ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ «Гидроспецгеология»
Филиал «Дальневосточный региональный центр
государственного мониторинга состояния недр»

Государственный мониторинг состояния недр

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр на территории Дальневосточного федерального округа за 2022 год

Выпуск 22



Хабаровск, 2023 г.

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Дальневосточного федерального округа за 2022 год “**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ НЕДР”; Под редакцией к.г.-м.н. С.А. Козлова – Хабаровск, 2023 – 356 стр.**

Информационный бюллетень подготовлен в рамках исполнения Государственного задания ФГБУ «Гидроспецгеология» (филиал «Дальневосточный региональный центр ГМСН») № 049-00001-23-00/ДВФ-00 на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов, утвержденное генеральным директором ФГБУ «Гидроспецгеология» 29.12.2022 г.

Информация, приведенная в бюллетене, является конфиденциальной и ее публикация возможна только по согласованию с Федеральным агентством по недропользованию.

Дальневосточный региональный центр государственного мониторинга состояния недр

Россия 680000, г. Хабаровск, ул. Дзержинского, 64.

Тел. /4212/ 45-05-95 (директор), Факс /4212/ 45-05-29

E-mail: dvrc@specgeo.ru

Сайт: www.dggc.ru

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ГМСН	Государственный мониторинг состояния недр
РФ	Российская Федерация
ФО	Федеральный округ Российской Федерации
СРФ	Субъект Российской Федерации
РЦ ГМСН	Региональный центр ГМСН
ТЦ ГМСН	Территориальный центр ГМСН
ФЦ ГМСН	Федеральный центр ГМСН
ИБ	Информационный бюллетень
ПВ	Подземные воды
ВГ (ВК)	Водоносный горизонт (водоносный комплекс)
ГГС	Гидрогеологическая структура
ГОНС	Государственная опорная наблюдательная сеть
ЛНС (ОНС)	Локальная наблюдательная сеть (Объектная наблюдательная сеть)
ТНС	Территориальная наблюдательная сеть
СНО	Специализированный наблюдательный объект
ПН	Пункт наблюдения
МПВ (УМПВ)	Месторождение подземных вод (участок месторождения подземных вод)
МПИ	Месторождение полезных ископаемых
МТПИ	Месторождение твердых полезных ископаемых
ППД	Поддержание пластового давления
ПДК	Предельно допустимые концентрации
ХПВ	Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение
ПТВ	Производственно-техническое водоснабжение
НСХ	Нужды сельского хозяйства (орошение, обводнение пастбищ и т.д.)
ЭГП	Экзогенные геологические процессы
ЧС	Чрезвычайная ситуация
ОКАТО	Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления
ИБ	Информационный бюллетень

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 16

I. Подземные воды 18

1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность 22
наблюдательной сетью 22
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод 22
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды 23
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность сетью объектов мониторинга подземных вод 24
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод 26
1.3. Состояние подземных вод 81
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях 81
1.3.2 Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях 86
1.3.3. Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях 87
1.3.4. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод в нарушенных условиях на водозаборах 89
1.3.5. Гидрохимическое состояние подземных вод на участках загрязнения 89
....92
1.4. Состояние подземных вод на территории ДФО 93
1.4.1 Республика Саха (Якутия) 93
1.4.2. Республика Бурятия 106
1.4.3. Забайкальский край 115
1.4.4. Хабаровский край 130
1.4.5. Приморский край 169
Минимальный уровень, м дата 177
1.4.6. Камчатский край 202
1.4.7. Амурская область 216
1.4.8. Магаданская область 230
1.4.9. Сахалинская область 241
4.10. Еврейская автономная область 249
1.4.11. Чукотский автономный округ 264
2. Экзогенные геологические процессы 274

2.1. Общие сведения 274

2.4. Воздействие опасных ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба 322
2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП 332

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 335

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 1.1 Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2023 г. 19

Рис. 1.2. Изменение среднегодовых уровней подземных вод в наблюдательных скважинах Среднеамурского МАБ 21

Рис. 1.3. Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г. 25

Рис. 1.4 Степень изученности (разведанности) и освоения прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2023г. 30

Рис. 1.5. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.) 32

Рис. 1.6. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа 33

(по состоянию на 01.01.2023г.) 33

Рис. 1.7 Запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации 38

Дальневосточного федерального округа 38

Рис. 1.8. Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.) 42

Рис. 1.9. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.) 44

Рис. 1.10. Карта месторождений подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа 45

(по состоянию на 01.01.2023 г.) 45

Рис. 1.11 График изменения запасов, добычи и использования подземных вод 46

на территории Дальневосточного федерального округа 46

Рис. 1.12. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г. 48

Рис. 1.13 Использование подземных вод по целевому назначению на территории 49

Дальневосточного федерального округа в 2022 году 49

Рис. 1.14. Карта водозаборов подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа 50

(по состоянию на 01.01.2023 г.) 50

Рис. 1.15 Использование поверхностных вод и подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов на территории 53

Дальневосточного федерального округа в 2022 году 53

Рис. 1.16 Общее (а) и удельное (б) потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории 55

Дальневосточного федерального округа в 2022 году 55

Рис.1.17 График изменения объемов шахтного водоотлива, использования и сброса без использования шахтных вод на территории Дальневосточного ФО 74

Рис 1.18. Поведение уровней подземных вод, реки и атмосферных осадков на пунктах наблюдения ГОНС скв. 401-2, участка Тунгусский в 2002, 2021, 2022 гг. плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт 85

Рис. 1.19. Поведение уровней подземных вод, реки и атмосферных осадков на пункте наблюдения ГОНС Гаровка. Среднеамурский МАБ, в 1975, 2021, 2022 гг. Плицен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт 86

Рис. 1.20. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.) 92

Рис. 1.21 Поведение уровней в скважинах ГОНС в юрско-меловом водоносном комплексе в 2021-2022 гг. 96

