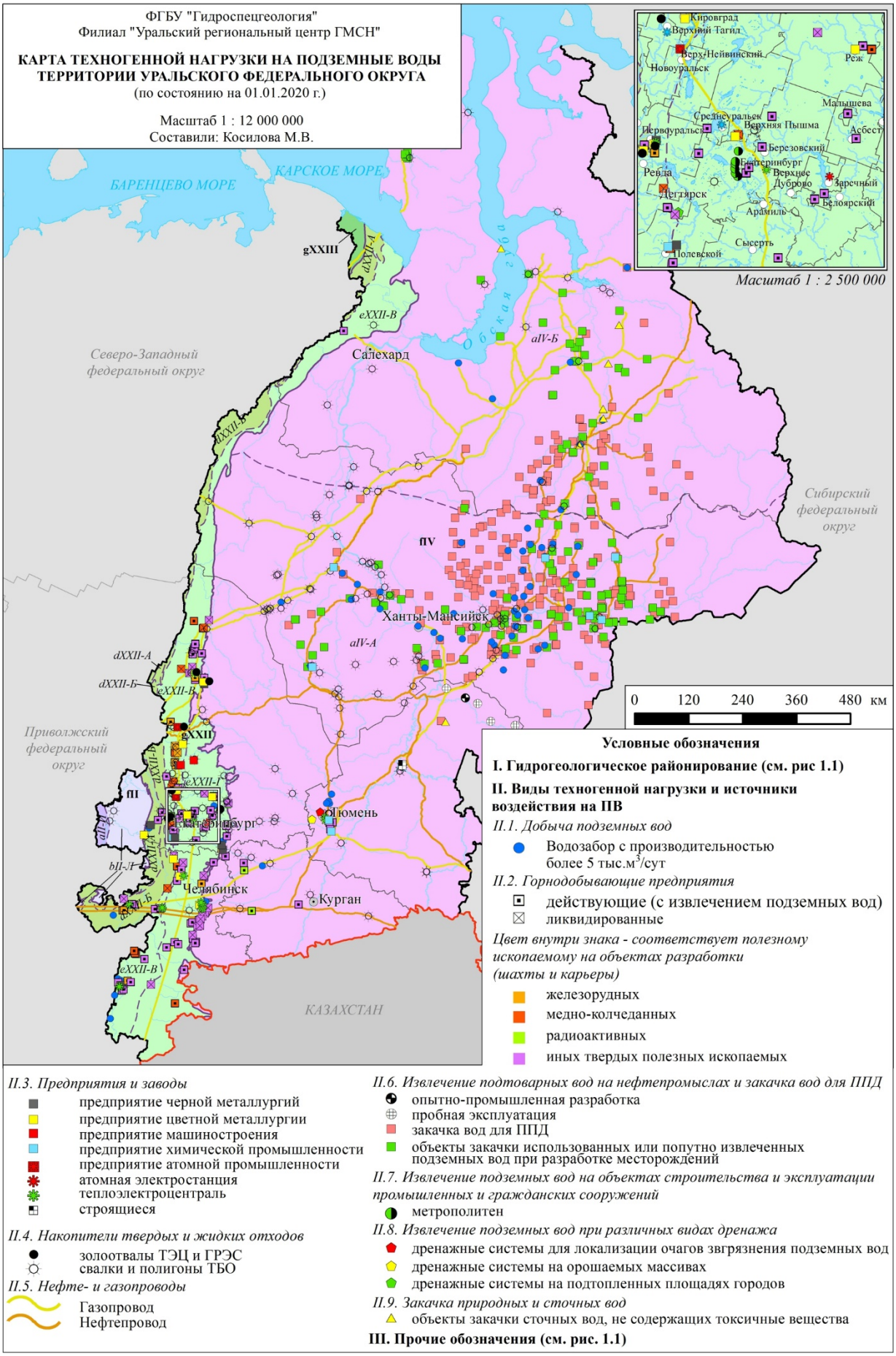


Рис. 1.5. Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Уральского федерального округа

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 2019 году

№ п/п	Наименование	Административная единица	Вид объекта	Назначение	Вид использования	Объем извлеченной в 2018 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	**316,188**
	в том числе: месторождение «Красная Шапочка», шахта 15, 15бис	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	21,450
	месторождение «Красная Шапочка», шахта 16, 16бис	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	21,795
	месторождение «Красная Шапочка», Южный дренажный узел (ЮДУ)	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	35,838
	месторождение «Красная Шапочка», Новый южный дренажный узел (НЮДУ)	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	12,741
	Сосьвинский дренажный узел (СДУ)	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	83,431
	Кальинское месторождение бокситов, шахта «Кальинская»	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	24,105
	Черемуховское месторождение бокситов, шахта «Черемуховская»	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	44,193

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
	Северо-Восточный дренажный узел (СВДУ),	г. Североуральск	Шахтный и водоотлив дренажных узлов	Водоотлив и дренаж	Сброс	13,117
	в т.ч. Кальинское МППВ	г. Североуральск		Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	59,518
2	Березовское золото-рудное месторождение	г. Березовский	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	27,774
					ПТВ	7,779
3	Сергинское МППВ	Нижнесергинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	25,607
4	Высокогорское МТПВ, шахта «Магнетитовая»	г. Нижний Тагил	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	ПТВ	10,018
					Сброс	13,641
5	Баженовское место-рождение хризотил-асбеста (ш. «Центральная-Новая» и «Южная»)	г. Асбест	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	23,261
					ПТВ	0,287
6	Буланашское каменно-угольное месторождение, шахта «Егоршинская»	г. Артемовский	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	19,781
7	Гусевогорское место-рождение титано-магнетитовых руд	г. Качканар	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	19,053
8	Краснотурьинское МПВ	г. Краснотурьинск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	15,027
9	Никитинское месторождение известняков	г. Первоуральск	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	13,718

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
10	Северо-Песчанское месторождение железных руд, шахта «Северо-Песчанская»	г. Краснотурьинск	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	11,349
11	Троицко-Байновское месторождение огнеупорных глин (Полдневская залежь, участок 4, 5)	Богдановичский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	10,926
12	Полдневское МППВ	Богдановичский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	10,926
13	Северо-Богдановичский карьер известняков	Богдановичский район	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	10,795
14	Гороблагодатское железорудное месторождение, шахта Южная	г. Кушва	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	Сброс	10,656
15	Высокогорское МТПВ	г. Нижний Тагил	Шахтный водозабор	Водозабор технических ПВ	ПТВ	10,018
Тюменская область						
16	Велижанское МППВ, всего:	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	38,759
	в т.ч. Западнокарагандинский участок	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	11,997
	Северокарагандинский участок	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	12,925
	Восточнокарагандинский участок	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	13,837

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
17	Тавдинское МППВ	Нижнетавдинский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	30,247
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра						
18	Сургутское МППВ, Сургутский участок	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	72,241
19	Федоровское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	59,274
20	Малобалыкский участок	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	56,825
21	Приобское МТПВ	Ханты-Мансийский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	52,736
22	Приразломный участок	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	43,401
23	Приобское МТПВ (южная часть)	Ханты-Мансийский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	37,828
24	Повховское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	24,557
25	Тевлинско-Русскинское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	19,640
26	Омбинское МТВ	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	18,752
27	Каменный (западная часть) участок, куст 61	Октябрьский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ПТВ	18,452
28	Восточно-Сургутское МТВ (участок северный)	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	17,929
29	Нефтеюганское МППВ	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевые и технических ПВ	ХПВ	16,997

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
30	Северо-Ханты-Мансийское МППВ	Ханты-Мансийский район	Скважинный водозабор	Водозаборы питьевые и технические	ХПВ, ПТВ	15,216
31	Угутское МТВ	Ханты-Мансийский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	14,997
32	Среднеугутское МТВ	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	14,521
33	Восточно-Сургутское МТВ (участок южный)	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	13,451
34	Петелинское МТВ	Нефтеюганский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	12,879
35	Хуготское МППВ	Октябрьский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	11,994
36	Каменный (западная часть) участок, куст 30	Октябрьский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ПТВ	11,970
37	Ем-Еговское МТВ	Октябрьский район	Скважинный водозабор	Водозабор соленых ПВ	ППД	10,850
38	Когалымское МППВ, участок Городской	Сургутский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ	10,606
Челябинская область						
39	Малокизильское МППВ	г. Магнитогорск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	82,129
40	Агаповский карьер	г. Магнитогорск	Карьерный водоотлив	Водоотлив и дренаж	сброс	47,629

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
41	Янгельское МППВ	Агаповский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	26,302
42	Карагайский, Северо-Карагайский участки	Скатинский район, г. Сатка	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	сброс	18,017
					ПТВ	2,038
43	Шахта «Узельгинская»	Верхнеуральский район	Шахтный водоотлив	Водоотлив и дренаж	сброс	16,101
					ПТВ	2,317
44	Трехгорненское МППВ	г. Трехгорный	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	17,907
45	Верхнекизильское МППВ	г. Магнитогорск	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	12,182
Ямало-Ненецкий автономный округ						
46	Барсуковское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварная вода	ППД	53,105
47	Суторминское и Северо-Карамовское НМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварная, соленая, сточная вода	ППД	50,731
48	Комсомольское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварная вода	ППД	48,678
49	Сугмутское НМ	Надымский район	Закачка в скважины	Подтоварная, соленая, сточная вода	ППД	30,322
50	Новоуренгойское МППВ	Пуровский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	27,397
51	Ноябрьское МППВ	Пуровский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых и технических ПВ	ХПВ, ПТВ	24,379

Продолжение таблицы 1.3

1	2	3	4	5	6	7
52	Ново-Пурпейское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварная вода	ППД	22,736
53	Еты-Пуровское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварная, соленая, сточная вода	ППД	18,789
54	Тарасовское НГКМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварная, поверхностная вода	ППД	16,336
55	Надымское МППВ	Надымский район	Скважинный водозабор	Водозабор питьевых ПВ	ХПВ	14,263
56	Вынгаяхинское ГНМ	Пуровский район	Закачка в скважины	Подтоварная, соленая, сточная вода	ППД	11,719

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 – 316,188 тыс. м^3/сут, Березовском золоторудном месторождении - 35,553 тыс. м^3/сут, Высокогорском железорудном месторождении - 23,659 тыс. м^3/сут, Баженовском месторождении хризотил-асбеста - 23,548 тыс. м^3/сут в Свердловской области и Агаповском карьере известняков Челябинской области - 47,629 тыс. м^3/сут. Объем сбрасываемой подземной воды на водоотливе метрополитена в г. Екатеринбурге в 2019 г. составил 9,49 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 2019 г. для поддержания пластового давления (ППД) и для технических целей (бурение нефтяных скважин и пр.) было отобрано 681,561 тыс. м^3/сут соленых подземных вод. Отбор воды в Иртыш-Обском АБ составил 639,311 тыс. м^3/сут, в Тазовско-Пурском АБ – 42,249 тыс. м^3/сут. Большая часть извлеченной воды использована для ППД (661,979 тыс. м^3/сут или 97% от общего водоотбора). 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 для захоронения излишек подтоварных вод и хозяйственно-бытовых и производственно-технических сточных вод. Объем закачиваемых в водоносные горизонты вод в 2019 г. составил 6608,933 тыс. м^3/сут. Из них 6239,715 тыс. м^3/сут закачивают в ХМАО-Югре и 369,218 тыс. м^3/сут – в ЯНАО. Все объекты закачки природных и сточных вод находятся в пределах Иртыш-Обского артезианского бассейна.

5. Численность населения Уральского федерального округа по данным Росстата на 01.01.2020 г. составляет 12,361 млн. человек. Из них в Свердловской области проживает 4,311 млн. человек (35%), в Челябинской - 3,467 млн. (28%), в ХМАО-Югра - 1,674 млн. (13,5%), в Тюменской области - 1,538 млн. (12,4%), в Курганской области - 0,827 млн. (6,7%), в ЯНАО - 0,544 млн. (4,4%).

Городская инфраструктура включает 115 городов. К крупным городам с населением больше 100 тыс. человек относятся г. Екатеринбург – 1483,119 тыс. чел., г. Челябинск - 1200,719 тыс., г. Тюмень - 788,666 тыс., г. Магнитогорск - 413,267 тыс., г. Сургут - 373,940 тыс., г. Нижний Тагил - 352,135 тыс., г. Курган - 315,311 тыс., г. Нижневартовск - 276,503 тыс., г. Каменск-Уральский - 167,354 тыс., г. Златоуст - 165,375 тыс., г. Миасс - 151,275 тыс., г. Копейск - 148,232 тыс., г. Нефтеюганск - 127,710 тыс., г. Первоуральск - 122,183 тыс., Новый Уренгой - 116,938 тыс., Ноябрьск - 106,135 тыс. чел. Приближается к 100-тысячной отметке г. Ханты-Мансийск - 99,385 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 2018 г. на территории округа образовано 327,0324 млн. тонн отходов, основной объем их составляют отходы добычи полезных ископаемых (89%). Целый ряд крупных полигонов для накопления отходов производства и потребления переполнены или эксплуатируются дольше нормативного срока.

На территории Курганской области в 2018 году образовалось 1127,4 тыс. т. отходов производства и потребления [5]. От общего количества имеющихся на начало года (1326,8 тыс. т.) и образовавшихся отходов утилизировано и обезврежено 333,9 тыс. тонн (13,6%). Захоронено на объектах размещения отходов (полигоны, свалки, золоотвалы) 149,7 тыс. тонн (6,1%). Наличие отходов на конец 2018 г. - 2107,1 тыс. т. Из них 59,1% приходится на отходы IV класса опасности и 40,8% на отходы V класса. В Курганской области расположено 15 объектов по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов. В государственный реестр объектов размещения отходов включено 13 объектов размещения промышленных отходов и 11 объектов размещения твердых коммунальных отходов (ТКО), в том числе 5 полигонов.

На территории области по расчетным данным ежегодно образуется порядка 269,5 тыс. т. твердых коммунальных отходов, из них 225,1 тыс. т. приходится на население области. Централизованный сбор ТКО осуществляется в 163 населенных пунктах, включая города Курган и Шадринск. В г. Кургане для обработки ТКО эксплуатируется мусоросортировочная линия ООО «Сток» проектной мощностью 100 тыс. т/год (273 т/сут).

На территории Свердловской области в 2018 г. хозяйствующими субъектами образовано 166,909 млн. т отходов производства и потребления [4]. Из них 85,3% приходится на отходы добычи полезных ископаемых (вскрышные и вмещающие породы и отходы обогащения), 9,1% на отходы обрабатывающего производства. Объем образования отходов I–IV классов опасности составил 6,11 млн. т., или 3,9 % от общего объема образования отходов. Всего на территории области накоплено 9,388 млрд. т. отходов.

В 2018 г. в области образовано 1974,8 тыс. т. коммунальных отходов, в том числе 1542 тыс. т. твердых коммунальных отходов. Из них утилизировано и обезврежено 156,8 тыс. т., размещено с учетом временно складированных отходов 1766,9 тыс. т. Наличие отходов на конец года 62021,6 тыс. т. На Мусоросортировочный комплекс полигона твердых бытовых отходов «Широкореченский» в 2018 г. направлено 100 тыс. т. отходов потребления. Сортировка отходов составила 4%.

За 2018 г. отходов I класса опасности образовано 600 т., из них 500 т. обезврежено, временно складировано 40 т., наличие отходов на конец года с учетом ранее накопленных – 100 т. Из 600 т. образованных отходов I класса опасности 400 т. – ртутьсодержащие отходы, 200 т. отходы, содержащие полихлордифенилы. Основными операторами отходов I

класса опасности являются ЕМУП «Комплексное решение проблем промышленных отходов» и ООО «Урал-Эко».

Отходов II класса опасности больше всех образовано в ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА» - 31,7 тыс. т. Лидером по количеству накопленных отходов III класса опасности является АО «Объединенная компания РУСАЛ Уральский алюминий» - 286,7 тыс. т. Значительные объемы отходов III класса опасности образуются на объектах сельскохозяйственного производства. Так на ЗАО «Птицефабрика Рефтинская» в 2018 году образовано 107,9 тыс. т. отходов III класса. Отходов производства и потребления V класса опасности за 2018 г. в Свердловской области образовалось 148,808 млн. т.

В Свердловской области продолжает оставаться неблагополучная обстановка с организацией и эксплуатацией свалок промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов. Всего зарегистрировано 765 объектов размещения отходов, из них 360 объектов размещения коммунальных отходов, 264 объекта промышленных отходов (отвалы – 143, отстойники (в т.ч. шламо- и хвостохранилища) – 71, свалки и полигоны промотходов – 35, объекты длительного хранения - 15), 141 объект размещения сельскохозяйственных отходов.

Из 405 объектов размещения промышленных и сельскохозяйственных отходов 52 объекта являются бесхозяйными, из них 28 объектов размещения промышленных отходов и 24 объекта размещения сельскохозяйственных отходов. Наличие отходов на бесхозяйных объектах составляет 111 294,7 тыс. т, занимаемая площадь 447,3 га.

Из 360 объектов размещения коммунальных отходов являются действующими 206 объектов, из них по 106 объектам (67,6%) не определены хозяйствующие субъекты, эксплуатирующие объекты размещения отходов. В государственный реестр объектов размещения отходов включены 40 (11,1%) объектов размещения коммунальных отходов.

В Тюменской области на конец 2018 года имелось 1033 объектов и мест размещения ТКО, в т. ч. 21 полигон, внесенный в Государственный реестр объектов размещения отходов, на которых размещено до 70% всех ТКО, 399 санкционированных и 613 несанкционированных свалок, в том числе 322 на землях лесного фонда [6]. В 2018 г. в области образовалось 2557,316 тыс. т. отходов производства и потребления. Из них 1899,54 тыс. т. (74,3%) отходов обезврежено или утилизировано; 961,59 тыс. т. размещено на полигонах твердых коммунальных отходов (ТКО) или свалках. В объеме образования отходов превалировали отходы V класса опасности – 53,5% (1368,79 тыс. т.) и IV класса опасности – 42,3% (1081,23 тыс. т.), на отходы I-III классов опасности приходится 4,2%.

В соответствии с данными Кадастра, за 2018 год по Тюменской области образовано 203 тонны отходов I класса опасности - ртутьсодержащих ламп, которые обезврежены. В течение года в области было образованно 57,2 тыс. тонн отходов II класса опасности - отработанных аккумуляторов, из них более 41 тыс. тонн утилизировано.

В 2018 г. на территории Челябинской области образовано 130,0351 млн. т. отходов, из них использовано и обезврежено 39,9658 млн. т. отходов, захоронено 3,9294 млн. т. отходов, передано на хранение 0,0275 млн. т. отходов [9]. Из всего объема образованных отходов 100,75 млн.т. (77%) приходится на три крупнейших предприятия: АО «Михеевский ГОК» - 62 млн. т., ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» - 21,27 млн. т., АО «Томинский ГОК» - 17,48 млн. т.

По состоянию на 01.01.2019 г., на территории Челябинской области расположено 503 места размещения промышленных и коммунальных отходов, в том числе 8 полигонов твердых коммунальных отходов. Годовое количество ТКО, размещаемых на этих объектах

составляет около 774,06 тыс. т/год. На территории области функционирует 7 мусоросортировочных комплексов.

В 2018 г. была закрыта Челябинская городская свалка. На участке площадью 74,1 га, накоплено более 17,0 млн. м^3 отходов. Средняя высота свалочных масс 30 м, максимальная 42 м. По результатам инженерных изысканий установлено, что земельный участок под свалкой характеризуется высоким техногенным загрязнением. Почвы и грунты участка относятся к индустриоземам (почвы сильно уплотненные, почвенно-растительный слой практически отсутствует), с содержанием бенз(а)пирена до 4,5 ПДК, значения суммарного показателя загрязнения Zc=1,5–402. Содержание метана в грунтовом воздухе шпуров практически на всей территории превышают пожаро-взрывоопасный уровень концентраций.

На территории ХМАО-Югры в 2018 году было образовано 7 155,5 тыс. т отходов производства и потребления. Утилизировано и обезврежено 7 235,0 тыс. т. [7]. Из них: I класса опасности 0,103 тыс. т. (0,001%), II класса опасности 2,529 тыс. т. (0,04%), III класса опасности 202,334 тыс. т. (2,83%), IV класса опасности 6 441,140 тыс. т. (90,02%), V класса опасности 509,421 тыс. т. (7,12%).

По данным регионального Кадастра отходов на 01.01.2018 г. на территории автономного округа зарегистрировано 76 полигонов для размещения отходов производства и потребления, из них:

– 48 полигонов для размещения твердых коммунальных отходов, в том числе: 40 действующих, 6 законсервированных, временно не эксплуатируемых, 2 выведенных из эксплуатации, не ликвидированных;

– 9 полигонов для размещения промышленных отходов, в том числе: 7 действующих, 1 законсервированный, временно не эксплуатируемый и 1 выведенный из эксплуатации, не ликвидированный;

– 19 действующих смешанных полигонов для размещения твердых коммунальных и производственных отходов.

В 2018 году природнадзором Югры выявлено 550 мест несанкционированного складирования отходов (в 2017 году выявлено 1 245) с общей площадью захламления территории 33,45 га. В 2018 году ликвидировано 471 место несанкционированного складирования отходов на площади 42,2 га.

На территории ЯНАО в 2018 году образовалось 939,3 тыс. т. отходов [8]. Основная масса образованных отходов представлена отходами 4 класса опасности - 78,6%, пятого класса опасности - 21,2%, третьего - 1,2%, второго - 0,02%, первого - 0,006%. Доля утилизированных в 2018 году отходов составляет 76,7% от общего количества образованных в округе отходов, доля обезвреженных отходов 2,3%, доля захороненных 18,2%. Основную массу составляют отходы, полученные при добыче полезных ископаемых – 582,4 тыс. т. (62%).

По данным регионального кадастра отходов на территории автономного округа эксплуатируется 135 объектов размещения отходов, в том числе 38 полигонов, 39 свалок, 56 шламовых амбаров, 2 площадки хранения и размещения бурового шлама. В государственный реестр объектов размещения отходов включены 95 объектов, в том числе 37 полигонов, 56 шламовых амбаров, 2 площадки хранения и размещения бурового шлама. Обеспеченность населённых пунктов автономного округа объектами размещения отходов, соответствующими требованиям действующего законодательства, довольно низкая. В муниципальных образованиях эксплуатируется всего 7 полигонов. Главным образом, для размещения отходов используются объекты, не включенные в государственный реестр объектов

размещения отходов - свалки.

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 2018 г. по округу насчитывается около 851 скотомогильник.

На территории Курганской области по состоянию на 2018 г. находится 146 действующих скотомогильников. Известны 20 сибиреязвенных захоронений, произведенных в период с 1947 по 1995 гг. В Свердловской области 389 скотомогильников, из них 145 бесхозных. Известны 72 сибиреязвенных захоронения, 41 захоронение огорожено и оборудовано. В Тюменской области – 247 скотомогильников, из них действующих 97, законсервированных – 150. Всего оформлен в муниципальную собственность 71 скотомогильник: в том числе действующих 69, законсервированных 2, сибиреязвенный 1.

На территории ХМАО-Югры на 01.01.2019 зарегистрировано 68 объектов, в том числе 23 объекта с наличием биотермических ям, 43 кремационных печи, 2 сибиреязвенных захоронения животных. На территории автономного округа находятся 2 неэксплуатируемых (законсервированных) сибиреязвенных скотомогильника. Скотомогильники расположены в г. Ханты-Мансийске (захоронения 1944 г.) и п. Кирпичный Ханты-Мансийского района (захоронения 1931 и 1943 гг.). Объекты находятся в муниципальной собственности. В течение 2018 года на территории округа было выявлено 5 несанкционированных свалок биоотходов. В ЯНАО для уничтожения биологических отходов имеется 32 объекта, в том числе 1 биотермическая яма и 31 крематор.

8. В 2015 г. на территории Курганской области, на объекте по хранению и уничтожению химического оружия в г. Щучье (далее - объект УХО) завершены работы по уничтожению запасов химического оружия. За шесть лет эксплуатации объекта 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 остро стоит проблема утилизации пестицидов и агрохимикатов. По состоянию на 1 января 2018 года 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. На данном объекте в 2018 г. выполнены работы по ремонту ограждения, восстановлена целостность емкостей. По данным опробования почвы, воды и воздуха установлено отсутствие негативного воздействия объекта на окружающую среду.

Образовавшиеся в результате активной химизации сельского хозяйства отходы пестицидов и агрохимикатов являются потенциальным источником загрязнения почвы, подземных и поверхностных вод. Перечень пестицидов и агрохимикатов 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 (мета- фос, фамидофос, вофатокс). В результате нарушения тарной упаковки и хранения препаратов в смешанном виде идентификация пришедших в негодность пестицидов и агрохимикатов в большинстве случае невозможна.

На территории Свердловской области имеется 15 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-защитных зон. 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». Основными техногенными радионуклидами, определяющими радиоактивное загрязнение экосистемы реки Теча, являются стронций-90, способный мигрировать по гидрографической системе на большие расстояния.

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. По данным замеров на контрольных створах, отмечается превышение в воде реки Теча норматива по стронцию-90, содержание остальных техногенных изотопов в воде не превышало допустимых санитарных уровней.

На территории Курганской области АО «Далур» успешно ведется разработка с 2002 г. Далматовского, а с 2013 г. Хохловского месторождений урана методом подземного выщелачивания. В 2018 году на Далматовском месторождении добыто 452,6 т. урана. На Хохловском месторождения ведется опытно-промышленная эксплуатация, в 2018 г. добыто 137,6 т. урана. В 2017 г. АО «Далур» получена лицензия на разведку и добычу урана на Добровольном месторождении в Звериноголовском районе. В 2018 г. «Проект на проведение геологоразведочных работ на Добровольном месторождении» получил положительное заключение Росгеолэкспертизы.

По данным мониторинга, проводимого специалистами лаборатории радиационного контроля «Челябинского отделения филиала «Уральский территориальный округ» ФГУП «РосРАО» на промплощадках АО «Далур» и прилегающих к предприятию территориях, в пробах донных отложений, почвы и растительности, удельные активности изотопов урана, тория и радия-226 не превышают средних фоновых значений Курганского региона. Значения объемных активностей естественных радионуклидов в пробах питьевой воды близлежащих населенных пунктов Далматовского и Хохловского месторождений не превышают нормативов для питьевой воды. Многолетние данные объектного мониторинга на производственных площадках добычи урана Далматовского и Хохловского месторождений не выявили негативного воздействия на качество поверхностных вод и подземных вод верхнего гидрогеологического этажа, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

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

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

- 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.

В 2018 г. радиационная обстановка в зоне влияния этих объектов была удовлетворительная, радиационные показатели не превысили нормативов НРБ-99/2009.

На территории Тюменской области уровень гамма-фона определяется в основном природными источниками излучения.

На территории ХМАО-Югры с учётом региональной специфики ежегодно происходят случаи обрыва радионуклидных источников при производстве геофизических работ на нефтяных скважинах. В 2018 году произошло 6 случаев потери контроля над источниками ионизирующего излучения (ИИИ). В 3-х случаях из них контроль над источниками излучения был восстановлен, в 3-х случаях 4 радионуклидных источника были захоронены в скважинах с установкой изолирующих цементных мостов. Случаев обнаружения неучтённых радиационных источников не зарегистрировано.

В 2018 году выполнены работы по организации и проведению периодического радиационного контроля на территории, прилегающей к месту проведения подземного ядерного взрыва (ПЯВ) с условным названием «Кварц-3». Взрыв был осуществлён 25.08.1984 г. на глубине 726 м, мощность использованного заряда составила 8,5 кт. Назначение – глубинное сейсмическое зондирование земной коры. Взрыв прошёл штатно, без выброса продуктов взрыва на земную поверхность и в воздушную среду. В настоящее время устье скважины оборудовано цементной тумбой с реперным знаком и трёхсторонним предупредительным информационным щитом. Устье обустроено защитной земляной обваловкой. Мощность дозы внешнего гамма-излучения в непосредственной близости к зарядной скважине составила 0,08 мкЗв/ч. Среднее по всей территории объекта значение мощности дозы внешнего гамма-излучения составило 0,077 мкЗв/ч (n=30), максимальное – 0,11 мкЗв/ч. Измеренные значения мощности дозы лежат в пределах колебаний естественного радиационного фона. Локальных радиоактивных загрязнений на территории объекта ПЯВ «Кварц-3» не обнаружено.

Ближайшим к месту проведения взрыва населённым пунктом является г. Лянтор Сургутского района, расположенный в 25 км южнее места проведения взрыва, с населением около 41,0 тыс. чел. Средняя мощность дозы гамма-излучения на территории города составила 0,07 мкЗв/ч, при максимуме 0,08 мкЗв/ч. Локальных радиационных аномалий в населённом пункте не обнаружено. В настоящее время последствия проведения подземного ядерного взрыва «Кварц-3» не оказывают значимого влияния на показатели радиационной безопасности населения г. Лянтор.

В Ямало-Ненецком автономном округе радиационная обстановка в 2018 году оценивается как удовлетворительная и характеризуется стабильностью радиационных показателей. Чрезвычайных ситуаций, носящих характер радиационной опасности, не выявлено. Случаев обнаружения бесхозных источников ионизирующего излучения не

зафиксировано. 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 2018 году, составил 33,26 млн. м^3, из них загрязненная недостаточно очищенная 28,72 млн. м^3 (86,3%), загрязненная без очистки 4,45 млн. м^3 (13,4%) и нормативно очищенная 0,09 млн. м^3 (0,3%). 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 2018 году, составил 716,84 млн. м^3, из них загрязненная недостаточно очищенная 515,8 млн. м^3 (72%), загрязненная без очистки 43,62 млн. м^3 (6,1%) и нормативно очищенная – 4,79 млн. м^3 (9,0%), нормативно чистая, сбрасываемая без очистки - 92,63 млн. м^3 (12,9 %). Потери воды при транспортировке в 2018 г. составили 110,34 млн. м^3 (15,4%). Поверхностные водные объекты на территории Свердловской области в 2018 г. относятся к классу «загрязненных» в 26% пунктов наблюдений, к классу «грязных» – в 69%, к классу «экстремально грязных» – в 5% створов. Наихудшее качество воды, состояние загрязненности которой классифицируется как «экстремально грязная», отмечено в 4 створах государственной наблюдательной сети: в двух створах в воде р. Исеть 7 и 19 км ниже города Екатеринбурга, в двух створах в воде р. Пышмы, выше и ниже города Березовского.

На территории Тюменской области общий объем сточных вод, поступивших в водные объекты в 2018 году, составил 323,29 млн. м^3, из них загрязненная недостаточно очищенная 74,03 млн. м^3 (22,9%), загрязненная без очистки 8,57 млн. м^3 (2,65%), нормативно очищенная – 11,97 млн. м^3 (3,7%), нормативно чистая, сбрасываемая без очистки - 228,82 млн. м^3 (70,75%). 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 - 69,07 млн. м^3. В 2018 году в области эксплуатировалось 83 канализационных очистных сооружения (КОС) проектной производительностью 163,31 млн м^3/год. Очистка стоков до нормативного уровня осуществлялась на 26 из них. В 2018 г. забрано из поверхностных источников 401,38 млн. м^3, потери воды при транспортировке составили 12,63 млн. м^3.

В Челябинской области в 2018 г. забрано 943,84 млн. м^3 воды, потери при транспортировке составили 78,61 млн. м^3 воды (8,3 %). Сброшено 925,59 млн. м^3 воды, в том числе сточной воды без очистки 32,08 млн. м^3, недостаточно очищенной 614,88 млн. м^3, нормативно чистой 250,75 млн. м^3, нормативно очищенной 27,89 млн. м^3. 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.

На территории ХМАО-Югры общий объем сточных вод, поступивших в поверхностные водные объекты в 2018 году, составил 993,3 млн. м^3, из них загрязненная недостаточно очищенная 82,08 млн. м^3, загрязненная без очистки 1,75 млн. м^3 и нормативно очищенная – 25,69 млн. м^3, нормативно чистая - 883,78 млн. м^3. Сброс сточных вод в водные

объекты после канализационных очистных сооружений осуществлялся через 129 выпусков, 63 предприятиями. 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 2018 г. объем воды, забранной из природных водных объектов округа, составил 190,65 млн. $м^3$. Объем водоотведения в поверхностные водные объекты составил 37,31 млн. $м^3$, из них: нормативно чистой – 1,53 млн. $м^3$; нормативно-очищенной на сооружениях очистки – 6,46 млн. $м^3$; без очистки – 1,73 млн. $м^3$; недостаточно очищенной – 27,59 млн. $м^3$. В водных объектах автономного округа отмечаются повышенные концентрации нефтепродуктов, фенолов, ионов тяжелых металлов, органических и биогенных веществ, условно патогенной микрофлоры, а также повышенные значения БПК5.

Ежегодно в водные объекты УрФО отводится 3029,6 млн. $м^3$ сточных вод. Наибольшее их количество поступает в поверхностные водные объекты от предприятий жилищно-коммунального хозяйства, черной и цветной металлургии, химической промышленности (Рис. 1.5). Основными загрязняющими веществами, сбрасываемыми со сточными водами, на территории УрФО являются нефтепродукты, тяжелые металлы, азотные соединения. Существенное влияние на содержание загрязняющих веществ в поверхностных водах оказывает трансграничный перенос загрязняющих веществ, поверхностный (ливневый и талый) сток с загрязненных территорий и вторичное загрязнение накопившимися отложениями.

Качество воды большинства водных объектов Уральского федерального округа относится к категории загрязненных и является не пригодным для питьевых и рекреационных целей. Крупнейшие источники сброса загрязненных сточных вод сосредоточены в Челябинской и Свердловской областях. Поверхностные воды на территории ХМАО-Югра и ЯНАО испытывают мощную антропогенную нагрузку, связанную с активным развитием в последние десятилетия инфраструктуры городов и нефтегазодобывающего комплекса.

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.

Высокая антропогенная нагрузка на территории Свердловской области по-прежнему является причиной загрязнения почв населенных мест различными веществами, в том числе I и II классов опасности (бенз(а)пирен, свинец, никель, кобальт, кадмий, мышьяк и др.). В 2018 г. каждая пятая проба почвы не соответствует гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в том числе проб почвы селитебных территорий – 18,1%,

на территории детских образовательных учреждений – 6,5%. Опасная категория загрязнения почвы зарегистрирована в Кировградском ГО (Zc=83,08), ГО Красноуральск (Zc=41,87), ГО Верх-Нейвинский (Zc=37,26), ГО Краснотурьинск (Zc=38,07), ГО Первоуральск (Zc=33,77).

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. Почвы г. В. Уфалей и земли, прилегающие к комбинату «Уфалейникель», на площади 3200 га сильно загрязнены медью, цинком, кобальтом, никелем, кадмием и хромом. В г. Магнитогорске общая площадь нарушенных ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» земель составляет 4441,9 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 ведется разработка более 250 месторождений твердых 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, Богословское, Гороблагодатское и Бакальское рудоуправления. Значительный объем добычи меднорудного сырья осуществляется на Сафьяновском и Северном рудниках в Свердловской 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 316 м), карьер Уральского асбестового ГОКа (глубина 300 м), карьер Качканарского ГОКа (глубина 110 м). Открытые и подземные горные работы все больше сочетаются с методами выщелачивания (подземного и кучного) для извлечения золота (Гагарское, Маминское и др.), меди (Гумешевское).

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 образованию техногенных водоемов и техногенных родников, содержащих токсичные рудничные и шахтные воды, к заболачиванию ранее осушенных территорий, подтоплению фундаментов зданий и сооружений. Обычно качество воды на «техногенных» родниках существенно отличается от природных аналогов и является опасным для природных объектов и для человека, особенно в пределах отработанных медно-колчеданных месторождений.

К таким объектам на территории Свердловской области относятся: Пышминско-Ключевское 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, в настоящее время выполняется первый этап его рекультивации. Практически полностью потушены эндогенные пожары, ранее являющиеся источником загрязнения атмосферного воздуха не только в г. Коркино, но и в г. Челябинске. Осуществлена расчистка и планировка территории вокруг карьера, ведется прокладка пульпопровода с Томинского ГОКа.

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. Основными источниками и причинами загрязнения геологической среды, в т.ч. подземных вод, в нефтегазодобывающих районах являются разливы нефти, попутных минерализованных пластовых и сточных вод, химреагентов на объектах добычи, подготовки, обезвоживания и обессоливания нефти; утечки при авариях на магистральных нефтепроводах; дефекты в обустройстве эксплуатационных скважин; некачественная ликвидация (тампонаж) поисково-разведочных скважин; нарушение герметичности затрубного пространства в эксплуатирующихся нефтяных и газовых скважинах в результате оттаивания многолетнемерзлых пород за счёт отепляющего воздействия проходящих через стволы скважин флюидов и газа.

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

В Тюменской области по состоянию на 01.01.2019 г. открыто 45 месторождений углеводородного сырья, с извлекаемыми запасами нефти 479 млн. тонн. На начало 2019 г. право пользования недрами на углеводородное сырье представлено 11 предприятиям по 27 лицензиям. За 2018 год добыто 12,5 млн. т. нефти, что на 14,5 % больше, чем в 2017 г. Объем добычи попутного нефтяного газа составил 444 млн. м^3. Попутный нефтяной газ предприятия применяют для выработки электроэнергии на промыслах и используют для собственных технологических нужд. Протяженность нефтепроводов на территории Тюменской области более 9,5 тыс. км, газопроводов – около 2,0 тыс. км.

На территорию ХМАО-Югры приходится половина ресурсного потенциала нефти России. К самым крупным месторождениям относятся Самотлорское нефтегазоконденсатное месторождение, Федоровское, Мамонтовское и Приобское. По состоянию на 01.01.2019 г. производственную деятельность в автономном округе ведут 87 компаний, владеющих 569 лицензиями. На территории округа эксплуатируется 308 лицензионных участков. За 2018 г. добыто 236,5 млн. т. нефти, что составляет 42,5% общероссийской добычи. В эксплуатацию введены 5017 новых добывающих скважин. В ХМАО-Югре действуют 6 нефтеперерабатывающих предприятий, которыми переработано 6 182,1 тыс. т. нефти и выработано 1 939,53 тыс. т. нефтепродуктов.

На территории округа за 2018 г. извлечено 36,0 млрд. м^3 газа: попутного 35,0 млрд. м^3, природного 1,0 млрд. м^3. Добытый попутный нефтяной газ поставляется на газопереработку Сургутской 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 75 ГТЭС/(ГПЭС) с общей мощностью более 1 750 МВт. На территории автономного округа переработка попутного нефтяного газа осуществляется на 9 газоперерабатывающих предприятиях, которыми переработано 24,4 млрд. м^3 попутного нефтяного газа.

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, по-

ступление 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 технологий 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.

Общая протяженность сети трубопроводов на территории автономного округа, по данным эксплуатирующих предприятий, составляет 112,3 тыс. км, в том числе, магистральные трубопроводы – 16,4 тыс. км. За 2018 год на нефтепроводах и водоводах автономного округа произошло 2 708 аварий, в том числе: на нефтепроводах – 1 527 аварии; на водоводах – 1 106 аварий; на газопроводах – 75 аварий. Лидером по количеству аварийных отказов (инцидентов) является ПАО «НК «Роснефть» – 97,5% от общего числа.

В Реестр ХМАО на 01.01.2019 внесено 16815 загрязненных участков площадью 3310 га, из них: 12210 участков площадью 2552 га загрязнены нефтью и нефтепродуктами (72,6 % от всей площади); 4546 участков площадью 755 га загрязнены подтоварной водой (27,04 % от всей площади); 59 участков общей площадью 2,86 га загрязнены газовым конденсатом (0,35 % от всей площади). Наибольшие площади загрязнённых земель накоплены 2 недропользователями: ООО «РН-Юганскнефтегаз» (ОАО «НК «Роснефть») – 1 343 га и АО «Самотлорнефтегаз» (ОАО «НК «Роснефть») – 856 га. В целом в 2018 году рекультивировано 2 798 участков загрязнения общей площадью 671 га, ликвидированы 76 шламовых амбаров. На 01.01.2019 г. неликвидированными числятся 147 шламовых амбаров у 8 предприятий. Наибольшее количество амбаров числится у ОАО «Самотлорнефтегаз» - 66 и ПАО «Сургутнефтегаз» - 44.

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. В 2018 году в округе добыча углеводородного сырья составила: нефти 32 млн. т., конденсата 21,3 млн. т., газа 595,6 млрд. м^3 (в том числе попутного нефтяного газа 18,6 млрд. м^3).

Запасы нефти учтены по 166 месторождениям в количестве 2 508 млн. т. Из 166 месторождений нефтяных 71, нефтегазовых и газонефтяных 13, нефтегазоконденсатных 82. В 2018 году добыча нефти велась на 72 месторождениях 25 предприятиями. 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. т.

Запасы газа учтены по 161 месторождению, из которых нефтегазоконденсатных 82, газоконденсатных 43, газонефтяных и нефтегазовых 13, газовых 23. Текущий объем запасов газа составляет 32 254 млрд. м^3. Около половины (48,5%) извлекаемых запасов газа содержатся в 4 крупнейших нефтегазоконденсатных месторождениях – Бованенковском, Уренгойском, Ямбургском и Заполярном. В 2018 году добыча газа велась на 101 месторождении 39 предприятиями и составила 595,6 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 19 279 млрд. $м^3$.

Запасы газового конденсата учтены по 125 месторождениям, из которых газоконденсатных – 43, нефтегазоконденсатных – 82. Количество извлекаемых запасов составляет 1 280 млн. т. Более половины (55%) извлекаемых запасов газового конденсата сконцентрированы в 4 крупнейших нефтегазоконденсатных месторождениях – Бованенковском, Уренгойском, Ямбургском и Заполярном. В 2018 году добыча газового конденсата велась на 42 месторождениях 24 предприятиями и составила 21,3 млн. т. Основные конденсатодобывающие предприятия: АО «АРКТИКГАЗ», ООО «Газпром добыча Уренгой», ООО «Газпром добыча Ямбург», ООО «НОВАТЭК-ЮРХАРОВНЕФТЕГАЗ». Накопленная добыча конденсата с начала разработки месторождений составила 263 млн. т.

В 2018 г. суммарный объем поисково-оценочного и разведочного бурения составил 98,9 тыс. пог. км. ООО «Газпромнефть-Ямал» открыло и поставило на баланс Ближненовопортовское газоконденсатное месторождение с запасами газа около 4 млрд. $м^3$ на Южно-Каменномысском лицензионном участке. На ранее открытых месторождениях выявлено 14 новых залежей.

Общая протяженность магистральных трубопроводов в ЯНАО составляет около 10 тыс. км, 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. В 2016 году АО «Транснефть-Сибирь» завершено строительство нефтепровода Заполярье-Пурпе-Самотлор. Это один из крупнейших объектов нефтепроводной системы Восточная Сибирь – Тихий океан, по которой нефть направляется в страны Азиатско-Тихоокеанского региона. Общая протяженность конденсатопроводов около 1 тыс. км, с суммарной проектной пропускной способностью до 10 млн. т/год.

В конце 2017 г. на Ямале была запущена в промышленную эксплуатацию первая очередь завода по сжижению природного газа в поселке Сабетта. В августе и декабре 2018 года в промышленную эксплуатацию были запущены 2 и 3 очереди, а в 2019 году запланирован запуск 4 очереди. В декабре 2018 года ОАО «Ямал СПГ» осуществило отгрузку сотой танкерной партии сжиженного природного газа (СПГ). Совокупный объем поставок СПГ с проекта составил 7,4 млн. тонн. Основные заказчики продукции «Ямал СПГ» находятся в Нидерландах, Франции, Великобритании и Сингапуре.

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 [11]. Данные мониторинга теплового состояния мерзлых толщ на полигоне Марре-Сале хорошо корреспондируются с ре-

зультатами 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% процентов зданий и сооружений в криолитозоне имеет недопустимые деформации. Растет риск возникновения техногенных катастроф.

16. По данным из открытых интернет-источников, в 2019 г. на территории Уральского федерального округа проведено 100 общественных обсуждений материалов по оценке воздействия на окружающую среду. Из них 11 в Курганской области, по 7 в Свердловской и Тюменской областях, 26 в Челябинской, 23 в ЯНАО и 26 в ХМАО.

На территории *Курганской области* АО «Далур» продолжает освоение Добровольного месторождения урана, разрабатываемого методом скважинного подземного выщелачивания. ООО «Газпром инвест-газификация» осуществляет строительство газопровода и ГРС «Альменево» для обеспечения природным газом промышленных и коммунальных потребителей Шумихинского и Альменевского районов Курганской области. В Белозерском районе Курганской области компанией «Чимеевская слобода» планируется построить цех по розливу воды проектной мощностью 24 тыс. бутылок в сутки.

На территории *Свердловской области* планируется увеличить производственные мощности Сафьяновского месторождения меди (Режевской ГО) до 700 тыс. тонн в год за счет вскрытия и отработки глубоких горизонтов. Концерном АО «Росэнергоатом» проектируется сооружение комплекса переработки жидких радиоактивных отходов Белоярской АЭС на территории МО «городской округ Заречный». На территории МО Алапаевское ведется строительство специализированного объекта по обращению с ТКО в районе г. Алапаевск. ПАО «СинТЗ продолжает рекультивацию нарушенных земель на участках шламовых полей.

На территории *Тюменской области* в районе г. Тобольска продолжается активное строительство крупнейших предприятий по переработке углеводородного сырья в Западной Сибири - Тобольского нефтехимического комбината и ЗапСибнефтехима. Продолжается освоение и обустройство нефтяных месторождений: Косухинского, Средне-Кеумского, Таврического, Резвовского.

На территории *Челябинской области* продолжается освоение Михеевского месторождения медно-порфировых руд на территории Варненского и Карталинского муниципальных районов. Проектируется рекультивация и консервация Сахаринского рудника ПАО «Комбинат Южуралникель» в Агаповском районе. На территории Каслинского муниципального района производится вскрытие и разработка Маукского месторождения. Выполняется реконструкция медно-цинкового рудника «Узельгинский» «АО «Учалинский ГОК» с целью восполнения выбывающих мощностей, расположенного в границах Межозерного городского поселения. ООО «Восточный базис» планируется промышленное освоение запасов медных руд на Тарутинском участке в Чесменском МР (проект «Открытый рудник «Тарутинский»).

Активную хозяйственную деятельность ведет ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»: строительство новой аглофабрики, реконструкцию литейных дворов доменной печи № 2, рекультивацию полигона неутилизируемых отходов в районе Элеватора,

строительство установки механической и биохимической очистки сточных вод (БХУ), реконструкцию цеха улавливания и переработки химических продуктов.

ФГУП «Маяк» выполняет оценку воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной деятельности по эксплуатации ядерной установки - комплекса с ядерными материалами, предназначенного для радиохимической переработки отработавшего ядерного топлива и материалов обоснования лицензии на осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

На территории Карабашского ГО планируется рекультивация хвостохранилища № 3. Ведется реконструкция очистных сооружений канализации города Челябинска, разработка проектной документации 2 и 3 очереди полигона твердых коммунальных отходов города Сатка. Ведется реконструкция правобережных очистных сооружений г. Магнитогорска. Проектируется реконструкция системы гидрозолоудаления Аргаяшской ТЭЦ на территории поселка Новогорный Озерского городского округа Челябинской области.

На территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югры осуществляется активное освоение месторождений углеводородного сырья. Это обустройство кустов скважин на Салымском, Верхне-Салымском, Приразломном, месторождении в Нефтеюганском районе, Федоровском нефтегазоносном месторождении в Сургутском районе, Верхнеказымском нефтяном месторождении в Белоярском районе, Мегионском и Мыхлайском месторождении нефти в Нижневартовском районе. Проектируется строительство объектов эксплуатации на Приобском месторождении.

Планируются поисково-оценочные работы на Ватлорском лицензионном участке нефтяного месторождения им. И.Н. Логачева, бурение горизонтальных добывающих скважин на пласт АС10/2 на Сурьеганском нефтяном месторождении в Белоярском районе.

Проектируется строительство и эксплуатация шламовых амбаров с целью экологически безопасного обращения с буровым шламом на Восточно-Сургутском нефтяном месторождении в Сургутском районе, на кустах скважин Сыньеганского нефтяного месторождения в Ханты-Мансийском районе, на лицензионных участках ПАО «Сургутнефтегаз» в Сургутском, Октябрьском, Нефтеюганском, Белоярском, Ханты-Мансийском районах ХМАО-Югры, Уватском районе Тюменской области, Пуровском и Надымском районах Ямало-Ненецкого автономного округа.

Разрабатываются проекты по утилизации (использовании) отходов бурения, образованных при строительстве скважин на лицензионных участках ООО «Лукойл-Западная Сибирь» на территории ХМАО и ЯНАО. ООО «РН-Юганскнефтегаз» разрабатывает проект «КУПНШ на Полигоне по сбору нефтепромышленных отходов Южно-Сургутского месторождения», «Амбары-накопители на полигоне в районе куста 56 Южно-Сургутского месторождения» в Нефтеюганском районе.

ООО «ГРИНСТРОЙСЕРВИС» разрабатывает технологии по восстановлению природных ландшафтов, загрязненных в результате разливов транспортируемых жидкостей (подтоварные воды, пластовые высокоминерализованные воды, нефть, нефтепродукты и др.) на территории нефтегазодобывающих комплексов Пуровского, Надымского районов ЯНАО, Нижневартовского, Ханты-Мансийского, Нефтеюганского и Сургутского районов ХМАО-Югры. ООО «Экологический центр «ВЕК» разрабатывает технологии на проведение работ по очистке водоемов от нефтезагрязненных донных отложений с использованием геотекстильных контейнеров на территория Российской Федерации, включая Тюменскую область, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, Томскую область. ООО «РАСТАМ-

Экология» разрабатывает методы утилизации отходов бурения, ликвидации (рекультивации) объектов их размещения и рекультивации нарушенных земель на территории Сургутского района Ханты-Мансийского автономного округа-Югры.

Ведутся работы по расширению сети внутренних нефтегазопроводов на Верхнекзымском нефтяном месторождении.

Проектируется реконструкция шламоотвалов на филиале «Сургутская ГРЭС-2» с рекультивацией нефильтруемых секций № 3, 4 в г. Сургуте. Проектируется проведение работ по рекультивации несанкционированного места размещения отходов, расположенного в границах населенного пункта п. Горноправдинск. Проводятся работы по реконструкции полигона твердых коммунальных и промышленных отходов (ТК и ПО) «27-й км г. Сургут».

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.

Ведется обустройство Семаковского газового месторождения на севере Тазовского полуострова, Новопортовского нефтегазового месторождения на полуострове Ямал, проектируется строительство разведочной скважины №177-Р на Южно-Тамбейском ЛУ в акватории Обской губы (восточное побережье полуострова Ямал), обустройство Северо-Комсомольского месторождения, обустройство Северо-Самбургского месторождения. Разработан групповой проект на строительство поисково-оценочных скважин на структуре Рагозинская (западный купол) лицензионного участка «Восточно-Приновоземельский-2» в акватории Карского моря. АО «АРКТИКГАЗ» разработан проект обустройства пласта Ач51 Уренгойского месторождения Самбургского лицензионного участка.

Проектируется обустройство кустов скважин № 91, 92 Олимпийского лицензионного участка, обустройство кустов скважин №№ 71, 72, 73 Усть-Ямсовейского лицензионного участка в Пуровском районе. ООО «Газпроминвест» разработана «Программа инженерных изысканий на морские участки по объекту «Обустройство Северо-Каменномысского месторождения», включая материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) в акватории Обской губы.

Разработан проект завода по производству, хранению, отгрузке сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата на основаниях гравитационного типа в Тазовском районе ЯНАО в границах Салмановского (Утреннего) лицензионного участка, на западном побережье Гыданского полуострова, в акватории Обской губы Карского моря, с частичным размещением объектов инфраструктуры на берегу (ООО «АРКТИК СПГ 2»). Этой же фирмой разработан проект строительства 18 кустовых площадок на Салмановском (Утреннем) нефтегазоконденсатном месторождении на период бурения и испытания.

«РусГазАльянс» разработан групповой рабочий проект на строительство эксплуатационных скважин пласта ПК1 Семаковского месторождения с горизонтальным профилем ствола и большим отходом от вертикали в Северной части Тазовского полуострова в Надымском районе.

Активно развивается инфраструктура объектов морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоходного подходного канала в Обской губе (ОАО «Ямал СПГ»).

ООО «РАСТАМ-Экология» выполняет утилизацию отходов бурения, ликвидации (рекультивации) объектов их размещения и рекультивации нарушенных земель в Ямальском районе. ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет» разработан проект

строительства, эксплуатации и ликвидации (рекультивации) временных площадок для утилизации отходов бурения на кустовых площадках № 6, 9 Яро-Яхинского месторождения Яро-Яхинского лицензионного участка на территории ЯНАО.

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 2019 году наблюдательная сеть мониторинга подземных вод на территории УрФО включала в себя на 66 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 2019 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.

Таблица 1.4

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа
(по состоянию на 01.01.2020 г.)

Субъект РФ	Количество действующих наблюдательных пунктов						Количество действующих самостоятельных СНО						
	всего	по характеру режима		по принадлежности			всего	в том числе по типам					
		естественный	нарушенный	ГОНС	ОНС			полигоны	Наблюдательные площадки	одиночные наблюдательные объекты	балансовые площадки	наблюдательные створы	ярусные кусты
					ЛНС	ТНС							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Курганская область	126	24	102	56	70	-	5	-	3	-	-	2	-
Свердловская область	119	34	85	46	73	-	13	2	9	2	-	-	-
Тюменская область	116	4	112	16	57	43	12	1	6	-	-	5	-
Ханты-Мансийский АО - Югра	72	2	70	2	70	-	13	-	11	2	-	-	-
Ямало-Ненецкий АО	28	-	28	-	28	-	8	-	8	-	-	-	-
Челябинская область	93	10	83	10	83	-	15	-	12	-	1	2	-
Всего по УрФО	**554**	**74**	**480**	**130**	**381**	**43**	**66**	**3**	**49**	**4**	**1**	**9**	**0**

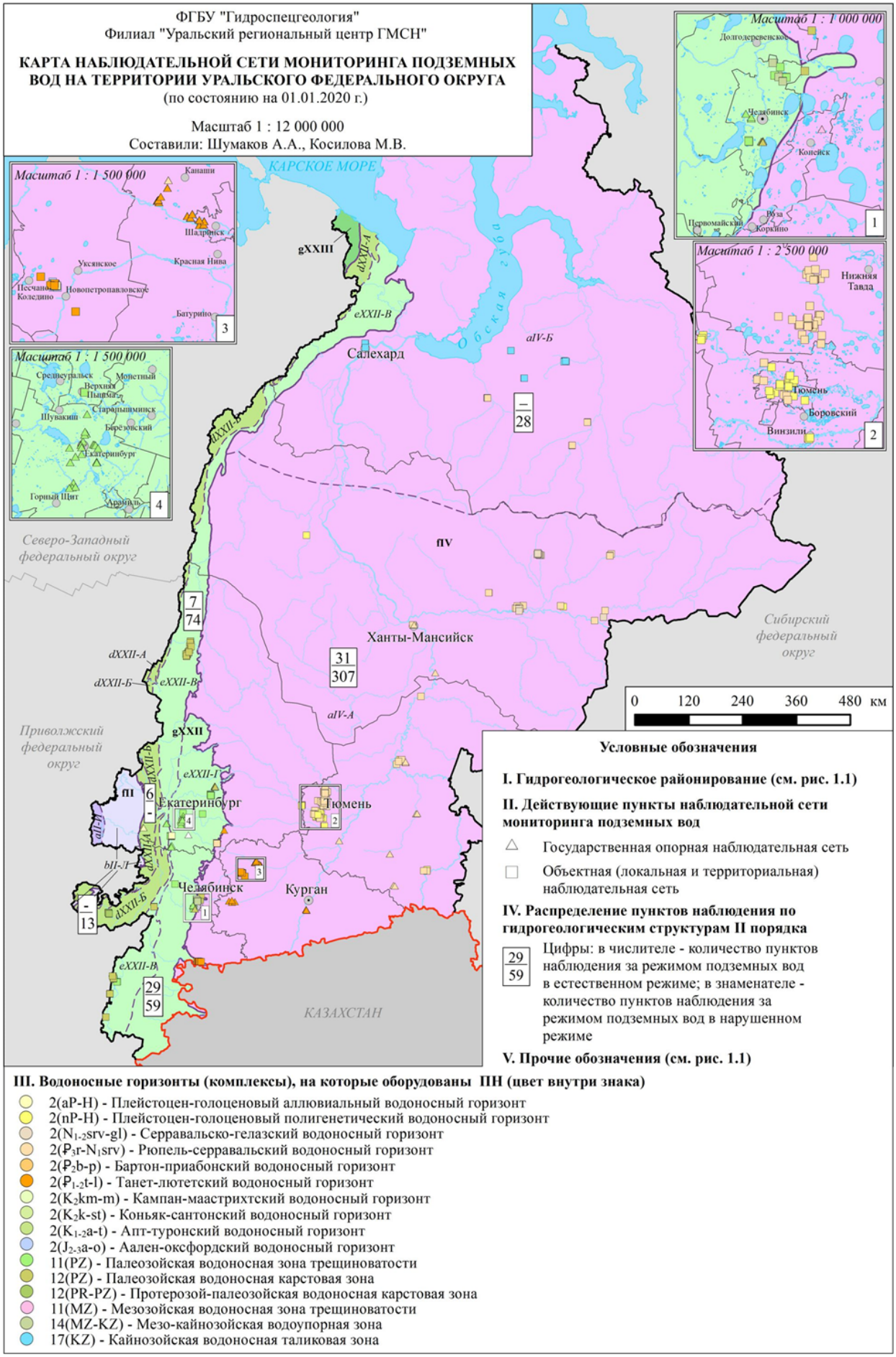


Рис. 1.6. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Уральского федерального округа

Основными гидрогеологическими объектами на территории УрФО в 2019 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 *Восточно-Европейского САБ* (Камско-Вятский и Предуральский предгорный АБ II порядка) и *Пайхой-Новоземельской СГСО*, представленных соответственно в крайней юго-западной (Свердловская и Челябинская область) и северо-западной части округа (Ямало-Ненецкого АО), действующие специализированные наблюдательные объекты, включенные в реестр ГМСН, в 2019 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: Уральской СГСО и Западно-Сибирского САБ (Рис. 1.7).

В 2019 г. в пределах *Уральской СГСО* наблюдательная сеть охватывала 4 гидрогеологические структуры второго порядка.

Наблюдения на площади *Западно-Уральского ГМ* выполнялись на 2 объектах ГОНС, включавших в себя 3 скважины Нижнесергинского СНО (Свердловская область) и 3 пункта наблюдения Ашинского СНО (Челябинская область). *Центрально-Уральский ГМ* в 2019 г. был представлен 13 скважинами ЛНС Трехгорнинского СНО (Челябинская область).

В пределах *Тагило-Магнитогорской ГСО* расположены 1 объект ГОНС и 6 объектов ЛНС. В состав ГОНС входят 7 пунктов Дегтярского СНО (Свердловская область) с естественным режимом подземных вод. В условиях интенсивного извлечения подземных вод на разрабатываемых месторождениях СУБРа размещены 32 пункта Североуральского полигона ЛНС (Свердловская область).

На территории Челябинской области локальная наблюдательная сеть организована в пределах месторождений подземных вод, обеспечивающих централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Магнитогорска, г. Миасс и г. Сибай (республика Башкортостан): Малокизильский СНО (22 ПН), Янгельский СНО (8 ПН), Атлянский СНО (4 ПН) и Кизильский СНО (3 ПН). Влияние промплощадки Магнитогорской нефтебазы фиксируется 5 пунктами наблюдений.

Государственная опорная наблюдательная сеть *Восточно-Уральской ГСО* представлена на территории Свердловской области Деевским (7 ПН), Полдневая-Чусовским (3 ПН) СНО и гидрологическим створом на малом поверхностном водосборе р. Черемшанка, 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 4 пунктах Шершневского СНО и 3 пунктах Смолинского СНО.

Таблица 1.5

Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории УрФО
(по состоянию на 01.01.2019 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*
Уральская СГСО																									
Западно-Уральский ГМ																									
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)	1	1	1		1	1																			
Палеозойская водоносная карстовая зона 12(PZ)	4	4	3	1	4	2	3	2																	
Протерозой-палеозойская водоносная карстовая зона 12(PR-PZ)	1	1	1				1	1																	
Всего по Западно-Уральскому ГМ:	**6**	**6**	**5**	**1**	**5**	**3**	**4**	**3**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Центрально-Уральский ГМ																									
Протерозой-палеозойская водоносная карстовая зона 12(PR-PZ)	13		13		13						13														
Всего по Центрально-Уральскому ГМ:	**13**	**0**	**13**	**0**	**13**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**13**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Тагило-Магнитогорская ГСО																									
Палеозойская водоносная карстовая зона 12(PZ)	69		69		69						37	32													
Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11(PZ)	12	7	12		11	2	6	1																5	
Всего по Тагило-Магнитогорской ГСО:	**81**	**7**	**81**	**0**	**80**	**2**	**6**	**1**	**0**	**0**	**37**	**32**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**0**
Восточно-Уральская ГСО																									
Плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт 2(nP-H)	1		1		1		1																	1	
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)	2		2		2		2																	1	
Мезо-кайнозойская водоупорная зона 14(MZ-KZ)	6		5	1	6		4					1						1						4	
Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11(PZ)	69	31	64	5	68	16	32	5			10	9		8				2				7		15	
Палеозойская водоносная карстовая зона 12(PZ)	10	10	7	3	10	4	2	1																	
Всего по Восточно-Уральской ГСО:	**88**	**41**	**79**	**9**	**87**	**20**	**41**	**6**	**0**	**0**	**10**	**10**	**0**	**8**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**7**	**0**	**21**	**0**
Всего по Уральской СГСО:	**188**	**54**	**177**	**10**	**185**	**25**	**51**	**10**	**0**	**0**	**60**	**42**	**0**	**8**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**0**	**7**	**0**	**26**	**0**

Продолжение табл. 1.5

Западно-Сибирский САБ

Иртыш-Обский АБ																									
Плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт 2(nP-H)	52	7	47	5	52		28				14						1			2	2	19		12	
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)	32	15	27	5	32		18				9													17	
Серравальско-гелазский водоносный горизонт 2(N_{1-2}srv-gl)	9		9		9						9														
Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2($\cancel{P}_3$r-N_1srv)	135	14	126	9	135	2	32				101						2			1	4	6		14	
Бартон-приабонский водоносный горизонт 2($\cancel{P}_2$b-p)	5	2	5		5						3														
Танет-лютетский водоносный горизонт 2($\cancel{P}_{1-2}$t-l)	51	36	42	9	50	5	11	1			31													6	
Коньяк-сантонский водоносный горизонт 2(K_2k-st)	12	1	12		12		12				1													11	
Аален-оксфордский водоносный горизонт 2(J_{2-3}a-o)	35		35		35		35																	35	
Апт-туронский водоносный горизонт 2(K_{1-2}a-t)	1		1		1		1																	1	
Мезозойская водоносная зона трещиноватости, 14(MZ)	1	1	1		1		1					1													
Палеозойская водоносная карстовая зона 12(PZ)	5		5		5		3				2													3	
Всего по Иртыш-Обскому АБ:	**338**	**76**	**310**	**28**	**337**	**7**	**141**	**1**	**0**	**0**	**170**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**0**	**0**	**3**	**6**	**25**	**0**	**99**	**0**
Тазовско-Пурский АБ																									
Кайназойская водоносная таликовая зона 17(KZ)	23		23		23						23														
Рюпель-серравальский водоносный горизонт 2(P_3r-N_1srv)	4		4		4		1				3						1								
Апт-туронский водоносный горизонт 2(K_1-2a-t)	1		1		1		1										1								
Всего по Тазовско-Пурскому АБ:	**28**	**0**	**28**	**0**	**28**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**26**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Всего по Западно-Сибирскому САБ:	**366**	**76**	**338**	**28**	**365**	**7**	**143**	**1**	**0**	**0**	**196**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**5**	**0**	**0**	**3**	**6**	**25**	**0**	**99**	**0**
Всего по УрФО	**554**	**130**	**515**	**38**	**550**	**32**	**194**	**11**	**0**	**0**	**256**	**43**	**0**	**8**	**0**	**0**	**5**	**3**	**0**	**3**	**6**	**32**	**0**	**125**	**0**

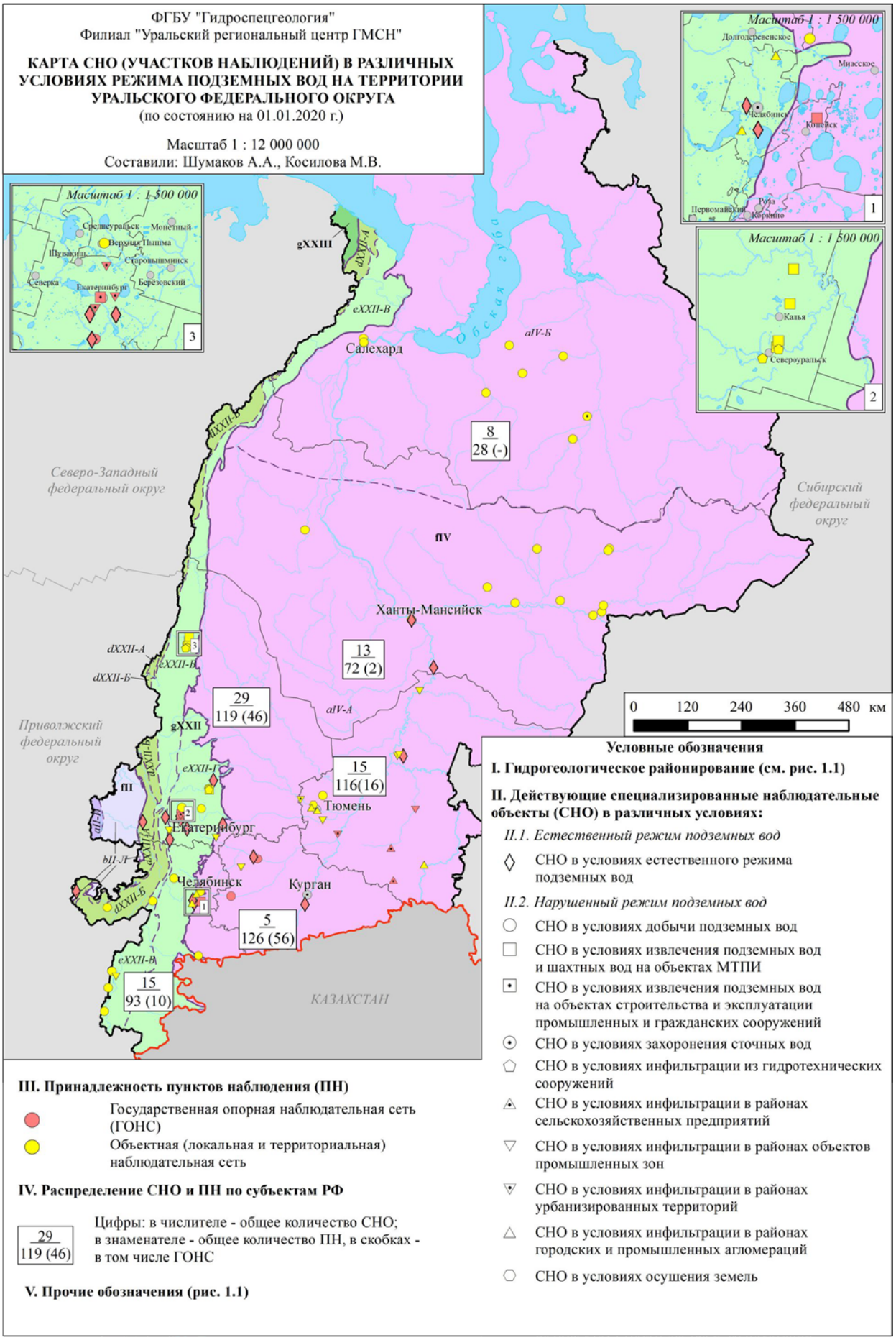


Рис. 1.7. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Уральского федерального округа

В пределах данной структуры на территории Свердловской и Челябинской областей расположены 47 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).

В пределах *Западно-Сибирского САБ,* занимающего 88 % от площади УрФО, наблюдательная сеть охватывала 2 гидрогеологические структуры второго порядка. В 2019 г. в состав действующей наблюдательной сети было включено 366 пунктов на 44 СНО.

Опорная наблюдательная сеть организована как в естественных и слабонарушенных условиях (одиночный СНО «Морозятский Ключ», 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 76 на 13 СНО.

В пределах *Иртыш-Обского АБ* расположено 219 наблюдательных пунктов локальной наблюдательной сети (17 СНО), на которых недропользователями осуществляется мониторинг подземных вод на участках извлечения подземных вод и размещения объектов промышленных зон.

Наблюдательная сеть в условиях добычи подземных вод охватывает 15 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 2019 г. реестр действующей наблюдательной сети мониторинга подземных вод Челябинской области включал в себя 11 пунктов наблюдения на водозаборных участках Сугоякского и Бобровского МППВ.

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 2019 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 ве-

дутся 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, Новоуренгойский, Ныдинский, Полуйский (Салехардский) и «Мыс Корчаги». 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 28 шт. (на 8 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; расходы воды (для родников); температура воды; химический состав подземных вод; уровни, расходы, качественный состав поверхностных водотоков.

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 постоянно растет.

Состав наблюдательной сети ГОНС в 2019 г. остался без изменений. 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 рассмотреть возможность восполнения 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

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).

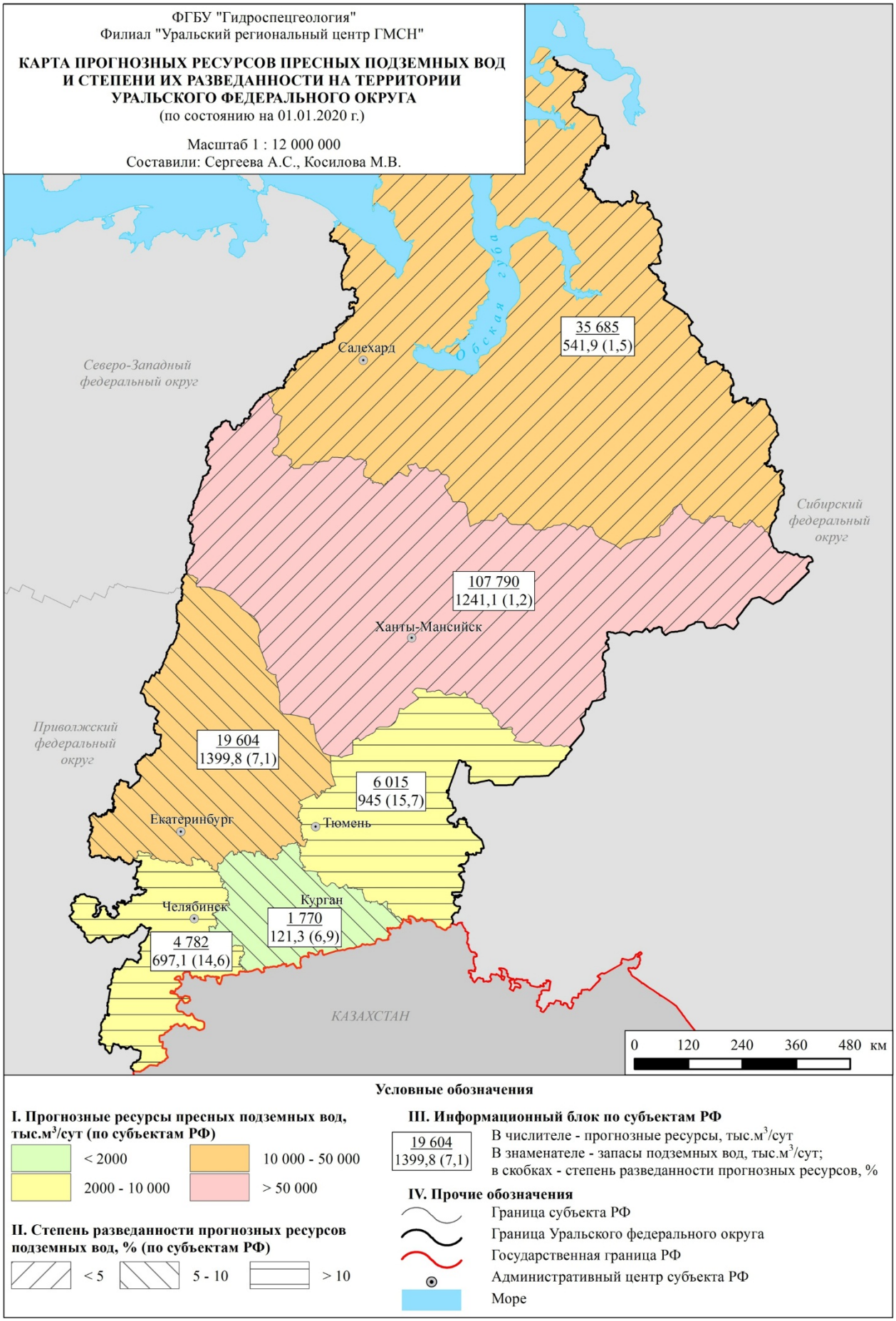


Рис. 1.8. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Уральского федерального округа

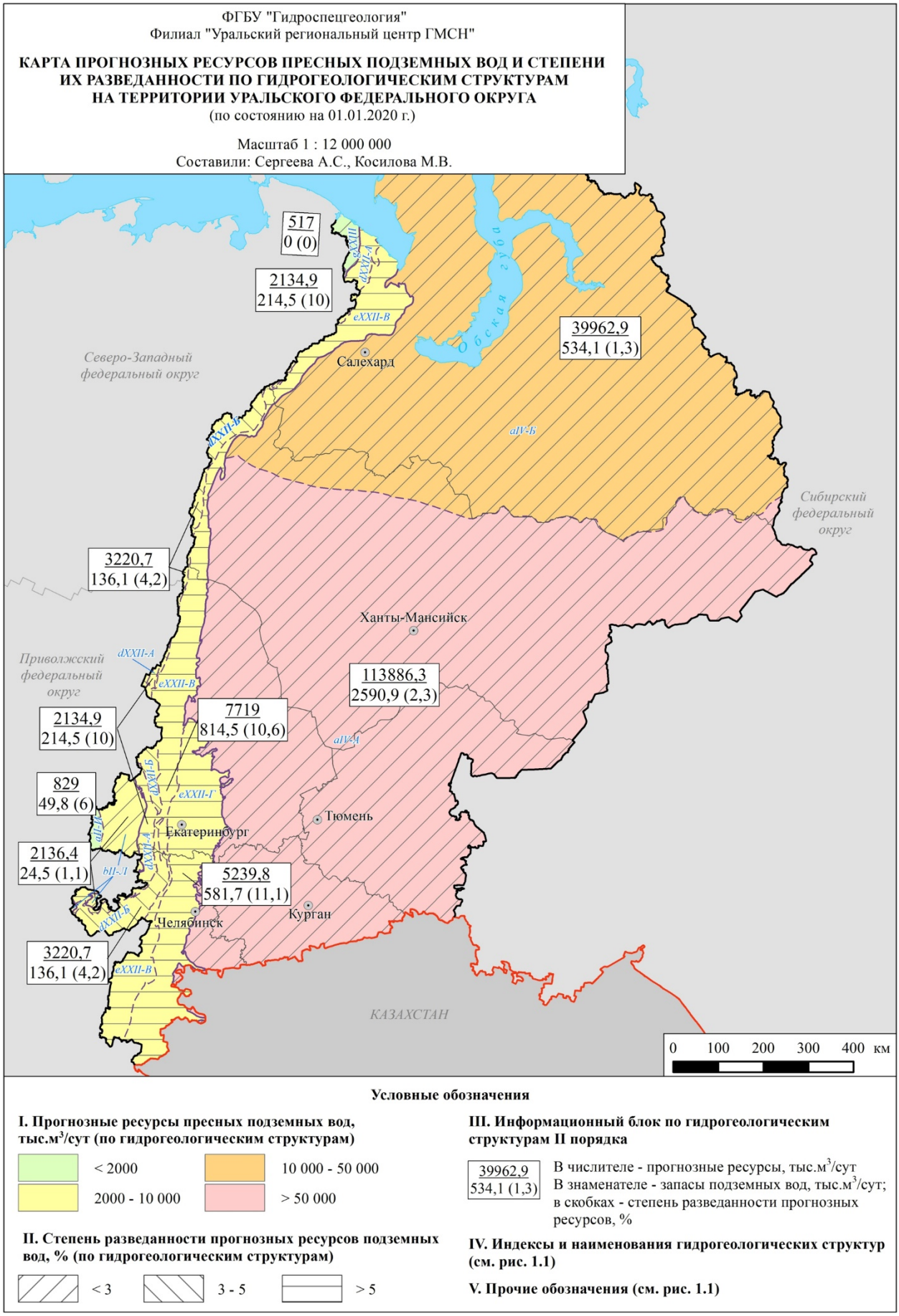


Рис. 1.9. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

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 01.01.2020 г. в сравнении с прошлым годом в отдельных субъектах РФ незначительно увеличилась и составила: в Тюменской области – 15,7 %, в Челябинской области – 14,5 %, в Свердловской области – 7,1 %, в Курганской области – 6,9 %. Наименьшими значениями степени разведанности ресурсов характеризуются Ямало-Ненецкий (1,5 %) и Ханты-Мансийский (1,2 %) автономные округа. В целом по Уральскому федеральному округу эта величина составляет 2,8 %, что соответствует данным 2017 и 2018 гг.

Обеспеченность прогнозными ресурсами пресных подземных вод на одного человека по УрФО составляет 14,2 м^3/сут.

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

На 01.01.2020 г. на территории Уральского федерального округа учтено 3288 месторождений (участков месторождений) пресных подземных вод. Общее количество балансовых запасов, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, и производственно-технического водоснабжения населения, на 1 января 2020 г. составляет 4946,10 тыс. м^3/сут (Прил. 1).

В 2019 г. на территории округа впервые оценены запасы 51 месторождения (участка месторождения) пресных подземных вод: 17 – в Ханты-Мансийском АО – Югре, 11 – в Тюменской области, 7 – в Свердловской области, 6 – в Ямало-Ненецком АО, по 5 – в Челябинской и Курганской областях. По 40 ранее учтенным месторождениям (участкам) проведены работы по переоценке запасов (Табл. 1.6).

Таким образом, величина балансовых запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в Уральском федеральном округе, по состоянию на 01.01.2020 г., в результате работ 2019 г. и корректировки данных прошлого года на 14,9 тыс. м^3/сут, увеличилась на 40,01 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2020 г. наибольшим количеством запасов подземных вод располагают Свердловская область – 1399,77 тыс. м^3/сут и Ханты-Мансийский АО – Югра – 1241,05 тыс. м^3/сут. В остальных субъектах РФ разведанные эксплуатационные запасы не превышают 1000 тыс. м^3/сут (Рис. 1.10).

Наибольшее количество запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод Уральского федерального округа приурочено к площади распространения Западно-Сибирского САБ (63,2 %), 35 % 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 – 1002 и Тюменской области – 837, наименьшее – в Курганской области – 81 (Рис. 1.12).

Таблица 1.6

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод территории Уральского федерального округа в 2019 году

тыс. м^3/сут

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2019 г.		Переоценка запасов в 2019 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	2,65	5	0	0	0	0	0
Свердловская область	1,689	7	-0,464	0	1	0	0
Тюменская область	3,548	11	2,415	0	1	0	0
Челябинская область	8,055	5	-3,491	0	4	0	0
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	16,937	17	-8,727	0	28	0	2
Ямало-Ненецкий автономный округ	3,732	6	-1,245	0	6	0	0
Итого	**36,611**	**51**	**-11,512**	**0**	**40**	**0**	**2**

На территории Уральского федерального округа насчитывается 13 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), по 2 – в Челябинской области, Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах. 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 округе зарегистрировано 6535 групповых и одиночных водозаборов подземных вод, из которых эксплуатируется 65 % (4269). Наибольшее количество действующих водозаборов расположено на территории Свердловской области – 1313, 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 – 1433 водозабора (34 %), Западно-Сибирский САБ – 2700 водозаборов (63 %) (Прил. 2).

Величина добычи пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа, включающая водоотбор на водозаборах с утвержденными и неутвержденными запасами подземных вод, а также извлечение, в 2019 г. составила 2012,39 тыс. м^3/сут (в т.ч. 1199,96 тыс. м^3/сут на водозаборах с утвержденными запасами) (Рис. 1.14). В сравнении с данными 2018 года (2063,36 тыс. м^3/сут), величина общего водоотбора в округе в целом сократилась на 50,97 тыс. м^3/сут.

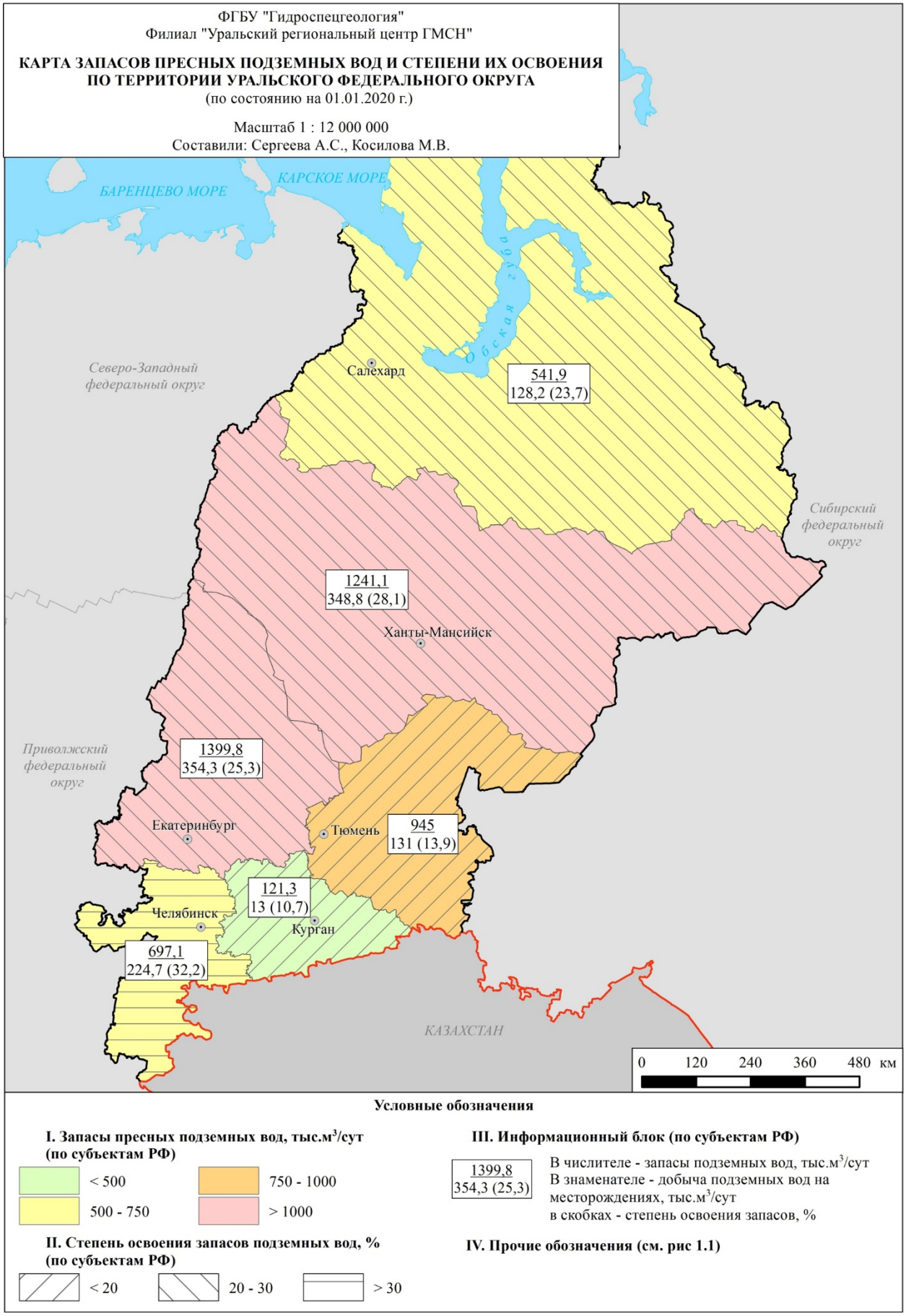


Рис. 1.10. Карта запасов пресных подземных вод и степени их освоения по территории Уральского федерального округа

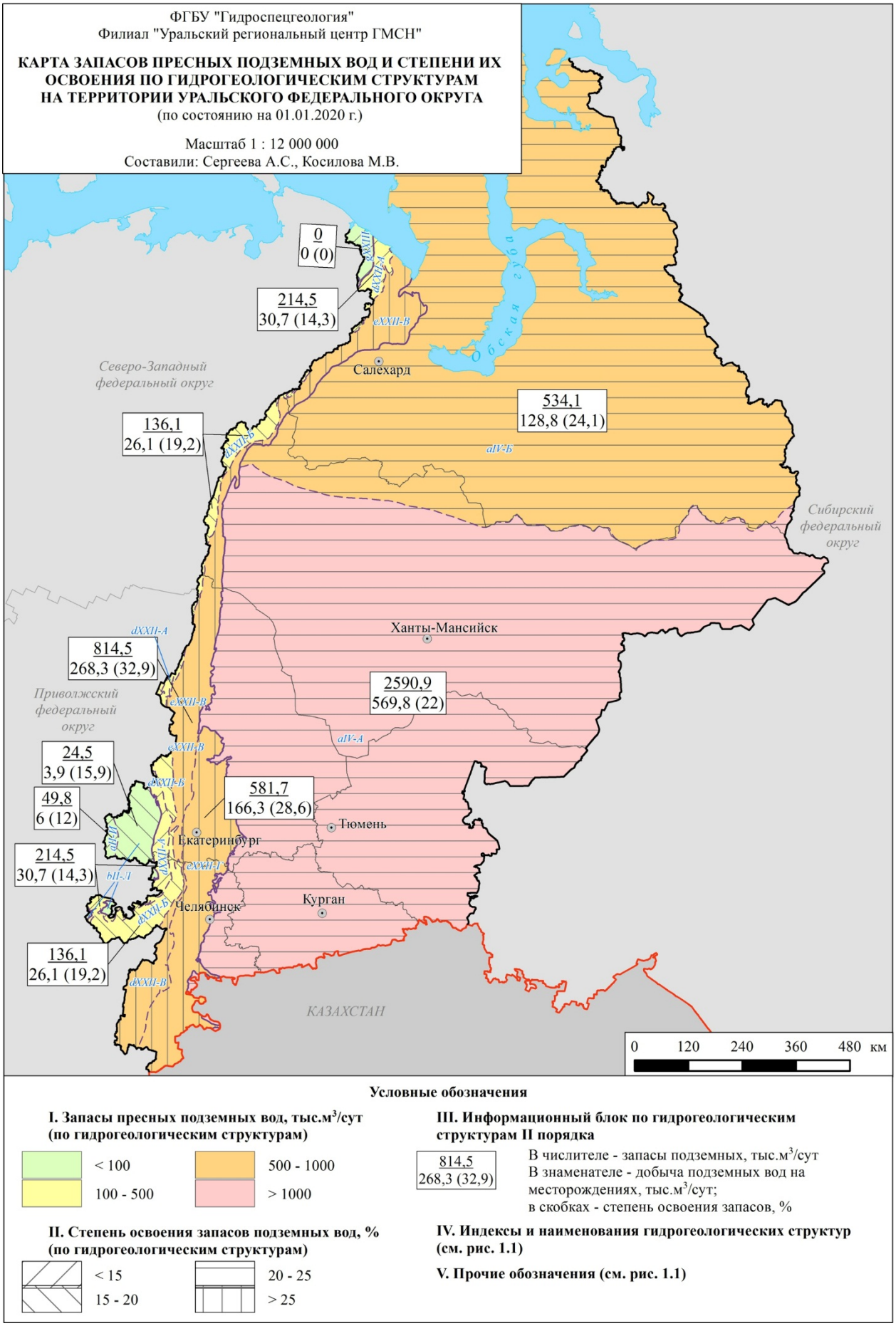


Рис. 1.11. Карта запасов пресных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

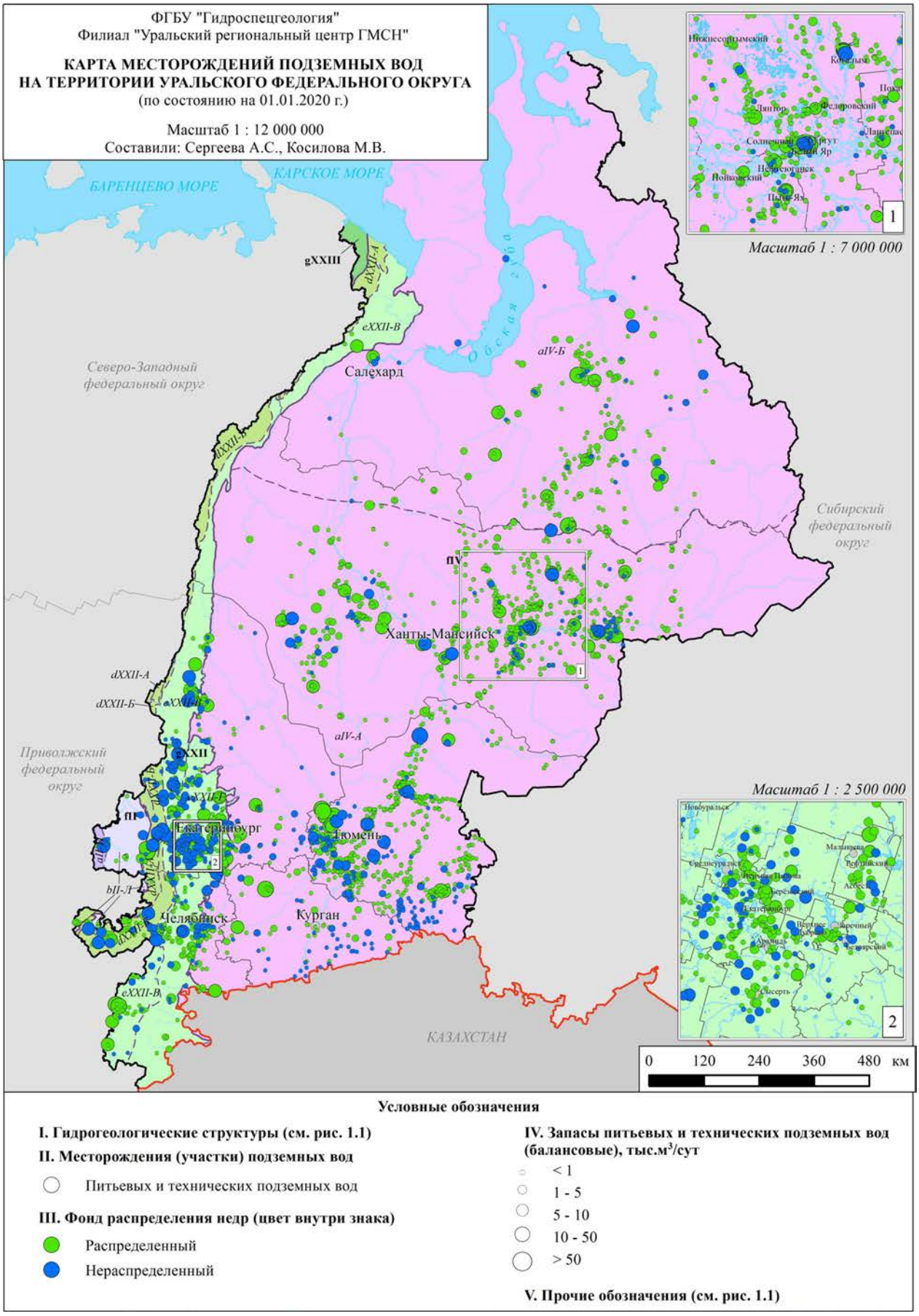


Рис. 1.12. Карта месторождений пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа

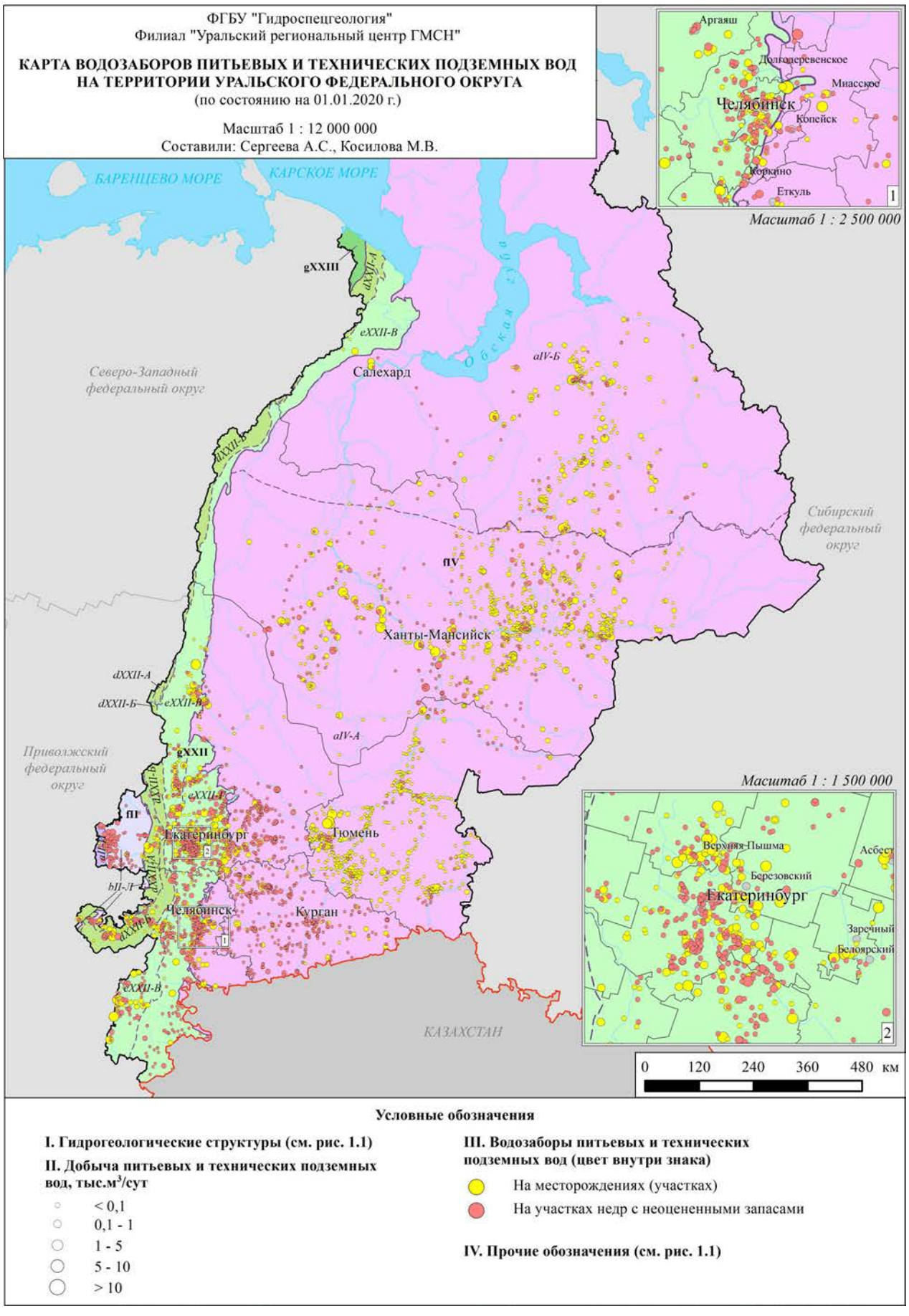


Рис. 1.13. Карта водозаборов пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа

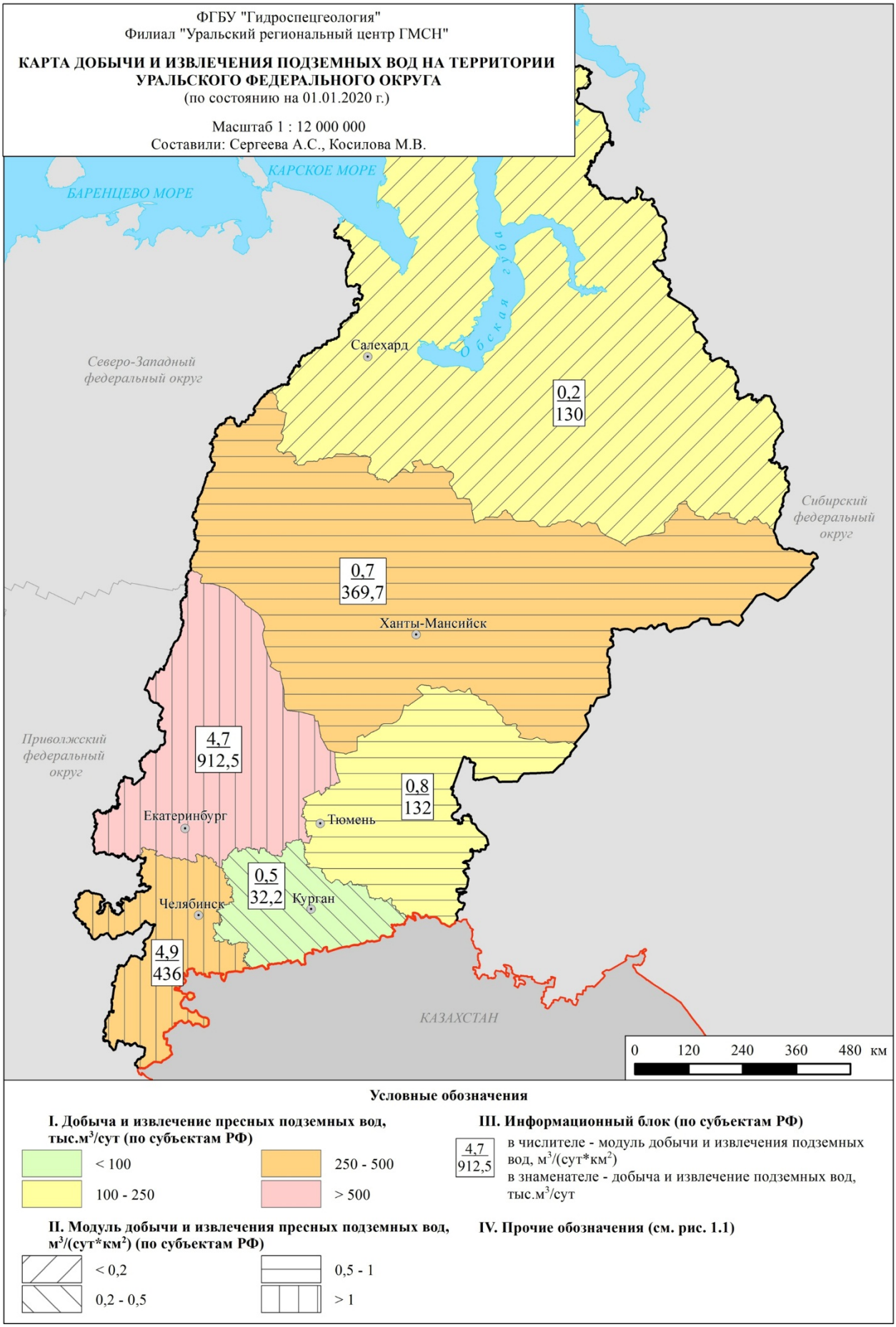


Рис. 1.14. Карта добычи и извлечения пресных подземных вод на территории Уральского федерального округа

Наибольшее количество подземных вод в 2019 г., как и ранее, добыто и извлечено на площади Уральской СГСО – 1199,16 тыс. м^3/сут (60 % от общей добычи подземных вод на территории Уральского федерального округа в целом); 789,84 тыс. м^3/сут – в пределах Западно-Сибирского САБ (39 % от общей добычи подземных вод); 23,40 тыс. м^3/сут – на площади Восточно-Европейского САБ (1 %).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод по сумме всех категорий по Уральскому округу составляет 24,3 %, что меньше данных 2018 г. на 0,3 %, в связи с увеличением запасов в 2019 г. Наибольшая величина степени освоения запасов отмечена в Челябинской области – 32,2 %, наименьшая – в Курганской области – 10,7 %.