Рис.1.22. Среднегодовые уровни подземных вод по скв. № 63 за период 98

1963-2022гг 98

Рис. 1.23. Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Богородском водозаборе г. Улан-Удэ, Республика Бурятия 109

Рис. 1.24. Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения Удан-Удэнский ЛВРЗ, Республика Бурятия 110

Рис. 1.25 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участках наблюдения золоотвалов ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, Республика Бурятия 111

Рис. 1.26 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения очистных сооружений г. Улан-Удэ, Республика Бурятия 112

Рис. 1.27 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения Гусиноозерской ГРЭС, Республика Бурятия 112

Рис. 1.28 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения промышленная площадка Селенгинского ЦКК, Республика Бурятия 113

Рис. 1.29. График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения золоотвал Тимлюйской ТЭЦ, Республика Бурятия 114

Рис. 1.30. Схематическая карта депрессионной воронки г. Читы (по состоянию на 01.01.2023 г.) .119

Рис. 1.31. Графики интенсивности превышения ПДК на водозаборе Нерчинского мясокомбината, Забайкальский край 121

Рис. 1.32 Графики интенсивности превышения ПДК на водозаборе Зыряниха, г. Нерчинск, Забайкальский край 122

Рис. 1.33. Графики интенсивности превышения ПДК на водозаборе ПТВ ООО «Газимур», Забайкальский край 122

Рис. 1.34. Графики изменения превышений ПДК в зоне влияния золоотвала Читинской ТЭЦ-1, Забайкальский край 124

Рис. 35. Распределение сульфатов в подземных водах в районе золоотвала Читинской ТЭЦ-1 нижнемелового водоносного комплекса 125

Рис. 1.36. Уровни на пунктах наблюдения ГОНС за 2020-2022 гг. (Хабаровский край).....135

Рис. 1.37. Уровни на пунктах наблюдения ГОНС- ГГД за 2020-2022 гг. (Хабаровский край).....137

Рис. 1.38. Схема расположения скважин ГОНС Чегдомынского створа 138

Рис. 1.39. Результаы срочных (2020-2022гг.) и среднегодовых (1977-2022гг.) уровней в наблюдательных сквжинах ГОНС 115, 116, 117, 118 на Чегдомынском створе; 139

Рис. 1.40. Схема расположения месторождений и участков подземных вод на территории г. Комсомольска-на-Амуре за 2022 г.....141

Рис. 1.41. Схематическая гидрогеологическая карта Чкаловского водозабора 143

Рис. 1.42. Водоотбор и уровни в эксплуатационных скважинах на Чкаловском водозаборе Чкаловского МПВ Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт 144

Рис. 1.43. Схематическая гидродинамическая карта г. Хабаровска с окрестностями за 2022г.....145

Рис. 1.44. Водоотбор в эксплуатационных, уровни в наблюдательных скважинах на водозаборе "Северный" Островного МПВ за 2018-2022г. Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт 146

Рис. 1.45. Водоотбор и динамические уровни на Ульбинском водозаборе Эльбанского МПВ в 2018-2022 гг. МПВ. Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт.....148

Рис. 1.46. Изменение уровней в вулканогенном плиоцен-нижнечетвертичном водоносном горизонте и палеогеновом вулканогенном водоносном комплексе в 2020-2022 гг. 150

Рис. 1.47. Схематическая гидрогеологическач карта с водозаборами восточного побережья Татарского пролива (Ванинское МПВ и Совгаванское МПВ) 2022 г. 151

Рис. 1.48. Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на водозаборе 152

Западный Совгаванского МПВ в 2011-2022 гг, плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт 152

В Совгаванском районе работает комплексный водозабор Майской ГРЭС Совгаванского МПВ, который включает в себя 3 участка (узла) Восточный, Северный и Южный с общим учетом эксплуатации за период с 2017 по 2022 гг. Водозабор предназначен для комплексного водоснабжения основного предприятия Майской ГРЭС и окрестных поселков. 152

Рис. 1.49 Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах водозабора "Мучкинский" Ванинского МПВ в 2008-2022 гг. и многолетнем периоде, ...153

плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт.....153

Рис. 1.50. Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах водозабора "Майской ГРЭС" Совгаванского МПВ за 2017-2022 гг., плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный комплекс совгаванской свиты.....154

Рис. 1.51. Изменение среднемесячных значений водоотбора, гидродинамических уровней на водозаборе Рассошинский Личинского МПВ. Водоносная зона трещиноватости разновозрастных эффузивных образований.....155

Рис. 1.52. Участок борного загрязнения в г. Комсомольск-на-Амуре, в 2022 г.....159

Рис. 1.53. Содержание бора в скважинах участка "Сернокислотный завод".....160

Рис. 1.54. Содержание мышьяка на участке Сернокислотный в 2018-2022 г. 160

Рис. 1.55. Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2022 гг. 161

Рис. 1.56. Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов ОАО "КнААПО" в 2001-2022 гг.....162

Рис. 1.57. Содержание нефтепродуктов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО).....162

Рис. 1.58. Концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО 163

в 2017-2018, 2020-2022 гг.....163

Рис. 1.59. Содержания фенолов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ППО).....163

Рис. 1.60. Изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений 165

Рис. 1.61. Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе г. Хабаровска (иловые площадки МУП «Водоканал» г. Хабаровска).....166

Рис. 1.62. Содержание аммония в в очаге загрязнения подземных вод в районе Иловых площадок (МУП г. Хабаровска "Водоканал") в 2013-2022 гг. 167

Рис. 1.63. Схематическая карта участка загрязнения подземных вод 167

"Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри".....167

Рис. 1.64. Содержания нефтепродуктов в скважинах нефтеотгрузочного терминала Де-Кастри в 2017-2022 гг.....168

Рис. 1.65 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2021-2022 г.г. Голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальные водоносные горизонты (2aH) и 2(aP-H) 172

Рис. 1.66. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа 173

в 2021-2022 г.г. Палеогеновый водоносный комплекс, 8(P) 173

Рис.1.67 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа 174

в 2021-2022 г.г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11 (PZ). 174

Рис. 1.68 Изменение уровня подземных вод в наблюдательных скважинах Кировского створа в 2021-2022г.г. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт (2aH) 175

Рис. 1.69. Изменение уровня в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища 179

в 2021-2022 г.г. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H) 179

Рис. 1.70. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2021-2022 г.г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ.....180

Рис. 1.71. Изменение уровней в наблюдательных скважинах в прибортовой части Артемовского водохранилища в 2021-2022 г.г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ 181

Рис. 1.72. Изменение водоотбора и уровней подземных вод в наблюдательных скважинах за 2022 г. Находкинский водозабор 184

Рис. 1.73. Изменение водоотбора и уровней подземных вод за 2022 г. Славянский водозабор ...195

Рис.1.74. Годовой ход уровней подземных вод в наблюдательных скважинах в аллювиальных отложениях на участке Опытный в 2022 гг.....205

Рис.1.75. Карта-схема Авачинского водозабора (Елизовское МППВ) 208

Рис.1.76. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Авачинского водозабора в 2022 г. ..210

Рис. 1.77. Годовой ход динамических уровней в эксплуатационных скважинах Авачинского водозабора в 2022 г. 210

Рис.1.78. Годовой ход уровней подземных вод в водноледниковых, ледниковых отложениях в 2022 г. на Приморском водозаборе 212

Рис. 1.79. Изменение уровня подземных вод в скв.1100-а за 2021-2022 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт.....219

Рис. 1.80. Изменение уровня подземных вод в скв.160-1 за 2021-2022 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт.....219

Рис. 1.81. Уровень подземных вод в скв. 308 за 2021-2022 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт.....220

Рис. 1.82. Изменение уровня подземных вод в скв.1100-2 за 2021-2022 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт 220

Рис. 1.83. Изменение уровня подземных вод в скв.160-3 за 2021-2022 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт 221

Рис. 1.84. Изменение уровня подземных вод в скв. 1510 за 2021-2022 гг. п. Малая Сазанка. Палеогеновый водоносный комплекс, 8(₽) 221

Рис. 1.85. Уровень подземных вод в скважине 1508 за 2021-2022гг. п. Тындинский. Мезозойская водоносная зона трещиноватости гранитоидов 222

Рис. 1.86 Изменение суммарного водоотбора и уровня в наблюдательной скважине на участке "Водозаборный" АО "Покровский рудник" за 2021-2022 гг. Водоносный комплекс верхнеюрских пород.....226

Рис. 1.87. Изменение суммарного водоотбора и уровня в наблюдательной скважине на участке "Родниковый" АО "Покровский рудник" в 2021-2022 гг. ВЗТ раннемеловых интрузивных пород .226

Рис. 1.88. Изменение суммарного водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на участке "Улунгинский" АО "Покровский рудник" за 2021 - 2022 гг. ВЗТ раннемеловых интрузивных пород.....227

Рис. 1.89. Изменение суммарного водоотбора и уровней в эксплуатационных 228

скважинах на участке "Автоклавный" АО "Покровский рудник" за 2021-2022 гг. ВЗТ среднеюрских отложений и позднеюрских интрузий.....228

Рис. 1.90. Графики колебания уровня грунтовых и межпластовых подземных вод в скважинах Сусунайского регионального створа в 2022 г. 244

Рис.1.91. График взаимосвязи количества выпавших осадков, изменения уровней в.....251

р. Амур и в скв. 485 Ленинского участка за 2021-2022 гг.....251

Рис.1.92. График изменения уровня в р. Амур и уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2021-2022 гг.....253

Рис.1.93. Графики изменения среднегодовых уровней подземных вод на пунктах ГОНС Еврейской АО 254

Рис. 1.94. Схематическая гидрогеологическая карта Августовского участка Августовского месторождения подземных вод 255

Рис. 1.95. Уровни в шахтных колодцах на водозаборе «Августовский» в 2020-2022 гг. 256

Рис. 1.96. Уровни в наблюдательных скважинах на водозаборе «Августовский» 256

в 2020-2022 гг. 256

Рис. 1.97. Изменения среднесуточных уровней подземных вод в наблюдательных скважинах на водозаборе «Августовский» с 2007 по 2022 гг 256

Рис. 1.98. Изменение водоотбора и уровня подземных вод в наблюдательной скважине 3Н на водозаборе Теплоозерского МПВ в 2021-2022 гг. 257

Рис. 1.99. Изменение водоотбора и уровня подземных вод в наблюдательной скважине 3Н на водозаборе Теплоозерского МПВ за 2006-2022 гг. 258

Рис. 1.100. Среднегодовая производительность Тунгусского водозабора 258

Рис. 1.101. Водоотбор и уровни подземных вод водозабора «Снарский» Кимкано - Сутарского ГОКа в 2020-2022 гг 259

Рис. 1.102. Изменения концентрации аммония в наблюдательных скважинах полигона ТБО ООО "Спецкомбинат" 262

Рис. 1.103. Изменение среднемесячных уровней и водоотбора в эксплуатационных скважинах В3Т триасовых пород водозабора "ОАО Рудник Каральвеем" 268

Рис. 1.104. Изменение водоотбора и динамических уровней на водозаборах Илернейский, Кипервеемский, Островновский в таликовом аллювиальном четвертичном водоносном горизонте (aQ) МП ЖКХ Билибинского МУП 269

Рис. 2.1. Карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационными процессами в 2022 г 278

Рис. 2.2. Карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа оползневыми процессами в 2022 г. 279

Рис. 2.3. Карта расположения пунктов государственного мониторинга ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 г. 282

Рис. 2.4. Карта активности опасных процессов на территории Дальневосточного округа в 2022 г. 287

Рис. 2.5. Осыпи на стенках оврага (овраг №1), с. Забайкальский Тарбагатайский район, Республика Бурятия 289