На площади распространения Уральской СГСО освоено наибольшее количество разведанных запасов подземных вод – 28,1 %. Степень освоения запасов Западно-Сибирского САБ оставляет 22,4 %, Восточно-Европейского САБ – 13,3 %.

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

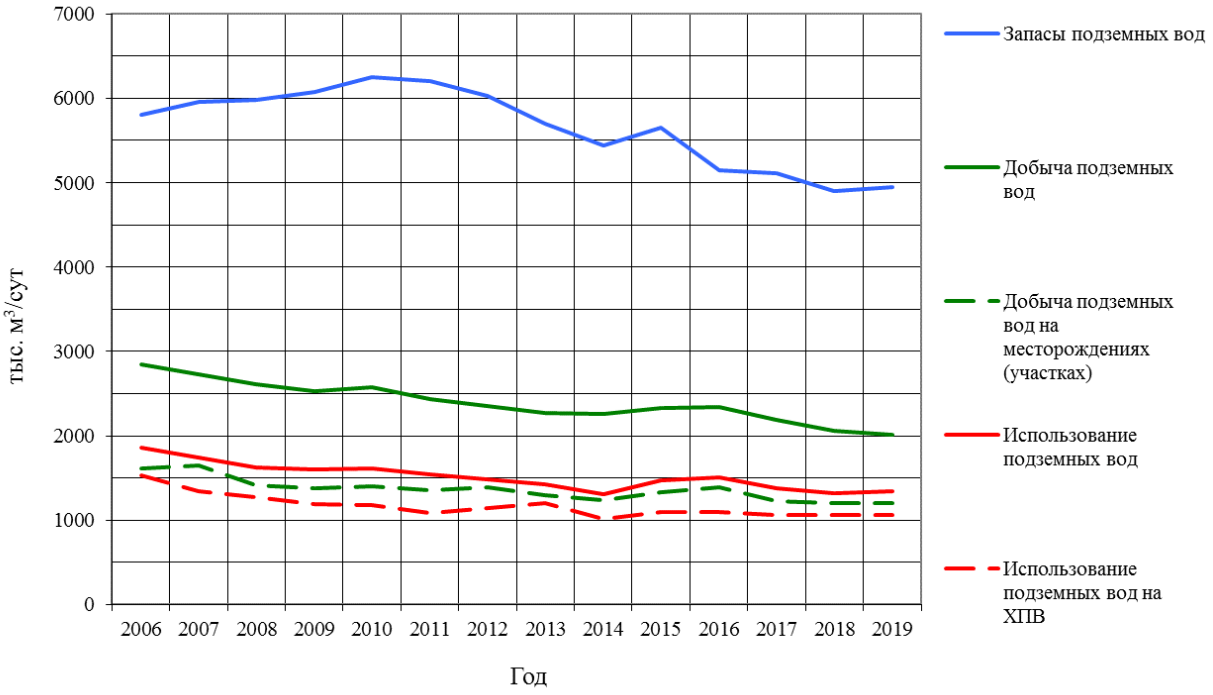


Рис. 1.15. График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Уральского федерального округа

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 (2578,53 тыс. м^3/сут), что составляет 52 % от общих запасов по УрФО. На втором месте по величине запасов находится Верхнеобский БО – 808,77 тыс. м^3/сут (16 %). На территории Енисейского БО в пределах Уральского федерального округа отсутствуют разведанные запасы подземных вод.

В Уральском федеральном округе на 01.01.2020 г. учтено 133 месторождения (участка месторождения) с *забалансовыми запасами подземных вод* (на 3 объекта больше,

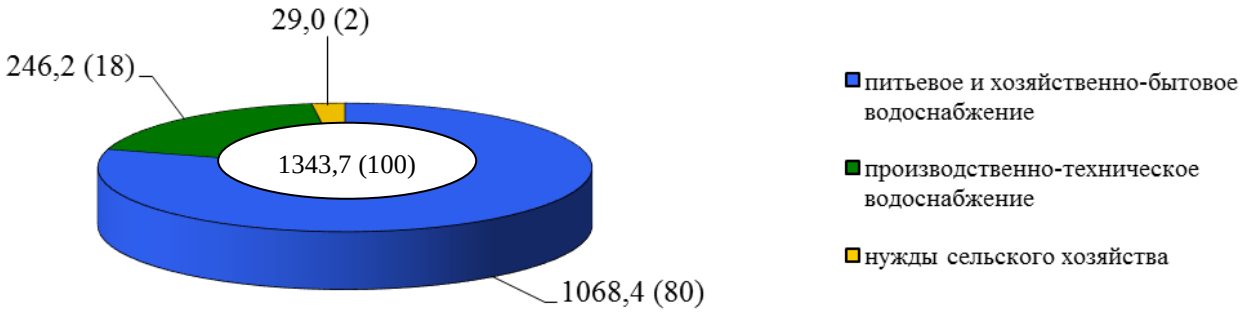
чем в 2018 г.). Суммарные забалансовые запасы составляют 859,88 тыс. м^3/сут, что на 1,6 тыс. м^3/сут больше данных предыдущего учета (Прил. 4).

В учетном году эксплуатировалось 29 месторождений с забалансовыми запасами, суммарная добыча на которых составила 6,60 тыс. м^3/сут. Степень освоения забалансовых запасов в сравнении с прошлым годом не изменилась и составляет 0,8 %.

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

На территории Уральского федерального округа в 2019 г. использовано 1343,67 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 (2012,39 тыс. м^3/сут).

Большая часть воды 1068,42 тыс. м^3/сут (80 %) использована для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения. Использование воды для производственно-технических целей по округу составляет 246,20 тыс. м^3/сут (18 %). Оставшиеся 2 % приходятся на сельскохозяйственные нужды (Рис. 1.16).



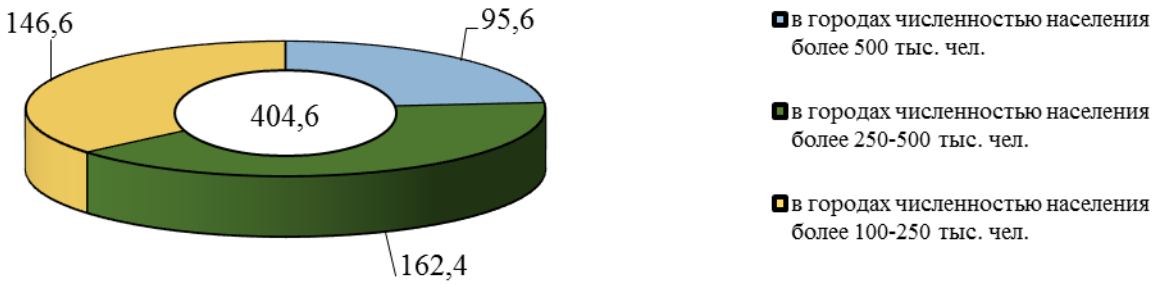
Цифры: в центре - общая величина использования подземных вод по УрФО, тыс. м^3/сут, (%), у секторов - то же по типам целевого использования подземных вод, тыс. м^3/сут, (%)

Рис. 1.16. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2019 году

Всего в 2019 г. для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения округа численностью 12370,1 тыс. чел. использовано 2335,43 тыс. м^3/сут воды из подземных и поверхностных источников, что близко к данным 2018 г. (2332,35 тыс. м^3/сут). Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 45,7 %. Из всех субъектов УрФО максимальная доля использования отмечена на территории Ямало-Ненецкого АО – 98 %, минимальная – в Челябинской области (33 %).

Крупными населенными пунктами, численность населения которых превышает 100 тыс. чел., для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения использовано 404,64 тыс. м^3/сут подземных вод (38 % от общего использования на ХПВ в Уральском федеральном округе). В городах с численностью населения от 100 до 250 тыс. чел. (Ноябрьск, Новый Уренгой, Первоуральск, Нефтеюганск, Копейск, Миасс, Каменск-Уральский, Златоуст) использовано 146,6 тыс. м^3/сут; в городах с численностью населения от 250 до 500 тыс. чел. (Нижневартовск, Курган, Нижний Тагил, Сургут, Магнитогорск) – 162,4 тыс. м^3/сут; в годах

с численностью более 500 тыс. чел. (Екатеринбург, Челябинск, Тюмень) – 95,6 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 2019 году

1.2.2. Соленые подземные воды и рассолы

Месторождения соленых подземных вод и рассолов (технических вод) на территории Уральского федерального округа разведаны в Ханты-Мансийском АО – Югре – 2562,04 тыс. м^3/сут, Ямало-Ненецком АО – 226,74 тыс. м^3/сут, и Тюменской области – 81,50 тыс. м^3/сут (Прил. 6, рис. 1.18). Суммарная величина эксплуатационных запасов в УрФО по состоянию на 01.01.2020 г. составила 2870,27 тыс. м^3/сут (в т.ч. A+B+C$_1$ – 2720,40 тыс. м^3/сут), что на 122,52 тыс. м^3/сут больше данных 2018 г., в т.ч. за счет коррекции запасов предыдущего года (на 13,5 тыс. м^3/сут). Фактически за счет работ по оценке и переоценке запасов соленых подземных вод и рассолов в 2019 г. их величина увеличилась на 99,02 тыс. м^3/сут.

Наибольшая степень освоения запасов отмечена на территории ХМАО-Югры – 24,8 %. Низкая степень освоения запасов на территории Тюменской области (2,3 %) объясняется отсутствием статистической отчетности 4-ЛС по лицензиям вида «НЭ» и «НР». В целом по Уральском федеральному округу степень освоения запасов в 2019 г. составила 23,6 %.

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

По количеству месторождений лидирующее место занимает Ханты-Мансийский АО – Югра – 254 месторождений (77 % от общего количества в УрФО), в Ямало-Ненецком АО учтено 51 месторождение, в Тюменской области – 24 месторождения (участков месторождений) (Рис. 1.20).

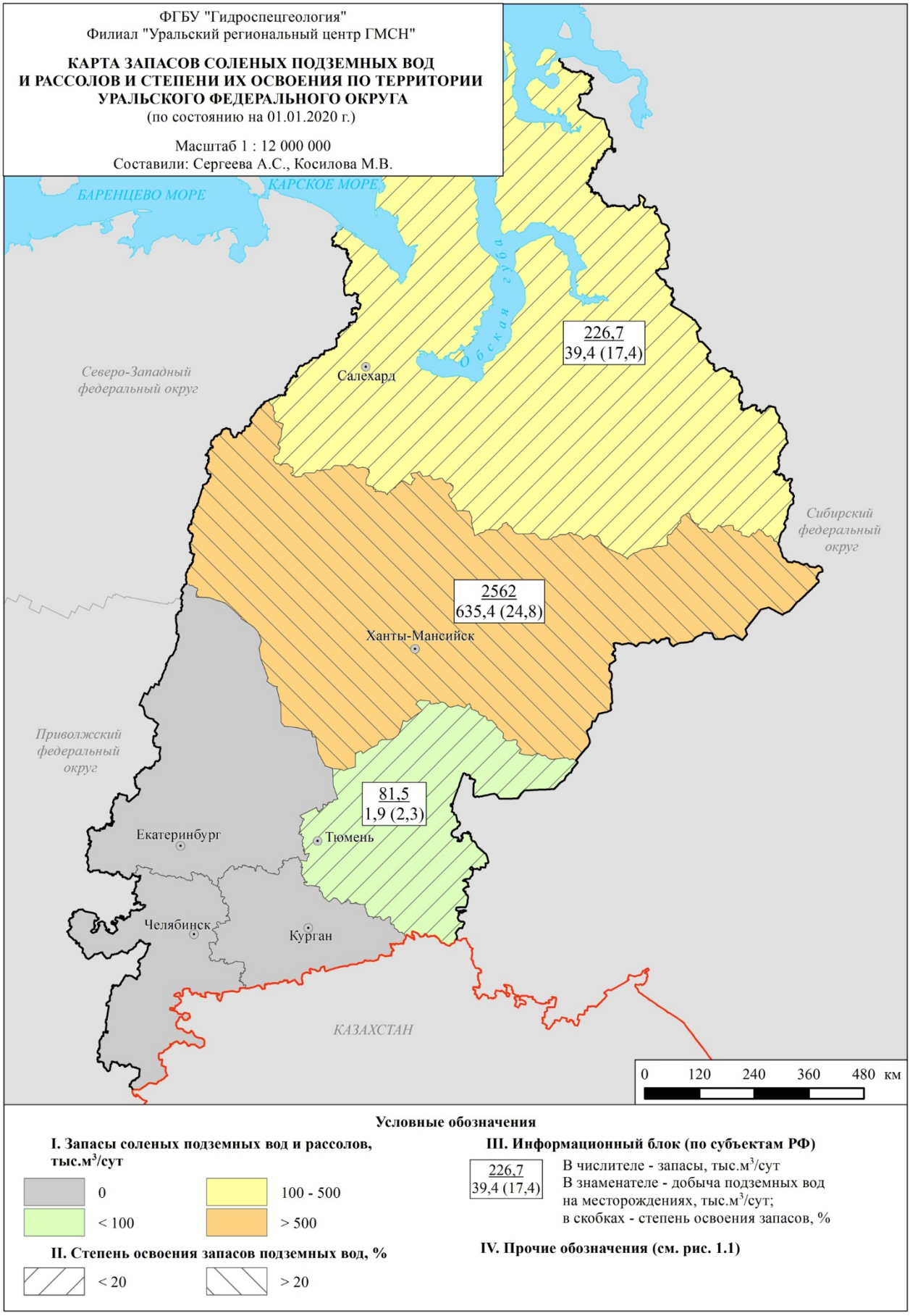


Рис. 1.18. Карта запасов соленых подземных вод и рассолов и степени их освоения по территории Уральского федерального округа

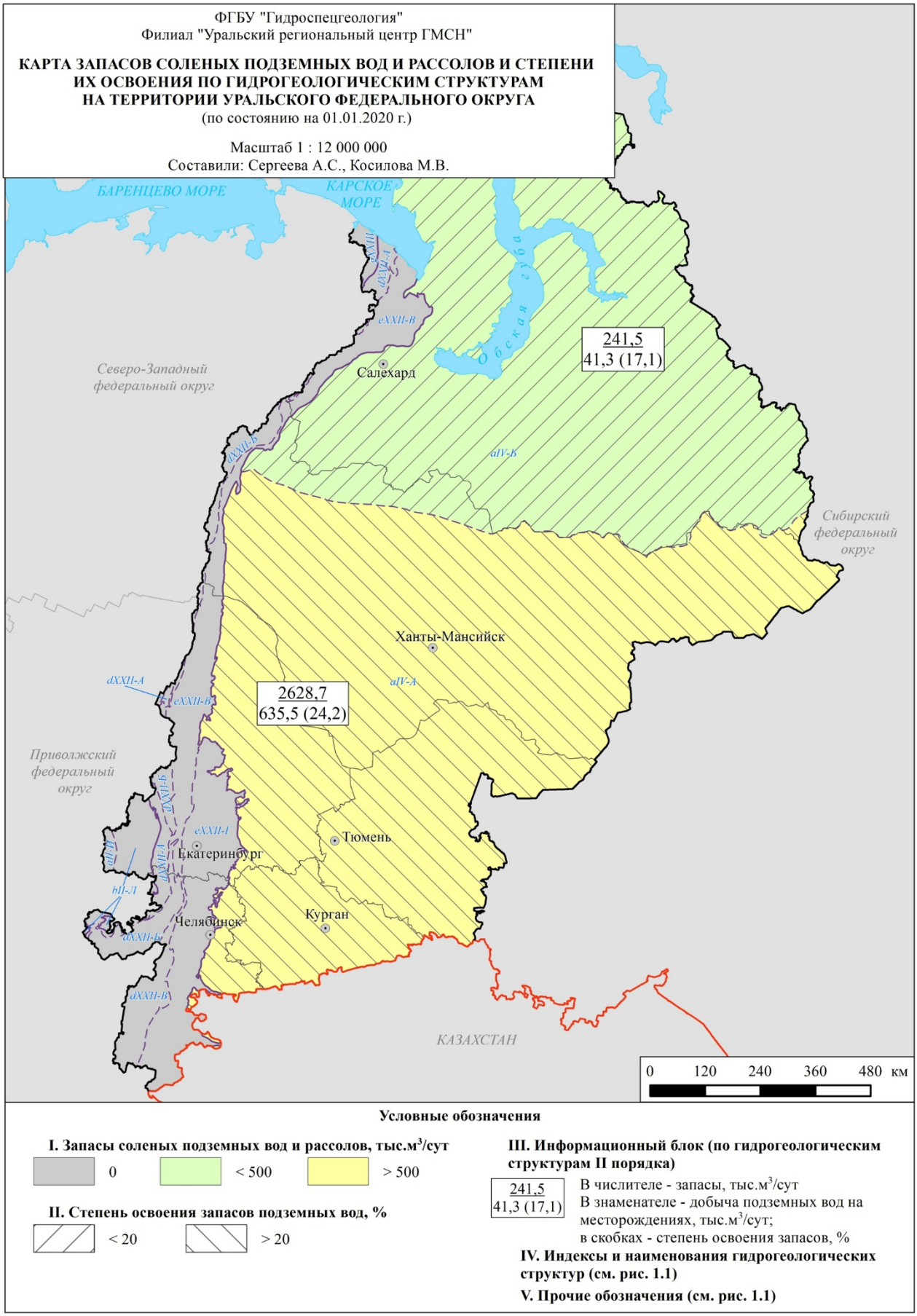


Рис. 1.19. Карта запасов соленых подземных вод и рассолов и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

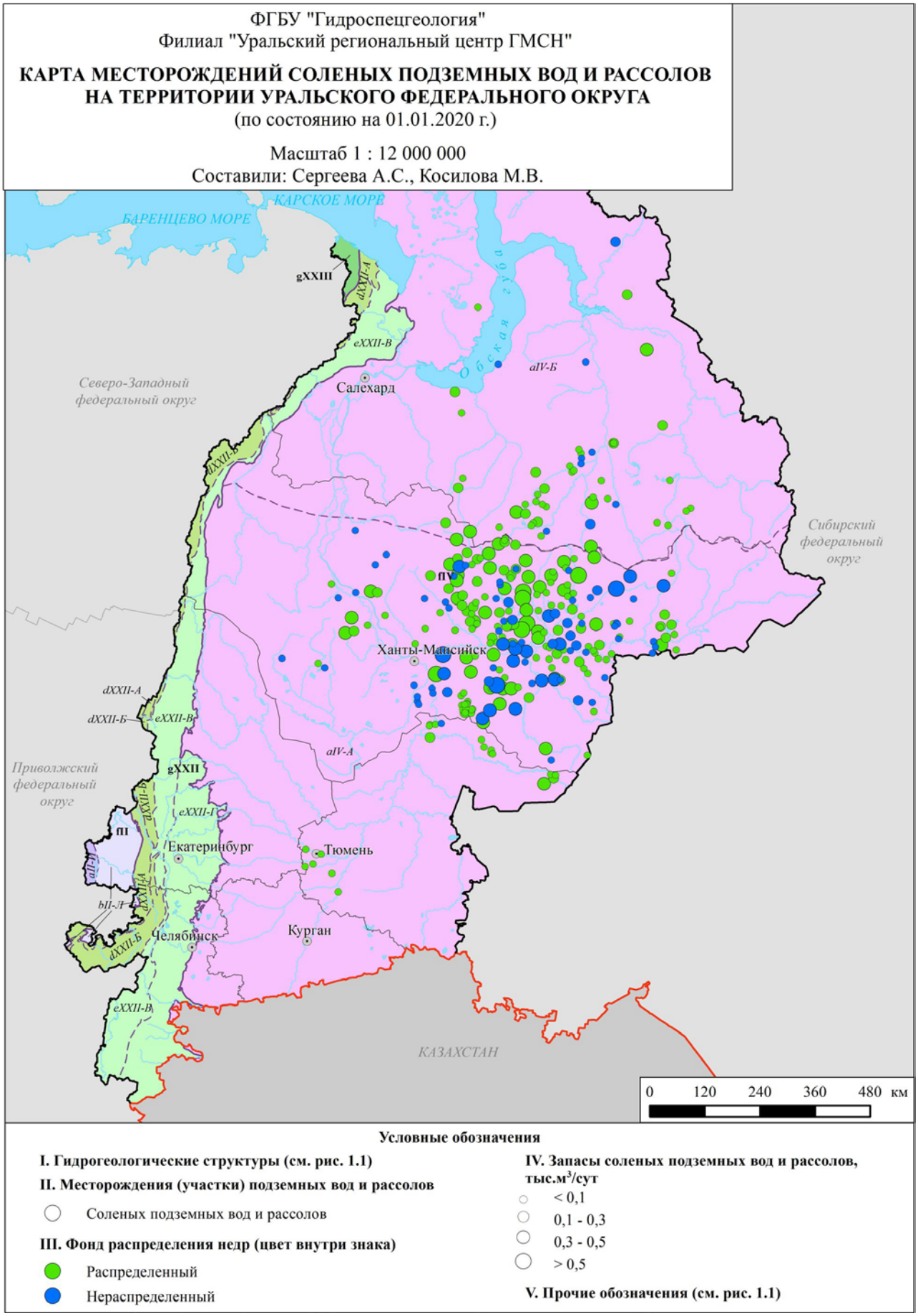


Рис. 1.20. Карта месторождений соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

В 2019 г. было разведано 23 новых месторождения (участка месторождения) с запасами 65,32 тыс. м^3/сут, что на 13,65 тыс. м^3/сут меньше данных предыдущего года. Переоценка запасов проведена на 57 месторождениях с приростом запасов на 33,70 тыс. м^3/сут (в 2018 г. при переоценке запасов на 79 месторождениях было зафиксировано их сокращение на 94,13 тыс. м^3/сут) (Табл. 1.7).

Таблица 1.7

Изменение запасов соленых подземных вод и рассолов территории Уральского федерального округа в 2019 году

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2019 г.		Переоценка запасов в 2019 г.		
			Изменение запасов	Количество переоцененных месторождений (участков)	
	Запасы	Количество месторождений (участков)		всего	в т.ч. снятых с баланса
Тюменская область	19,923	5	-16,57	5	1
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	45,4	18	53,465	50	1
Ямало-Ненецкий автономный округ	0	0	-3,200	2	1
Итого	**65,323**	**23**	**33,695**	**57**	**3**

По территории Ханты-Мансийского округа – Югры в учетном году получена отчетность по 166 действующим водозаборам, Ямало-Ненецкого АО – 29, Тюменской области – 6 водозаборам (Рис. 1.21).

Общая величина добычи соленых подземных вод и рассолов в Уральском федеральном округе в 2019 г. составила 681,56 тыс. м^3/сут, что превышает величину 2018 г. на 15,6 тыс. м^3/сут (на 2 %). На месторождениях подземных вод добыто 676,75 тыс.м^3/сут (Рис. 1.22).

Главным целевым назначением использования соленых подземных вод и рассолов является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов. В 2018 г. на эти цели было использовано 661,98 тыс. м^3/сут (97 % от общего использования соленых подземных вод). На прочие нужды – 19,58 тыс. м^3/сут (3 %).

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

1.2.3. Минеральные подземные воды

Прогнозные ресурсы минеральных подземных вод в целом по территории Уральского федерального округа не оценивались.

Запасы минеральных вод разведаны во всех субъектах РФ в пределах Уральского федерального округа. Величина эксплуатационных запасов минеральных подземных вод на 01.01.2020 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 %),

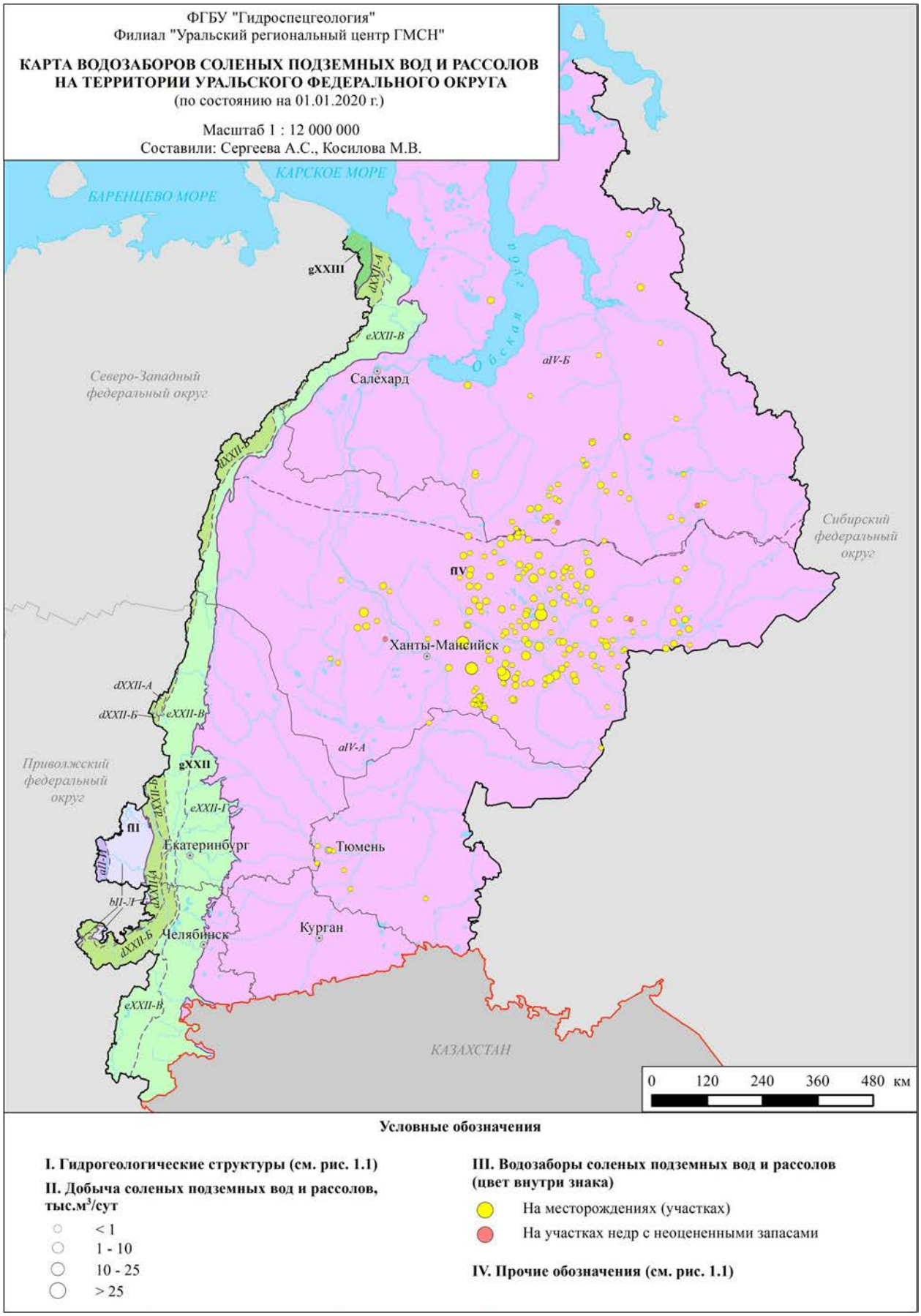


Рис. 1.21. Карта водозаборов соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

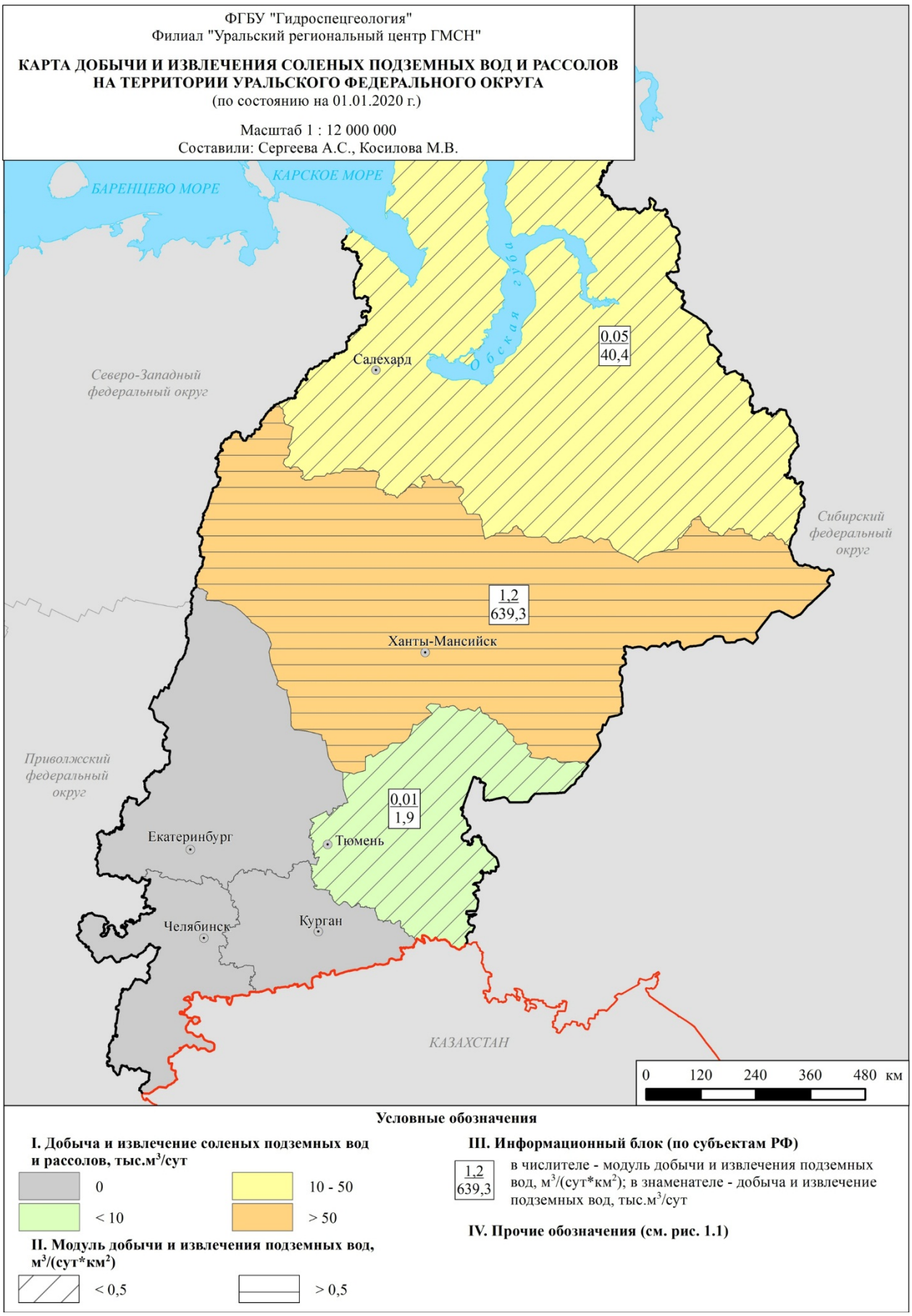


Рис. 1.22. Карта добычи и извлечения соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

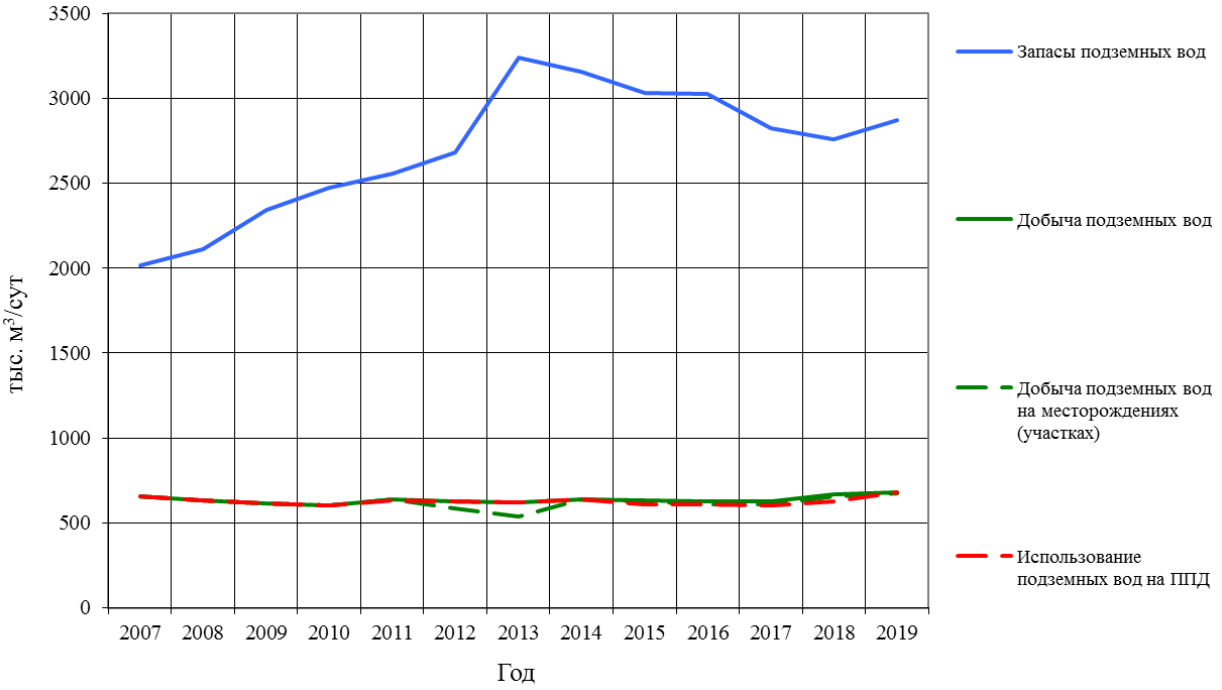


Рис. 1.23. График изменения запасов, добычи и использования соленых подземных вод и рассолов на территории Уральского федерального округа

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 9 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 01.01.2020 г. на территории УрФО на 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 2019 г. проведена экспертиза запасов одного месторождения на территории Тюменской области с общей величиной запасов 0,03 тыс. м^3/сут (Табл. 1.8). Также при коррекции данных предыдущего года было снято с учета одно месторождение на территории Челябинской области с запасами 0,09 тыс. м^3/сут. Таким образом, за учетный период зафиксировано уменьшение запасов минеральных подземных вод на 0,06 тыс. м^3/сут.

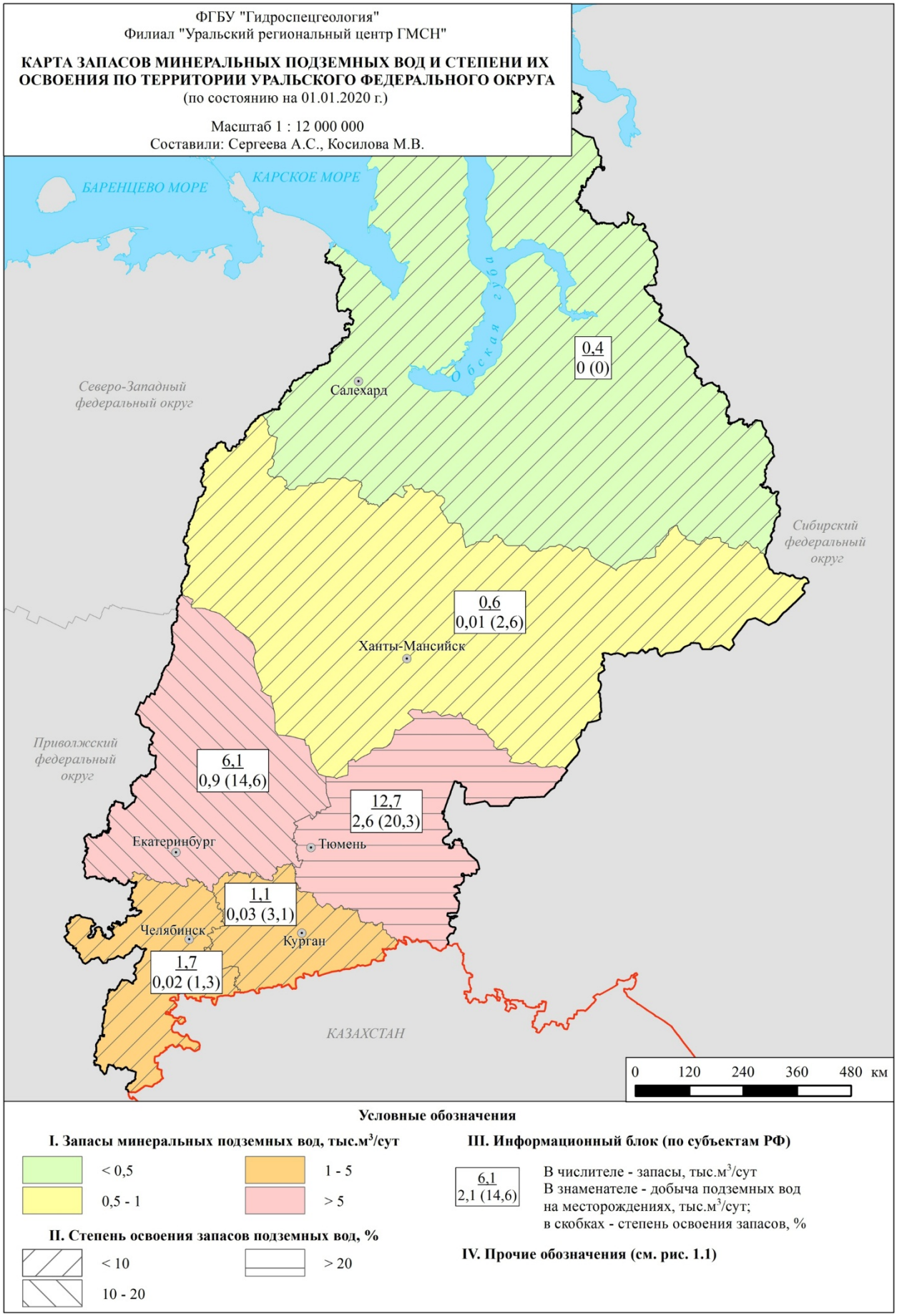


Рис. 1.24. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по территории Уральского федерального округа

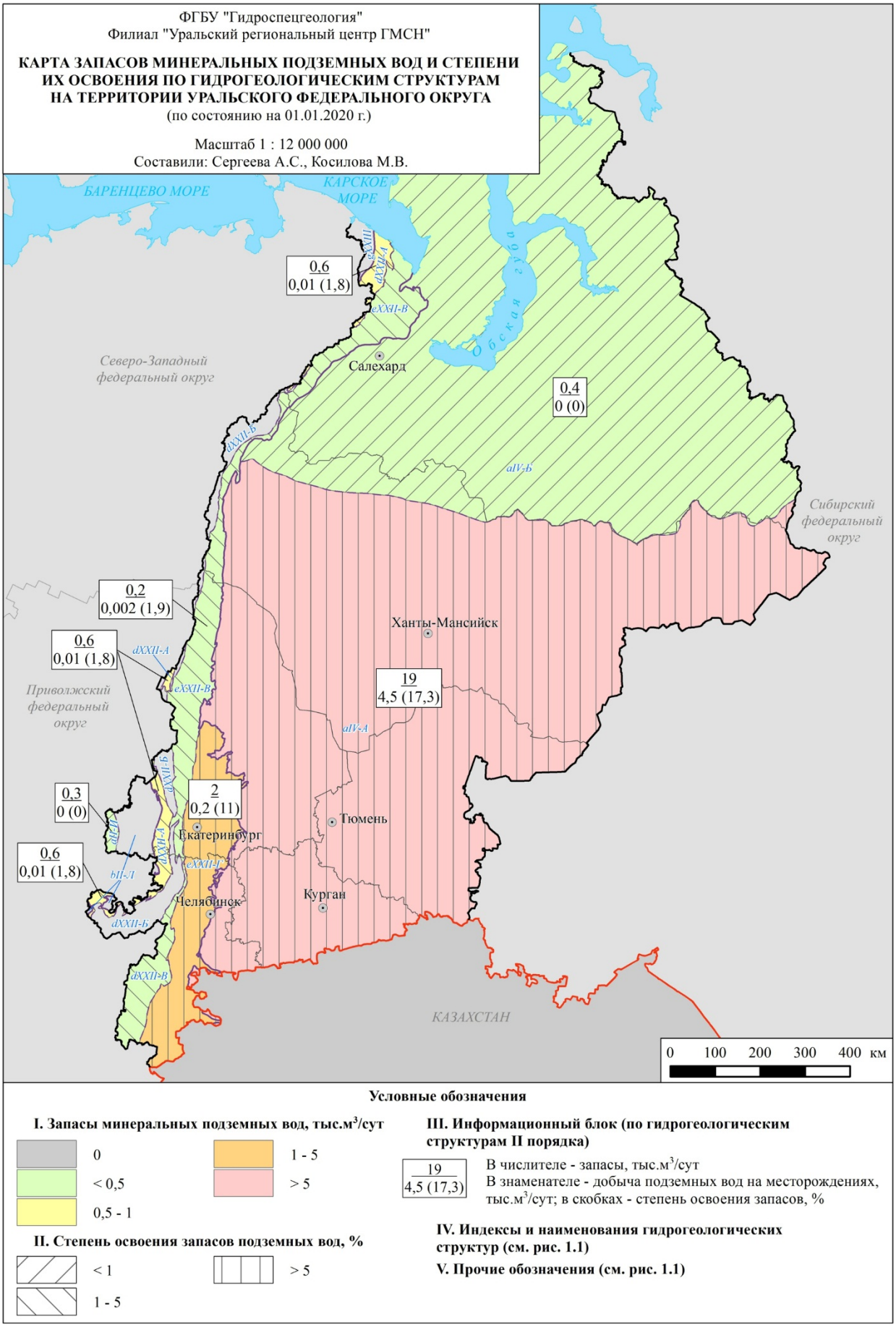


Рис. 1.25. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Уральского федерального округа

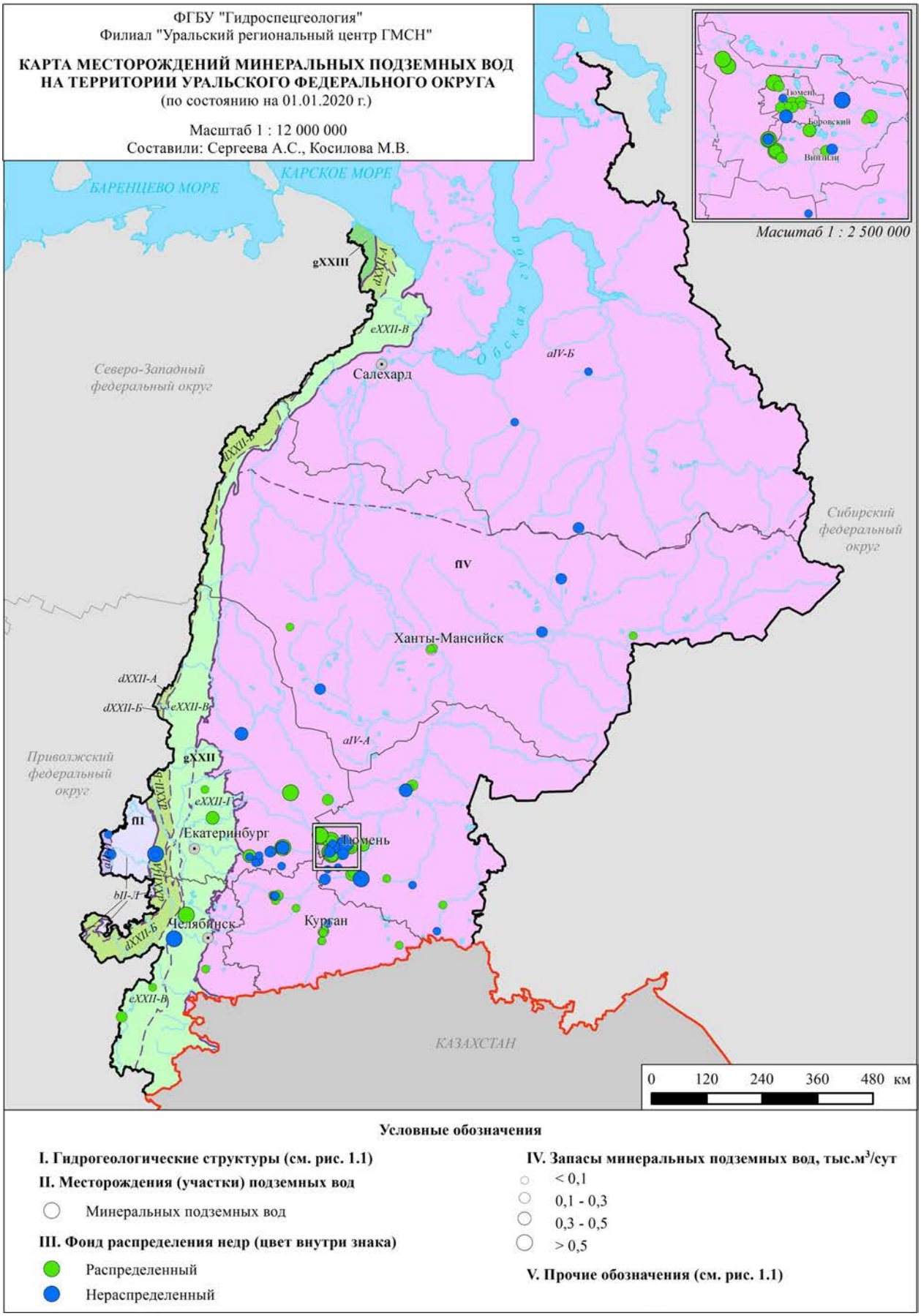


Рис. 1.26. Карта месторождений минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

Таблица 1.8

Изменение запасов минеральных подземных вод территории Уральского федерального округа в 2019 году

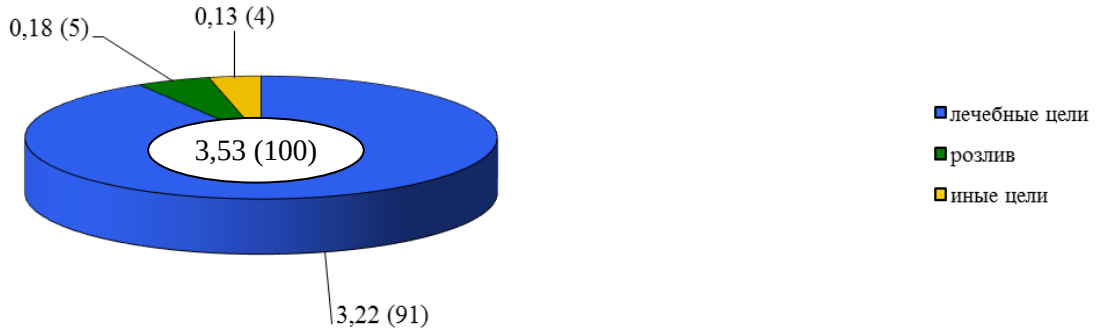
Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2019 г.		Переоценка запасов в 2019 г.		
			Изменение запасов	Количество переоцененных месторождений (участков)	
	Запасы	Количество месторождений (участков)		всего	снятых с баланса
Тюменская область	0,03	1	0	0	0
Уральский ФО	**0,03**	**1**	**0**	**0**	**0**

Добыча минеральных подземных вод в 2019 г. по УрФО составила 4,74 тыс. м^3/сут, что близко к данным 2018 г. (4,71 тыс. м^3/сут).

В учетном году действовало 54 месторождений (участков) 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 2019 г. в Уральском федеральном округе использовано 3,53 тыс. м^3/сут добытой минеральной воды (74 %). Минеральные воды использованы на лечебные и санаторно-курортные цели – 3,22 тыс. м^3/сут, на розлив – 0,18 тыс. м^3/сут, и иные цели – 0,13 тыс. м^3/сут, что соответствует показателям в 2018 г. Без использования в 2019 г., по аналогии с предыдущим годом, сброшено 1,2 тыс. м^3/сут – самоизлив эксплуатационных скважин Свердловской области (Рис. 1.29).



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

Рис. 1.29. Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории Уральского федерального округа в 2019 году

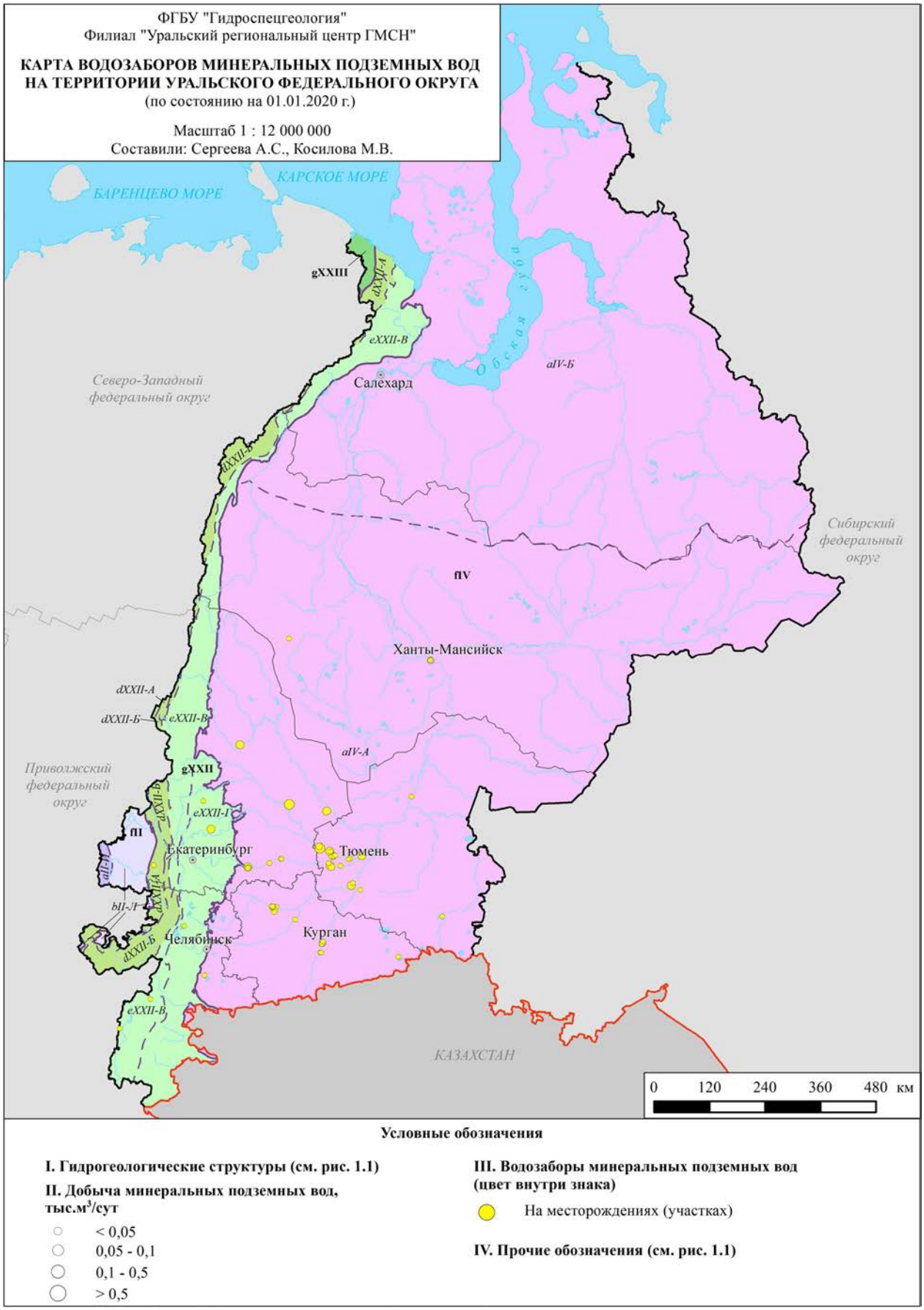


Рис. 1.27. Карта водозаборов минеральных подземных вод
на территории Уральского федерального округа

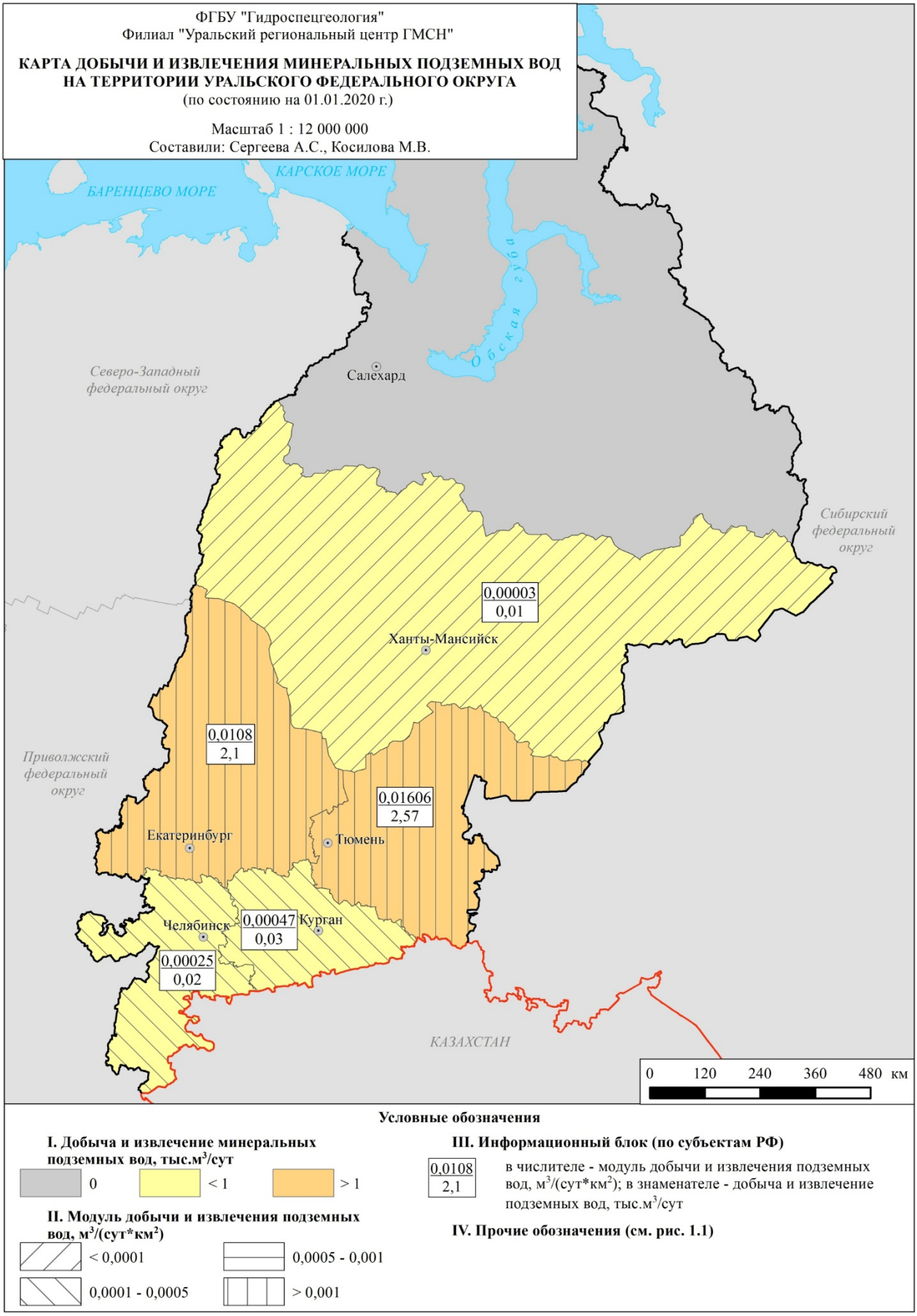


Рис. 1.28. Карта добычи и извлечения минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

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

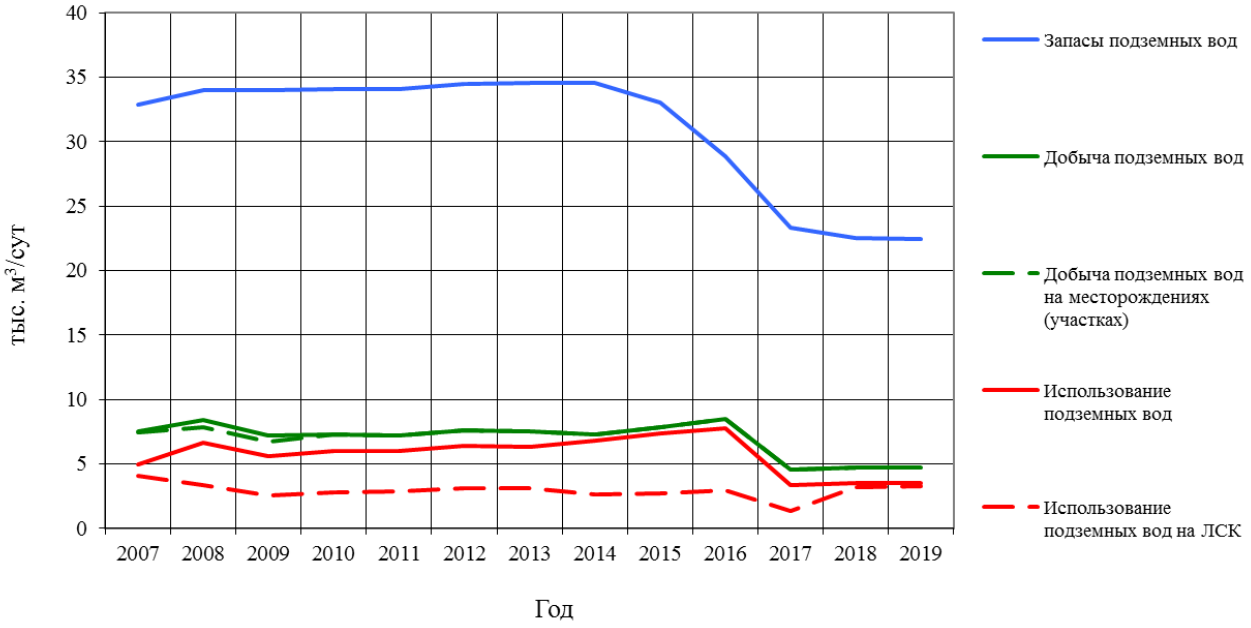


Рис. 1.30. График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Уральского федерального округа

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 2019 г. не проводилось. Запасы промышленных подземных вод не освоены.

1.2.5. Извлечение и закачка подземных вод

За 2019 г. на территории Уральского федерального округа были получены данные об эксплуатации 86 из 117 зарегистрированных *объектов извлечения* пресных подземных, что на 5 объектов больше, чем в 2018 г. (Прил. 11).

Наибольшее количество действующих объектов извлечения (91 %) расположено на площади Уральской СГСО (78), на территории Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна в 2019 г. действовало 8 объектов (Прил. 12).

Всего при шахтном, карьерном водоотливе, из скважин вертикального дренажа и водозаборами на объектах извлечения в 2019 г. в УрФО извлечено 760,03 тыс. м^3/сут подземных вод, что на 39,1 тыс. м^3/сут (5 %) меньше показателя 2018 г. Из них в Свердловской области извлечено 580,51 тыс. м^3/сут (76 % от УрФО), в Челябинской области – 178,26 тыс. м^3/сут (23 %), в Курганской области 1,25 тыс. м^3/сут.

В 2019 г. на объектах Уральской СГСО извлечение составило 723,23 тыс. м^3/сут (95 % от общего извлечения в округе), Западно-Сибирского САБ – 36,80 тыс. м^3/сут.

Большая часть подземной воды в Уральском федеральном округе извлекается при разработке месторождений твердых полезных ископаемых – 728,79 тыс. м^3/сут (96 % от общего извлечения подземных вод в округе), в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых (Екатеринбургский и Челябинский метрополитены, а также дренажные системы на подтопленных площадях городов (р.п. Буланаш Артемовского района Свердловской области) приходится 31,24 тыс. м^3/сут (4 % от общего извлечения подземных вод).

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

Водозаборами, работающими на объектах извлечения, добыто 88,53 тыс. м^3/сут подземных вод (12 % от общего извлечения).

Величина использованной воды в 2019 г. составила 119,07 тыс. м^3/сут (16 % от общего извлечения), что на 7,8 тыс. м^3/сут больше показателя 2018 г. Сброс без использования составил 640,96 тыс. м^3/сут: в т.ч. в Свердловской области 488,52 тыс. м^3/сут, в Челябинской области – 151,19 тыс. м^3/сут, в Курганской области – 1,25 тыс. м^3/сут.

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

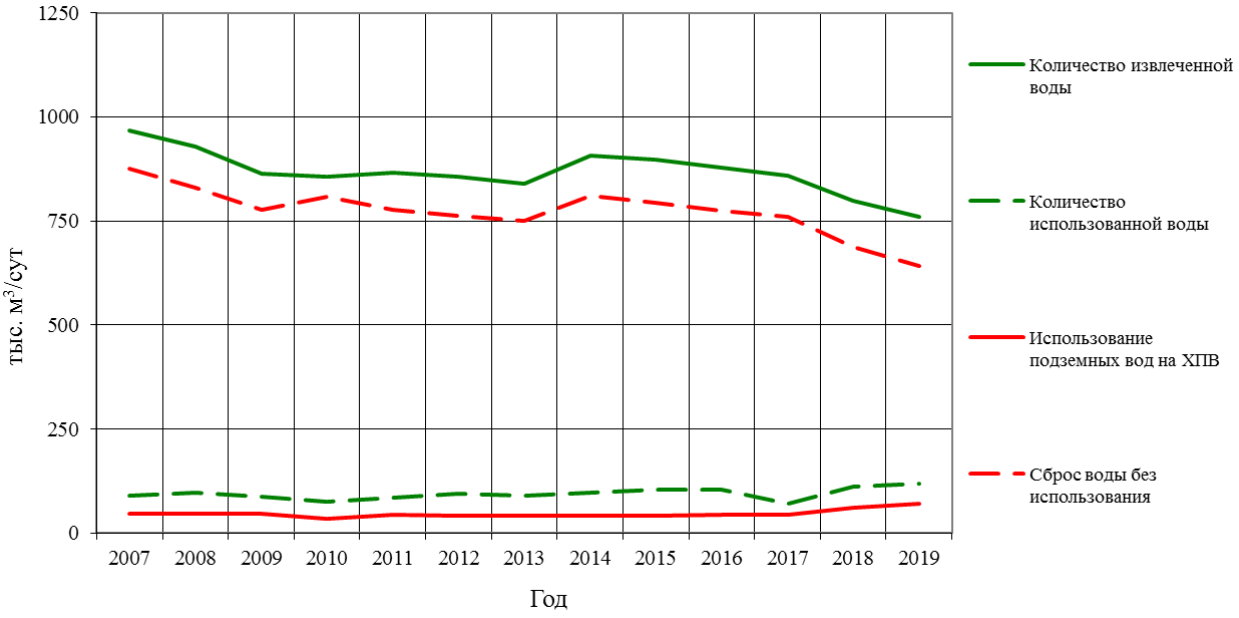


Рис. 1.31. График изменения количества извлеченной воды, использования и сброса воды без использования на объектах извлечения на территории Уральского федерального округа

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.

Общий объем закаченных в водоносные горизонты вод в 2019 г. составил порядка 7011,18 тыс. м^3/сут, в т.ч. 369,22 тыс. м^3/сут в ЯНАО, и около 6239,7 тыс. м^3/сут в ХМАО-Югре, что в целом меньше данных 2018 г. на 402,2 тыс. м^3/сут. (Прил. 13, 14).

Выводы:

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

1. Балансовые запасы подземных вод по состоянию на 01.01.2020 г. составляют 4946,10 тыс. м^3/сут, что больше данных предыдущего учетного периода на 40,01 тыс. м^3/сут.

2. В Уральском федеральном округе по состоянию на 01.01.2020 г. учтено 3288 месторождений (участков месторождений) с балансовыми запасами подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 189 объектов, 140 из которых добавлены в результате коррекции.

3. Из общего количества учтенных месторождений в 2019 г. эксплуатировалось 2186 объектов (66 %). Наибольшее количество действующих относительно общего количества месторождений (по 72 % в каждом из субъектов) находится в Ханты-Мансийском – Югре и Ямало-Ненецком автономных округах, – субъектах РФ с высокой долей использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения.

4. Забалансовые запасы подземных вод на 01.01.2020 г. учтены на 133 месторождениях (участках), что на 3 МПВ больше, чем в 2018 г. Величина запасов за 2019 г. увеличилась на 1,6 тыс. м^3/сут и на 01.01.2020 г. составляет 859,88 тыс. м^3/сут.

5. В учетном году действовало 4269 водозаборов пресных подземных вод, что больше данных 2018 г. на 331 объект (8 %). Наибольший прирост отчетности по действующим водозаборам отмечен по территории Тюменской области (на 28 %).

6. Общее количество отобранной воды (на водозаборах и объектах извлечения) в Уральском федеральном округе в 2019 г. составляет 2012,39 тыс. м^3/сут, что меньше данных предыдущего года на 50,97 тыс. м^3/сут (2 %). Добыча на водозаборах сократилась незначительно – на 10,59 тыс. м^3/сут (1 %), в т.ч. добыча на месторождениях подземных вод – на 5,33 тыс. м^3/сут.

7. Извлечение подземных вод, за вычетом количества отобранной воды на водозаборах, расположенных на объектах извлечения, составляет 671,50 тыс. м^3/сут, что меньше данных предыдущего года на 40,38 тыс. м^3/сут (6 %). Наибольшее уменьшение величины извлечения подземных вод отмечено в Свердловской области – на 59,02 тыс. м^3/сут (11 %), что связано с климатическими особенностями 2019 года.

8. Сброс подземных вод без использования в целом по УрФО в 2019 г. был меньше данных предыдущего года на 10 % (71,2 тыс. м^3/сут) и в целом составил 668,73 тыс. м^3/сут.

9. Величина использования подземных вод в 2019 г. увеличилась на 1,5 % (20,2 тыс. м^3/сут) и составляет 1343,67 тыс. м^3/сут. Баланс между видами использования подземных вод в сравнении с предыдущим годом не изменился: 80 % (1068,42 тыс. м^3/сут) использовано для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, 18 % (246,20 тыс. м^3/сут) – для производственно-технического водоснабжения, 2 % (29,05 тыс. м^3/сут) – для нужд сельского хозяйства.

10. Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2019 г. было использовано 2335,43 тыс. м^3/сут природных (поверхностных и подземных) вод, что близко к данным 2018 года. Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составила 45,7 %.

II. Технические подземные воды (соленые и рассолы)

1. Запасы подземных вод по состоянию на 01.01.2020 г. составляют 2870,27 тыс. м^3/сут, что больше данных предыдущего учетного периода на 112,52 тыс. м^3/сут.

2. В Уральском федеральном округе по состоянию на 01.01.2020 г. учтено 329 месторождений (участков месторождений) подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 17 объектов, из которых 195 находятся в эксплуатации.

3. Прирост запасов соленых подземных вод за счет их переоценки в 2019 г. на 57 месторождениях составил 33,70 тыс. м^3/сут, в то время как в 2018 г. при переоценке фиксировалось значительное (94, 1 тыс. м^3/сут) снятие запасов.

4. Добыча подземных вод в 2019 г. составила 681,56 тыс. м^3/сут, что на 15,6 тыс. м^3/сут больше показателя 2018 г. Основным назначением использования соленых подземных вод является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов – 97 % (661,98 тыс. м^3/сут).

III. Минеральные подземные воды

1. Балансовые запасы минеральных подземных вод по состоянию на 01.01.2020 г. составляют 22,46 тыс. м^3/сут, что меньше данных предыдущего учетного периода на 0,06 тыс. м^3/сут.

2. Количество месторождений (участков месторождений) подземных вод с балансовыми запасами составляет 107, из которых в эксплуатации находится 54 объекта.

3. В учетном году проведена оценка запасов одного месторождения минеральных подземных вод на территории Тюменской области с величиной запасов 0,03 тыс. м^3/сут.

4. Добыча минеральных подземных вод в 2019 г. составила 4,74 тыс. м^3/сут, что близко к данным 2018 г.

5. Основными видами использования минеральных подземных вод являются: лечебные и санаторно-курортные цели – 3,22 тыс. м^3/сут (91 % от общего использования минеральных вод в округе), промышленный розлив – 0,18 тыс. м^3/сут, и питьевое водоснабжение населенных пунктах Свердловской области – 0,13 тыс. м^3/сут.

IV. Промышленные подземные воды

1. Утвержденные запасы подземных вод по состоянию на 01.01.2020 г. составляют 194,3 тыс. м^3/сут.

2. Количество месторождений (участков) промышленных подземных вод за отчетный период не изменилось и составляет 5 МПВ (УМПВ).

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2019 г. приведены в приложении 15.

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 (статического) уровня подземных вод.

1.3.1.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

Обеспеченность подземного стока в гидрогеологических структурах ***Уральской СГСО*** оценивается 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.

По данным наблюдений на пунктах ГОНС Свердловской области, расположенных в пределах центральной части ***Восточно-Уральской ГСО*** (структуры 2-го порядка Уральской СГСО), величина водности среднегодового родникового стока за 2019 год составила 54 % обеспеченности (родник «Деевский»). Обеспеченность минимального зимнего стока р. Черемшанки, характеризующего подземное питание реки, составило 59 %.

В Свердловской области на территории Восточно-Уральской ГСО среднегодовые уровни подземных вод в 2019 г. наблюдались в палеозойской водоносной карстовой зоне на глубинах с 36 % обеспеченностью в её восточной части (Деевский СНО) и 82-94 % - 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 2019 г. обеспеченность по уровням, в сравнении с прошлым годом, сохранила показатели характеризующие маловодный период и составила в различных режимных условиях от 51 % до 98 % (в 2018 г. – от 39,5 % до 98 %).

Положение уровней подземных вод в палеозойской ВЗ ***Тагило-Магнитогорской ГСО*** на территории Свердловской области в 2019 г. оставалось стабильным по отношению к показателям 2018 г. и соответствовало обеспеченности 60-63 %. Минимальный зимний меженный сток р. Ельчевки характеризуется 60 % обеспеченностью.

Состояние подземных вод протерозой-палеозойской водоносной карстовой зоны в переходной зоне ***Западно-Уральского ГМ*** к Восточно-Европейскому САБ характеризуется данными наблюдений за родниковой разгрузкой на Ашинском СНО ГОНС, расположенного на западном склоне Южного Урала.

В целом по 2019 году наблюдалось повышение количества осадков по сравнению с 2018 г. Однако данный фактор не оказал однозначного влияния на изменения дебитов родников. Если в малых родниках № 27 и 35 наблюдалось снижение среднегодового дебита на 4-10 % по сравнению с 2018 г., то в Киселевском ручье расходы воды увеличились на 56 % от 2018 г.

В пределах Уральской СГСО естественный режим подземных вод в 2019 г. характеризуется следующими особенностями. В начале года, на всех наблюдаемых участках, отмечено продолжающееся снижение уровней в верхней гидродинамической зоне в предпаводковый период, обусловленное дефицитом осадков осенне-летнего периода 2018 г.

Значительное накопление снегового запаса зимнего периода 2018-2019 гг. нашло отражение в более высоких, по сравнению с 2018 г., амплитудах подъема уровня подземных вод при прохождении весеннего паводка. Вторая половина 2019 года характеризуется разнонаправленной динамикой изменения среднемесячных уровней подземных вод. Одной из причин этого фактора является неравномерность выпавших осадков в различных районах региона в летне-осенний период.

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 положении уровней в плейстоцен-голоценовом аллювиальном, рюпель-серравальском и танет-лютетском водоносных горизонтах в течении 2019 г. отмечается разнонаправленное изменение по сравнению с 2018 г.

В южной части УрФО, охватывающей территорию Курганской области, в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ в 2019 г., в условиях приречного типа режима, значение среднегодовой глубины залегания подземных увеличилось на 0,08 м до отметок 3,17 – 4,12 м в приречных условиях. При террасовом типе режима произошло повышение уровня в среднем на 0,06 м до отметок 3,4 – 6,41 м. Амплитуда колебания уровня изменялась от 0,46 м в приречных условиях до 0,75 м на террасах.

В плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ на пунктах наблюдения ГОНС Октябрьского СНО (Тюменская область), зафиксирована минимальная и максимальная глубина залегания, находившаяся на 0,63 м от поверхности земли в условиях приречного типа режима и 9,7 м при террасовом типе режима. Амплитуда колебания уровня составила на террасах и в приречных условиях 1,0 м.

При амплитуде колебания уровня ПВ в рюпель-серравальском ВГ от 0,15 м до 2,08 м минимальна глубина залегания составила +0,37 м, а максимальная – 22,08 м. Положение уровней ПВ в рюпель-серравальском ВГ на территории Курганской области в 2019 г. продолжало снижаться и было ниже показателей 2018 г. в среднем на 0,18 м. По наблюдательным скважинам ГОНС Тюменской области наблюдалось как снижение среднегодового уровня подземных вод на 0,16 м (Бердюжский СНО), так и повышение уровня в наблюдаемом водоносном горизонте на 0,24 м (Ялуторовский СНО). По наблюдениям на пунктах ГОНС ХМАО-Югра отмечается увеличение глубины залегания уровня подземных вод в рюпель-серравальском ВГ на 0,15 м (Ханты-Мансийский СНО).

В танет-лютетском ВГ минимальная глубина залегания ПВ находилась выше поверхности земли на 0,53 м, максимальная – 33,05 м. Амплитуда колебания уровня изменялась от 0,03 м до 0,35 м. В пределах Сухринского и Лесниковского СНО среднегодовые значении уровня в данном ВГ по сравнению с 2018 г. оставались стабильными.

Величина водности среднегодового родникового стока, характеризующего разгрузку подземных вод танет-лютетского ВГ, за 2019 год на территории Свердловской незначительно повысилась до уровня 87 % (против 91 % в 2018 г.) обеспеченности (родник «Морозятский Ключ»).

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. 1.9. 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 ГМ, Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской ГСО.

По данным недропользователей, в 2019 г. величина водоотбора на ряде крупных водозаборных участков Свердловской области, представленных в таблице 1.9, существенно не изменилась по сравнению с 2018 г., динамические уровни в 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 (в 2018 г. – на 1,6 м) при сопоставимом водоотборе за эти года.

Значительное снижение величины шахтного водоотлива отмечено на СУБРе, где общая величина водоотлива в 2019 г. снизилась, в сравнении с 2018 г., на 64,74 тыс. $м^3$/сут, что связано с весьма маловодными периодами как предшествующего 2018 г. (осень), так и весны 2019 г., несмотря на превышение годовой суммы осадков (627 мм) над нормой (554 мм). По данным недропользователя объём водопритоков в горные выработки СУБРа в 2019 году достигли исторического минимума за более чем 20-летний период эксплуатации месторождений.

Достаточно значимое увеличение величин карьерного водоотлива зафиксировано на Гусевогорском месторождении титано-магнетитовых руд (г. Качканар) – на 3,2 тыс. $м^3$/сут (на 20 %) и Баженовском месторождении хризотил-асбеста (ш. "Центральная-Новая" и "Южная") – на 3,6 тыс. $м^3$/сут (на 18 %). Причина увеличения объёма водопритоков здесь связана с повышенной водностью отчётного года в этих районах, что привело, соответственно, к увеличению величины инфильтрационного питания подземных вод, обводняющих горные выработки, и выпадению дождевых и снежных осадков в пределах площади их карьерных выработок. Положение динамических уровней в центре депрессий, сформировавшихся в условиях водопонижения, определяется техническими условиями их отработки и остаются стабильными.

Снижение производительности водоотлива на Екатеринбургском метрополитене, связанное с продолжением мероприятий по оптимизации действующей системы дренажа, начатое недропользователем в 2018 г., привело к повышению уровней в депрессионной области, сформировавшейся за многолетний период работы дренажной системы. Наибольший подъём уровней подземных вод отмечен в районе станции «Геологическая». Дренажный узел станции в 2019 г. не эксплуатировался, что привело к повышению уровня в водопонижающих скважинах на 33,0 м.

На территории Челябинской области в 2019 г. отмечается снижение суммарной эксплуатационной нагрузки на Верхнекизильском, Малокизильском и Янгельском водозаборах, основных источниках водоснабжения г. Магнитогорска. За счёт существенного сокращения добычи на Янгельском водозаборе, суммарный водообор трех водозаборов, по сравнению с предыдущим годом, снизилась на 9,0 тыс. $м^3$/сут и составил 120,6 тыс. $м^3$/сут. Положение динамического уровня также осталось на уровне 2018 г.

Таблица 1.9

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2019 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 01.01.20 г., тыс. м3/сут	Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.20 г. в центре депрессии* Sф, м	Допустимое понижение уровня ПВ Sдоп, м	Изменение уровня за предшествующий год в центре депрессии*, м ("-" восстановление уровня/ "+"	Отношение Sф/Sдоп*,, %	Режим эксплуатации (установившийся/ прерывистый/ неустановившийся)	Негативные последствия выявленные в 2019 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)	325,827	450 - 500	-	0	-	Установившийся	Карстово-суффозионные процессы, поглощение поверхностного стока, горные удары
2	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Березовская	Березовский	Березовское золоторудное месторождение	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	35,552	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)	23,658	92,6	-	-0,1	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
4	Западно-Уральский ГМ (dXXII-A)	Сергинская	Нижние Серги	Сергинское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	25,607	24,8	26	0	95	Установившийся	-

Продолжение табл. 1.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Гусевогорская	Качканар	Гусевогорское месторождение титано-магнетитовых руд	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	19,053	420	-	0	-	Установившийся	Нитратное загрязнение поверхностных вод
6	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Екатеринбургская	Екатеринбург	Водоотлив метрополитена	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	9,49	42	-	-1,0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
7	Иртыш-Обский артезианс-кий бассейн (aIV-A)	Северо-Мазулинская	Каменск-Уральский	Каменск-Уральское (Северо-Мазулинский 1 и 2 участки)	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	11,155	22,8/ 34,4	33/46	+1,9/+1,5	69/ 75	Установившийся	-
8	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Краснотуринская	Красно-турь-инск	Краснотурьинское МППВ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	15,027	28**	н.с	н.с.	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)	23,548	220-450	-	0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
10	Иртыш-Обский артезианс-кий бассейн (aIV-A)	Полдневская	Богданович	Полдневское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	10,926	39,94	37	+1,3	108	Установившийся	Отмечается превышение допустимого понижения
11	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Гороблагодатская	Кушва	Гороблагодатское железорудное месторождение (шахта "Южная")	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	10,656	133,72	-	0	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
12	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Цементная	р.п. Цементный Невьянский ГО	Невьянское 1 месторождение известняков (Шуралинский и Восточный участки)	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	7,244	н.с.	н.с.	-	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны

Продолжение табл. 1.9

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)	5,022	7	33	-2,5	21	Установившийся	Поглощение поверхностного стока
14	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Естюнинская	Нижний Тагил	Высокогорское железорудное месторождение (шахта "Естюнинская")	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	8,121	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)	4,829	84,17	-	0	-	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)	5,195	н.с.	-	н.с.	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
17	Восточно-Уральская ГСО (eXXII-Г)	Северо-Богдановичская	д. Поповка ГО Богданович	Северо-Богдановичский карьер известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	10,795	н.с.	-	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)	9,651	46	100	0	46	Установившийся	-
19	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-В)	Северо-Песчанская	п. Рудничный ГО Красноту-рьинск	Северо-Песчанское месторождение железных руд, шахта "Северо-Песчанская"	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	11,349	520	-	0	-	Установившийся	Провалы над старыми горными выработками осушение водоносной зоны
20	Иртыш-Обский артезианс-кий бассейн (aIV-A)	Мазулинская	Каменск-Уральский	Каменск-Уральское (Мазулинский)	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	4,701	21,17	25,0	+0,3	85	Установившийся	Осушение Мазулинского болота

Продолжение табл. 1.9

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)	4,14	19,2	31,5	-0,1	61	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)	13,72	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)	5,001	40,0	32,0	0,0	125	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)	30,3	42,19	61,4	0,15	69	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)	12,02	48,34	89	0,19	54	Установившийся	
	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Велижанская	31 км С г. Тюмень	Велижанское МППВ/ Северокарагандинский участок	Рюпель-сераваль-ский водоносный горизонт (P_3r-N_1srv)	12,89	46,89	70	-0,39	67	Установившийся	
	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Велижанская	28 км С г. Тюмень	Велижанское МППВ/ Восточнокарагандинский участок	Рюпель-сераваль-ский водоносный горизонт (P_3r-N_1srv)	13,84	44,96	59	-0,02	76	Установившийся	
Челябинская область												
25	Иртыш-Обский артезианский бассейн (aIV-A)	Федоровская	Красноармейский	Сугоякское МППВ, Федоровский участок	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	6,16	38,00	54	+ 4,0	70	Установившийся	-

Продолжение табл. 1.9

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)	12,182	49,00	60	0,0	82	Установившийся	-
27	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Малокизильская	Агаповский	Мало-кизильское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	82,13	14,19	40	+ 0,7	35	Установившийся	-
28	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Янгельская	Агаповский	Янгельское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	26,302	14,30	40	+ 0,1	36	Установившийся	-
29	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Атлянская	г. Миасс	Атлянское МППВ	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	9,846	7,10	30	+ 1,0	24	Установившийся	-
30	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Агаповская	12,0 км южнее г. Магнитогорск	Агаповское месторождение флюсовых известняков	Палеозойская водоносная карстовая зона, 12(PZ)	56,541	31,74	-	-0,19	-	Установившийся	Осушение водоносной зоны
31	Тагило-Магнитогорская ГСО (eXXII-B)	Узельгинская	п. Межозерный, 2,0 км юго-западнее	Узельгинское месторождения медно-цинковых колчеданных руд	Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	18,418	>170,0	-	н.с.	-	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)	29,983	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-сераваль-ский 2(P_3r-N_1srv)	72,24	68,5	210	-1,0	33	Установившийся	нет

Продолжение табл. 1.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
34	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Нефтеюганская	г. Нефтеюганск	Нефтеюганское МППВ (вдзб. ОАО "Юганскводоканал")	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	17	51,77	181	-2,08	29	Установившийся	нет
44	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Урайская	г.Урай	Урайское МППВ (вдзб. АО "Водоканал")	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	7	34,32	35	+1,82	98	Установившийся	Не наблюдаются
45	Иртыш-Обский АБ (aIV-A)	Когалымская	г.Когалым	Когалымское МППВ (вдзб. АО "Водоканал")	Рюпель-серравальский 2(P_3r-N_1srv)	10,6	35,6	80	-1,4	45	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)	10,764	22,2	60	-1,3	37	Установившийся	Не выявлено
					Рюпель-серравальский+ бартон-приабонский ВГ 2(~~P_2~~b-p)+2(~~P_3~~r-N_1srv)	3,499	16,95	37	-5,6	46	Установившийся	
36	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Новоуренгойская	3 км СЗ г. Новый Уренгой	Новоуренгойское МППВ	Рюпель-серравальский ВГ (~~P_3~~r-N_1srv)	27,397	37,66**	58	+1,94**	65	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)	24,379	24,75	64	+0,64	39	Установившийся	Не выявлено
38	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Салехардская - 1	ЮВ окраина г. Салехард	7111009400 Полуйское МППВ	Кайнозойская водоносная таликовая зона 17(KZ)	1,494	13,63	23	+1,86	71	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): $\frac{QIIIkz}{amQI\text{-}IIJam}$	$\frac{4,953}{2,098}$	$\frac{17,26}{36,9}$	$\frac{23,5}{38,7}$	$\frac{-0,24}{-0,58}$	$\frac{73}{95}$	Установившийся	Не выявлено

Продолжение табл. 1.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
40	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Муравленковская	2,5 км СВ пос. Муравленковский	7111004801 Муравленковское МПВ, Городской водозабор	Рюпель-серравальский ВГ (P_3г-N_1srv)	5,786	27,04	35	-1,25	77	Установившийся	Не выявлено
41	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Губкинская	3,5 км ЮЗ г. Губкинский	7111012001 Тарасовское МПВ, Тарасовский УМППВ	Рюпель-серравальский ВГ(P_3г-N_1srv)	6,8	10,01	85	-5,89	12	Установившийся	Не выявлено
42	Тазовско-Пурский АБ (aIV-Б)	Таркосалинская	5,5 км ЮЗ пос. Тарко-Сале	7111012100 Таркосалинское МППВ	Рюпель-серравальский водоносный горизонт (P_3г-N_1srv)	5,495	47,2	57	-3,9	83	Установившийся	Не выявлено

Примечания:

* - если в пределах депрессии существует несколько центров, тогда в графах 8-11 указывается интервал значений (от-до)

**- данные за 2018 г.

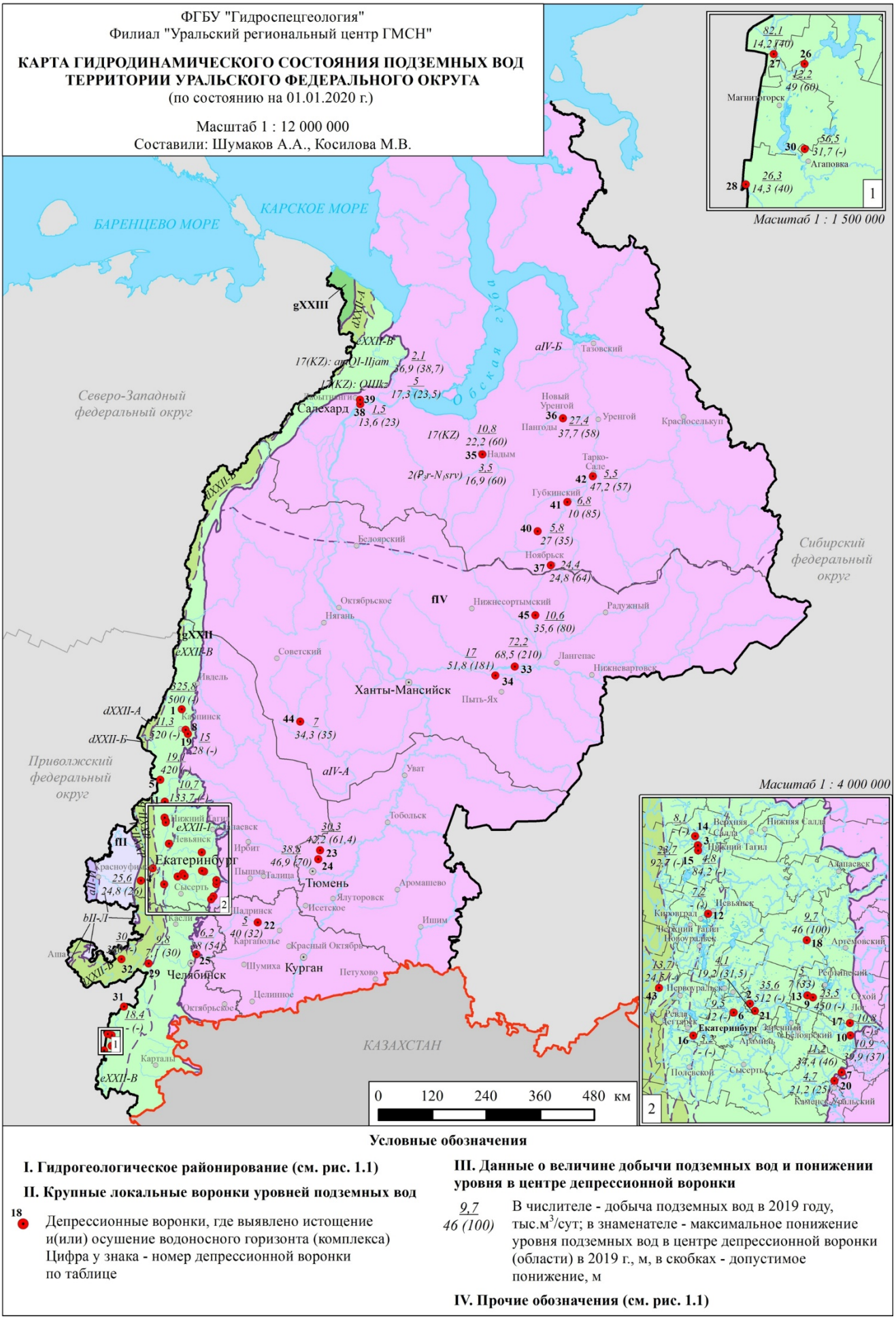


Рис. 1.32. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории Уральского федерального округа

На Атлянском водозаборном участке, эксплуатируемом для водоснабжения г. Миасс, в 2019 г. гидродинамическая обстановка сохранилась на уровне 2018 г.