Рис. 2.6. Осыпи на стенках оврага с. Тарбагатай, Тарбагатайский район, Республика Бурятия 289

Рис. 2.7. Вершина оврага №1, с. Хонхолой, Мухоршибирский район, Республика Бурятия 289

Рис. 2.8. Общий вид оврага № 2, с. Десятниково, Тарбагатайский район, Республика Бурятия 290

Рис. 2.9. Развитие оврага в п. Аршан, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия 290

Рис. 2.10. Устье оврага № 1, ПН с. Уладый, Кяхтинский район, Республика Бурятия 291

Рис. 2.11. Подполье дома по ул. Верховская, 31, с. Уладый, Кяхтинский район, Республика Бурятия 291

Рис. 2.12. Трещины на стенке отвершка оврага, с. Верхний Жирим, Мухоршибирский район, Республика Бурятия.....292

Рис. 2.13. Схема обследования автодороги М 360 и вид на выбранный участок 449 км.....293

(А) после проведения рекультивации придорожного склона в апреле-мае 2022 года и последствия развития процесса в летне-осенний период (август-сентябрь) 2022 года (Б). 294

Рис. 2.15. Панорамный вид на оползень на п.н. Раздольненский -2 после реконструкции склона по состоянию на 10.10.2022 г. 295

Рис. 2.16. ПН «Уссурийский», состояние процесса оползания грунтовых масс на по состоянию на 17.05.2021 г (А,) и на 10.10.2022 г (Б).....295

Рис. 2.17. Активность осыпного процесса на ПН «Горноводный» по состоянию на 14.10.2021 г (А) и на 12.10.2022 г (Б).....296

Рис. 2.20. Разрушение дорожного полотна и основания дороги на участке: А- 269,0 км и Б-198,8 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово на 13.10 2022 г. 298

Рис. 2.21. Реставрированный участок дорожной насыпи на 176,8 км автодороги Осиновка-Р. Пристань на 11.10.2022 г.....299

Рис. 2.22. Разрушенный участок 12, 5 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово на 13.10.2022 г. 299

Рис. 2.23. Участок оврагообразования на 103,3 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово на 13.10.2022 г. 300

Рис. 2.25. Склоновая эрозия, 230 км А 376 Ванинский район, 10.10.2022г. 301

Рис. 2.26. Обвально-осыпные проявления на ПН 81 км А-376, Нанайский район 302

Рис. 2.27. Обвально-осыпные проявления на ПН 87 и 90 км А-376, Нанайский район 303

Рис. 2.28. Осыпные проявления Нанайский район А-376 24.05.2022 г. 303

Рис. 2.29. Осыпные проявления на 146 км А 370 Вяземский район и 220 км А-376 Ванинский район 303

Рис. 2.30. Схема обследования участка автодороги Р-297 в Еврейской автономной области 305

Рис. 2.31. Комплекс гравитационных процессов на участке 1875 км Р -297.....305

Рис. 2.32. Схема обследования и вид на участок Виноградовка с оврагообразованием.....306

Рис. 2.33. Схема обследования и вид на участок Октябрьский с оврагообразованием.....306

Рис. 2.34. Карта фактического материала и вид участок Свободненский с проявлением осыпания 306

Рис. 2.35. Обвально-осыпные процессы Участок «Корякско-Авачинский» 307

Рис. 2.36. Обвально-осыпные процессы Участок «Вилючинский» 308

Рис.2.37. Выход оползневого очага “Водопадный” в долину р. Паратунка к автодороге п. Термальный – Мутновская ГеоТЭС в 2022г. 308

Рис. 2.38. Оползневая стенка морского берегового уступа (клифа) и часть косы, по которой проходит дорога со стороны Охотского моря 309

Рис. 2.39 Схема обследования и вид на осыпной участок Магадан.....310

Рис. 2.40. Поврежденная подпорная стенка на участке Школьный 311

Рис 2.41. Участок Линейный, разрушенные средства инженерной защиты.....312

Рис. 2.42. Осыпной склон на ПН Осиновский.....313

Рис. 2.43. Высыпание обломочного материала на дорогу Южно-Сахалинск-Холмск 314

Рис. 2.44. Блоковый оползень на СЗ борту Балейского карьера.....315

Рис. 2.45. Оседание и провалы на шахтных полях 316

Рис. 2.46. Вершина оврага на восточном склоне Титовская сопка 316

Рис. 2.47. Оползень на левой стороне а/дороги Чита-Хабаровск, 70 км. 317

Рис. 2.48. Оплывина на 69 км автодороги.....317

Рис. 2.49. Выполаживание (террасирование) оползневого склона на 68 км участка автодороги А-350.....318

Рис. 2.50. Фронтальная часть оползня, п.Засопка 319

Рис. 2.51. Боковая стенка отрыва оползня.....319

Рис. 2.52 Овраг на юго-западном борту Каменского карьера.....320

Рис. 2.53. Блоковый оползень на северном борту Каменского карьера.....320

Рис. 2.54. Осыпь на юго-восточном борту карьера Алиинской россыпи 320

Рис. 2.54. Схема обследования и общий вид участка Дионисия 321

Рис. 2. 55. Карта активности опасных ЭГП на территории Дальневосточного округа в 2022г. 323

Рис. 2.56. Карта воздействия процессов ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2022г. 326

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 Состав и структура наблюдательной сети мониторинга на территории федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.).....26
Таблица 1.2 Распределение крупных населенных пунктов и численности населения 27

по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году.....27

Таблица 1.3 Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод (с минерализацией до 3 г/дм^3) по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.23г. 29

Таблица 1.4 Перечень гидрогеологических структур.....30

Таблица 1.5 Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений по Дальневосточному федеральному округу за 2022 год 36

Таблица 1.6 Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод.....37

территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г.....37

Таблица 1.7 Добыча, извлечение и использование подземных вод.....47

по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2022 году.....47

Таблица 1.8 Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2022 году 52

Таблица 1.9 Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2022 году 54

Таблица 1.10 Сведения о крупных объектах водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году 56

Таблица 1.11 Сводные данные о запасах и добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2023 года 57

Таблица 1.12 Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 1.01.2023г. 58

Таблица 1.13 Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2023 года 59

Таблица 1.14 Сведения о забалансовых запасах минеральных подземных вод на территории 60

Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г.....60

Таблица 1.15 Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023г. 66

Таблица 1.16 Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2023 года 71

Таблица 1.17 Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 1.01.2023 г. 72
Таблица 1.18 Сведения об извлечении подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году 77

Таблица 1.19 Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году 78

Таблица 1.20 Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2022году 80

Таблица 1.21 Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней ГОНС в 2020-2021 гг. с данными многолетних значений по Хабаровскому краю в различных гидрогеологических структурах.....82

Таблица 1.22 Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г.....91

Таблица 1.23. Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Забайкальского края за 2022 г.....128

Таблица 1.24 Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Хабаровского края, Еврейской АО 132

Таблица 1.25 Сводная таблица гидродинамических показателей на п.н. ГОНС Хабаровского края 133

Таблица 1.26 Сводная таблица гидродинамических показателей на п.н. ГГД Хабаровского края .134

Таблица 1.27 Загрязнение подземных вод, выявленное и подтвержденное на водозаборах 157

хозяйственно-бытового назначения по территории Хабаровского края за 2022 год 157

Таблица 1.28 Характеристика наблюдательной сети по видам режима 170

Таблица 1.29 Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Приморского края 171

Таблица 1.30 Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния 177

уровней грунтовых вод за 2021 и 2022 г. г. 177

Таблица 1.31 Скважинные водозаборы г. Спасск-Дальний.....189

Таблица 1.32 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Приморского края в 2022 г.....198

Таблица 1.33 Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Камчатского края (Центрально-Камчатский МАБ) 204

Табл. 1.34 Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Амурской области.....217

Таблица 1.35 Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод (ГОНС и ГГД) за 2021 и 2022 гг. 223

Таблица 1.36 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Амурской области за 2022 год.....232

Таблица 1.38а Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Сахалинской области.....243

Таблица 1.38 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Сахалинской области за 2022 год.....247

Таблица 1.39 Характеристика наблюдательной сети по видам режима 250

Таблица 1.40 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах ...263

хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области за 2022 год.263

Таблица 1.41 Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 $м^3$/сут) Чукотского автономного округа в 2021- 2022 гг.....266

Таблица 1.42 Результаты среднегодовых показателей химического состава подземных вод.....271

на Каральвеемском МПВ за 2018-2022 гг. 271

Таблица 1.43 Обобщённые данные отчётности недропользователей по форме 4-ЛС за 2022 год.272

Таблица 2.1. Общие сведения о развитии опасных ЭГП.....276

Таблица 2.2 Результаты наблюдений за опасными ЭГП в 2022 г.....324

Таблица 2.3. Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2022 г. 328

Таблица 2.4. Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2022 г.....328

Таблица 2.5. Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2022г.....329

Таблица 2.6 Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по субъектам ДФО.....329

Таблица 2.7. Каталог объектов, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2022 г.....330

Таблица 2.8. Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Дальневосточного федерального округа на 2022 г. 333

Таблица 2.9.....333

ВВЕДЕНИЕ

Государственный мониторинг состояния недр (ГМСН) представляет собой систему наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации, оценки состояния и прогноза ее изменения под влиянием естественных и искусственных факторов.

Целевым назначением работ является обеспечение безопасного и рационального использования недр на территории Дальневосточного федерального округа.

Дальневосточный федеральный округ объединяет 11 самых восточных субъектов Российской Федерации: Республика Саха (Якутия), Республика Бурятия, Чукотская автономный округ, Еврейская автономная область, Хабаровский край, Камчатский край, Приморский край, Забайкальский край, Амурская область, Магаданская область и Сахалинская область.

В бюллетене приведен информационно-аналитический обзор состояния геологической среды на территории Дальневосточного федерального округа за 2022 год.

Имея достаточно продолжительные и достоверные ряды режимных наблюдений можно выполнять не только обязательные, стандартные работы по состоянию подземных вод, но и надежно решить ряд вопросов климатического, стратиграфического, гидравлического и гидрохимического характера, что мы и попытались показать в этом бюллетене.

Бюллетень состоит из двух разделов:

Раздел I «Подземные воды» содержит сведения о техногенной нагрузке на подземные воды, состоянии ресурсной базы подземных вод, использовании подземных вод, гидродинамическом и гидрохимическом состоянии подземных вод в естественных условиях и под воздействием техногенных факторов.

Раздел II «Экзогенные геологические процессы» содержит характеристику основных генетических типов опасных экзогенных геологических процессов на территории ДФО, а также сведения об их проявлениях и активности в 2022 году.

Информационной основой подготовки бюллетеня о состоянии недр в ДФО служат данные стационарных режимных наблюдений на опорных и объектных наблюдательных сетях ГМСН, материалы лицензирования, отчеты недропользователей, фондовые материалы, результаты обследования водозаборов и др. источники.

В основу ведения ГМСН положены следующие основные нормативные и методические документы: Государственный мониторинг состояния недр (ГМСН) является одной из составных частей государственного геологического изучения недр Российской Федерации (ст.36.1 Закона «О недрах»). Положением о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации, утвержденном приказом МПР России от 21.05.2001 г. № 433 (регистрационный № 2818 от 24 июля 2001 г.) определены цель, задачи, структура системы ГМСН, области взаимодействия с федеральными органами

исполнительной власти, организация системы, порядок получения и использования информации о состоянии недр, источники финансирования работ.

Государственный мониторинг состояния недр представляет собой систему регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации, оценки состояния геологической среды и прогноза ее изменений под влиянием естественных природных факторов, недропользования и других видов хозяйственной деятельности.