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

Разработка месторождений твердых полезных ископаемых (МТПИ) на территории Свердловской области и Челябинской области оказывает активное влияние на 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, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации МТПИ, в 2019 г. оставалось стабильным.

В отчетах о выполнении условий недропользования результаты мониторинга подземных вод в 2019 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-серравльского и танет-лютетского водоносных горизонтов в пределах Иртыш-Обского и Тазовского-Пурского артезианских бассейнов.

В 2019 г. наблюдения за состоянием подземных вод в нарушенных условиях на территории *Курганской области* проводились на Чумлякском и Шадринском водозаборах. Величина водоотбора, по сравнению с 2018 г., за отчётный период существенно не изменилась и соответственно составила 1,552 тыс. $м^3$/сут и 5,0 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 2018 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 2019 г. продолжали работать в установившемся режиме. Уменьшение водоотбора на Велижанском и Тавдинском месторождениях соответственно на 0,75 и на 4,46 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 35-79 % от суммы утвержденных

запасов месторождений. Понижения уровней на водозаборах за весь период эксплуатации не превышали допустимого величин, 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 уровня в эксплуатируемом водоносном горизонте. По данным недропользователя, водоотбор по основным водозаборным узлам, водозабор № 1 (8 промузел г. Сургут), водозабор № 2 (9 промузел г. Сургут), в 2019 г. составил 72,24 тыс. м^3/сут, что на 1,28 тыс. м^3/сут (2 %) ниже показателя предшествующего года. Максимальное понижение уровня подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте в центре депрессионного участка составило 68,5 м, что соответствует 33 % от допустимого значения и на 1,0 м меньше аналогичного показателя 2018 г.

Водоотбор и положение динамического уровня подземных вод в эксплуатируемом рюпель-серравальском водоносном горизонте на водозаборе ОАО «Юганскводоканал» Нефтеюганского МППВ в 2019 г. оставались стабильными.

На действующем участке Когалымского водозабра в 2019 г. водоотбор из рюпель-серравальского водоносного горизонта составил 10,6 м^3/сут при максимальном понижении уровня 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 2019 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 (77-95%), наблюдались на водозаборах Салехардского, Таркосалинского и Муравленковского МППВ.

Наиболее значимые изменения в гидродинамическом состоянии рюпель-серравальского водоносного горизонта, эксплуатируемого для хозяйственно-питьевого водоснабже-

ния, наблюдались в 2019 г. на участках Надымского и Губкинского (городских) водозаборов. Заметное повышение динамического уровня, 2018 г., в данном водоносном горизонте зафиксировано на Надымском МППВ (г. Надым) – 5,6 м и Тарасовском МППВ (г. Губкинский) - 5,9 м. 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 75 % водозаборов питьевого назначения каптируют подземные воды с природно-некондиционными показателями качества (Рис. 1.33).

При анализе представленных отчетов недропользователей за 2019 г. по территории Уральского федерального округа установлено, что в подземных водах практически на всех водозаборах отмечаются превышения ПДК по содержанию компонентов природного происхождения: железу, марганцу, реже кремнию, аммиаку и неудовлетворительные органолептические свойства (мутность, цветность, вкус и запах). Технология водоподготовки добытой подземной воды, разработанная для водозаборов, позволяет доводить ее качество до нормативного.

Для характеристики изменения гидрохимического состояния подземных вод в результате хозяйственной деятельности использованы данные ГМСН о выявленном загрязнении подземных вод на территории Уральского федерального округа за 2000 – 2019 гг. За этот период постоянное или эпизодическое загрязнение было отмечено на 319 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения, преимущественно представляющих собой одиночные эксплуатационные скважины с производительностью менее 1,0 тыс. $м^3$/сут (Табл. 1.10).

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

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

По данным отчетов недропользователей, в 2019 г. на 117 водозаборах питьевого назначения отмечено комплексное проявление неблагоприятных природных условий формирования качественного состава подземных вод и воздействия техногенных факторов, главным образом, из-за несоблюдения регламента землепользования и условий охраны подземных вод в зоне санитарной охраны водозаборов.

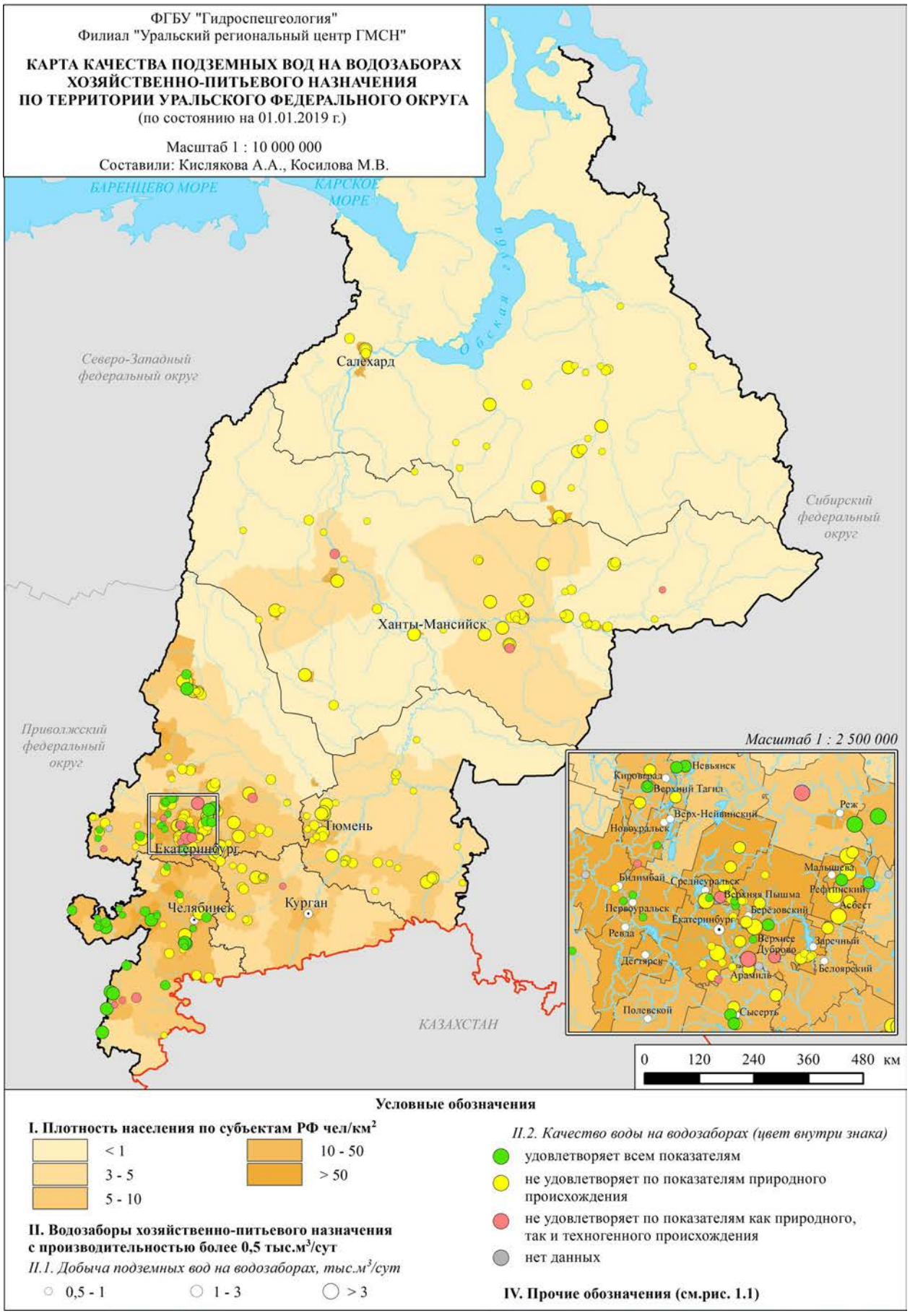


Рис. 1.33. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Уральского федерального округа

Таблица 1.10

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)

№ п/п	Субъект РФ	Количество участков загрязнения подземных вод																			
		всего	по типам загрязнения подземных вод						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подземных вод (в единицах ПДК) **			по классам опасности загрязняющего вещества				
			промышленное	сельскохозяйственное	коммунально-бытовое	комплексное	подтягивание некондиционных природных вод	источники загрязнения не установлены	сульфатами, хлоридами	соединениями азота	нефтепродуктами	фенолами	тяжелыми металлами *	1-10	10-100	более 100	1 - чрезвычайно опасные	2 – высокоопасные	3 - опасные	4 - умеренно-опасные	не определен***
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ВСЕГО по Уральскому ФО		**473**	**229**	**36**	**93**	**31**	**1**	**83**	**44**	**219**	**96**	**44**	**82**	**381**	**67**	**23**	**7**	**128**	**168**	**107**	**63**
Участки загрязнения подземных вод																					
1	Курганская область	22	12	7	0	2	0	1	0	13	6	0	1	20	2	0	0	2	14	0	6
2	Свердловская область	53	46	0	3	4	0	0	22	19	15	2	15	23	22	8	1	15	29	3	5
3	Тюменская область	13	1	4	0	7	0	1	0	3	2	6	5	9	3	1	4	3	5	1	0
4	Челябинская область	38	34	0	3	1	0	0	15	14	21	3	8	15	13	10	1	9	12	4	12
5	ХМАО-Югра	11	11	0	0	0	0	0	0	1	7	1	1	8	1	0	0	4	0	3	4
6	ЯНАО	17	17	0	0	0	0	0	1	0	8	2	0	10	6	1	0	0	10	0	7
	ИТОГО	**154**	**121**	**11**	**6**	**14**	**0**	**2**	**38**	**50**	**59**	**14**	**30**	**85**	**47**	**20**	**6**	**33**	**70**	**11**	**34**
Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения																					
1	Курганская область	23	6	10	0	0	1	6	2	15	1	0	5	22	1	0	0	5	13	3	2
2	Свердловская область	103	6	6	67	11	0	13	2	67	5	0	16	101	1	1	0	27	60	7	9
3	Тюменская область	94	23	5	9	3	0	54	1	71	5	3	14	83	9	2	0	30	0	61	3
4	Челябинская область	20	2	4	8	3	0	3	1	15	2	1	1	18	2	0	0	1	16	1	2
5	ХМАО-Югра	51	43	0	3	0	0	5	0	1	18	5	14	46	5	0	1	28	5	4	13
6	ЯНАО	28	28	0	0	0	0	0	0	0	6	21	2	26	2	0	0	4	4	20	0
	ИТОГО	**319**	**108**	**25**	**87**	**17**	**1**	**81**	**6**	**169**	**37**	**30**	**52**	**296**	**20**	**3**	**1**	**95**	**98**	**96**	**29**

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 2.1.4.1074-01, ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 (Приложение 4)

*** - Класс опасности по СанПиН 2.1.4.1074-01, ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 не установлен или загрязняющие вещества и показатели загрязнения отсутствуют в указанных документах

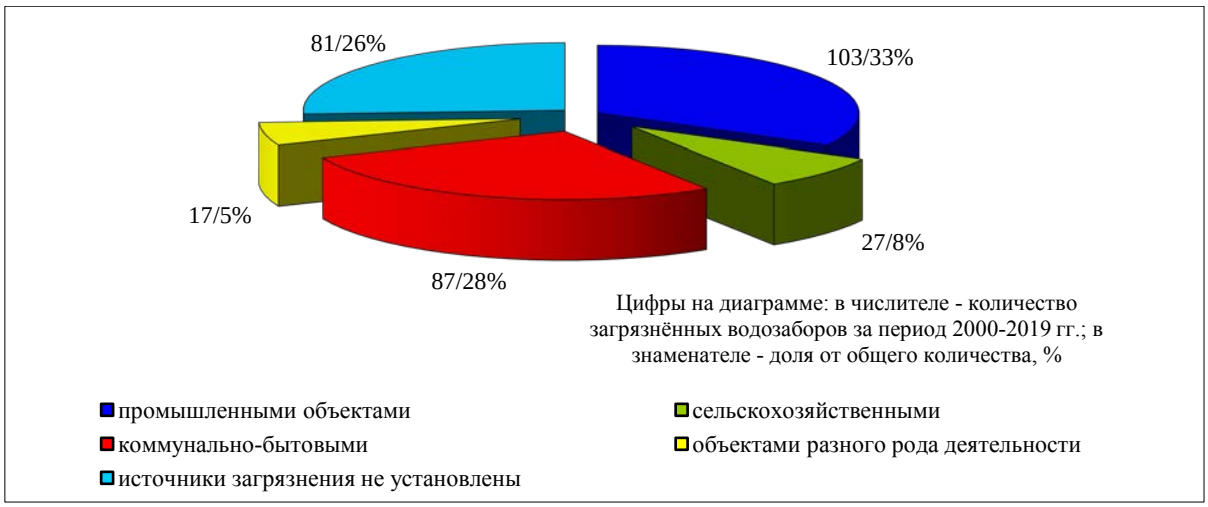


Рис. 1.34. Распределение загрязнённых водозаборов ХПВ по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2019 гг. по территории Уральского федерального округа

В подавляющем большинстве (93 % или 109 водозаборов) это мелкие водозаборы, имеющие водоотбор менее 1,0 тыс. м^3/сут (Прил. 16). Объем суммарной добычи питьевых подземных вод на таких объектах не превышает 1 %.

В Западно-Сибирском САБ расположено 60 % выявленных загрязнённых водозаборов, в Уральской СГСО – 38 %, в Восточно-Европейском САБ – 2 %.

Наибольшее количество действующих питьевых водозаборов на территории УрФО расположено в Свердловской области (1260), что соответствует большей численности населения среди субъектов округа (Рис. 1.35). При этом наибольшая доля загрязненных объектов отмечена в северной части УрФО – на территории Ямало-Ненецкого АО (в 2019 г. – 9 %), а наименьшая – в Челябинской области (в 2019 г. – 0,4 %).

В 2019 г. впервые загрязнение было выявлено на 33 водозаборах, а по 84 водозаборам подтвердилось ранее выявленное загрязнение (Рис. 1.36, Рис. 1.37).

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 2019 г. отмечено на 42 % объектах, из общего числа загрязненных водозаборов (117), *тяжелыми металлами* – на 20 %, *нефтепродуктами* – на 11 % (Рис. 1.38, 1.39). Интенсивность загрязнения соединениями азота и нефтепродуктами находится в пределах до 10 ПДК.

Наибольшую опасность представляет загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения веществами I класса опасности, которое в 2019 г. было выявлено в эксплуатационной скважине на Самотлорском водозаборном участке ДНС-1 (Самотлорского месторождение нефти, Нижневартовский район, ХМАО-Югра), принадлежащем АО «Самотлорнефтегаз». Водоотбор в 2019 году составил 18 м^3/сут. Интенсивность загрязнения добываемых на данном водозаборе подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта составила по мышьяку 1,3 ПДК (Табл. 1.11, рис. 1.40).

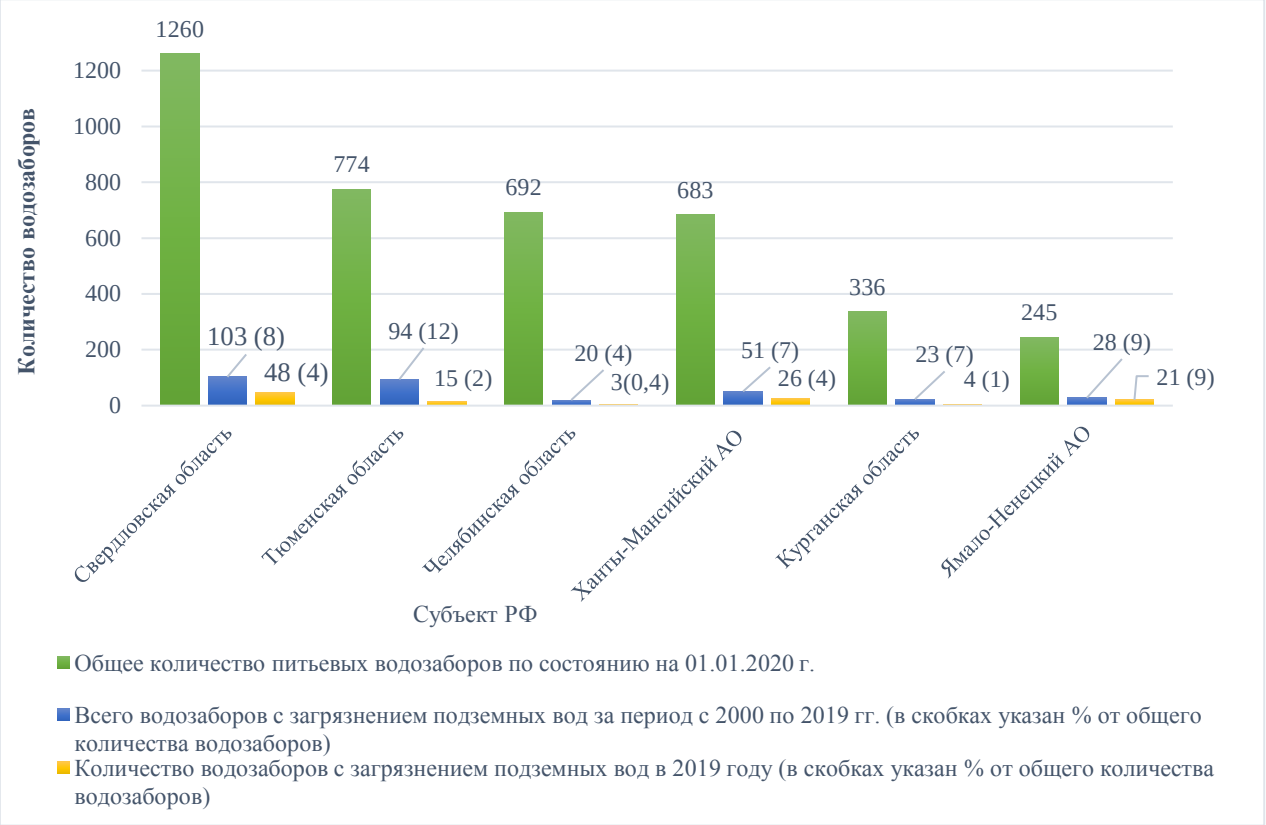


Рис. 1.35. Распределение действующих и загрязненных питьевых водозаборов по субъектам РФ за 2019 год

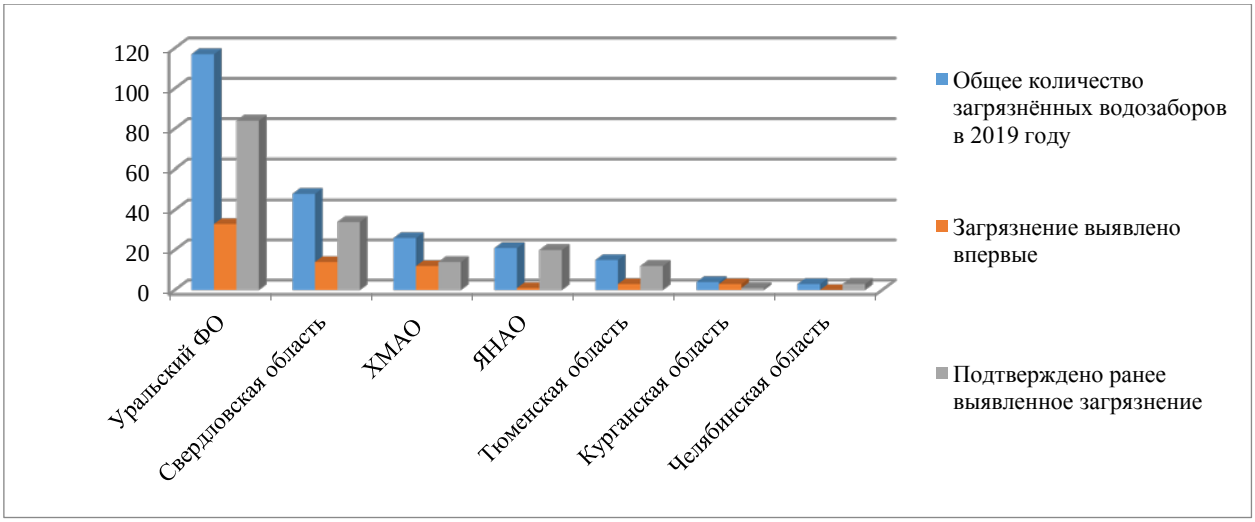


Рис. 1.36. Водозаборы питьевого и хозяйственно бытового назначения, на которых в 2019 г. выявлено загрязнение подземных вод

Одноразовое выявление загрязнения подземных вод компонентами I класса опасности на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения не исключает возможности методической (лабораторной и др.) ошибки, поэтому для его заверки требуется проведение контрольного опробования.

На территории Свердловской, Тюменской, Челябинской и Курганской областей, а также ЯНАО водозаборов ХПВ, загрязненных элементами I класса опасности, в 2019 г. не обнаружено.

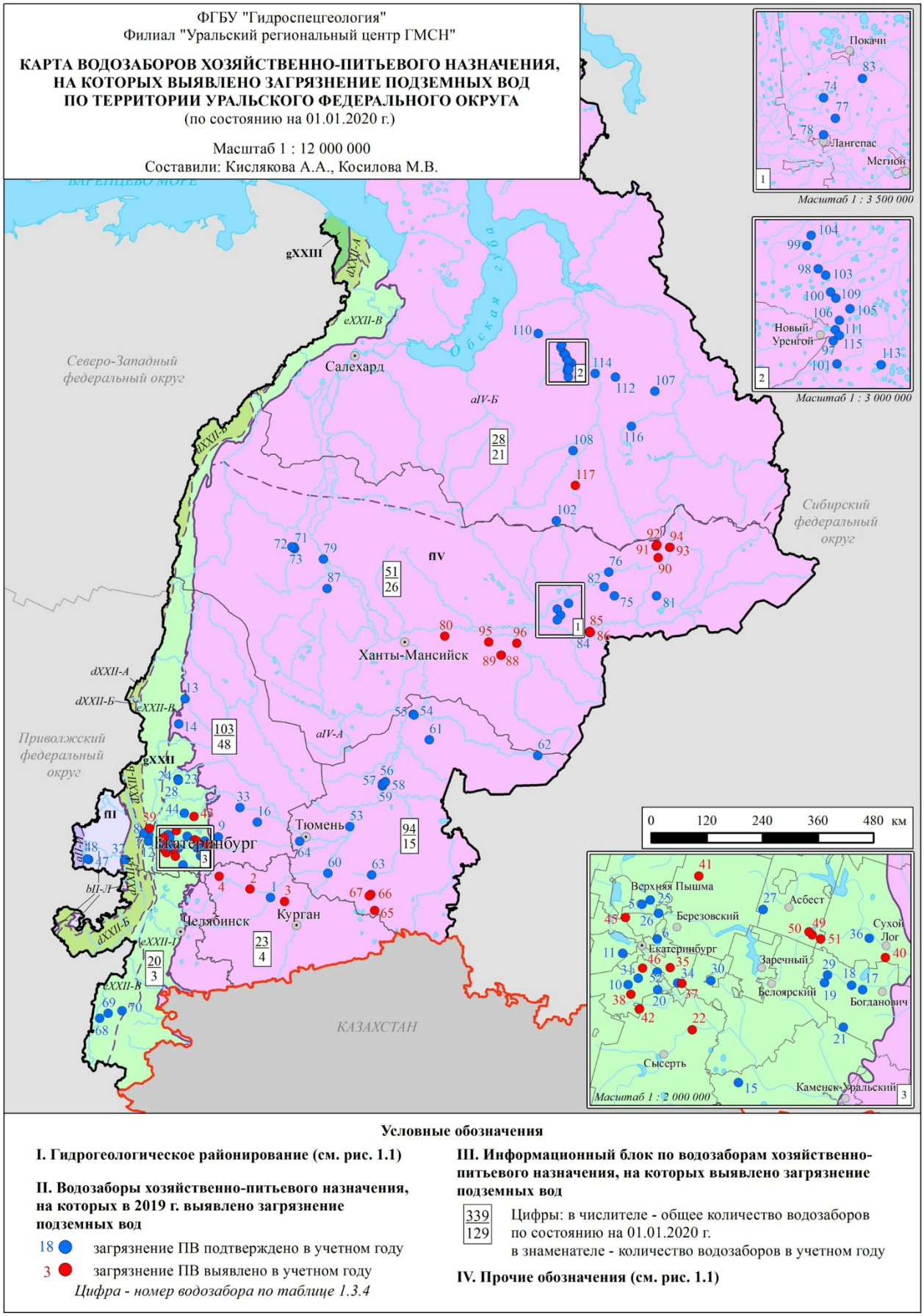


Рис. 1.37. Карта водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Уральского федерального округа

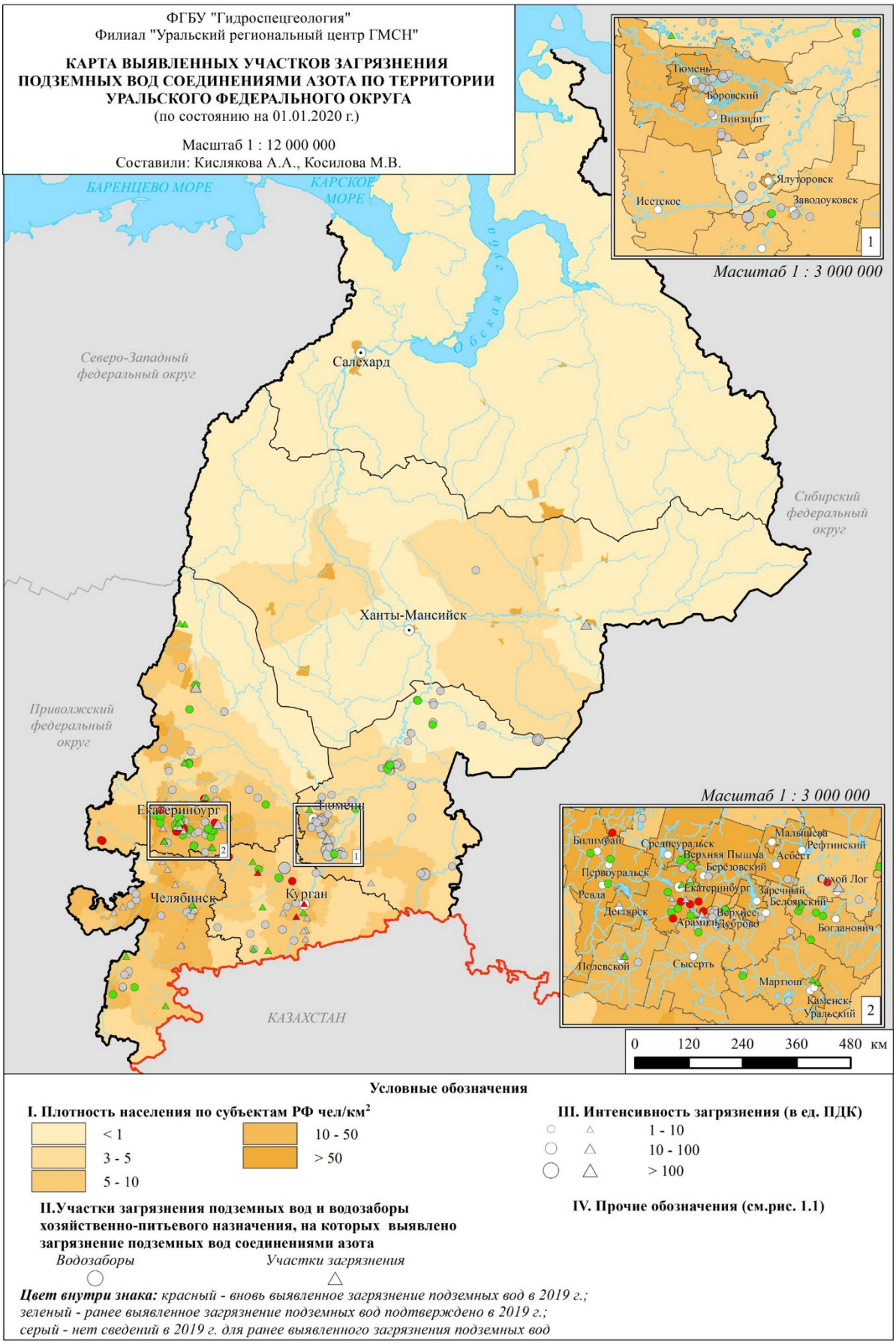


Рис. 1.38. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота на территории Уральского федерального округа

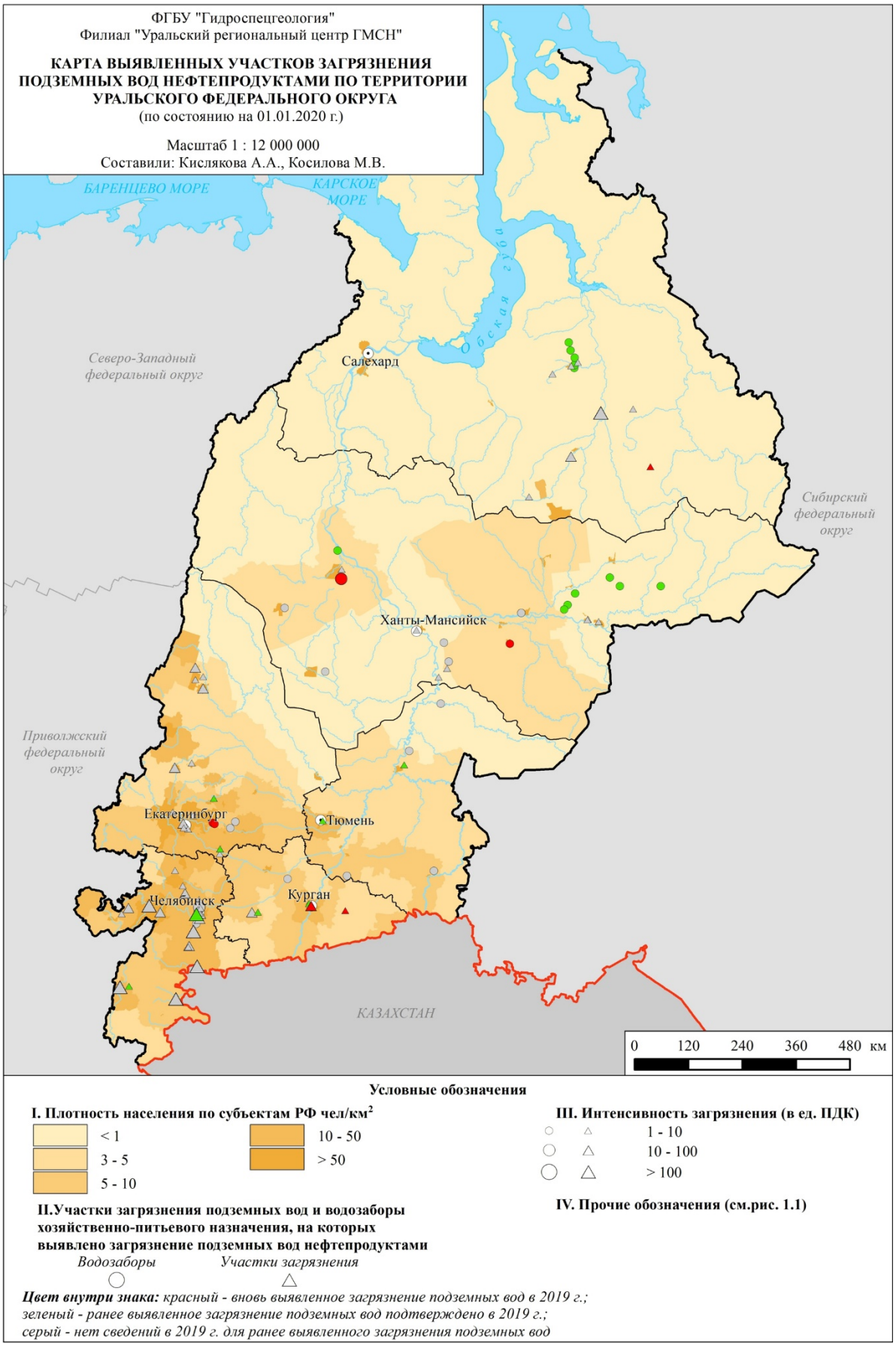


Рис. 1.39. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Уральского федерального округа

Таблица 1.11

Участки загрязнения, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Уральского федерального округа за 2019 год

№ п/п	Субъект РФ	Местоположение участка загрязнения	Наименование источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)	Примечание (данные за 2018 г.)
				индекс	наименование			
1	Свердловская область	г. Ивдель	Карьер Шемурского медноколчеданного месторождения	11 PZ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Мышьяк	4,2	3,5
2	Тюменская область	г. Тюмень	Селитебный (утечки из канализационных систем, очистных сооружений, водовыпуски и свалки ТБО и ПО)	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Мышьяк	1,6	1,6
3	Тюменская область	г. Ишим	Селитебный (утечки из канализационных систем, очистных сооружений, водовыпуски и свалки ТБО и ПО)	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Мышьяк	8,3	7,0
5	Тюменская область	Тюменский район, п. Винзили	промзона п. Винзили	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Мышьяк	2,3	1,6
6	Тюменская область	Казанский район, с. Ильинка, 1,4 км севернее	Сельскохозяйственно-бытовые отходы, р. Ишим в период половодья	2(nP-H)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический	Мышьяк	5,9	1,6
7	ХМАО-Югра	Нижневартовский район, Самотлорское МН, ДНС-1	Самотлорское месторождение нефти	P_3r-N_1srv	Рюпель-серравальский	Мышьяк	1,3	-

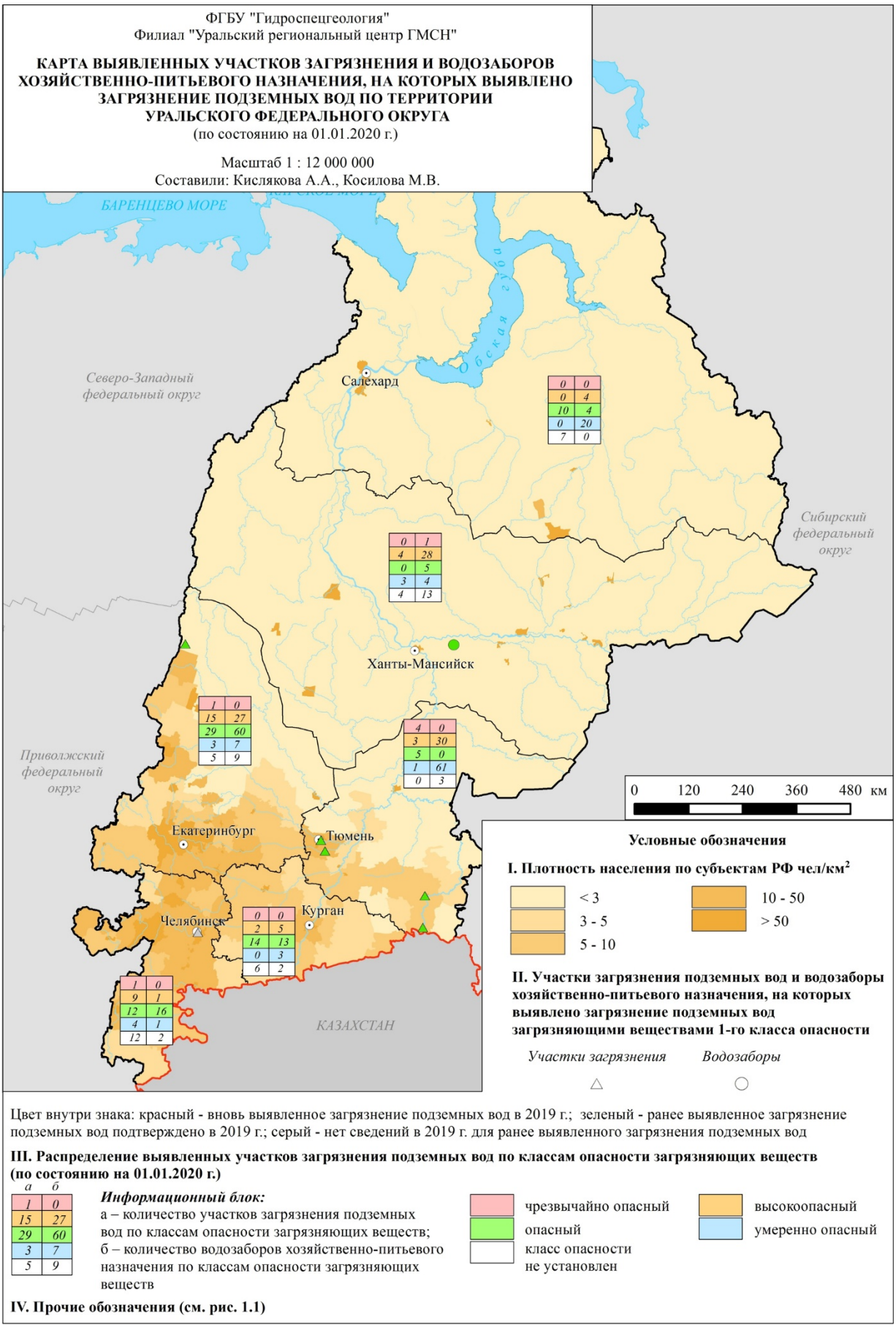


Рис. 1.40. Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по классам опасности загрязняющих веществ на территории Уральского федерального округа

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 2000-2019 гг. на территории Уральского федерального округа выявлено 154 участка загрязнения (Табл. 1.10), в том числе в 2019 году на 8 участках загрязнение было установлено впервые, а по 44 участкам 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).

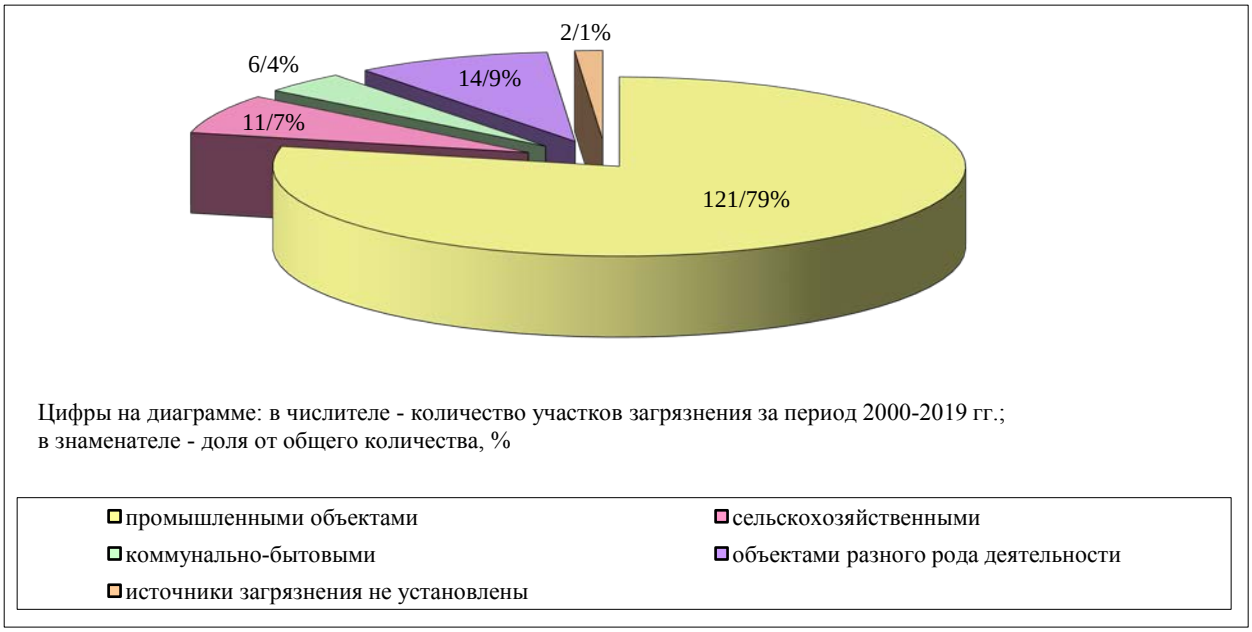


Рис. 1.41. Распределение выявленных участков загрязнения по видам хозяйственной деятельности за период 2000-2019 гг. по территории Уральского федерального округа

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

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

Загрязнение *азотными соединениями* отмечено на 42 % объектов, из общего числа участков загрязнения (52). *Нефтепродукты* в количестве выше ПДК выявлены на 21 %

участках загрязнения, *тяжелые металлы* – на 23 %, *фенолы* – на 6 %, *сульфаты, хлориды* – на 20 %.

Интенсивность загрязнения *соединениями азота* в большинстве случаев не превышает 10 ПДК (Рис. 1.38). Максимальное содержание аммония (10 ПДК) в 2019 г. зафиксировано в наблюдательной скважине (с. Средние Тарманы, Нижнетавдинский район, Тюменская область), расположенной в условиях влияния сельскохозяйственного, водохозяйственного техногенезов.

Интенсивность превышения содержаний в подземной воде *нефтепродуктов* в 82 % случаях находится в пределах 1-10 ПДК, в 18 % – 10-100 ПДК. Максимальная концентрация данного компонента зафиксирована на 2 участках загрязнения в районе расположения Челябинской нефтебазы (Челябинская область) и составляет более 1000 ПДК (Рис. 1.39).

Загрязнение подземных вод чрезвычайно опасными веществами (I класс опасности) в 2019 г. выявлено на 6 скважинах, расположенных в Свердловской и Тюменской областях. Загрязнителем I класса опасности в учётном году является *мышьяк* (Табл. 1.11).

В пяти из шести наблюдательных скважин загрязнение выявлено в подземных водах первого от поверхности плейстоцен-голоценового полигенетического водоносного горизонта. Максимальная интенсивность загрязнения подземных вод (8,3 ПДК) отмечена в г. Ишиме Тюменской области. Загрязнение подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости выявлено в наблюдательной скважине Шемурского медноколчеданного месторождения в Свердловской области. Необходимо отметить, что загрязнение вышеперечисленных скважин фиксируется второй год подряд.

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 36,6 %.

По состоянию на 01.01.2020 г. на территории разведано 81 месторождение (участок месторождения) питьевых и технических пресных подземных вод. В 2019 г. оценены запасы на 5 месторождениях: Технокерамическое МТПВ (участок Технокерамический-1, Технокерамический-2); Красно-Октябрьское МППВ; Новочашинское МППВ; Житниковское МППВ. Прирост балансовых запасов составил 2,65 тыс. м^3/сут. Таким образом, общая величина балансовых запасов питьевых подземных вод на 01.01.2020 г. составляет 121,33 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 (3,09 тыс. м^3/сут).

Добыча и извлечение подземных вод в 2019 г. по Курганской области, по данным

отчетности недропользователей, составляют 32,21 тыс. м^3/сут (в 2018 г. – 32,47 тыс. м^3/сут), в т. ч. 12,95 тыс. м^3/сут на месторождениях подземных вод с балансовыми запасами. На водозаборах с неутвержденными запасами подземных вод водоотбор составил 18,01 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.

На 01.01.2020 г. количество месторождений (участков) минеральных подземных вод на территории Курганской области составило 22, в т.ч. эксплуатирующих - 12 ММПВ, с общей величиной запасов минеральных подземных вод в количестве 1,097 тыс. м^3/сут.

Добыча минеральных вод, по данным отчетности по форме 3-ЛС и отчетов по мониторингу, в 2019 г. составила 0,03 тыс. м^3/сут. Вся извлеченная вода добыта на водозаборных участках с утвержденными запасами. Добытая вода полностью использовалась по назначению: на лечение – 7,0 м^3/сут, на розлив, реализацию – 27,0 м^3/сут.

В течение 2019 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 2018 г., фиксировались незначительные разнонаправленные изменения.

Приречные условия на участке Лесниковского СНО в плейстоцен-голоценовом аллювиальном водоносном горизонте характеризовались снижением уровня в течении года на 0,08 м при глубине залегания от 3,17 м до 4,12 м и сохранившейся средней амплитуде колебания 0,46 м. За счёт увеличения амплитуды сезонного колебания уровня подземных вод в аллювиальном ВГ, в террасовых условиях Сухринского СНО, по среднегодовым значениям наблюдалось незначительное повышение уровня на 0,01-0,09 м при глубине залегания 3,4 – 6,41 м. Многолетние изменения УПВ показаны рисунке 1.42.

Продолжается снижение уровней в рюпель-серравальском ВГ. На склоновых участках рельефа глубина залегания уровня увеличилась на 0,21 м при среднем значении 4,0 м. На водораздельных участках уровень, в среднем, снизился на 0,04 м при максимальном значении 6,31 м (Рис. 1.43).

По данным наблюдений на пунктах ГОНС среднегодовой УПВ танет-лютетского водоносного горизонта в естественных условиях находился выше чем в 2018 г., в среднем, на 0,05 м при глубине залегания от +0,53 м до 33,05 м (Рис. 1.44).

В разделяющей водоупорной толще чеганской и ирбитской свит уровень подземных вод в 2019 г. был ниже прошлогодних среднегодовых значений, в среднем, на 0,31 м.

На территории Курганской области 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, а также Долматовское урановое месторождение, разрабатываемое методом подземного

выщелачивания.

В настоящее время на Шадринском МППВ организовано 5 водозаборов, три из которых имеют действующие лицензии на добычу подземных вод. Основная добыча ведется на участке «Головные водозаборные сооружения», которая в 2019 г. незначительно выросла (на 2 %) – до величины 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 2019 г. уровни подземных вод в плейстоцен-голоценовом водоносном горизонте оставались стабильными (Рис. 1.45). В танет-лютетском ВГ в зоне активного влияния в 2019 г. наблюдалось снижение уровня в среднем на 2,2 м. На флангах депрессионной воронки уровень, относительно значений 2018 г., снизился в среднем на 0,06 м.

На Чумлякском участке в 2019 г. водоотбор оставался на уровне 2018 г. и составил 1,552 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 6,88 м, в танет-лютетском ВГ – 37,49 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 2019 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.

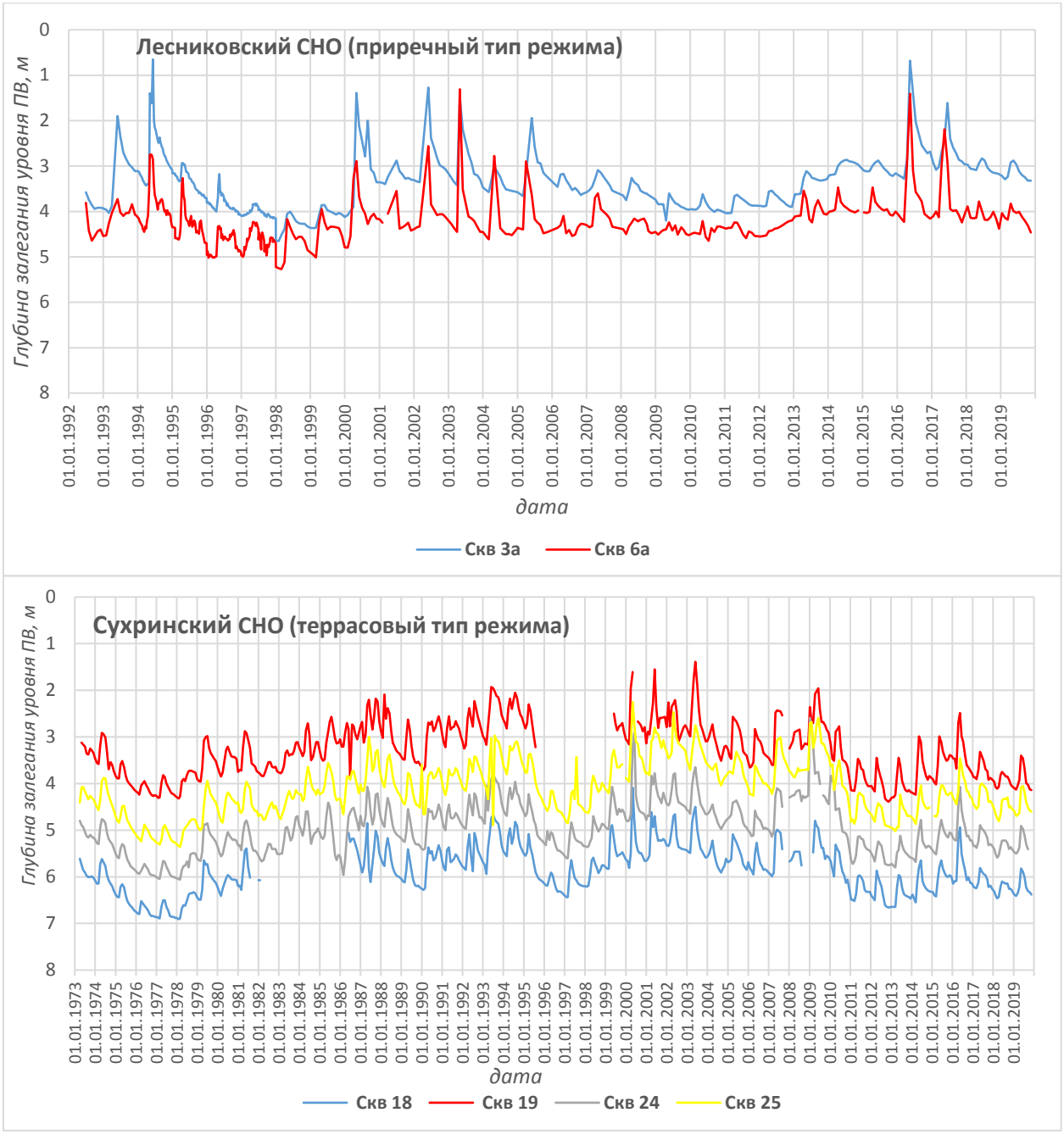


Рис. 1.42. Графики изменения уровней подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта в естественных условиях на Лесниковском и Сухринском СНО

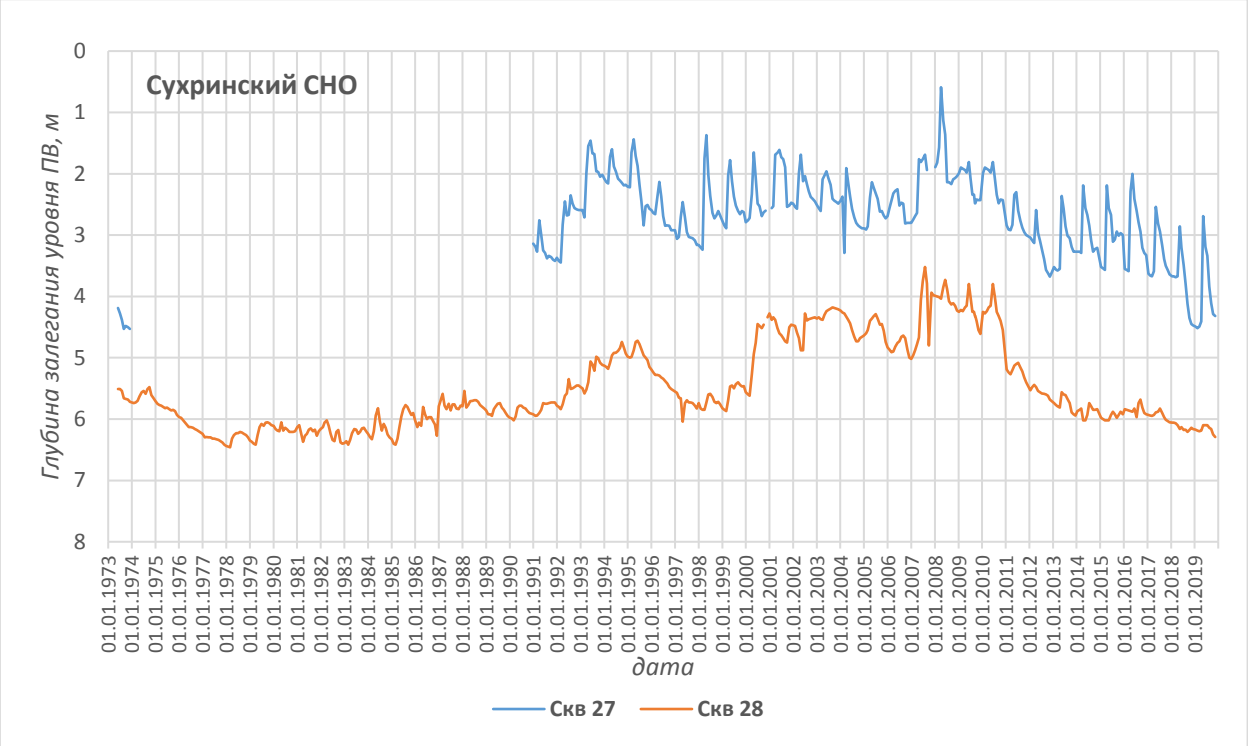


Рис. 1.43. Графики изменения уровней подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта в естественных условиях на Сухринском СНО

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 в естественных условиях хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, слабосолоноватые (сухой остаток до 2340 мг/дм^3). Отмечены превышения по концентрациям железа (более 13 ПДК).

Воды рюпель-серравальского водоносного горизонта пресные, гидрокарбонатные натриевые. Сухой остаток варьирует от 166,0 до 414,0 мг/дм^3, содержание хлоридов находятся в пределах 10 мг/дм^3, сульфатов - от 26,0 мг/дм^3 до 34,0 мг/дм^3, аммония – от 0,36 мг/дм^3 до 1,33 мг/дм^3. Превышения ПДК отмечены по концентрации железа: 5,83 мг/дм^3 при ПДК 0,3 мг/дм^3.

Температурный режим подземных вод в 2019 году характеризовался фоновыми значениями 5,8 - 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 2019 году на территории Курганской области подземные воды практически на 100 % действующих водозаборов питьевого назначения природно-некондиционные показатели качества воды (Рис. 1.46).

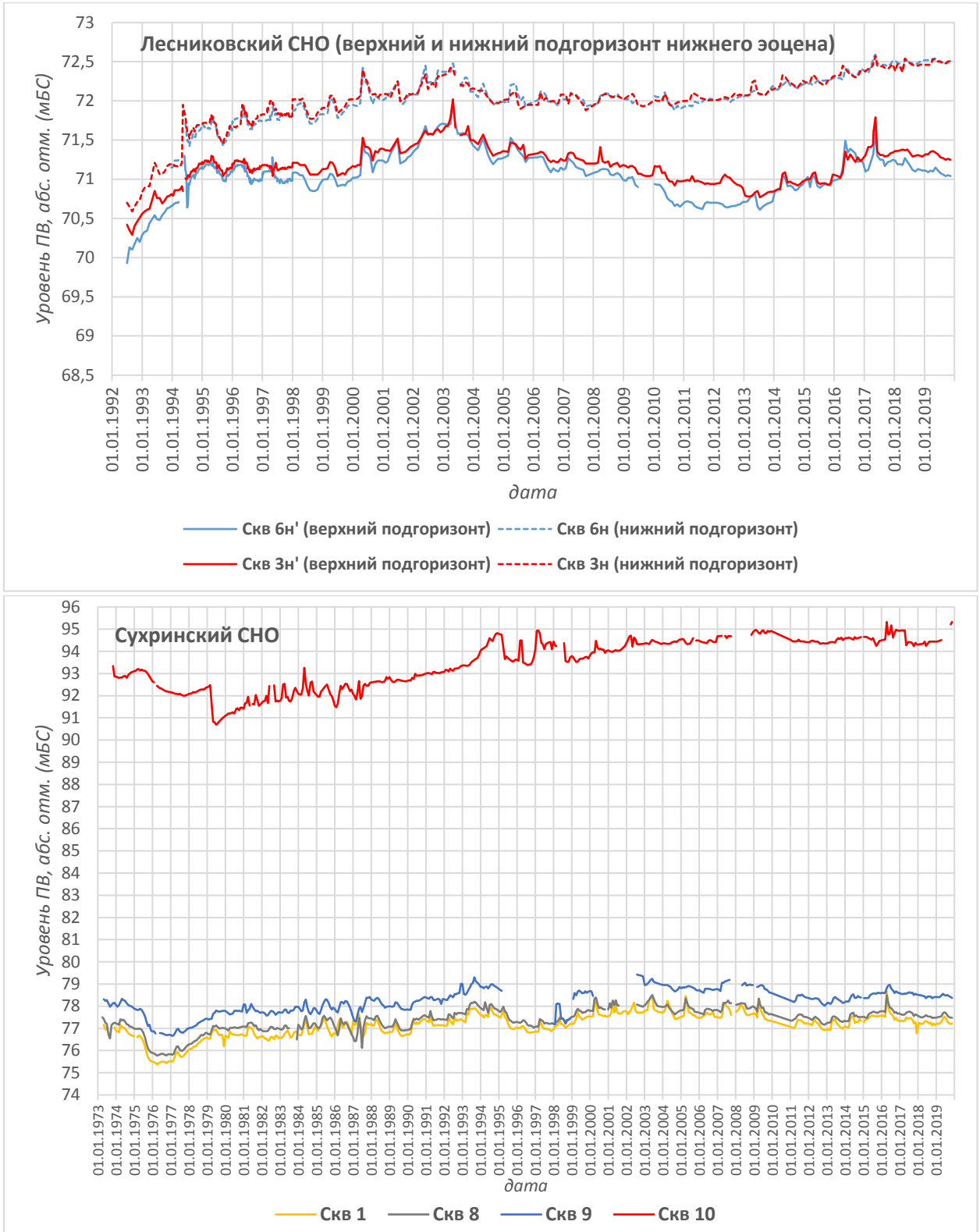


Рис. 1.44. Графики изменения уровней подземных вод танет-лютетского водоносного горизонта в естественных условиях на Лесниковском и Сухринском СНО

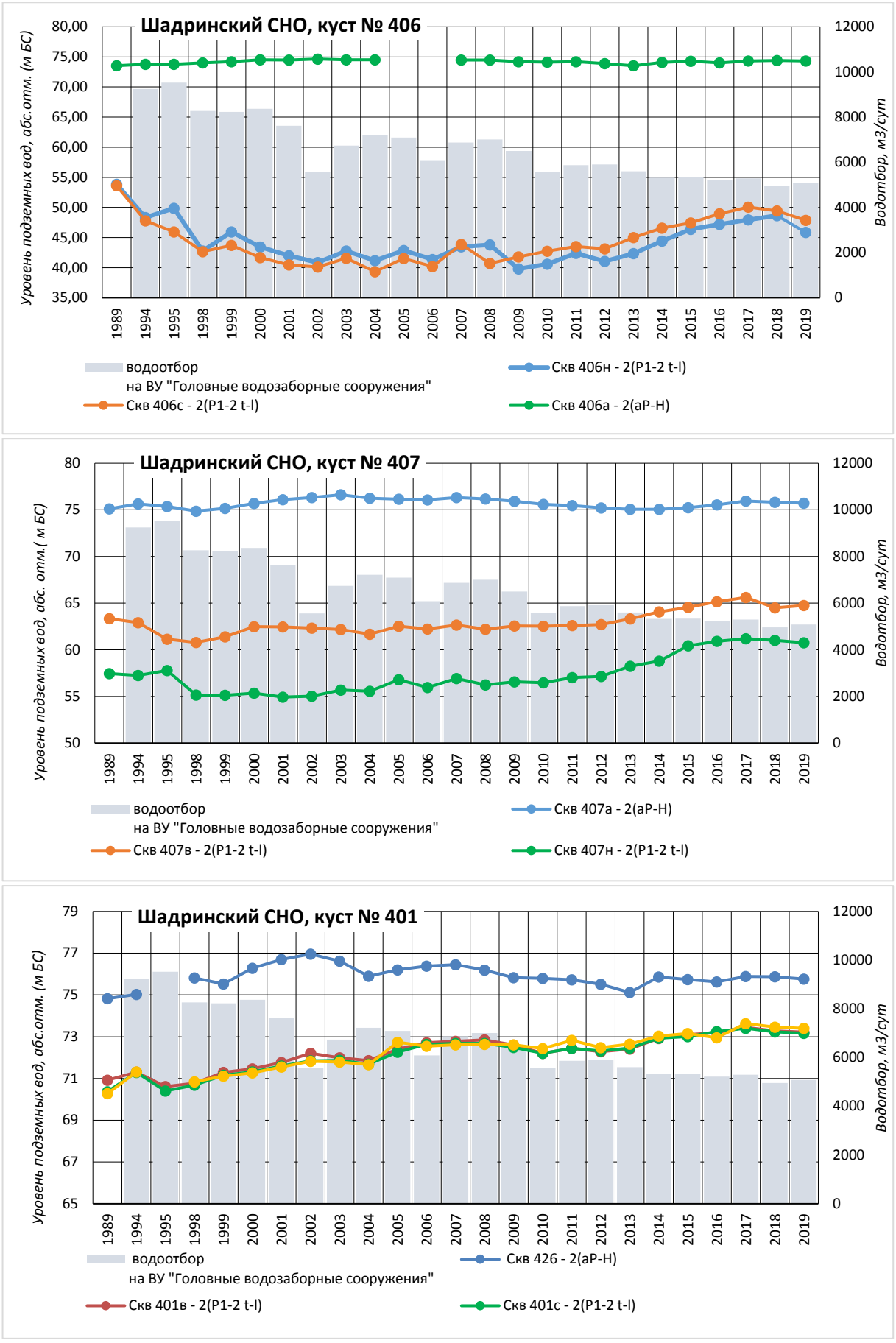


Рис. 1.45. Графики изменения уровней подземных вод в нарушенных условиях под воздействием водоотбора на Шадринском МПВ (Шадринский СНО)

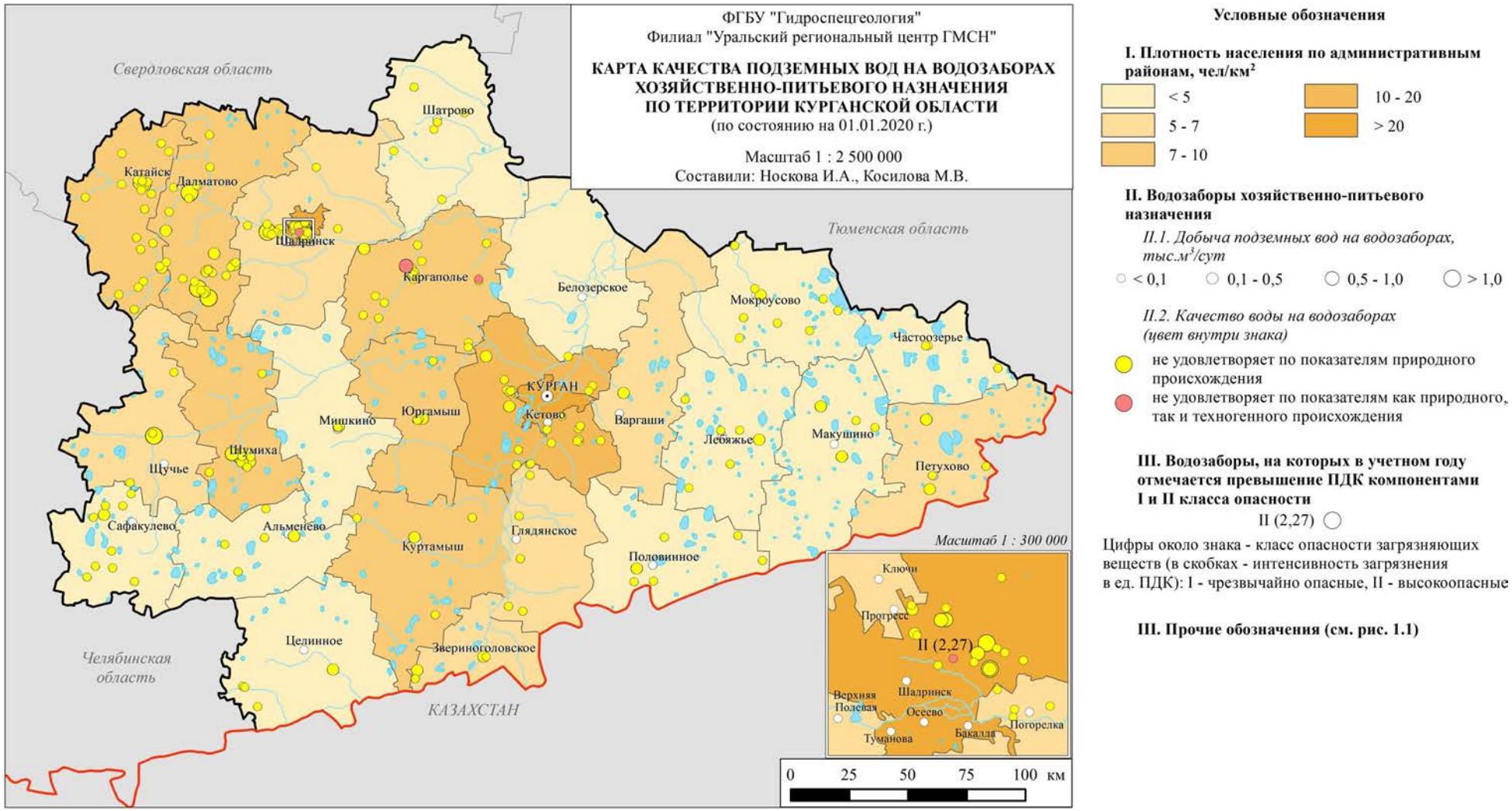


Рис. 1.46. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Курганской области

В 2019 году по данным отчетности недропользователей выявлено 4 водозабора хозяйственно-бытового назначения (1 % от общего количества водозаборов питьевого назначения) с подземными водами, загрязнёнными соединениями азота и 2 водозабора - хлоридами.

Загрязнение подземных вод соединениями азота (нитраты, нитриты, аммиак по азоту) и хлоридами отмечено в одиночных водозаборных скважинах Каргапольского района (пгт. Каргаполье и с. Чаши), г. Шадринска и г. Катайска. Добываемая вода используется для водоснабжения населения, интенсивность загрязнения составляет 2,27-3,71 ПДК, источником загрязнения, вернее всего, являются сельскохозяйственные объекты.

Из общего количества участков (22), учтенных на территории области, в отчетном году загрязнение подтверждено на 7 участках и вновь выявлено также на 7 участках.

Участки локального загрязнения подземных вод нитратами выявлены в танет-лютетском и рюпель-серравальском водоносных горизонтах на территории Целинного, Мишкинского, Кетовского и Шадринского районах. Интенсивность загрязнения подземных вод составляет до 6,24 ПДК.

Концентрации нефтепродуктов выше ПДК (1,12-1,24 ПДК) отмечены в подземных водах первого от поверхности плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта в районе расположения АЗС (г. Курган, д. Чаешное Лебяжьевский район). 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 01.01.2020 г. на территории Свердловской области разведано и находится на Государственном учете 741 месторождение (участок) подземных вод, в т.ч. 595 месторождений питьевых подземных вод и 146 технических. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на 01.01.2020 г. составляет 1399,77 тыс. м^3/сут.

В 2019 г. добыча подземных вод на 1313 водозаборах составила 420,48 тыс. м^3/сут, в т.ч. 354,33 тыс. м^3/сут – на водозаборах, расположенных на 425 месторождениях подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области в 2019 г. составила 36,4 %. Крупными городами Свердловской области для питьевых и хозяйственно-бытовых целей в 2019 г. было использовано 485,51 тыс. м^3/сут поверхностных и подземных вод (в т.ч. Екатеринбургом – 309,23 тыс. м^3/сут, Нижним Тагилом –

95,13 тыс. м^3/сут). В том числе из подземных источников для городов Екатеринбург и Нижний Тагил соответственно - 19,996 и 2,094 тыс. м^3/сут, что составляет 6,1 % и 2,2 % от общего объема водопотребления.

В Свердловской области в базе данных зарегистрировано 66 объектов извлечения подземных вод, из них в 2019 году действовали 53 объекта. Суммарный объемом извлекаемой воды при шахтном, карьерном водоотливе и из скважин вертикального дренажа составил 580,51 тыс. м^3/сут, в т.ч. извлечение при разработке месторождений твердых полезных ископаемых 551,24 тыс. м^3/сут. Более половины (56 %) извлеченной воды (325,83 тыс. м^3/сут) добывается на объектах, расположенных в г. Североуральске (СУБР).

В 2019 г. в верхней трещинной гидродинамической зоне Тагило-Магнитогорской и Восточно-Уральской ГСО Уральской СГСО в естественных условиях среднегодовые уровни подземных вод, в сравнении с 2018 г., имели разнонаправленную динамику, несмотря на увеличение водности отчётного года. Так, на Деевском, Дегтярском и Екатеринбургском СНО (скважина № 1937) они незначительно повысились от 0,03 до 0,37 м, а на Полдневая-Чусовском и Екатеринбургском СНО (скважина № 1935) сохранили тенденцию к снижению с 2016 г. (Табл. 1.12).

Среднемесячные значения глубин залегания уровней подземных вод в 2019 году в центральных районах области (Деевский СНО) были, в основном, выше их среднемноголетних величин, а в южных районах (Екатеринбургский и Дегтярский СНО) - ниже в разрезе всего года (Рис. 1.47-1.49). Одной из причин этого фактора является неравномерность выпавших осадков в различных районах области в летний период – от 105 до 130 % от нормы, кроме юго-восточных районов, где выпало только 70-80 % от нормы.

Таблица 1.12

Среднегодовые уровни и годовые амплитуды колебания уровней подземных вод по скважинам естественного режима за период 2015-2019 гг.

Наименование СНО	Скважина	Среднемноголетний уровень, м	Среднегодовые уровни, м Годовые амплитуды колебания, м				
			2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Деевский СНО	4	22,47	21,40 2,07	21,12 2,8	22,00 2,01	22,63 1,83	22,26 3,02
Дегтярский СНО	68	1,94	1,91 1,18	1,74 0,93	2,07 0,55	2,18 0,37	2,11 0,64
Дегтярский СНО	76	19,28	19,56 1,60	18,69 0,5	19,16 0,39	19,56 0,33	19,53 0,29
Полдневая-Чусовской СНО	6	6,17	6,28 1,14	5,94 1,64	6,32 0,95	6,34 0,62	6,43 0,7
Екатеринбургский СНО	1935	7,46	7,21 1,90	7,05 3,16	8,32 0,71	8,80 0,62	9,04 0,56
	1937	2,92	2,79 1,06	2,74 3,3	3,22 0,89	3,44 1,44	3,32 1,16

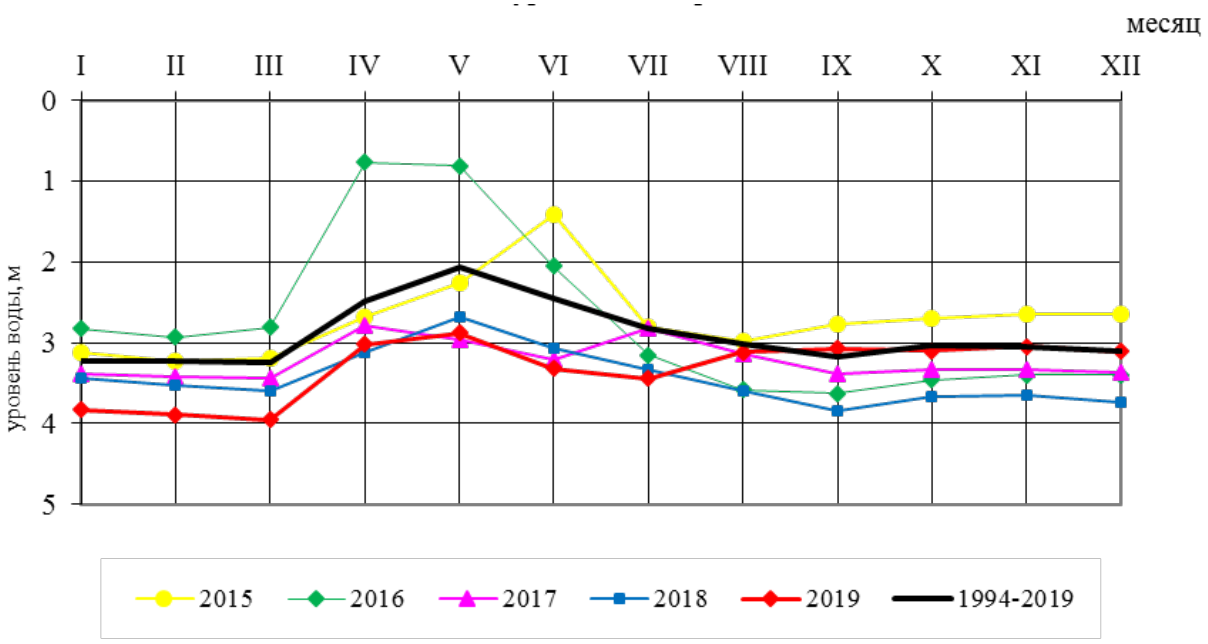


Рис. 1.47. Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости на Екатеринбургском СНО в естественных условиях за 2015-2019 гг. (скважина № 1937)

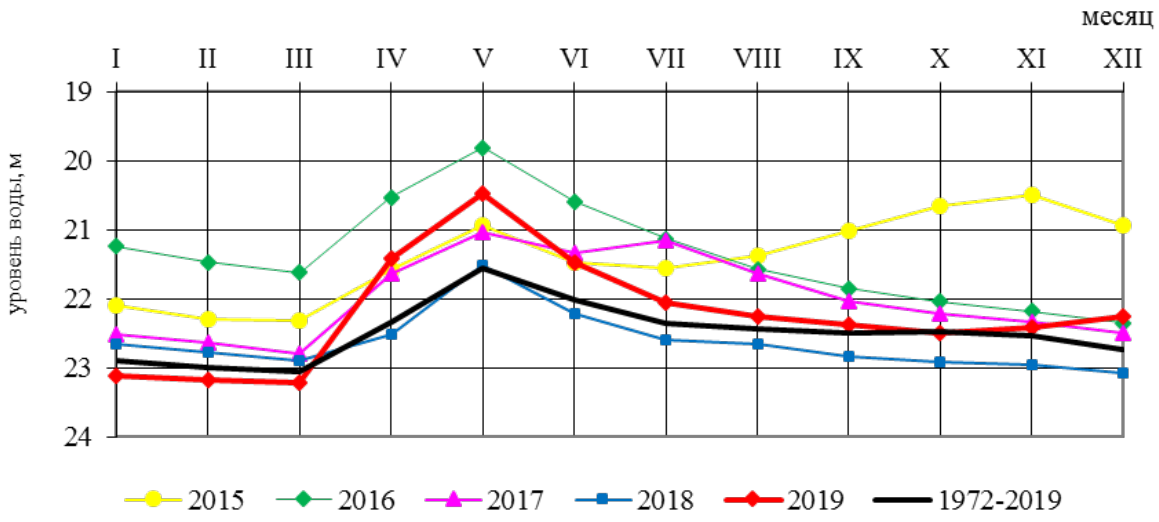


Рис. 1.48. Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной карстовой зоны на Деевском СНО в естественных условиях за 2015-2019 гг. (скважина № 4)

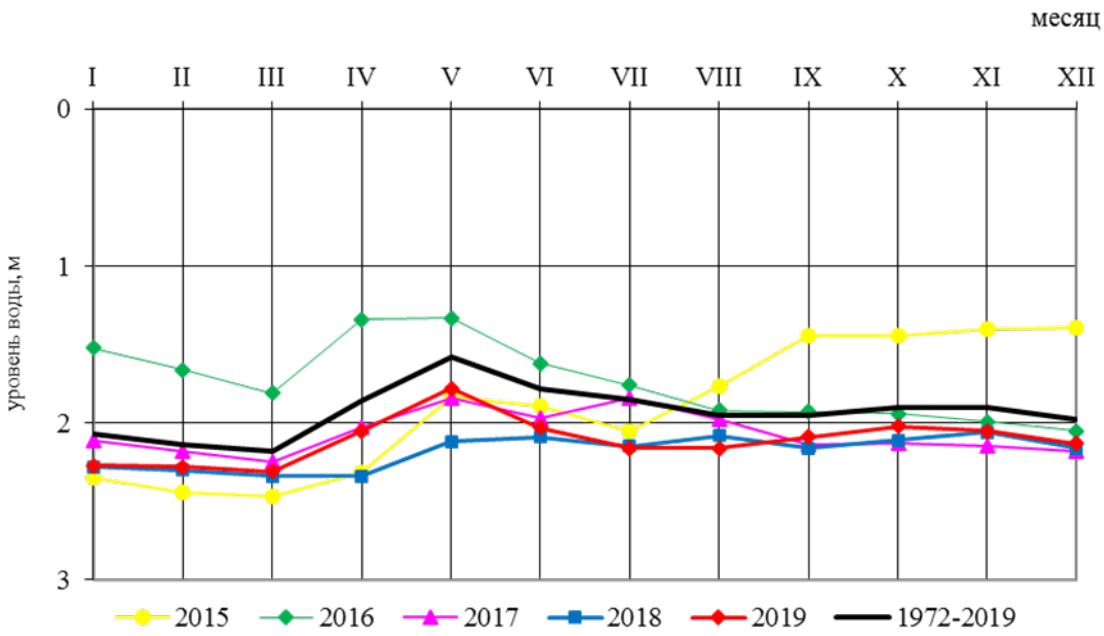


Рис. 1.49. Изменение среднемесячных уровней подземных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости на Дегтярском СНО в естественных условиях за 2015-2019 гг. (скважина № 68)

В целом, обеспеченность среднегодовых уровней подземных вод в естественных условиях в 2019 году изменялась от 36 % в карбонатных коллекторах (Деевский СНО) до 60-94 % в массивах интрузивных и вулканогенных пород (Табл. 1.13). 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 (25 лет) и будет уточняться по мере его удлинения. На Дегтярском и Деевском СНО период наблюдений значительно больший и составляет, соответственно, 47 и 42 года, что более достоверно отражает водность каждого года или периода лет.

В 2019 году на территории области отмечено увеличение водности по родниковому стоку как в Уральской СГСО, так и в краевой части Западно-Сибирского САБ. Величина водности по среднегодовому родниковому стоку в 2019 г. в Западно-Сибирском САБ увеличилась до 87 % обеспеченности (родник «Морозятский Ключ»), а в Уральской СГСО (родник «Деевский») составила 54 % обеспеченности (Табл. 1.14).

По результатам гидрохимического опробования пунктов ГОНС (скважины, родники) подземные воды в естественных условиях в пределах Уральской СГСО характеризуются преимущественно гидрокарбонатным магниево-кальциевым составом, реже – сульфатно-гидрокарбонатным (Екатеринбургский СНО), с минерализацией 0,2-0,5 г/дм^3. В Западно-Сибирском САБ – сульфатно-гидрокарбонатным магниево-кальциевым, с минерализацией до 0,3 г/дм^3 (родник «Морозятский Ключ»). Значимых тенденций в изменении макро-компонентного состава подземных вод за 2019 г. не выявлено.

В многолетнем разрезе отмечается незначительный тренд роста (относительно фоновых концентраций) величин сухого остатка и сульфатов в роднике «Деевский», обусловленный наличием в области его питания посевных площадей и неблагоустроенной жилой застройки с. Деево. Эти факторы в многолетнем разрезе характерны и для подземных вод

Таблица 1.13

Обеспеченность (%) среднегодовых уровней подземных вод за 2015-2019 гг. (естественный режим)

Наименование СНО	№ скважины тип режима	% обеспеченности				
		2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Деевский СНО	4 склоновый	10	4	24	49	36
Дегтярский СНО	68 приречный	44	30	59	69	63
	76 склоновый	61	24	42	62	60
Екатеринбургский СНО	1935 склоновый	38	35	76	89	94
	1936 склоновый	49	30	81	88	86
	1937 приречный	38	33	75	88	82

Таблица 1.14

Обеспеченность годового дебита родников за 2015-2019 гг.

Наименование наблюдательного объекта	% обеспеченности по годам				
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Родник «Деевский» (с. Деево)	25	22	44	72	54
Родник «Морозятский Ключ» (с. Байны)	56	76	88	91	87

танет-лютетского водоносного горизонта разгружающихся в роднике «Морозятский Ключ», где слабовыраженный рост тренда величин общей жёсткости, хлоридов и сульфатов связан с наличием в области формирования его ресурсов сельскохозяйственных полей местного колхоза. В целом, колебание основных макропоказателей химического состава подземных вод в естественных условиях в большей степени связано с климатическими факторами, в зависимости от водности конкретного года, сезона или периода лет.

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

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

По данным недропользователей в 2019 г. величина водоотбора на водозаборных участках оставалась на уровне 2018 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 выделено 819 водозаборов ХПВ из 1260 действующих водозаборов с природно-некондиционными водами, или 65 %. Качество воды удовлетворяет по всем показателям на 338 водозаборах (27 %), на 48 водозаборах (4 %) – не удовлетворяет как по показателям природного, так и техногенного происхождения, и по 55 водозаборам (4 %) недропользователи не отчитались о качестве воды (Рис. 1.50).

Загрязнение подземных вод в 2019 году отмечено на 48 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения. Основными загрязняющими веществами являются: соединения азота, преимущественно нитраты (35 водозаборов), тяжелые металлы (7 водозаборов), нефтепродукты (3 водозабора), общая альфа-радиоактивность (1 водозабор), радон-222 (1 водозабор), стронций (1 водозабор).

По материалам недропользователей в 2019 г. загрязнение подземных вод азотными соединениями отмечается на 35 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения из 48 загрязнённых, что составляется 73 %. В том числе, на 30 водозаборных участках загрязнение азотными соединениями отмечалось и в предшествующие отчётные периоды, на остальных – вновь выявлено. Данные водозаборы расположены в районе городов Екатеринбург, Нижний Тагил, Верхняя Пышма, Нижняя Салда, Реж и других населённых пунктов (посёлки Верхнее Дуброво, с. Каменно-Озёрского, с. Байкалово, Тыгиш, Грязновское, и др.). Максимальная интенсивность концентрации нитратов достигала 4,6 ПДК. Среди них наиболее значимыми водозаборами (с водоотбором более 1,0 тыс. $м^3$/сут), на которых фиксируется загрязнение нитратами, являются «Зона Поздняя» в г. Верхняя Пышма (1,33 ПДК), водозаборный участок Центрально-Дубровский и Южно-Кольцовский-1 в г. Екатеринбург (1,1 и 1,5 ПДК, соответственно).

В отдельных скважинах водозаборов и ряде одиночных скважин г. Асбеста выявлено повышенное содержание нефтепродуктов: Воронинскобродский водозабор (2,88 ПДК), Частоключевской водозабор (1,8 ПДК), Заринский водозабор (1,24 ПДК), - которые эксплуатирует МКП «Энергокомпекс».

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

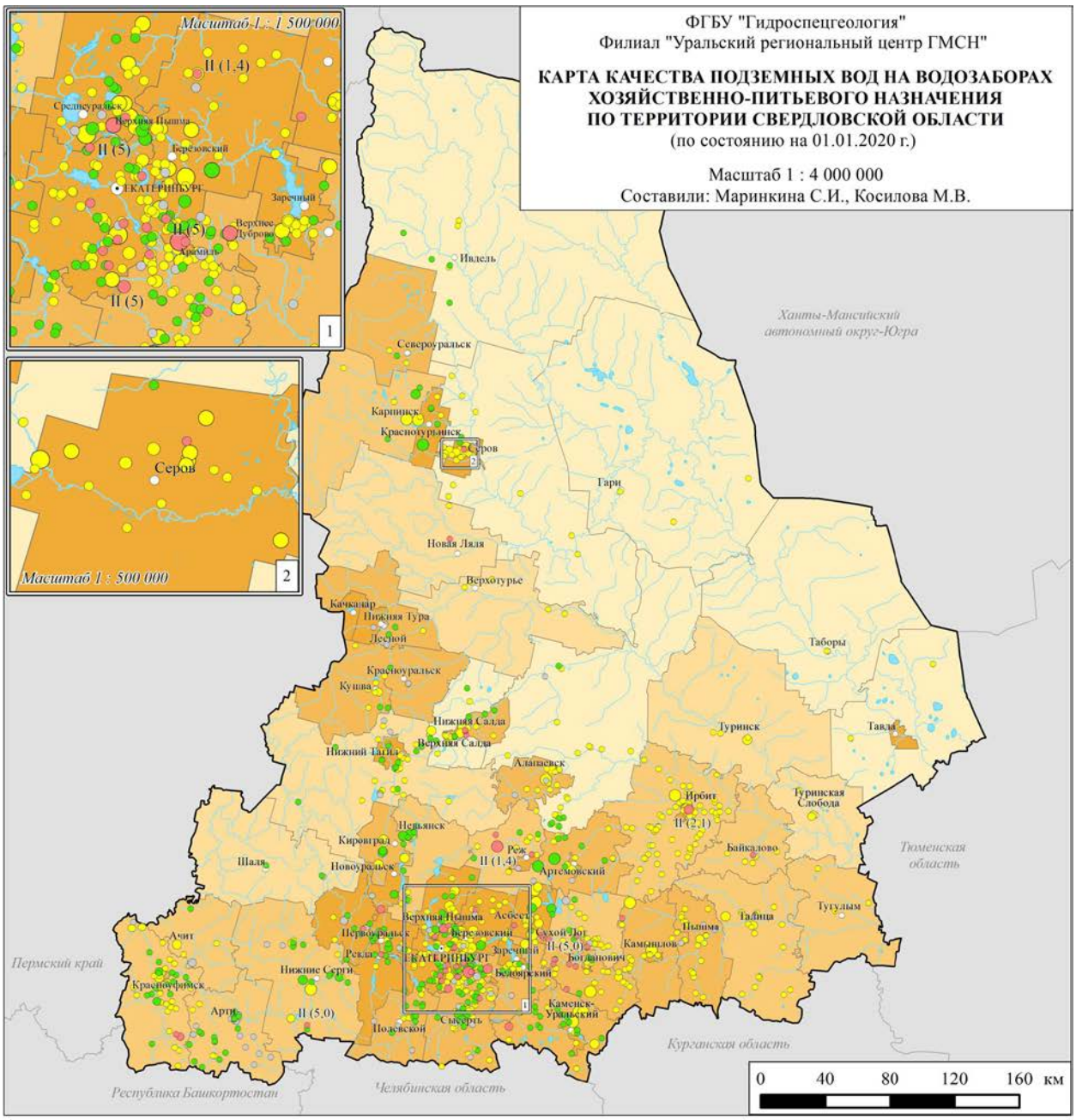


Рис. 1.50. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Свердловской области

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 2.1.4.1074-02, 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. Крупные депрессионные области и воронки, сформировавшиеся за многолетний период эксплуатации МТПИ, в 2019 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).

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» (Рис. 1.51). 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 и водопроницаемости рудовмещающих пород.