Целью ГМСН является информационное обеспечение органов управления государственным фондом недр и других органов исполнительной власти.

Основными задачами ГМСН являются:

- получение, обработка и анализ данных о состоянии недр;

- оценка состояния недр и прогнозирование его изменений;

- своевременное выявление и прогнозирование развития природных и техногенных процессов, влияющих на состояние недр;

- учет состояния недр по объектам недропользования, запасов подземных вод и их движения;

- разработка, обеспечение реализации и анализ эффективности мероприятий по обеспечению экологически безопасного недропользования и охраны недр, а также по предотвращению или снижению негативного воздействия опасных геологических процессов;

- регулярное информирование в установленном порядке органов государственной власти, организаций, недропользователей и других субъектов хозяйственной деятельности об изменениях состояния недр.

Некоторые изменения в систему ГМСН внесены Приказом Роснедра от 24.11.05 № 1197.

Система государственного мониторинга состояния недр, функционирующая в настоящее время, включает в себя следующие подсистемы:

- мониторинг подземных вод;

- мониторинг опасных экзогенных геологических процессов;

- мониторинг опасных эндогенных геологических процессов.

Настоящий информационный бюллетень подготовлен в рамках выполнения Государственного задания ФГБУ «Гидроспецгеология» (филиал «Дальневосточный региональный центр ГМСН») № 049-00001-23-00/ДВФ-00 на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов, утвержденное генеральным директором ФГБУ «Гидроспецгеология» 29 декабря 2022 г. и Технического (геологического) задания «Государственный мониторинг состояния недр по территории Дальневосточного федерального округа в 2023-2025 гг.» от 1 февраля 2023 г.

I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Дальневосточный федеральный округ объединил 11 субъектов с совершенно разными природными, в том числе геолого-гидрогеологическими, условиями – от засушливых степей и полупустынь до широколиственных дождевых лесов. Регионы, содержащие подземные воды даже в самых древних породах с регионами, где, наоборот, все породы начиная с меловых и даже палеогеновых и старше – метаморфизованы (скальные) и являются практически водоупорными. От регионов с отсутствием даже сезонного (зима) как-то значащего покровного водоупора до регионов с постоянно существующим сплошным верхним водоупором (многолетняя мерзлота) мощностью 700 и более метров. Однако у территорий, входящих в округ, существуют и другие особенности, их объединяющие. Например, тотальный рост среднегодовых уровней подземных вод (однонаправленно увеличивающаяся водность региона), наблюдаемый в последние десятилетия. Или типичный для всех субъектов набор таких химических элементов как железо, марганец, кремний в повышенных концентрациях в подземных водах зоны свободного водообмена, характерный преимущественно для поровых коллекторов. Другой характерный набор элементов: литий, бор, стронций и фтор в повышенных концентрациях в подземных водах зоны затрудненного водообмена, встречающийся как в поровых, так и в трещинных коллекторах.

По схеме районирования огромная территория Дальневосточного округа расположена в пределах гидрогеологических структур первого порядка (Рис. 1.1).

Как правило, для крупного водоснабжения субъектов используются подземные воды водоносных горизонтов, залегающих первыми от поверхности, невзирая даже на присутствие в воде высоких содержаний трудноудаляемых природных элементов (железо, марганец, кремний). Обычно это подземные воды четвертичных аллювиальных или плиоцен-четвертичных озерно-аллювиальных отложений, а также водоносные зоны трещиноватости скальных пород.

Анализируя с разных позиций реально используемые подземные воды становится очевидным, что на востребованность и использование подземных вод не влияет принципиально ни стратиграфическая, ни структурная принадлежность коллектора, а исключительно лишь гидродинамика, конкретнее - скорость водообмена (при прочих равных условиях).

Таким образом, качество воды и её востребованность находятся в прямой зависимости от скорости водообмена в коллекторе и его проницаемости.

Показателен пример использования для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов южной Якутии (Нерюнгринские и Беркакитские водозаборы) и северных районов Амурской области (Шахтаумские водозаборы)