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 2019 г. составил 118,9 млн. $м^3$/год (в 2018 г. – 142,56 мнл. $м^3$/год), из них 74,7 млн. $м^3$ откачано дренажными узлами скважин, остальной объем – шахтным водоотливом (44,2 млн. $м^3$). 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 2019 г. снизилась, в сравнении с 2018 г., на 64,74 тыс. $м^3$/сут, что связано с весьма маловодными периодами как предшествующего 2018 г. (осень), так и весеннего сезона 2019 г., несмотря на превышение годовой суммы осадков (627 мм) над нормой (554 мм) (м/с «Североуральск» ФГБУ «Уральское УГМС»). По данным недропользователя объём водопритоков в горные выработки СУБРа в 2019 году достигли

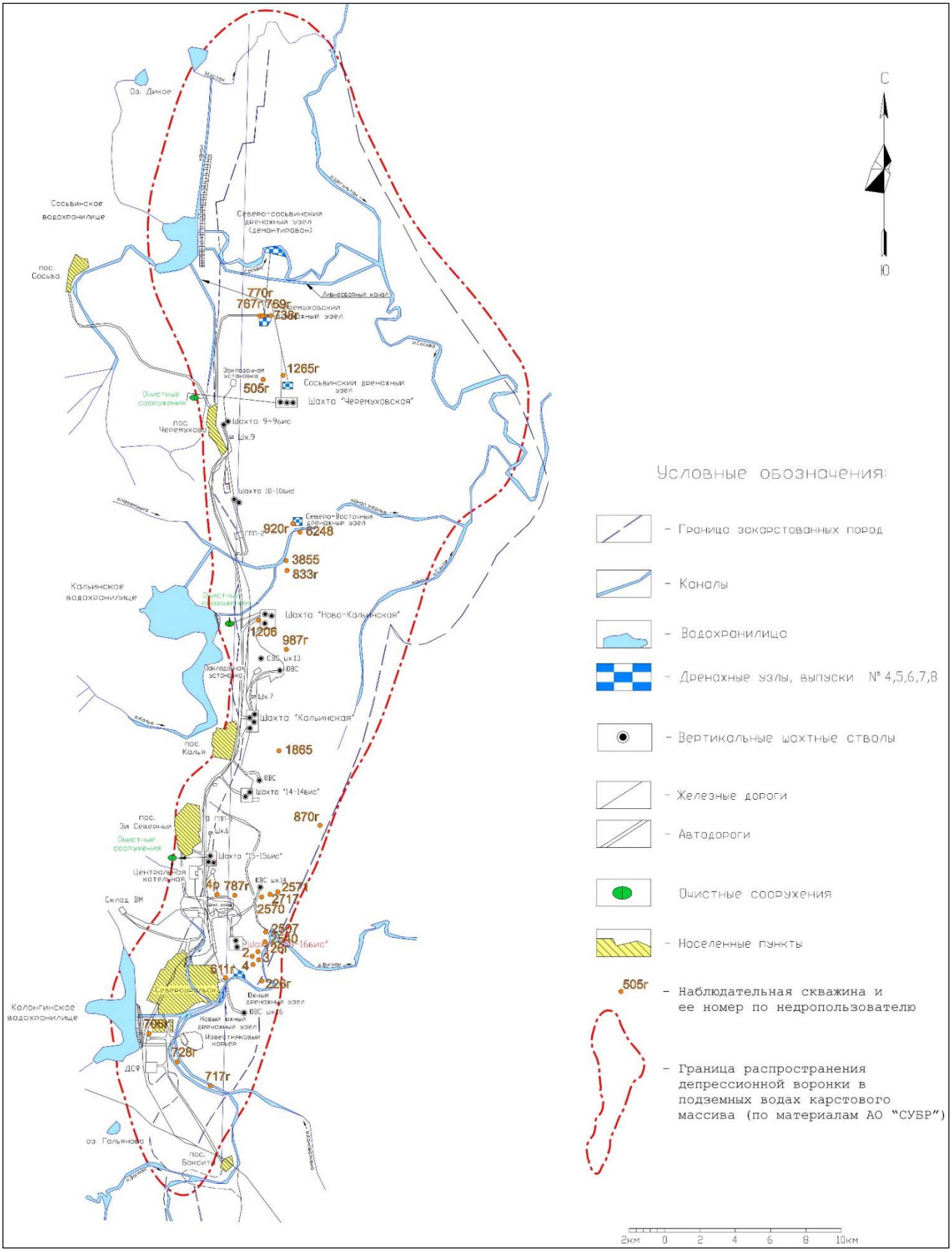


Рис. 1.51. Схема расположения объектов СУБРа

исторического минимума за более чем 20-летний период наблюдений.

Глубина водопонижения на месторождениях дренажными узлами в 2019 году составила (от поверхности): на площадке Северо-Восточного дренажного узла (СВДУ) – 23,5 м, Южного дренажного узла (ЮДУ) – 192,9 м. Среднегодовые уровни подземных вод составили (в абсолютных отметках): в южной части месторождения Красная Шапочка (ЮДУ) – 16,6 м абс.; в северной части Ново-Кальинского месторождения (СВДУ) – 36,1 м абс.; в северной части Черёмуховского месторождения (СДУ) – 3,8 м абс. В сравнении с 2018 г., в 2019 г. уровни подземных вод в центральной части депрессионной площади месторождений снизились на 9,5 м.

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.

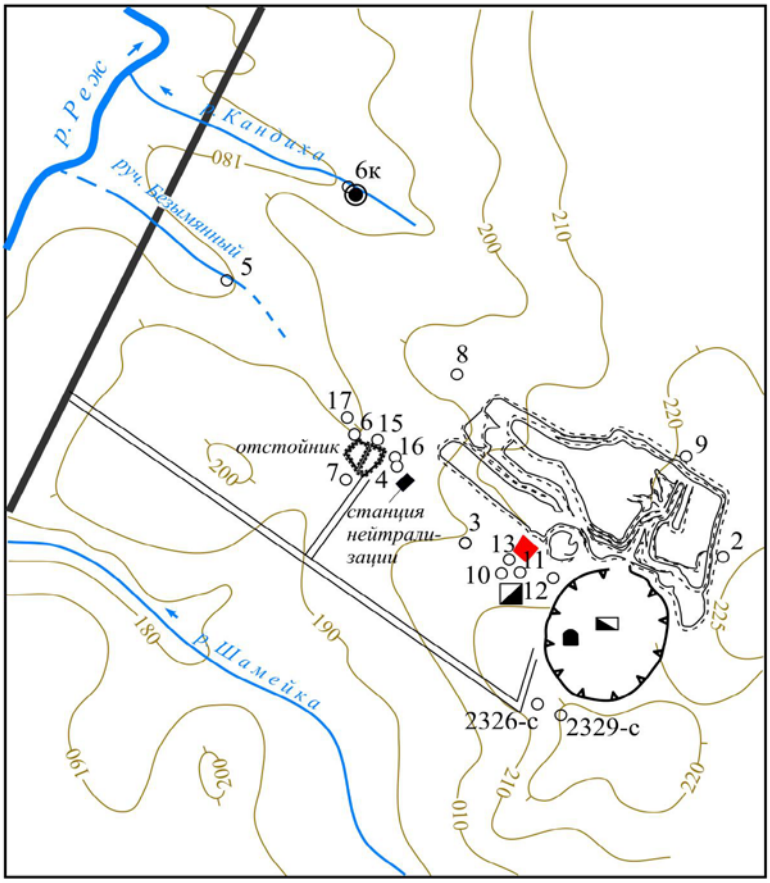
ОАО «Сафьяновская Медь» продолжает разработку Сафьяновского месторождения медно-колчеданных руд открытым и подземным способом. Мониторинг геологической среды на месторождении проводится недропользователем с 1996 г. Объектами изучения являются, в том числе, и подземные воды в области активного воздействия деятельности Сафьяновского рудника. Схема наблюдательной сети приведена на рис. 1.52.

Глубина карьера на 01.01.2020 г. в отчёте недопользователем не представлена. На 01.01.2019 г. она составляла 262,5 м (- 42,5 м БС). Депрессионная воронка (по площади) находится в стабильном гидродинамическом состоянии. Глубины залегания уровней подземных вод на конец 2019 г. составляли от 3,1-9,3 м на периферийных участках депрессионной воронки, до 25,8-29,8 м в её прибортовых частях. Среднегодовая производительность карьерного водоотлива в 2019 году составила 901,6 тыс. м^3/сут (в 2018 г. - 1,06 тыс. 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, 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 2.1.4.1074-01.



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. 1.52. Схема расположения техногенных объектов на Сафьяновском медно-колчеданном руднике

Специалистами Уральского филиала ВНИМИ ведётся геомеханический мониторинг за устойчивостью юго-восточного борта карьера (территория промышленной зоны), сложенного неустойчивыми терригенными породами. В 2019 г. по заложенным реперам подвижек грунтов выявлено не было.

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 начальный период его затопления. Проект на ликвидацию карьера не разработан, мониторинговые наблюдения за подъёмом карьерных вод и устойчивости бортов не ведутся.

С 2017 года, в связи с нерентабельностью добычи «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 2019 г. не проводились.

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. 1.53).

Суммарная производительность всей водопонизительной системы метрополитена в 2019 г. составила 9,49 тыс. $м^3$сут (в 2018 г. – 9,83 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 13,1 до 24,7 м (скв. № 1234, 11). Внутригодовая амплитуда колебаний уровней варьировала от 1,0 м (скв. № 1291) до 7,9 м (скв. № 1292). Максимальные положения динамических уровней в центрах дренажных узлов были зафиксированы на глубинах от 12-18 м (ст. «Уралмаш» – ст. «Проспект Космонавтов») до 41,0 м (ст. «Динамо»).

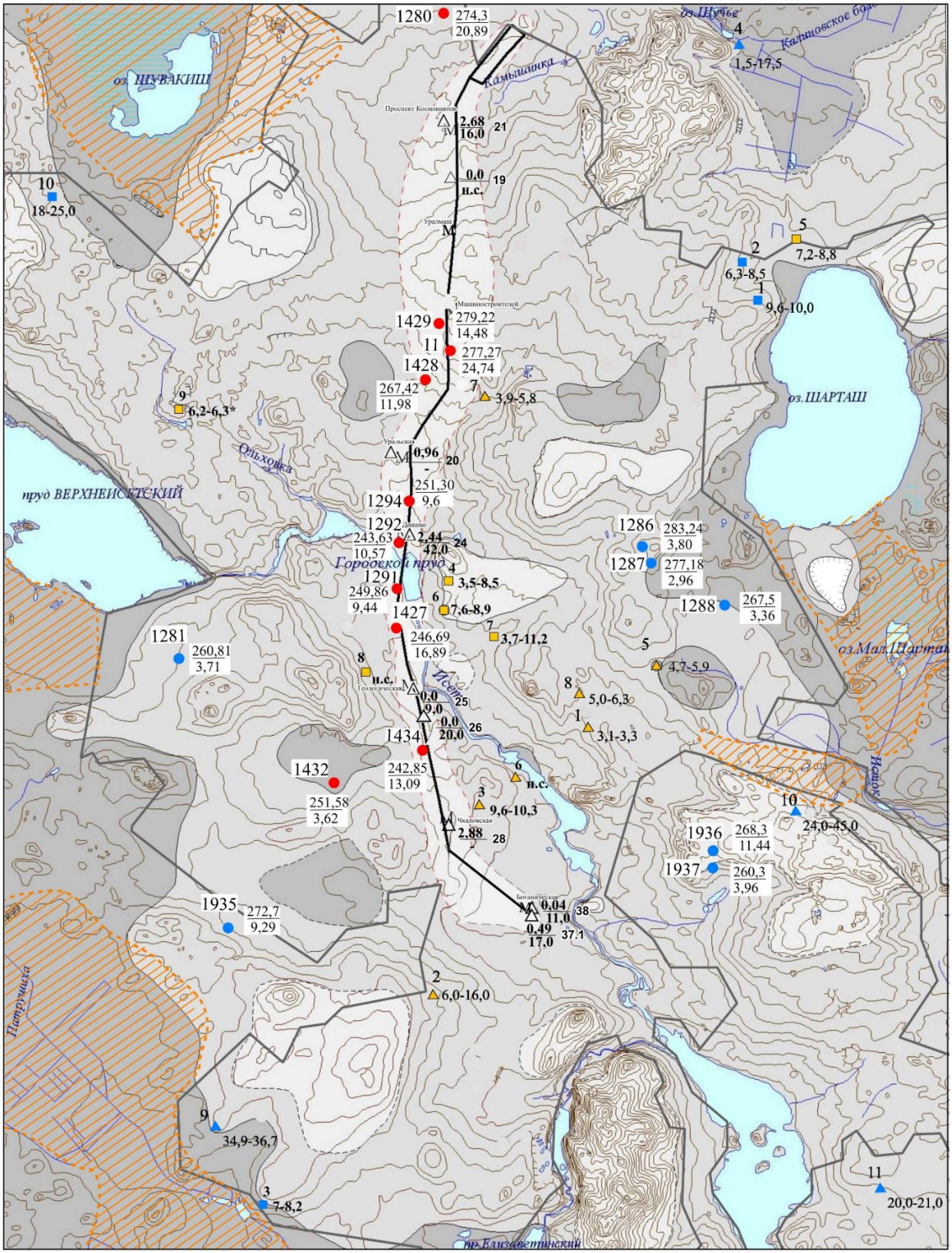


Рис. 1.53. Схема размещения пунктов ГОНС и объектов техногенной нагрузки на Екатеринбургском СНО

Условные обозначения к Рис. 1.53

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
20,89 в нарушенных условиях

1288
267,5
3,86 в естественных (или слабонарушенных) условиях

Дробь : в числителе - альтитуда устья скважины, м;
в знаменателе - максимальная глубина залегания уровня подземных вод в период 2019 г., м

Эксплуатируемые месторождения подземных вод. Цифры: верху - номер месторождения по списку; справа-глубина положения динамического уровня в 2019 г. (*в 2018 г.), м:

10
24,0-45,0 питьевые

3
9,6-10,3 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 2019 г., м:

2
6,3-8,5 питьевые

7
3,9-5,8 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

△ 2,68/16,0 21 Водопонижающая система на участках Екатеринбургского метрополитена.
Дробь: в числителе - величина водооотбора в 2019 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

В 2019 г. были продолжены работы по оптимизации дренажной системы метрополитена. По данным недропользователя была прекращена работа двух дренажных узлов: станции «Геологическая» и камеры № 126. В результате уровень ПВ в районе станции «Геологическая» поднялся на 33,0 м до глубины залегания 9,0 м, а на участке камеры № 126 уровень восстановился до отметки 20,0 м. В скважине ГОНС № 1434, находящейся в зоне влияния указанных дренажных узлов, максимальная глубина залегания УПВ в 2019 г. уменьшилась на 4,13 м.

Необходимо отметить, что значительное увеличение на 4,7 м максимального УПВ в скважине № 1291, расположенной в центральной части депрессионной области, связано с работами по реконструкции Макаровского моста, проходящего через акваторию Городского пруда. Для целей выполнения строительных работ, значительный объём пруда был сброшен через створ плотины, что привело к значительному понижению УПВ.

Химический состав подземной гидросферы городской агломерации (в пределах техногенно нагруженных участков) в 2019 году продолжал оставаться разнообразным (пёстрым) – сульфатно-гидрокарбонатным, хлоридно-гидрокарбонатным, смешанным, магниево-кальциевым, с повышенными, по сравнению с фоновыми содержаниями сульфатов – до 72,1-78,0 мг/дм^3 (скв. № 1294, 1432). Остальные изученные микрокомпоненты (свинец, цинк, медь, никель, кадмий и ртуть), также содержание нефтепродуктов, показали содержания существенно ниже ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01.

В целом, существенных изменений химического состава подземных вод за 2019 г. не зафиксировано.

Температурный режим подземных вод на территории г. Екатеринбурга (в техногенно-нагруженных условиях) изменялся в диапазоне от 5,7-6,1 до 18,1-23,9 ^{0}С, что свидетельствует о наличии локальных участков теплового загрязнения в подземной гидросфере городской агломерации.

Объектом выявленного *локального загрязнения подземных вод стал водозаборный участок в д. Крылосово*, где в единичной пробе воды от 13.02.2019 г. концентрация шестивалентного хрома (Cr^{6+}) составила 2,47 мг/дм^2, при ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01 – 0,05 мг/дм^2.

Водозаборный участок эксплуатируется для хозяйственно-питьевого водоснабжения д. Крылосово и состоит из двух скважин № 5э и 6э (резервная), находящихся в одном помещении. Водозабор расположен в 400 м южнее р. Чусовая, в 800 м севернее известкового карьера на Никитинском месторождении известняков и каптирует подземные воды палеозойской водоносной карстовой зоны (Рис. 1.54).

На добычу питьевых подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения д. Крылосово недропользователем (Первоуральское производственное муниципальное унитарное предприятие «Водоканал») получена лицензия СВЕ № 01784 ВЭ (срок окончания действия 01.04.2027 г.) с величиной разрешенного водоотбора 0,4 тыс. м^3/сут.

В гидрогеологическом отношении участок расположен в пределах Уральской СГСО (структура I порядка), в границах Тагило-Магнитогорской ГСО - структура II порядка. Подземные воды участка грунтового типа, с площадным инфильтрационным питанием в границах локального поверхностного водосбора. Их разгрузка осуществляется в долины рек. Основной дреной является р. Чусовая, куда направлен поверхностный и подземный сток в естественных условиях.

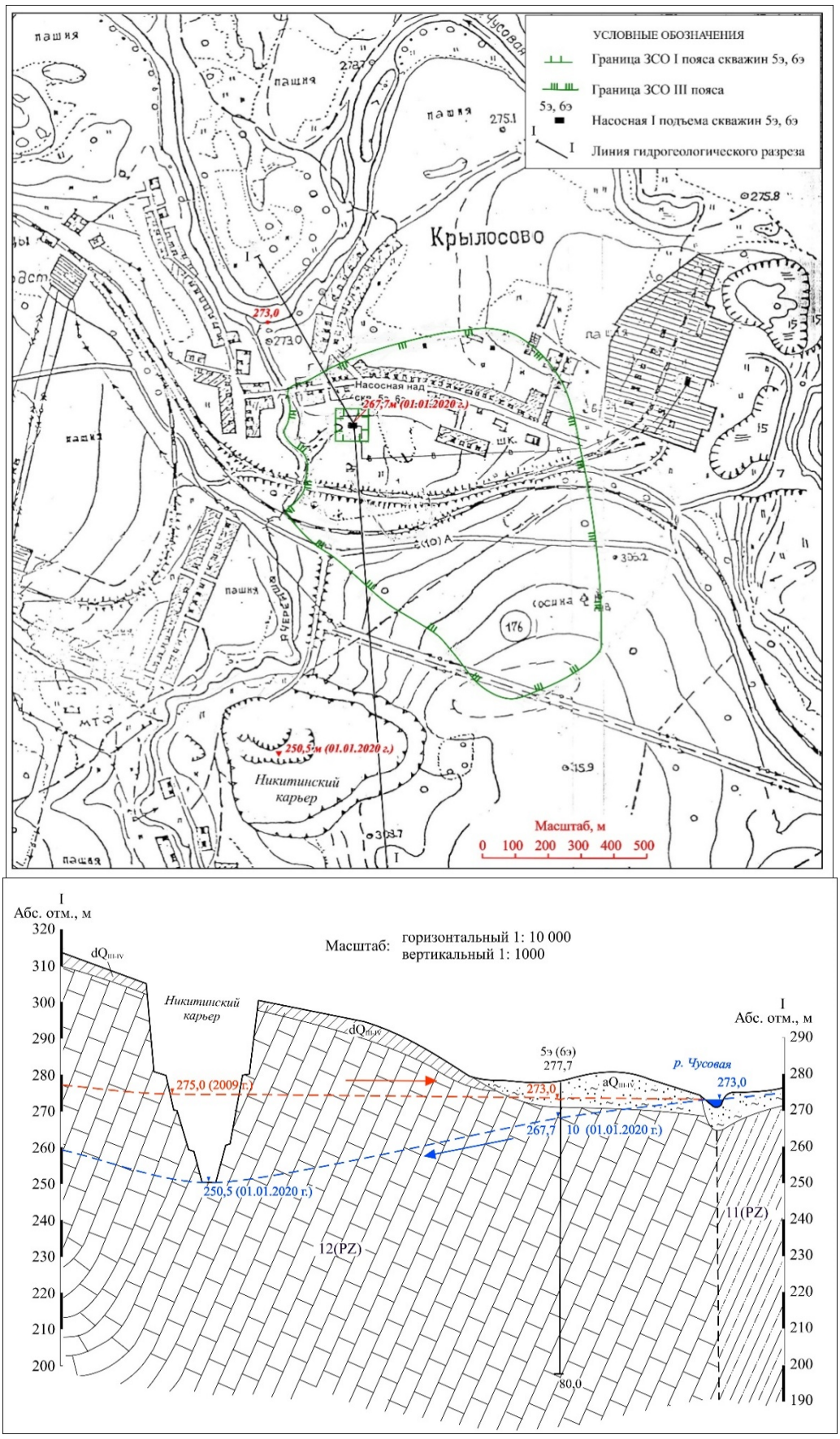


Рис. 1.54. Ситуационная схема Крылосовского водозаборного участка и гидрогеологический разрез

Балансовые эксплуатационные запасы подземных вод Крылосовского месторождения утверждены протоколом ТКЗ при Уралнедра № 149 от 05.02.2010 г., в количестве 0,4 тыс. м^3/сут. В протоколе ТКЗ (пункт 2.4) отмечено, что «запасы подсчитаны применительно к сложившейся водохозяйственной, гидрохимической, санитарно-экологической и гидродинамической обстановкам и рекомендованному режиму эксплуатации водозабора, при условии положения динамического уровня на участке эксплуатации не ниже среднемноголетней отметки уреза воды в р. Чусовой в створе участка (+273 м). При изменении этих условий запасы подземных вод Крылосовского месторождения должны быть переоценены».

Причиной ограничения допустимого динамического уровня подземных вод на Крылосовском водозаборе не ниже среднемноголетней отметки уреза воды в р. Чусовой являлось её загрязнение. В 1961-64 гг. при проведении гидрогеологических работ по изысканию источника водоснабжения пос. Билимбай, в долине р. Черемшанки было установлено многократное превышение в подземных водах Черемшанской карбонатной структуры шестивалентного хрома (до 7,5 мг/дм^3, при ПДК 0,05 мг/дм^3). Источником его поступления являлись загрязненные промстоками поверхностные воды р. Чусовой, привлеченные в процессе опытной кустовой откачки, в условиях снижения динамических уровней в скважинах ниже уреза воды в р. Чусовой, что явилось причиной отнесения запасов подземных вод Черемшанской карбонатной структуры в количестве 12,3 тыс. м^3/сут к забалансовым (протокол НТС УГТУ от 31.12.1964 г. № 215). На период оценки запасов на Крылосовском водозаборном участке (2010 г.) концентрации шестивалентного хрома выявлялись на пределе чувствительности методики их определения.

На момент проведения работ по оценке и утверждения запасов в 2009-2010 гг. Никитинский известковый карьер не эксплуатировался длительное время, горизонт его отработки был остановлен на отметке 275,0 м БС, подземные воды вскрыты не были. С 2010 г. работы на карьере были возобновлены и на 01.01.2020 г. его глубина увеличилась на 24,5 м (гор. 250,5 м БС). Продолжение отработки и углубления карьера, с вскрытием водоносной карстовой зоны, сопровождалось под защитой зумпфового дренажа. По данным недропользователя (ООО «Крылосовский известковый завод») водопритоки в карьер постоянно возрастали и составили в 2019 г. 13,72 тыс. м^3/сут (Табл. 1.15). Сброс воды из карьера производится в западной части борта карьера и далее в р. Черемшанку, левобережный приток р. Чусовая.

Таблица 1.15

Среднегодовая величина водоотлива из Крылосовского известкового карьера (Никитинское месторождение известняков) за 2013-2019 гг.

Год	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Водоотлив, м^3/сут	1261,6	3405,8	5003,0	8579,1	12424,0	13595,6	13718,0

Последовательное увеличение величины водоотлива привело к развитию (в плане и на глубину) депрессионной воронки до русла р. Чусовой и смене гидродинамического режима на водозаборном участке, с «подрезкой» динамических уровней в его пределах на 2,5-3,5 м. Теперь водозаборный участок, в гидродинамическом плане, стал располагаться на фланге депрессионной воронки созданной работой карьерного водоотлива, с питающим

контуром в долине р. Чусовая (Рис. 1.54). Всё это создаёт угрозу качеству каптируемых водозабором подземных вод, так как формирование эксплуатационного дебита происходит, в том числе, и за счет привлечения загрязнённых поверхностных вод и, в первую очередь, шестивалентным хромом. По материалам «Государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области 2018 г.», вода в створе на р. Чусовой (1,7 км ниже г. Первоуральска) по степени загрязненности оценивается от загрязненной до грязной.

Величина водоотбора и положение динамического уровня за период 2013-2019 гг. на водозаборном участке, по данным отчетов недропользователя, приведена в таблице 1.16. Приведённые данные показывают, что фактический водоотбор был ниже величины утвержденных эксплуатационных запасов – 400 $м^3$/сут, при этом положение динамического уровня за весь рассматриваемый период находится ниже допустимой отметки +273 м БС.

Таблица 1.16

Фактическая среднегодовая величина водоотбора и максимальное положение динамического уровня на Крылосовском водозаборном участке в 2013-2019 гг.

Показатели	Год						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Водоотбор, $м^3$/сут	356,0	225,3	155,1	177,1	188,34	251,73	183,96
Мах динамич. уровень, м	13,5	12,6	12,6	6,5	6,5	8,5	10,0
Абс. отм. динамич. уровня, м БС	264,2	265,1	265,1	271,2	271,2	269,2	267,7

Недропользователем производится контроль качества каптируемых вод - выполняется 1 раз в квартал по ограниченному перечню показателей: органолептика, санитарно-бактериологические показатели, pH, минерализация, жесткость, окисляемость и содержание Cr^{6+}. Один - два раза в год нитраты, железо. Один раз в год – ядохимикаты и радиология. По определяемому перечню показателей вода соответствовала питьевым нормативам за этот период. Исключение составил единичный анализ от воды от 13.02.2019 г., где концентрация шестивалентного хрома (Cr^{6+}) составила 2,47 мг/$дм^3$ (49,4 ПДК).

По материалам отчётности владельца карьера (ООО «Крылосовский известковый завод») за период 2016-2019 гг. превышения ПДК по шестивалентному хрому (0,05 мг/$дм^3$) в сбросе карьерных вод в р. Черемшанка не выявлено, а его содержания обнаружены на пределе чувствительности методики определения (Табл. 1.17).

Выявленное разовое превышение концентрации шестивалентного хрома на Крылосовском водозаборном участке свидетельствуют о привлечении загрязнённого транзитного стока р. Чусовой в период сброса в неё жидких отходов с территории АО «Русский хром 1915» ГО Первоуральск, расположенного выше по течению. «Случайность» 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. При более частом отборе проб воды из скважин (1 раз в месяц) не исключены новые превышения ПДК.

Отсутствие хрома в карьерных водах Никитинского известкового карьера связано, по всей видимости, как с его удалённостью от р. Чусовой, так и процессами разубоживания дренажных вод в пределах созданной депрессии.

Таблица 1.17

Содержание хрома в сбросе карьерных вод Никитинского карьера за 2016-2019 гг.

Дата отбора пробы	Наименование лаборатории	Номер протокола	Показатели			
			Наименование	Ед. изм	Значение	НД на методы исследований
12.05.2016	Роспотребнадзор Свердловской обл. г. Первоуральск	№ 8189 от 30.05.2016	Хром Cr $^{6+}$	мг/дм^3	<0,025	ГОСТ 31956-2012
08.02.2017	Роспотребнадзор Свердловской обл. г. Первоуральск	№ 1912 от 21.02.2017	Хром Cr $^{6+}$	мг/дм^3	<0,025	ГОСТ 31956-2012
29.01.2018	Роспотребнадзор Свердловской обл. г. Первоуральск	№ 1237 от 02.02.2018	Хром Cr $^{6+}$	мг/дм^3	<0,025	ГОСТ 31956-2012
12.07.2019	Роспотребнадзор Свердловской обл. г. Первоуральск	№ 16219 от 19.07.2019	Хром Cr $^{6+}$	мг/дм^3	<0,025	ГОСТ 31956-2012
25.11.2019	Роспотребнадзор Свердловской обл. г. Первоуральск	№ 28630 от 28.11.2019	Хром общий	мг/дм^3	<0,001	ПНД Ф 14.1:2:4.135-98

Выводы:

- продолжение отработки Никитинского карьера, сопровождающегося зумпфовым водоотливом, кардинально изменило гидродинамическую ситуацию на участке питьевого водозабора. Теперь в формировании эксплуатационного дебита водозабора появился дополнительный источник питания – привлечение части транзитного стока из р. Чусовой и, как следствие, угроза неконтролируемого во времени загрязнения воды на водозаборе, в первую очередь хромом;

- данный факт требует, в первую очередь, более частого контроля за качеством каптируемых подземных вод по расширенному перечню показателей, включая содержание хрома (общий, 3-х и 6-ти валентный), т.к. данный водозабор является единственным источником централизованного ХПВ д. Крылосово;

- в связи со сменой водохозяйственной обстановки на водозаборном участке и невозможности его эксплуатации в заданных экспертизой ТКЗ параметрах, необходима переоценка его запасов, либо его перенос на другой фланг депрессии созданной работой карьерного водоотлива.

Объектами выявленного *локального загрязнения подземных вод стали отвалы Шемуршского и Ново-Шемурского медно-колчеданных месторождений, разрабатываемые одноимёнными карьерами.* Месторождения расположены в 42 км западнее г. Ивдель, в верховьях рек Банная и Тамшер, а также безымянных притоков рек Чёрная и Ольховка, на территории МО «Ивдельский городской округ» (Рис. 1.55). Руды месторождений комплексные: медные, серный колчедан для сернокислотного производства. Основными полезными компонентами являются медь, кобальт, сера. Также в рудах присутствую цинк, селен, теллур, золото, серебро.

В 2016 г. Шемурский карьер был отработан и поставлен на мокрую консервацию и в него начали складировать сернистый колчедан с отвалов разрабатываемого Ново-Шемурского карьера. С 2018 г. началась закачка подотвальных вод в карьерную выемку с участка

их сбора в русле ручья Безымянный. Цель закачки – минимизация воздействия подотвальных вод на поверхностные и подземные водные объекты. Эта мера является временной до строительства новых очистных сооружений.

Ново-Шемурское месторождение расположено в 3,9 км к юго-востоку от Шемурского и разрабатывается с 2011 г. по настоящее время.

Согласно отчетности недропользователя (ЗАО «Шемур») им осуществляется мониторинг подземных вод (уровень, хим. состав) на обоих месторождениях по ранее созданной сети наблюдательных скважин (Рис. 1.55).

По результатам проведённого в 2019 г. посезонного (ежеквартального) гидрохимического опробования подземных вод, в наблюдательных скважинах выявлено превышение ПДК для питьевых вод (по СанПиН 2.1.4.1074-01 или ГН 2.1.5.1315-03) по следующим показателям и компонентам:

- Шемурский карьер (скв. 1Г, 2Г, 3Г): мышьяк – до 0,012-0,042 мг/дм^3 (1,2-4,2 ПДК), никель – до 0,17-1,83 мг/дм^3 (8,5-91,6 ПДК), алюминий – до 0,7-10,0 мг/дм^3 (3,5-50,0 ПДК), кобальт – до 0,4-1,0 мг/дм^3 (4-10 ПДК), медь – до 1,9-7,0 мг/дм^3 (1,9-7,0 ПДК), цинк - до 2,2-8,3 мг/дм^3 (2,2-8,3 ПДК), железо – до 0,8-37,0 мг/дм^3 (2,7-123,3 ПДК), аммоний – до 2,1-17,2 мг/дм^3 (1,4-11,5 ПДК), сульфаты – до 702-2499 мг/дм^3 (1,4-5,0 ПДК), водородный показатель – 4,1-5,8;

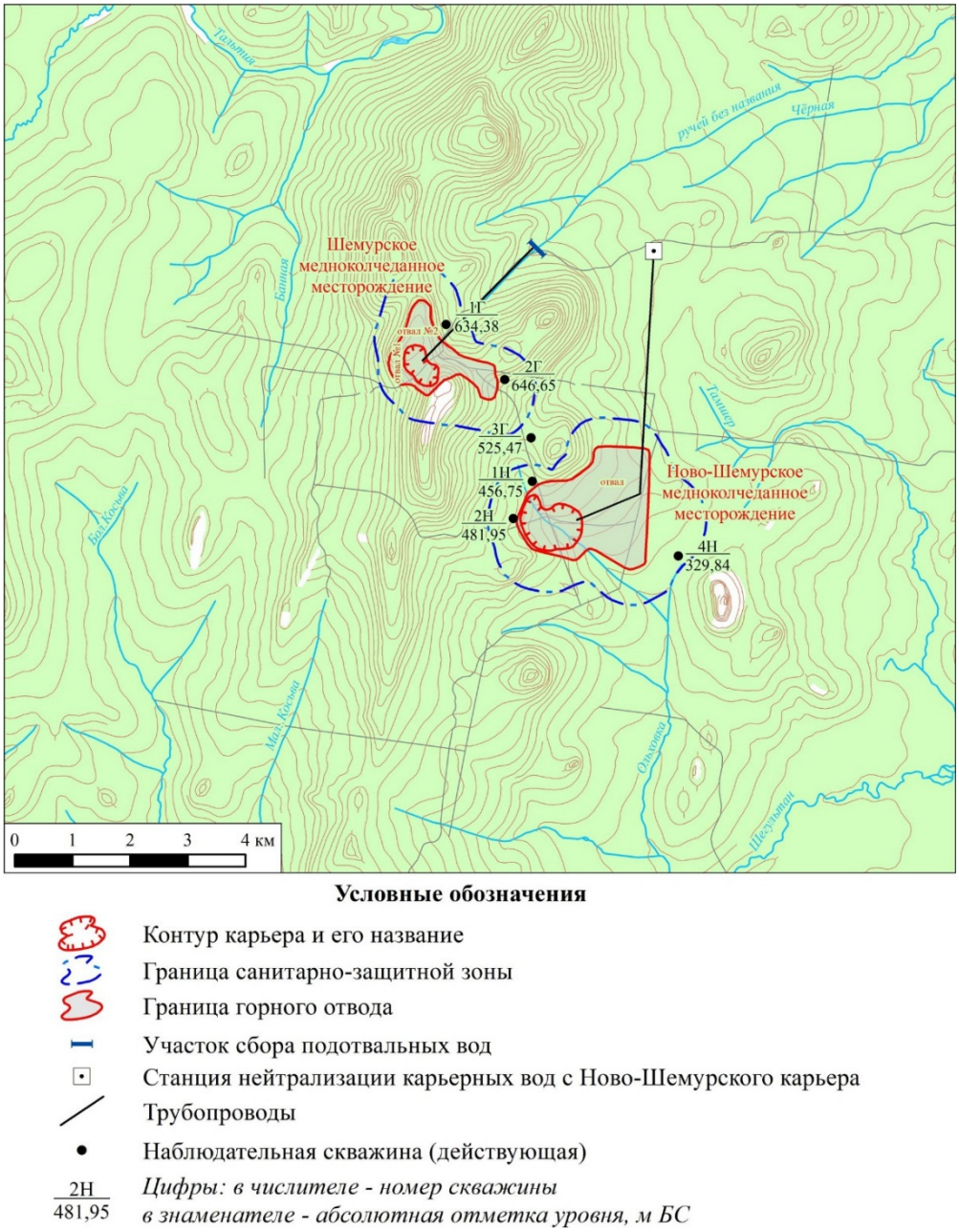
- Ново-Шемурский карьер (скв. 1Н, 2Н, 4Н): цинк – 4,7-5,1 мг/дм^3 (4,7-5,1 ПДК), железо – до 0,4-25,6 мг/дм^3 (1,3-85,3 ПДК), водородный показатель – 5,1-5,7.

Вывод: главным источником техногенного загрязнения подземных вод в районе отработанного Шемурского и действующего Ново-Шемурского месторождений являются отвалы вскрышных пород, содержащие остаточную сульфидную минерализацию, продуцирующих разгрузку на рельеф высокоминерализованных подотвальных вод кислого состава, с их последующей инфильтрацией в подземную гидросферу района.

Объектом длительного локального загрязнения подземных вод продолжает оставаться территория *шламонакопителя ОАО «Синарский трубный завод»,* расположенного на северной окраине г. Каменск-Уральский, в 0,5-0,6 км севернее промзоны предприятия, на южном приводораздельном борту котловины бывшего оз. Мазулинское (Рис. 1.56).

В 2,6 км северо-западнее шламонакопителя расположен старейший на Урале Мазулинский водозабор подземных вод (скв. 1М-1, 2М-1), эксплуатируемый с 1934 г. для централизованного ХПВ и производственно-технического водоснабжения г. Каменск-Уральский и ОАО «СинТЗ». Шламонакопитель расположен на границе водосборной площади (III пояса ЗСО) Мазулинского водозабора.

За период эксплуатации водозабора в водозаборных скважинах 1М-1 и 2М-1 отмечен постепенный рост следующих показателей: величины минерализации от 0,3-0,5 г/дм^3 до 0,6-0,7 г/дм^3, общей жесткости от 7 до 10 ^{0}Ж, и сульфатов от 30-100 до 170-200 мг/дм^3. В пределах водосборной площади Мазулинской озёрной котловины шламонакопитель является основным постоянно действующим источником загрязнения подземных вод, которое проявляется в росте минерализации, превышении нормативов ПДК по содержанию сульфатов и общей жесткости. Загрязнение первого от поверхности олигоцен-мелового водоносного комплекса происходит, в основном, путём инфильтрации жидких отходов через ложе шламонакопителя.



Условные обозначения

Контур карьера и его название

Граница санитарно-защитной зоны

Граница горного отвода

Участок сбора подотвальных вод

Станция нейтрализации карьерных вод с Ново-Шемурского карьера

Трубопроводы

Наблюдательная скважина (действующая)

2Н / 481,95 — *Цифры: в числителе - номер скважины; в знаменателе - абсолютная отметка уровня, м БС*

Рис. 1.55. Схема расположения Шемурского и Ново-Шемурского медно-колчеданных месторождений

Мониторинговые наблюдения за подземными и поверхностными водами на участке шламонакопителя выполняются по сети из 11 скважин, в том числе: 9 скважин контролируют уровенный и гидрохимический режим водоносного горизонта покровных отложений, 2 скважины – режим продуктивного палеозойского водоносного горизонта.

По результатам гидрохимического опробования скважин, расположенных наиболее близко к шламонакопителю и оборудованных на водоносный горизонт покровных отложений, имеет сухой остаток 2,2-2,8 г/дм^3, общую жесткость - 27,3-30,8 ^{0}Ж, содержание сульфатов - 1,4-1,9 г/дм^3, магния - 141-172 мг/дм3, нитратов - 48-141 мг/дм^3, аммиака - до 1,25-3,32 мг/дм^3, нефтепродуктов - 0,04-0,09 мг/дм^3. В скважинах, оборудованных на палеозойский водоносный горизонт, величина сухого остатка снижается до 0,85-1,02 мг/дм^3,

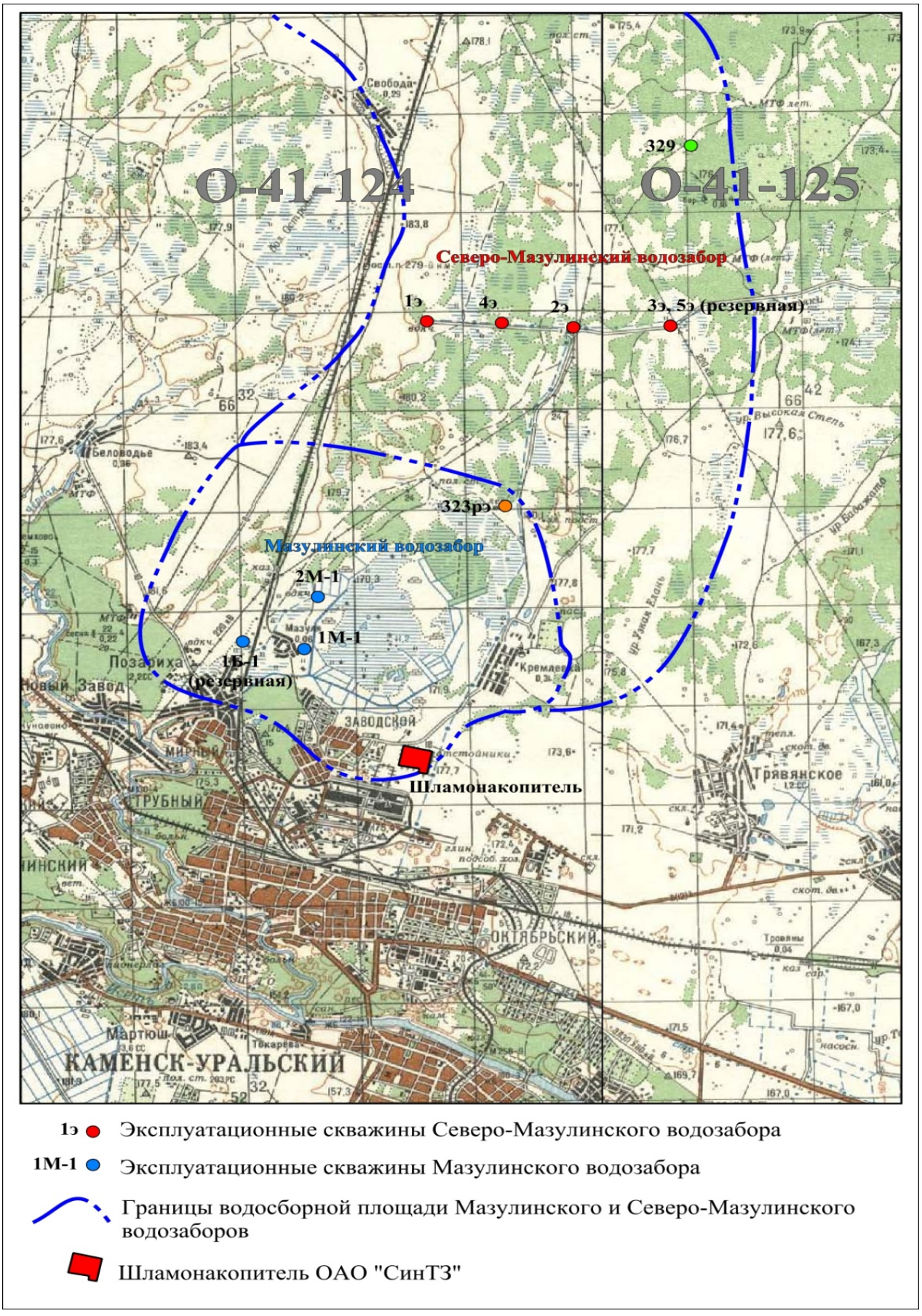
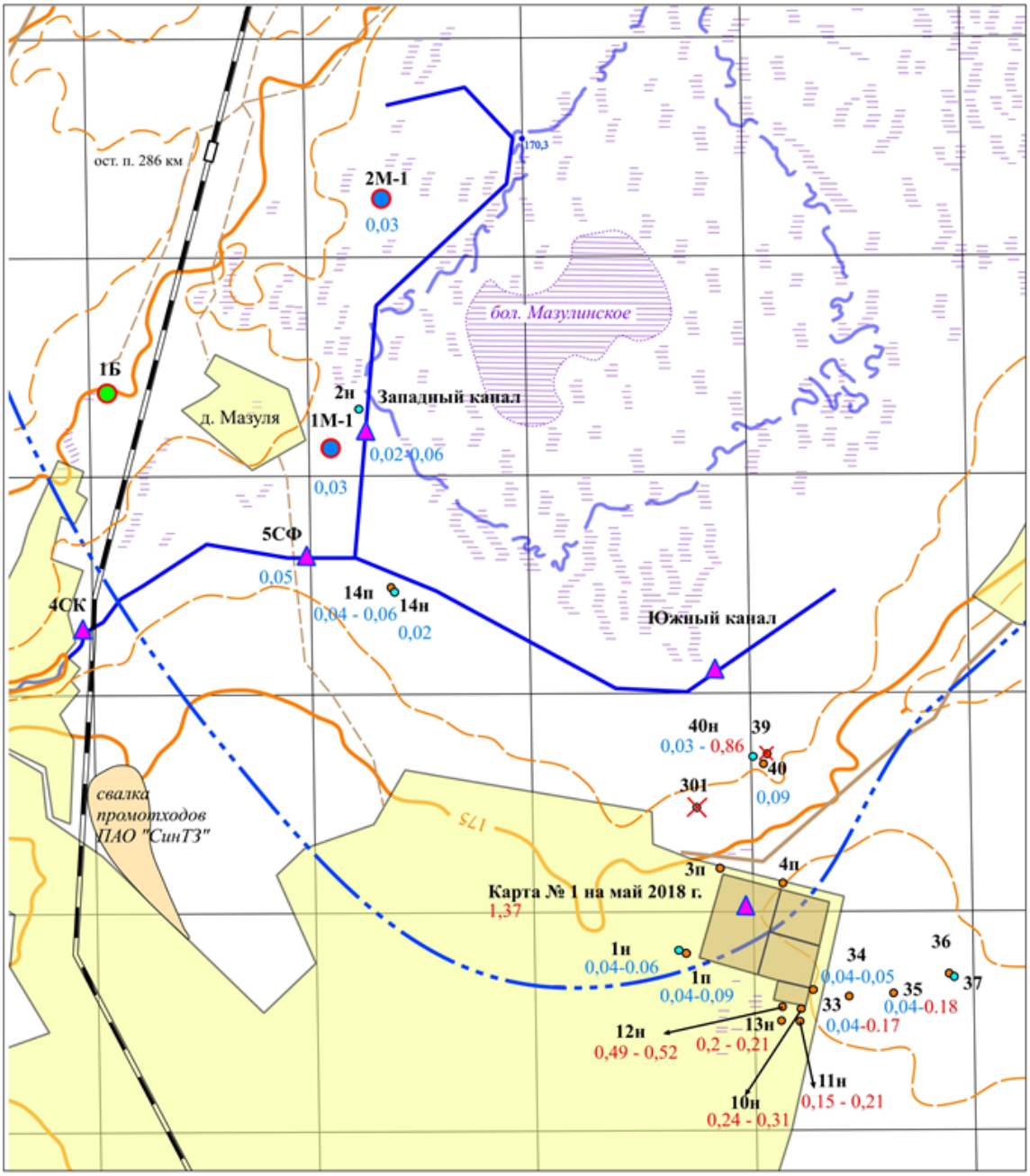


Рис. 1.56. Схема расположения шламонакопителя ОАО «СинТЗ» (г. Каменск-Уральский)



Условные обозначения:

37 — Наблюдательные скважины на палеозойскую водоносную зону

36 — Наблюдательные скважины на палеоген-меловой водоносный горизонт

Точка отбора проб поверхностных вод

Скважина, вышедшая из строя

0,03 - 0,4 — Диапазон содержаний нефтепродуктов г. в точках опробования, мг/дм³, (красным - превышение ПДК - 0,1 мг/дм³)

Граница водосборной площади Мазулинского водозабора (ЗСО III пояса)

Рис. 10. Содержание нефтепродуктов в поверхностных и подземных водах по результатам опробования в 2019 г.

Рис. 1.57. Содержание нефтепродуктов в поверхностных и подземных водах по результатам опробования в 2019 г.

жесткость – до 8,0-11,2 ^{0}Ж, содержание сульфатов – до 296-383 мг/дм^3, магния – до 49,8-55,9 мг/дм^3. Таким образом, влияние шламонакопителя фиксируется в водоносном горизонте покровных отложений и заметно снижается в палеозойском водоносном горизонте, что говорит о высоком защитном потенциале покровных, преимущественно глинистых, отложений.

Подземные воды на участке размещения шламонакопителя несут следы загрязнения нефтепродуктами (Рис. 1.57). Повышенные концентрации нефтепродуктов фиксируются в наблюдательных скважинах (0,15-0,52 мг/дм^3 при ПДК 0,1 мг/дм^3), расположенных вблизи карты № 4 (нефтешламами карты № 4 шламонакопителя).

Качество подземных вод в скважинах Мазулинского водозабора остаётся стабильным. По результатам опробования в 2018 г., каптируемые скважинами 1М-1 и 2М-1 подземные воды имеют минерализацию, соответственно, 0,65 и 0,72 г/дм^3, общую жесткость 10,3 -10,8 ^{0}Ж, содержание сульфатов 159-196 мг/дм^3. Превышение содержания никеля, нефтепродуктов и соединений азотной группы в подземных водах Мазулинского водозабора в 2019 году не зафиксировано.

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, в крайних южных засушливых районах области, весьма слабосолоноватые подземные воды 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 01.01.2020 г. суммарные балансовые запасы питьевых и технических ПВ рюпель-серравальского и плейстоцен-голоценового полигенетического ВГ Иртыш-Обского АБ составляют 944,99 тыс. м^3/сут, в т.ч. по промышленным категориям А+В – 730,247 тыс. м^3/сут. За отчетный 2019 год количество запасов питьевых и технических ПВ увеличилось на 5,96 тыс. м^3/сут.

В эксплуатации находилось 564 месторождения (участка месторождений) подземных вод. Суммарная добыча подземных вод в 2019 году составила 131,97 тыс. м^3/сут. Из подземных и поверхностных водоисточников в отчетном году для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 255,28 тыс. м^3/сут. Доля использования подземных вод составила 49 % (125,44 тыс. м^3/сут).

На территории Тюменской области на 01.01.2020 г. утверждены запасы минеральных вод по 42 месторождениям (участкам) подземных вод, их общие запасы составляют 12,67 тыс. м^3/сут, что на 0,03 тыс. м^3/сут больше, чем на 01.01.2019 г. В 2019 году были утверждены запасы по Ахманскому ММПВ в количестве 0,03 тыс. м^3/сут по категории В. Суммарное количество используемых минеральных вод в бальнеологии, а также для лечебного питья составило 2,57 тыс. м^3/сут. Также минеральные воды

используются в рыбоводном хозяйстве для разведения и выращивания отдельных видов рыб в количестве 0,01 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 2019 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 2018 г. был выше: в плейстоцен-голоценовом полигенетическом горизонте на 0,05-0,53 м при средней глубине залегания от 1,04 м до 10,26 м, в рюпель-серравальском – на 0,14-0,48 м при средней глубине залегания от 0,1 м до 10,17 м.

Уровни подземных вод в 2019 г. в наблюдательных скважинах ГОНС Октябрьского СНО были выше среднемноголетних значений в плейстоцен-голоценовом полигенетическом горизонте на 0,15-0,41 м, в рюпель-серравальском на 0,08-0,16 м (Рис. 1.58).

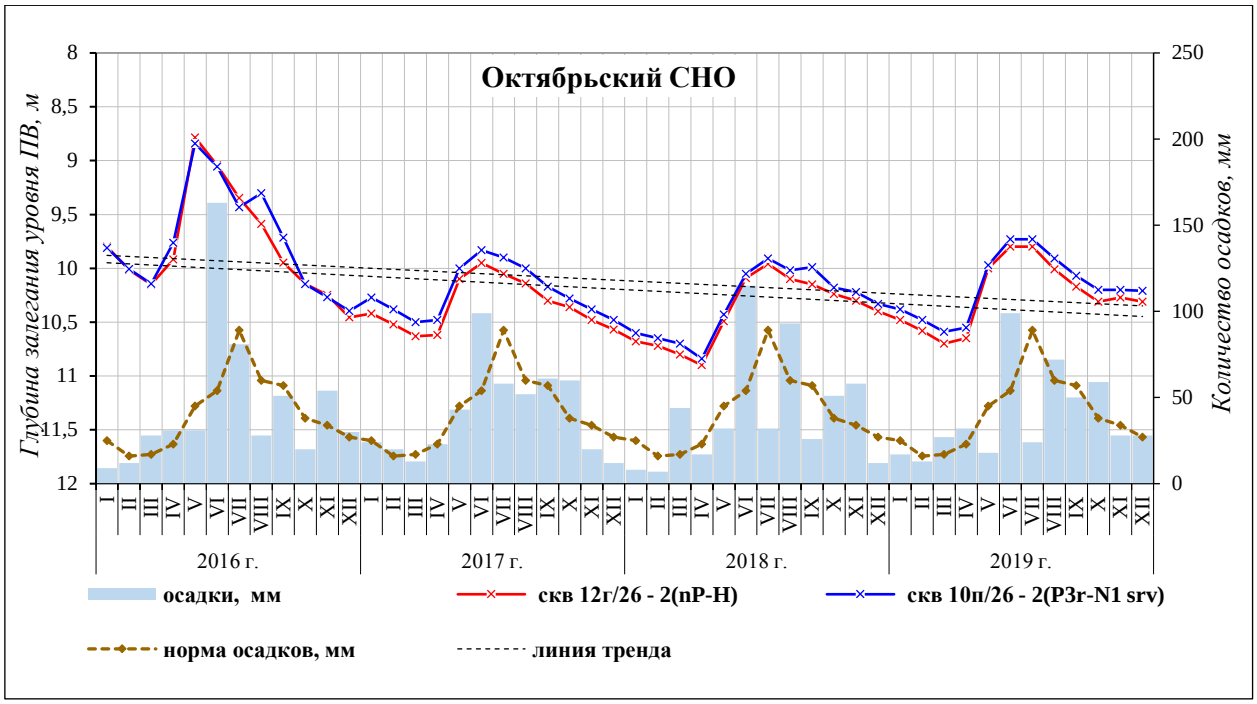


Рис. 1.58. Графики колебания уровня подземных вод по скважинам естественного режима Октябрьского СНО (Тобольский район Тюменской области)

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 2019 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.

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 2019 г., при общей величине утвержденных запасов на Велижанском и Тавдинском месторождениях – 147,3 тыс. м^3/сут, составил 69,05 тыс. м^3/сут или 47 % от величины утвержденных запасов.

В целом, в 2019 г. на Велижанской группе водозаборов суммарный водоотбор по сравнению с 2018 г. уменьшился на 0,75 тыс. м^3/сут и составил 38,75 тыс. м^3/сут. На Тавдинском водозаборе произошло более существенное сокращение объемов добычи: по сравнению с 2018 г., водоотбор уменьшился на 4,46 тыс. м^3/сут (15 %) и составил 30,3 тыс. м^3/сут.

В 2019 г. *в зоне активного возмущения* на ***Велижанской группе водозаборов*** отмечалось как понижение, так и повышение уровня подземных вод (УПВ). По сравнению с 2018 г. произошло перераспределение эксплуатационной нагрузки между водозаборными участками. На Западнокарагандинском и Восточнокарагандинском водозаборах водоотбор был увеличен суммарно на 2,66 тыс. м^3/сут, что привело к снижению УПВ на Западнокарагандинском водозаборе - на 0,1 м, на Восточнокарагандинском – 1,29 м (Рис. 1.59). На Северокарагандинском водозаборе, несмотря на снижение добычи на 3,41 тыс. м^3/сут, отмечалось как повышение, так и понижение УПВ. В целом по водозабору уровень подземных вод продуктивного горизонта находился выше уровня 2018 года на 0,59 м.

В зоне влияния Велижанской группы водозаборов колебания УПВ происходили в интервале глубин 4,83 м ÷ 16,91 м. Максимально высокое положение УПВ было зафиксировано в весенне-летний период, минимальное – в зимний период. Амплитуда колебаний уровня в течение года варьировала от 1,6 до 3,17 м и составила в среднем 2,18 м.

В рассматриваемой зоне влияния в 2019 году, в основном, наблюдалось повышение уровня относительно предыдущего года на 0,08-0,57 м и соответствовало тенденции изменения уровней в естественных условиях.

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 2018 годом размеры локальных воронок депрессии на 01.01.2020 г. на водозаборах остались практически неизменными.

В продуктивном водоносном горизонте на ***Тавдинском водозаборе*** *в зоне активного возмущения* по данным наблюдений 2019 года, в целом, отмечалось повышение УПВ в эксплуатационных скважинах на 0,52 м. Динамические УПВ в 2019 году фиксировались в интервале глубин от 23,6 до 51,78 м от поверхности земли. Колебания УПВ происходили

вне зависимости от сезонов года.

Среднегодовые уровни в эксплуатационных скважинах в 2019 году изменялись от 25,17 до 51,19 м, в наблюдательных 5,22-14,65 м (Рис. 1.60). В среднем по водозабору они были выше аналогичных значений 2018 года на 0,52 м. Понижение уровня к концу отчетного года достигло 25,85 м от начала эксплуатации водозабора при среднем допустимом понижении 43,52 м.

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

Уровни ПВ варьировали от 5,22 до 14,65 м с амплитудой колебаний от 0,53 до 1,83 м. Колебания УПВ происходили вне зависимости от сезонов года. Среднегодовые значения уровней изменялись от 6,22 до 13,54 м. Во всех наблюдаемых скважинах зафиксировано повышение уровней, интенсивность которого составила 0,38-0,97 м.

На Тавдинском водозаборе также четко картируется воронка депрессии. Размеры ее на 01.01.2020 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 2019 году качество подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта Тавдинского и Велижанской группы водозаборов, как и прежде, соответствовало требованиям стандартов на питьевую воду, за исключением характерных для подземных вод олигоцен-четвертичных отложений Западной Сибири повышенных значений цветности (в 1,3-2,6 раза выше нормы), мутности (в 3,3-8,1 раза), повышенных содержаний аммиака (по азоту) (1,1-2,6 ПДК), железа общего (6,7-14,7 ПДК), марганца (1,3-2,3 ПДК) и кремния (1,6-1,8 ПДК).

Необходимо отметить, что анализ химического состава подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта за период наблюдений (2002-2019 гг.) показал, что существенных изменений и ухудшения качественного состояния подземных вод продуктивного коллектора на водозаборах и в зоне их влияния не наблюдалось (Рис. 1.61).

Результаты анализа сведений, предоставленных недропользователями за 2019 год, показали на несоответствие ПВ гигиеническим нормам по свинцу (1,2-11,4 ПДК) на следующих питьевых водозаборах: Гусевский, Шабановский 1, Калмакский-1, Южнокрашеневский-1, Северодубровинский-1. При этом, на водозаборе Гусевский загрязнение подземных вод свинцом выявлено повторно. Загрязнение подземных вод азотсодержащими соединениями отмечалось на 10 водозаборах, интенсивность загрязнения не превышает 10 ПДК. Дебит большинства из этих водозаборов не превышает 100 $м^3$/сут, за исключением трех водозаборов: Ярковский 1 - 227 $м^3$/сут, Левобережный 1 - 161 $м^3$/сут, Менделеевский 2 - 932 $м^3$/сут.

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

В 2019 году диапазон глубин залегания уровней грунтовых вод (УГВ) на территории *г. Тюмени* изменялся от 0,37 до 16,46 м от поверхности земли. Большая часть территории города (примерно 60 %) характеризовалась неглубоким (до 3 м) залеганием УГВ.

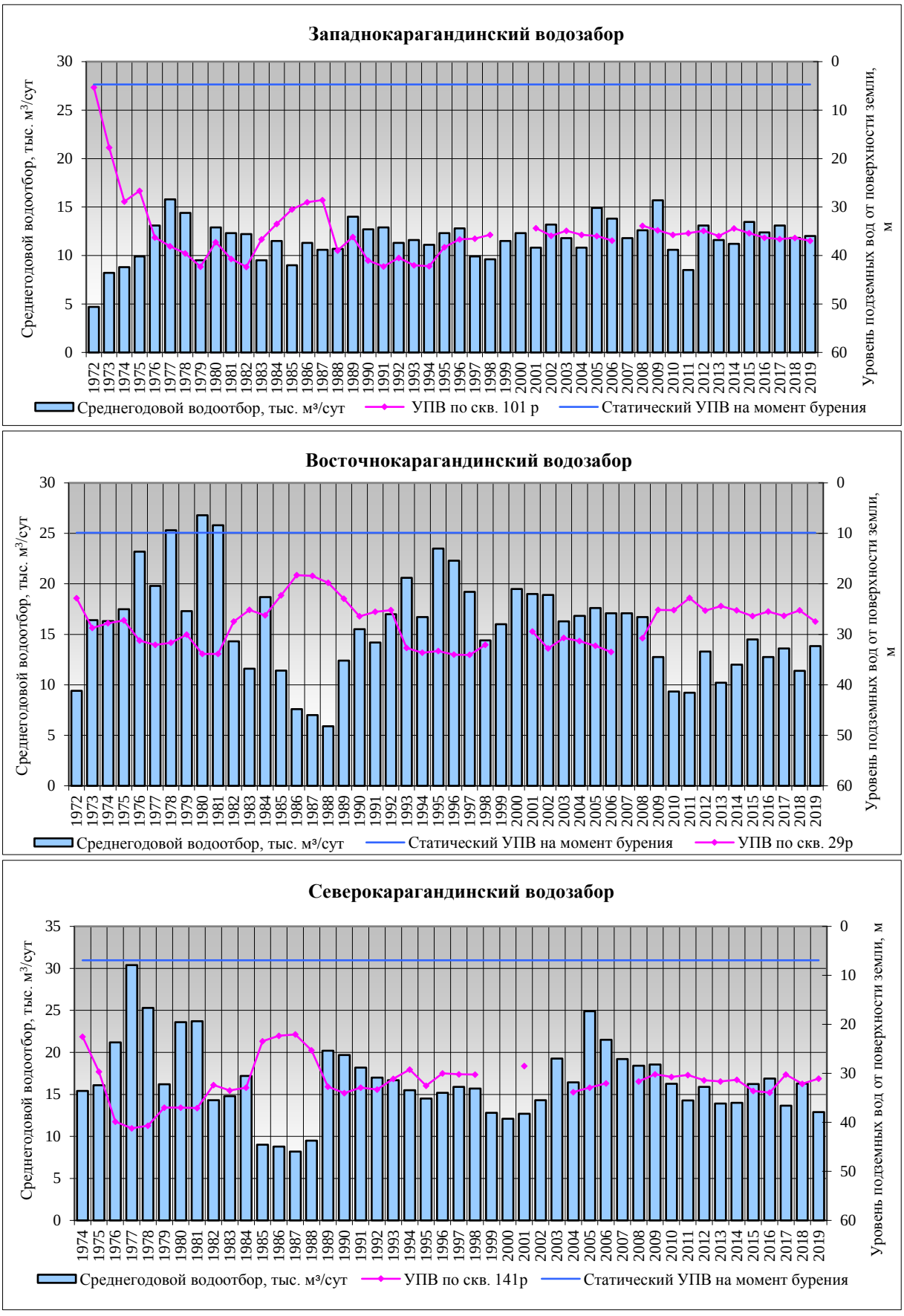


Рис. 1.59. Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Велижанской группе водозаборов в зоне активного возмущения

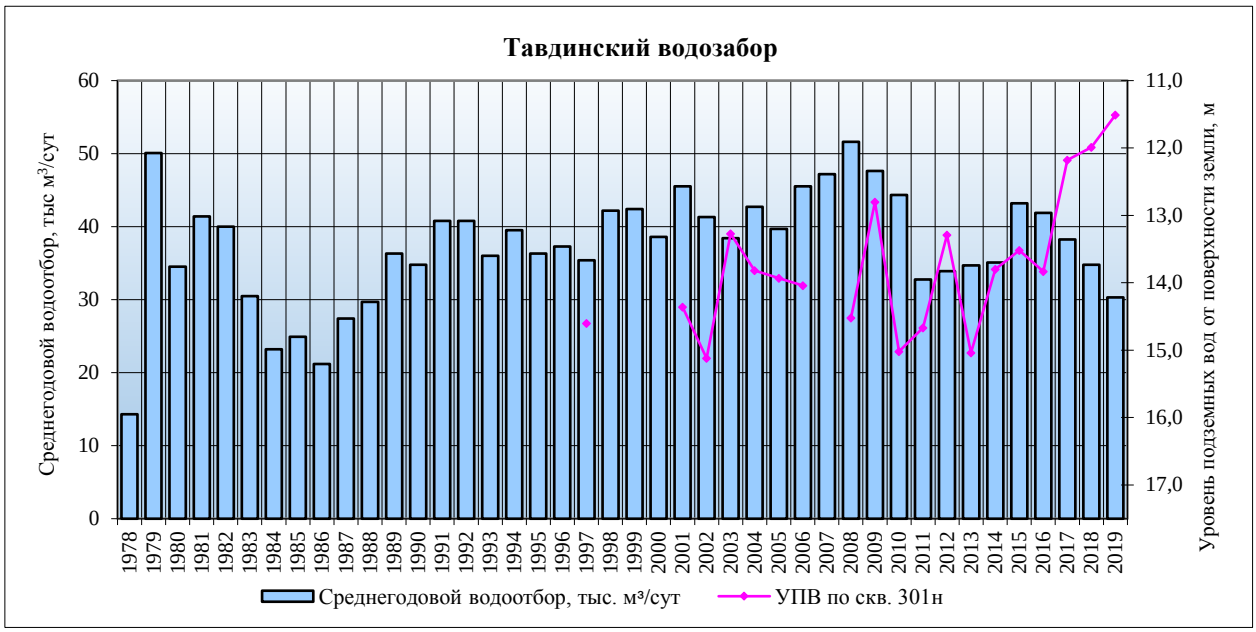


Рис. 1.60. Графики колебаний среднегодовых значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта и водоотбора на Тавдинском водозаборе в зоне активного возмущения

Средние значения уровней ПВ на территории города вне зависимости от их глубины залегания в 2019 году находились как выше отметок прошлого года, в среднем на 0,12 м, так и ниже – в среднем на 0,13 м. По отношению к среднемноголетним значениям глубина залегания УПВ в 2018 году фиксировалась выше нормы в среднем на 0,35 м.

На территории Тюменской градопромышленной зоны в 2019 г. в подземных водах отмечены повышенные концентрации следующих загрязняющих компонентов: нефтепродуктов (1,2 ПДК), нитратов (3,6 ПДК), алюминия (1,01-6 ПДК), мышьяка (1,6 ПДК), никеля (1,05-1,1 ПДК). Отрицательным моментом 2019 года явилось увеличение концентраций в подземной воде алюминия в 2,2-2,4 раза и превышение ПДК по никелю (Рис. 1.62).

В 2019 году в пределах г. Ишима колебания УПВ происходили в интервале 0,1÷3,57 м. Средние значения УПВ в 2019 году были как ниже значений предшествующего года на 0,13-0,17 м, так и выше – на 0,04-0,12 м. По отношению к среднемноголетней норме уровни ПВ занимали более высокое положение (в среднем на 0,37 м).

В подземных водах в условиях влияния селитебно-промышленного техногенеза территории *Ишимской городской агломерации* увеличилось содержание мышьяка (I класс опасности) относительно 2018 года в 1,3 раза и составило 8,3 ПДК. Концентрации железа общего составляет 41,3 ПДК, что вероятнее всего говорит не только о природном, но и техногенном загрязнении (Рис. 1.63).

В пределах *Тобольской промышленной агломерации* в 2019 году химический состав подземных вод характеризовался повышенными значениями окисляемости перманганатной (1,1 ПДК), общей жесткости (1,1-1,4 ПДК), цветности (в 1,9-2,0 раза), мутности (в 3,9-33,3 раза) и концентрациями железа общего (6,7-39 ПДК), марганца (3,8-14 ПДК), алюминия (1,5 ПДК), аммония (5,7-5,8 ПДК) и кремния (1,2-1,3 ПДК). Необходимо отметить, что превышение содержания алюминия выявлено впервые.

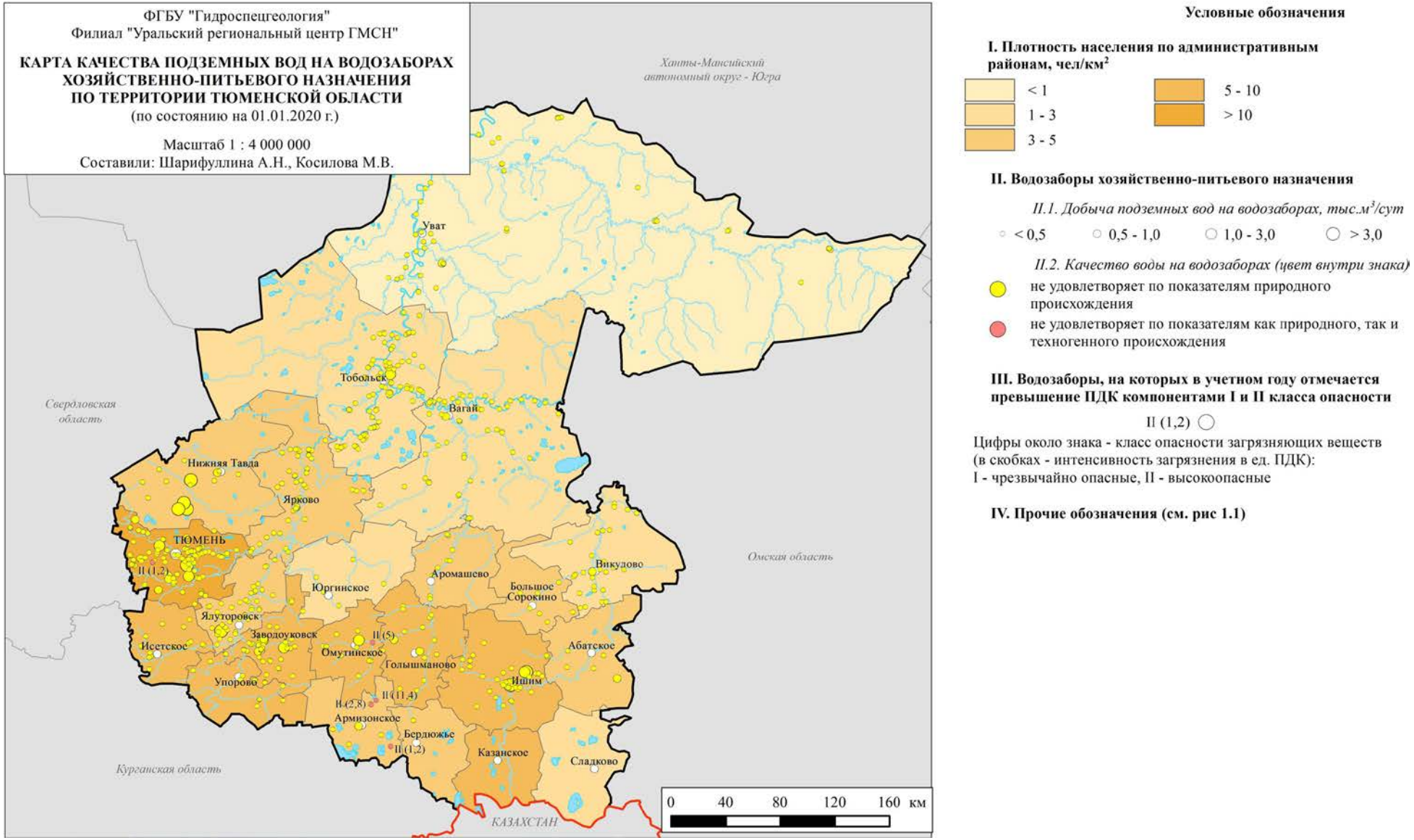


Рис. 1.61. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Тюменской области

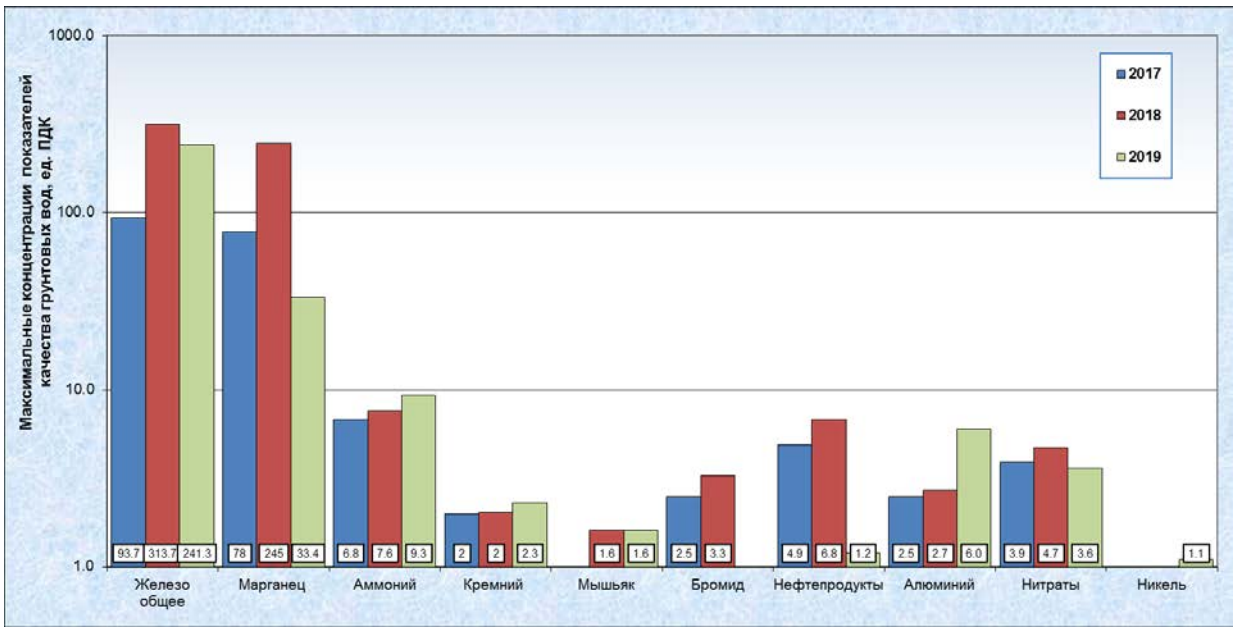


Рис. 1.62. Качество грунтовых вод в нарушенных условиях под воздействием техногенных объектов агломерации г. Тюмени (Тюменский СНО ОНС) в 2017-2019 годах

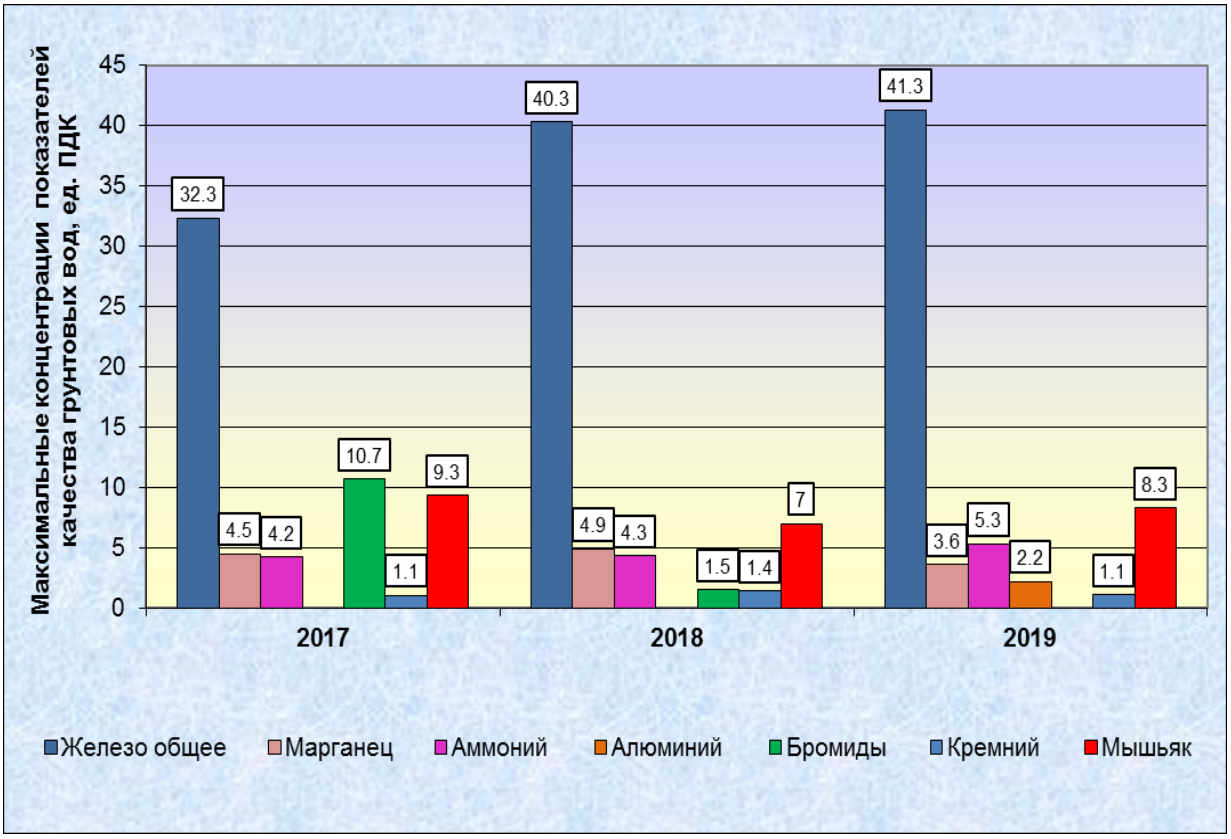


Рис. 1.63. Качество подземных вод в нарушенных условиях под воздействием объектов агломерации г. Ишима (Ишимский СНО ОНС) в 2017-2019 гг.

В подземных водах *в условиях влияния сельскохозяйственного и животноводческого комплексов,* на территории Ишимского муниципального района, в 2019 году превышали нормативы следующие компоненты: железо общее (6,3-12,0 ПДК), марганец (1,2-23,5 ПДК)

и аммоний (2,7-4,2 ПДК), что является природной некондицией. Концентрация мышьяка, в плейстоцен-голоценовом полигенетическом водоносном горизонте, ранее превышающая ПДК (2017 г. – 9,3 ПДК, 2018 г. – 7,0 ПДК), в 2019 г. не превышала норматива и составила 0,005 мг/дм^3 (при ПДК 0,01 мг/дм^3).

В подземных водах первого от поверхности плейстоцен-голоценового полигенетического ВГ (в условиях влияния селитебно-промышленного техногенеза на территории *р.п. Винзили Тюменского района)* выявлены повышенные значения следующих компонентов: мышьяка - 2,3 ПДК, (I класса опасности), фенолов – 1,2 ПДК (IV класса опасности). Загрязнение фенолами выявлены впервые, мышьяком подтверждается с прошлого 2018 г. (1,55 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 2019 году грунтовые воды не соответствовали нормам по значениям алюминия (5,5 ПДК), мышьяка (5,9 ПДК), свинца (1,3 ПДК) и железа общего (33,7 ПДК). Качество подземных вод по сравнению с 2017-2018 годами значительно ухудшилось, что обусловлено увеличением содержания железа общего в 9,1-25,9 раза, алюминия в 5 раз, мышьяка в 3,7 раза (Рис. 1.64).

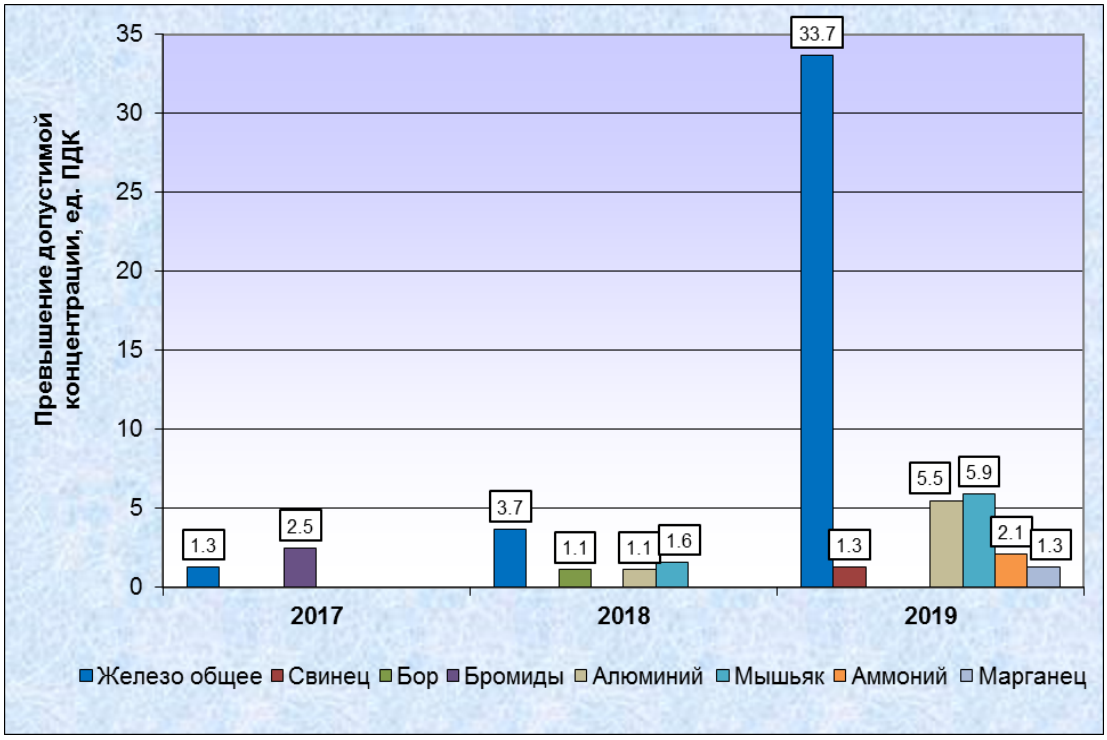


Рис. 1.64. Качество подземных вод на в нарушенных условиях под воздействием сельскохозяйственного техногенеза территории Казанского района (Ильинский СНО ОНС) в 2017-2019 гг.

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) и Тобольском (Чукманинский СНО) районах.

Качество подземных вод на территории Демьяновский СНО остаётся стабильным, компоненты, превышающие ПДК, имеют природный генезис.

В грунтовых водах наблюдательных скважинах на Чукманинском СНО отмечались повышенные значения компонентов как природного происхождения: окисляемости перманганатной (в 1,3 раза), цветности (в 1,4 раза), мутности (в 3,4-38,5 раза), вкуса (в 1,5 раза) и превышение ПДК по железу общему (17,7-68,7 ПДК), марганцу (1,4-7,9 ПДК), кремнию (1,1-1,7 ПДК); так и техногенного: алюминию (2,9 ПДК), аммонию (6,8 ПДК) и нефтепродуктам (1,7 ПДК).

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: окисляемости перманганатной (4,8 ПДК), марганцу (1,6 ПДК) и железу общему (45,7 ПДК). Ранее выявленные повышенные концентрации алюминия, нефтепродуктов находились ниже 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 01.01.2020 г. составляет 1241,05 тыс. м^3/сут.

На территории округа по состоянию на 01.01.2020 г. разведано 1002 месторождения (участков месторождений) питьевых и технических пресных подземных вод, из них в эксплуатации находилось 723 месторождения (участка месторождений). Общий объем добычи в 2019 г. составил 369,74 тыс. м^3/сут (в т.ч. 348,79 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 295,30 тыс. м^3/сут. Доля использования подземных вод в системах ХПВ составила 88 %.

По состоянию на 01.01.2020 г. запасы технических (минерализованных) подземных вод по 254 месторождениям (участкам месторождений) составляют 2562,04 тыс. м^3/сут. Прирост запасов за 2019 год составил 98,87 тыс. м^3/сут. Добыча технических (минерализованных) подземных вод в 2019 году составила 639,30 тыс. м^3/сут, подавляющая часть из них (622,22 тыс. м^3/сут) использована для поддержания пластового давления в продуктивных пластах нефтяных месторождений.

Запасы минеральных подземных вод (для бальнеологических целей) за учетный год не изменились, и составляют 0,56 тыс. м^3/сут. На 01.01.2020 г. количество месторождений (участков) минеральных подземных вод составило 7, в т.ч. эксплуатирующихся - 1. Добыча минеральных вод в 2019 г. велась для санаторно-курортных целей и составила 0,014 тыс. м^3/сут.

Основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных населенных пунктов на территории ХМАО-Югра являются подземные воды рюпель-серравальского водоносного горизонта.

Наблюдения за гидродинамическим состоянием рюпель-серравальского водоносного горизонта в *естественных условиях* ведутся на 2 пунктах ГОНС Ханты-Мансийского и Горноправдинского СНО. По данным наблюдений, среднегодовой УПВ в наблюдаемом водоносном горизонте, по сравнению с 2018 г. был ниже на Ханты-Мансийском СНО на 0,15 м при средней глубине залегания 14,7 м. На Горноправдинском СНО, при наметившейся к концу году тенденции к снижению уровня, среднегодовое положение уровня было выше прошлогоднего на 0,04 м при глубине залегания 22,04 м (Рис. 1.65).

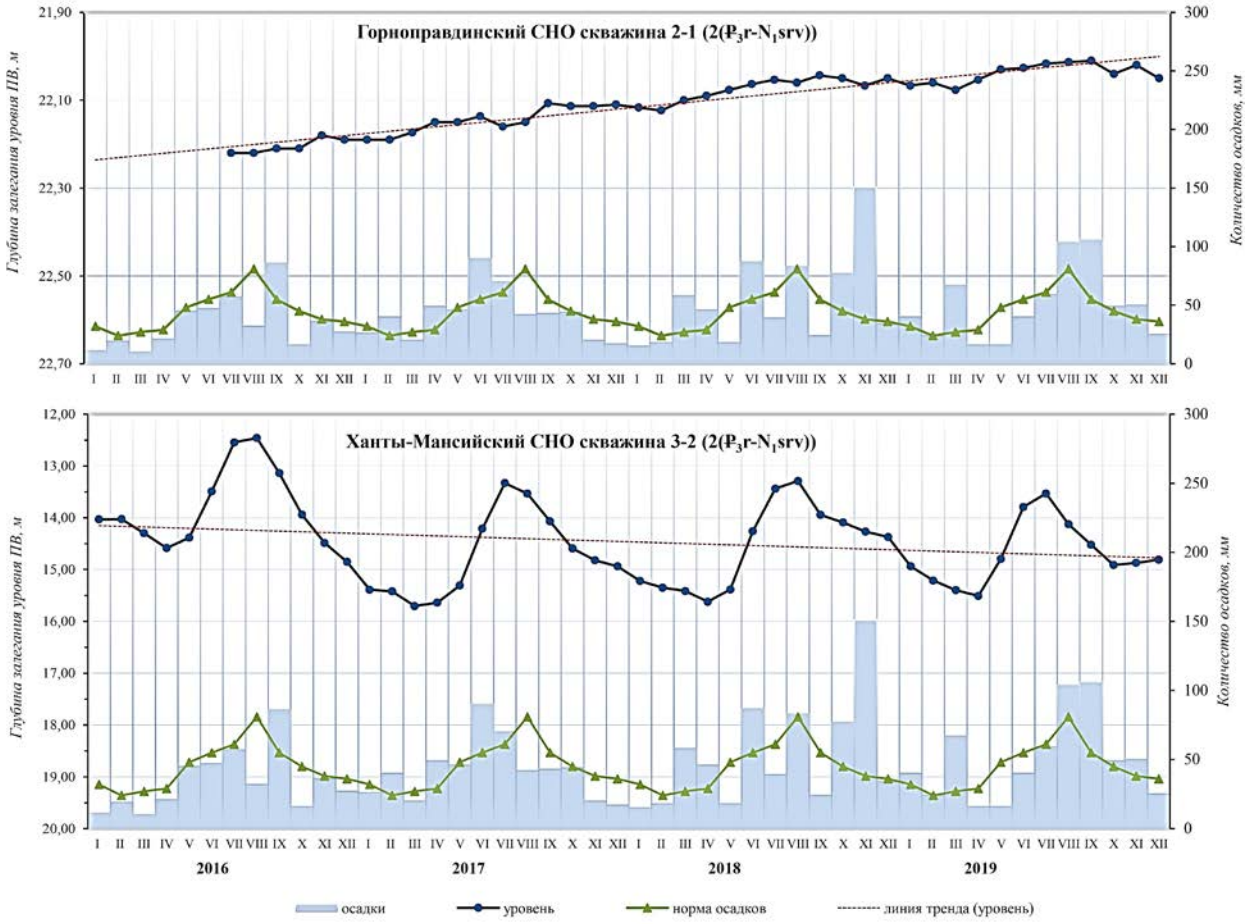


Рис. 1.65. Графики колебаний значений уровней подземных вод рюпель-серравальского горизонта в естественных условиях на Горноправдинском и Ханты-Мансийском СНО

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.

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 2019 г. составил 72,24 тыс. м^3/сут, что на 1,28 тыс. м^3/сут (2 %) ниже значения предшествующего года. Максимальное понижение подземных вод в рюпель-серравальском водоносном горизонте было зафиксировано до глубины 78,5 м, что составляет 33% от допустимого значения. Наиболее вероятно, что повышение уровня связано с уменьшением среднесуточного водоотбора.

Кроме пресных подземных вод в районе Сургутского МППВ идет интенсивная эксплуатация апт-альб-сеноманского водоносного комплекса, для водоснабжения систем ППД на нефтепромыслах. По Западно-Сургутскому лицензионному участку водоотбор в 2019 г. составил 8,0 тыс. м^3/сут (2018 г. – 14,0 тыс. м^3/сут), по Восточно-Сургутскому 31,4 тыс. м^3/сут (2018 г. – 34,6 тыс. м^3/сут). Влияния на гидродинамическое и гидрохимическое состояние подземных вод питьевых водозаборов добыча углеводородов не оказывает.

По данным отчетности АО «Юганскводоканал» водоотбор на городском водозаборе г. Нефтеюганск в 2019 г. оставался на прошлогоднем уровне – 17,0 тыс. м^3/сут (2018 г. – 17,2 тыс. м^3/сут). Максимальная глубина динамического уровня подземных вод рюпель-серравальского ВГ (скв. № 20-264) в центре водозабора сократилась на 2,08 м и составила 51,77 м, что соответствовало 29 % от значения допустимого понижения.

На действующем участке Когалымского водозабра в 2019 г. водотбор из рюпель-серравальского водоносного горизонта снизился на 1,36 м^3/сут (11 %) и составил 10,6 тыс. м^3/сут, что повлияло на уменьшение на 1,4 м величины максимального понижения уровня до значения 35,6 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 2.1.4.1074-01 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, запаху, вкусу), окисляемости, что предопределяет необходимость проведения водоподготовки (Рис. 1.66).

В 2019 г. зафиксировано техногенное загрязнение на 26 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения, испытывающих воздействие нефтедобывающих предприятий и объектов их инфраструктуры, что составляет около 4 % от общего количества подземных водозаборов автономного округа. К показателям техногенного загрязнения подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального и атлым-новомихайловского (рюпель-серравальского) водоносных горизонтов относятся, прежде всего, нефтепродукты, фенолы и тяжелые металлы. Наибольшее количество водозаборных участков с загрязнением подземных вод отмечается на территориях интенсивной добычи нефти (в Нижневартовском районе и г. Нижневартовске) – 70 % от выявленных.

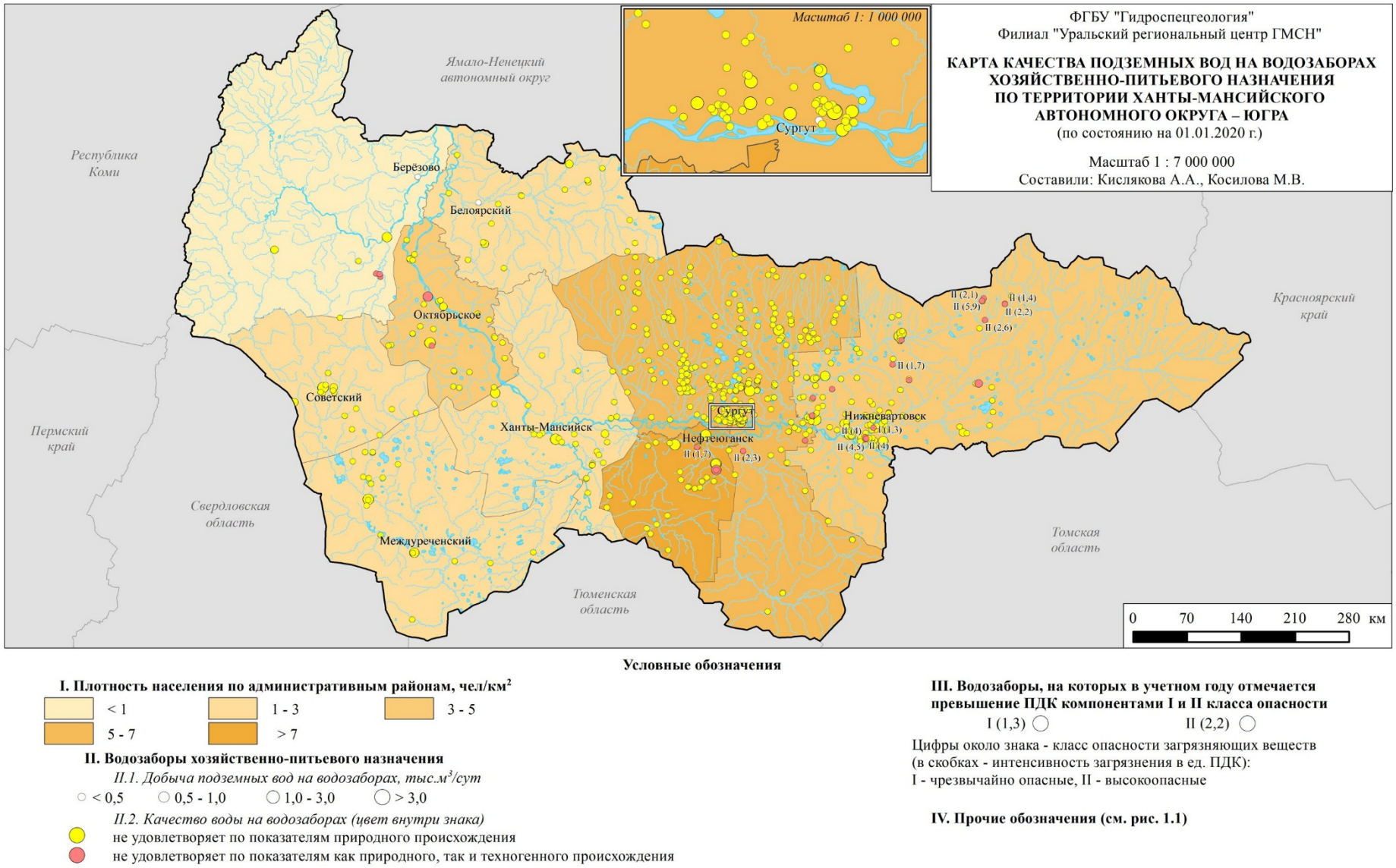


Рис. 1.66. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югра

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 выявляется преимущественно на небольших одиночных водозаборах (водоотбор не более 0,5 тыс. м^3/сут), расположенных непосредственно вблизи потенциальных источников загрязнения. Загрязнение нефтепродуктами с интенсивностью до 4 ПДК обнаружено на 12 питьевых водозаборах, что составляет 46 % от общего количества загрязненных. Тяжелые металлы (свинец, никель) в концентрации до 6 ПДК обнаружены на 11 питьевых водозаборах Нижневартовского, Нефтеюганского и Сургутского районов. Полифосфаты зафиксированы в подземных водах плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта на двух водозаборах предприятий нефтяной промышленности Березовского района с интенсивностью до 5,0 ПДК.