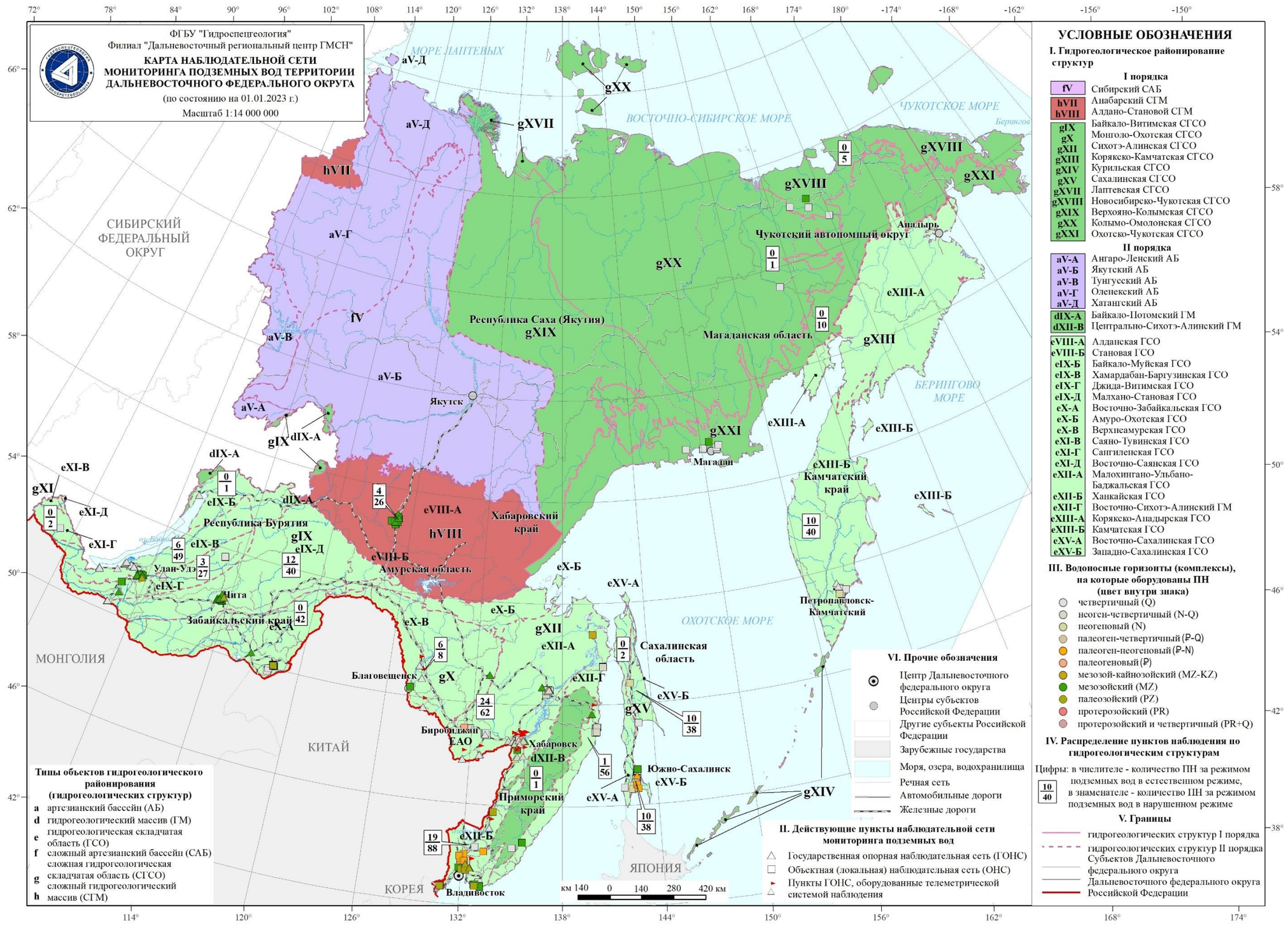


Рис. 1.1 Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2023 г.

трещинных коллекторов даже кембрийского и вендского возрастов, содержащих ультрапресные подземные воды питьевого качества. В данном примере эти отложения оказались близко к поверхности земли под воздействием тектоники и были вовлечены в свободный (активный) водообмен с поверхностными водами (типичная минерализация подземных вод в таких отложениях при нормальном стратиграфическом разрезе и наличии мерзлоты — это рассолы). Известны также многочисленные примеры очень существенной сработки статических (ёмкостных) запасов трещинных подземных вод в северных регионах ДФО, в частности в Якутии и Амурской области, а затем полное и быстрое восстановление запасов (зона активного водообмена) с приходом сезонного потепления (пример активного водообмена).

Степень метаморфизма подземной воды в зависимости от продолжительности контакта её в качестве геологического тела с коллектором можно принципиально показать на реальных гидрохимических объектах Хабаровского края:

- Свободный водообмен, когда контакт воды с коллектором минимальный, от нескольких суток до нескольких десятилетий – минерализация 70-100 мг/л, воды слабокислые (pH 6,2-6,8), гидрокарбонатные кальциевые, обычно с железом, марганцем, кремнием, тип коллектора порово-грунтовый (пример – наблюдательная скважина № 402 в районе Тунгусского водозабора глубиной 70 м).

- Затрудненный водообмен – от нескольких сотен до нескольких тысяч и более лет контакта, воды слабощелочные (pH 7,5-8,5) среднеминерализованные 500-1000 мг/л, гидрокарбонатные натриевые с относительно высокой концентрацией специфических для ДФО элементов: литий 0,2 мг/л, бор 2,4 мг/л, стронций 0,6 мг/л, (фтор 4,5-9,0 мг/л), углекислота, метан, тип коллектора трещинно-пластовый, порово-пластовый, трещинно-жильный (пример – эксплуатационная скважина № 557 в с. Восточное глубиной 400 м).

- Очень редко встречаются (Мухенское месторождение минеральных вод, скважина № 13), воды зоны застойного водообмена (тысячи, возможно, десятки тысяч лет без притока извне), приуроченные к самым нижним этажам гидрогеологического разреза. Это щелочные (pH 8,5-9,5), среднеминерализованные 8000-12000 мг/л, гидрокарбонатные (сульфатные, хлоридные) натриевые воды с очень высоким содержанием характерных для Округа элементов: литий 5 мг/л, бор 60 мг/л, стронций 8 мг/л, (фтор 10 мг/л), газируют углекислотой, метаном. Эти воды позиционируются обычно как трещинно-жильные, но могут быть и порово-пластовыми. Высокоминерализованные воды застойного режима, когда контакт воды с коллектором длится многие тысячелетия, особенно проявляют себя в районах распространения сплошной многолетней мерзлоты в Якутии, где ее мощность достигает 700 и более метров.

Большой удачей можно считать данные по 5 скважинам в окрестностях Хабаровска (Среднеамурский МАБ) с достаточно длинным (с 1952 г.) рядом достоверных наблюдений. Сводный график среднегодовых уровней самого используемого здесь водоносного горизонта плиоцен-четвертичных озерно-аллювиальных отложений, построенный на основании этого мониторинга, однозначно подтверждает непрерывный рост водности региона в последние тридцать лет под влиянием исключительно природных факторов (Рис. 1.2).