В 2019 г. на Самотлорском водозаборном участке ДНС-1 (водоотбор 18 м^3/сут), принадлежащем АО «Самотлорнефтегаз», в подземных водах рюпель-серравальского водоносного горизонта было впервые выявлено загрязнение мышьяком (I класс опасности), интенсивность которого составила 1,3 ПДК. Полученная информация требует заверки контрольным опробованием.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Радужный эксплуатируется три крупных водозабора: Северо-Радужный, Кедровый и Южный (микрорайон), каптирующие рюпель-серравальский водоносный горизонт. С 2016 года в различных скважинах фиксируются повышенные содержания нефтепродуктов (до 11,7 ПДК в скв. № КР-3, Северо-Радужный водозабор, 2016 г.). В 2019 году загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 8 ПДК) наблюдалось на одном водозаборе (микрорайон Южный). Источниками загрязнения вероятнее всего являются объекты нефтяной инфраструктуры. Динамика изменения содержания нефтепродуктов в эксплуатационных скважинах на водозаборе Южный (микрорайон) представлена на рис. 1.67.

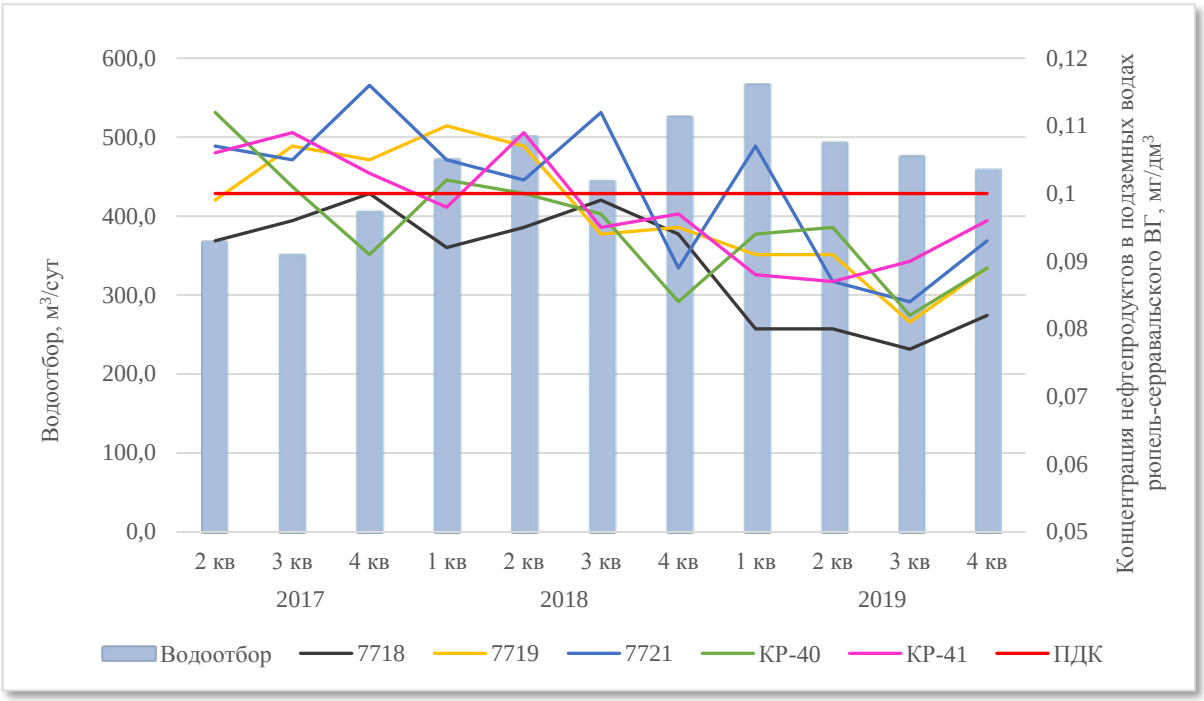


Рис. 1. 67. Динамика изменения содержания нефтепродуктов в эксплуатационных скважинах на водозаборе Южный (микрорайон) за 2017-2019 гг.

1.4.5. Челябинская область

На территории Челябинской области по состоянию на 01.01.2020 г. разведано 322 месторождения (участка месторождений) питьевых и технических пресных подземных вод с величиной запасов 697,1 тыс. м^3/сут. В 2019 году утверждены балансовые запасы подземных вод по 5 новым месторождениям (участкам месторождений) в количестве 8,1 тыс. м^3/сут.

В эксплуатации находилось 214 месторождений. Объем добычи и извлечения подземных вод в 2019 г. составил 435,99 тыс. м^3/сут (в 2018 г. – 424,35 тыс. м^3/сут), в т.ч. 257,7 тыс. м^3/сут на водозаборах,178,26 тыс. м^3/сут на водоотливах и дренаже.

Из подземных и поверхностных водоисточников в отчетном году для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 526,9 тыс. м^3/сут, доля подземных вод составила 33 % (172,07 тыс. м^3/сут).

Наблюдения за состоянием подземных вод в естественных условиях на территории Челябинской области организованы на пунктах ГОНС, расположенных в пределах переходных зон от гидрогеологических структур Уральской СГСО к Западно-Сибирскому САБ (Смолинский и Шершнёвский СНО) и Восточно-Европейскому САБ (Ашинский СНО).

По данным наблюдений в скважинах ГОНС режим подземных вод 2019 г. в целом соответствовал гидрометеорологическим особенностям календарного года, а также отражал наследие предыдущего периода.

Особенностью режима подземных вод на Шершнёвском и Смолинском СНО характеризуемого периода 2019 г. по отношению к 2018 г. является более низкое положение уровня в период зимней межени, величина весеннего паводкового подъема уровней по наблюдаемым пунктам имела более высокую амплитуду. Пик весеннего подъема уровней наблюдался в мае. С июля и до конца октября наблюдался постепенный спад уровней подземных вод. В октябре 2019 г. отмечен подъём уровней подземных вод и до конца года они оставались практически на тех же отметках (Рис. 1.68).

В целом, за 12 месяцев 2019 г. уровни были ниже в сравнении с 2018 г. на 0,08- 0,18 м в пределах Смолинского СНО (палеозойская водоносная карстовая зона) и на 0,05-0,50 м в пределах Шершнёвского СНО (палеозойская водоносная зона трещиноватости). Температурный режим подземных вод территории наблюдаемых объектов с естественными условиями характеризуется значениями температур от 6,2 до 7,0 ^{0}С.

Родниковый сток в пределах Ашинского СНО в течение 2019 года изучался по Киселёвскому ручью, и родникам № 27 и 35. Киселёвский ручей является правым притоком р. Сим и представляет собой родниковую разгрузку подземных вод по всему руслу. Запасы подземных вод Киселёвского ручья были оценены по минимальной среднемесячной производительности родников в сумме 6,0 тыс. м^3/сут. На базе запасов ручья с 1974 года работает водозабор для водоснабжения г. Аши. В 2019 году величина водоотбора составила 4,291 тыс. м^3/сут, что на 0,667 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2018 году.

В целом, среднегодовые значения расходов воды в 2019 году составили: Киселёвский ручей – 0,880 м^3/с, родник № 35 – 0,053 м^3/с, родник № 27 – 0,027 м^3/с.

В 2019 году наблюдалось увеличение количества осадков в летне-осенний период в сравнении с предыдущим годом на 20 %, как следствие, кратковременное повышение

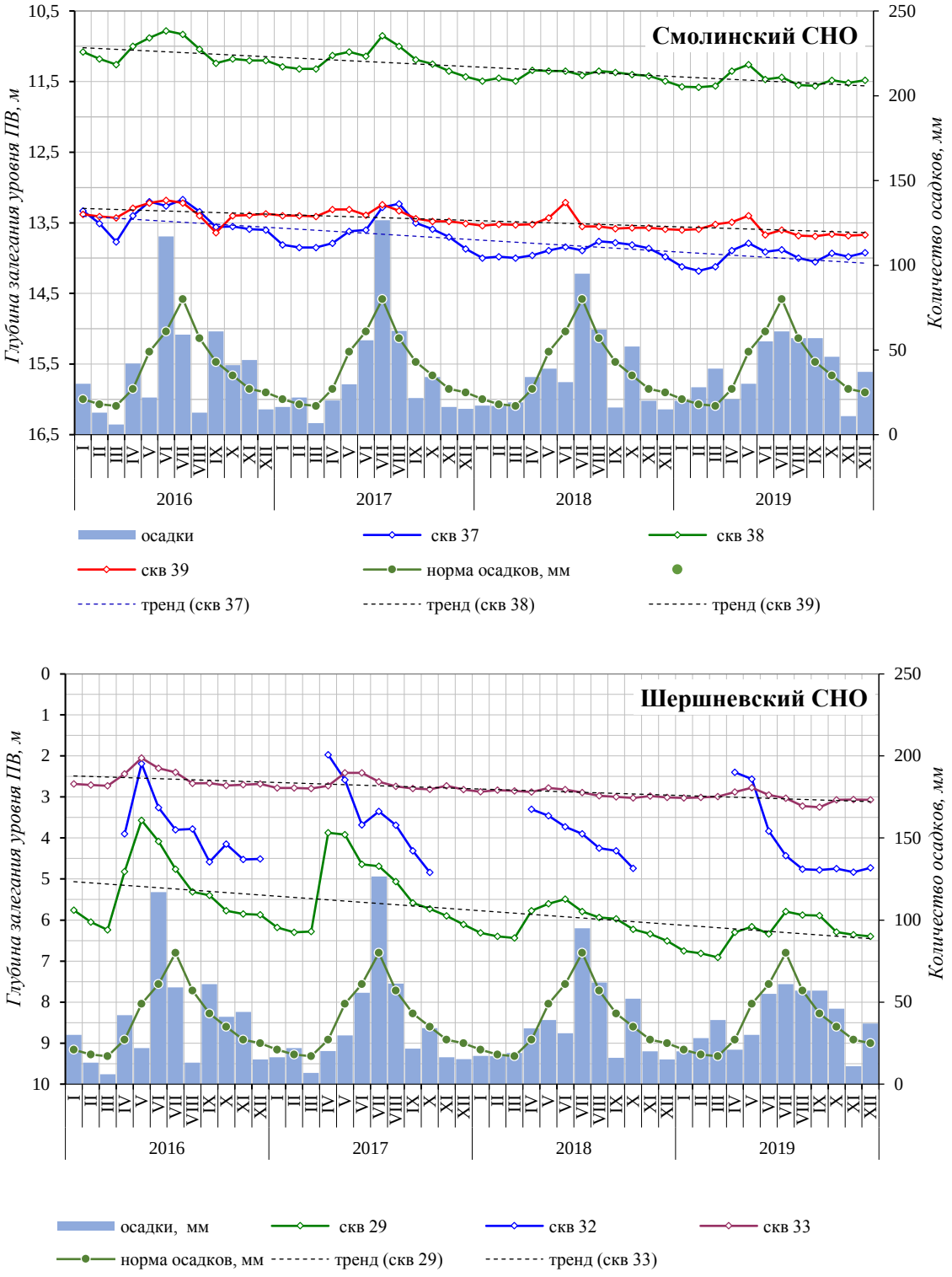


Рис. 1.68. Графики колебаний уровней подземных вод палеозойской водоносной карстовой зоны (Смолинский СНО) и палеозойской водоносной зоны трещиноватости (Шершневском СНО) в естественных условиях в районе г. Челябинска

дебитов родников. Среднегодовые значения дебитов в малых родниках №№ 27 и 35 упали на 4-10 % по сравнению с 2018 г. В Киселевском ручье расходы воды увеличились в среднем на 56 % от 2018 г. и были на уровне среднемноголетней величины.

По результатам лабораторных исследований, проведенных в 2018 году на объектах государственной опорной сети, существенных изменений химического состава подземных вод, в сравнении с предыдущим годом, не наблюдается. На Ашинском СНО подземные воды протерозойских и палеозойских образований весьма пресные (сухой остаток 0,167-0,262 г/дм^3), мягкие и умеренно-жёсткие (величина общей жёсткости 2,86-5,16 ^{0}Ж). По анионно-катионному составу воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые. В пределах Шершневского СНО подземные воды гранитных интрузий, преимущественно, сульфатные кальциевые, по сухому остатку и общей жёсткости – весьма пресные (0,149-0,186 г/дм^3), мягкие (2,07-3,06 ^{0}Ж). На Смолинском СНО подземные воды зон трещиноватости известняков весьма пресные (с сухим остатком 0,376 г/дм^3), умеренно жёсткие (величина общей жёсткости до 3,8 ^{0}Ж), по макрокомпонентному составу – гидрокарбонатные кальциевые. Содержание нефтепродуктов по всем пробам изменяется от 0,13 до 0,16 мг/дм^3 (при ПДК 0,1 мг/дм^3). Наблюдательные скважины расположены на территории, благоприятной в экологическом отношении (лесопарковая зона г. Челябинска и садовое товарищество «Колющенец») и за многолетний период наблюдений превышений нефтепродуктов не отмечено. Возможно, повышенное содержание нефтепродуктов связано с ошибкой анализа, поэтому контрольного опробования не требуется.

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 2019 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 удовлетворяет как по показателям природного, так и техногенного происхождения на 3 водозаборах, что составляет менее 1 %, от общего количества действующих водозаборов (Рис. 1.69).

Техногенное загрязнение в 2019 году подтверждено на трёх водозаборах, эксплуатируемых для питьевого водоснабжения:

1. Агаповском (Агаповский муниципальный район, ООО ЖКХ «Агаповское»), эксплуатируемом для водоснабжения населения р.ц. Агаповка, в подземных водах отмечается повышенное содержание нитратов (до 1,68 ПДК).

2. Буранном (Агаповский муниципальный район, ООО «Магнитогорский птицеводческий комплекс») - в подземных водах наблюдается повышенное содержание хлоридов (до 1,12 ПДК),

3. Фершанском (Нагайбакский муниципальный район, ООО «Нагайбакский птицеводческий комплекс»), эксплуатируемом для питьевого водоснабжения населения и предприятия, в поземных водах отмечено повышенное содержание хлоридов (до 1,4 ПДК), ионов аммония и аммиака (до 1,5 ПДК), магния (до 2,5 ПДК). Водоотбор в 2019 году составил 1,101 тыс. $м^3$/сут.

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 2019 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).

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 2019 г. составил: Агаповский участок – 56,541 тыс. $м^3$/сут, Саткинский – 29,983 тыс. $м^3$/сут, Узельгинский участок – 18,418 тыс. $м^3$/сут. При этом, сформировавшиеся в процессе горнопроходческих работ депрессии уровенной поверхности подземных вод имеют, соответственно, в порядке перечисленных участков, понижения 32, 340 и более 170 м.

По результатам опробования в 2019 году на объектах ОАО «ММК» наблюдается следующее:

- на Лисьегорском доломитовом карьере в подземных водах отмечается повышенная жёсткость (до 2 ПДК), сульфаты (до 1 ПДК), сухой остаток (до 1,0 ПДК), ХПК (до 1,8 ПДК);
- на Агаповском известняковом карьере – повышенная жёсткость (до 1,4 ПДК) и сухой остаток (до 1,0 ПДК), ХПК (до 2 ПДК).

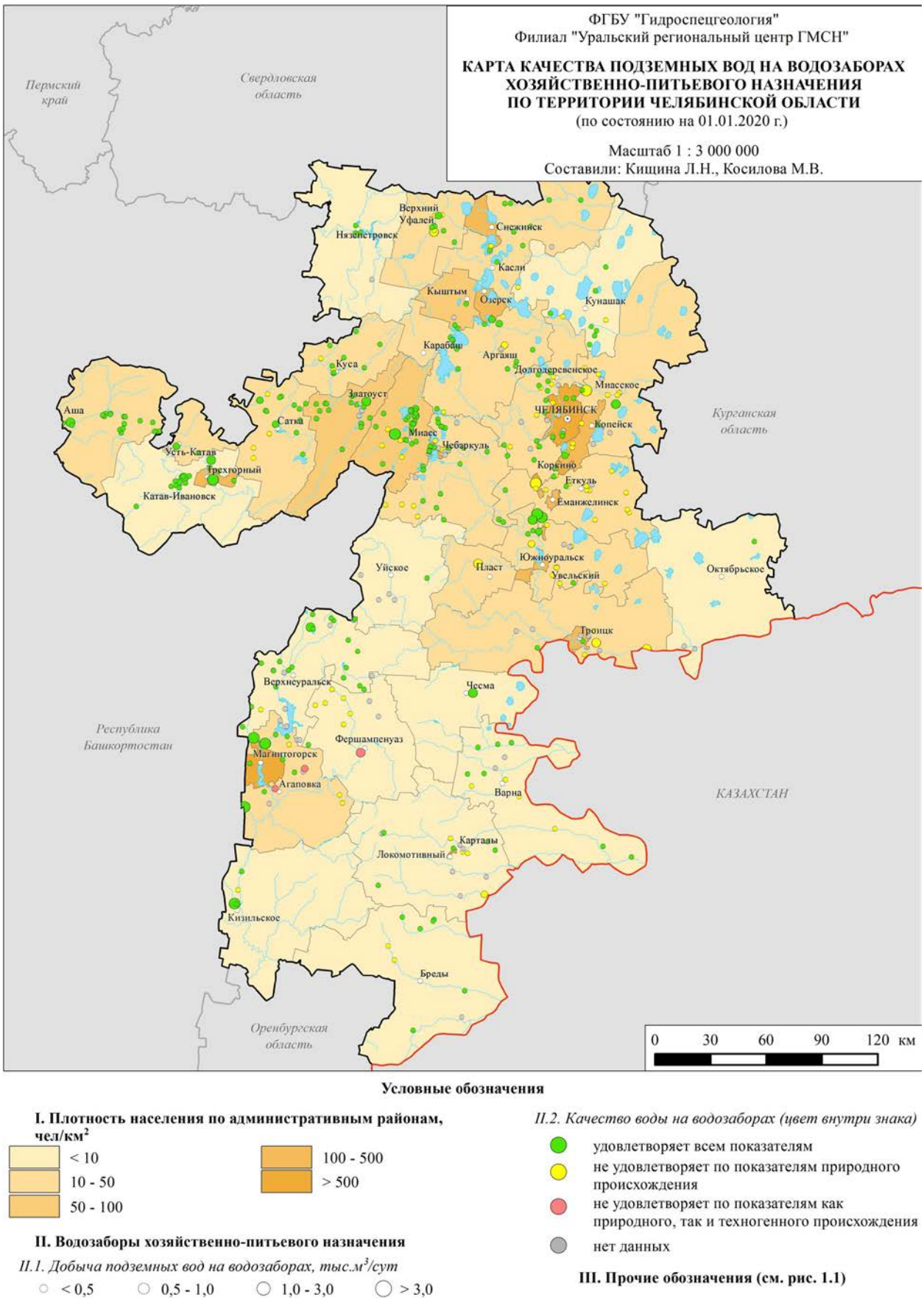


Рис. 1.69. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Челябинской области

При водоотливе с площади различных месторождений можно отметить следующее:

- Малый Куйбас (карьер, пробы из зумпфа) – железо (до 2 ПДК), жёсткость (до 2 ПДК), марганец (до 2 ПДК), нитраты (до 1,3 ПДК), аммоний (до 2 ПДК), нефтепродукты (до 1,3 ПДК), фенолы (до 27 ПДК), ХПК (до 2 ПДК).

- Михеевское месторождение медно-порфировых руд – в подземных водах месторождения отмечено повышенное содержание жёсткости (до 2,8 ПДК), аммония (до 2 ПДК), хлоридов (до 1,1 ПДК), магния (до 2,7 ПДК) и марганца (до 1,6 ПДК).

- в пределах Молодёжного месторождения медно-колчеданных руд (пробы подземных водах, отобранных из глубоких горизонтов шахты) наблюдаются повышенные содержания сухого остатка (до 2 ПДК), сульфатов (до 2 ПДК), жёсткости (до 2,6 ПДК), цинка (до 27 ПДК), марганца (до 85 ПДК) и железа (до 57 ПДК).

- на площади Узельгинского и Талганского месторождений медно-колчеданных руд отмечаются повышенные содержания сухого остатка (до 3 ПДК), жёсткости (до 4,6 ПДК), сульфатов (до 2,7 ПДК), аммония (1 ПДК), марганца (до 20 ПДК), магния (до 3 ПДК), цинка (до 1,4 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 сухого остатка (до 1,8 ПДК), нефтепродуктов (до 6 ПДК), цветности (до 2 ПДК), аммония (до 9 ПДК), БПК полное (до 2 ПДК). Величина водородного показателя составляет 2,7 при ПДК 6-9.

- Томинское месторождение медно-порфировых руд - по результатам представленных анализов из наблюдательных скважин подземные воды не соответствуют требованиям нормативных документов по содержанию железа (до 1,3 ПДК) и аммония (до 1,9 ПДК).

- Александринское медно-колчеданное месторождение - по результатам анализов подземных вод за 2019 год, отобранных из наблюдательных скважин, отмечается повышенное содержание нефтепродуктов (до 3 ПДК).

Оценка состояния в районах ликвидации объектов разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

Одной из наиболее острых экологических проблем на территории Челябинской области является состояние выведенных из эксплуатации (ликвидированных или законсервированных) горнодобывающих объектов, к которым относятся шахты и разрезы Челябинского 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 2019 г. в скважине К-1Н было достигнуто значение максимально высокого положения уровня подземных вод – 0,2 м (Рис. 1.70).

Уровень воды в карьере пласта VIII достиг своего максимума в весенний период 2019 г. - абс. отм. 189,59 м, при этом уровне была затоплена база отдыха и рыболовства, расположенная на берегу водоема. В июне 2019 г. начата 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 за период с июня по ноябрь 2019 г. понизился с абс. отм. 189,59 до 186,05 – на 3,54 м.

В наблюдательной скважине К-1Н, расположенной в непосредственной близости от уреза воды в карьере пласта VIII, уровень воды также понизился на 2,5 м (с глубины 0,2 м в апреле 2019 г. до 2,7 м в ноябре 2019 г.).

В наблюдательной скважине К-2Н, расположенной в приводораздельных условиях, уровень подземных вод в 2019 г. находился вблизи абс. отметки 200,00 м, отражая естественный режим подземных вод.

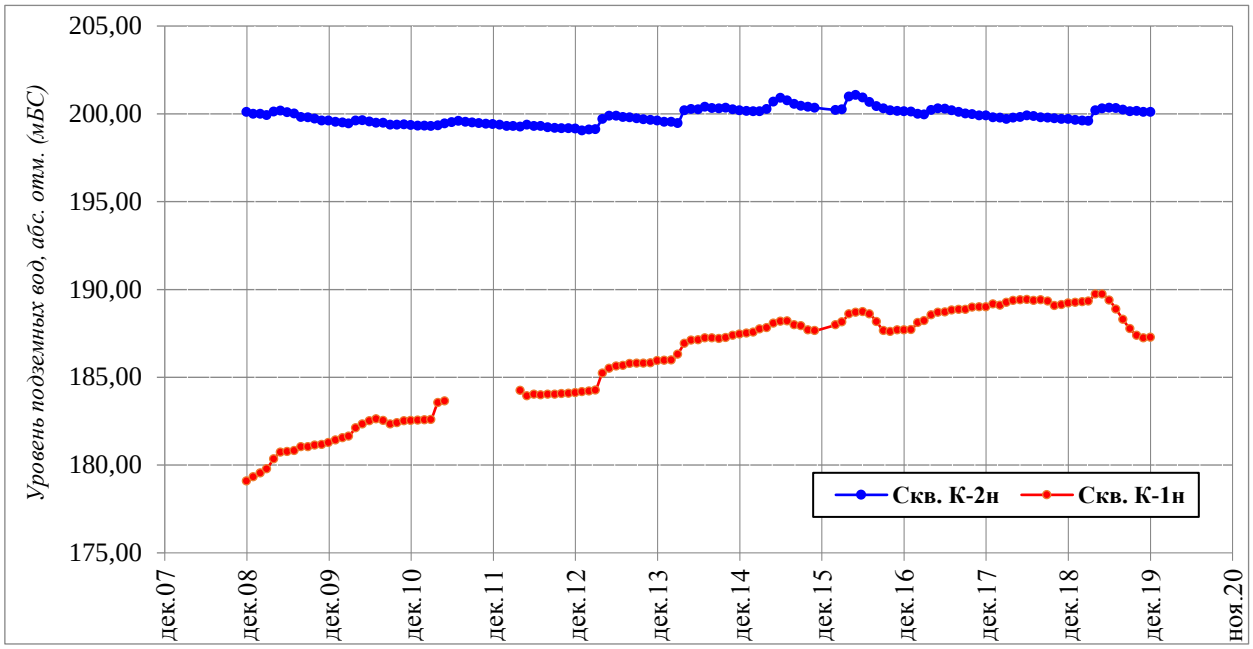


Рис. 1.70. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных в нарушенных условиях на Копейском СНО

Вода в затапливаемых угольных карьерах имеет азональный химический состав. По данным гидрохимического опробования, вода из карьера пласта VIII и Копейского разреза имеет 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, с минерализацией до 0,5 г/дм^3, содержанием сульфатов до 100 мг/дм^3. Отмечается рост общей жесткости за период с 2017 по 2019 гг. от 1,78 ^{0}Ж в 2017 г. до 5,0 ^{0}Ж в 2018 г. и до 8,0 ^{0}Ж в 2019 г. Содержание остальных показателей практически не изменилось. Рост общей жесткости связан с продолжающимся заполнением депрессионной воронки на участке шахты «Красная Горнячка» шахтными водами.

Среди *районов интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных зонах* выделяются промплощадки нефтебаз энергетического и металлургического комплексов. На промплощадках нефтебаз наблюдения за подземными водами проводятся ООО НПЦ «ЮжУралНИИВХ» по договору с РУ ООО «ЛУКОЙЛ-Уралнефтепродукт». По материалам данного предприятия, полученным за 2019 год, можно отметить следующее.

В районе воздействия Челябинской нефтебазы (0,8 км от Шершневского водохранилища) в отчётном 2019 году, наблюдалось резкое увеличение содержания нефтепродуктов в подземных водах относительно 2018 года в водопунктах группы «А» (скважины, расположенные на приводораздельном пространстве): в скважине № 5н – в июле в 6,5 раз, в августе - в 6,9 раз, в сентябре - в 12,5 раз, в октябре - в 14,3 раза (максимальная концентрация составила – 2440 ПДК); в скважине № 6н – в июле в 3,5 раза, в сентябре - в 32 раза, в октябре - в 2,4 раза (максимальная концентрация составила – 1210 ПДК).

Из наблюдаемых водопунктов группы «А» наиболее высоким содержанием нефтепродуктов характеризуются пробы из скважины № 3н, расположенной в пределах так называемого «масляного пятна», зоны относительно стабильного развития слоя нефтепродуктов. Эта скважина входит в группу выработок, из которых ведутся систематические откачки по извлечению свободных нефтепродуктов. Максимальные наблюдаемые содержания растворённых нефтепродуктов в воде этой скважины (более 1000 мг/дм^3) наблюдались в 2017 г. (5 октября), а величина минимального показателя составила 940 мг/дм^3 (18 июля). В отчётном 2019 году максимальное содержание растворённых нефтепродуктов составило 1154 мг/дм^3, то есть выше прежнего максимума. Минимальные содержания нефтепродуктов для большинства наблюдаемых скважин, исключая скважину № 3н, установлены в сентябре – октябре и совпадают во времени с установлением низких уровней подземных вод.

За отчётный 2019 год существенного ухудшения качества подземных вод на объектах размещения отходов ПАО «Челябинский металлургический комбинат» не установлено:

- в районе накопителя химотходов ООО «Мечел-кокс» подземные воды палеозойских образований характеризовались сульфатным или смешанным по анионам и катионам составом, слабо солоноватые (сухой остаток от 0,780 до 0,799 г/дм^3), очень жёсткие (общая жёсткость до 14,0^{0}Ж или 2 ПДК), с повышенным содержанием окисляемости (до 8,29 мгO_2/дм^3 или 1,65 ПДК) и марганца (до 4,3 ПДК);

- в районе шламонакопителя кислотного хозяйства подземные воды палеозойских образований гидрокарбонатные магниевые либо кальциевые смешанные по анионному составу, пресные или слабо солоноватые (сухой остаток до 1,047 г/дм^3 или 1,04 ПДК), умеренно жёсткие или очень жёсткие (общая жёсткость до 17,0^{0}Ж или 2,42 ПДК). Содержание окисляемости (до 1,23 ПДК), содержание аммиака превысило ПДК в 2,21 раза и составило 5,7 мг/дм^3. По результатам спектрального анализа в воде отмечается повышенное содержание марганца (до 1,4 ПДК), содержание титана снизилось до предельных концентраций. Содержание остальных микрокомпонентов не превышает допустимых нормативов;

- в районе свалки «Кольцевая» подземные воды палеозойских образований гидрокарбонатные или сульфатные, натриевые, пресные или слабо солоноватые (сухой остаток до 2,255 г/дм^3 или 2,25 ПДК), умеренно жёсткие или очень жёсткие (общая жёсткость до 1,9 ПДК). Содержание окисляемости повышено (до 31,84 ПДК), также наблюдается повышенное содержание марганца (до 0,33 мг/дм^3 или 3,3 ПДК), аммиака (3,8 мг/дм^3 или 2,9

ПДК), железа (до 0,61 мг/дм^3 или 2 ПДК). В сравнении с данным периодом прошлого года можно отметить снижение содержания титана, бария, цинка, никеля;

- в районе шламонакопителя газоочисток Доменных печей и ЭСПЦ-2 подземные воды палеозойских образований гидрокарбонатные или сульфатные, смешанные по катионному составу, пресные или солоноватые (сухой остаток до 1,58 ПДК), жёсткие или очень жёсткие (общая жёсткость до 3,6 ПДК). С повышенным содержанием марганца (0,28 мг/дм^3 до 2,8 ПДК), аммиака (2,52 мг/дм^3 или 1,9 ПДК) и окисляемости (до1,82 ПДК). За отчётный период наблюдается уменьшение содержания никеля, меди, цинка, бария, марганца;

- в районе шлакоотвалов 1-2-ой очередей подземные воды палеозойских образований на 2-ом шлакоотвале по анионно-катионному составу хлоридные кальциево-натриевые, слабо или умеренно солоноватые (сухой остаток до 3,480 г/дм^3 или 3,48 ПДК), очень жёсткие (общая жёсткость 3,87-4,70 ПДК), с повышенным содержанием окисляемости (до 5,16 ПДК), марганца (1,9 мг/дм^3 до 19 ПДК). Воды палеозойских образований на 1-ом шлакоотвале гидрокарбонатные кальциевые или сульфатные смешанного типа по анионно-катионному составу, от пресных до весьма слабо солоноватых (сухой остаток до 1,19 ПДК), очень жёсткие (общая жёсткость до 1,72 ПДК), с повышенным содержанием марганца (до 0,27 мг/дм^3 или 2,7 ПДК) Содержание никеля, меди, цинка, свинца снизилось ниже нормативных значений;

- в районе карт гидрозолоудаления теплоэлектроцентрали (карты гидрозолоудаления ТЭЦ) подземные воды пресные (сухой остаток до 0,615 г/дм^3), очень жёсткие (общая жёсткость до 10,28 ^{0}Ж или 1,46 ПДК), смешанного типа по анионно-катионному составу. По результатам спектрального анализа в подземных водах отмечается повышенное содержание никеля до 0,04 мг/дм^3 при ПДК 0,02 мг/дм^3.

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 01.01.2020 г. на 305 месторождениях (участках месторождений) составляет 541,87 тыс. м^3/сут. В 2019 г. в эксплуатации находилось 221 МППВ (УМППВ). Добыча питьевых и технических пресных подземных вод по территории ЯНАО в 2019 году составила 130,02 тыс. м^3/сут, в т.ч. на месторождениях (участках) – 128,16 тыс. м^3/сут (99 % от общей величины добычи подземных вод) и на водозаборах с неоцененными запасами – 1,861 тыс. м^3/сут (1 %). На территории ЯНАО эксплуатируется 290 водозаборов пресных подземных вод.

Степень освоения запасов на территории ЯНАО составляет 23,7 %.

Большая часть от общей добычи ППВ (95 %) используется для хозяйственно-питьевых целей (123,56 тыс. м^3/сут), 5 % – на производственно-технические нужды (6,46 тыс. м^3/сут).

Наибольшее количество ППВ (21 %) добывается в Пуровском районе Ямало-Ненецкого АО – 27,60 тыс. м^3/сут, в т.ч. 26,53 тыс. м^3/сут на месторождениях.

Из подземных и поверхностных водоисточников в отчетном году для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения использовано 126,27 тыс. $м^3$/сут. Доля использования подземных вод составила 97,9 % (123,56 тыс. $м^3$/сут).

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 2019 г. составил 369,2 тыс. $м^3$/сут (в 2018 г. – 394,7).

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 большинстве крупных водозаборов фактический водоотбор в 2019 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 77-95 %, наблюдались на водозаборах Салехардского, Таркосалинского и Муравленков-ского МППВ. В 2019 г. наблюдалось повышение динамических уровней на Надымском, Таркосалинском, Салехардском («Мыс Корчаги»), Губкинском, Муравленковском (городском) водозаборах. Заметное повышение динамического уровня, относительно 2018 г., в рюпель-серравальском водоносном горизонте зафиксировано на Надымском МППВ (г. Надым) – 5,6 м и Тарасовском МППВ (г. Губкинский) – 5,9 м. Повышение уровней подземных вод связано со снижением водоотбора, перераспределением эксплуатационной нагрузки между водозаборными скважинами и эксплуатируемыми водоносными горизонтами, улучшением технического состояния водозаборных скважин.

Снижение динамического уровня относительно 2018 г. (на 1,86 м) зафиксировано в кайнозойской водоносной таликовой зоне на Городском водозаборе г. Салехарда (Полуйское МППВ), что связано, в первую очередь, с повышением водоотбора на 0,21 $м^3$/сут (17 %).

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).

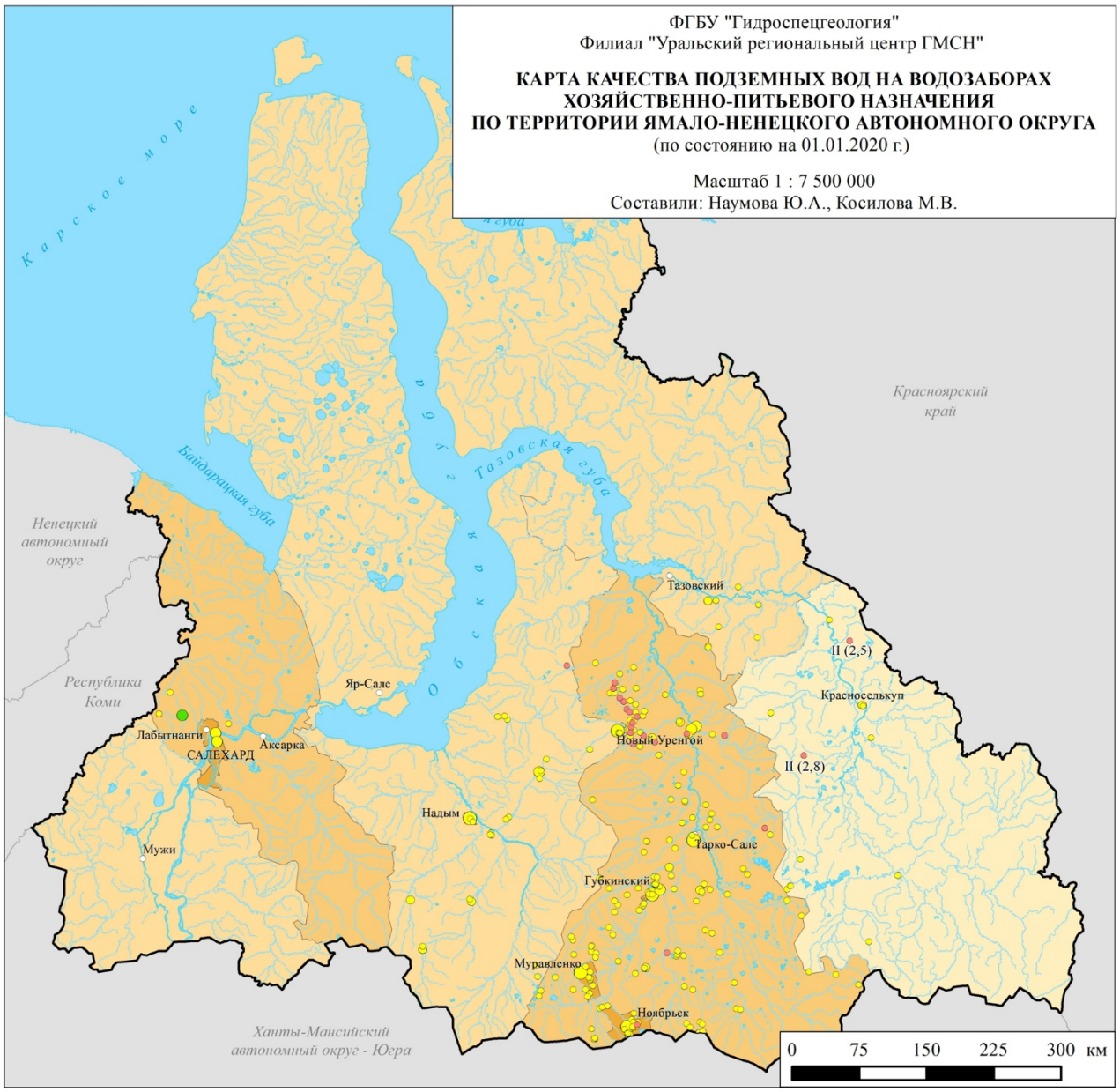
Как показывает опыт эксплуатации водозаборов на территории Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна различие в водоотдаче скважин и значениях их удельной производительности зависит не только от величины водоотбора и литологических особенностей водовмещающих пород, а, зачастую, обусловлено техническим 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 2019 году качество воды на питьевых водозаборах не удовлетворяло как по показателям природного, так и техногенного происхождения на 21 объекте, что составляет 9 % от общего количества (Рис. 1.71, прил. 16). Объем суммарной добычи питьевых подземных вод на таких объектах в среднем составляют менее 1 % от общей величины добычи. 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.

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. Тем не менее, загрязнение подземных вод нефтепродуктами с превышением норм 1,1-2,8 ПДК зафиксировано в 2019 г. на 6 питьевых водозаборах. На 19 водозаборах зафиксированы высокие концентрации в воде фенолов: превышение ПДК для питьевой воды от 1,5 до 70 раз (Береговое УКПГ-8), расположенных на площадях интенсивно эксплуатируемых месторождений УВС, объектов их переработки и транспортировки.

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 1 водозаборе (1,1 ПДК) и селеном (2 класс опасности) – на 2 водозаборах (2,5-2,8 ПДК). Отмеченные выше превышения металлов, концентрация которых превышает ПДК для подземных вод



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)

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

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

II (2,5) ○

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

V. Прочие обозначения (см. рис. 1.1)

Рис. 1. 71. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Ямало-Ненецкого автономного округа

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 2019 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, поскольку 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. Использование ПВ такого качества 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.21.1 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 криогенные процессы (криогенное пучение, термокарст, солифлюкция).

В Уральском регионе (горная часть Свердловской, Челябинской областей, ХМАО-Югра и ЯНАО) в условиях перепада высот от 300 до 1700 м развивается гравитационно-эрозионный комплекс процессов – оползни, осыпи, эрозия. В области криолитозоны (ХМАО-Югра и ЯНАО) к ним добавляются криогенные процессы: солифлюкция, пучение, полигональные грунты, физическое (температурное) выветривание, а также снежные лавины, обвалы, осыпи и гравитационно-эрозионные процессы. На территории Уральского региона активно, но неравномерно развит карстово-суффозионный процесс.

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);
- оползневые и эрозионные процессы на бортах речных долин и склонах возвышенностей, 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.

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	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. Чусовая (Галкинский карьер), в долине р. Малый Рефт, на придолиных 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), 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. Проявления процесса наблюдаются вдоль берега, примыкающего к территории стационарной береговой автоматизированной станции контроля поверхностных вод (СБАСК) на р. Тура, в 20 м от здания. 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	Эрозионный – овражная эрозия	В Свердловской области в Красноуфимском, Ачитском, Артинском районах степень заовраженности – 0,02-0,05 км/км^2, в Пышминском, Талицком, Тугулымском районах – 0,01-0,02 км/км^2. 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 до 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. Подтопление, связанное с прекращением шахтного водоотлива наблюдается в Полевском, Дегтярске, Краснотурьинске. Подтопление, в случае прекращения шахтного водоотлива и/или действующих дренажных мероприятий на закрытых шахтах, возможно в городах В.Пышме, Кировграде, Красноуральске, 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 местами 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 п-ва Ямал, а также поверхностными водотоками в теплый период года. *Солифлюкция* проявляется в пределах возвышенностей, на склонах оврагов. Солифлюкционные процессы активизируются на территории ХМАО-Югра в весенний период, на территории ЯНАО – в летний. *Пучение грунтов* в пределах округа распространено в северных районах. Пучение приводит к образованию многолетних бугров пучения различного размера и происхождения. Сложены они сильно льдонасыщенным грунтом. 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 экзогенных геологических процессов

Площадь территории УрФО: 1818,497 тыс. км^2.
Протяженность береговой линии озер (н.с.) и морей (5100 км) в пределах федерального округа: н.с.
Протяженность береговой линии водохранилищ в пределах федерального округа: н.с.
Протяженность речной сети в пределах федерального округа: более 586,8 тыс. км

№ 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 Площадь территории Курганской области – 71500 км^2. Протяженность речной сети – более 5175 км. Площадь озер – более 3000 км^2					
1	Эо	н.д.	н.д.	степень заовраженности 0,01-0,02 км/км^2	н.с.
2	Эо (Шадринский участок)	118,68 км^2	35	36	0,1065 ед/км
3	Оп (Шадринский участок)	0,147 км^2	0,043	1	0,003 ед/км^2
4	Оп (Нечунаевский)	0,0178 км^2	5	1	2,8 ед/км^2
5	Су (Шадринский участок)	0,000732 км^2	0,001	8	0,32 ед/км^2
6	Су (Калмаково-Миасский)	0,079681 км^2	3	29	12 ед/км^2
7	Пр (Верхнеярский)	0,151 км^2	24	16	25 ед/км^2
8	Эо (Канашинский)	0,0893 км^2	3	8	2,7 ед/км^2
9	Эо (Орловский)	0,00267 км^2	0,4	1	1,4 ед/км^2
10	Эо (Раскатихинский)	0,02 км^2	13	1	6,6 ед/км^2
11	Эо (Крутихинский)	0,046 км^2	15	9	30 ед/км^2
12	Су (Красноисетский)	1,44 км^2	21	186	27 ед/км^2
Свердловская область Площадь территории Свердловской области – 194 307 км². Протяжённость речной сети – более 68 тыс. км. Площадь озер – более 373,2 км^2 (80 озер). Площадь водохранилищ и прудов более 230 км^2 (45 водохранилищ и прудов)					
	КС	**Приуральская карстовая провинция. Сылвинско-Сергинский карстовый район**			
13		н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
		Предуральская карстовая провинция. Соликамско-Юрюзанская карстовая область. Ачитско-Натальинский карстовый район			
14		0,045 км^2	12	Ачитский район, окрестности с. Быково 15 к.ф.	10 к.ф./км^2
15		0,020 км^2	0,53	Красноуфимский р-н, окрестности с. Бугалыш 10 к.ф	От 1,6 до 6,6
16		0,023 км^2	1,21	Красноуфимский р-н, окрестности с. Н.Село 38 к.ф.	20,3 к.ф./км^2

Продолжение таблицы 2.2.

1	2	3	4	5	6
	КС	**Западноуральская карстовая провинция. Средняя карстовая область. Сергинский карстовый район**			
17		0,067876 км^2	0,55	66 к.ф., в т.ч. 10 к.ф. в окрестностях лагеря «Орленок»; 18 крупных к.ф., 12 средних к.ф. и 7 логов в северной части территории парка; в центральной части 19 к.ф. (на обследованной площади 12,319 км^2)	5,36 ед/км^2
		Центрально-Уральская карстовая провинция. Серебрянский карстовый район			
18		н.д.	н.с.	н.с.	н.с.
		Тагило-Магнитогорская карстовая провинция. Тагильская карстовая область. Североуральский карстовый район			
19		н.д.	н.д.	в среднем 32 карстовые формы на 1 км^2, в т.ч. в бассейне р. Тошемки западнее г. Ивдель – 48 форм на 1 км^2	40 к.ф./км^2
		В т.ч. по карстовому массиву СУБРа			
20		162 км^2	5,3	14577	75 к.ф./км^2 (на закарстованнных блоках)
		Восточно-Уральская карстовая провинция. Алапаевско-Каменская карстовая область. Алапаевский карстовый район; Режевской карстовый район; Сухоложско-Каменский карстовый район			
21		0,099 км^2	0,18	Богдановичский р-н 33 к.ф.	5,93 ед/км^2
22		0,284 км^2	13,76	Окрестности п. Деево 27 к.ф.	13,06 к.ф./км^2
23		0,00459 км^2	0,2	Окрестности с. Гостьково 2 к.ф.	0,85 к.ф./км^2
24		н.с.	н.с.	Сухоложский район 1-2 к.ф. на км^2	1,5 к.ф./км^2
25		0,000387 км^2	0,1	Каменский район 20 к.ф.	52,98 к.ф./км^2
	Уральский регион. Область пенеплена восточного склона Урала				
26	Эо	0,24667 км^2	23,8	Алапаевский район, окрестности с.Таборы: 3	2,9 ед/км^2
27	Су	0,000214 км^2	0,05	Алапаевский район, г. Алапаевск: 15	33,5 ед/км^2
28	От	0,00001444 км^2	0,003	Алапаевский район, г. Алапаевск: 4	6,7 ед/км^2
Западно-Сибирский регион, область цокольной равнины					
29	Оп	0, 075 км^2	19%	Каменский район: 1	26,5 ед/км^2
	Западно-Сибирский регион, область первичной аккумулятивной равнины Зауралья				
	Тугулымский ГО, с. Лучинкино				
30	Су	0,01256 км^2	4,28	8	27 ф/км^2
	Камышловский МР, д. Шипицына				
31	Су	0,067786 км^2	2,67	20	7,8 ф/км^2
	Пышминский, Талицкий, Тугулымский районы				
32	ГЭ	н.с	н.с	Степень заовраженности 0,01-0,02 км/км^2	н.с

Продолжение таблицы 2.2.

1	2	3	4	5	6
	Ирбитский район				
33	Оп	0,1145 км^2	40,3	Бессоновский и Ирбитский участки: 2	7,0 ед/км^2
34	Су	0,002641 км^2	0,3	Бессоновский и Фоминский участки: 12	12,0 ед/км^2
35	Эо	0,013436 км^2	1,3	Бессоновский и Фоминский участки: 6	6,0 ед/км^2
36	ГЭ	0,5 км	15,3	Бессоновский и Фоминский участки: 2	0,6 ед/км^2
	Слободо-Туринский МР				
37	Оп	0,00062 км^2	0,02	Усть-Ницинский участок: 2	0,7 ед/км^2
	Туринский ГО				
38	Оп	0,031	3,1	Липовский участок: 1	1 ед/км^2
39	Эо	0,0552	5,5	Липовский участок: 1	1 ед/км^2
	Предуральский регион. Область приподнятой равнины Уфимского плато. Область денудационной равнины Предуралья				
	Красноуфимский, Ачитский и Артинский районы				
40	Эо	н.с	н.с	Степень заовраженности 0,02-0,05 км/км^2	н.с
Тюменская область Площадь территории Тюменской области – 160 122 тыс. км^2, обследованной в 2018 г. –1950,0 км^2. Протяженность речной сети в пределах Тюменской области – 32 700 км, обследованной береговой линии в 2008-2018 гг. – 957,3					
41	Об, Оп, Ос	57,0162 км^2	2,922 %	306	0,155
42	Эо	402,743 км^2	20,65 %	253	0,127
43	Су	0,00227 км^2	0,00012 %	16	0,0082
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра Территория ХМАО-Югры – 534,8 тыс. км^2. Протяженность речной сети в пределах ХМАО-Югры – 172 тыс. км. Протяженность береговой линии водохранилищ – 15,9 км (Сургутское водохранилище). Протяженность береговой линии озер – более 600 тыс. озер с суммарной площадью 22,7 тыс. км^2					
44	Об	0,153	н.д.	2	н.д.
45	Оп	0,18	н.д.	5	н.д.
46	Ос	0,01	н.с.	1	н.д.
47	Пт	1,1	н.д.	2	н.д.
48	Со	0,25	н.д.	1	н.д.
49	Су	0,01388	0,13	32	3,03
50	Эо* (г. Ханты-Мансийск)	25	42,168	42	3,98
51	Эо (Горноправдинский)	2,18	43,6	4	0,80
52	Эо (Бобровский)	1,47	29,4	4	0,80
Челябинская область Площадь территории субъекта РФ, км^2: 88529. Протяженность береговой линии озер и морей в пределах субъекта РФ, км: н.д. (3748 озер). Протяженность береговой линии водохранилищ в пределах субъекта РФ, км: н.д. (345 водохранилищ). Протяженность речной сети в пределах субъекта РФ, км: 17900 (3602 реки).					
53	КС**	14558, 5 км^2	16,4	н.д.	н.д.

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6
54	КС** (Янгельский)	0,033 км^2	0,25 %	74	5,7 ед/км^2
55	Оп**	1648,3 км^2	1,9 %	н.д.	н.д.
56	ГР (Копейский)	-	100 % бортов затапли-ваемых угольных разрезов	9	-
57	Ос**	1177,6 км^2	1,3	н.д.	н.д.
58	Эо**	110,7 км	0,1	н.д.	н.д.
59	Эо (Янгельский)	7,0 км	70	11	1,1 ед/км
60	Эо (Карабашский)	10,7 км^2	89	6	0,5 ед/км^2
61	Пт**	770,8 км^2	0,9	н.д.	н.д.
62	ПТ (Копейский)	0,22 км^2	н.д.	2	0,1 ед/км
63	От (Копейский)	0,20 км^2	н.д.	1	0,05 ед/км
64	От (Магнитка)	0,057 км^2	15%	20	53 ед/км^2
65	Эо (Еманжелинский)	1,88 км	-	7	0,7 ед/км^2
66	Оп (Катав-Ивановский)	0,8 км	-	1	-
67	ГР (Катав-Ивановский)	0,02 км	-	1	-
68	ГР (Коркинский)	7,0 км^2	100 % бортов рекультиви-руемого разреза	10	100 % бортов рекульти-вируемого разреза
Ямало-Ненецкий автономный округ Площадь территории ЯНАО – 769250 км^2. Количество озер ~ 300 тыс. Количество рек ~ 48 тыс. Протяженность береговой линии озер и морей в пределах субъекта РФ, км: побережье Карского моря - 5 100 км. Протяженность речной сети в пределах субъекта РФ, км: 291 тыс. км (> 50 тыс. рек)					
69	КР	769 250 км^2	н.д.	н.д.	н.д.
70	Зб	130 473 км^2	16,96	н.д.	н.д.
71	Аб	5100 км	н.д.	н.д.	н.д.
Салехардский участок					
72	Эо (правый берег р.Обь)	0,2704 км	13,5	8	4 ед/км
73	Су (правый берег р. Обь)	0,00002784	0,028	7	70 ед/км
74	Эо (Салехард)	н.д.	н.д.	17	0,2 ед/км^2
75	Су	0,000446 км^2	0,0005	10	0,12 ед/км^2
76	Оп	0,000411 км^2	0,0005	5	0,06
77	Пт	0,004 км^2	0,004	4	0,05 ед/км^2
78	КР	н.д.	н.д.	3	0,03 ед/км^2
79	Пу	0,000001 км^2	н.д.	1	н.д.
80	Тк	н.д.	н.д.	1	н.д.
Надымский участок					
81	КР	н.д.	н.д.	11	0,06 ед/км^2

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6
82	Тк	н.д.	н.д.	4	0,02 ед/км^2
83	Эо	н.д.	н.д.	5	0,03 ед/км^2
84	Пу	0,45 км^2	0,24	1	0,005 ед/км^2
85	Де	1 км^2	0,50	1	0,005 ед/км^2
Тазовский участок					
86	Эо	0,176807 км^2	1,8	16	1,6 ед/км^2
87	Пт	0,023925 км^2	0,24	4	0,41 ед/км^2
88	Тк (2 озера)	0,524665 км^2	5,3	2	0,20 ед/км^2
89	Де	0,300000 км^2	3,1	1	0,10 ед/км^2
Ноябрьский участок					
90	Эо	0,21 км	-	20	0,52 ед/км^2
91	Су	0,000077 км^2	-	9	0,23 ед/км^2

Примечание: * - Отчет «Создание постоянно действующей математической инженерно-геологической модели г. Ханты-Мансийска». Абатурова И.В., 2009 г. (территория г. Ханты-Мансийска S=10,542 км^2).

** - Отчет «Ведение государственного мониторинга экзогенных геологических процессов на территории Челябинской области на 2000-2001 гг.». Ширяева А.В., 2001 г.

Карстово-суффозионный комплекс процессов на территории УрФО распространен крайне неравномерно и приурочен к районам развития карбонатных и сульфатных пород. Карта пораженности территории УрФО карстово-суффозионными процессами представлена на рис. 2.1.

Территория Свердловской и Челябинской областей попадает в пределы Предуральской, Западно-Уральской, Центрально-Уральской, Тагило-Магнитогорской, Северо-Уральской и Восточно-Уральской карстовых провинций.

Пораженность карстово-суффозионными процессами рассчитана для Восточно-Уральской карстовой провинции на основании данных, полученных по Богдановичскому участку планового обследования и Каменскому стационарному объекту (Свердловская область).

Оползневые и эрозионные процессы на территории УрФО широко развиты на бортах речных долин и склонах возвышенностей, на отвалах горных пород и карьерных выемках. Карта пораженности территории УрФО оползневым процессом приведена на рис. 2.2. УРЦ ГМСН выполняются регулярные наблюдения на Верхнеполевом оползне в пос. Туманово Курганской области, Волковском оползне в районе г. Каменск-Уральский Свердловской области, на участках активизации оползнеобразования в Тюменской области (Тюменский, Тобольский, Луговской и Гусевский посты), и в Челябинской области в посёлке Максимовка, на восточной окраине г. Миньяр и в г. Аша.

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 (Свердловская и Челябинская области).

Овражная эрозия на территории округа развивается на склонах, лишенных растительности, сложенных легкоразмываемыми грунтами, при деградации почвенно-растительного слоя. Особый вред эрозионные процессы наносят пахотным землям, сокращая посевные площади. Активность процесса оврагообразования значительно усиливается в парагенезисе с речной (береговой) эрозией по бортам речных долин и на участках развития карстово-суффозионного процесса.

Карта пораженности территории УрФО эрозионными процессами 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 А.Я., 2001 г.). Активность овражной эрозии на территории Свердловской области выделена в пределах Предуралья по фондовым материалам.

Широко распространено на территории УрФО *подтопление и заболачивание,* в том числе техногенное - на участках ликвидированных горнорудных предприятий. Процессы подтопления представляют серьёзную угрозу жилой застройке, подземным коммуникациям, системам водоснабжения в районах ликвидированных добывающих предприятий в Свердловской, Челябинской областях и связаны с прекращением водоотлива и проседаниями территории над шахтными полями.

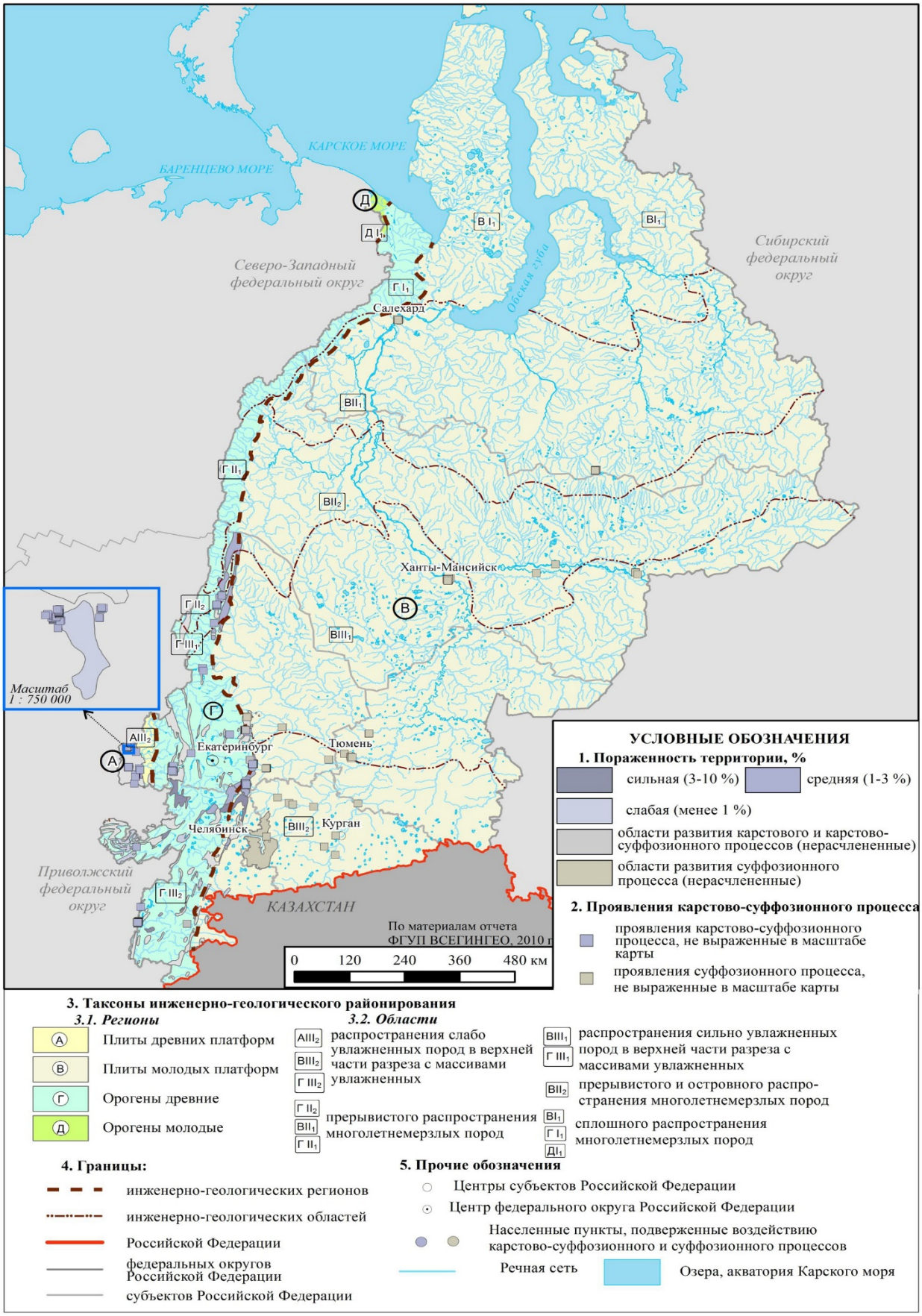


Рис. 2.1. Карта пораженности территории Уральского федерального округа карстово-суффозионным процессом на 01.01.2020 г.

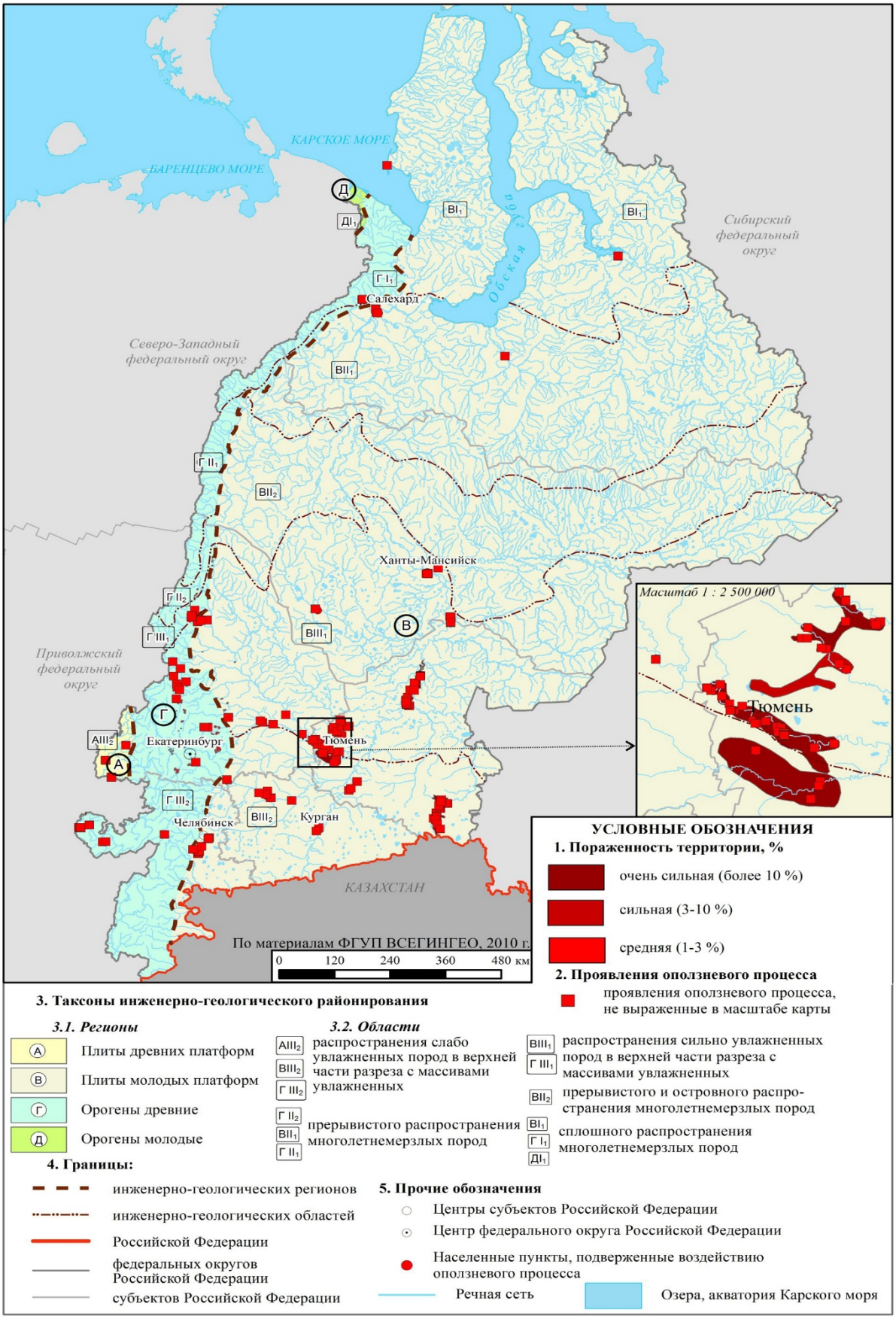


Рис. 2.2. Карта пораженности территории Уральского федерального округа оползневым процессом на 01.01.2020 г.

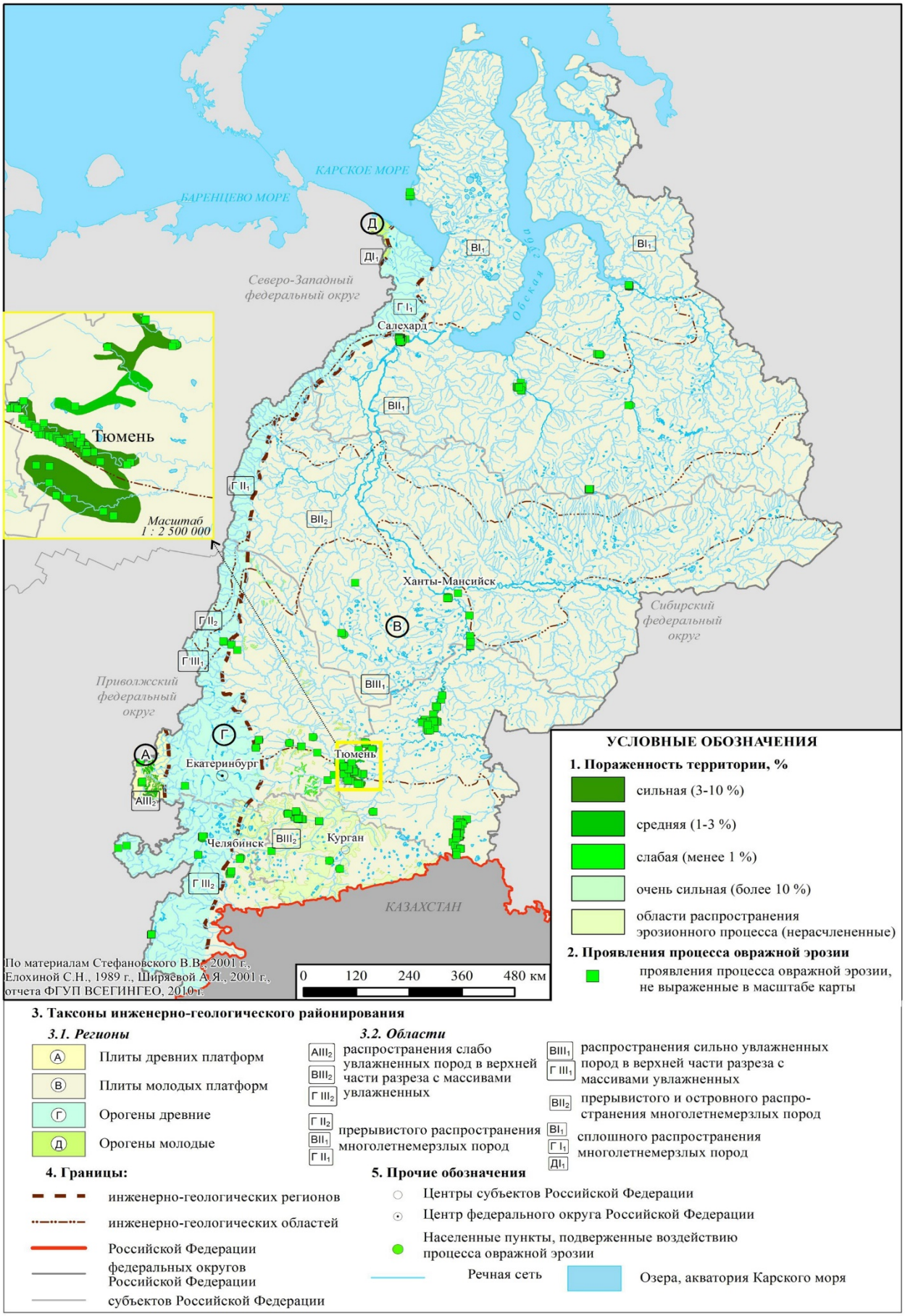


Рис. 2.3. Карта пораженности территории Уральского федерального округа процессом овражной эрозии на 01.01.2020 г.

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, Дегтярское месторождения и Челябинской областях (отработанные угольные месторождения). После закрытия горнодобывающих предприятий зоны обрушения зачастую не подвергаются рекультивации и представляют угрозу для местного населения.

Так на территории шахты Северо-Песчанская ГО Краснотурьинск Свердловской области 29.10.2010 г. над выработанным ранее шахтным пространством образовался провал диаметром 5 м на автодороге, связывающей г. Краснотурьинск с п. Воронцовка. По данным на 28.02.2019 г. происходит оседание и сдвижение грунта над подработанной территорией на ул. Абоимова в поселке ТЭЦ и на старом южном выезде из г. Краснотурьинск на трассу Серов-Карпинск. Процесс контролирует маркшейдерская служба горнодобывающего предприятия.

Наблюдаемое глобальное потепление климата ведет к деградации верхней части разреза многолетней мерзлоты и активизации комплекса криогенных процессов на территории Тюменской области, ХМАО-Югра и ЯНАО.

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.

На территории ЯНАО *термоабразия* развивается 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 термоабразивных процессов отмечается в период осенних штормов.

Ведение наблюдений, сбор качественных и количественных показателей состояния недр западной части полуострова Ямал в районе геокриологического полигона Марре-Сале проводится Отделом гидрогеологического картирования и геокриологии Центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология» (отв. исполнитель В.А. Дубровин).

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 (диаметр 30-40 см, высота 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 (редко до 60 м). Крутизна склонов 5-20 ^{o}. Поверхность бугров пучения покрыта мхами, ягодниками, кустарниками. Невысокие бугры пучения (1,5-2,5 м) и бугристые торфяники встречаются почти повсеместно Крупные бугры пучения – булгунняхи приурочены к краевым и тыловым частям и осушенным озерным котловинам, 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. Термокарст 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 северо-таежных районов Западной Сибири многими исследователями (Городков, 1916, 1924; Земцов, 1962, 1976; Зятькова, 1979; Седых, 1996; Ларин, 2004 и др.) 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, что отмечалось многими авторами (Земцов, 1976; Козин, 1980; Васильев, 2000; Соромотин и др., 2005 и др.). Масштабы утраты лесов и прироста площади вторично обезлесенных участков в северной тайге значительно увеличены за последние годы промышленного освоения (Сизов О.С., 2009 г.). 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 обрушение подработанных шахтных полей и проявления карста, осложненных техногенезом, для Курганской – оползне- и оврагообразование. Для хозяйственных построек и линейных сооружений Тюменской области, ХМАО-Югра и ЯНАО наиболее опасно воздействие процессов подтопления, оползнеобразования, эрозионных и криогенных процессов, оседание земной поверхности на разрабатываемых месторождениях углеводородов и суффозионные процессы в пределах депрессионных воронок действующих водозаборов и застроенных территорий, оползневые и

эрозионные процессы на морском побережье.

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

Для ежегодной оценки современного состояния и прогноза активности ЭГП на территории Уральского федерального округа и входящих в него субъектов РФ, в 2019 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 2019 году

Наименование участка наблюдения	Тип ЭГП/ количество контрольных пунктов наблюдений
1	2
1. Участки детальных инженерно-геологических обследований	
Курганская область	
Шадринский участок	Оп – 1, Эо – 2
Раскатихинский участок	Эо-1
Всего по Курганской области	**4**
Свердловская область	
Богдановичский участок	КС – 3
Красноуфимский участок	КС – 2
Каменский участок	КС – 2, Оп – 1
Усть-Ницинский	Оп – 1
Всего по Свердловской области	**9**
Тюменская область	
Тюменский участок	Оп – 1
Тобольский участок	Оп – 1
Луговской участок	Оп – 1
Гусевский участок	Оп – 1
Всего по Тюменской области	**4**
Челябинская область	
Копейский участок	Пт – 1, ГР – 2
Янгельский участок	Ка – 2, Эо – 1
Ашинский участок	Оп – 1
Миньярский участок	Оп – 1
Всего по Челябинской области	**8**
ХМАО-Югра	
Ханты-Мансийский участок	Эо – 1, Оп – 3
Всего по ХМАО	4
ЯНАО	
Салехардский участок	Эо – 3, Су – 1
Всего по ЯНАО	**4**
2. Маршруты плановых инженерно-геологических обследований	
Курганская область	
Крутихинский	Эо, Оп
Красноисетский	Эо
Свердловская область	
Североуральский	КС
Липовский	Оп, Эо
Тюменская область	
Упоровский	Эо, ГР, Су
Челябинская область	
Катав-Ивановский	Оп
Еманжелинский	Пт, ГР, Эо
Коркинский	ГР
ХМАО-Югра	
Шапшинский	Эо, ГЭ

Продолжение табл. 2.3

1	2
ЯНАО	
Ноябрьский	Тк, Пу, Эо, Де
Всего по УрФО детальных/плановых	**33/10**
По типам ЭГП	
Карстово-суффозионный	9/1
Оползневой	11/3
Эрозия овражная	8/7
Подтопление	1/1
Гравитационный	2/4
Суффозия	2/1
Термокарст	-/1
Пучение	-/1
Дефляция	-/1
Всего по УрФО детальных/плановых	**33/20**

На территории *Курганской области* продолжены регулярные наблюдения на Шадринском участке за комплексом гравитационно-эрозионных процессов – оползней, оврагов, зачастую в парагенезисе с береговой эрозией, и на Раскатихинском участке активизации овражной эрозии. Наблюдательная сеть в виде пунктов визуальных и полуинструментальных наблюдений заложена на участках с различной техногенной нагрузкой, что позволяет изучать активность овражного и оползневого процессов в природных условиях и в условиях, осложненных инженерной деятельностью. Проведено плановое инженерно-геологическое обследование Крутихинского участка развития овражной эрозии и Красноисетского участка развития суффозии.

На территории *Свердловской области* в 2019 году для оценки активности процессов выполнялись наблюдения за опасными ЭГП по 9 пунктам наблюдательной сети. Продолжены регулярные наблюдения на Богдановичском и Каменском участках, расположенных на границе области пенеплена восточного склона Урала и цокольной равнины Западно-Сибирской низменности, в пределах Восточно-Уральской карстовой провинции. Для территории участков характерны процессы гидродинамической (карстово-суффозионный) группы. Участки находятся на территории с высокой техногенной нагрузкой. На Красноуфимском участке наблюдались процессы гидродинамической (карстово-суффозионный) группы в природных условиях. На Усть-Ницинском и Каменском участках наблюдалось развитие оползневого процесса в условиях, осложненных техногенными факторами.

В 2019 году выполнено плановое инженерно-геологическое обследование 2 участков: Североуральского участка развития суффозионно-карстового процесса в техногенно нарушенных условиях и Липовского участка активизации овражной эрозии и оползнеобразования, также спровоцированных техногенным воздействием.

На крупных объектах горнодобывающей промышленности Свердловской области (Североуральское бокситовое рудоуправление, Богословское буроугольное месторождение, Березовское и Северо-Песчанское шахтные поля и др.) наблюдения за ЭГП ведутся специализированными подразделениями маркшейдерской службы.

На территории *Тюменской области* продолжены регулярные наблюдения за оползневыми процессами на Тюменском, Тобольском, Луговском и Гусевском постах. Проведено плановое инженерно-геологическое обследование на Упоровском участке развития овражной эрозии и гравитационного комплекса экзогенных процессов.

На территории *Челябинской области* продолжены регулярные наблюдения за опасными ЭГП на Копейском (процесс подтопления, комплекс гравитационных процессов по бортам карьеров и отвалов, проседание над шахтным полем), Янгельском (карстово-суффозионный процесс и овражная эрозия), Ашинском и Миньярском (оползни) участках. В 2019 году выполнены плановые обследования на 3 участках активизации опасных ЭГП: Катав-Ивановском участке развития оползневого и обвального процессов, Коркинском участке развития комплекса гравитационных процессов на бортах угольного разреза, Еманжелинском участке развития крупных оврагов.

На территории *Ханты-Мансийского АО – Югры* продолжены регулярные наблюдения на Ханты-Мансийском участке активизации ЭГП (оползни, обвалы, овражная эрозия, суффозия, оврагообразование, солифлюкция). Выполнено плановое обследование Шапшинского участка развития гравитационно-эрозионного комплекса процессов.

На территории *Ямало-Ненецкого АО* продолжены регулярные наблюдения на Салехардском участке. Выполнено плановое обследование Ноябрьского участка развития криогенных и эрозионных процессов. Территория Ямало-Ненецкого автономного округа входит 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 [11]. Площадь, на которой размещена наблюдательная сеть скважин, площадок, профилей и т.п., составляет примерно 40-45 км^2.

Перечень пунктов наблюдательной сети ГМСН ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2019 год приведен в табл. 2.4.

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

Комплекс наблюдений за экзогенными геологическими процессами на участках включал, помимо маршрутного обследования территории и расположенных на ней инженерных объектов, их привязку с помощью GPS-навигатора и горного компаса, фотодокументацию, описание формы проявлений в плане и разрезе, линейные замеры лазерным дальномером (GLM 250 VF) по временным маркам с целью оценки динамики развития. На объектах измерялись глубина, длина, ширина и ориентировка проявлений овражных и эрозионно-оползневых форм, фиксировались вновь появившиеся признаки активизации процессов (следы свежих срывов, трещин растяжения на ранее выявленных объектах, изменение их направления, величина вертикального смещения). Результаты наблюдений за опасными ЭГП представлены в табл. 2.5.

Таблица 2.4

Перечень наблюдательных пунктов мониторинга экзогенных геологических процессов на территории Уральского федерального округа на 2019 год

№ п/п	Наименование (номер по БД)	Местоположение	Тип	Наблюдаемые ЭГП	Частота наблюдений
1	2	3	4	5	6
Курганская область (4ТН)					
Шадринский полигон (3 ТН)					
1	Верхнеполевой оползень (45-1210-47)	Правый берег р. Исеть, Верхнеполевая	уч. набл.	Оп	1 раз в год в процессоопасный сезон
2	Оползень в п. Туманово (45-3051-121)	п. Туманово, ул. Карбышева, 3	уч. набл.	Эо, Оп	1 раз в год в процессоопасный сезон
3	Оползень у газораздаточной станции (45-3051-119)	Южная окраина газораздаточной станции	марк.грунт.	Оп	1 раз в год в процессоопасный сезон
Раскатихинский участок (1ТН)					
4	Овраг (45-3051-290)	Юго-восточная окраина д. Раскатиха	марк.грунт.	Эо	1 раз в год в процессоопасный сезон
Свердловская область (9 ТН)					
Каменский участок (3 ТН)					
5	Карстовое поле (66-1210-302)	Коттеджный поселок к северу от автодороги на месте бывшей дер. Токарева, правый берег р. Исеть	уч. набл.	КС	1 раз в 2 года в процессоопасный сезон
6	Оползень (66-1210-57)	Д. Монастырка, берег Волковского водохранилища	уч. набл.	Оп	1 раз в 2 года в процессоопасный сезон
7	Воронка (66-3051-361)	Около водопропуска к югу от ж/д	марк.грун.	КС	1 раз в 2 года в процессоопасный сезон
Богдановичский участок (3 ТН)					
8	Карстовая воронка около автодороги (66-3051-233)	К западу автодороги Богданович-Сухой Лог	марк.грун.	КС	1 раз в год в процессоопасный сезон
9	Карстовая воронка (66-3051-103)	50 м к востоку от железной дороги Богданович-Сухой Лог	марк.грун.	КС	1 раз в год в процессоопасный сезон
10	Карстовая воронка (66-3051-177)	На выезде из дер. Кашина около кладбища	марк.грун.	КС	1 раз в год в процессоопасный сезон
Красноуфимский участок (2 ТН)					
11	Карстовая воронка (66-3051-263)	В 80 м восточнее церкви в с. Новое Село	тчк. набл.	КС	1 раз в год в процессоопасный сезон
12	Карстовая воронка (66-3051-412)	В 305 м северо-восточнее церкви в с. Новое Село	тчк. набл.	КС	1 раз в год в процессоопасный сезон
Усть-Ницинский участок (1 ТН)					
13	Оползень (66-3051-252)	с. Усть-Ницинское, пер. Южный	марк.грун.	Оп	1 раз в 3 года в процессоопасный сезон

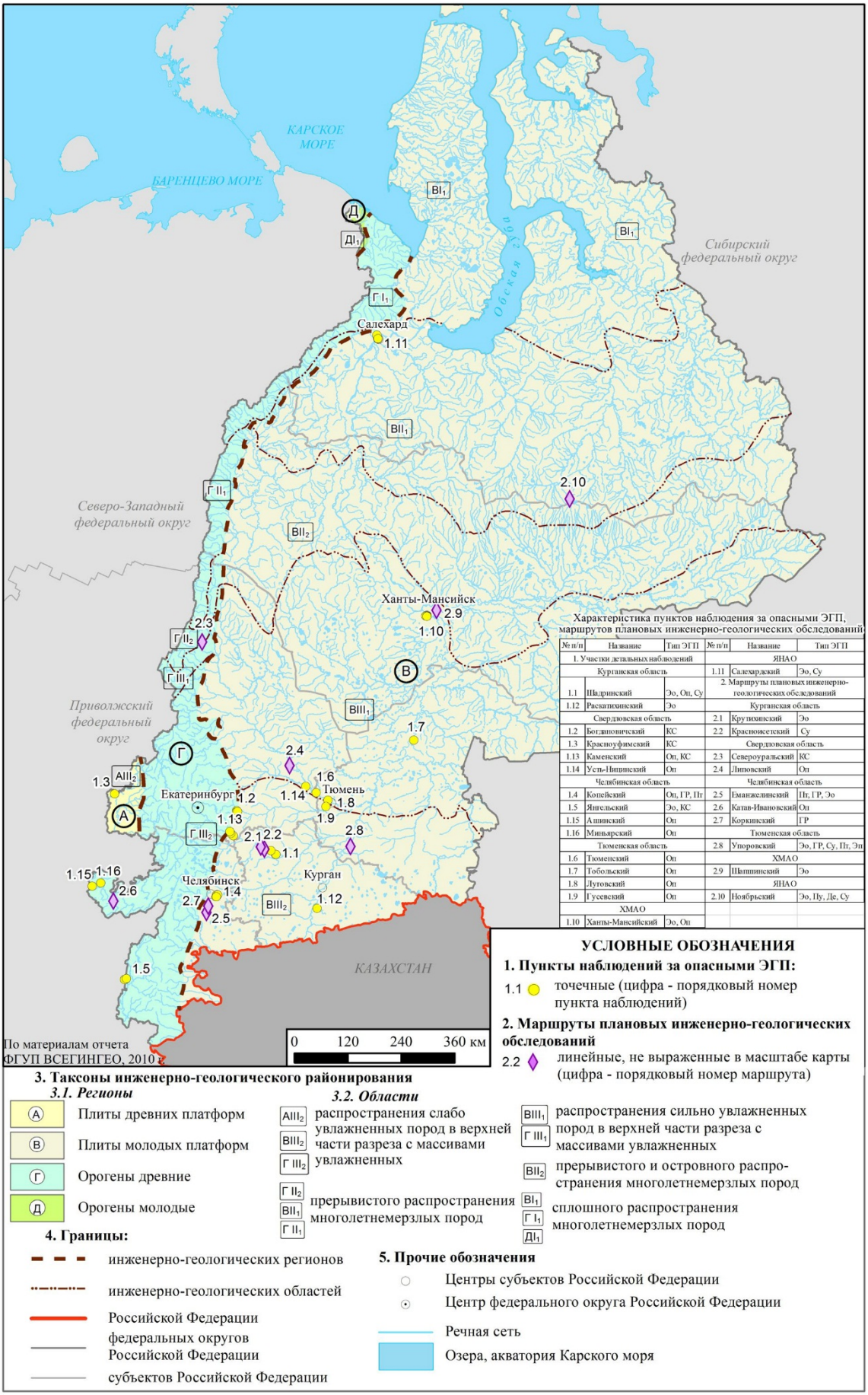
Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6
Тюменская область (4 ТН)					
14	Тюменский пост (72-3051-1)	д. Речкина, ул. Береговая 20, правый берег р. Тура	марк.грун.	Оп	2 раза в год в процессоопасные сезоны (весной и осенью)
15	Тобольский пост (72-3051-2)	Между д. Панушкова и д. Лыткина, правый берег р. Иртыш	марк.грун.	Оп	2 раза в год в процессоопасные сезоны (весной и осенью)
16	Луговской пост (72-3051-3)	600 м восточнее с. Луговое, правый склон долины р. Тура	марк.грун.	Оп	2 раза в год в процессоопасные сезоны (весной и осенью)
17	Гусевский пост (72-3051-4)	с. Гусево, ул. Молодежная, берег р. Ручей	марк.грун.	Оп	2 раза в год в процессоопасные сезоны (весной и осенью)
Челябинская область (8 ТН)					
Копейский участок (3 ТН)					
18	Карьер VIII пласта, слой 2-3 (74-1210-вп1)	800 м к северу от п. Горняк	уч. набл.	Пт	1 раз в год в процессоопасный сезон
19	оз. Тугайкуль (74-1210-вп2)	Северо-западная окраина п. РМЗ, 50 м по южному берегу оз. Тугайкуль	уч. набл.	Пт	1 раз в год в процессоопасный сезон
20	Центральный карьер (74-1210-вп4)	Западный борт Копейского разреза	уч. набл.	ГР	1 раз в год в процессоопасный сезон
Янгельский полигон (3 ТН)					
21	Активная воронка в тальвеге лога (74-1210-вп6)	Овраг Большой Лог	уч. набл.	Ка	1 раз в год в процессоопасный сезон
22	Карстовая воронка в пойме реки (74-1210-25)	Пойма р. Янгелька	уч. набл.	Ка	1 раз в год в процессоопасный сезон
23	Овраг в 300 м к западу от входа в пещеру Авдотьинская (74-1210-14)	Овраг Большой Лог	уч. набл.	Эо	1 раз в год в процессоопасный сезон
Ашинский участок (1 ТН)					
24	Оползень (74-3051-3)	п. Аша, ул. Набережная, д.30	марк.грун.	Оп	1 раз в 3 года в процессоопасный сезон
Миньярский участок (1 ТН)					
25	Оползень (74-3051-9)	п. Максимовка, ул. Гузакова, 24	марк.грун.	Оп	1 раз в 3 года в процессоопасный сезон
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра (4 ТН)					
26	Овраг (86-3051-515)	Ханты-Мансийск (ул. Садовая, 1), «Самаровский останец», левый борт оврага №1	тчк. набл.	Эо, Оп	1 раз в год в процессоопасный сезон
27	Оползень (86-3051-518)	Ханты-Мансийск, склон за скульптурной композицией «Мамонты»	тчк. набл.	Оп	1 раз в год в процессоопасный сезон

Продолжение таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6
28	Оползень (86-3051-516)	г. Ханты-Мансийск, ул. Сутормина, склон и подпорная мтена на бывшей базе УВД	марк.грун.	Оп, Су	1 раз в год в процессоопасный сезон
29	Оползень (86-3051-517)	Склон Самаровского останца южнее памятного знака «Первооткрывателям земли Югорской	тчк. набл.	Оп	1 раз в год в процессоопасный сезон
Ямало-Ненецкий автономный округ (4 ТН)					
30	Суффозионные провалы (89-3051-473)	г. Салехард, перекресток ул. Чупрова – ул. Маяковского	тчк. набл.	Су	1 раз в год в процессоопасный сезон
31	Эрозионная промоина (89-3051-486)	г. Салехард, к востоку от ограждения тер-ритории Ямальского многопрофильного колледжа	тчк. набл.	Эо	1 раз в год в процессоопасный сезон
32	Эрозионная промоина (89-3051-196)	г. Салехард. Правый берег р. Обь, выше переправы Салехард-Лабытнанги, газопровод высокого давления	тчк. набл.	Эо	1 раз в год в процессоопасный сезон
33	Эрозионная промоина (89-3051-488)	г. Салехард. Левый берег р. Шайтанка, строящаяся набережная	тчк. набл.	Эо, Су	1 раз в год в процессоопасный сезон

Примечание: в скобках указан идентификационный номер по реестру наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП



№ п/п	Название	Тип ЭГП	№ п/п	Название	Тип ЭГП
1. Участки детальных наблюдений			ЯНАО		
Курганская область			1.11	Салехардский	Эо, Су
1.1	Шадринский	Эо, Оп, Су	2. Маршруты плановых инженерно-геологических обследований		
1.12	Раскатихинский	Эо	Курганская область		
Свердловская область			2.1	Крутинский	Эо
1.2	Богдановичский	КС	2.2	Краснонесетский	Су
1.3	Красноуфимский	КС	Свердловская область		
1.13	Каменский	Оп, КС	2.3	Североуральский	КС
1.14	Усть-Ницинский	Оп	2.4	Липовский	Оп
Челябинская область			Челябинская область		
1.4	Копейский	Оп, ГР, Пт	2.5	Еманжелинский	Пт, ГР, Эо
1.5	Янгельский	Эо, КС	2.6	Катав-Ивановский	Оп
1.15	Ашинский	Оп	2.7	Коркинский	ГР
1.16	Миньярский	Оп	Тюменская область		
Тюменская область			2.8	Упоровский	Эо, ГР, Су, Пт, Эп
1.6	Тюменский	Оп	ХМАО		
1.7	Тобольский	Оп	2.9	Шапшинский	Эо
1.8	Лутовский	Оп	ЯНАО		
1.9	Гусевский	Оп	2.10	Ноябрьский	Эо, Пу, Де, Су
ХМАО					
1.10	Ханты-Мансийский	Эо, Оп			

Рис. 2.4. Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП на территории Уральского федерального округа на 01.01.2020 г.

Таблица 2.5

Результаты наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами на территории Уральского федерального округа в 2019 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	0,30 км^2	Эо	2	6,7 ед/км^2	0,01790 км^2	6
2		6,85 км^2	Су	186	27,0 ед/км^2	1,44 км^2	21
3	Свердловская область	0,4262 км^2	Оп	1	2,3 ед/км^2	0,03108 км^2	7,29
4			Эо	1	2,3 ед/км^2	0,00552 км^2	1,29
5		17 км^2	КС	1	0,06 ед/км^2	0,00000184 км^2	<0,01
6		0,25 км^2	Ка	2	8 ед/км^2	0,00031 км^2	0,12
7	Тюменская область	0,3 км^2	Оп, Об, Ос	3	10 ед/км^2	0,00011 км^2	0,037
8			Эо	6	20 ед/км^2	0,0107	3,57
9	Челябинская область	12 км^2	Эо	7	0,7 ед/км	1,88 км – длина оврагов	18,8
10		7,0 км^2	ГР	1	-	10,0 км	100 % бортов рекультивируемого карьера
11		2,0 км	Оп	1	-	0,8 км – протяженность оползня-потока	-
12	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра	5,0 км	ГЭ	1	0,2 ед/км	0,12 км	2,4
13	Ямало-Ненецкий автономный округ	38,8 км^2	Эо	20	0,52 ед/км^2	0,21 км^2	0,5
14			Су	9	0,23 ед/км^2	0,000077 км^2	0,0002

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Оценка региональной активности экзогенных геологических процессов приводится по результатам наблюдений на объектах регулярного, планового и оперативного обследования, по архивным материалам, а также по сведениям из природоохранных служб и новостных интернет-сайтов. Активность большинства экзогенных геологических процессов – карстово-суффозионного, гравитационных (оползни, осыпи, обвалы), эрозионных, подтопления, находится в прямой зависимости от метеорологических факторов – температуры и количества выпавших атмосферных осадков. Исключение составляет активизация опасных ЭГП в результате хозяйственной деятельности человека.

По всей территории Уральского федерального округа 2019 год характеризуется температурным фоном на уровне среднемноголетних значений. Количество выпавших атмосферных осадков в Курганской области зафиксировано чуть ниже среднемноголетних значений. На территории Свердловской, Тюменской, Челябинской областей, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого АО количество выпавших атмосферных превысило среднемноголетние значения. При этом ливневые осадки фиксировались в Тюменской области в июне-июле, в ХМАО-Югре снегопады прошли в марте, затяжные дожди шли в августе-сентябре. Основные метеорологические характеристики по крупным метеостанциям субъектов Уральского федерального округа представлены в табл. 2.6-2.11 и на рис. 2.5-2.10.

Таблица 2.6

Основные многолетние метеорологические характеристики
(нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Шадринск

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2019	Норма	2019
Январь	-14,0	-13,3	25	18
Февраль	-12,8	-13,3	17	28
Март	-5,3	-1,9	17	29
Апрель	4,8	4,1	20	14
Май	12,4	14,2	46	56
Июнь	18,1	16,7	67	55
Июль	19,4	20,2	74	65
Август	16,7	16,8	63	47
Сентябрь	10,6	9,4	56	36
Октябрь	4,0	6,1	38	29
Ноябрь	-6,1	-6,9	30	19
Декабрь	-11,9	-7,9	26	28
Год	**2,99**	**3,7**	**479**	**424**

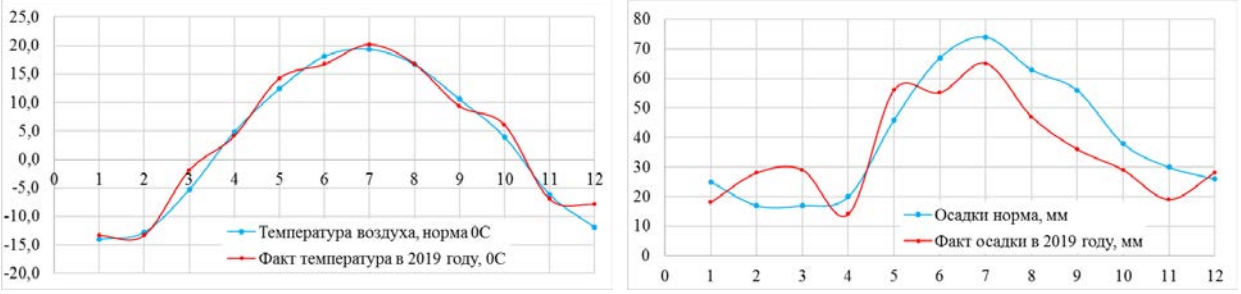


Рис. 2.5. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Шадринск (Курганская область)

Таблица 2.7

Основные многолетние метеорологические характеристики
(нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Екатеринбург

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2019	Норма	2019
Январь	-12,6	-11,4	27	16
Февраль	-10,9	-11,0	20	45
Март	-3,7	-1,1	21	30
Апрель	4,4	4,0	28	29
Май	11,4	13,2	50	38
Июнь	17,1	15,9	75	49
Июль	19,0	19,5	90	122
Август	15,9	15,6	73	90
Сентябрь	9,8	9,0	58	58
Октябрь	3,3	5,2	39	36
Ноябрь	-5,9	-5,7	33	23
Декабрь	-11,0	-7,5	27	46
Год	**3,1**	**3,8**	**541**	**582**

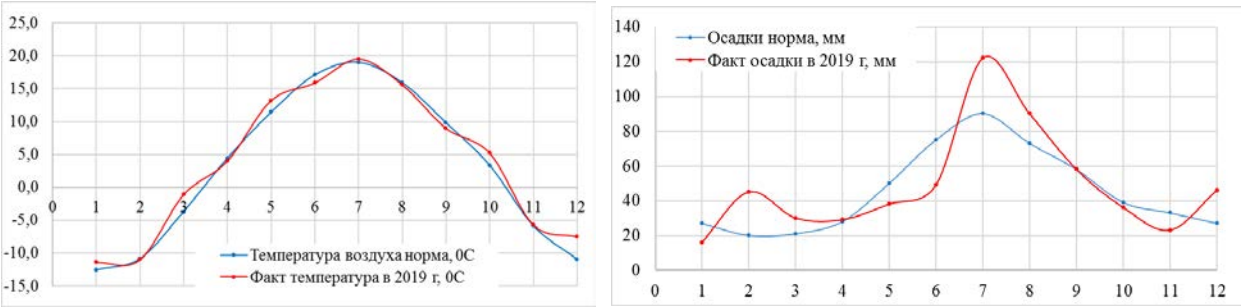
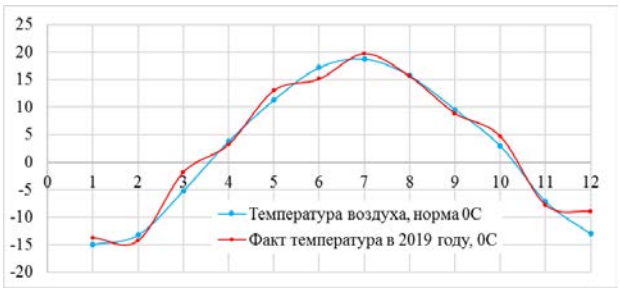


Рис. 2.6. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Екатеринбург (Свердловская область)

Таблица 2.8

Основные многолетние метеорологические характеристики
(нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Тюмень

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2019	Норма	2019
Январь	-14,9	-13,7	25	22
Февраль	-13,2	-14,3	16	23
Март	-5,2	-1,9	17	31
Апрель	3,8	3,2	23	12
Май	11,3	13,0	45	40
Июнь	17,2	15,1	54	81
Июль	18,8	19,7	89	108
Август	15,7	15,6	60	72
Сентябрь	9,6	8,9	57	46
Октябрь	3	4,7	38	41
Ноябрь	-7,1	-7,8	34	30
Декабрь	-13	-9,00	27	24
Год	**2,2**	**2,8**	**485**	**530**



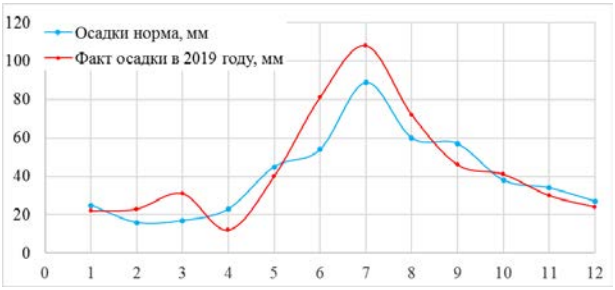
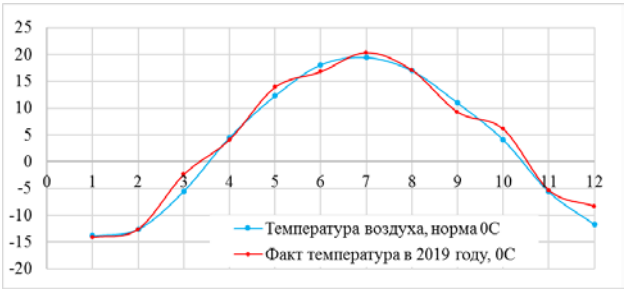


Рис. 2.7. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Тюмень (Тюменская область)

Таблица 2.9

Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Челябинск

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2019	Норма	2019
Январь	-13,8	-14,1	21	20
Февраль	-12,6	-12,6	18	28
Март	-5,5	-2,4	17	39
Апрель	4,5	4,1	27	21
Май	12,3	13,9	49	30
Июнь	18,1	16,8	61	55
Июль	19,5	20,4	80	61
Август	17	17,1	57	67
Сентябрь	11	9,3	43	57
Октябрь	4,1	6,1	35	46
Ноябрь	-5,6	-5,3	27	11
Декабрь	-11,7	-8,3	25	34
Год	**3,1**	**3,7**	**460**	**469**



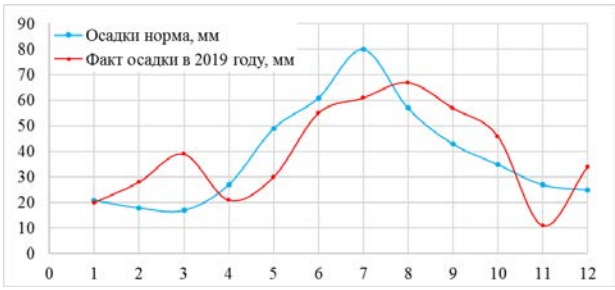


Рис. 2.8. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Челябинск (Челябинская область)

Таблица 2.10

Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Ханты-Мансийск

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2019	Норма	2019
Январь	-19,8	-17,6	32	40
Февраль	-18,3	-18,8	24	24
Март	-8,5	-3,2	27	67
Апрель	-1,2	-1,2	29	16
Май	6,9	8,3	48	16
Июнь	14,5	13,6	55	40
Июль	18,1	20,3	61	59

Продолжение таблицы 2.10

Август	14,1	15	81	104
Сентябрь	7,9	8,2	55	106
Октябрь	-0,4	2,0	45	49
Ноябрь	-10,4	-12,6	38	50
Декабрь	-16,9	-13,1	36	25
Год	**-1,20**	**0,1**	**531**	**596**

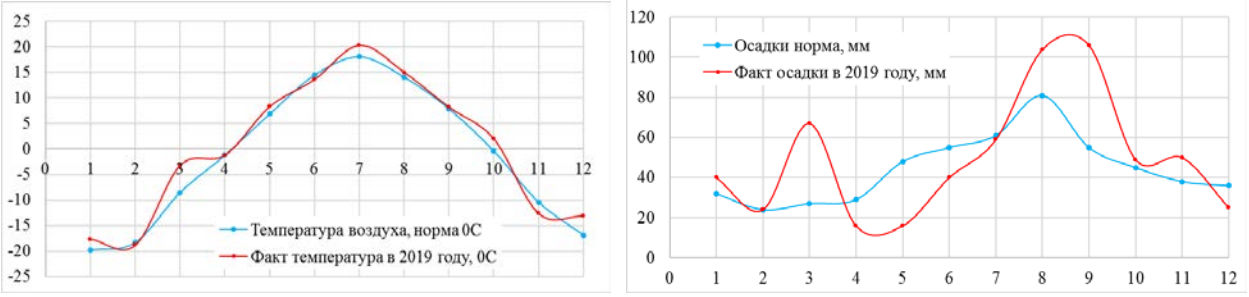


Рис. 2.9. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Ханты-Мансийск (ХМАО-Югра)

Таблица 2.11

Основные многолетние метеорологические характеристики (нормы и фактические за 2019 год) по метеостанции г. Салехард

Месяц	Температура воздуха, t°C		Осадки, мм	
	Норма	2019	Норма	2019
Январь	-24,2	-24,6	23	26
Февраль	-23,5	-23,8	20	22
Март	-15,4	-10,3	21	19
Апрель	-9,2	-6,3	26	11
Май	-1,1	0,8	37	86
Июнь	8,6	8,2	51	49
Июль	14,4	16,9	65	72
Август	11,1	11,6	69	91
Сентябрь	5,3	6,2	42	81
Октябрь	-4,1	-1,8	46	73
Ноябрь	-15,2	-15,3	28	30
Декабрь	-20,6	-16,8	26	36
Год	**-6,2**	**-4,6**	**454**	**596**

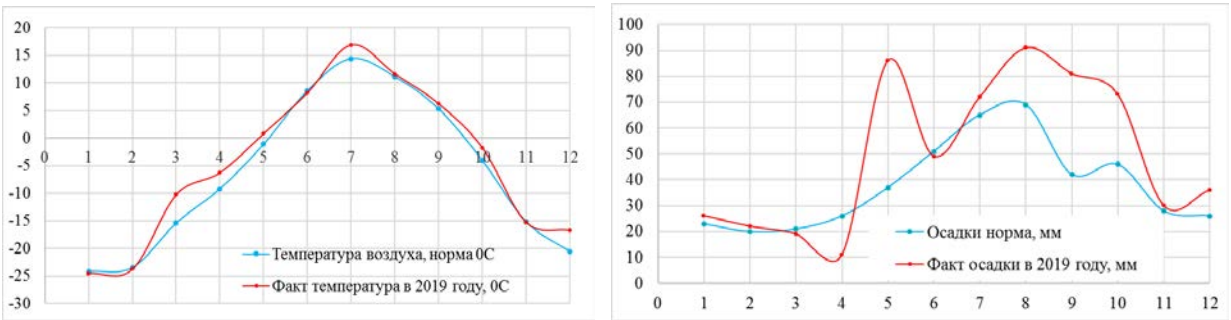


Рис. 2.10. Графики температуры воздуха и осадков (нормы и фактические в 2019 году) по метеостанции Салехард (ЯНАО)

В 2019 г. региональная активность ***карстово-суффозионных процессов*** на территории Свердловской области по результатам регулярных наблюдений на Каменском, Богдановичском, Красноуфимском участках в целом оценивается как средняя; на Янгельском участке Челябинской области – высокая (Рис. 2.11).

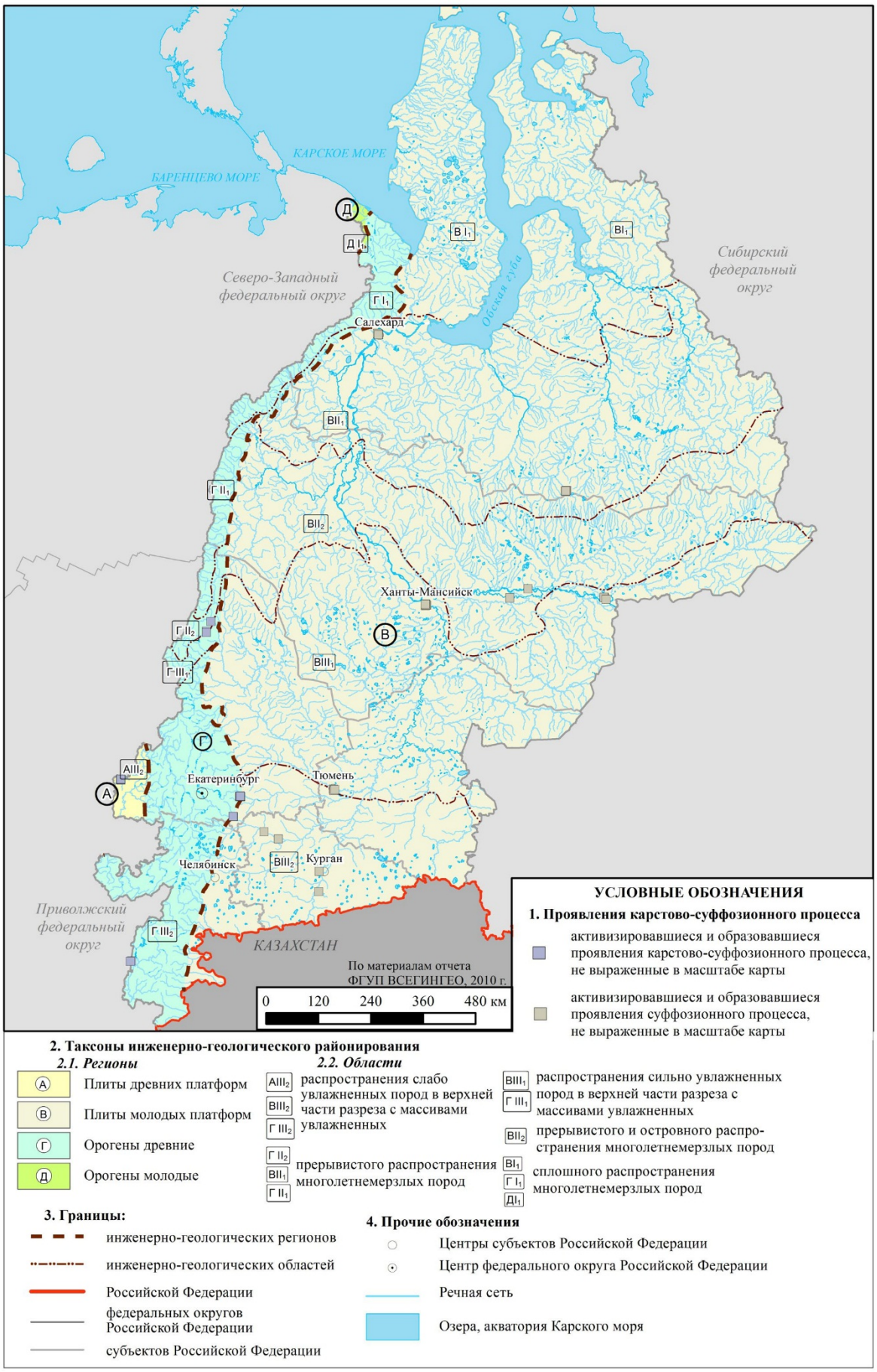


Рис. 2.11. Карта активности карстово-суффозионного процесса на территории Уральского федерального округа в 2019 году

В Свердловской области *Каменский участок* покрытого карбонатного карста расположен в пределах Восточно-Уральской карстовой провинции на территории с высокой техногенной нагрузкой. Характерной особенностью участка является наличие проявлений карстово-суффозионного процесса на площадях старых железорудных разработок, где частично или полностью удален чехол покровных песчано-глинистых отложений. Так следы активизации и «свежие» воронки отмечены на левобережном склоне долины р. Каменка к юго-западу от лыжной базы «Румб», на правобережном склоне долины р. Исеть к востоку от дер. Токарева. Еще один участок активизации карстово-суффозионного процесса расположен на 94 км перегона Кунавино-Каменск-Уральский в районе оборудованного под железнодорожными путями водопропуска. Дренажное сооружение расположено гипсометрически выше прилегающей территории, в результате чего в весенний паводок и при проливных дождях поверхностный сток скапливается в резерве и фильтруется под насыпь, размывая заполнитель древних карстовых полостей и вмывая в них рыхлые четвертичные покровные отложения. В 1999-2001 гг. ЗАО НПЦ «КАРСТ» на данном участке проведены мероприятия противокарстовой защиты путем тампонажа карстовых полостей под полотном железной дороги. Однако, рекомендации по планировке территории для отвода поверхностного стока не выполнены, что в будущем представляет возможность для образования новых провалов на данном участке. По данным наблюдений в 2019 г. новых карстовых воронок на данном участке не зафиксировано, в ранее обнаруженных воронках отмечено увеличение площади за счет пятящейся эрозии бортов.

Богдановичский участок покрытого карбонатного карста расположен в пределах Восточно-Уральской карстовой провинции. На участке наблюдения за проявлениями карстово-суффозионного процесса проводятся на водораздельной территории оз. Куртугуз и р. Кунара и в придолинной части р. Кунара. Высокая техногенная нагрузка обусловлена дренажными мероприятиями действующего известнякового карьера ОАО «Сухоложскцемент», наличием автомобильной и железной дорог, перекрывающих естественный поверхностный сток с территории в долину р. Кунара.

Пункт наблюдения (пн) 66-3051-177 находится на склоне долины р. Кунара между с. Кашина и известняковым карьером и наиболее подвержен воздействию карьерного водоотлива и имеет открытые поноры (Рис. 2.12).

Анализ ряда многолетних наблюдений за размерами карстовых воронок на Богдановичском участке показал общую зависимость скорости изменения площади карстопроявлений от количества осадков. Изменение площади воронок происходит, преимущественно, за счет эрозии бортов. Увеличение количества осадков приводит к увеличению скорости разрушения бортов воронок. Уменьшение количества осадков приводит к стабилизации размеров карстовых воронок. В связи с малым количеством снега зимой и затяжной весной 2019 г. размеры наблюдаемой карстовой воронки в пн 66-3051-103 были стабильны.

В 2019 году впервые обследование проявлений карстово-суффозионного комплекса процессов на Богдановичском участке было проведено с применением беспилотного летательного аппарата. Основные условия применения данного вида исследований – открытая незалесенная местность и отсутствие ограничений по использованию воздушного пространства. После обработки полученных аэрофотоснимков в программах Agisoft Photo Scan Pro, ArcGis 10.4.1 для нескольких активно развивающихся карстовых воронок были построены профили. Дальнейшее наблюдение по выбранным профилям позволит количественно оценить скорость карстово-суффозионного процесса.

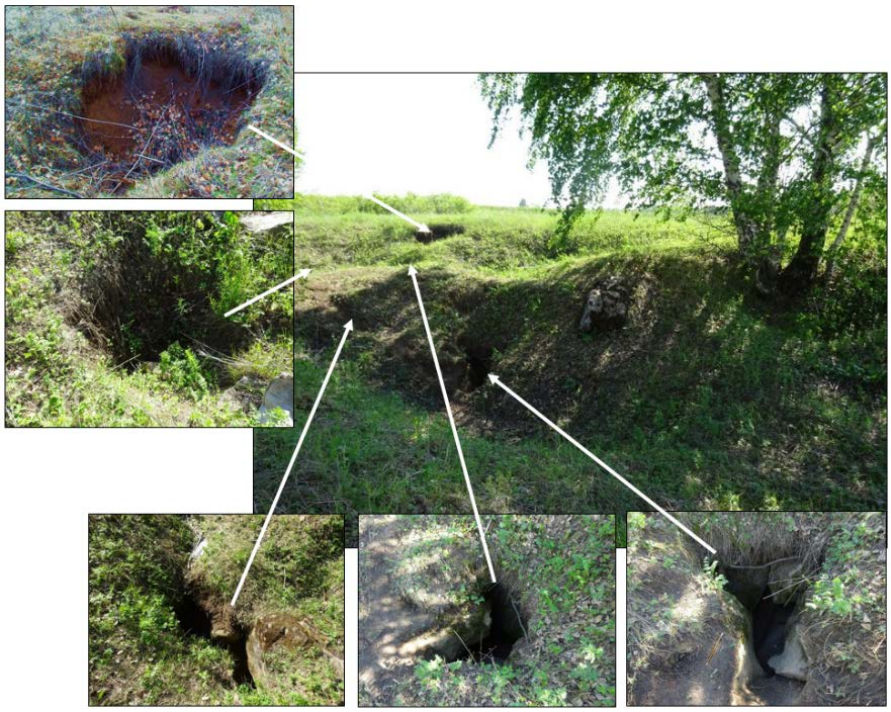


Рис. 2.12. Серия поноров в пн 66-3051-177
(Богдановичский участок, Свердловская область, 2019 г.)

По данным наблюдений на *Красноуфимском участке*, в целом, наблюдалась низкая активность карстово-суффозионного процесса. Карстовые воронки с признаками активизации (срывы дерна, оползающие борта, поглощающие поноры) приурочены к правобережному склону долины р. Иргина и склонам долины ее правого безымянного притока. Форма воронок в плане, преимущественно, округлая, в разрезе – усеченный конус (Рис. 2.13). По мере удаления от р. Иргина количество неактивных воронок увеличивается, уменьшается глубина воронок, сечение приобретает блюдцеобразную форму, на дне наблюдается кочкарник, в некоторых стоит вода. Выявленные карстовые формы имеют явную приуроченность к тектоническим и литологическим контактам субмеридионального и субширотного направления, что подтверждается данными геологической основы М 1:200000 Лист О-40-XXVIII (Суксун).



Рис. 2.13. Южная часть карстовой котловины тн С264 на Красноуфимском участке
(Свердловская область, 2019 г.)

За отчетный период, в целом, ситуация на участке стабильна, отмечено изменение формы и размеров поноров, их заиливание и незначительное осыпание грунта на крутых незадернованных бортах воронок. Планируемое применение беспилотного летательного аппарата и обработка полученных аэрофотоснимков в программах Agisoft Photo Scan Pro, ArcGis 10.4.1. для активно развивающихся карстовых воронок с построением профилей позволит в будущем количественно оценить скорость карстово-суффозионного процесса.

В 2019 году планово обследован *Североуральский участок* развития карстово-суффозионного комплекса процессов в техногенно нарушенных условиях. Участок расположен на севере Свердловской области в зоне развития крупнейшего в России месторождения бокситовых руд, характеризующегося чрезвычайно сложными гидрогеологическими и инженерно-геологическими условиями, обусловленными высокой неравномерной проницаемостью карбонатных пород и развитием в них суффозионно-карстовых процессов. В целях предотвращения затопления шахт подземными водами в 60-е годы все реки (Вагран, Колонга, Сарайная, Коноваловка) в пределах города и в его окрестностях переведены в бетонные русла, создана сеть искусственных каналов, имеется система шлюзов и водохранилищ с регулируемым водопритоком. В общей сложности система включает в себя десятки километров искусственных рек и каналов, два специально созданных водохранилища - Колонгинское и Кальинское, трёхступенчатый шлюзовый комплекс на р. Вагран. Параллельно р. Вагран от окрестностей пос. Бокситы (7 км от города) и в городской черте проложен дублирующий канал, который используется для регулирования водопритока и для ремонта основного русла реки. В связи с истечением расчётного ресурса бетонного русла реки, в последнее время участились случаи провалов бетонной «рубашки». С 2008 г. зафиксировано и ликвидировано 8 провалов (Рис. 2.14). За целостностью гидротехнических сооружений наблюдает ведомственное подразделение ОАО «СУБР».



Рис. 2.14. Схема расположения провалов на гидротехнических сооружениях ОАО «СУБР» на южной окраине г. Североуральск

Освоение бокситовых месторождений сопровождается глубоким водопонижением, формированием обширной депрессионной воронки, вытянутой в меридиональном направлении. Поверхностная закарстованность известнякового массива Североуральского бокситового бассейна изучается с 1949 года. Модули закарстованности на площади бассейна изменяются от 0 до 100 и более карстовых форм на 1 км^2. Интенсивность образования карстовых форм (по данным А.А. Арзамасцева, 1990 г.) изменяется от 0,01 до 10 и более карстовых форм в год на 1 км^2. Наибольшие значения модулей поверхностной закарстованности наблюдаются в долинах экранированных рек, в местах размещения дренажных узлов, на шахтных полях. В северной части карстового бассейна на площади 69 км^2 в 1963 году было отснято 605 карстовых форм (к.ф.), в 1976 году – 771 к.ф., т.е. за 13 лет образовалось 166 к.ф. Необходимо отметить, что данный период соответствовал наиболее активной фазе осушения месторождения, введения в эксплуатацию дренажных узлов и экранированию рек.

Развитие процесса в южной части города приводит к образованию провалов в пойме р. Вагран. За прошедший период с 2016 г. по настоящее время западнее стадиона «Горняк» образовался как минимум один провал. Провалы на данной территории засыпают щебнем (Рис. 2.15).



Рис. 2.15. Засыпанный провал (тн С367-1) (Североуральский участок, Свердловская область, 2019 г.)

По результатам карстологической съёмки восточнее п. Черемухово на площадке 500х500 м не выявлено свежих воронок (относительно съёмки 1976 г.). Все обнаруженные карстовые воронки имеют задернованные борта, частично завалены буреломом. В 3 воронках из 6 обнаружены поноры, активно поглощающие поверхностный сток в период активного снеготаяния (Рис. 2.16). Сделан вывод, что активность карстово-суффозионного комплекса процессов на водораздельном пространстве рр. Сосьва, Калья, Кедровая восточнее п. Черемухово стабилизировалась и находится на низком уровне.

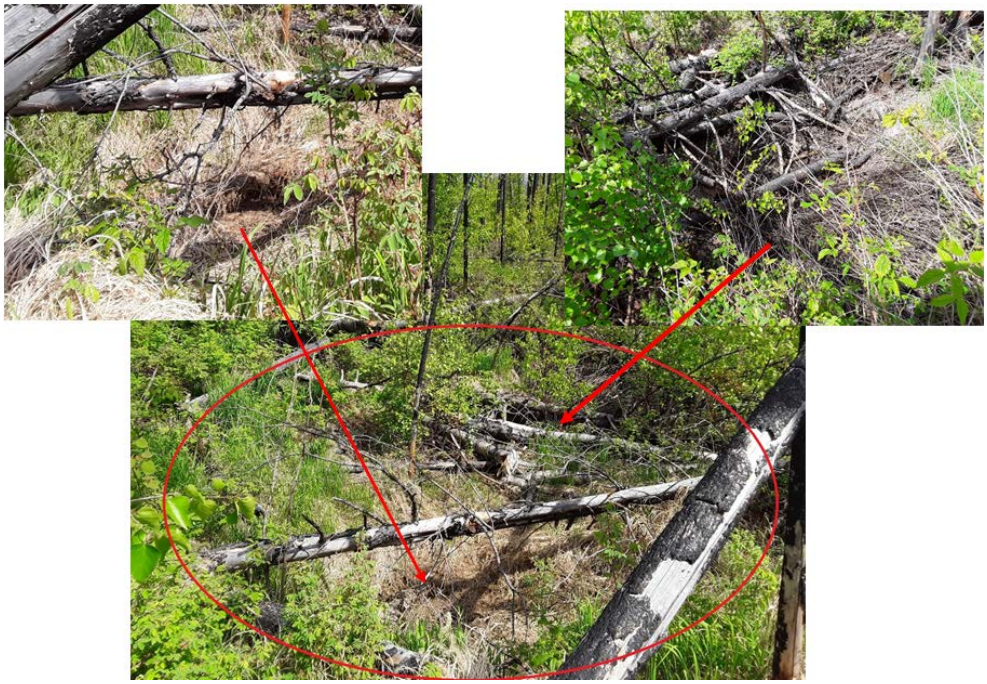


Рис. 2.16. Карстовая воронка восточнее п. Черемухово
(Североуральский участок, Свердловская область, 2019 г.)

На территории Челябинской области карстово-суффозионный процесс распространен крайне неравномерно и приурочен к площадям развития карбонатных пород. Согласно карте районирования Челябинской области по условиям развития ЭГП выделены Каменский и Нязепетровский карстовые районы, а также Агаповское, Янгельское, Большекизильское карстовые поля (Н. И. Уланова, 2000 г.). В 2019 году по данным обследования *Янгельского участка* выявлена высокая активность карстово-суффозионного процесса. В естественных условиях карстово-суффозионные процессы широко развиты в границах Янгельского карбонатного массива на водораздельных пространствах. В пойме р. Янгельки их активизация под воздействием техногенных факторов отмечена через 8-9 лет от начала эксплуатации Янгельского водозабора (1971 г.) и выразилась в появлении карстовых форм с прямым поглощением поверхностного стока, что вызывает ухудшение качества воды на водозаборе. В июне 2018 г. недропользователем был ликвидирован карстово-суффозионный провал в пойме р. Янгельки, в 600 м северо-западнее насосной станции. Провал засыпан глинистым грунтом. В 2019 г. новых воронок здесь не обнаружено.

В приводораздельных условиях на Янгельском участке наблюдения за активностью карстово-суффозионного процесса выполнены на пункте наблюдений № 74-1210-0002-018. В пункте находятся две активные карстовые воронки. Основная, более крупная воронка, расположена в тальвеге оврага Большой Лог, маленькая воронка – на правом борту оврага, на расстоянии 2,55 м от основной. В 2019 г. размеры основной воронки в тальвеге лога не изменились по сравнению с данными 2018 г.: её длина вдоль тальвега лога составила 29,80 м, ширина вкрест тальвега лога 23,50 м, воронка затоплена (её глубина в 2018 г. составляла 3,90 м). Диаметр маленькой воронки в 2019 г. составил 5,20 м (в 2018 г. – 5,14 м), глубина несколько уменьшилась с 2,14 до 2,00 м, за счет обваливающегося грунта с бортов воронки. Динамика роста воронок в пункте наблюдений № 74-1210-0002-018 на Янгельском участке с 2017 по 2019 гг. показана на рис. 2.17.

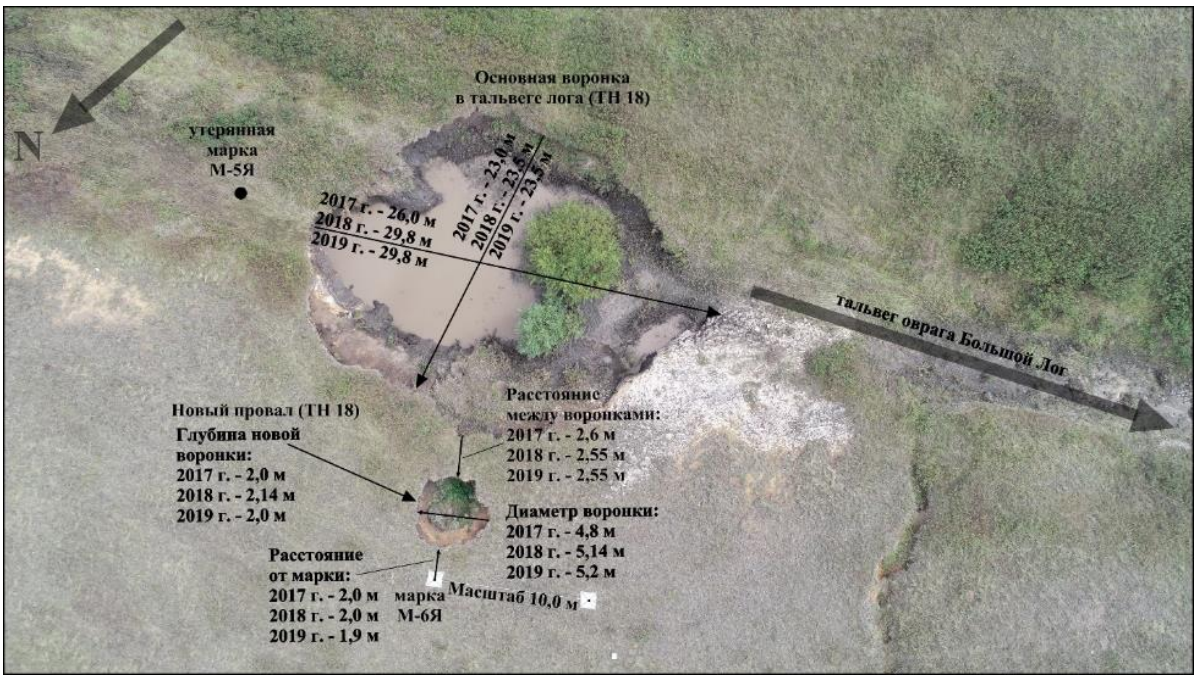


Рис. 2.17. Активные карстовые воронки в пн № 74-1210-0002-018
(Янгельский участок, Челябинская область, 2019 г.)

Анализ ряда многолетних наблюдений за размерами карстовых воронок на Янгельском участке (юг Челябинской области) показал, что в условиях засушливого климата прямая зависимость роста площади карстовой воронки в пн № 74-1210-0002-018 от количества осадков не прослеживается. Наблюдаемое ежегодное увеличение площади карстовой воронки в тальвеге лога связано с её расположением в русле оврага Большой Лог, аккумулирующего и транспортирующего весенний сток с прилегающей территории в реку Янгелька, и зависит от активности снеготаяния в весенний период (Рис. 2.18).



Рис. 2.18. Графики скорости изменения площади карстовой воронки тн 18
и количества осадков (Янгельский участок, Челябинская область)

Региональная активность ***гравитационно-эрозионного комплекса процессов*** в 2019 году на бортах речных долин и склонах возвышенностей в Курганской области оценена как средняя, на территории Свердловской области – низкая, Тюменской области – средняя, в Челябинской области – высокая, на территории Ханты-Мансийского автономного округа – высокая (Рис. 2.19).

В Курганской области на *Шадринском участке* наблюдается увеличение высоты и крутизны южной стенки отрыва Верхнеполевого оползня; на расстоянии 20-50 м от стенки отрыва - искривление стволов леса («пьяный лес»). По телу Верхнеполевого оползня течет ручей, подпруженный бобровой плотиной. У основания южной стенки отрыва и по всему телу оползня зафиксированы мочажины. Образование и развитие Верхнеполевого оползня вызвано переувлажнением грунтов на участке в результате естественной разгрузки грунтовых вод и дополнительного питания за счет бобровых запруд. В теле оползня в 2018 году установлено 6 реперов и выполнена первичная планово-высотная привязка для детальных наблюдений за величиной и направлением смещений. В 2019 году по результатам повторной планово-высотной привязки установлено, что репер № 2, установленный на оползневой ступени на западной части оползневого цирка Верхнеполевого оползня, имеет вертикальное смещение 0,10 м (Рис. 2.20).

Продолжается сокращение площади домовладений по адресу: с. Туманово, ул. Карбышева, 1, 3, 5 (Рис. 2.21). Активизация процесса началась в 2002 г. Средняя скорость гравитационно-эрозионного разрушения берега р. Исеть на территории домовладения № 3 составила в период 2010-2013 гг. – 0,56 м/год, 2013-2017 гг. – 2,05 м/год. В 2018-2019 гг. значительных изменений не отмечено. Величина отступания берега, в целом, составила 0,1-0,15 м за счет осыпей. Весной 2019 г. произошло обрушение блока в северо-восточной части участка размером порядка 1,5 м. Общая площадь домовладения с 2002 года сократилась на 33 % (на 745 м^2).

Анализ ряда многолетних наблюдений выявил общую зависимость скорости отступания берега р. Исеть от годового количества осадков на территории Курганской области (Рис. 2.22).

В 2019 г. продолжено наблюдение за развитием гравитационно-эрозионных деформаций на северо-восточном борту котлована, расположенного на юго-западной границе территории газораздаточной станции в 1,9 км к востоку от с. Сухринское. Котлован овальной формы, размером 50×30 м, глубина около 5,0 м. Борта крутые, дно плоское, заросло камышом, стоит вода. Длина оползневой ступени 1,78 м, высота 0,8 м. Расстояние до ограждения газораздаточной станции – 7,23 м. В 2018 г. на оползневом теле установлены 2 грунтовые марки. В 2019 г. смещений не зафиксировано.

Активность оползневого процесса на территории Свердловской области в 2019 году – низкая. В 2019 г. проведены наблюдения за Волковским оползнем на *Каменском участке.* Волковский оползень, по объему вовлеченного в движение грунта, классифицируется как средний, по углу наклона – крутой. Механизм смещения – комбинация скольжения и оседания блоков. Наблюдается смещение в сторону Волковского водохранилища (на запад) и смещение отдельных участков с ранее образовавшимися на склоне оползневыми накоплениями в северо-западном и юго-юго-западном направлениях в пространство, освободившееся после отрыва массы, двигающейся в западном направлении. В 2019 г. для наблюдений за динамикой оползания установлены два репера и грунтовая марка, найдено три старых репера, выполнена первичная планово-высотная привязка реперов (Рис. 2.23).

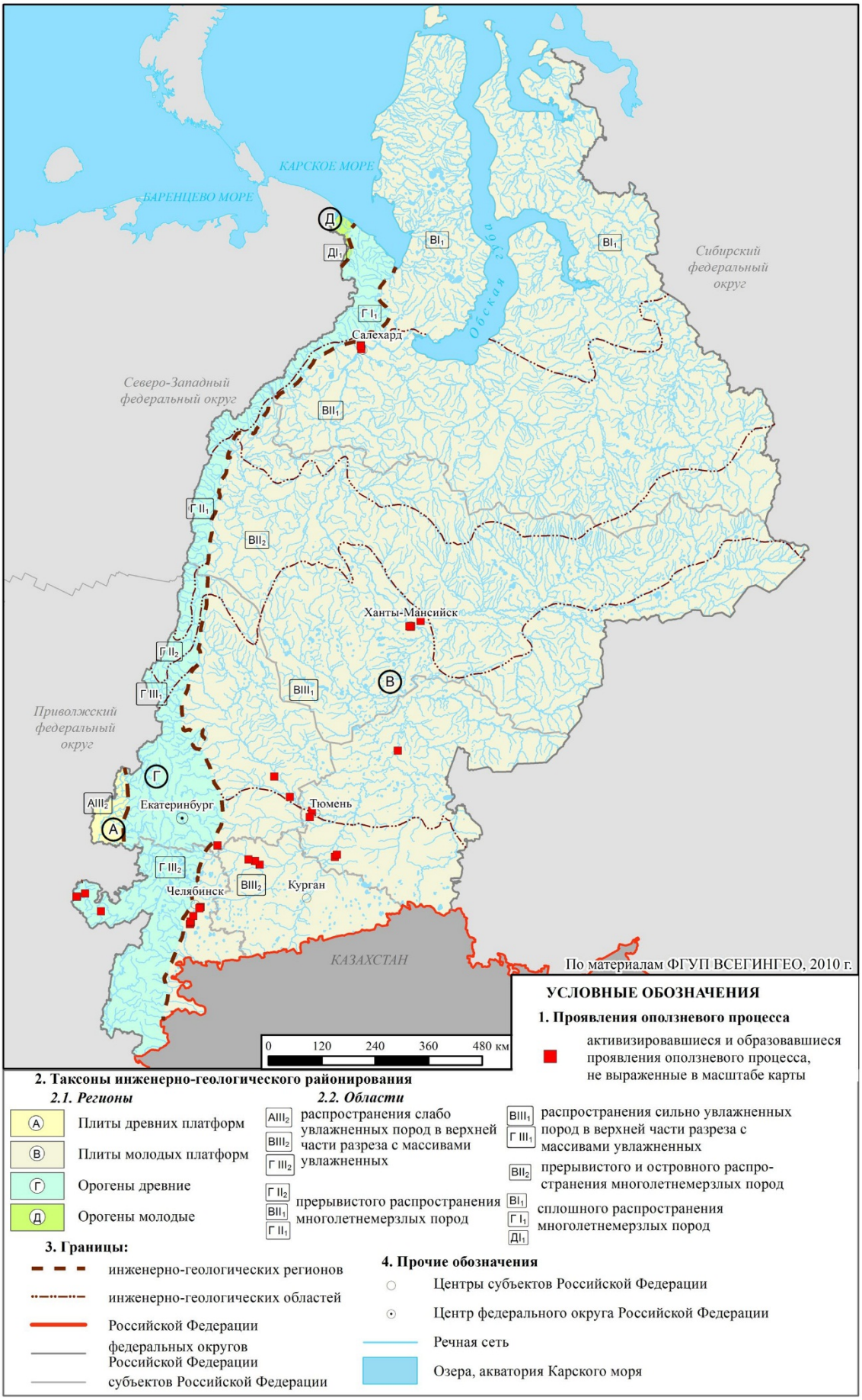


Рис. 2.19. Карта активности оползневого процесса на территории Уральского федерального округа в 2019 году

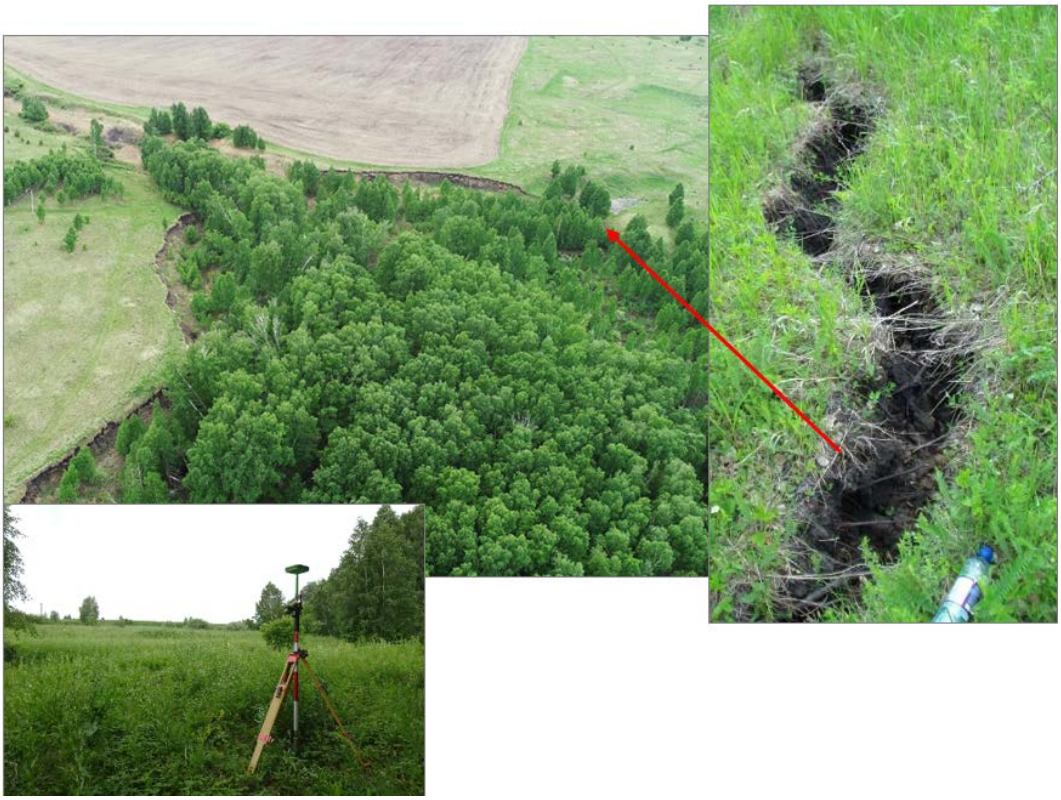


Рис. 2.20. Верхнеполевой оползень, планово-высотная привязка реперов (Курганская область, 2019 г.)



Рис. 2.21. Гравитационно-эрозионное разрушение правого берега р. Исеть в п. Туманово, ул. Карбышева, 3 (Курганская область, 2019 г.)

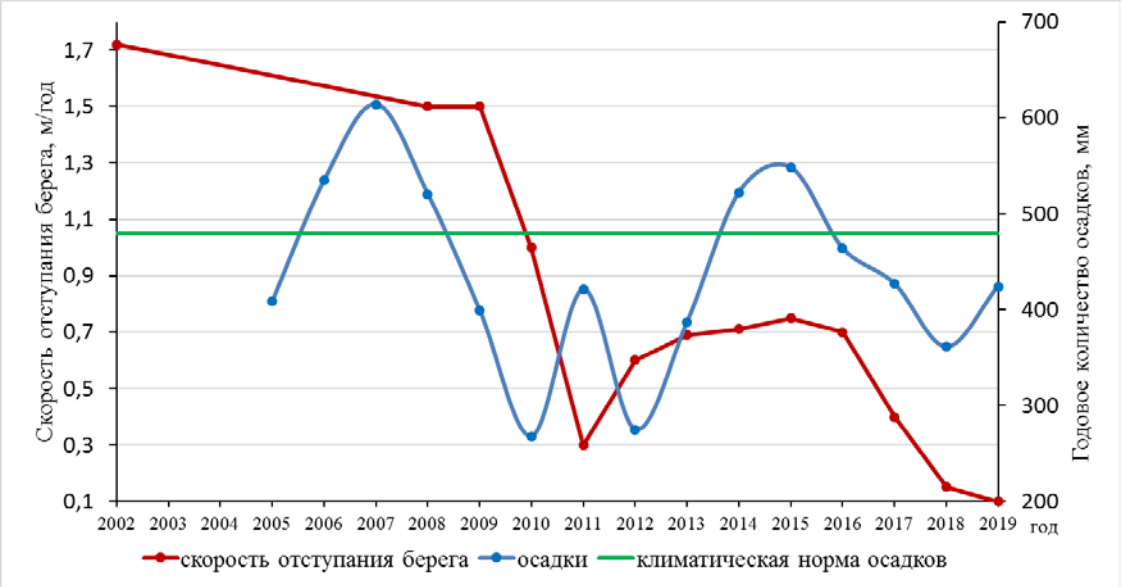


Рис. 2.22. Графики скорости отступания берега р. Исеть и количества осадков (с. Туманово, ул. Карбышева, 5, Курганская область)



Рис. 2.23. Репер № 1 на Волковском оползне (Каменский участок, Свердловская область, 2019 г.)

В 2019 г. проведено регулярное обследование на *Усть-Ницинском участке* в Слободотуринском районе, в с. Усть-Ницинское. Пункт расположен на правом берегу р. Ница, бассейн р. Тура. В южной части с. Усть-Ницинское (переулок Южный) находится запруженный ручей. Вода пруда используется для местной котельной. На левом берегу находятся жилые дома и грунтовая дорога. С 1998 г. на участке ежегодно фиксируются оползневые деформации.

Регулярное обследование проводится УРЦ ГМСН в связи с оползанием в мае 2014 г. участка дороги и территории, прилегающей к дому № 6. Для ликвидации последствий был использован глинистый грунт и сооружена подпорная стенка из бревен. Позже от дома № 6 были пройдены в сторону реки 4 дренажные канавы шириной 1,0 м и глубиной 3,0 м. Канавы засыпаны щебнем, сверху – глинистым материалом с трамбовкой. Разрез представлен

насыпным грунтом, аллювиальной мягкопластичной глиной плиоцен-четвертичного возраста, олигоценовым мелкозернистым песком с прослоями глины и суглинка, подстилаемым легкой пылеватой полутвердой сине-зеленой глиной.

По результатам обследования в 2019 г. установлено, что на придомовой территории домов № 6, 8 процесс стабилизировался. На территории, прилегающей к дому № 10 наблюдается активизация оползнеобразования. Оползень на береговом склоне угрожает целостности грунтовой дороги, соединяющей пер. Южный с автодорогой на с. Краснослободское. На постройках и жилом доме, принадлежащих домовладению по адресу: пер. Южный, д. 10, наблюдаются трещинные деформации. Раскрытие трещин от 2 (у окна жилого дома) до 30 мм (на боковой стене сарая). Местными жителями производится подсыпка глинистым грунтом, бревнами, строительным мусором.

По данным регулярных наблюдений на пунктах наблюдательной сети Тюменской области в 2019 г. зафиксирована средняя активность гравитационно-эрозионного комплекса процессов. Наблюдательная сеть Тюменской области за экзогенными геологическими процессами включает 4 стационарных пункта мониторинга ЭГП (Тюменский, Луговской, Гусевский и Тобольский), расположенных в Тюменском и Тобольском административных районах на участках склонов рр. Тура, Иртыш, Ручей, и позволяющих изучать активность развития гравитационно-эрозионного комплекса процессов как в неосложненных, так и в осложненных инженерной деятельностью условиях.

Тюменский участок наблюдений был организован на территории Тюменского района на правом берегу р. Тура в д. Речкина (ул. Береговая, 20) в условиях, осложненных инженерной деятельностью. Основным фактором активизации процессов на участке является речная боковая эрозия, которая совместно с инженерно-хозяйственной деятельностью человека определяет характер и динамику склоновых процессов. Развитие склоновых процессов на участке в основном приурочено к пойменному берегу р. Тура. В августе 2016 г. было зафиксировано, что наблюдаемый оползневой пласт с маркой № 2 обвалился. Взамен размытого пласта был выбран новый активный оползневой пласт для наблюдений (в 9,9 м вверх по течению р. Тура от марки № 2). Наблюдаемый активный оползневой пласт общей площадью 0,99 м^2 расположен в 20 м от здания стационарной береговой автоматизированной станции контроля (СБАСК). За 2019 г. произошло осыпание края склона на 4 см (Рис. 2.24).

Тобольский участок организован в Тобольском районе на правом берегу р. Иртыш, между дд. Панушкова и Лыткина в природных условиях, незатронутых антропогенной деятельностью. На участке наблюдения, расположенном в вершине крутой излучины, формируются оползни-обвалы в результате интенсивного размыва основания берега речным потоком и переувлажнения грунтов в весенний период (Рис. 2.25). За 2019 г. произошло смещение пласта на 2 см (Рис. 2.26).

Луговской участок был организован в мае 2014 г. на территории Тюменского района на правом склоне долины р. Тура в 600 м восточнее с. Луговое (Рис. 2.27). На момент организации поста здесь была зафиксирована серия оползней-блоков на протяжении 200 м вдоль склона долины. Поверхности ступеней задернованы. Склон местами крутой. Максимальная высота склона составляет 13 м. В 2019 г. зафиксированы оползневые смещения по вертикали и горизонтали (у марок), 7 и 7 см соответственно (Рис. 2.28).

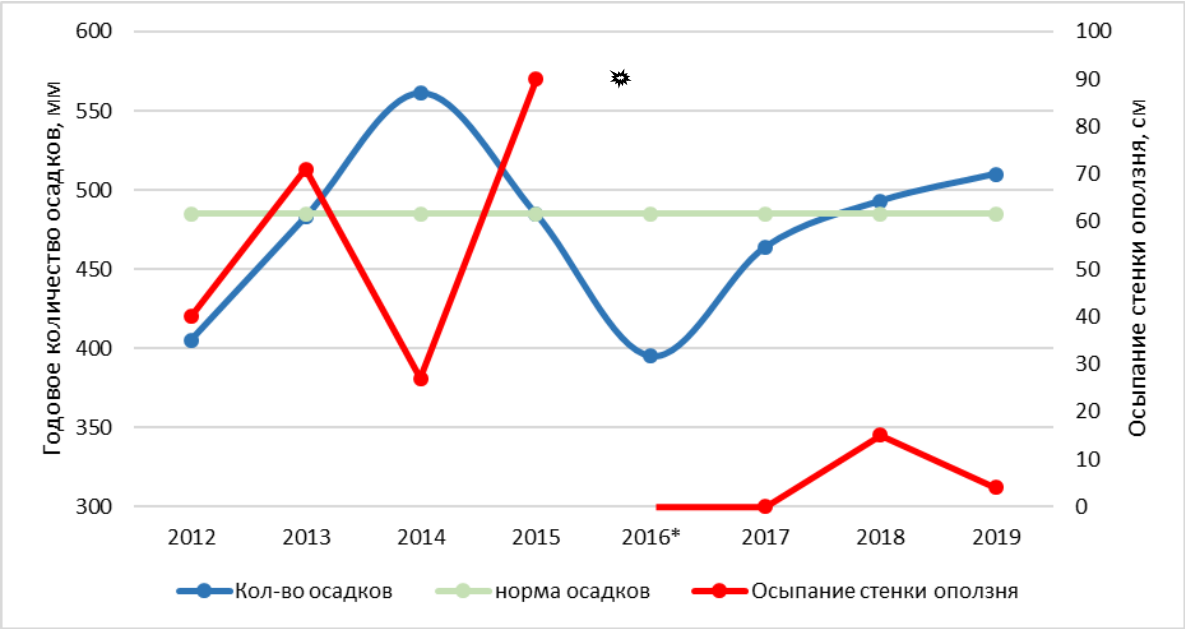


Рис. 2.24. Графики скорости осыпания стенки оползня и количества осадков (Тюменский участок, Тюменская область)

*Примечание: в августе 2016 г. было зафиксировано, что наблюдаемый оползневой пласт с маркой № 2 обвалился. Взамен размытого пласта был выбран новый активный оползневой пласт для наблюдений (в 9,9 м вверх по течению р. Тура от марки № 2)



Рис. 2.25. Разрушение берега р. Иртыш оползневыми процессами между дд. Панушкова и Лыткина (Тобольский участок, Тюменская область, 2019 г.)

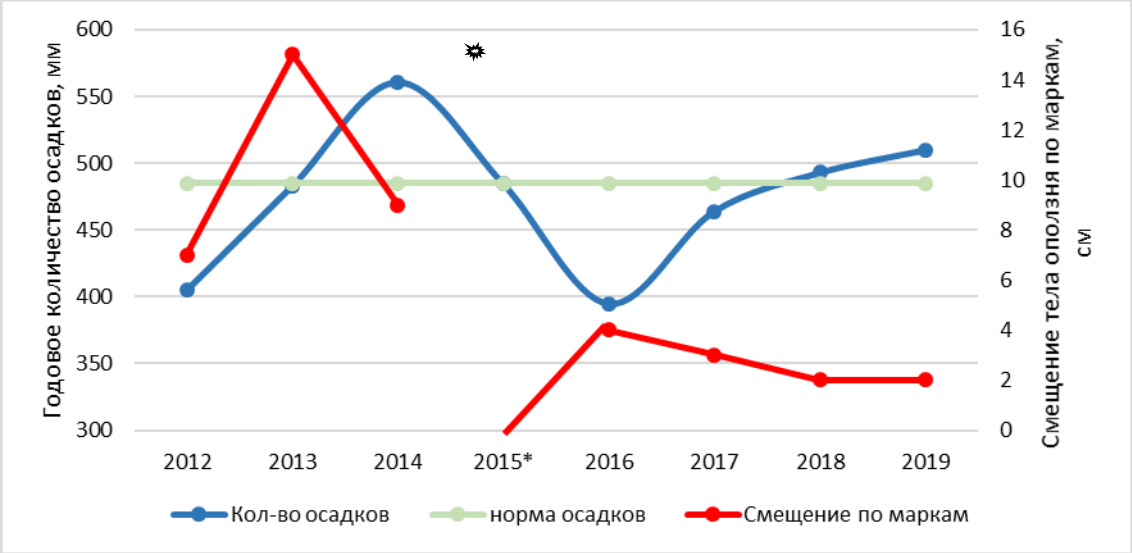


Рис. 2.26. Графики скорости смещения тела оползня по маркам и количества осадков (Тобольский участок, Тюменская область)

*Примечание: в мае 2015 г. было отмечено, что оползневой пласт с маркой № 2 обвалился и его размыло течением реки Иртыш. Взамен размытого пласта был выбран новый активный оползневой пласт для наблюдений (в 314 м вниз по течению р. Иртыш от старых марок).



Рис. 2.27. Оползень на склоне долины р. Тура (Луговской пост, Тюменская область, 2019 г.)

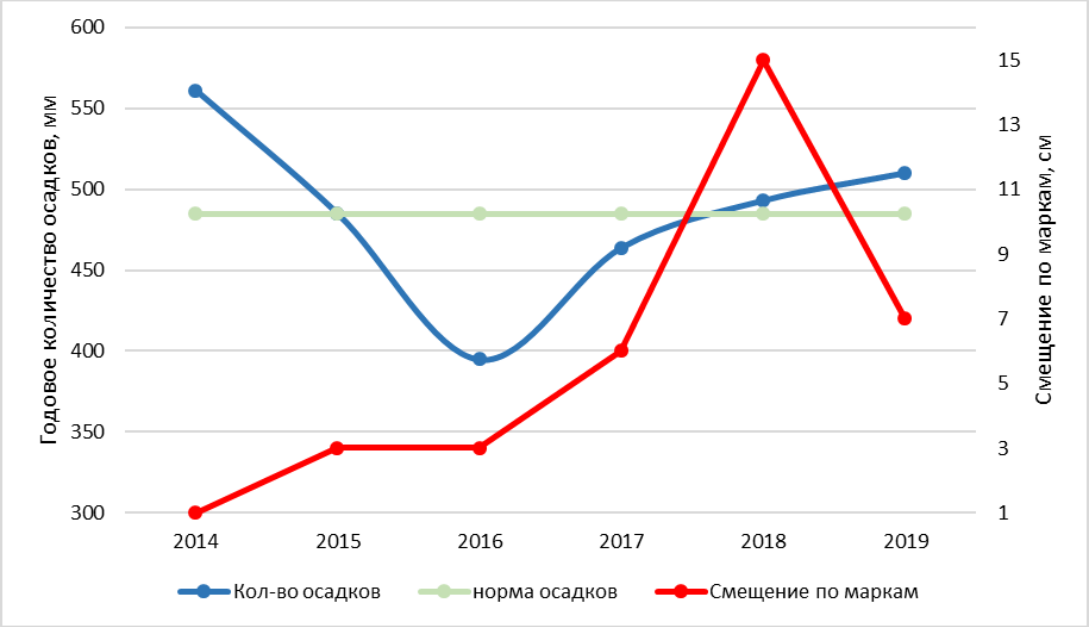


Рис. 2.28. Графики скорости смещения тела оползня по маркам и количества осадков (Луговской пост, Тюменская область)

Гусевский участок был организован в мае 2014 г. на территории Тюменского района в с. Гусево вблизи ул. Молодежной на берегу ручья (Рис. 2.29). На данном участке зафиксировано шесть оползневых ступеней. Общая протяженность оползневого участка вдоль берега составляет 10 м. Поверхности ступеней задернованы. В 2019 г. смещение оползневого пласта по грунтовым маркам составило 3 см по горизонтали, 3 см по вертикали (Рис. 2.30).



Рис. 2.29. Оползень на берегу р. Ручей (Гусевский участок, Тюменская область, 2019 г.)

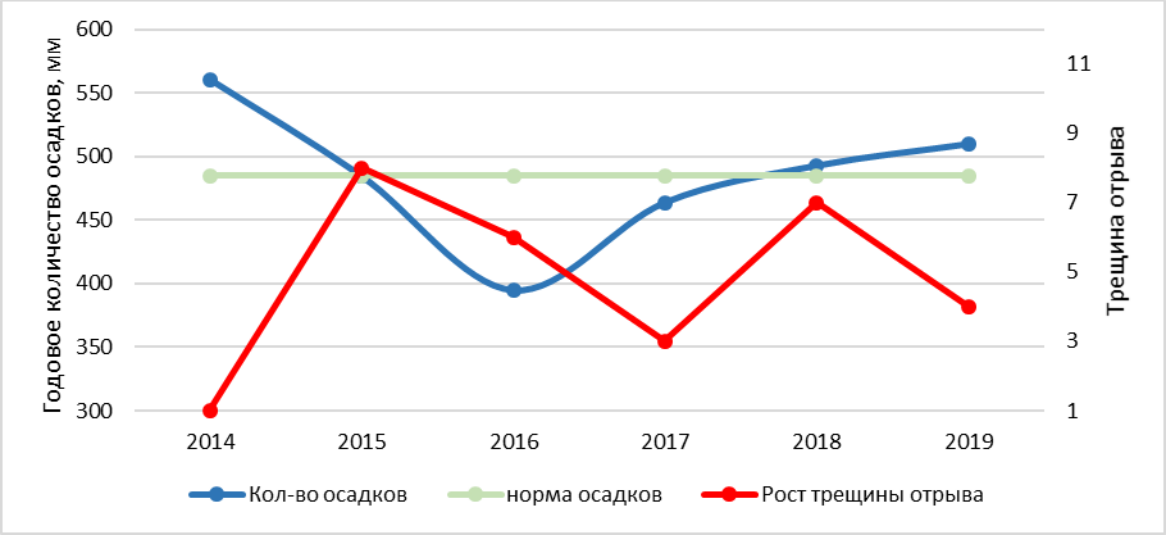


Рис. 2.30. График скорости роста трещины отрыва и количества осадков (Гусевский пост, Тюменская область)

При плановом инженерно-геологическом обследовании *Упоровского участка* зафиксирована низкая активность овражной эрозии и комплекса гравитационно-эрозионных процессов.

В Челябинской области по данным наблюдений на *Копейском участке* в 2019 г. активность комплекса гравитационных процессов, вызванная затоплением угольных разрезов и подъемом уровня воды в них, высокая. Борта карьеров, имеющие значительную высоту, подвержены разрушению и опасны при нахождении на них и под ними. По результатам обследования 22.08.2019 г. установлено: на оползневом склоне выполнена отсыпка площадки по периметру предприятия насыпным грунтом. Расстояние от края отсыпанной площадки до ограждения предприятия составляет около 19 м. При этом на поверхности отсыпанной площадки появились трещины отрыва или оседания, в границах отсыпанного блока (Рис. 2.31). Следует предположить, что отсыпанная площадка вновь сползет в карьер.



Рис. 2.31. Трещины отрыва на отсыпанной площадке участка оползня (Копейский участок, Челябинская область, 2019 г.)

Инструментальные наблюдения за деформацией объектов предприятия в зоне влияния горных выработок шахты Центральная и разреза Копейский выполняются Уральским филиалом ОАО «Научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела» – межотраслевой научный центр «ВНИМИ» по договору с АО «Копемаш». За «предельный» уровень воды в карьере принята отметка +160 м. Согласно письма АО «Копемаш» исх. № 58/2934 от 22.07.2019 г., по состоянию на 30.06.2019 г. абс. отметка уровня воды в разрезе Копейский составила 162,942 м, что примерно на 3 м выше «предельного» уровня. Абсолютные отметки территории предприятия в створе оползня составляют 202-204 м. Превышение над урезом воды в настоящее время около 40 м. Затопление разреза и подъем уровня воды в нем продолжается. УРЦ ГМСН прогнозирует дальнейшее развитие процесса оползнеобразования и разрушение борта карьера на участке предприятия.

В 2019 г. обследован новый участок развития оползневого процесса на борту затапливаемого угольного разреза по отработке целиков шахт № 201 и 204 (Рис. 2.32). По данным архивных космоснимков, активизация процесса произошла в 2017 г. В 2019 г. размеры оползня в плане составили: ширина фронта оползания 95 м, протяженность оползневого участка по направлению смещения 130 м (Рис. 2.33). Процесс активный: на участке отмечен новый блок оседания с размерами в плане 8×45 м.



Рис. 2.32. Оползень на борту затапливаемого угольного разреза по отработке целиков шахт № 201 и 204 (Копейский участок, Челябинская область, 2019 г.)

В 2019 г. организованы пункты регулярных наблюдений за оползневым процессом на *Ашинском и Миньярском участках*. На Ашинском участке проведено обследование техногенного оползня по автодороге на горнолыжный комплекс Аджигардак и оползней по ул. Набережная.

Техногенный оползень по автодороге на горнолыжный комплекс (ГЛК) Аджигардак вызван подрезкой склона. Размеры оползня в плане 44×70 м. Строение оползня показано на рис. 2.34. Высота бровки отрыва 2,0 м. Процесс оползнеобразования деформирует полотно автодороги, в результате чего периодически требуется планировка участка с заменой асфальтового покрытия. Оползающим грунтом завален кювет, стекающие по нему осадки скапливаются и смачивают основание оползневого склона.

В весенний период 2014 г. произошла активизация оползневого процесса на участке вдоль ул. Набережная в г. Аша. Оползнеопасный участок расположен на левом коренном борту долины р. Сим, имеющем значительную высоту эрозионного уступа до 10-15 м и

сложенном неустойчивыми в условиях смачивания суглинистыми грунтами. Триггерным фактором активизации процесса оползнеобразования являются периоды продолжительных ливневых осадков и снеготаяния, приводящие к промачиванию зоны аэрации и снижению устойчивости эрозионного борта долины р. Сим.

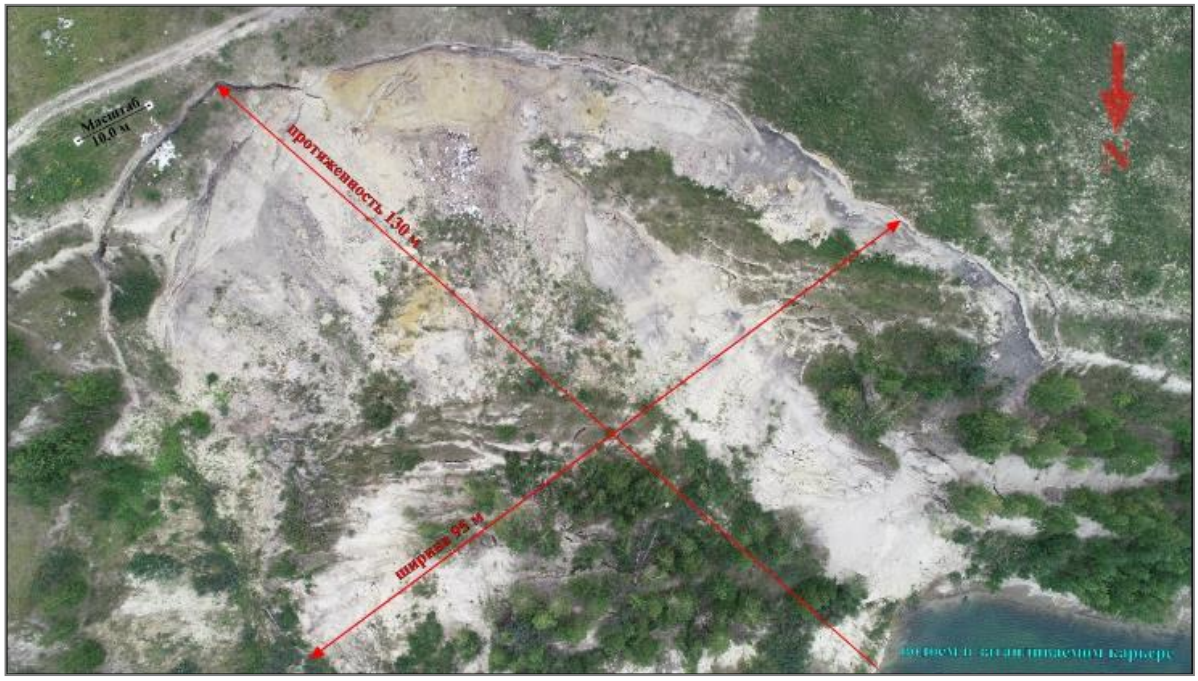


Рис. 2.33. Схема участка активизации оползневого процесса на борту затапливаемого угольного разреза по отработке целиков шахт № 201 и 204
(Копейский участок, Челябинская область, 2019 г.)

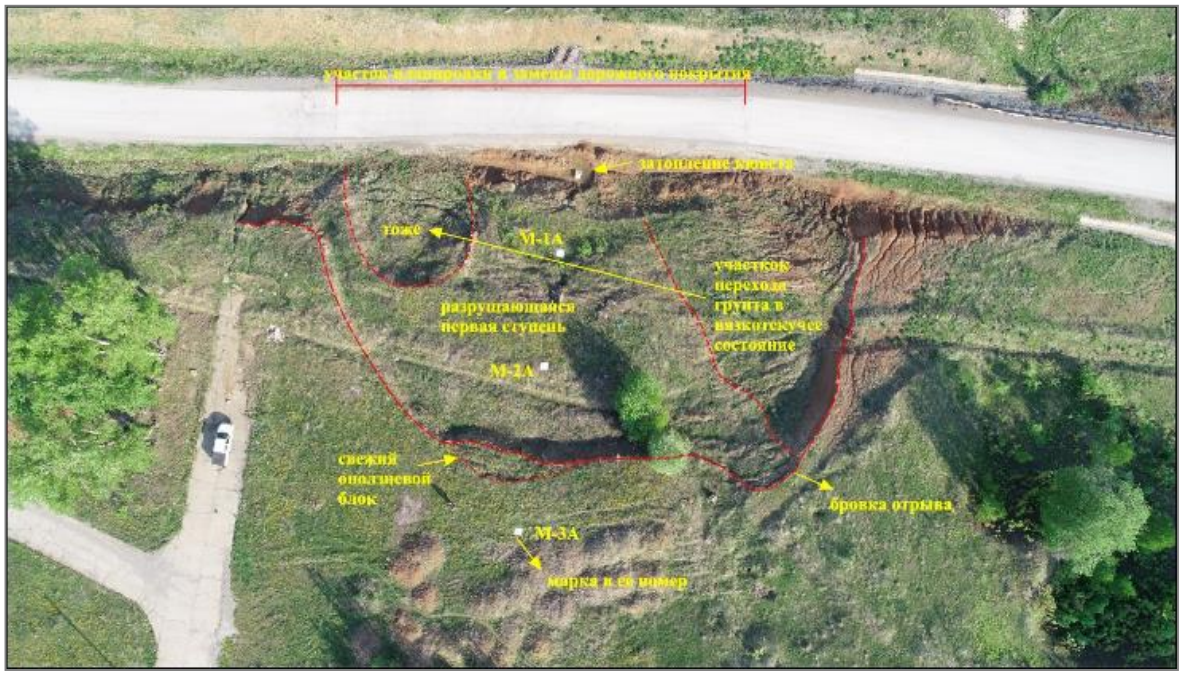


Рис. 2.34. Строение оползня по автодороге на ГЛК Аджигардак в г. Аша, Челябинская область

Оползень в 30 м от северного угла кладбища в г. Аша. Ширина фронта оползания 27 м, длина оползня по направлению смещения 23 м, высота уступа порядка 7 м. Стенка отрыва практически отвесная. Тип процесса по механизму смещения – оседание блока. Изменений за период с прошедшего обследования 16.08.2016 г. не выявлено. Активность оползневого процесса низкая. Оползневой цирк зарос травянистой растительностью, борта завалены мусором (Рис. 2.35). Продолжается осыпание бровки отрыва оползня.



Рис. 2.35. Вид оползня вблизи кладбища по ул. Набережная в г. Аша (Челябинская область, 2019 г.)

Два объединившихся оползня шириной соответственно 24 и 19,7 м, длиной по направлению смещения по 24 м. Бровка отрыва расположена в 17 м от жилого дома № 30, по ул. Набережная. Стенка отрыва крутая. Тип процесса по механизму смещения – оседание блока. За период с прошедшего обследования 16.08.2016 г. продолжился рост оползневых цирков в ширину вдоль фронта оползания, в основании оползневого склона отмечаются поваленные деревья (Рис. 2.36). Продвижения бровки отрыва в направлении жилого дома не отмечено. Оползневые цирки заросли травянистой растительностью. Борта завалены мусором (Рис. 2.37). Тем не менее угроза жилым домам по ул. Набережная № 28 и 30 существует. Активность оползневого процесса средняя.



Рис. 2.36. Оползневой цирк в районе дома № 30 по ул. Набережная в г. Аша (Челябинская область, 2019 г.)



Рис. 2.37. Бровка отрыва оползня в районе дома № 30
по ул. Набережная в г. Аша (Челябинская область, 2019 г.)

Участок оползания насыпного грунта вдоль ул. Набережная, дома №№ 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 81, 28 протяженностью 130 м, высота оползневого уступа около 7 м (Рис. 2.38). Новый блок оползания в районе дома № 77: протяженность 14 м, ширина ступени 3 м. Трещины бортового отрыва шириной 10 см, глубиной до 20 см. Блок оползания в створе домов №№ 75-67 протяженностью 83 м, шириной ступени 3 м, смещением вниз по склону на 20 см. Расстояние от калитки дома № 67 до бровки отрыва 12,8 м, до трещины бортового отрыва 9,40 м. Расстояние от угла гаража дома № 71 до бровки отрыва 11,6 м, до трещины бортового отрыва 9,10 м. Расстояние от забора дома № 77 до бровки отрыва 9,3 м, до трещины бортового отрыва 6,20 м. Тип процесса по механизму смещения – оседание блоков насыпного грунта.



Рис. 2.38. Общий вид оползневого склона вдоль ул. Набережная в г. Аша
(Челябинская область, 2019 г.)

Активность оползневого процесса высокая. Дорога постоянно подсыпается коммунальными службами, что является временным решением проблемы. Необходимо укрепле-

ние оползневого склона, с применением достаточно затратных инженерных решений: строительство подпорной стенки, закрепление грунтов, агролесомелиорация, террасирование склона, отсыпка в нижней части склона упорной призмы и т.д.

В 2019 г. в рамках ГМСН организован пункт регулярных наблюдений за оползневым процессом в *пос. Максимовка г. Миньяр,* Челябинской области (Рис. 2.39).

По материалам «Отчета об инженерно-геологических изысканиях на оползневом участке в г. Миньяре Челябинской области», (Гипрокоммунстрой, Москва, 1965 г.), активизация оползневого процесса зафиксирована в осенние периоды 1962 и 1964 гг. (Рис. 2.40).

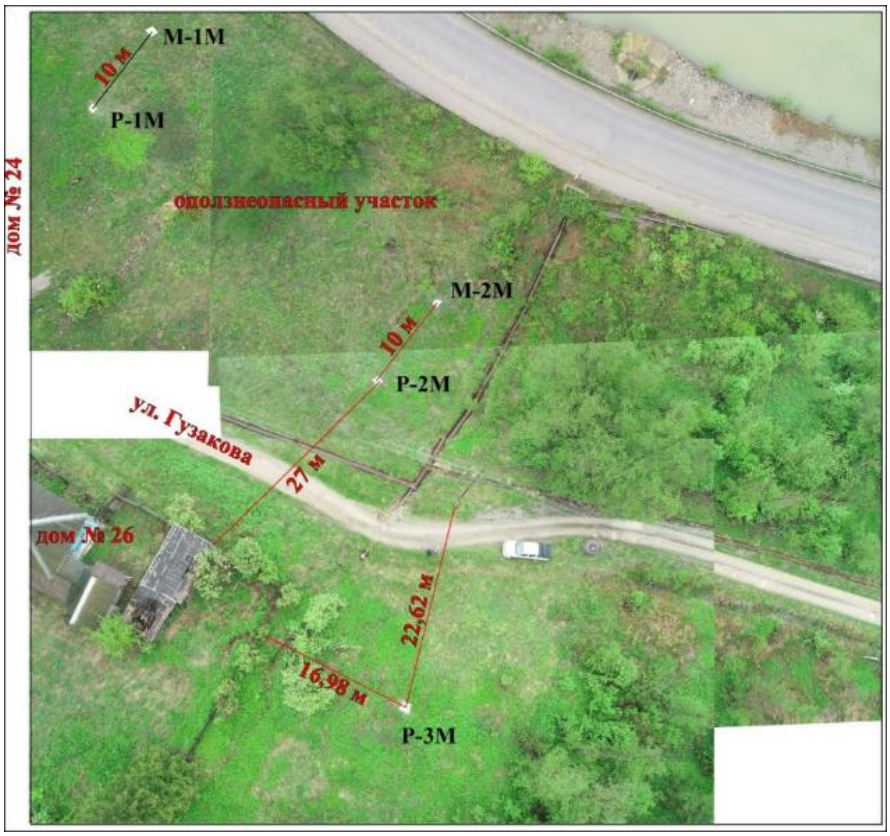


Рис. 2.39. Схема расположения реперов и марок на Миньярском участке в пос. Максимовка (Челябинская область, 2019 г.)

В зоне действующего оползня находилось порядка 20 жилых домов, на протяжении около 0,5 км автотрасса Аша-Сим была завалена оползневыми грунтами. Оползневой участок в пос. Максимовка расположен в основании левого коренного склона долины р. Сим. 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. 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.

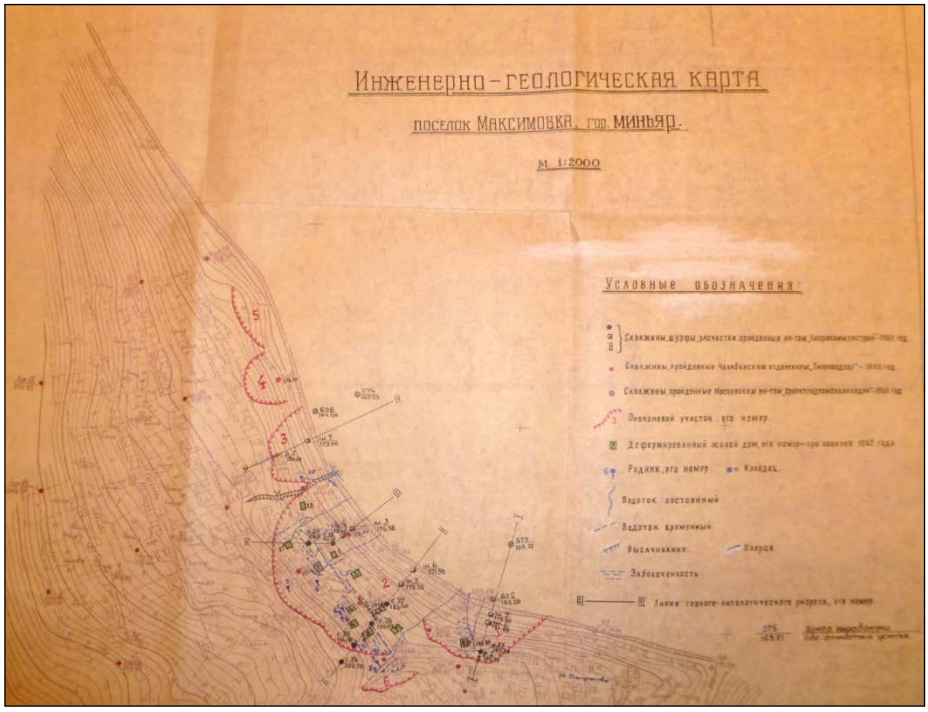


Рис. 2.40. Фрагмент инженерно-геологической карты с вынесенными участками оползнеобразования. Масштаб 1:2000, пос. Максимовка, Челябинская область

С наиболее опасных участков были переселены люди, каптированы родники, сооружены нагорные канавы, вдоль автодороги по основанию оползневого склона были оборудованы подпорные бетонные стенки.

Новые подвижки были отмечены в 2002 г. При обследовании Челябинским ТЦ ГМСН в 2002 г., на участке было выделено 6 оползней. В теле оползней зафиксировано большое количество открытых трещин, свежие сплывы грунта.

По результатам обследований 14-15.05.2019 г. установлено:

- для отвода поверхностного стока с территории пос. Максимовка сооружена система металлических желобов, которые зачастую висят над поверхностью земли (Рис. 2.41);

- вдоль основания склона сооружена подпорная стенка, по кювету автодороги проложены бетонные желоба с водопропусками под автодорогой для сброса воды в р. Сим, данные инженерные сооружения находятся в удовлетворительном состоянии;

- требуется восстановление планировочной стенки из бетонных плит и расчистка кювета от грунта для восстановления его водоотводящей функции.

Активность оползневого процесса на Миньярском участке в период обследования 2019 г. оценивается на среднем уровне.

В 2019 году обследован *Катав-Ивановский участок* развития оползневого и обвального процессов. Зафиксированная активность – низкая. Катав-Ивановский оползень широко известен с 25 сентября 2018 г. Триггерным фактором активизации процесса оползнеобразования послужили сейсмические толчки, произошедшие в сентябре 2018 г. в непосредственной близости от участка оползнеобразования. Возникновению оползня также способствовало значительное количество осадков, выпавших в летний период 2018 г.: по данным метеостанции Катав-Ивановска, в июне-июле осадков выпало 150 % нормы, в результате чего грунты зоны аэрации были насыщены водой.

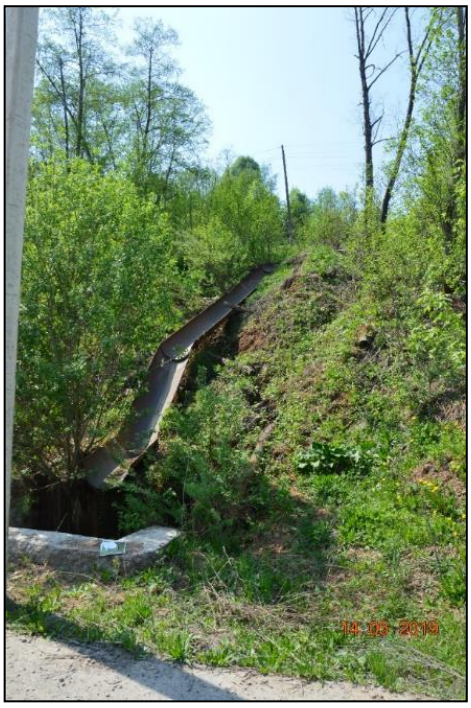


Рис. 2.41. «Висячий» металлический желоб для отвода поверхностного стока в пос. Максимовка Миньярского участка (Челябинская область, 2019 г.)

В 2019 г. установлено, что активная стадия процесса завершилась. Движения оползневых масс вниз по склону и развитие зоны отрыва не зафиксировано (Рис. 2.42). Продолжается формирование русла водотока по ложбине оползания, начался процесс выполаживания бортов и валов выпирания. Вследствие размыва и выноса грязевых масс с оползневого участка, отмечается повышенная мутность водотока, протекающего по ложбине оползня (Рис. 2.43). Поскольку участок оползнеобразования расположен в лесном массиве на значительном удалении (в 3,0 км) от ближайшего населенного пункта г. Катав-Ивановска, воздействие оползня на жилые и хозяйственные объекты, линейные сооружения не прогнозируется.



Рис. 2.42. Зона отрыва Катав-Ивановского оползня. Вид сверху (Челябинская область, 2019 г.)



Рис. 2.43. Катав-Ивановский оползень (Челябинская область, 2019 г.)

Также в г. Катав-Ивановске в 2019 г. обследован участок обрушения скального грунта, произошедшего 6 октября 2018 г. на дороге, соединяющей микрорайон Запрудовка и центр города. Глыбами повредило проезжавшую мимо машину, водитель чудом остался жив. На участке обвала – отвесная скала высотой около 20 м, на вершине разбита на блоки (Рис. 2.44). Причиной обрушения глыб, как и активизации оползнеобразования, являлся сейсмический фактор. На рассматриваемом участке сохраняется угроза новых обрушений скального грунта.



Рис. 2.44. Участок обвала скального грунта на автодорогу в г. Катав-Ивановске (Челябинская область, 2019 г.)

При обследовании *Коркинского участка* зафиксирована низкая активность комплекса гравитационных процессов на бортах угольного разреза. Коркинский разрез является самым глубоким на Евразийском континенте, на момент закрытия его размеры в плане составили 2570×3120 м, глубина 493 м (Рис. 2.45).



Рис. 2.45. Панорама карьера и участки проявлений ЭГП, видимые со смотровой площадки № I (Коркинский разрез, Челябинская область, 2019 г.)
1 – участок эндогенного пожара, 2 – эрозия борта временными водотоками, 3 – конус выноса от участка обрушения борта

Угроза оползания бортов в 2012 г. привела к переселению части жителей пос. Роза из опасной для проживания зоны вблизи карьера. В 2017 г. разрез был передан АО «Русская Медная Компания» (далее - РМК) для складирования в него обезвоженных хвостов обогащения Томинского ГОКа и рекультивации. Согласно проекту, ликвидацию Коркинского разреза планируется выполнить в четыре этапа. На всех этапах реализации проекта предусмотрен мониторинг состояния бортов и прибортового массива угольного разреза и мониторинг состояния грунтовых вод. Реализуемый РМК вариант рекультивации Коркинского разреза позволит решить одну из главных экологических проблем Южного Урала и может стать крупнейшей в России инициативой по ликвидации накопленного экологического вреда.

По результатам обследования в 2019 г. отмечаются следующие изменения, произошедшие за период с предшествующих обследований:

- начат первый этап ликвидации разреза и его результатом является практически полная ликвидация подземных пожаров, отмечается значительное улучшение экологической ситуации в плане задымленности;

- ведется прокладка пульпопроводов; по периметру разреза сооружено ограждение и организована охрана для предотвращения проникновения на опасный объект посторонних лиц;

- существенных изменений по комплексу гравитационных процессов на отдельных участках бортов карьера за период с прошедших обследований не отмечено (Рис. 2.46).



Рис. 2.46. Участок обрушения борта на Коркинском разрезе (Челябинская область, 2019 г.)

На территории Ханты-Мансийского автономного округа наблюдения за активностью гравитационно-эрозионного комплекса процессов (оползни, осыпи, эрозия плоскостная, овражная) выполнены на *Ханты-Мансийском участке* на территории культурно-туристического комплекса «Археопарк». В целом активность гравитационно-эрозионного комплекса процессов (оползни, осыпи) на территории Ханты-Мансийского автономного округа оценивается как высокая.

Крутой склон, легкая размываемость песчаных грунтов способствуют быстрому его разрушению, формированию эрозионных промоин на склоне и конусов выноса на пешеходных дорожках, обрушению деревьев в верхней части склона, частичному разрушению пешеходных дорожек. В 2018 г. для получения количественных параметров скорости разрушения установлены грунтовые марки на двух площадках на вершине склона. Результаты замеров 2019 г. приведены на рис. 2.47.

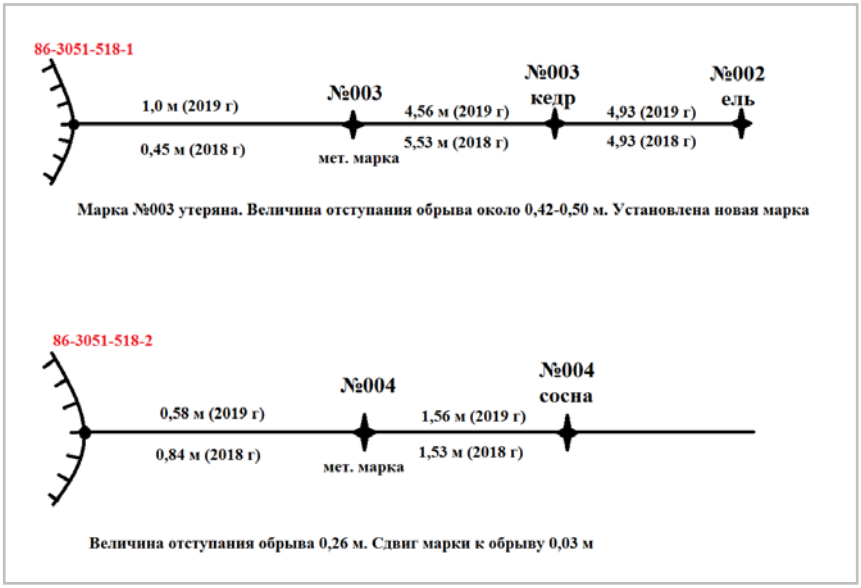


Рис. 2.47. Результаты замеров на склоне «Самаровского останца» над скульптурной группой «Мамонты» на Ханты-Мансийском участке (ХМАО-Югра, 2019 г.)

Продолжены наблюдения за оползневыми деформациями на тн Х517, расположенной в южной части г. Ханты-Мансийск, на оползневом склоне в 5 метрах южнее памятного знака - Стелы «Первооткрывателям земли Югорской» находящейся по адресу: Проезд Первооткрывателей, дом 1, на возвышенности «Самаровский останец». Высота Стелы 68 м. Здание представляет собой трехгранную пирамиду из стекла и металла, находится на вершине холма с абс. отм. около 107 м. Южный склон холма представляет собой крупное обнажение осадочных пород. Верхняя часть склона при этом практически отвесная. Породы в обнажении - супеси, суглинки, плотные глины и опоки. В 2019 г. выполнены замеры смещений по 2 грунтовым маркам (Рис. 2.48).



Рис. 2.48. Оползневой склон у подножия Стелы «Первооткрывателям земли Югорской» (Ханты-Мансийский участок, ХМАО-Югра, 2019 г.)

В 2019 году выполнено плановое инженерно-геологическое обследование *Шапшинского участка* развития гравитационно-эрозионного комплекса процессов. Зафиксирована низкая активность гравитационно-эрозионного комплекса процессов. Несмотря на значительные перепады высот между поймой и террасой, активного оползнеобразования не происходит, на незалесенной части овраги и промоины зарастают травой и кустарником, в лесной – деревьями. Непосредственной угрозы от воздействия опасных ЭГП жилой застройке, зданиям и сооружениям инженерной инфраструктуры не зафиксировано.

Активность процесса ***овражной эрозии*** по результатам регулярных наблюдений и плановых обследований в Курганской области средняя, в Свердловской области – низкая, в Тюменской области – низкая, в Челябинской – высокая, в ХМАО-Югре – высокая, в Ямало-Ненецком автономном округе – высокая (Рис. 2.49).

Активность овражной эрозии на территории Курганской области в 2019 году оценивается как средняя. На *Шадринском участке* следы активизации отмечены на пересечении оврагами в 700 м к западу от поворота в п. Туманово и в 840 м к востоку от поворота в с. Верхняя Полевая автодороги Р330 Миасское-Шадринск. В случае активного развития существует потенциальная угроза разрушения автодороги (Рис. 2.50).

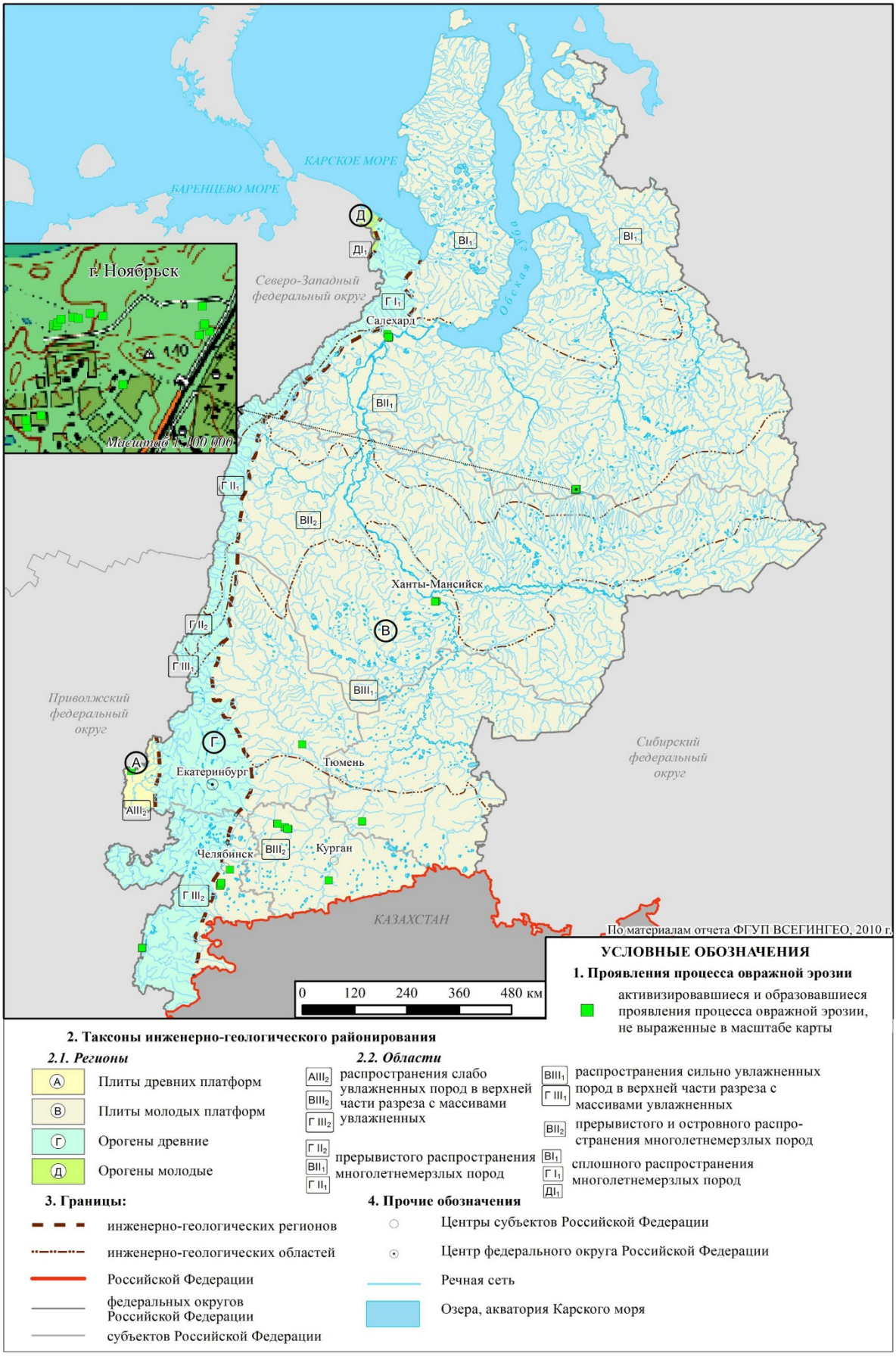


Рис. 2.49. Карта активности овражной эрозии на территории Уральского федерального округа в 2019 году



Рис. 2.50. Оползни и осыпи на бортах оврага к северу от а/д Шадринск-Миасское (Шадринский участок, Курганская область, 2019 г.)

В 2019 году продолжены наблюдения за скоростью овражной эрозии на *Раскатихинском участке* в Притобольном районе в 50 км к югу от г. Курган, на восточной окраине дер. Раскатиха, на левом берегу р. Черная (Рис. 2.51). Ориентировочная скорость роста одного из отвершков II порядка за период 2013-2016 гг. составляла около 30 м в год. Для дальнейшего наблюдения за скоростью развития оврага в 2017 году на активных отвершках установлены грунтовые марки. В 2019 году рост вершин отвершков II и III порядка на Раскатихинском овраге происходил со скоростью от 0,3 до 2,2 м в год при расширении отвершков за счет осыпей и оползней на бортах (Рис. 2.52).

На *Крутихинском участке* обследованы овраги к северу от автодороги Зареченское-Загайнова-Коврига. Овраги, преимущественно, с выработанным базисом эрозии, с задернованными заросшими лесом бортами. Из 9-ти обследованных оврагов в двух зафиксированы следы активизации, что представляет потенциальную угрозу целостности полотна автодороги (Рис. 2.53). Активность оврагообразования на участке низкая.



Рис. 2.51. Общий вид активного отвершка II порядка в овраге у дер. Раскатиха (Курганская область, 2019 г.)

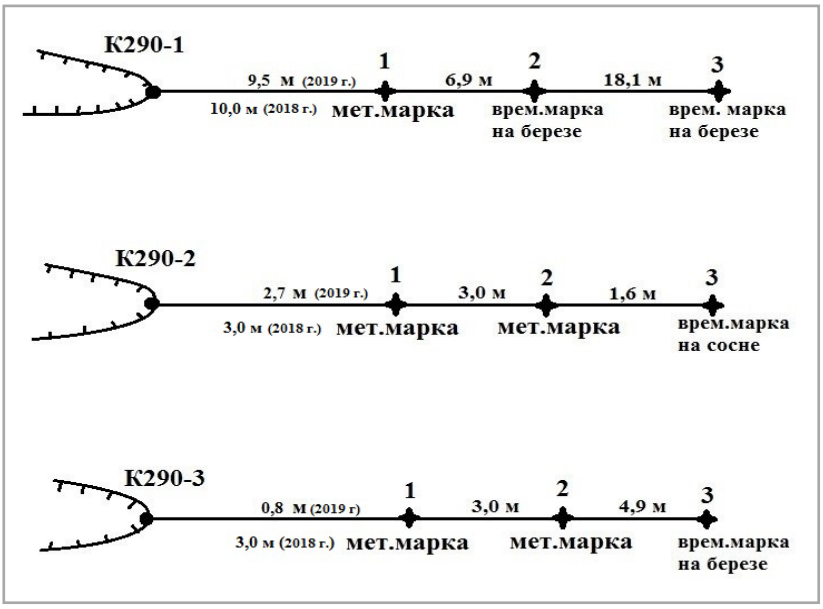


Рис. 2.52. Результаты замеров на активных отвершках II порядка на Раскатихинском участке (Курганская область, 2019 г.)



Рис. 2.53. Оползень в вершине оврага у дороги Зареченское–Загайнова-Коврига (Крутихинский участок, Курганская область, 2019 г.)

В 2019 году на *Красноуфимском участке* в Свердловской области зафиксировано активное развитие овражной эрозии, спровоцированное дренажными мероприятиями при водоотведении притока р. Иргина (Рис. 2.54). Длина оврага около 70 м, ширина в среднем 9 м, бровка нависающая, оползает. По дну течет ручей, расход около 0,2 л/с.



Рис. 2.54. Овраг на левом берегу притока р. Иргина
(Красноуфимский участок, Свердловская область, 2019 г.)

При плановом обследовании *Липовского участка* (ГО Туринск), расположенного в 21 км к югу от г. Туринска, на северной окраине п. Липовское, на правом берегу р. Козловщина выявлены локальные очаги активизации овражной эрозии и оползнеобразования, спровоцированные техногенным воздействием. Непосредственной угрозы для хозяйственных объектов не выявлено.

По данным обследования *Янгельского участка* в Челябинской области в 2019 г. установлена высокая активность процесса овражной эрозии. Наблюдения проводились в овраге Большой Лог (Рис. 2.55). Линейная форма отвершков обусловлена, вероятно, ослабленными трещиноватыми зонами в карбонатном массиве. Для количественной оценки скорости развития овражной эрозии в 2017 г. на отвершках в тн 14, 15, расположенных на левом борту оврага Большой Лог в 300 м друг от друга, установлены грунтовые марки. Результаты замеров по грунтовым маркам приведены на рис. 2.56, 2.57.

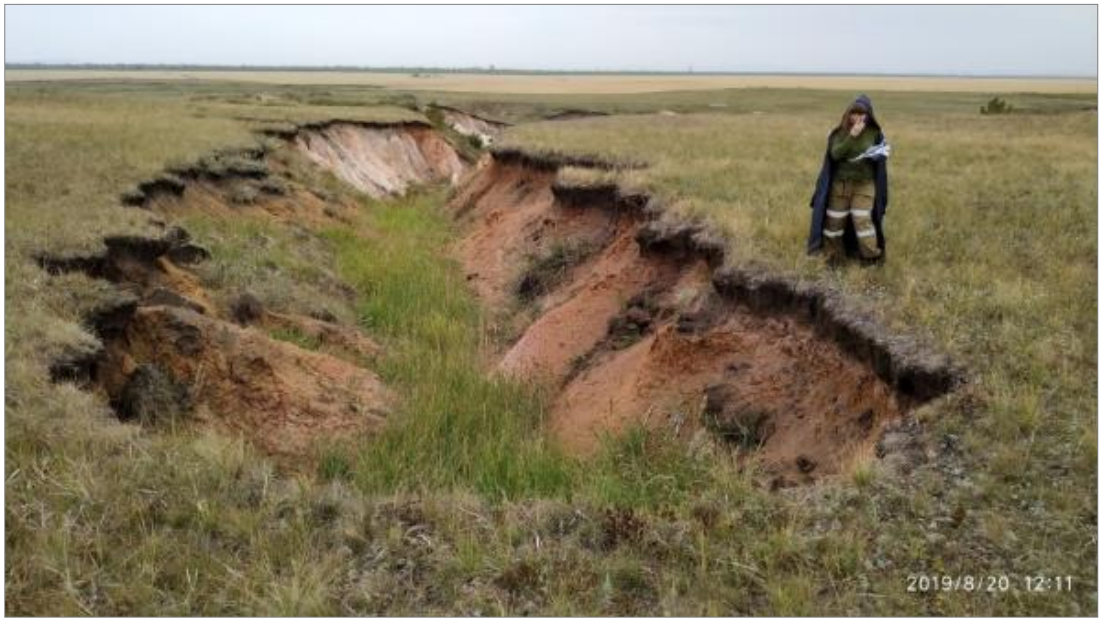


Рис2.55. Общий вид оврага в тн 15 на Янгельском участке Челябинской области

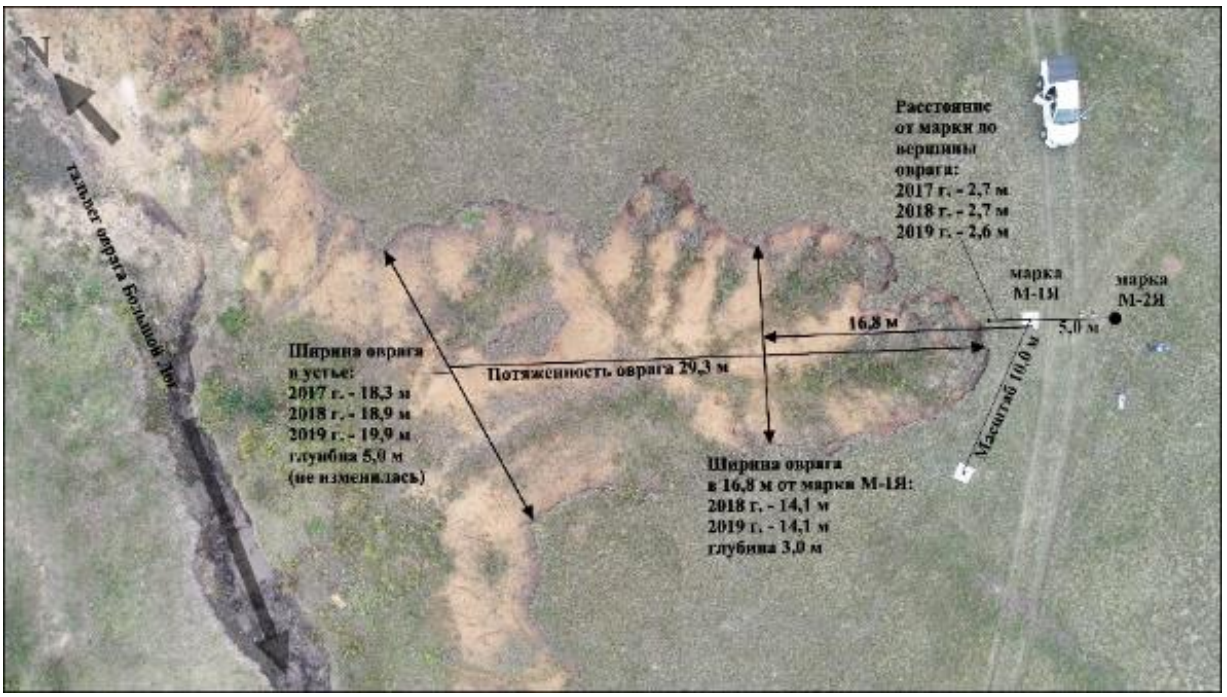


Рис. 2.56. Динамика развития отвершка оврага Большой Лог в тн 14
на Янгельском участке Челябинской области

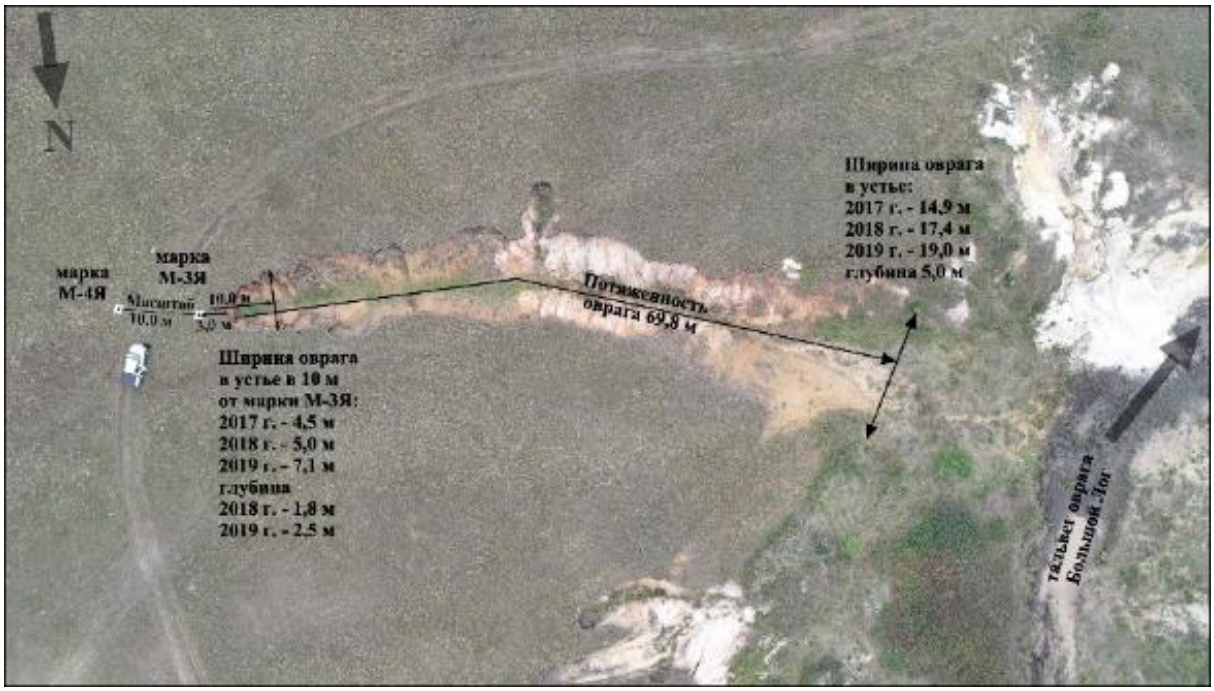


Рис. 2.57. Динамика развития отвершка оврага Большой Лог в тн 15
на Янгельском участке Челябинской области

По данным ближайшей к Янгельскому участку наблюдений метеостанции Магнитогорск, с 2015 по 2018 гг. отмечено снижение количества атмосферных осадков, которое составило в 2017 г. 83 % от нормы, в 2018 г. – 71 % (Рис. 2.58). Увеличение количества выпавших атмосферных осадков в 2019 г. до 112 % от нормы вызвало рост активности овражной эрозии.



Рис. 2.58. Годовые количества осадков в сравнении с нормой и процент от нормы по данным метеостанции Магнитогорск

По результатам планового обследования *Еманжелинского* участка установлено развитие крупных оврагов по бортам затапливаемых угольных разрезов, на участках сброса в них поверхностных вод. Их длина изменяется от 40 до 850 м, ширина в устьевой части 9,6-29,2 м, глубина 4,0-15,8 м. Активность процесса – высокая. Овраги выводят из хозяйственной деятельности значительные земельные площади (Рис. 2.59).



Рис. 2.59. Наиболее крупный овраг на прилегающей к карьеру территории в районе г. Еманжелинска (Челябинская область, 2019 г.)

На территории Ханты-Мансийского автономного округа в 2019 году наблюдения за развитием овражной эрозии выполнены в тн Х515 на *Ханты-Мансийском участке*. В

целом на территории Ханты-Мансийского автономного округа активность овражной эрозии характеризуется как высокая. Развитие оврага угрожает жилому дому по адресу ул. Садовая, 1. Овраг общей протяженностью более 500 м, имеет крутые борта, заросшие хвойным лесом, плоское дно, местами застроенное. По борту оврага в районе жилого дома сооружена подпорная стена в виде металлических труб. В 2017 году выполнены первичные замеры деформаций около жилого дома. За отчетный период отмостка отошла от фундамента на 7 см (итого с 2017 г. - 30 см) (Рис. 2.60). Вертикальное погружение угла фундамента составило 10 см. В отмостке появились новые трещины шириной до 90 см (Рис. 2.61). В здании отмечается перекос дверных проемов, оконных рам. Приближение обрыва к зданию за 2019 год составило 1,9 см.



Рис. 2.60. Сдвиг отмостки здания на борту оврага по адресу ул. Садовая, 1 (Ханты-Мансийский участок, ХМАО-Югра, 2019 г.)



Рис. 2.61. Разрушение отмостки здания на борту оврага по адресу ул. Садовая, 1 (Ханты-Мансийский участок, ХМАО-Югра, 2019 г.)

Изменений на участке провала моста над оврагом на ул. Сутормина в г. Ханты-Мансийске за отчетный период не зафиксировано. Ремонтные работы не проводились (Рис. 2.62).



Рис. 2.62. Полуразрушенный мост через овраг по ул. Сутормина (Ханты-Мансийский участок, ХМАО-Югра, 2019 г.)

Наблюдения за овражной эрозией в Ямало-Ненецком автономном округе выполнены на *Салехардском участке* на 3 пунктах регулярных наблюдений: № 89-3051-488 – на территории обустраиваемой набережной города, вдоль русла р. Шайтанки, на отрезке от моста до храма; № 89-3051-486 – на левобережном участке р. Шайтанки, в границах территории Ямальского многопрофильного колледжа; № 89-3051-196 – на участке погружения газопровода высокого давления под русло р. Обь (правый берег). В целом активность процесса овражной эрозии на Салехардском участке оценивается как высокая. В основном, овражная эрозия развивается в грунтах нарушенного сложения и спровоцирована техногенными факторами.

Пункт наблюдений № 89-3051-488 расположен в г. Салехарде, на левобережном участке обустраиваемой набережной р. Шайтанки, от моста «Факел» до строящегося храма Преображения Господня. Активизация овражной эрозии отмечается в насыпных песчаных и супесчаных грунтах. Базисом развития эрозионного процесса является урез воды в реке. Базис дренирования достигнут. Идет активное разрушение бортов. В 2019 г. зафиксирован рост оврага в плане, при его неизменной глубине в устье части (длина - ширина - глубина): 60×5,4×2,15 м. (Рис. 2.63).

На западной границе территории Ямальского многопрофильного колледжа (далее ЯМПК), вдоль левого борта долины р. Шайтанки, активно развивается процесс овражной эрозии. При длине прибрежного участка ЯМПК около 350 м, поражено эрозией 37 м. Выявлено 8 относительно крупных эрозионных промоин шириной от 1,8 до 10 м, глубиной 1,5-2,6 м и длиной в направлении р. Шайтанки около 5,0 м (тн Я485, Я486, Я487). Эрозионная промоина в пн № 89-3051-486 за прошедший период увеличилась в ширину (длина – ширина – глубина): 2017 г. - 5,0×9,0×1,5 м; 2018 г. - 5,0×9,0×2,36 м; 2019 г. - 5,0×14,8×1,8

м. На территории колледжа вдоль ограждения зафиксированы деформации асфальта (Рис. 2.64). Высокой активности эрозионного процесса способствует насыпной характер грунтов на площадке колледжа и сброс поверхностного стока с его территории. При этом оборудованные ранее водосбросы – бетонные желоба, разрушены. На данном участке рекомендуется засыпка промоин глинистым грунтом с уплотнением, планировка территории, и основное – устройство или восстановление водопропусков и бетонных лотков для отвода поверхностного стока с территории ЯМПК.



Рис. 2.63. Развитие эрозионного процесса на левом берегу р. Шайтанки в тн Я488 (Салехардский участок, ЯНАО)



Рис. 2.64. Эрозионная промоина № 89-3051-486 (Салехардский участок, ЯНАО, 2019 г.)

Пункт наблюдений за овражной эрозией № 89-3051-196 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. На северной нитке газопровода берег на расстоянии 7-8 м от уреза воды укреплен бетонными блоками на протяжении 40 м.

По данным обследования 2019 г. размеры наиболее крупной эрозионной промоины составили: длина 46,0 м, ширина в устье 6,3 м, глубина 2,66 м. Отмечено разрушение пластиковой георешетки, укрепляющей прибрежный склон (Рис. 2.65).

Активным эрозионным процессам в пределах Салехардского участка подвержены береговые склоны рр. Обь и Полябта. При обследовании в 2017 г. выявлена активизация овражной эрозии на участке городского пляжа, на правом берегу р. Полябта, вследствие сброса поверхностного дождевого и талого стока с прилегающей городской территории. Эрозионный процесс угрожает коттеджу, расположенному на расстоянии 10,6 м от бровки эрозионного склона правого борта реки. В 2019 г. визуально изменений не зафиксировано. Следует отметить, что коттедж расположен в непосредственной близости от эрозионно-опасного участка. На данном участке необходимо проведение противоэрозионных мероприятий на склоне, его укрепление. Сброс поверхностного стока с прилегающей территории должен быть обустроен. Активные проявления овражной эрозии отмечены в 0,25-0,3 км севернее здания от Администрации ЯНАО. Их развитие спровоцировано незавершенными земляными работами при прокладке коммуникаций.



Рис. 2.65. Активная эрозионная промоина на северной нитке газопровода в тн Я196 (Салехардский участок, ЯНАО, 2019 г.)

По результатам первичного планового инженерно-геологического обследования *Ноябрьского участка* следует констатировать широкое развитие эрозионного процесса на территории города, чему способствует преимущественно песчаный и супесчаный состав техногенно-нарушенных (перемещенных, с нарушенным почвенно-растительным слоем) грунтов, при отсутствии многолетней мерзлоты в верхней части разреза до глубины 100 м (Рис. 2.66, 2.67). Активность процесса характеризуется как высокая.



Рис. 2.66. Эрозионная промоина на западной стороне дома № 121 по ул. Магистральная (г. Ноябрьск, ЯНАО, 2019 г.)



Рис. 2.67. Участок развития эрозионного процесса и разрушения автодороги в районе дома № 86 по ул. Шевченко (г. Ноябрьск, 2019 г.)

Наблюдения за ***суффозионным процессом*** в 2019 году осуществлялось на *Шадринском участке* в Курганской области. В серии суффозионных воронок на восточной границе с. Красномыльское изменений в 2019 году не отмечено. Угрозы хозяйственным объектам нет.

Суффозионный провал в тальвеге оврага тн К48 стал овальной формы за счет осыпей бортов. Длинная ось направлена вдоль полотна автодороги. Длина провала 2,8 м, ширина 2,4 м (Рис. 2.68).



Рис. 2.68. Суффозионный провал в тальвеге оврага тн К48
(Шадринский участок, Курганская область, 2019 г.)

При обследовании *Красноисетского участка* на площади 6,85 км^2 выявлено 186 отрицательных форм рельефа – от воронок длиной 45-64 м, шириной 35-51 м, глубиной 2,2-3,0 м до западин длиной более 250 м глубиной до 3,0 м (Рис. 2.69). Коэффициент площадной пораженности составил 21 %. Развитие процесса приводит к сокращению полезной площади сельхозугодий. Непосредственной угрозы для хозяйственных объектов не выявлено.



Рис. 2.69. Типичная воронка на Красноисетском участке
(Курганская область, 2019 г.)

В Тюменской области на территории г. Тюмень весной 2019 г. интенсивно проявлялись суффозионные процессы. По данным мониторинга и опубликованных сведений информагентств за период с 2014 по 2019 год собраны сведения о 26 суффозионных провалах, из них 7 образовалось в 2019 году (Рис. 2.70).



№ п/п	Привязка	№ п/п	Привязка
1	Пересечение ул. Советская и ул. 8 марта	14	ул. Садовая, в районе школы №22
2	ул. Харьковская	15	ул. Пермякова, 19
3	ул. Республики, около технопарка	16	ул. Домостроителей, 16
4	Проезд Заречный, 33	17	Пересечение улиц Водопроводная и Хохрякова
5	Пересечение улиц Профсоюзная и Советская	18	ул. 30 лет победы, 14
6	Проезд Заречный	19	ул. Газовиков, 65
7	Пересечение улиц Малыгина и Мельникайте	20	ул. Фабричная, 9
8	ул. Киевская, 74	21	ул. Мельникайте 142
9	Ткацкий проезд	22	Пересечение улиц Володарского и Орджоникидзе
10	Пересечение улиц Червишевский тракт и Темирязева	23	Пересечение улиц Республики и Первомайская
11	ул. Мельникайте, около технопарка	24	Пересечение улиц Республики и Челюскинцев
12	ул. Западносибирская, 18	25	ул. Мельникайте 126
13	ул. Созидателей	26	Пересечение улиц Одесская и Харьковская

Рис. 2.70. Суффозионные провалы на территории г. Тюмень за 2014-2019 гг.

Образование суффозионных провалов на застроенной территории г. Тюмень обусловлено комплексом факторов, среди которых основным является техногенный (нерациональная планировка территорий для отвода поверхностного стока, износ и утечки из водонесущих коммуникаций).

Высокая активность суффозионного процесса, в большинстве случаев, спровоцирована техногенными факторами - утечками из водонесущих коммуникаций, отсутствием или нерациональной планировкой для отвода поверхностного ливневого стока. Второй фактор активизации провалообразования в мае связан с климатическими условиями. По данным сайта гр.5.ru за 20 дней в мае выпало 79 мм осадков с пиковым значением 04 мая

– 30 мм за 12 часов. Зависимость количества провалов от среднегодового количества осадков прослеживается слабо (Рис. 2.71).

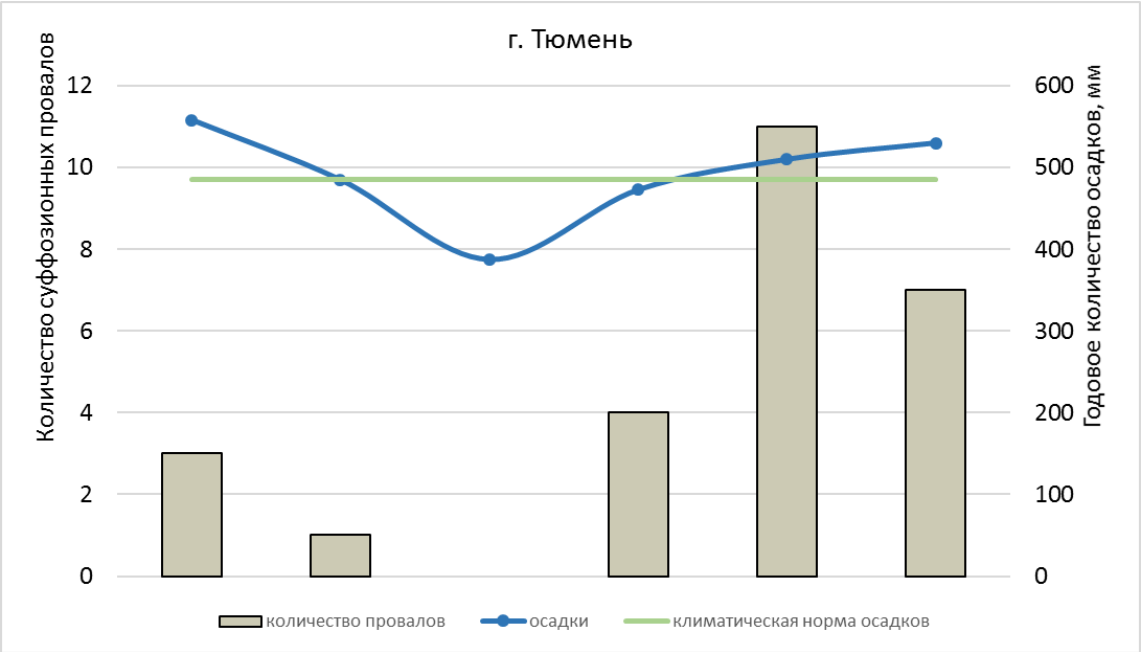


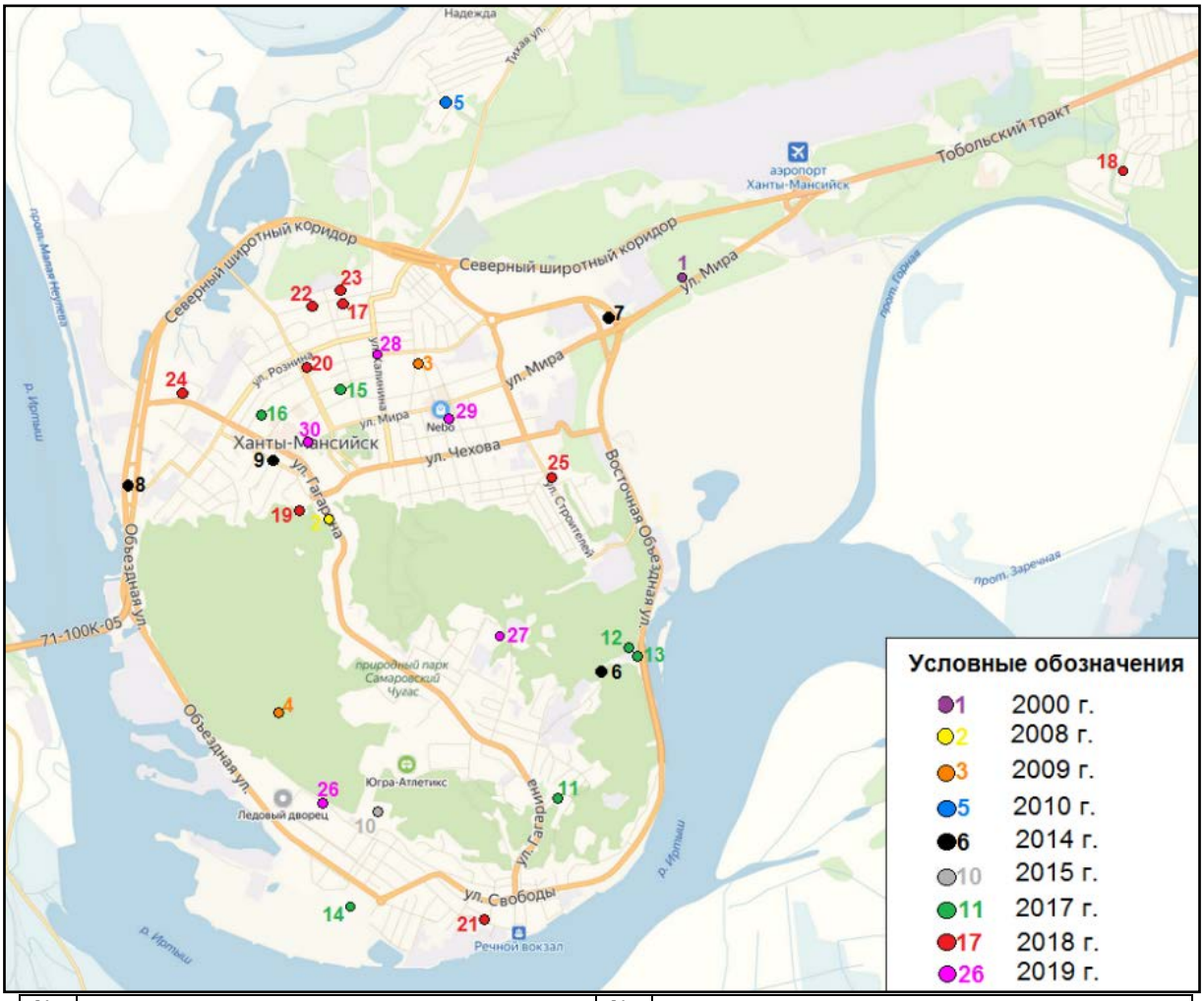
Рис. 2.71. Графики распределения суффозионных провалов по годам и среднегодовое количество осадков по метеостанции Тюмень

Образование провалов на застроенной территории обусловлено комплексом факторов, среди которых основным является техногенный (нерациональная планировка территорий для отвода поверхностного стока, износ и утечки из водонесущих коммуникаций). Второй фактор активизации провалообразования на территории г. Тюмень связан с климатическими условиями. По данным сайта rp.5.ru за 20 дней в мае выпало 79 мм осадков с пиковым значением 4 мая – 30 мм за 12 часов. Развитию суффозии на территории г. Тюмень способствуют легкоразмываемые аллювиальные отложения надпойменных террас р. Туры, на которых построен город. Активизация образования провалов в техногенно нарушенных условиях прогнозированию не поддается. Остается отметить, что с износом коммуникаций провалы будут возникать всё чаще, что прослеживается по серии ежегодных провалов в районе улиц Мельникайте, ул. Газовиков-Проезд Заречный, ул. Одесская-Харьковская.

В Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2019 году на территории *г. Ханты-Мансийска* зафиксирована высокая активность суффозии. По данным мониторинга и опубликованных сведений информагентств за период с 2000 по 2019 год на территории города произошло 30 суффозионных провалов, из них 5 – в 2019 году (Рис. 2.72).

Зависимость количества провалов от среднегодового количества осадков прослеживается слабо (Рис. 2.73). Образование провалов на застроенной территории обусловлено комплексом факторов, среди которых основным является техногенный (нерациональная планировка территорий для отвода поверхностного стока, износ и утечки из водонесущих коммуникаций). Развитию суффозии на территории города Ханты-Мансийска способствуют легкоразмываемые аллювиальные отложения надпойменных террас р. Иртыш, на которых построен город, и ливневые осадки. Активизация образования провалов

в техногенно нарушенных условиях прогнозированию не поддается. Остается отметить, что с увеличением степени износа коммуникаций провалы будут возникать всё чаще.



№ п/п	Привязка	№ п/п	Привязка
1	ул. Мира, отрезок дороги между ул. Газовиков и гостиничным комплексом Русский двор	16	проезд между домами 27 и 29 по ул. Пионерская
2	ул. Гагарина, 25. Лестница к перекрестку улиц Гагарина - Чехова и к ул. Гагарина	17	ул. Октябрьская, тротуар между домами № 19 и 21
3	возле дома 19-а по ул. Крупской	18	пос. Горный улица Родниковая
4	Биатлонный центр им. А.Филипенко спуск от южной трибуны к археопарку	19	ул. Пискунова 5,
5	перекресток улиц Молодежная и Уральская	20	ул. Дзержинского, тротуар между домами № 25 и 31/99
6	ул. Сутормина, спуск с нагорной части к территории бывшей Ляминской РЭБ	21	ул. Конева 2
7	перекресток улиц Мира и Студенческая	22	ул. Октябрьская, проезжая часть между домами 8 и 7
8	перекресток улиц Промышленная и Объездная	23	ул. Водопроводная, проезжая часть между Водоканалом и домом №7
9	перекресток улиц Пушкина и Коминтерна	24	ул. Энгельса 45 автостоянка возле гос. Олимпийская
10	вершина спуска трасс "Хаф-Пайп" и "Биг-Эйр" ул. Ледовая 12,	25	переулок между ул. Строителей и ул. Дунина - Горкавича
11	Переулок Кедровый в районе дома 17	26	ул. Ледовая, 11, автостоянка
12	спуск с территории бывшей Ляминской РЭБ к Восточной объездной дороге	27	во дворе дома по ул. Югорская 14,
13	Перекресток улиц Сутормина и Восточной объездной дороги. Насыпь опоры моста	28	перекресток ул. Калинина и ул.-Пионерская
14	во дворе дома №2 по ул. А.Коньковой	29	ул. Мира, 45, детская площадка возле ТЦ «Небо»
15	проезд между домами 61 и 63 по ул. Комсомольская	30	ул. Карла Маркса, 17, тротуар возле ТЦ «Гермес»

Рис. 2.72. Суффозионные провалы на территории г. Ханты-Мансийск за 2000-2019 гг.

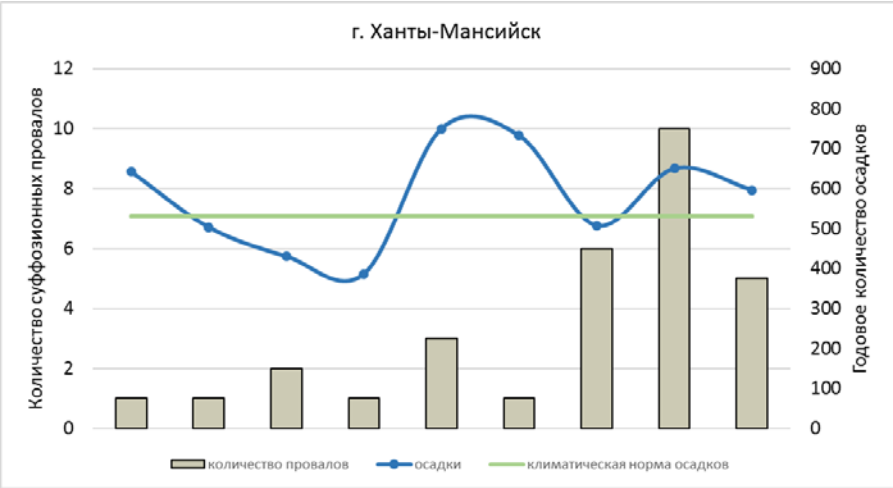


Рис. 2.73. Графики распределения суффозионных провалов по годам, среднегодовое количество и норма осадков по метеостанции Ханты-Мансийск

В Ямало-Ненецком автономном округе наблюдения за суффозионным процессом в 2019 году осуществлялось на пн № 89-3051-473 на *Салехардском участке*. Активность суффозионного процесса в грунтах нарушенного сложения на застроенной территории г. Салехарда оценивается как высокая.

Пункт наблюдений организован в 2016 г. в районе пересечения улиц Чупрова-Маяковского в г. Салехард, где наблюдалось образование суффозионных провалов в пределах пешеходной зоны (Рис. 2.74). В 2017 г. на участке размером 10×20 м обнаружено 4 провала. В 2018 г. выполнена подсыпка и выравнивание провалов, на месте которых снова формировались просадки. Ориентировочно, объем вынесенного за 2018 г. грунта составил 0,33 м^3.



Рис. 2.74. Суффозионные провалы на перекрестке ул. Чупрова – ул. Маяковского (Салехардский участок, ЯНАО, 2019 г.)

В 2019 г. на участке зафиксировано 5 суффозионных провалов № 1-5 от ул. Чупрова: 1 провал) размеры: 1,3×0,8 м, глубина 0,4 м (кирпичи в провале); 2) 2,0×1,3 м, глубина 0,2 м (разрушена плитка); 3 и 4 провалы) общая длина 3,3 м, глубина 0,3-0,35 м, ширина 3-го проседания – 1,4 м, 4-го – 2,2 м; 5) диаметр 1,7 м (плоская воронка), глубина 0,15

м. В 2019 г. отмечается дальнейшее развитие суффозионного процесса. Засыпанные в 2018 г. воронки обрели отчетливую в плане форму, увеличились в глубину.

Ранее активное развитие суффозионного процесса выявлено в районе пересечения улиц Мира-Титова, на участке мемориала участникам ВОВ. По данным 2019 г. провалы засыпаны, покрытие дорожек восстановлено.

Развитие суффозионного процесса также отмечено: 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; новый суффозионный провал у ограждения ЯМПК; суффозионные просадки возле колодцев инженерных сетей и водонесущих коммуникаций; суффозионный провал на пешеходной зоне по ул. Республики, 49; суффозионный провал на пешеходной зоне по ул. Чубынина, 25; суффозионные провалы на строящейся набережной на левом берегу р. Шайтанки.

По результатам первичного планового инженерно-геологического обследования *Ноябрьского участка* отмечено развитие суффозионного процесса на территории города, чему способствует преимущественно песчаный и супесчаный состав техногенно-нарушенных (перемещенных, с нарушенным почвенно-растительным слоем) грунтов, при отсутствии многолетней мерзлоты в верхней части разреза до глубины 100 м. Как правило, техногенная суффозия развита над или вблизи трасс подземных коммуникаций. На территории города выявлено 9 проявлений суффозионного процесса. Размеры просадок и провалов: длина 0,3-5,6 м, ширина 0,2-4,2 м, глубина 0,2-0,7 м (Рис. 2.75).



Рис. 2.75. Суффозионный провал на пешеходной дорожке по ул. Мира (г. Ноябрьск, 2019 г.)

Для снижения активности суффозионного процесса необходимо выполнить комплекс мероприятий, включающий в себя ликвидацию утечек из водонесущих коммуникаций, гидроизоляцию лотков и трасс подземных коммуникаций, планировку территории, строительство и поддержание в рабочем состоянии канав, металлических и бетонных желобов, для отвода дождевых и паводковых вод в ливневую канализацию. Необходимо отметить, что большинство суффозионных провалов оперативно ликвидируется городскими коммунальными службами засыпкой грунтом.

Регулярные наблюдения за активностью процесса ***подтопления*** выполнены на *Копейском участке* в Челябинской области, на северной окраине г. Копейска с поселками РМЗ, Горняк, Шахты Северная, Вахрушево, Потанино. Активность процесса подтопления на Копейском участке в 2019 г. оценивается на низком уровне.

Копейский участок наблюдений за опасными экзогенными геологическими процессами создан в 2008 г., в том числе для оценки динамики и активности процессов подтопления на участках прекращения карьерного и шахтного водоотливов путем оценки площади затопления по космоснимкам и по данным замеров уровней в наблюдательных скважинах.

Активность процесса подтопления зависит от водности периода, от количества выпавших атмосферных осадков. По данным метеостанции Челябинск, с 2014 по 2018 гг. наблюдалось снижение среднегодового количества осадков, в 2019 г. - повышение (Рис. 2.76).



Рис. 2.76. Годовые количества осадков в сравнении с нормой и процент от нормы по данным метеостанции Челябинск

В 2019 г., по данным режимных наблюдений на пункте № 74-1210-вп1 (карьер пласта VIII, т.н. 7), установлено:

- общая площадь затопления на участке карьера пласта VIII в 2019 г. составила 0,32 км^2, площадь карьера – 0,1 км^2. В результате перелива воды из карьера затоплено 0,22 км^2 прилегающей территории. За период с июля 2018 г. по июль 2019 г. площадь затопления увеличилась на 0,03 км^2. Уровень воды в карьере пласта VIII достиг своего максимума в весенний период 2019 г. (абс. отм. 189,59 м), была затоплена база отдыха и рыболовства, расположенная на берегу водоема;

- в июне 2019 г. начата плановая откачка воды из карьера пласта VIII в оз. Третье и далее в оз. Четвертое, затем по самотечному коллектору в русло р. Миасс. В результате перекачки уровень воды в карьере пласта VIII за период с июня по октябрь 2019 г. был понижен на 3,04 м, с абс. отм. 189,59 м до 186,55 м. Проектная абс. отметка поддержания уровня воды в карьере пласта VIII – 180 м (Табл. 2.12, Рис. 2.77-2.81);

- уровень воды на озере «Лесной склад» отражает естественный режим водоема. За период с 2017 г. по октябрь 2019 г. произошло снижение уровня воды в озере на 1,00 м, с абс. отм. 194,16 м до абс. отм. 193,15 м, по причине снижения водности по осадкам;

- в наблюдательной скважине К-1Н, расположенной в непосредственной близости от уреза воды в карьере пласта VIII, уровень воды понизился на 2,35 м, с абс. отм. 189,73 м в весенний период 2019 г. до абс. отм. 187,38 м в октябре 2019 г. по причине откачки воды из карьера;

- в наблюдательной скважине К-2Н, расположенной в приводораздельных условиях, уровень подземных вод в 2019 г. находился вблизи абс. отметки 200,00 м, отражая естественный режим.

Таблица 2.12

Динамика уровней подземных вод в карьере пласта VIII и в скважине К-1Н (г. Копейск Челябинская область)

Дата замера	карьер пласта VIII слой 2-3		скважина К-1н	
	абс. отм., м	величина подъема, м/год	абс. отм., м	величина подъема, м/год
сентябрь 2016	187,21		187,65	
сентябрь 2017	187,81	0,60	188,87	1,22
сентябрь 2018	189,24	1,43	189,33	0,46
сентябрь 2019	187,43	-1,81	187,76	-1,57
октябрь 2019	14.10.2019 - 186,55		28.10.2019 - 187,38	

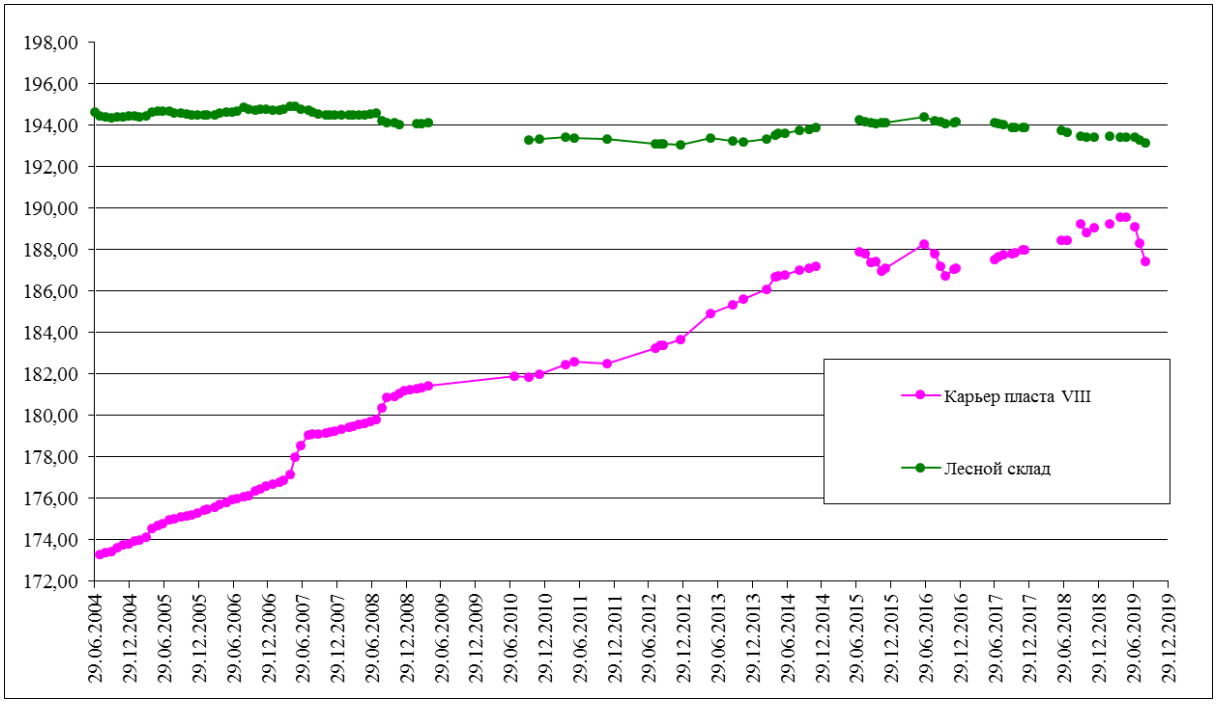


Рис. 2.77. Результаты режимных наблюдений за уровнями поверхностных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2004-2019 гг.

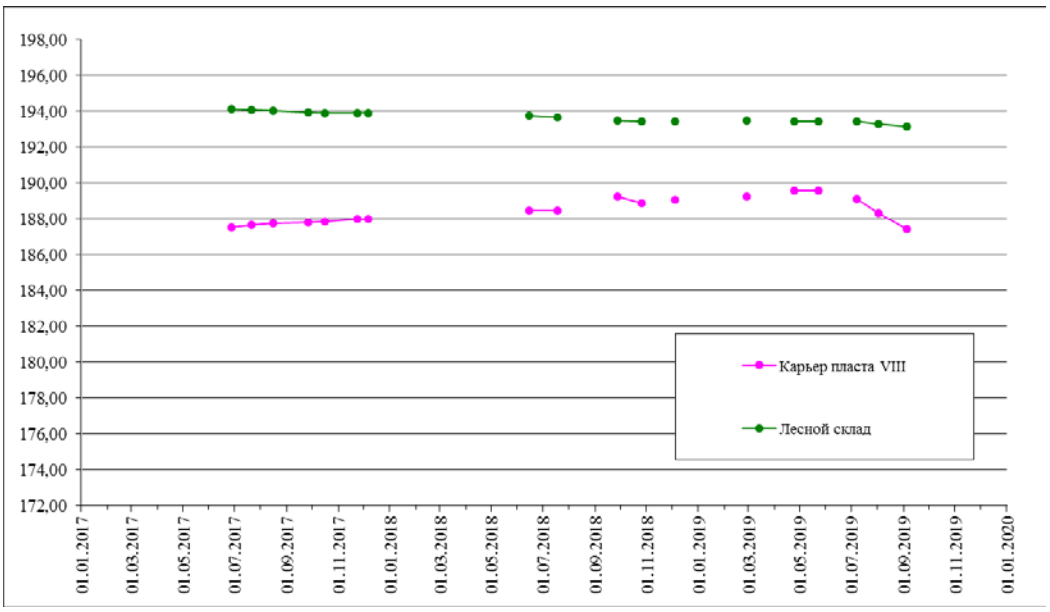


Рис. 2.78. Результаты режимных наблюдений за уровнями поверхностных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2017-2019 гг.

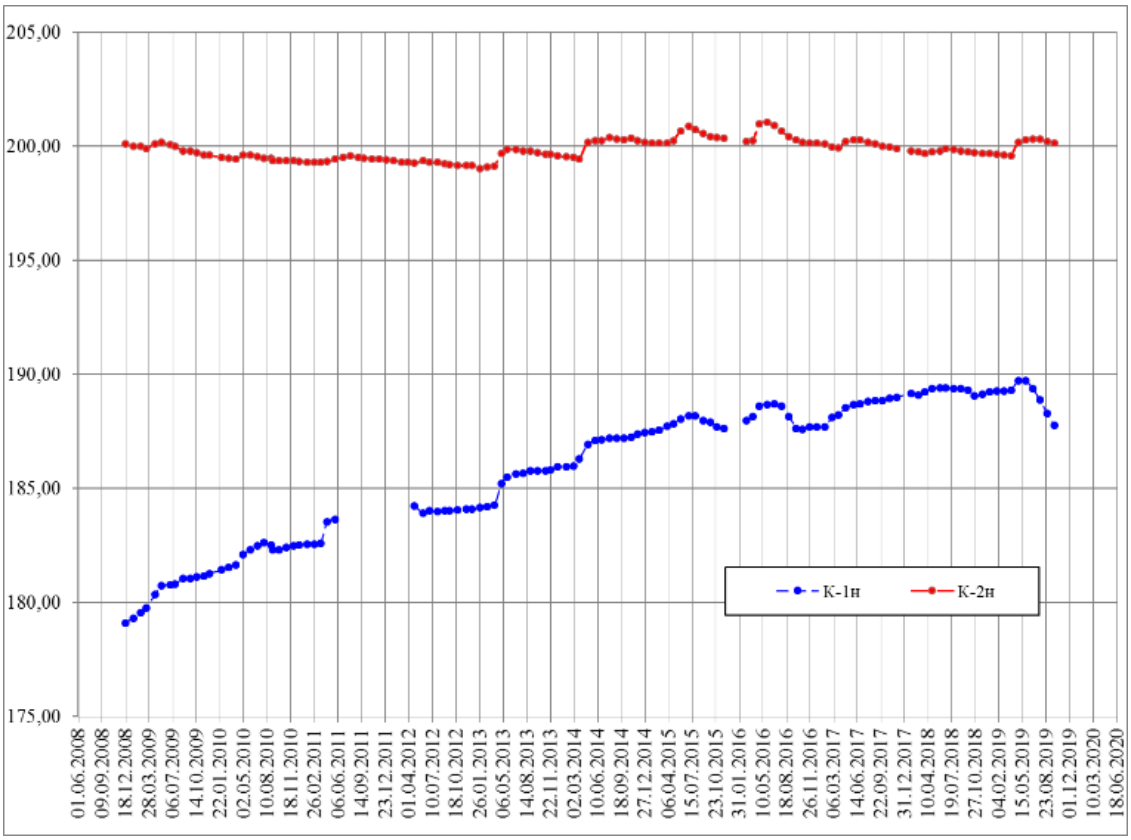


Рис. 2.79. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2004-2019 гг.

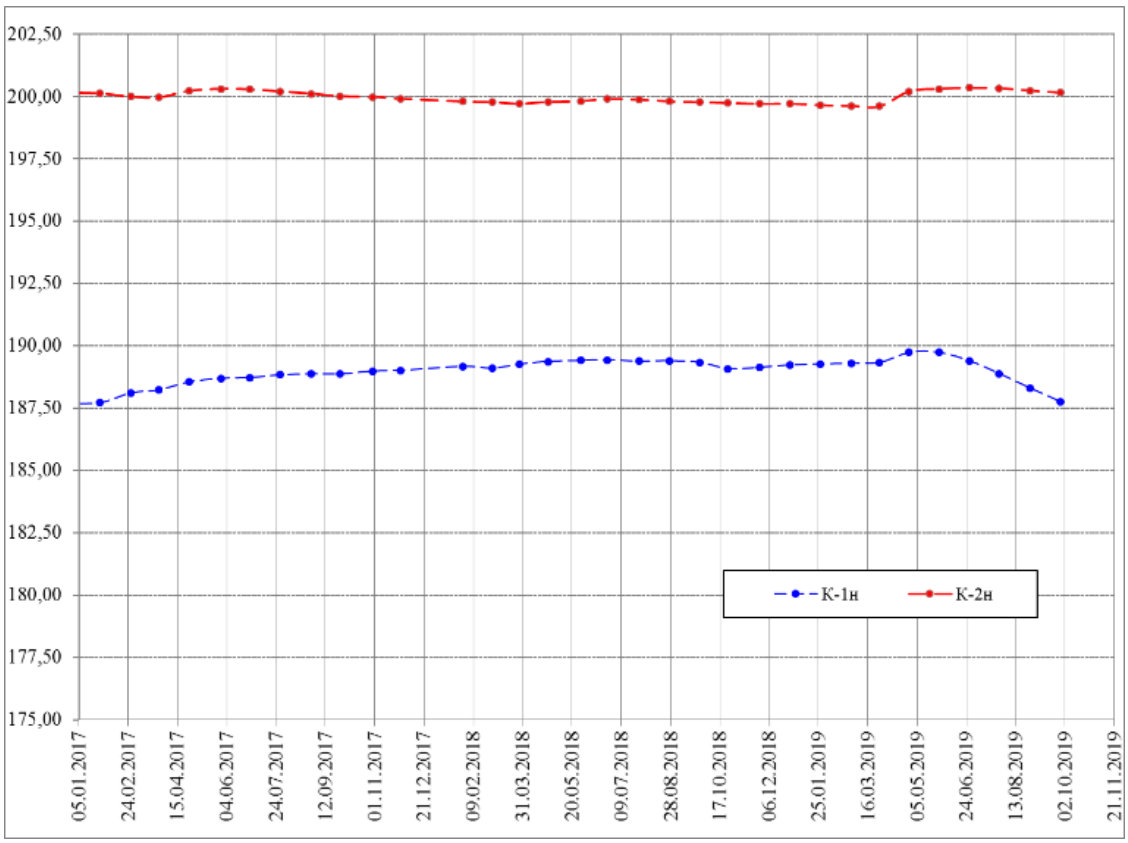


Рис. 2.80. Результаты режимных наблюдений за уровнями подземных вод на Копейском участке Челябинская область за период 2017-2019 гг.



Рис. 2.81. Откачка воды из карьера пласта VIII (Копейский участок, Челябинская область)

По данным архивных космоснимков оценена затопленная площадь на участках карьера пласта VIII, проседания над шахтным полем и озера Тугайкуль (Табл. 2.13).

В пос. РМЗ затопление пониженных территорий произошло в предшествующие годы и в настоящее время процесс приостановился. Активность подтопления на данном участке зависит от водности года. Жители улиц Халтурина и Силовая периодически (в весенний период) проводят откачку воды с затопленной территории в водоотводящий канал и отвоевывают подтопленные участки отсыпкой грунта (Рис. 2.82).

Таблица 2.13

Подтопление территории вследствие перелива воды из карьера пласта VIII (г. Копейск, Челябинская область)

Участок	Затопленная площадь, км^2		
	2017 г.	2018 г.	2019 г.
Карьер пласта VIII, пн № 74-1210-вп1			
Общая площадь затопления	0,26	0,29	0,32
Площадь карьера пласта VIII	0,09	0,1	0,1
Площадь затопленной прилегающей к карьеру территории	0,17	0,19	0,22
Прирост зоны затопления	0	0,03	0,03
Оседание над шахтным полем			
Общая площадь проседания	0,17	0,17	0,20
Прирост площади	0,01	0	0,03
оз. Тугайкуль, пн № 74-1210-вп2			
Площадь озера	0,12	0,13	0,13
Прирост площади	0	0,01	0

Вода в затапливаемых угольных карьерах имеет азональный химический состав. По данным гидрохимического опробования, вода из карьера пласта VIII и Копейского разреза имеет минерализацию 2,4-3,0 г/дм^3, содержание сульфатов >1000 мг/ дм^3, общую жесткость 21,7-47,0^{o}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, с минерализацией до 0,5 г/дм^3, содержанием сульфатов до 100 мг/дм^3. Отмечается рост общей жесткости за период с 2017 по 2019 г. от 1,78^{o}Ж в 2017 г. до 5,0^{o}Ж в 2018 г. и до 8,0^{o}Ж в 2019 г. Содержание остальных показателей практически не изменилось. Рост общей жесткости говорит о продолжающемся заполнении депрессионной воронки на участке шахты Красная Горнячка шахтными водами.



Рис. 2.82. Подтопление юго-западной окраины пос. РМЗ на Копейском участке в Челябинской области

На территории Ямало-Ненецкого автономного округа участки подтопления выявлены в 2019 году на территории *г. Салехарда*, на площадях старой застройки. Отвод дождевых и паводковых вод на данных участках, в частном секторе, 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» (Рис. 2.83), а в зимний период – образование наледей.



Рис. 2.83. Подтопление дома по ул. Шевченко, 12, в г. Салехарде, ЯНАО, 2019 г.

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.

В Свердловской области по данным СМИ «URA.RU» 11.05.2019 г. в г. Березовский в конце ул. Клары Цеткин на пустыре произошло оседание поверхности над стволом выработанной шахты (Рис. 2.84). Диаметр провала около 30 и глубина около 30 м. Расстояние до ближайшего жилого дома составляет 40-60 м. Угрозы населению нет. Режим ЧС не вводился. По сведениям, полученным от Администрации г. Березовского, данная проблема уже возникала в начале 2000 г. В тот год место провала было засыпано грунтом. Активность процесса в 2019 г. оценена как средняя.

В 2019 г. сведений о провалах на подработанных территориях Челябинской области не поступало, активность процесса оценена как низкая.



Рис. 2.84. Провал над стволом выработанной шахты г. Березовский, Свердловская область (Источник: URA.RU 20.05.2019-17:46)

Работы по теме: «Ведение наблюдений, сбор качественных и количественных показателей состояния недр западной части полуострова Ямал в районе геокриологического полигона Марре-Сале в 2017-2019 годах» проводятся отделом гидрогеологического картирования и геокриологии ФГБУ «Гидроспецгеология» (главный специалист В.А. Дубровин). Геокриологический полигон Марре-Сале организован ВСЕГИНГЕО в восьмидесятых годах прошлого века.

Состав наблюдений на геокриологическом полигоне Марре-Сале в 2019 гг. включал:

- ведение мониторинга теплового состояния многолетнемерзлых пород в прибрежно-шельфовой зоне и материковой части по пунктам наблюдательной сети, оборудованных автоматизированными телеметрическими средствами (Рис. 2.85);
- ведение мониторинга процессов сезонного протаивания горных пород, как одного из основных показателей инженерно-геокриологической обстановки в Арктической зоне Российской Федерации (Рис. 2.86);
- ведение мониторинга развития опасных термоденудационных процессов (термоабразии, термоэрозии и др.) высоких берегов Западного Ямала.

Мониторинг ***температурного режима*** многолетнемерзлых пород в скважинах на суше и в пределах прибрежной части (11 скв.), на участке мелководного шельфа (1 скв.) свидетельствует о влиянии «глобального потепления», отмеченного в северных широтах Земли в последние десятилетия (Рис. 2.87, 2.88, табл. 2.14). Средние значения величины повышения температуры грунтов на глубине 10 м за десятилетний период составляют в среднем 0,8 ºС, достигая в отдельных случаях 1,3-1,16 ºС, на глубине 20 м эти величины заметно снижаются до 0,02-0,04 ºС. Глубина проникновения отепляющей волны максимально прослеживается до отметок 45 м, в среднем составляет 22-25 м.

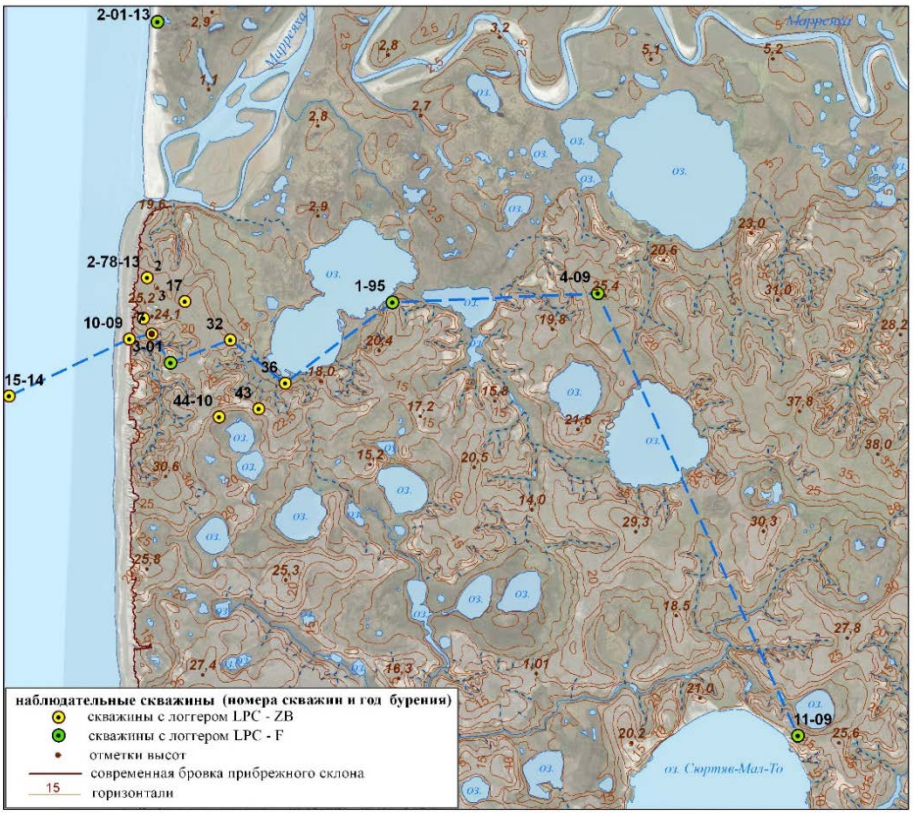


Рис. 2.85. Схема расположения наблюдательных скважин на стационаре Марре-Сале на космоснимке. М 1:25000

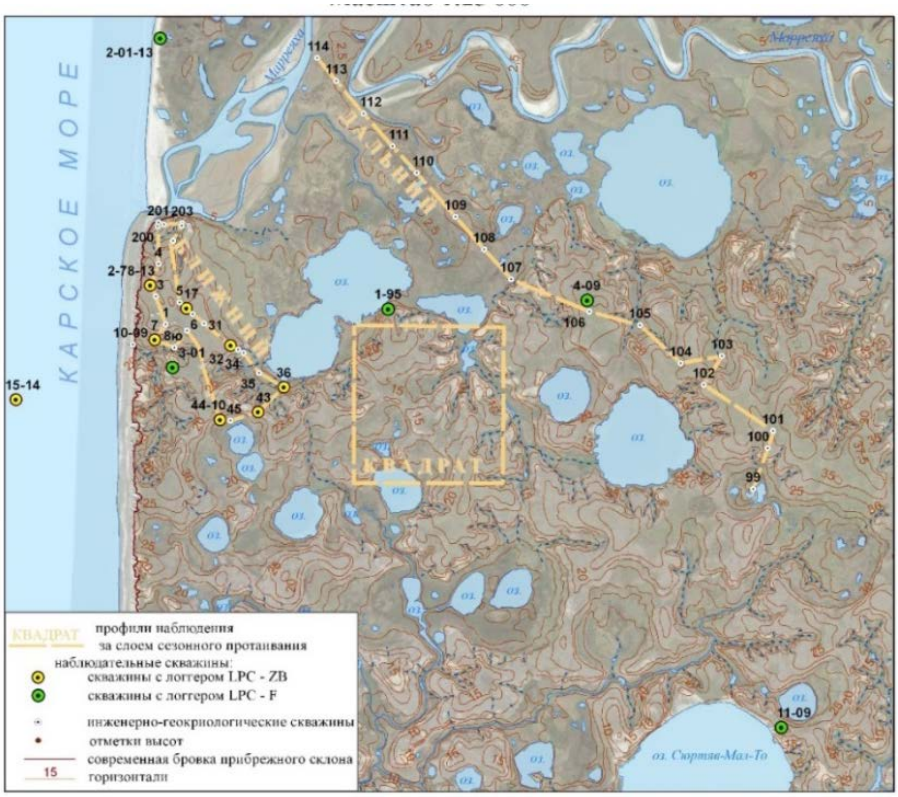


Рис. 2.86. Схема расположения наблюдательных профилей «Ближний», «Дальний» и площадки «Квадрат» для наблюдений за процессами сезонного протаивания ММП. М 1:25000

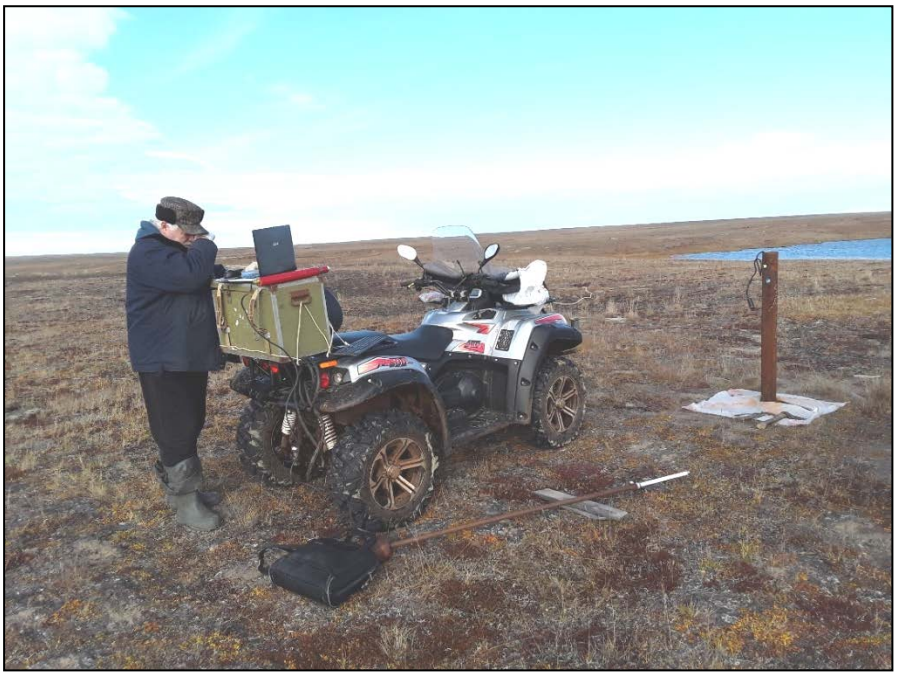


Рис. 2.87. Мониторинг теплового состояния многолетнемерзлых пород в наблюдательных скважинах, оборудованных логгерами на стационаре Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.

Таблица 2.14

Температура воздуха на метеостанции Марре-Сале за 1999-2019 гг.

Год	месяц												**Ср. за год**
	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	
1999	-27,7	-19,8	-23,4	-17,6	-7,7	0,4	4,7	4,0	2,1	-4,7	-13,8	-12,1	-9,6
2000	-24,9	-18,3	-13,5	-11,8	-3,9	3,2	8,1	10,7	3,4	-4,0	-16,3	-24,3	-7,6
2001	-26,0	-28,0	-27,3	-14,4	-3,8	4,0	5,5	9,4	5,3	-2,7	-9,7	-13,6	-8,4
2002	-26,9	-21,5	-19,1	-10,8	-5,4	2,5	5,6	8,2	2,0	-2,3	-12,1	-22,0	-8,5
2003	-24,0	-23,1	-19,5	-10,9	-3,4	3,0	4,5	11,8	4,9	-2,1	-14,5	-14,8	-7,3
2004	-18,3	-21,8	-20,4	-18,5	-7,1	7,7	10,2	6,7	3,3	-3,0	-8,7	-18,7	-7,4
2005	-14,8	-16,4	-21,8	-15,4	-3,3	2,9	7,6	8,6	7,3	-1,6	-5,3	-14,0	-5,5
2006	-25,0	-17,4	-18,1	-19,5	-3,0	3,4	8,7	7,3	3,4	-6,5	-14,9	-14,6	-8,0
2007	-11,6	-27,6	-13,1	-6,3	-6,3	3,1	12,1	6,7	5,4	2,0	-10,0	-14,3	-5,0
2008	-10,7	-18,6	-18,9	-11,8	-6,3	2,0	9,5	8,1	5,2	0,8	-10,6	-8,3	-5,0
2009	-18,4	-24,9	-17,5	-11,4	-6,9	1,8	7,8	8,8	6,2	-1,8	-21,5	-25,4	-8,6
2010	-18,7	-30,2	-18,5	-10,8	-3,4	1,4	5,2	6,6	2,6	0,3	-12,8	-19,2	-8,1
2011	-18,7	-22,2	-9,5	-7,0	-1,9	4,6	4,0	6,6	6,3	1,1	-9,0	-6,4	-4,3
2012	-15,3	-12,3	-19,5	-9,0	-3,5	8,5	10,6	8,5	5,8	-0,4	-9,4	-13,9	-4,2
2013	-23,8	-15,4	-26,4	-8,4	-3,2	2,5	10,5	8,3	3,2	-4,6	-8,9	-20,9	-7,3
2014	-26,9	-24,7	-10,9	-9,1	-3,6	4,0	3,7	5,2	3,1	-7,0	-12,2	-15,0	-7,8
2015	-26,4	-20,0	-10,2	-8,7	0,2	6,1	10,3	8,0	4,7	-4,6	-10,2	-12,5	-5,3
2016	-17,7	-9,6	-14,5	-6,5	-3,6	6,7	16,7	11,6	9,3	1,9	-13,2	-25,6	-3,7
2017	-18,0	-20,1	-6,4	-13,1	-7,2	2,8	12,2	7,1	3,2	0,1	-9,4	-7,7	-4,7
2018	-13,3	-18,0	-24,1	-11,9	-6,0	2,7	5,8	7,1	6,2	-0,3	-11,4	-10,9	-6,2
2019	-19,5	-19,8	-11,3	-8,8	-3,0	1,3	10,9	9,6	3,9	-1,6	-12,6	-13,4	-5,4
средн. за 1999-2019 гг.	-20,3	-20,5	-17,3	-11,5	-4,4	3,6	8,3	8,0	4,6	-2,0	-11,7	-15,6	-6,6
Норма	**-20,9**	**-22,0**	**-20,2**	**-12,6**	**-5,5**	**1,7**	**7,0**	**6,7**	**3,4**	**-4,1**	**-12,4**	**-17,7**	**-8,1**

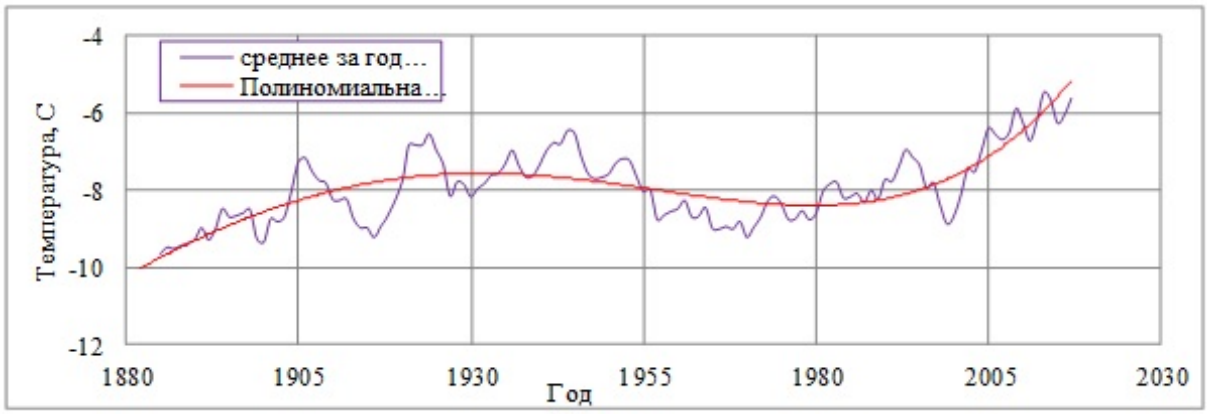


Рис. 2.88. Изменение среднегодовой температуры воздуха по приведенным данным метеостанций Салехард и Марре-Сале за период 1883-2018 гг.

Кривые изменения температуры грунтов в глубоких скважинах стационара Марре-Сале за период 2009-2019 гг. демонстрируют повышение среднегодовой температуры на глубине нулевых годовых амплитуд примерно на 1,5 °С и эти изменения прослеживаются до отметок 30-40 м, где повышение не превышает 0,2 °С (Рис. 2.89-2.91).

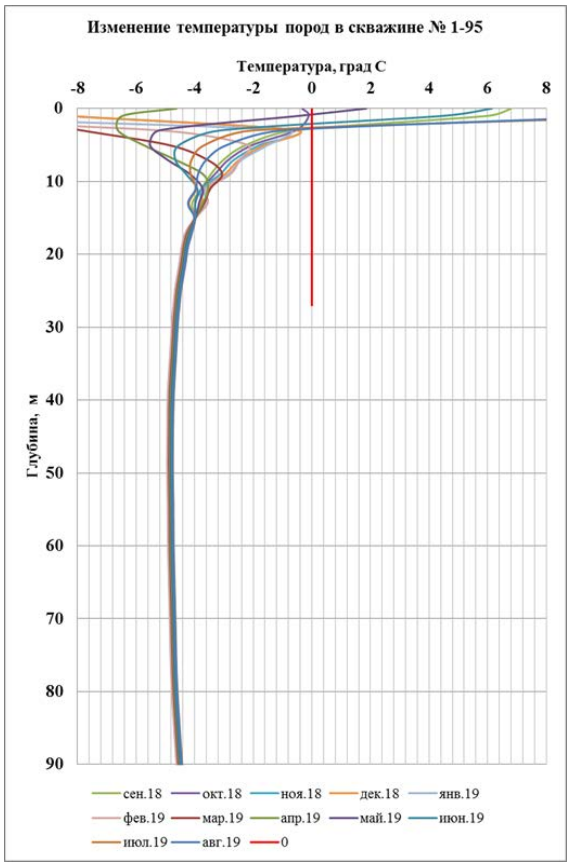


Рис. 2.89. Изменение температуры пород в скв. 1-95 за период сентябрь 2018 - август 2019 гг.

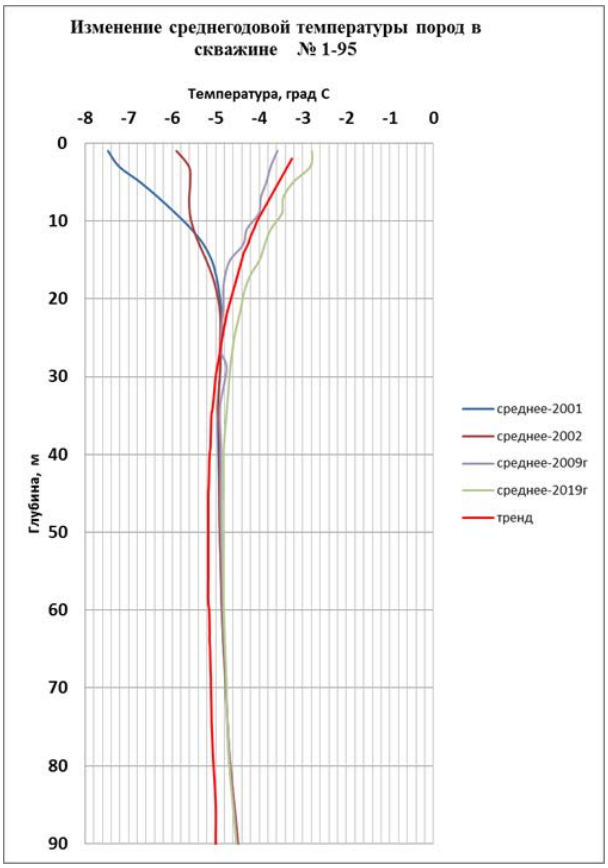


Рис. 2.90. Изменение среднегодовой температуры мерзлых толщ в скв. 1-95 за период 2001-2019 гг.

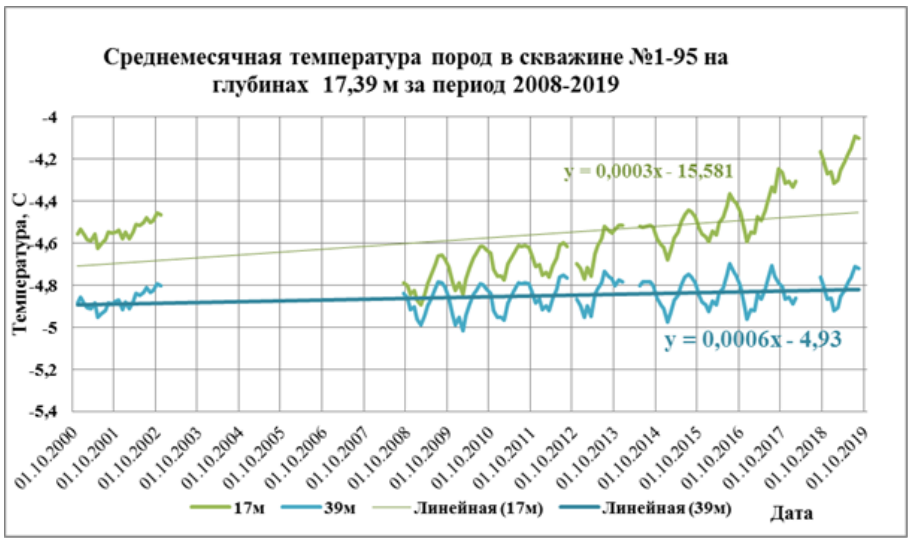


Рис. 2.91. Изменения среднемесячной температуры мерзлых толщ в скв. 1-95 на глубинах 17 и 39 м за период 2008-2019 гг.

К уникальным результатам следует отнести температурные данные наблюдений в воздушно-сухой скважине на мелководной части шельфа Карского моря на изобате 5 м и удаленности от берега на 900 м, где также отмечено повышение температуры подстилающих горных пород, однако темпы этого изменения на указанной глубине акватории заметно ниже, чем в пределах материковой части. Полученные данные об отрицательной температуре горных пород на этих участках, ранее относимых к талым грунтам, предопределяют необходимость постановки повторных геофизических (сейсмоакустических) работ в пределах шельфа Карского моря и переинтерпретации ранее полученных данных.

Анализ климатической обстановки в регионе показывает, что в ближайшие несколько лет по-прежнему следует ожидать повышения температуры мерзлых толщ примерно с такими же темпами.

На стационаре Марре-Сале наблюдения за глубиной ***сезонного оттаивания ММП*** ведутся с 1978 г. в различных типах природно-территориальных комплексов на площадках доминантных урочищ, с последующим их осреднением для типов местности. Наблюдения ведутся на двух профилях («Ближний» и «Дальний») и площадке «Квадрат». Формирование глубины оттаивания грунтов во всех природно-территориальных комплексах хорошо коррелируется с распределением суммы положительных температур в летний период (Рис. 2.92).

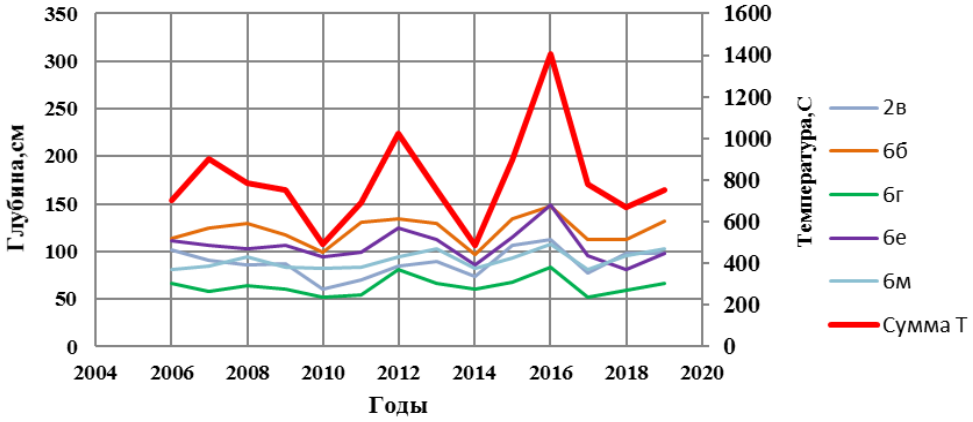


Рис. 2.92. Глубина оттаивания грунтов в различных ПТК и суммы положительных температур воздуха °С за период 2006-2019 гг.

Процессы сезонного оттаивания многолетнемерзлых пород в 2017-2019 гг. протекали в строгом соответствии с изменениями климата в регионе и характеризуются за истекший период наблюдений значениями близкими к среднемноголетним. Слой грунта, оттаивающий в тёплый период года, в районе расположения стационара Марре-Сале колеблется от 40 до 180 см.

По данным мониторинга развития опасных ***термоденудационных процессов (термоабразии, термоэрозии и др.)*** высоких берегов Западного Ямала, отступание берега проходит со среднемноголетней скоростью 2,0 м/год, линия фронта наступления моря на сушу относительно ровная по всему побережью в пределах 5-10 км района Марре-Сале. Максимальное отступание бровки за период наблюдений с 1978 г. составило 92,7 м, минимальное – 57,4 м. За последние 37 лет с начала наблюдений берег отошел в среднем на 75,3 м. В последние 5 лет скорость отступания берега снизилась до 0,8 м в год. Максимальное проявление термоэрозии и абразии обычно приходится на вторую половину сентября, начало октября. Именно к этому времени приурочены наибольшие месячные суммы количества осадков, сезонное оттаивание грунтов достигает максимальных значений, и повторяемость штормов на акватории Байдарацкой губы резко возрастает.

Установлено, что отступание берега на участках, сложенных преимущественно слабольдистыми отложениями, происходит одновременно, как в верхней, так и в нижней кромке берегового уступа. Среднее отступание нижней кромки берегового уступа за год наблюдений составило 1,0 м, а для верхней кромки 2,7 м. Отступание берега на участках, сложенных чередованием слабольдистых и сильнольдистых грунтов с включением жильных льдов происходит различно для верхней и нижней кромок берегового уступа. Так среднее отступание нижней кромки берегового уступа в течение года составило 6,2 м, а для верхней кромки только 1,0 м. На берегах, представленных чередованием грунтов разной льдистости, с включениями пластовых льдов, отступание верхней кромки берегового уступа составило всего 0,3-0,5 м, при нормальном среднем отступании нижней кромки берегового уступа 2,5 м.

На основании компьютерной обработки аэрофотоснимков 1978 г. и совмещения их с видеоснимками полученными с помощью БПЛА, установлена точная величина отступания берега с полным разрушением уступа III морской равнины на створе в районе метеостанции, которая составила 85 м.

Контрольные наблюдения за процессом ***оврагообразования*** в 2019 г. показали, что овраг «Северный» практически не развивается (Рис. 2.93). Боковая эрозия отсутствует, склоны покрыты растительностью и имеют выработанный профиль. В верховьях отвершков оврага наблюдается неактивная пятящаяся эрозия.

В овраге «Мелкий» в 2019 г. зафиксирован незначительный рост в верховьях. Глубина оврага изменяется от 0,8-1,0 в верховьях, до 2,0-2,5 м в устьевой части. Ширина оврага по верху составляет порядка 3,0-5,0 м. Более существенно происходит суффозия в боковых частях оврага.

Овраг «Средний» в устье достиг базиса дренирования (Рис. 2.94). В верховье наблюдается рост оврага со сползанием дернины за счет суффозии пылеватых грунтов сезонно-талого слоя. Глубина в вершине более 2,0 м, ширина 10,0 м, в устье ширина до 30,0 м. Общая протяженность оврага составляет около 400 м (Рис. 2.95).



Рис. 2.93. Плановый АФСн оврага «Северный» (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.)



Рис. 2.94. Вид средней части оврага «Средний» (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.)



Рис. 2.95. Верховье оврага «Средний» (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.)

Овраг «Южный» имеет протяженность около 1 км, ширина в устьевой части около 30,0 м. Глубина от 0,5-1,5 м в верховье до 3,0-8,0 м в устье. За период с 2017 по 2019 гг. произошло увеличение оврага как по глубине, так и по ширине. В отдельных местах глубина увеличилась до 2-х раз. Расширилась зона обрушения дернового покрова вдоль стенок оврага. Рост оврага в настоящее время продолжается за счет обрушения боковых стенок и роста отвершков (Рис. 2.96, 2.97).



Рис. 2.96. Обрушение стенок средней части оврага «Южный» (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.)

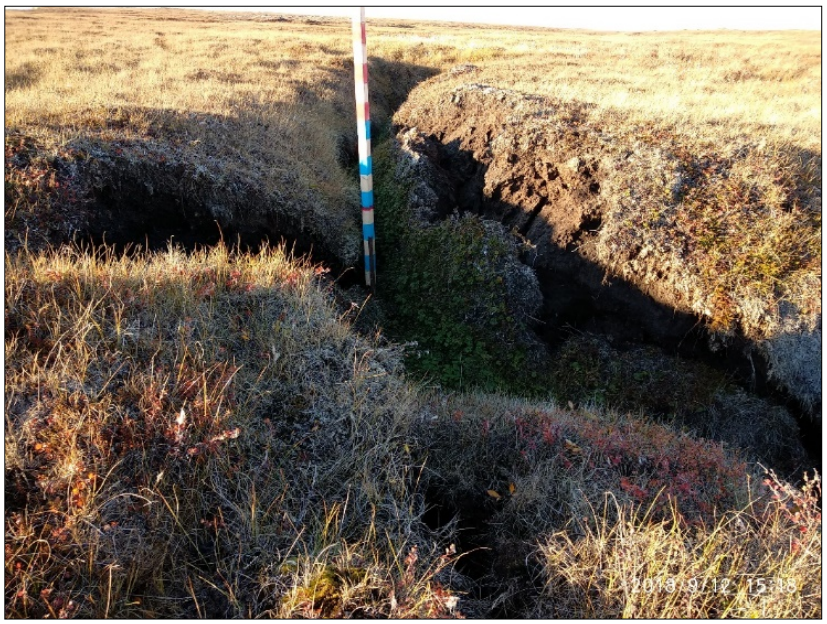


Рис. 2.97. Фрагмент бокового отвершка оврага «Южный» (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.)

Дефляция широко развита в пределах изучаемой территории полигона Марре-Сале. Одним из участков активного развития дефляции является поверхность на северном берегу озера Сюртяв-Малто. Дефляционные эоловые формы рельефа возникают за счет

выдувания рыхлых пылеватых отложений верхней части разреза (Рис. 2.98). Размеры площадки раздува по сравнению с 2018 г. не изменились, а сравнение 3Д моделей показало увеличение глубины дефляционных впадин в 2019 году.



Рис. 2.98. Фрагмент ортомозаики песчаного раздува (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.)

Термоабразия берега Карского моря: в 2017 году, после продолжительных штормов, произошел подмыв берега на большей части его протяжения в районе полигона Марре-Сале. На одном из участков берега о обнажился пласт льда и льдистых отложений (Рис. 2.99).



Рис. 2.99. Подмыв берега с обнажением пласта льда (Марре-Сале, ЯНАО, 2017 г.)

В 2018 году была суровая зима, сопровождавшаяся надвигом морских льдов на берег, под береговым склоном скопились значительные толщи снега. В 2019 году в результате изменения режима прибрежных вод вдоль берегового уступа образовалась осушка, сформировалась протяженная площадка, образованная обрушившимся грунтом шириной 15 м и превышением над пляжем до метра и более (Рис. 2.100).



Рис. 2.100. Панорама берега (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.)

Контрольные наблюдения за ***солифлюкционными процессами:*** активных проявлений солифлюкционного процесса в 2019 г. не выявлено. Отмечаются солифлюкционные формы, образованные ранее. Характерный участок развития солифлюкционных форм находится на левом берегу р. Мараяха (Рис. 2.101).



Рис. 2.101. Солифлюкционные формы рельефа на левобережье р. Мараяха (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.)

Следует предположить, что солифлюкционные подвижки происходят и в настоящее время, но это очень медленная солифлюкция, и без специальных инструментальных наблюдений эти подвижки определить невозможно.

Контрольные наблюдения проявлений ***суффозии*** показали, что характерные просадочные формы рельефа суффозия образует в верховьях оврагов, где потоками надмерзлотных вод, фильтрующихся в толще сезонно-талого слоя, происходит вынос частиц оттаявшего грунта, с последующей просадкой и обрушением дернины (Рис. 2.102).



Рис. 2.102. Суффозионные процессы в верховьях оврага (Марре-Сале, ЯНАО, 2019 г.)

Контрольные наблюдения проявлений ***термокарста***. Летом 2018 года в верхней части берегового уступа с координатами: 69°42'38,5"с.ш.; 66°48'41,454" в.д. вскрылись жильные льды, с последующим образованием воронкообразного провала с размером по большей оси эллипса 22,0 м и глубиной порядка 15,0 м. В 2019 г. отмечено, что береговая кромка на участке провала продвинулась в глубину суши на 20,0 м, при нормальном среднем отступании берегового уступа на участке Марре-Сале.

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 ºС, достигая в отдельных случаях 1,3-1,16 ºС;

- глубина проникновения отепляющей волны максимально прослеживается до отметок 45 м, в среднем составляет 22-25 м;

- сезонное оттаивание многолетнемерзлых пород протекает в строгом соответствии с процессами изменения климата в регионе и характеризуется за 2019 г. значениями близкими к среднемноголетним.

Информации об активизации опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа, повлекшей за собой чрезвычайную ситуацию или значительный ущерб, в течение 2019 г. не поступало.

2.4. Воздействие опасных экзогенных геологических процессов 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 природно-техногенного характера относятся оврагообразование и оползневые процессы; на территории *Свердловской области* – карстово-суффозионные процессы, оползни, обрушение и сдвижение территорий, подработанных шахтными полями. На территории *Тюменской области* наибольшее развитие получили эрозионные процессы на бортах речных долин: оползни, обрушения берегов, затопление, суффозия на застроенных территориях. Их воздействию подвергаются жилые дома и хозяйственные постройки, автодороги, линии электропередач, производственные здания и сооружения.

На территории *Челябинской области* остро стоит проблема разрушения бортов затапливаемых угольных разрезов. Быстрый подъем уровня воды в разрезе Копейский грозит обрушением бортов уже в ближайшие годы. В зону влияния нарушенных земель попадают 303 жилых дома с общим количеством проживающих 1076 человек, а также 22 здания ОАО «Копейский машиностроительный завод». Без прогноза ситуации она может стать неконтролируемой. Техногенное подтопление вследствие прекращения водоотлива наблюдается на Копейском полигоне, в пос. Горняк и РМЗ, в г. Еманжелинске. Широкие масштабы распространения негативных последствий подтопления обусловливают необходимость выполнения специальных гидрогеологических исследований и разработку инженерно-технических мероприятий по защите территорий от неблагоприятных последствий.

В *Ханты-Мансийском автономном округе-Югре* наиболее опасными процессами, приводящими к нарушению жизнедеятельности человека, являются затопление и подтопление прибрежных территорий при прохождении весеннего паводка; сопутствующие им эрозионные процессы (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 процесса на участках отсутствия или нарушения почвенно-растительного покрова, а также на участках отсутствия должной планировки для регулирования поверхностного стока. В ходе обследования выявлены деформации отдельных зданий и сооружений. Установление причин деформаций зданий и сооружений (влияние активизации криогенных ЭГП, просчеты проектирования, недостатки строительных работ, нарушение правил эксплуатации) требует проведения дополнительных инженерно-геологических работ и экспертиз специализированных организаций.

Начавшееся в 70-х годах потепление климата в Арктике приводит к деградации

многолетней мерзлоты и ослаблению ее изолирующих свойств, что способствует к оттаиванию и распространению опасных инфекций (вспышка сибирской язвы в ЯНАО, июль 2016 г.); пневматических выхлопов газа (п-в Ямал и Гыдан, в 90 км от села Антипаюта в Тазовском районе); высвобождению огромного количества метана, содержащегося в вечномерзлых грунтах в форме реликтовых газогидратов, становящихся нестабильными при повышении температуры; образованию провалов на поверхности вследствие вытаивания подземных льдов.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Уральского федерального округа приведены в табл. 2.15, на линейные сооружения в табл. 2.16, на земли различного назначения в табл. 2.17. Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по административным районам – в табл. 2.18. Каталог объектов, испытавших воздействие ЭГП – в прил. 1. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП в 2019 году, приведена на рис. 2.103.

Таблица 2.15

Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты

№ п/п	Типы населенных пунктов	Всего	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие ЭГП в том числе по генетическим типам опасных ЭГП												Ущерб, тыс. руб.
			Эо	Об	Ос	Оп	Су	Пт	КР	Со	Пу	ГЭ	От	КС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	17	18
	Курганская область														
1	Города и поселки городского типа	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1	н.д.	0	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	5	2	н.д.	н.д.	2	1	н.д.	0	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Свердловская область														
3	Города и поселки городского типа	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1	0	0	н.д.	н.д.	2	н.д.	н.д.
4	Сельские населенные пункты	1	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Тюменская область														
5	Города и поселки городского типа	2	н.д.	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
6	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	н.д.
	Челябинская область														
7	Города и поселки городского типа	4	н.д.	н.д.	н.д.	4	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Сельские населенные пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра														
9	Города и поселки городского типа	7	1	н.д.	н.д.	н.д.	4	1	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
10	Сельские населенные пункты	1	н.д.	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
	Ямало-Ненецкий автономный округ														
11	Города и поселки городского типа	8	2	н.д.	н.д.	1	2	1	1	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
12	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.
	Уральский федеральный округ														
13	Города и поселки городского типа	25	3	1	н.д.	5	8	2	1	1	1	н.д.	2	н.д.	н.д.
14	Сельские населенные пункты	7	3	н.д.	н.д.	3	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Таблица 2.16

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	Ка	Су	Пт	КР	Со	Тк	КС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Курганская область												
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
5	Автодороги с твердым покрытием	0,053	0,053	н.д.	0	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
6	Автодороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
8	Каналы											

Продолжение таблицы 2.16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Свердловская область												
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
5	Автодороги с твердым покрытием	0,680	н.д.	н.д.	н.д.	0,680	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
6	Автодороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
8	Каналы											
Тюменская область												
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
5	Автодороги с твердым покрытием	0,021	н.д.	н.д.	0	0,021	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
6	Автодороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
8	Каналы											
Челябинская область												
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
5	Автодороги с твердым покрытием	0,070	н.д.	0,070	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
6	Автодороги без покрытия	0,130	н.д.	0,130	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
8	Каналы											
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра												
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	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.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	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.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автодороги с твердым покрытием	0,025	н.д.	0,020	н.д.	0,005	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.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы											
Ямало-Ненецкий автономный округ												
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	0,20	0,20	н.д.	н.д.	н.д.	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.	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.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автодороги с твердым покрытием	0,166	0,086	н.д.	н.д.	0,080	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.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы											
	Всего по УрФО	1,357	0,341	0,220	0	0,796	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.

Примечание: 0 - процесс не развит, н.д. - нет данных, пустая ячейка - линейные сооружения на территории субъекта отсутствуют

Таблица 2.17

Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на земли различного назначения

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км2										Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП									
			Эо	Оп	Ка	Су	Пт	КР	Со	Тк	КС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Курганская область												
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0144	н.д.	н.д.	н.д.	0,0144	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	0,0144	н.д.	н.д.	н.д.	0,0144	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.

Продолжение таблицы 2.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Свердловская область												
1	Сельскохозяйственного назначения	0,477	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,460	0	0	0	0,017	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	0	0	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	0,477	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,460	0	0	0	0,017	н.д.
Тюменская область												
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	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.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	0,0456	н.д.	0,0456	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0	н.д.	0	н.д.	н.д.
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра												
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Ямало-Ненецкий автономный округ												
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Всего по УрФО	0,537		0,0456		0,0144	0,46				0,017	

Примечание: 0 - процесс не развит, н.д. - нет данных

Таблица 2.18

Сводные данные о воздействии опасных экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по административным районам субъектов РФ

Субъект РФ	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
Курганская область	1	5	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,053	н.д.	н.д.		0,0144	н.д.	н.д.
Свердловская область	3	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,680	н.д.	н.д.		0,477	н.д.	н.д.
Тюменская область	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,021	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.	н.д.
Челябинская область	4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,070	0,130	н.д.		н.д.	н.д.	0,0456
ХМАО-Югра	7	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,025	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.	н.д.
ЯНАО	8	н.д.	н.д.	н.д.	0,20	н.д.	н.д.	0,178	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.	н.д.
Всего по федеральному округу РФ	25	7	н.д.	н.д.	0,20	н.д.	н.д.	1,027	0,130	н.д.		0,4914	н.д.	0,0456



Рис. 2.103. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2019 году

2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов

Прогнозы опасных ЭГП на весенне-летний и осенний процессоопасные сезоны и в целом на 2019 г. составлены методом экспертных прогнозных оценок активности ЭГП на основе сравнительно-геологического анализа закономерностей распространения и условий развития проявлений опасных ЭГП и гидрометеорологического прогноза (температура, атмосферные осадки), предоставленного Центром ГМСН и РР (ФГБУ «Гидроспецгеология»), а также по данным наблюдений на пунктах ГОНС и плановых обследований участков активизации опасных ЭГП.

По данным гидрометеорологического прогноза в 2019 г. ожидалось среднемноголетнее количество осадков при повышенном температурном фоне. Фактические метеорологические показатели по осадкам и температуре за 2019 г. подтвердили прогноз, за исключением территории Тюменской области (июль) и ХМАО (август-сентябрь), когда количество осадков превысило норму почти в 2 раза.

На основе прогноза основных климатических показателей на 2019 год, развитие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа по большинству генетических типов прогнозировалось на среднемноголетнем уровне (Табл. 2.19), за исключением паводкового периода, когда активность большинства ЭГП возрастает до высокого уровня. Исключение составляет комплекс криогенных процессов, активность которого вследствие повышенной фактической температуры в 2019 г. высокая, и суффозия на территории Тюменской области и ХМАО-Югры.

На территории Уральского федерального округа активность развития ЭГП часто определяется не только природными, но и техногенными факторами. Так прогнозировался очень высокий уровень активности комплекса гравитационных процессов по бортам затапливаемых угольных разрезов на Копейском участке в Челябинской области.

Аномальных проявлений ЭГП с катастрофическими последствиями для населения, промышленных и гражданских объектов с учетом имеющегося гидрометеорологического прогноза на 2019 г., не ожидалось. Отмечалось, что «весьма вероятным представляется увеличение активности ЭГП (активизация) по сравнению с прогнозируемым среднемноголетним уровнем вследствие возникновения метеорологических и техногенных аномалий».

Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов по территории Уральского федерального округа на 2019 г. в целом хорошая.

По результатам изучения опасных экзогенных геологических процессов на территории Уральского федерального округа можно сделать нижеследующие выводы. На территории УрФО наиболее широко развиты следующие комплексы 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).;
- оползневые, обвально-осыпные и эрозионные процессы на бортах речных долин и склонах возвышенностей, на отвалах горных пород и карьерных выемках, овражная эрозия;
- подтопление территорий, в том числе техногенное – на участках ликвидированных горнорудных предприятий;
- оседание земной поверхности над горными выработками;
- комплекс геокриологических процессов

Таблица 2.19

Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов по территории Уральского федерального округа на 2019 год

№	Наименование субъекта РФ	Методы составления прогноза	Оп			Об			Ос			Эо			Ка			Су			Пт			Кр (Тэ, Та, Тк, Со)			Кр (Пу, Ра)			От			Де			КС		
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
45	Курганская область	Метод экспертных оценок	2	2	3	н.д	н.д	н.д	н.д	н.д	н.д	2	2	3	-	-	-	1	1	3	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	Свердловская область		1	1	3	1	н.д	н.д	1	н.д	н.д	1	1	3	1	2	2	1	1	3	1	2	2	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	2	2	3	2	н.д.	н.д.	1	2	2
72	Тюменская область		2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	1	2	-	-	-	2	2	3	2	1	2	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
74	Челябинская область		3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	н.д	н.д	н.д	2	1	2	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2	3	2
86	Ханты-Мансийский автономный округ-Югра		2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	-	-	-	3	3	3	2	3	2	2	2	3	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-
89	Ямало-Ненецкий автономный округ		2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	н.д	н.д	н.д	3	3	3	2	2	3	н.д.	н.д.	н.д.	3	2	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

Примечание:
Информация об оправдываемости прогнозов для различных генетических типов опасных ЭГП:
I – прогнозировавшаяся активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая);
II – наблюдавшаяся активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая);
III – оправдываемость прогноза (1 – прогноз не оправдался, 2 – прогноз оправдался удовлетворительно, 3 – прогноз оправдался хорошо).
н.д. - нет данных, "-" - процесс отсутствует

В целом степень изученности опасных ЭГП по Уральскому федеральному округу недостаточна и неравномерна. В горнодобывающих районах округа, в пределах крупных городских агломераций характер и интенсивность развития опасных ЭГП определяется процессами техногенеза. Длительное воздействие техногенных источников увеличивает риск аварий и катастроф, поэтому на определенных ключевых участках, особенно в промышленных зонах городов, рекомендуются стационарные службы наблюдений за проявлениями ЭГП.

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 «ЭГП» содержит сведения о распространении и развитии проявлений ЭГП, наблюдательных сетях мониторинга, воздействиях ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты, другую специальную информацию. Его наполнение начато УРЦ ГМСН с 2011 г.

В 2019 г. пополнение и обновление массива данных ГМСН «ЭГП» происходило по результатам детальных, плановых и оперативных инженерно-геологических обследований. Массив данных заполняется паспортами проявлений и паспортами технологических объектов, выполнялась актуализация баз данных по состоянию на 01.03, 01.06, 01.09 и 01.12.2019 г. В соответствии с требованиями, для суффозионного, термокарстового процессов, подтопления, оседания и обрушения поверхности над горными выработками СМД ГМСН «опасные ЭГП» ведется и пополняется в форме 1.4.1 в формате Excel. По состоянию на 01.01.2020 г. в базе ИАС ГМСН «ЭГП» и в форме 1.4.1 по Курганской области создано 155 проявлений, Свердловской области – 416; Тюменской – 474 объектов; Челябинской – 169; по Ханты-Мансийскому АО – 83 проявления; по территории Ямало-Ненецкого АО – 186 объектов (Табл. 3.1).

В целом по УрФО накоплено 1483 проявления экзогенных геологических процессов (в т. ч. карстовых депрессий – 334, оврагов – 420, оползней – 232, эрозионных уступов – 180, абразионных уступов – 11, селевой поток – 1; проявлений суффозионного процесса – 208, подтопления – 18, оседаний поверхности над горными выработками – 74, проявлений термокарстового процесса – 3, дефляция – 1, обвальные процессы – 1), что представлено на диаграмме (Рис. 3.1).

Блок базы данных ИАС ГМСН «Технологические объекты» по Курганской области наполнен 15 объектами, в том числе 9 участков и 6 точек наблюдения. По территории Свердловской области всего накоплено 56 технологических объектов, из них 29 участков, 24 точки наблюдения и 3 репера. По Тюменской области в базе находится 4 объекта, на территории Ханты-Мансийского АО создано 4 объекта. По Челябинской области в блоке 14 технологических объектов, по Ямало-Ненецкому автономному округу – 9 (Табл. 3.2). Всего по УрФО накоплено 102 технологических объекта, данными наблюдений 2019 г. обновлено 47 объектов, создано 15 технологических объектов в Свердловской, Челябинской областях, ХМАО и ЯНАО.

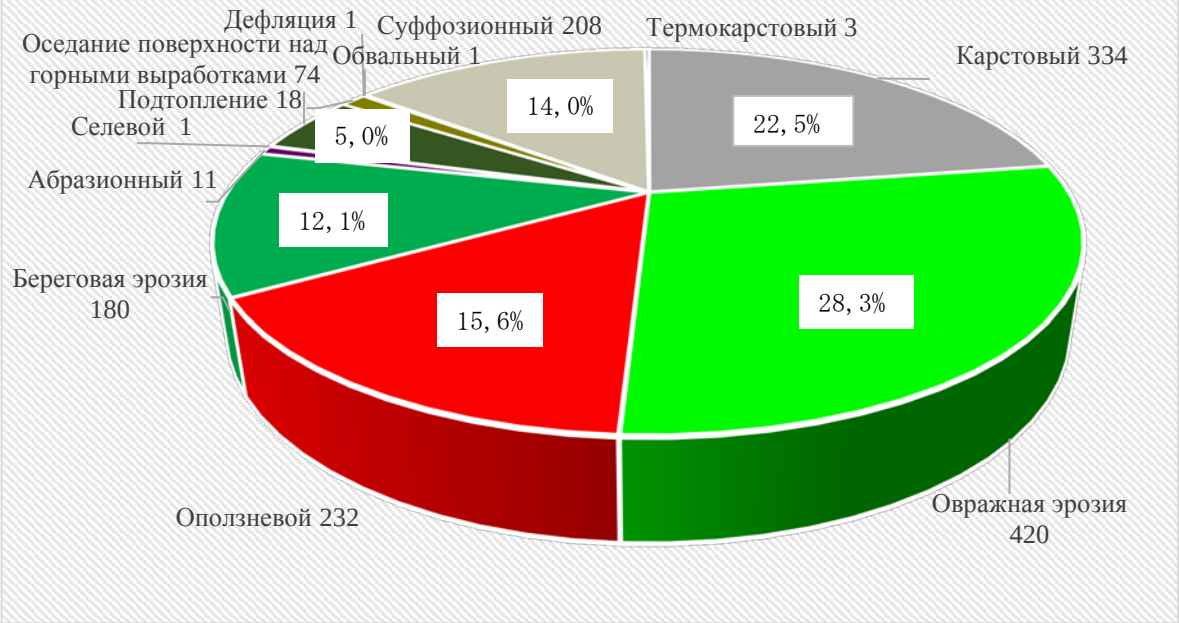


Рис. 3.1. Диаграмма проявлений ЭГП по УрФО по состоянию на 01.01.2020 г.

Таблица 3.1

Наполнение блока «Паспорта проявлений» ИАС ГМСН «ЭГП» по субъектам УрФО на 01.01.2020 г.

№ п/п	Субъект РФ	Количество паспортов проявлений			Форма 1.4.1 (в т. ч. созданные в 2019 г.)	Всего
		Общее в базе ИАС	в том числе			
			созданные в 2019 г.	обновленные в 2019 г.		
1	Курганская область	49	2	6	106 (53)	155
2	Свердловская область	316	14	55	100 (4)	416
3	Тюменская область	462	1	–	12 (7)	474
4	Челябинская область	154	7	34	15	169
5	ХМАО-Югра	44	-	1	39 (36)	83
6	ЯНАО	153	21	21	33 (11)	186
	Итого	**1178**	**44**	**117**	**305 (111)**	**1483**

Таблица 3.2

Наполнение блока «Технологические объекты» ИАС ГМСН «ЭГП»
по субъектам УрФО на 01.01.2020 г.

№ п/п	Субъект РФ	Количество объектов		
		общее	в том числе	
			созданные в 2019 г.	обновленные в 2019 г.
1	Курганская область	15	-	7
2	Свердловская область	56	8	21
3	Тюменская область	4	-	4
4	Челябинская область	14	5	9
5	ХМАО-Югра	4	1	3
6	ЯНАО	9	1	3
	Итого	**102**	**15**	**47**

3.3. Подготовка регламентной продукции

В течение 2019 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 26.12.2016 г. № 769):

- информационный бюллетень о состоянии недр Уральского федерального округа за 2018 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);

- 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 2018 год передан получателям информации.

Полный перечень подготовленной информационной продукции, подготовленной в соответствие с геологическим заданием, приведен в таблице 3.3.

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 17 справок (или заключений) о состоянии подземных вод по субъектам Уральского федерального округа, и 35 гидрогеологических заключений по оценке соответствия предложений и сведений об определении границ зон подтопления, что в 1,8 раз больше, чем в 2018 г. Из полученных материалов по подтоплению 16 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.

Таблица 3.3

Информационная продукция «Уральского регионального центра ГМСН», подготовленная в 2019 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 2018 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 2018 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. 2019 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. 2019 года	+	+	+	+	+	+	+
Данные срочных измерений УГВ по согласованным пунктам ГОНС (за период 1 января - 30 июня)	+	-	+	-	-	-	-
Информационная сводка о проявлениях ЭГП за III кв. 2019 года	+	+	+	+	+	+	+
Прогноз развития ЭГП на 2020 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 2019 г. по Уральскому федеральному округу (по состоянию на 01.01.2020 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
Подсистема «опасные ЭГП»		
1.	Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа	1 : 10 000 000
2.	Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП, на территории Уральского федерального округа в 2019 году	1 : 10 000 000
	Карты пораженности территории Уральского федерального округа опасными ЭГП:	
3.	- карстово-суффозионным	1 : 10 000 000
4.	- овражной эрозией	1 : 10 000 000
5.	- оползневым	1 : 10 000 000
	Карты активности опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа в 2019 г.	
6.	- карстово-суффозионного процесса	1 : 10 000 000
7.	- овражной эрозии	1 : 10 000 000
8.	- оползневого процесса	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 2019 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 2019 г. и их анализ применительно к подземным водам и опасным экзогенным геологическим процессам.

I. По разделу «Подземные воды»

1. Проведена оценка состояния подземных вод на участках обеспеченных наблюдательной сетью.

В отчетный период наблюдательная сеть мониторинга подземных вод на территории федерального округа включала 130 пунктов государственной опорной наблюдательной сети, и 424 пункта объектной наблюдательной сети, расположенных на площади Уральской СГСО и Западно-Сибирского САБ.

По данным наблюдений 2019 г. на пунктах ГОНС Свердловской и Челябинской области, охватывающих Уральскую СГСО, величина подземного стока по родниковой разгрузке в переходной зоне Западно-Уральского ГМ к Восточно-Европейскому САБ на Ашинском СНО характеризуется уменьшением среднегодового дебита малых родников на 10 % по сравнению с расходами в 2018 г. Величина водности среднегодового родникового стока в центральных районах (Восточно-Уральская ГСО, родник «Деевский») увеличилась по отношению к 2018 г. до значения 54 % обеспеченности.

В пределах Уральской СГСО в 2019 г. положение уровня подземных вод верхней гидродинамической зоны в естественных условиях характеризуется разнонаправленной динамикой изменения среднемесячных уровней подземных вод относительно значений 2018 г., что обусловлено неравномерностью выпавших осадков в различных районах региона. В северо-восточной части Восточно-Уральской СГСО уровни подземных вод в 2019 г. наблюдались на глубинах средней обеспеченности (36 %), в центральной (район г. Екатеринбурга) и южной части (район г. Челябинска) – высокой обеспеченности (до 98 %). При этом, по показателю обеспеченности стока подземных вод, четко прослеживается снижение водности с севера на юг.

В плейстоцен-голоценовом аллювиальном, рюпель-серравальском и танет-лютетском водоносных горизонтах в пределах Иртыш-Обского АБ в течении 2019 г. отмечаются аналогичные разнонаправленные изменения в положении уровней по сравнению с 2018 г. На территории Тюменской области подъем уровней фиксировался во всех наблюдаемых водоносных подразделениях: в плейстоцен-голоценовом аллювиальном ВГ и рюпель-серравальском ВГ. На территории ХМАО-Югра в рюпель-серравальском ВГ наблюдалось снижение уровня. На участках Курганской области плейстоцен-голоценовый аллювиальный ВГ и танет-лютетский ВГ характеризуются, в целом, стабильным положением уровня подземных вод.

По результатам гидрохимического опробования, проведенного в 2019 г. на пунктах ГОНС, находящихся в естественных условиях, значимых тенденций в изменении макро- и микрокомпонентного состава подземных вод не выявлено. Более значительные изменения фиксируются на пунктах ГОНС, находящихся в природно-техногенных условиях. Подземные воды на Екатеринбургском СНО Свердловской области в 2019 году характеризуются (в пределах техногенно-нагруженных участков территории г. Екатеринбурга) разнообразным химическим составом: сульфатно-гидрокарбонатным, гидрокарбонатно-сульфатным, гидрокарбонатным магниево-кальциевым (кальциево-магниевым), натриево-кальциевым, с повышенными, по сравнению с фоновыми содержаниями сульфатов – до 72,1-78,0 мг/дм^3.

Остальные изученные микрокомпоненты (свинец, цинк, медь, никель, кадмий и ртуть), а также содержание нефтепродуктов, показали содержания существенно ниже ПДК по СанПиН 2.1.4.1074-01. На участке Новоюртовского СНО (Тюменская область) с нарушенным гидрохимическим режимом подземных вод в 2019 году зафиксировано отсутствие ранее выявляемых в повышенных концентрациях алюминия, нефтепродуктов, аммония и кремния.

2. Установлены основные показатели ресурсной базы подземных вод.

2.1. Балансовые запасы питьевых и технических подземных вод в УрФО по состоянию на 01.01.2020 г. составляют 4946,10 тыс. м^3/сут, что больше данных предыдущего учетного периода на 40,01 тыс. м^3/сут. Всего в округе учтено 3288 месторождений (участков месторождений) с балансовыми запасами подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 189 объектов, 140 из которых добавлены в результате актуализации данных.

Из общего количества учтенных месторождений в 2019 г. эксплуатировалось 2186 объектов (66 %). Наибольшее количество действующих относительно общего количества месторождений (по 72 % в каждом из субъектов) находится в Ханты-Мансийском – Югре и Ямало-Ненецком автономных округах, – субъектах РФ с высокой долей использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. В тоже время, степень освоения разведанных запасов пресных подземных вод, в среднем по Уральскому федеральному округу, составляет всего 24,3 % от общей величины запасов.

В учетном году действовало 4269 водозаборов пресных подземных вод, что больше данных 2018 г. на 331 объект (8 %). Наибольший прирост отчетности по действующим водозаборам отмечен по территории Тюменской области (на 28 %). Общее количество отобранной воды (на водозаборах и объектах извлечения) в Уральском федеральном округе в 2019 г. составляет 2012,39 тыс. м^3/сут, что меньше данных предыдущего года на 50,97 тыс. м^3/сут (2 %). Добыча на водозаборах сократилась незначительно – на 10,59 тыс. м^3/сут (1 %), в т.ч. добыча на месторождениях подземных вод – на 5,33 тыс. м^3/сут.

Извлечение подземных вод, за вычетом количества отобранной воды на водозаборах, расположенных на объектах извлечения, составляет 671,50 тыс. м^3/сут, что меньше данных предыдущего года на 40,38 тыс. м^3/сут (6 %). Наибольшее уменьшение величины извлечения подземных вод отмечено в Свердловской области, что связано с климатическими особенностями 2019 года. Степень использования извлекаемых дренажных вод составляет 16 %. Сброс подземных вод без использования в целом по УрФО в 2019 г. был меньше данных предыдущего года на 10 % (на 71,2 тыс. м^3/сут) и в целом составил 668,73 тыс. м^3/сут.

Величина использования подземных вод в 2019 г. увеличилась на 1,5 % (20,2 тыс. м^3/сут) и составляет 1343,67 тыс. м^3/сут. Баланс между видами использования подземных вод в сравнении с предыдущим годом не изменился: 80 % (1068,42 тыс. м^3/сут) использовано для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, 18 % (246,20 тыс. м^3/сут) – для производственно-технического водоснабжения, 2 % (29,05 тыс. м^3/сут) – для нужд сельского хозяйства.

Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в 2019 г. было использовано 2335,43 тыс. м^3/сут природных (поверхностных и подземных) вод, что близко к данным 2018 года. Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составила 45,7 %.

2.2. Запасы технических (соленых) подземных вод по состоянию на 01.01.2020 г. в Уральском федеральном округе составляют 2870,27 тыс. м^3/сут, что больше данных предыдущего учетного периода на 112,52 тыс. м^3/сут. Всего по состоянию на 01.01.2020 г. учтено 329 месторождений (участков месторождений) подземных вод, что больше данных предыдущего учетного года на 17 объектов, из которых 195 находятся в эксплуатации.

Прирост запасов соленых подземных вод в 2019 г. за счет их переоценки на 57 месторождениях составил 33,70 тыс. м^3/сут, в то время как в 2018 г. при переоценке фиксировалось значительное (94, 1 тыс. м^3/сут) снятие запасов.

Добыча подземных вод в 2019 г. составила 681,56 тыс. м^3/сут, что на 15,6 тыс. м^3/сут больше показателя 2018 г. Основным назначением использования соленых подземных вод является поддержание пластового давления на месторождениях углеводородов – 97 % (661,98 тыс. м^3/сут).

2.3. Балансовые запасы минеральных подземных вод по состоянию на 01.01.2020 г. составляют 22,46 тыс. м^3/сут, что меньше данных предыдущего учетного периода на 0,06 тыс. м^3/сут. Количество месторождений (участков месторождений) подземных вод с балансовыми запасами составляет 107, из которых в эксплуатации находится 54 объекта.

В учетном году, после двухлетнего перерыва, проведена оценка запасов одного месторождения минеральных подземных вод на территории Тюменской области с величиной запасов 0,03 тыс. м^3/сут.

Добыча минеральных подземных вод в 2019 г. составила 4,74 тыс. м^3/сут, что близко к данным 2018 г. Основными видами использования минеральных подземных вод являются: лечебные и санаторно-курортные цели – 3,22 тыс. м^3/сут (91 % от общего использования минеральных вод в округе), промышленный розлив – 0,18 тыс. м^3/сут, и питьевое водоснабжение отдельных населенных пунктах Свердловской области – 0,13 тыс. м^3/сут.

2.4. Запасы промышленных подземных вод, разведанных на территории Тюменской области и Ханты-Мансийского-Югры АО, по состоянию на 01.01.2020 г. составляют 194,3 тыс. м^3/сут. Количество месторождений (участков) промышленных подземных вод за отчетный период не изменилось и составляет 5 МПВ (УМПВ). Месторождения находятся в нераспределённом фонде недр.

3. Проведена оценка состояния подземных вод в районах интенсивной добычи и извлечения.

Подавляющая часть водозаборов на территории Уральского федерального округа в отчетный период работала стабильно. Напряженные условия эксплуатации, при динамических уровнях максимально приближенных к допустимым величинам (77-98 %), наблюдались на водозаборах Верхне-Кизильского, Урайского, Салехардского, Таркосалинского и Муравленковского МППВ. Состояние депрессионных участков подземных вод, сформировавшихся за многолетний период эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых, в 2019 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 2019 г. на большинстве объектах объем подземных вод, извлекаемых с целью обеспечения безопасной эксплуатации горных выработок, сократился.

Качество подземных вод на крупных водозаборах значительных изменений за отчетный период не претерпело, и в основном соответствует прогнозам, выполненным на стадии оценки запасов.

4. При анализе представленных отчетов недропользователей за 2019 г. по всем субъектам РФ в пределах Уральского федерального округа 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 основном, доводить ее качество до нормативного, за исключением нормализации по кремнию.

В 2019 г. на 117 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения отмечено комплексное проявление неблагоприятных природных условий формирования подземных вод и воздействия техногенных факторов. В подавляющем большинстве (93 % или 109 водозаборов) это мелкие водозаборы, имеющие водоотбор менее 1,0 тыс. $м^3$/сут. Объем суммарной добычи питьевых подземных вод на таких объектах в среднем составляют менее 1 %.

Загрязнение подземных вод азотными соединениями отмечено на 42 % водозаборов хозяйственно-питьевого назначения из общего числа загрязненных водозаборов (117), тяжелыми металлами – на 20 %, нефтепродуктами – на 11 %.

На территории Свердловской, Тюменской, Челябинской и Курганской областей, а также ЯНАО, в 2019 г. загрязнения подземных вод элементами I класса опасности на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения не обнаружено. На территории ХМАО-Югра на одном мелком водозаборе впервые выявлено загрязнение подземных вод рюпель-серравальского водоносного горизонта мышьяком (I класс опасности, 1,3 ПДК), которое требует заверки.

II. По разделу «Экзогенные геологические процессы»

Оценка активности опасных ЭГП в 2019 г. выполнялась по 33 пунктам наблюдательной сети и результатам инженерно-геологических обследований.

На развитие экзогенных геологических процессов большое влияние оказывает климатическая составляющая. Отчетный 2019 год по всей территории Уральского федерального округа характеризуется количеством осадков и температурным фоном на уровне среднемноголетних значений, за исключением территории Тюменской области (июль) и ХМАО-Югре (август-сентябрь), ~~когда~~ где количество осадков превысило норму почти в 2 раза.

В Курганской области в 2019 г. активность оползневого процесса и овражной эрозии оценивается как средняя, суффозии – низкая. В Свердловской области выявлена низкая активность оползневого процесса и овражной эрозии, средняя – карстово-суффозионного процесса и процесса оседания над горными выработками. В Тюменской области зафиксирована средняя активность оползневого процесса и суффозии, низкая – овражной эрозии и подтопления.

Выполненные в 2019 г. работы показали высокую активность комплекса опасных ЭГП (осыпи, оползни, обрушения) по бортам затапливаемых угольных разрезов, а также овражной эрозии и карстово-суффозионного процесса на участках высокой техногенной нагрузки на территории Челябинской области. Оползневой процесс на участке Копейского машиностроительного завода угрожает целостности производственных зданий и помещений АО «Копемаш». Активность процесса подтопления в Челябинской области в 2019 году оценивается на низком уровне. В 2019 г. сведений о провалах на подработанных территориях Челябинской области не поступало, активность процесса оценена как низкая.

В Ханты-Мансийском автономном округе - Югре отмечена высокая активность овражной эрозии, оползневого процесса, суффозии. На территории г. Ханты-Мансийска в 2019 году зафиксировано 5 провалов в городской застройке.

В Арктической зоне РФ на территории Ямало-Ненецкого автономного округа отмечается высокая активность криогенных процессов, овражной эрозии и суффозии на застроенных городских территориях. Активность процесса подтопления оценивается как средняя.

По данным ГУ МЧС и Росприроднадзора, в Уральском федеральном округе чрезвычайных ситуаций, связанных с активизацией опасных экзогенных геологических процессов, в 2019 г. не зарегистрировано.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. Регионы России. Социально-экономические показатели. Официальное издание. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). Москва, 2019 г.

2. Гидрогеология СССР. Том 14. Урал. – М. Недра, 1972 г.

3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году. Министерство природных ресурсов и экологии РФ. Москва, 2019 г.

4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2018 году. Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Екатеринбург, 2019 г.

5. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Курганской области в 2018 году. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Курганской области. Курган, 2019 г.

6. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2018 году. Правительство Тюменской области. Тюмень, 2019 г.

7. Доклад об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре в 2018 году. Служба по контролю и надзору в сфере охраны окружающей среды, объектов животного мира и лесных отношений ХМАО-Югры. Ханты-Мансийск, 2019 г.

8. Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2018 году. Департамент природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса ЯНАО. Салехард, 2018 г.

9. Доклад об экологической ситуации в Челябинской области в 2018 году. Министерство экологии Челябинской области. Челябинск, 2019 г.

10. Социально-экономическое положение Уральского федерального округа в 2019 году. Пресс-выпуск 6т марта 2020 г. Свердловскстат. http: //sverdl.gks.ru. Екатеринбург, 2020 г.

Фондовая

11. Пояснительная записка о результатах и объемах работ, выполненных за 2019 год по объекту «Ведение наблюдений, сбор качественных и количественных показателей состояния недр западной части полуострова Ямал в районе геокриологического полигона Марре-Сале в 2017-2019 годах». ФГБУ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ», «ЦЕНТР ГМСН и РР» г. Москва, 2019 г.

12. Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод территории Уральского федерального округа в 2019 году. Отчет филиала «Уральский региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология». Екатеринбург, 2020.

13. Шерстюков Б.Г. Прогноз температуры воздуха и количества атмосферных осадков на 2019 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	39	32,213	30,960	12,954	1,253	464	6,85	10,7	30,960	23,677	5,704	1,579	1,253
Свердловская область	19604	1399,767	376,051	353,917	532,5928	137,206	741	425	912,466	420,481	354,327	491,985	1313	7,14	25,3	423,070	363,915	52,39838	6,756	489,396
Тюменская область	6015	944,994	42,568	687,679	46,797	167,950	837	564	131,973	131,973	131,011	0	623	15,7	13,9	131,973	125,443	4,3492	2,181	0
Челябинская область	4782	697,095	166,922	199,397	237,129	93,647	322	214	435,985	257,721	224,713	178,264	629	14,6	32,2	257,907	172,070	67,353	18,484	178,078
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	107790	1241,051	196,318	794,230	117,787	132,716	1002	723	369,737	369,737	348,792	0	950	1,15	28,1	369,737	259,760	109,930	0,048	0
Ямало-Ненецкий автономный округ	35685	541,868	177,040	269,152	75,025	20,65	305	221	130,019	130,019	128,158	0	290	1,52	23,7	130,019	123,556	6,463	0	0
Итого	**175646**	**4946,099**	**966,890**	**2384,921**	**1035,460**	**558,828**	**3288**	**2186**	**2012,393**	**1340,891**	**1199,955**	**671,502**	**4269**	**2,8**	**24,3**	**1343,666**	**1068,422**	**246,197**	**29,048**	**668,727**

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			
			А	В	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	74,352	0,053	53,242	16,237	4,820	61	32	23,399	23,399	9,876	0	136	2,5	13,3
Камско-Вятский АБ	829	49,842	0	49,132	0,71	0	20	7	6,990	6,990	5,968	0	15	6,0	12,0
Предуральский ПАБ	2136,4	24,510	0,053	4,110	15,527	4,820	41	25	16,409	16,409	3,908	0	121	1,1	15,9
УРАЛЬСКАЯ СГСО	18314,4	1746,747	471,951	401,424	670,871	202,501	842	516	1199,155	553,522	491,480	645,632	1433	9,5	28,1
Западно-Уральский ГМ	2134,9	214,465	90,910	31,125	84,890	7,540	30	17	33,827	31,807	30,734	2,0197	35	10,0	14,3
Центрально-Уральский ГМ	3220,7	136,118	21,299	11,246	69,529	34,043	60	34	83,145	35,281	26,111	47,9	80	4,2	19,2
Тагило-Магнитогорская ГСО	7719	814,480	239,159	205,320	263,015	106,986	236	130	740,091	278,229	268,287	461,9	298	10,6	32,9
Восточно-Уральская ГСО	5239,8	581,684	120,582	153,733	253,437	53,932	516	335	342,092	208,205	166,348	133,9	1020	11,1	28,6
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	153849,2	3125,001	494,886	1930,255	348,352	351,507	2385	1638	789,839	763,970	698,599	25,870	2700	2,0	22,4
Иртыш-Обский АБ	113886,3	2590,924	317,846	1668,394	273,527	331,157	2077	1412	659,128	633,258	569,811	25,870	2402	2,3	22,0
Тазовско-Пурский АБ	39962,9	534,077	177,040	261,861	74,825	20,350	308	226	130,711	130,711	128,788	0	298	1,3	24,1
ПАЙХОЙ-НОВОЗЕМЕЛЬСКАЯ СГСО	517	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Итого	**175646**	**4946,099**	**966,890**	**2384,921**	**1035,460**	**558,828**	**3288**	**2186**	**2012,393**	**1340,891**	**1199,955**	**671,502**	**4269**	**2,8**	**24,3**

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 01.01.2020 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.**	**507,165**	**73,721**	**14,5**
	Кама до Куйбышевского водохранилища (без бассейнов рек Белой и Вятка)	10.01.01	138,955	5,415	3,9
	Белая	10.01.02	368,210	68,305	18,6
Уральский	**Урал (российская часть бассейна)**	**12.01.00.**	**270,946**	**134,876**	**49,8**
Верхнеобский	**(Верхняя) Обь до впадения Иртыша**	**13.01.00.**	**808,773**	**207,869**	**25,7**
	Обь на участке от Васюгана до Ваха	13.01.09	1,248	0,032	2,6
	Вах	13.01.10	34,258	6,725	19,6
	Бассейны притоков (Верхней) Оби ниже Ваха до впадения Иртыша	13.01.11.	773,267	201,111	26,0
Иртышский	**Иртыш (российская часть бассейна)**	**14.01.00.**	**2578,531**	**579,811**	**22,5**
	Ишим (российская часть бассейна)	14.01.03.	66,575	11,447	17,2
	Бассейны притоков Иртыша на участке от Ишима до Тобола	14.01.04.	56,420	6,726	11,9
	Тобол (российская часть бассейна)	14.01.05	2135,977	485,958	22,8
	Конда	14.01.06	135,446	25,700	19,0
	Иртыш на участке от Тобола до Оби	14.01.07	184,114	49,979	27,1
Нижнеобский	**(Нижняя) Обь от впадения Иртыша**	**15.02.00.**	**780,684**	**203,680**	**26,1**
	Обь от Иртыша до впадения Северной Сосьвы	15.02.01	228,843	71,369	31,2
	Северная Сосьва	15.02.02	11,237	4,329	38,5
	Бассейны притоков Оби ниже впадения Северной Сосьвы	15.02.03.	50,660	9,789	19,3
	Надым	15.03.00.	71,06	20,331	28,6
	Пур	15.04.00.	356,751	94,252	26,4
	Таз	15.05.00.	62,132	3,610	5,8
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			**4946,099**	**1199,955**	**24,3**

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 01.01.2020 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	91,950	0	0	91,950	0	12	3	0,071
Свердловская область	385,763	5,314	105,675	270,178	4,596	90	23	5,483
Тюменская область	23,000	0	0	2,000	21,000	2	0	0
Челябинская область	74,415	0	0,137	66,928	7,350	21	2	0,763
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	219,250	0	0,450	0	218,800	4	1	0,282
Ямало-Ненецкий автономный округ	65,500	0	0,400	47,100	18,000	4	0	0
ИТОГО	**859,878**	**5,314**	**106,662**	**478,156**	**269,746**	**133**	**29**	**6,599**

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Сведения о крупных объектах водопотребления территории Уральского федерального округа в 2019 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	г. Курган	312,4	1	-	5,0	0	0	0	40,411	40,411	0	0
2	Свердловская область	г. Екатеринбург	1 493,7	78	50	62,382	23,699	15,928	7,772	309,229	289,2327	19,996	6,5
3	Свердловская область	г. Каменск-Уральский	167,8	10	8	34,440	16,647	16,644	0,004	46,712	31,172	15,540	33,3
4	Свердловская область	г. Нижний Тагил	351,6	18	10	31,103	2,432	2,050	0,383	95,125	93,031	2,094	2,2
5	Свердловская область	г. Первоуральск	143,1	23	18	210,801	31,707	29,116	2,591	38,896	9,214	29,682	76,3
6	Тюменская область	г. Тюмень	807,3	10	4	467,0	69,006	69,006	0	182,139	113,133	69,006	37,9
7	Челябинская область	г. Челябинск	1 183,4	15	8	40,078	7,371	7,293	0,078	223,425	216,697	6,628	3,0
8	Челябинская область	г. Златоуст	170,0	11	5	2,498	1,27	0,137	1,133	25,561	25,027	0,535	2,1
9	Челябинская область	г. Копейск	144,6	4	4	4,485	2,051	1,408	0,643	19,178	18,347	0,831	4,3
10	Челябинская область	г. Магнитогорск	417,0	5	5	212,36	120,665	120,665	0	81,022	0	81,022	100
11	Челябинская область	г. Миасс	151,3	23	17	71,382	13,103	12,898	0,205	29,068	16,62	12,448	42,8
12	ХМАО-Югра	г. Ханты-Мансийск	101,5	6	4	54,684	15,265	15,265	0	15,265	0	15,265	100
13	ХМАО-Югра	г. Нефтеюганск	127,3	1	1	35,500	16,997	16,997	0	16,997	0	16,997	100
14	ХМАО-Югра	г. Нижневартовск	277,7	23	19	28,615	2,382	2,382	0	34,228	31,846	2,382	7,0
15	ХМАО-Югра	г. Сургут	380,6	47	21	213,850	76,944	76,944	0	76,944	0	76,944	100
16	ЯНАО	г. Салехард	51,3	5	4	25	8,545	8,545	0	8,545	н.с.	8,545	н.с.
17	ЯНАО	г. Новый Уренгой	118,0	3	3	56,6	29,799	29,799	0	29,799	н.с.	29,799	н.с.
18	ЯНАО	г. Ноябрьск	106,9	2	2	92,19	25,469	25,469	0	25,469	н.с.	25,469	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 01.01.2020 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м^3/сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		Всего	в том числе	
		A	B	C_1	C_2							ПДД	прочие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Тюменская область	81,496	0	78,046	1,500	1,950	24	6	1,907	1,907	2,3	1,907	0,000	1,907
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	2562,039	84,8	2234,214	100,747	142,278	254	161	639,298	635,444	24,8	639,298	622,221	17,076
Ямало-Ненецкий автономный округ	226,736	6,7	164,461	49,932	5,643	51	28	40,356	39,400	17,4	40,356	39,758	0,599
Итого	**2870,271**	**91,5**	**2476,721**	**152,179**	**149,871**	**329**	**195**	**681,561**	**676,751**	**23,6**	**681,561**	**661,979**	**19,582**

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 01.01.2020 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	2870,271	91,5	2476,721	152,179	149,871	329	195	681,560	676,751	23,6
Иртыш-Обский АБ	2628,735	84,8	2305,260	94,447	144,228	277	166	639,311	635,458	24,2
Тазовско-Пурский АБ	241,5355	6,7	171,4609	57,7316	5,643	52	29	42,249	41,293	17,1
Итого	**2870,271**	**91,5**	**2476,721**	**152,179**	**149,871**	**329**	**195**	**681,560**	**676,751**	**23,6**

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Сводные данные о запасах*, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Уральского федерального округа по состоянию на 01.01.2020 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	0,7465	0,3108	0	22	16	0,034	0,034	16	3,1	0,034	0,007	0,027	0	0
Свердловская область	6,073	2,406	1,541	1,937	0,189	28	13	2,098	2,098	13	14,6**	0,889	0,620	0,151	0,117	1,209
Тюменская область	12,673	2,508	9,673	0,492	0	42	20	2,571	2,571	20	20,3	2,571	2,562	0,000	0,009	0
Челябинская область	1,6639	0,015	0,918	0,700	0,031	5	4	0,0225	0,022462	4	1,3	0,0225	0,021	0,001	0,0002	0
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	0,5597	0,1587	0,251	0,15	0	7	1	0,014	0,014	1	2,6	0,014	0,014	0	0	0
Ямало-Ненецкий автономный округ	0,389	0	0,389	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО	**22,456**	**5,128**	**13,519**	**3,590**	**0,220**	**107**	**54**	**4,739**	**4,739**	**54**	**15,7****	**3,530**	**3,225**	**0,179**	**0,126**	**1,209**

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 01.01.2020 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов, %	Количество водозаборов
	Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)		
		A	B	C_1	C_2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ САБ	0,277	0,26	0,017	0	0	3	0	0	0	0	0
Камско-Вятский АБ	0,277	0,26	0,017	0	0	3	0	0	0	0	0
УРАЛЬСКАЯ СГСО	2,772	0,432	0,918	1,391	0,031	9	5	0,231	0,231	8,3	5
Западно-Уральский ГМ	0,648	0	0	0,648	0	3	1	0,012	0,012	1,8	1
Тагило-Магнитогорская ГСО	0,155	0	0,011	0,113	0,031	2	2	0,003	0,003	1,9	2
Восточно-Уральская ГСО	1,969	0,432	0,907	0,63	0	4	2	0,216	0,216	11,0	2
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	19,407	4,436	12,584	2,199	0,189	95	49	4,509	4,509	17,0**	49
Иртыш-Обский АБ	19,018	4,436	12,195	2,199	0,189	92	49	4,509	4,509	17,3**	49
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**	**54**	**4,739**	**4,739**	**15,7****	**54**

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 01.01.2020 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 2019 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	1,253	1,253	0	0	0	0	0	0	0	1,253
Свердловская область	53	580,511	551,240	0	29,271	88,526	91,993	70,375	21,605	0,014	488,518
Челябинская область	30	178,264	176,298	0	2	0	27,079	0	27,079	0	151,185
Итого	**86**	**760,028**	**728,791**	**0**	**31,237**	**88,526**	**119,072**	**70,38**	**48,684**	**0,014**	**640,956**

Примечание:
* - МТПИ -месторождения твердых полезных ископаемых,
** Воды любого типа - пресные, соленые и рассолы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа в 2019 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	78	723,233	711,777	0	11,456	77,601
Западно-Уральский ГМ	1	2,019698	2,019698	0	0	0
Центрально-Уральский ГМ	7	47,864	47,864	0	0	0
Тагило-Магнитогорская ГСО	34	531,397	531,397	0	0	69,535
Восточно-Уральская ГСО	36	141,952	130,496	0	11,456	8,065
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	8	36,795	17,015	0	19,781	10,926
Иртыш-Обский АБ	8	36,795	17,015	0	19,781	10,926
Тазовско-Пурский АБ	0	0	0	0	0	0
Итого	**86**	**760,028**	**728,791**	**0**	**31,237**	**88,526**

Приложение:

* - МТПИ -месторождения твердых полезных ископаемых

** Воды любого типа - пресные, соленые и рассолы

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Сведения о закачке природных и сточных вод по территории Уральского федерального округа в 2019 году

Субъект РФ	Количество объектов закачки	Количество закачивающих скважин в учетном году	Фактический расход закаченной воды, тыс. $м^3$/сут	Общий объем закачанной воды с начала закачки, тыс. $м^3$
1	2	3	4	5
Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	н.с.	н.с.	6239,715	н.с.
Ямало-Ненецкий автономный округ	198	2516	369,218	н.с.
Итого	**н.с.**	**н.с.**	**6608,933**	**н.с.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Сведения о закачке природных и сточных вод по гидрогеологическим структурам территории Уральского федерального округа в 2019 году

Наименование гидрогеологической структуры	Количество объектов закачки	Количество закачивающих скважин в учетном году	Фактический расход закачанной воды, тыс. $м^3$/сут	Общий объем закаченной воды с начала закачки, тыс. $м^3$/сут
1	2	3	4	5
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	н.с.	н.с.	6608,933	н.с.
Иртыш-Обский АБ	н.с.	н.с.	6239,715	н.с.
Тазовско-Пурский АБ	198	2516	369,218	н.с.
Итого	**н.с.**	**н.с.**	**6608,933**	**н.с.**

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Уральского федерального округа в 2019 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	12 370,08
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2020 г	тыс.м^3/сут	4 946,099
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	3 288
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2020 г	тыс.м^3/сут	859,878
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	133
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	2 186
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	4 269
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м^3/сут	2 012,393
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м^3/сут	1 199,955
11	Извлечение подземных вод	тыс.м^3/сут	671,502
12	Сброс подземных вод без использования	тыс.м^3/сут	668,727
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	9,105
16	в т.ч. в субъект РФ	тыс.м^3/сут	9,105
17	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	1 645
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	1 343,666
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	1 068,422
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м^3/сут	246,197
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м^3/сут	29,048
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	1 260,445
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	2 335,427
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	45,7
	Технические подземные воды (соленые и рассолы)		
25	Запасы подземных вод, по состоянию	тыс.м^3/сут	2 870,271
26	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	329
27	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	195
28	Добыча подземных вод	тыс.м^3/сут	681,561
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	681,561
30	в том числе для ППД	тыс.м^3/сут	661,979
	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2020 г	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 01.01.2020 г	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.	54

1	2	3	4
36	Добыча подземных вод	тыс.м^3/сут	4,739
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	3,530
38	для санаторно-куротных целей	тыс.м^3/сут	3,225
39	для промышленного розлива	тыс.м^3/сут	0,179
40	для прочих целей	тыс.м^3/сут	0,126
	Теплоэнергетические подземные воды		
41	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2020 г	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 01.01.2020 г	тыс.м^3/сут	194,3
51	Количество месторождений (участков)	шт.	5

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Уральского федерального округа за 2019 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	Каргапольский р-он, пгт. Каргаполье	ВЗ ООО "Коммунальные сети", центральный водозабор	ООО "Коммунальные сети"	н.с.	2 (P_{1-2}t-l)	Танет-лютетский водоносный горизонт	Аммиак (по азоту)	1,07	2,8	1,5	4	0,870	0,432	3	3
							Хлориды	1,28	1,36	350	4	0,870	0,815	3	3
2	г. Шадринск	ВЗ ООО "Слакон"	ООО "Слакон"	П	2 (P_{1-2}t-l)	Танет-лютетский водоносный горизонт	Нитриты	-	2,27	3,3	2	0,392	0,392	2	2
							Хлориды	-	1,8	350	4	0,392	0,392	2	2
3	Каргапольский р-он, с. Чаши	ВЗ ФГБОУ ВПО Курганский ГСХА	ФГБОУ ВПО "Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева"	н.с.	2(P_3r-N_1srv) (2(P_3r- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Нитраты	-	3,71	45	3	0,097	0,097	1	1
4	г. Катайск, северо-западная часть	ВЗ ГБУ "Далматовский Центр ветеринарии"	ГБУ "Далматовский Центр ветеринарии"	П	2(K_2k-st)* 2(K_2km-m)	Коньяк-сантонский и компан-маастрихский водоносный горизонт	Нитраты	-	3,71	45	3	0,0001	0,0001	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	1,29	1,33	45	3	2,052	2,052	1	1
6	г. Екатеринбург п.Шарташ	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	3,76	3,89	45	3	0,094	0,071	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	3,31	3,27	45	3	0,0143	0,0028	8	3
8	г. Первоуральск п.Билимбай	В/У п. Билимбай	г. Первоуральск ППМУП "Водоканал"	К	12 (PZ)	Палеозойская водоносная карстовая зона	Нитраты	2,7	3,5	45	3	0,066	0,0651	4	2
9	Камышловский р-он, д.Ерзовка	Смородинский	Камышловский муниципальный р-он, МУП "Горкомсети"	н.с.	2 (P_{1-2}t-l)	Танет-лютетский водоносный горизонт	Аммиак (по азоту)	1,9	1,7	1,5	4	0,017	0,017	1	1
10	г.Екатеринбург, п.Полеводство	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	3,49	4,38	45	3	0,1085	0,1085	1	1
11	г.Екатеринбург, п Широкая речка	п.Широкая Речка (ЕМУП "Водоканал")	МУП "Водоканал" (г. Екатеринбург)	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,41	1,33	45	3	0,019	0,019	1	1
12	г. Ревда, п. Барановка	В/У МУП "Водоканал" МО г. Ре	УМП "Водоканал" г. Ревда	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	2,6(2017)	2,6	45	3	0,0117	0,0117	1	1
13	Серовский р-он г. Серов	Поносовский-4	Серовское отделение ж.д.ст. Серов-Сортировочный	К	2 (K2km-m)	Кампан-маастрихтский водоносный горизонт	Аммиак (по азоту)	4,2	4,6	1,5	4	0,028	0,02	4	1
							Хлориды	1,59	1,37	350	4				
							Железо общее	66,0	50,0	0,3	3				
14	Новолялинский р-он п.Лобва	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	2,87	1,5	4	0,0025	0,0025	1	1

Продолжение прил. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
15	Каменский р-он с.Сосновское	В/У Отделение Сосновское	ОАО "Российские железные дороги", Серовская дистанция	СХ, К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,81	2,15	45	3	0,5508	0,065	4	1
16	Байкаловский р-он с.Байкалово	В/У "Маслодел" с. Байкалово	ОАО "Ирбитский молочный завод"	К	2 (P_{1-2}t-l)	Танет-лютетский водоносный горизонт	Нитраты	1,27	1,38	45	3	0,482	0,482	1	1
17	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	1,23	1,52	45	3	0,061	0,026	2	1
18	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	2,8	2,5	45	3	0,06525	0,06525	2	2
19	Богдановичский р-он, с.Грязновское,	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	2,4	2,6	45	3	0,0533	0,0533	1	1
20	г. Екатеринбург	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	1,2	1,16	45	3	0,0266	0,0266	1	1
21	ГО Богданович, с. Каменно-Озёрского	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	1,82	2,24	45	3	0,0378	0,0378	1	1
22	с. Черданцево	В/У Агрофирма Черданская (МТФ с.Черданцево)	ООО "Агрофирма Черданская"	СХ	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Радон-222	-	2,80	60	н/о	0,099	0,099	1	1
23	г. Нижняя Салда	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	1,74	1,46	45	3	0,0017	0,0017	1	1
24	г. Нижняя Салда	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	1,90	1,44	45	3	0,0061	0,0061	1	1
25	Верхняя Пышма, с. Балтым	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	1,30	1,28	45	3	0,104	0,104	1	1
26	г. Екатеринбург п. Садовый	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	4,6(2016)	1,9	45	3	0,192	0,192	1	1
27	г. Асбест п.Красноармейский	В/У ЗАО "Водоканал"	г. Асбест, ЗАО "Водоканал"	нет сведений	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Общая альфа-радиоактивность	2,8	2,2	0,2	н/о	0,1447	0,0697	2	1
28	г. Нижняя Салда	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	1,55	1,42	45	3	0,047	0,047	1	1
29	Богдановичский р-он с.Грязновское	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	1,1	1,2	45	3	0,064	0,064	1	1
30	Белоярский р-он пгт. Верхнее Дуброво	Центрально-Дубровский	МУП ЖКХ МО р.п.Верхнее Дуброво	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	1,4	1,1	45	3	1,106	0,084	5	3
31	г.Екатеринбург п.Елизавет	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	1,11	1,14	45	3	0,0236	0,0236	1	1
32	Нижнесергинский р-он, п. Михайловский завод	Щипановский	ОАО "РЖД" Свердловская дистанция	П	12 (PZ)	Палеозойская водоносная карстовая зона	Кадмий	-	5	0,001	2	0,005	0,005	1	1
33	г. Ирбит, южная, юго-восточная окраины	Ирбитский-2	ООО "Водоканал-Ирбит"	К	2(P_3r-N_1srv) (2(P_3r- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Стронций	-	1,6	7	2	1,84	0,28	10	2
							Свинец	-	2,1	0,01	2				
34	г. Екатеринбург, п. Кольцово	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	0,97	1,49	45	3	3,5	0,579	11	1

Продолжение прил. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
35	г.Екатеринбург, п. Малый Исток	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	45	3	0,154	0,0322	2	1
36	Сухоложский р-он, с. Знаменское	В/У с. Знаменское (скв.2748)	МУП "Горкомсети"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	0,6	2,16	45	3	0,0091	0,0091	1	1
37	г. Екатеринбург, п.Прохладный	В/У ОАО "Изотоп" МО г. Екатеринбург	ОАО "Изотоп"	н.с.	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Кадмий	-	5	0,001	2	0,009	0,009	2	2
							Свинец	-	2	0,02	2				
38	г. Екатеринбург, 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	45	3	0,098	0,098	2	1
39	г. Новоуральск, д. Починок	Починковский	ОАО "Объединенная теплоснабжающая компания"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	-	1,29	45	3	0,523	0,271	3	1
40	г. Сухой Лог	Водозаборный-2	ОАО "РЖД" Свердловская дистанция	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Кадмий	-	5,0	0,001	2	0,143	0,143	3	1
							Свинец	-	2,0	0,02	2				
41	г. Березовский п. Монетный	Монетный-2	ОАО "РЖД" Свердловская дистанция	н.с.	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Кадмий	-	1,4	0,001	2	0,013	0,013	1	1
42	Сысертский р-он, д. Большое Сидельниково	Седельниковский	ОАО "РЖД" Свердловская дистанция	н.с.	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Кадмий	-	5,0	0,001	2	0,728	0,728	1	1
							Свинец	-	2,0	0,02	2				
43	г. Реж	Хвощевский карьер флюсовых известняков	ОАО "Сафьяновская медь"	П	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Аммиак (по азоту)	-	1,8	1,5	4	0,006	0,006	1	1
44	Атемовский 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	0,1(2017)	1,4	0,02	2	9,651	4,652	5	2
45	г. Верхняя Пышма	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	-	5,0	0,001	2	0,0097	0,0097	2	1
46	г. Екатеринбург	Екатеринбургский-8	ЗАО "Екатеринбургские лесные машины"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	-	1,1	45	3	0,0247	0,0247	1	1
47	Красноуфимский р-он, с. Марийский Усть-Маш, д. Усть-Бугалыш, д. Новый Бугалыш	В/У сс. Средний Бугалыш, Верхний Бугалыш и Голенищево	МУП "Энергосервис"	К	scP1a-ar1	Ассельско-нижнеартинская терригенно-карбонатная свита	Нитраты	0,45	1,44	45	3	0,685	0,685	4	4
48	Красноуфимский р-он, с. Марийский Усть-Маш, д. Усть-Бугалыш, д. Новый Бугалыш	В/У сс. Марийский Усть-Маш, Усть-Бугалыш, Новый Бугалыш)	МУП "Энергосервис"	К	P1 k	Кунгурская сульфатно-карбонатно-терригенная свита	Нитраты	0,5	1,32	45	3	0,142	0,042	3	1
49	г. Асбест, п. Белокаменный	Воронинскобродский	МКП "Энергокомпекс"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нефтепродукты	-	2,88	0,1	не опр	0,004	0,004	3	1
50	г. Асбест, п. Белокаменный	Частоключевской	МКП "Энергокомпекс"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нефтепродукты	-	1,8	0,1	не опр	0,261	0,261	1	1
51	г. Асбест, п. Белокаменный	Заринский	МКП "Энергокомпекс"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нефтепродукты	-	1,24	0,1	не опр	0,076	0,076	1	1
52	г. Екатеринбург	Нижне-Исетский	ОАО "Нижне-Исетский завод металлоконстру-кций"	К	11(AR-PZ) + 13(AR-PZ)	Архейско-палеозойская водоносная зона трещиноватости и архейско-палеозойская водоносная зона разломов	Нитраты	0,95	1,43	45	3	0,041	0,041	1	1
53	Ярковский р-он, с. Ярково	Ярковский 1	ОАО "Тюменьэнерго"	н.с.	2(P_3r-N_1srv) (2(P_3r- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Аммиак (по азоту)	1,87	4,13	1,50	4	0,2270	0,2270	1	1

Продолжение прил. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
54	Уватский р-он, с. Демьянское	ПС-500кВ «Демьянская»	ОАО "Федеральная сетевая компания единой энергетической системы" (ОАО "ФСК ЕЭС")	н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Аммоний	4,42	2,00	1,50	4	0,0002	0,0002	1	1
55	Уватский р-он, с. Демьянское	ПС-500кВ «Нелым»		н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Аммоний	5,00	2,00	1,50	4	0,0009	0,0009	1	1
56	г. Тобольск	Левобережный 1	ПАО "Сибирско-Уральская энергетическая компания" (ПАО "СУЭНКО")	н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Аммоний	2,34	2,69	1,50	4	0,1612	0,1612	1	1
57	г. Тобольск	Левобережный 2		н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Аммоний	3,33	3,33	1,50	4	0,0900	0,0900	1	1
58	г. Тобольск	Менделеевский 1		н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Аммоний	2,75	1,92	1,50	4	0,0865	0,0865	1	1
59	г. Тобольск	Менделеевский 2		н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Аммоний	3,80	4,17	1,50	4	0,9323	0,3100	3	1
60	Заводоуковский р-он, с. Новолыбаево	Новолыбаевский 2		н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Аммоний	2,53	2,50	1,50	4	0,0412	0,0412	1	1
61	Уватский р-он, п. Туртас	Кальчинское ОБП	ООО "РН-Уватнефтегаз"	н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Аммоний	3,90	2,59	1,50	4	0,0387	0,0387	1	1
62	Уватский р-он, д. Березовка	Усть-Тегусское месторождение нефти-4		н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Аммоний	1,87	33,70	1,50	4	0,0749	0,0485	2	1
63	Омутинский р-он, с. Шабаново	Шабановский 1	ООО "Ромист"	н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Свинец	5,0 (2016)	5,00	0,01	2	0,0020	0,0020	1	1
64	Тюменский р-он, с. Гусево	Гусевский	ООО "МУП Московское ЖКХ"	н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Свинец	1,20	1,20	0,01	2	0,0400	0,0170	2	1
65	Армизонский р-он,с. Калмакское	Калмакский-1	ООО "Ромист"	н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Свинец	-	1,20	0,01	2	0,0520	0,0520	1	1
66	Армизонский р-он, д. Крашенева	Южнокрашеневский-1		н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Свинец	-	11,40	0,01	2	0,0070	0,0070	1	1
67	Армизонский р-он, д. Северо-Дубровное	Северодубровинский-1		н.с.	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Свинец	-	2,80	0,01	2	0,0130	0,0130	1	1
68	Агаповский р-он, п. Агаповка	Агаповский	ООО "ЖКХ Агаповское"	К	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Нитраты	2,21	1,68	45,0	3	0,65	0,197	6	2
69	Агаповский р-он, п. Буранный	Буранный (ПК)	ООО "Магнитогорский птицеводческий комплекс"	СХ	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Хлориды	1,43	1,12	350	4	0,687	0,229	8	3
70	Нагайбакский р-он, с. Першампенуаз	Першанское	ООО "Нагайбакский птицеводческий комплекс" (ООО "НПК")	СХ	11(PZ)	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Магний	2,4	2,5	50	3	1,101	1,101	5	5
							Ионы аммония и аммиака	1,5	1,5	1,5	4				
							Хлориды	1,4	1,40	350	4				
71	Березовский р-он, п. Светлый (Пунгинское ЛПУ)	ВЗ п. Светлый (Водозабор №1)	ООО "Газпром трансгаз Югорск"	н.с.	2(aP-H)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	Полифосфаты (по PO_4)	4,84	4,50	3,5	3	0,335	0,335	4	4
72	Березовский р-он, п. Светлый (Пунгинское ЛПУ промплощадка №1 ПХГ)	ПХГ (Водозабор №2)		н.с.	2(aP-H)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	Полифосфаты (по PO_4)	4,18	3,85	3,5	3	0,0087	0,0087	2	2
73	Березовский р-он, п. Светлый (промплощадка №2 КС "Пунга")	ВЗ КС "Пунга" (Водозабор №3)		н.с.	2(aP-H)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	Полифосфаты (по PO_4)	5,81	5,00	3,5	3	0,01456	0,01456	3	3
74	Нижневартовский р-он, Лас-Еганское МН	Водозабор №1 ЦДНГ-7 Лас-Еганского месторождения нефти	ООО "Лукойл-Энергосети"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Нефтепродукты	1,29	1,07	0,1	н/о	0,0109	0,07	2	1
75	Нижневартовский р-он, Нижневартовск промзона	Тюменская КС	ОАО "СибурТюменьГаз"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Нефтепродукты	5,2 (2017 г.)	1,6	0,1	н/о	0,168	0,168	2	2
76	Нижневартовский р-он, г. Радужный, мкр. Южный	ВЗ г. Радужный (микрор-он Южный)	АО "Горэлектросеть"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Нефтепродукты	1,12	1,07	0,1	н/о	0,496	0,1051	4	1
77	Нижневартовский р-он, Урьевское МН	ВЗ Покачевского МН, База ПРС (ЦБПО БНО)	ООО "Лукойл-Энергосети"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Нефтепродукты	1,36	1,65	0,1	н/о	0,19	0,015	15	3
78	Нижневартовский р-он, Чумпасское месторождение нефти	Чумпасский (ЦБПО РНЭО)		П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Нефтепродукты	1,58	1,34	0,1	н/о	0,02536	0,008	3	1

Продолжение прил. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
79	Октябрьский р-он, п. Приобье	ВЗ г.п. Приобье (Водозабор 4)	МУП "Эксплуатационная генерирующая компания" МУО г.п. Приобье	н.с.	2(aP-H)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	Нефтепродукты	1,6	1,6	0,1	н/о	1,105	0,124	7	1
80	Нижневартовский р-он, Самотлорское МН, ДНС-1	ВЗ Самотлорского МН, ДНС-1	АО "Самотлорнефтегаз"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Мышьяк	-	1,3	0,01	1	0,0180	0,0100	2	1
							Железо	-	83,3	0,3	3				
81	Нижневартовский р-он, Хохряковский ЛУ	Хохряковский ЛУ (ЦПС)	ОАО "Нижневартовское нефтегазодобывающее предприятие"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Алюминий		1,55	0,2	3	0,776	0,293	3	2
							Нефтепродукты	1,6	1,4	0,1	н/о				
82	Нижневартовский р-он, Ван-Еганский ЛУ	Ван-Еганский ЛУ, ЦПС		П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Свинец	3,2	1,7	0,01	2	0,2509	0,2509	3	3
							Нефтепродукты	-	1,18	0,1	н/о				
83	Нижневартовский р-он, Северо-Поточное МН	ЦДНГ-10 Северо-Поточного МН	ООО "Лукойл-Энергосети"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Нефтепродукты	4,9	2,2	0,1	н/о	0,005	0,005	2	2
84	г. Нижневартовск, район центрального товарного парка,	Нижневартовское МПВ, УСН-4/2	ООО "Нижневартовское нефтеперерабатывающее объединение"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Свинец	-	2,1	0,01	2	0,1666	0,1666	2	2
							Никель	4,0	4,0	0,02	2				
85	г. Нижневартовск, ЦОТП	Участок ЦОТП г. Нижневартовск		П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Свинец	-	1,9	0,01	2	0,0013	0,0013	2	2
							Никель	-	4,0	0,02	2				
86	г. Нижневартовск, пождепо	Участок Пождепо г. Нижневартовск		П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Свинец	-	2,2	0,01	2	0,0011	0,0011	2	2
							Никель	-	4,5	0,02	2				
87	г. Нягань, территория газоперерабатывающего завода	Участок ГПЗ (газоперерабатывающего завода)	АО "СибурТюменьГаз"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Нефтепродукты	4,9	14,9	0,1	н/о	0,278	0,085	3	1
88	г. Пыть-Ях, территория Южно-Балыкского ГПК	Южно-Балыкский ГПК		П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Нефтепродукты	-	4,0	0,1	н/о	1,208	1,208	6	6
89	г. Пыть-Ях, территория Южно-Балыкского ГПК	Мамантовская КС, г. Пыть-Ях		П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Нефтепродукты	-	3,8	0,1	н/о	0,152	0,152	2	2
90	Нижневартовский р-он, п. Бахиловский	Северо-Хохряковское МН, п. Бахиловский	ПАО "Варьеганнефтегаз"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Свинец	-	2,6	0,01	2	0,0850	0,0850	1	1
91	Нижневартовский р-он, Участок ДНС-1	Бахиловское МН, ДНС-1		П			Свинец	-	1,4	0,01	2	0,0650	0,0220	4	1
92	Нижневартовский р-он, п. Надежда	Бахиловское МН, пос. Надежда		П			Свинец	-	2,1	0,01	2	0,0820	0,0820	2	2
93	Нижневартовский р-он, Поселок временного пребывания вахтовых бригад	Верхнеколик-Еганское МН (п. Вахтовиков)		П			Свинец	-	5,9	0,01	2	0,0870	0,0740	3	2
94	Нижневартовский р-он, ДНС-1	Верхне-Колик-Еганское МН, ДНС-1		П			Свинец	-	2,2	0,01	2	0,0070	0,0070	1	1
95	Нефтеюганский р-он, Западно-Усть-Балыкский МН	Западно-Усть-Балыкский ЛУ, ДНС	ООО "Славнефть-Нижневартовск"	П			Свинец	-	1,7	0,01	2	0,0310	0,0170	2	1
96	Сургутский р-он, участки Западно-Асомкинского МН	Западно-Асомкинское МН, ДНС-1		П			Свинец	-	2,3	0,01	2	0,0080	0,0080	2	1
97	г. Новый Уренгой, 9,5 км юго-восточнее центральной части	Уренгойский УКПГ-1	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	2,1	2,3	0,001	4	0,052	0,052	3	3
							Нефтепродукты	2,16	1,53	0,1	не опр.				
98	г. Новый Уренгой, 35 км севернее	Уренгойский УКПГ-7	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	2,1	4,3	0,001	4	0,051	0,051	4	4
							Нефтепродукты	0,8	1,29	0,1	не опр.				
99	г. Новый Уренгой, 50 км севернее	Уренгойский УКПГ-9	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	1,88	1,46	0,001	4	0,094	0,094	4	4
100	г. Новый Уренгой, 25 км северо-восточнее	Уренгойский УКПГ-5	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	1,34	2,9	0,001	4	0,138	0,138	5	4
101	г. Новый Уренгой, 17 км юго-восточнее	Уренгойский УКПГ-1А	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	2,9	2,7	0,001	4	0,059	0,059	3	3
102	г. Ноябрьск	Мамонтотяйский ВУ	ООО "Газпром трансгаз Сургут"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	0,5	1,5	0,001	4	0,153	0,153	3	1
103	г. Новый Уренгой, 32 км северо-восточнее	Уренгойский УКПГ-6	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	5,1	3,7	0,001	4	0,102	0,102	3	3

Продолжение прил. 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
104	г. Новый Уренгой, 54 км севернее	Уренгойский УКПГ-10	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	2,5	2,2	0,001	4	0,072	0,072	3	3
							Нефтепродукты	0,6	2,75	0,1	не опр.				
105	г. Н.Уренгой, 30 км северо-восточнее	Уренгойский УКПГ-22	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	1,72	1,5	0,001	4	0,0175	0,0058	3	1
106	г. Новый Уренгой,11 км северо-восточнее	Уренгойский ЦПС-2	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	2,1	3,6	0,001	4	0,071	0,071	2	2
							Нефтепродукты	0,46	1,4	0,1	не опр.				
107	Красноселькоупский р-он, п. Красноселькуп, 75 км севернее	НПС-1 нефтепровода "Ванкор-Пурпе"	ООО "РН-Ванкор"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Селен	7,2	2,5	0,01	2	0,035	0,035	3	3
							Алюминий	1,35	1,1	0,2	3				
108	Красноселькоупский р-он, п. Красноселькуп, 100 км юго=западнее	НПС-2 нефтепровода "Ванкор-Пурпе"	ООО "РН-Ванкор"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Селен	2,4	2,8	0,01	2	0,063	0,063	3	3
109	г. Новый Уренгой, 23 км северо-восточнее	Уренгойский УКПГ-4	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	1,8	2,3	0,001	4	0,045	0,045	3	3
							Нефтепродукты	0,63	1,14	0,1	не опр.				
110	г. Новый Уренгой, Песцовая площадь, Уренгойское НГКМ	Юртибияхинский ВУ	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	2,1	1,86	0,001	4	0,181	0,181	3	3
111	г. Новый Уренгой, 10 км северо-восточнее	Уренгойский УКПГ-2	ООО "Газпром добыча Уренгой"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	19	2,3	0,001	4	0,077	0,077	3	3
							Нефтепродукты	0,53	1,45	0,1	не опр.				
112	п.Уренгой 37 км юго-восточнее	Береговой УКПГ-В	АО "НОВАТЭК-Пур"	П	2(пР-Н)	Плейстоцен-голоценовый полигенетический водоносный горизонт	Фенол	30	70	0,001	4	0,073	0,019	3	1
113	Пуровский р-он, Уренгойского ГХК, 4,5 км юго-восточнее	Хабэвкатойский ВУ	ЗАО "РОСПАН-ИНТЕРНЕШНЛ"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	1,93	2,44	0,001	4	0,059	0,059	3	1
114	Пуровский р-он, ст.Коротчаево	Проектируемая нефтебаза (ст. Коротчаево)	ЗАО "РОСПАН-ИНТЕРНЕШНЛ"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	5,6	4,9	0,001	4	0,063	0,063	1	1
115	г. Н.Уренгой, ст. Нартово	Автономный участок БПО ЗАО "РОСПАН ИНТЕРНЕШНЛ"	ЗАО "РОСПАН-ИНТЕРНЕШНЛ"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	1,92	2,56	0,001	4	0,001	0,001	2	2
116	г. Тарко-Сале, 85 км юго-восточнее	Ханчейский ВУ	ООО "НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	1,6	3,9	0,001	4	0,118	0,061	2	1
117	Пуровский р-он, п. Ханымей	Губкинский ВУ ЛПУ МГ (КС-03)	ООО "Газпром трансгаз Сургут"	П	2(P_3г-N_1srv) (2(P_3г- N_1bur))	Рюпель-серравальский (Рюпель-бурдигальский) водоносный горизонт	Фенол	-	1,6	0,001	4	0,103	0,103	5	5

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Уральского федерального округа за 2019 год

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		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									
Шадринский район									
1	Шадринский участок. с. Сухринское. Газораздаточная станция	56,13058	63,42858	00.00.2009	Не завершился	Оп	Атм., техн.	н.д	
2	Частные землевладение с. Туманова (ул. Карбышева, д.1а, 3,5)	56,06519	63,60519	н.д.	Не завершился	Эо, Оп	Гидрогеол., гидрол.	Сокращение площади землевладения на ~5 м^2	
3	Автострада Шадринск-Челябинск	56,06133	63,60206	00.00.2008	Не завершился	Эо	Гидрогеол., техн.	Участок трассы около 50 м	
Далматовский район									
4	юго-восточная окраина с. Крутиха	56,15187	63,18200	н.д.	Не завершился	Эо, Оп	Атм., техн.	Участок дороги протяженностью 3 м	
5	В 2,7 км к юго-востоку от с. Красноисетское	56,18598	63,05328	н.д.	Не завершился	Су	Атм.	Деградация земель сельскохозяйственного назначения порядка 1,44 га	
МО г. Курган									
6	г. Курган, мкр. Зайково, ул. Советская, д. 48	55,45476	65,16733	04.04.2019	00.00.2019	Су	Атм.	Суффозионный провал: диаметром ~1,0 м, глубиной ~1,5 м. Временное ограничение использования огорода	
Свердловская область									
ГО Богданович									
7	Земли сельско-хозяйственного назначения, вдоль а/д Богданович-Сухой Лог	56,85944	62,03972	Н.д.	Не завершился	Ка, Су	Атм., гидрогеол., техн.	Деградация земель сельскохозяйственного назначения ~ 1,7 га	
ГО Краснотурьинск									

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		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
8	г. Краснотурьинск ул. Абоимова	59,75587	60,25266	00.08.2017	Не завершился	От	Техн.	Автодорога находится в пределах зоны обрушения бывшего Фроловского рудника. В настоящее время участок автодороги длиной 680 м перекрыт	
Артемовский городской округ									
9	п. Буланаш	57,26979	61,98212	00.05.2019	00.07.2019	Пт	Техн.	В результате прекращения шахтного водоотлива были подтоплены 16 садовых участков в коллективных садах БМЗ-2 и БМЗ-3, фундаменты очистных сооружений и поселковое кладбище	
Березовский городской округ									
10	в г. Березовский, в конце ул. Клары Цеткин на пустыре	56,91758	60,78132	16.05.2019	Н.д.	От	Техн.	Диаметр провала около 30 м и глубина около 8 м. Расстояние до ближайшего жилого дома составляет 40-60 м. Угрозы населению нет.	
Тюменская область									
ГО Тюмень									
11	г. Тюмень, ул. Фабричная, 9	57,14560	65,56225	18.03.2019	Н.д.	Су	Техн.	Диаметр провала около 4 м. Кроссовер Suzuki Grand Vitara провалился под асфальт задними колесами	
12	г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 142	57,13790	65,56859	31.05.2019	Н.д.	Су	Техн.	суффозионный провал в плане – 1×1 м, глубина – 0,5 м. Возможен дальнейший рост провала в ширину	
13	г. Тюмень, пересечение улиц Володарского и Орджоникидзе	57,15203	65,54625	18.07.2019	Н.д.	Су	Техн.	Деформация дорожного полотна. Неисправность ливневой канализации	
14	г. Тюмень, пересечение улиц Республики и Первомайская	57,154475	65,537263	29.07.2019	Н.д.	Су	Атм, техн.	Природное. За период с 27.07 по 29.07 выпало 18,5 мм осадков. Неисправность ливневой канализации	
15	г. Тюмень, пересечение улиц Республики и Челюскинцев	57,156514	65,533450	30.07.2019	Н.д.	Су	Атм, техн.	Природное. За период с 27.07 по 29.07 выпало 18,5 мм осадков. Неисправность ливневой канализации	

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		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
16	г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 126	57,12452	65,55220	06.10.2019	Н.д.	Су	Техн.	0,5х0,5 м Образование провала связано с прорывом коллектора. Деформация дорожного полотна	
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра									
Ханты-Мансийский муниципальный район									
17	г. Ханты-Мансийск, ул. Садовая, 1, левый борт оврага №1	60,97889	69,06472	00.06.2018	Не завершился	Эо, Оп	Атм., техн.	Разрушение отмостки здание, перекос оконных и дверных блоков	
18	г. Ханты-Мансийск, ул. Сутормина, 1а в 20 м от Восточной объездной дороги. Подпорная стенка на территории бывшей базы УВД	60,98749	69,06978	00.04-05. 2018	Не завершился	Эо, Оп	Атм., техн.	Частичное разрушение, вывал блоков	
19	г. Ханты-Мансийск, ул. Сутормина, 1а. Здание общежития на территории бывшей базы УВД	60,98789	69,06840	00.04-05. 2018	Не завершился	Эо, Оп, Пт	Атм., техн.	Частичное разрушение фасада, трещины по стенам, перекос оконных проемов	
20	г. Ханты-Мансийск, биатлонный центр, дорожка на спуске в сторону Археопарка	60,98389	69,02222	н.д.	Не завершился	Эо, Су	Гидрогеол., гидрол.		
21	г. Ханты-Мансийск, Археопарк, тротуар к скульптурной группе Мамонты и подпорная стенка	60,98000	69,01000	00.00.2007	Не завершился	Эо	Атм., техн. гидрогеол.,	Разрушение дорожки	
22	г. Ханты-Мансийск, , храмовый комплекс Воскресения Христова лестница со стороны ул. Гагарина	60,99812	69,02351	00.07.2018	Не завершился	Су	Атм., техн.	Разрушение облицовки лестнице храмового комплекса	Н.д.
23	г. Ханты-Мансийск, склон Самаровского останца в районе "Археопарка"	60,98080	69,00790	00.03.2019	Не завершился	Со	Атм.	Оползание грунта по склону Самаровского останца к скульптурной группе «Мамонты»	

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		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
24	г. Ханты-Мансийск, ул. Ледовая 11, автостоянка	60,97660	69,02090	00.05.2019	Не завершился	Су	Атм., техн.	Провал асфальта и грунта основания на стоянке	
25	г. Ханты-Мансийск, тротуар во дворе дома по ул. Югорская 14,	60,98940	69,03000	00.05.2019	Не завершился	Су	Атм., техн.	Провал тротуарной плитки и грунта основания на тротуаре	
26	г. Ханты-Мансийск, перекресток ул. Калинина-Пионерская	61,01075	69,02983	00.07.2019	Не завершился	Су	Атм., техн.	Провал тротуарной плитки и грунта основания на тротуаре	
27	г. Ханты-Мансийск, детская площадка возле торгового дома "Небо" по ул. Мира 45	61,00646	69,04107	00.07.2019	Не завершился	Су	Атм., техн.	Провал покрытия площадки и грунта основания	
28	г. Ханты-Мансийск, тротуар возле торгового дома "Гермес" по ул. Карла Маркса 17	61,0055	69,01654	00.08.2019	Не завершился	Су	Атм., техн.	Провал тротуарной плитки и грунта основания на тротуаре	
29	г. Ханты-Мансийск, район перекрестка ул. Садовая-Проезд Первооткрывателей	60,97813	69,06292	00.08.2019	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Оползень откоса дороги и деформация дорожного полотна	
30	пос. Шапша, мемориал героям гражданской и Великой отечественной войны	61,09272	69,47122	00.07.2019	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Оползневые уступы склона, на вершине которого расположен мемориальный комплекс	
Нижневартовский район									
31	г. Нижневартовск, ул. Мира, возле торгового центра Европа Сити	60,93969	76,59765	00.05.19	Не завершился	Су	Атм., техн.	Провал асфальта и грунта основания на тротуаре	
32	г. Нижневартовск, Рябиновый бульвар	60,93236	76,58251	00.05.19	Не завершился	Су	Атм., техн.	Провал асфальта и грунта основания на тротуаре и проезжей части дороги	
33	г. Нижневартовск школа №43	60,95520	76,56736	00.07.19	Не завершился	Су	Атм., техн.	Провал асфальта и грунта основания у крыльца школы	

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		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
34	г. Нижневартовск двор дома по ул. Декабристов 14б	60,89296	76,65564	00.08.19	Не завершился	Су	Атм., техн.	Провал асфальта и грунта основания на проезжей части внутри дворовой дороги	
Сургутский район									
35	г. Сургут, ул.50 лет ВЛКСМ, 6А	61,25380	73,40370	00.05.2019	Не завершился	Су	Атм., техн.	Провал тротуарной плитки и грунта основания на тротуаре	
Нефтеюганский район									
36	г. Нефтеюганск 2 микрорайон возле дома 9д	61,08887	72,60748	00.09.2019	Не завершился	Су	Атм., техн.	Деформация тротуарной плитки и грунта основания под тротуаром	
Челябинская область									
Копейский городской округ									
37	г. Копейск, западный борт Копейского разреза	55,10541	61,63133	00.04.15	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Угроза сооружениям. Минимальное расстояние от бровки отрыва до периметра (ограждения) предприятия АО «Копемаш» составляет 9,2 м (до опоры вышки охраны – 7,4 м), при высоте бровки отрыва до первой ступени 8 м, высота первой ступени над основным телом оползня – около 10 м.	
Ашинский район									
38	г. Миньяр, пос. Максимовка	55,06592	57,57023	00.10.1962 и 1964 гг.	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Площадь пораженной территории 25000 м^2 Кювет вдоль автодороги на отдельных участках заполнен грунтом, свежие обрушения грунта по склону вдоль автодороги	
39	г. Аша, ул. Набережная дома №№ 65, 67, 69, 71, 73, 75, 77, 81, 28)	54,97540	57,29375	27.05.14 (начало наблюдений)	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Протяженность участка около 130 м, высота оползневого уступа 7 м. Расстояние от калитки дома № 67 до бровки отрыва 12,8 м, до трещины бортового отрыва 9,40 м. Расстояние от угла гаража дома № 71 до бровки отрыва 11,6 м, до трещины бортового отрыва 9,10 м. Расстояние от забора дома № 77 до бровки отрыва 9,3 м, до трещины бортового отрыва 6,20 м.	

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		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
40	г. Аша, автодорога на ГЛК Аджигардак	54,97156	57,31028	27.05.14 (начало наблюдений)	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Высота бровки отрыва оползня достигает 2,0 м. Процесс оползнеобразования деформирует полотно автодороги на ГЛК Аджигардак, в результате чего периодически требуется перепланировка участка автодороги с заменой асфальтового покрытия.	
41	г. Аша, ул. Набережная дома № 30	54,97469	57,29330	27.05.14 (начало наблюдений)	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Участок оползнеобразования с активизацией в весенний период 2014 г. Участок состоит их двух объединившихся оползней шириной соответственно 24 и 19,7 м, длиной по направлению смещения по 24 м. Бровка отрыва расположена в 17 м от жилого дома № 30, по ул. Набережная. Борта крутые. Тип процесса по механизму смещения – оседание блока. За период с прошедшего обследования 16.08.2016 г. продолжился некоторый рост оползневых цирков в ширину вдоль фронта оползания, в основании оползневого склона отмечаются поваленные деревья. Продвижения бровки отрыва в направлении жилого дома не отмечено. Существует угроза жилому дому по ул. Набережная № 30	
Еманжелинское ГП									

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		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
42	Западная окраина пос. Батуринский	54,79166	61,36115	до 2009 г.	Не завершился	Оп	Атм., техн.	Оползневой участок на южном борту карьера, западная окраина пос. Батуринский. Общая протяженность вдоль бровки отрыва по данным космоснимков 125 м, длина оползневого потока до 260 м. Оползень-поток, тело оползня представлено грунтами текучей консистенции. Свежие блоки оползания и трещины бортового отрыва. Высота бровки отрыва 15-20 м. Минимальное расстояние до угла забора хозяйственной территории 7,2 м. Оползневой участок представляет угрозу для хозяйственных построек на западной окраине пос. Батуринский.	
Ямало-Ненецкий автономный округ									
ГО Салехард									
43	Газопровод высокого давления в 2 км выше по течению от переправы, правый берег р. Обь	66,60891	66,53449	00.05.18	Не завершился	Эо	Атм., техн.	Разрушение георешеток с образованием эрозионных промоин на участке берега 120 м	Н.д
44	г. Салехард, пешеходная зона на перекрестке ул. Чупрова – ул. Маяковского	66,541428	66,584131	н.д.	Не завершился	Су	гидрогеол., техн.	Площадь пораженной территории 5,6 м^2	
45	г. Салехард, периметр Ямальского многопрофильного колледжа на левом берегу р. Шайтанки	66,532889	66,598019	н.д.	Не завершился	Эо	атм., техн.	При длине участка 300 м поражено эрозией 37 м	
46	г. Салехард, левый берег р. Шайтанка, обустраиваемая набережная	66,536806	66,602083	н.д.	Не завершился	Эо, Су	атм., техн.	Протяженность вдоль левого берега 1000 м	
47	г. Салехард, жилой дом по ул. Свердлова, 39	66,526981	66,598567	н.д	Не завершился	КР	криоген., техн.	Сеть трещин на фасаде и внутри здания	
48	Пешеходная зона по адресу: ул. Чубынина, 25	66,532969	66,610161	н.д.	Не завершился	Пу	гидрогеол., техн.	Площадь пораженной территории около 1,7 м^2	

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		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
49				00.00.18	Не завершился	Су	атм., техн.	Просадки на пешеходной зоне. Площадь пораженной территории около 30 м^2. На фасаде здания трещины	Н.д.
50	Городской пляж на правом берегу р. Полябта	66,526306	66,635411	н.д.	Не завершился	Эо	атм., техн.	Площадь пораженной территории около 10,0 м^2. Смещено 2 секции бордюра	
51	г. Салехард, развилка ул. Набережная и подъезд к городскому пляжу	66,526092	66,629547	н.д.	Не завершился	Эо	атм., техн.	Протяженность разрушенного кювета около 7,5 м	
52	г. Салехард, развилка ул. Комсомольская, 26а, подрезка склона	66,526939	66,629528	н.д.	Не завершился	Оп	техн.	Площадь оползшего блока 45,0 м^2	
53	г. Салехард, ул. Республики, 71	66,53044	66,62398	00.00.18	Не завершился	Пу	гидрогеол., техн.	Площадь пораженной территории около 15 м^2	
		66,53017	66,62122			Су	гидрогеол., техн.	Площадь поврежденного асфальтового покрытия около 0,5 м^2	
54	г. Салехард, ул. Республики, 73	66,52994	66,62589	00.00.19	Не завершился	Пу	гидрогеол., техн.	Площадь пораженной территории около 15 м^2	
55	г. Салехард, перекресток ул. Республики-Матросова	66,52998	66,62376	н.д.	Не завершился	Су	атм., техн.	Площадь поврежденного покрытия из плитки около 1,6 м^2	
56	г. Салехард, автодорога местного значения - спуск к р. Полуй	66,544103	66,575814	н.д.	не завершился	Су	гидрогеол., техн.	Площадь пораженной территории около 80 м^2	
57	г. Салехард, в 70 м к северу от перекрестка улиц Маяковского и Б.Кнунянца	66,55056	66,57886	н.д.	не завершился	Пу	гидрогеол., техн.	Площадь поврежденного асфальтового покрытия около 1,6 м^2	
58	г. Салехард, ул. Шевченко, 12а	66,55391	66,57251	00.00.19	не завершился	Пт	гидрогеол., техн.	Площадь подтопленной территории около 100 м^2	
МО Ноябрьск									
59	г. Ноябрьск, ул. Советская, 110	63,20971	75,47541	н.д.	не завершился	Эо	атм., техн.	Площадь пораженной территории около 50,0 м^2. Смещено 2 секции бордюра	
60	г. Ноябрьск, ул. Магистральная, 121	63,20619	75,47576	н.д.	не завершился	Эо	атм., техн	Площадь пораженной территории около 50,0 м^2. Смещено 5 секций бордюра, разрушено около 5 м^2 асфальтового покрытия	

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		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
61	г. Ноябрьск, между домами ул. Высоцкого, 6 и ул. Магистральная, 119	63,20462	75,47426	н.д.	не завершился	Эо	атм., техн	Площадь пораженной территории около 20,0 м^2. Смещено 5 секций бордюра, разрушено около 3 м^2 асфальтового покрытия	
62	г. Ноябрьск, перекресток ул. Высоцкого-Советская	63,20559	75,47043	н.д.	не завершился	Су	техн	Площадь пораженной территории около 10,0 м^2	
63	г. Ноябрьск, ул. Сибирская, 191	63,18877	75,41066	н.д.	не завершился	Су	атм., техн	Площадь поврежденного асфальтового покрытия около 5,0 м^2	
64	г. Ноябрьск, ул. Сибирская, 190	63,18876	75,40962	00.00.18	00.00.19	Су	атм., техн	Площадь поврежденного асфальтового покрытия около 4,0 м^2	Провал засыпан
65	г. Ноябрьск, ул. Рабочая, 106-110	63,18865	75,40845	00.00.19	не завершился	Эо	атм., техн	Площадь пораженной территории около 50 м^2. Трещины, провисание отмостки домов	
66	г. Ноябрьск, ул. Муравленко, д.20	63,19056	75,41174	00.00.19	не завершился	Су	атм., техн	Площадь поврежденного асфальтового покрытия около 0,5 м^2	
67	г. Ноябрьск, ул. Ямальская, напротив дома ул. Муравленко, 20	63,19070	75,41388	00.00.19	не завершился	Эо	атм., техн	Площадь пораженной территории около 5 м^2. Провисание отмостки дома	
68	г. Ноябрьск, ул. Энтузиастов, 49	63,18553	75,42921	00.00.19	не завершился	Пт	гидрогеол., техн.	Площадь подтопленной территории около 23000 м^2	
69	г. Ноябрьск, ул. Шевченко, подъезды к домам 86, 90	63,20639	75,41879	н.д.	не завершился	Эо	атм., техн	Площадь пораженной территории около 900 м^2. Провисание бетонных дорожных плит	
70	г. Ноябрьск, ул. Шевченко, 88	63,20699	75,42039	н.д.	не завершился	Эо	атм., техн	Угроза падения опоры ЛЭП. Проведено бетонирование	
71	г. Ноябрьск, ул. Северная, 12Б	63,20792	75,42622	н.д.	не завершился	Эо	атм., техн	Площадь пораженной территории около 25 м^2. Разрушение асфальтового покрытия	
72	г. Ноябрьск, ул. Северная, 18Б	63,20771	75,42829	н.д.	не завершился	Эо	атм., техн	Площадь пораженной территории около 18 м^2. Просадка бетонной плиты основания автодороги, разрушение асфальтового покрытия	

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		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
73	г.Ноябрьск, ул. Энтузиастов, т.н. 769-9	63,18952	75,41959	н.д.	не завершился	Су	атм., техн	Цепочка из 5 суффозионных провалов в районе ул. Энтузиастов: 1) 1,75×1,9 м, глубина 0,7 м; 2) 1,80×2,0 м, глубина 0,5 м; 3) 2,5×2,45 м, глубина 0,7 м; 4) Длина 2,2 м, ширина 1,55 м, глубина 0,6 м; 5) 1,6×1,55 м, глубина 0,6 м. В плане округлой формы, в разрезе конусообразной, в песчаных грунтах, вдоль трассы подземных коммуникаций. Свежие осыпания бортов.	