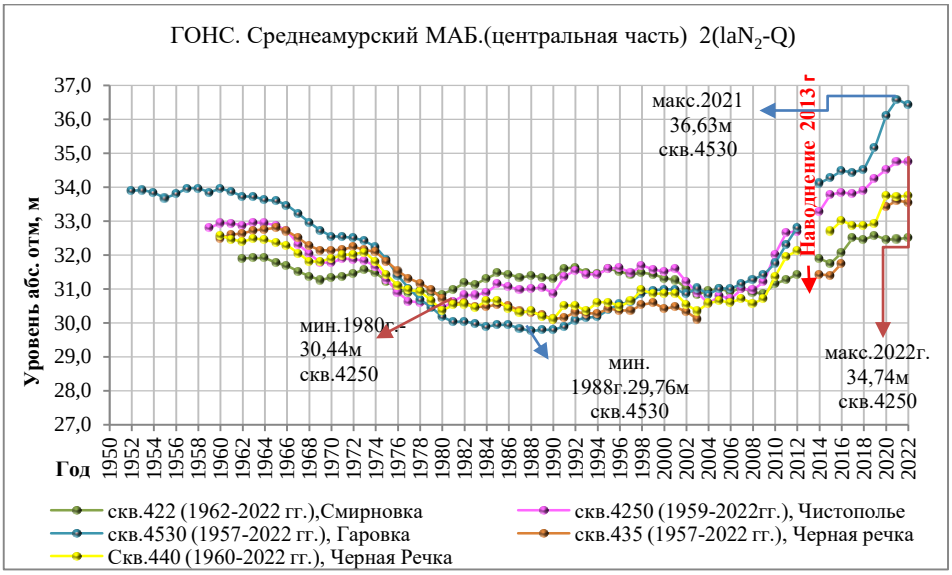


Рис. 1.2. Изменение среднегодовых уровней подземных вод в наблюдательных скважинах Среднеамурского МАБ

В ДФО отмечается слабая нагрузка на подземные воды. Это происходит из-за неудовлетворительного качества воды, слабой заселенности и освоенности территории. Наиболее востребованы в округе слабоминерализованные подземные воды питьевого качества. Такие воды содержатся обычно в потоках подземных вод. В качестве примера можно привести повсеместно распространенные потоки грунтовых вод, приуроченные к четвертичным аллювиальным коллекторам, или довольно редкие региональные потоки подземных вод, приуроченные к линейным зонам разрывных тектонических нарушений, например, в плиоцен-нижнечетвертичных базальтах совгаванской свиты (Хабаровский край, Ванинский район). Рассекая весь гидрогеологический разрез региона, эти зоны тектонической трещиноватости являются здесь дренажной и транспортной системой для всех подземных вод от Восточного Сихотэ-Алиня до их разгрузки в пределах шельфа. Качество воды этих потоков полностью соответствует питьевому, а гидродинамические особенности позволяют даже в прибрежной зоне (а иногда и на шельфе) добывать воду хорошего качества и в больших объемах, не опасаясь «подсоса» морской воды.

1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательной сетью

1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод

Специально оборудованная наблюдательная сеть объектного уровня (например - водозабор «Августовский», ЕАО) имеется крайне редко даже на крупных водозаборах. На большинстве участков недропользования наблюдения ведутся только за величиной водоотбора, а динамический уровень подземных вод измеряется (в эксплуатационных скважинах) лишь эпизодически. На основании всех данных, полученных от недропользователей, а также результатов собственных наблюдений при обследованиях, ежегодно оценивается состояние недр на участках недропользования. Целевым назначением пунктов наблюдения разных уровней является получение достоверной объективной информации для характеристики состояния подземных вод и его изменения в годовом и многолетнем разрезе.

Объектами мониторинга подземных вод являются бассейны подземных вод (гидрогеологические структуры), и водоносные горизонты, зоны, комплексы. Основными объектами на территории ДФО (Рис. 1.1) является плиоцен-четвертичный аллювиально-озерный водоносный горизонт, четвертичный аллювиальный водоносный горизонт, плиоцен-нижнечетвертичный водоносный трещинный горизонт в базальтах совгаванской свиты, палеогеновый и меловой водоносные комплексы, водоносные зоны трещиноватости скальных пород. Водоносные зоны трещиноватости скальных пород, куда входят и коры выветривания, в т. ч. погребенные, обычно слабо водоносны, но очень широко распространены на территории округа. Считаем не корректным наделять водоносные зоны трещиноватости (трещины выветривания и тектонические) геологическим возрастом хотя бы потому, что время образования этих зон (коры выветривания) не может совпадать с временем образования материнских пород. К тому же литификация и метаморфизм пород на обширной территории ДФО происходили в разное время. Например, коллекторы мелового возраста в Забайкалье и даже в Амурской области могут быть представлены гравийно-песчаными рыхлыми и слабосцементированными отложениями (поровые воды), тогда как в Хабаровском крае и восточнее – это уже настоящие скальные породы (трещинные воды).

Северные территории ДФО, включающие Якутию, Чукотку, Магаданскую обл. и др. слабо освоены и населены. Этим объясняется слабая изученность большинства гидрогеологических структур и отсутствие наблюдений за подземными водами федерального уровня, когда весь мониторинг сосредоточен в обжитых частях субъектов округа. Объектным мониторингом на действующих водозаборах отслеживается водоотбор, динамический уровень (очень редко), качество воды (недостаточно полно). Данные мониторинга передаются недропользователями в систему ГМСН в виде форм статистической отчетности 4-ЛС,

2-ТП (водхоз), отчетности по выполнению лицензионных соглашений. По результатам плановых обследований участков эксплуатации недр уточняются данные, полученные от недропользователей, с целью выявления загрязнения, истощения подземных вод и других негативных изменений водоносных горизонтов.

1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды

По степени нарушенности геологической среды территорию Дальневосточного округа можно условно разделить на три района: 1- с ненарушенной средой, 2- с частично нарушенной, 3- с нарушенной и интенсивно нарушенной геологической средой.

К первому району относятся реально не освоенные участки лесных массивов горных систем, территории развития многолетней мерзлоты, что составляет около 50% площади округа. Территория считается экологически чистой, т.к. виды хозяйственной деятельности, оказывающие негативное влияние на природную среду, здесь отсутствуют.

Ко второму району можно отнести площади предгорий, отроги горных систем, частично освоенные и слабозаселенные, составляющие до 20% территории округа. Здесь сосредоточен основной объем лесозаготовок, действуют предприятия минерально-сырьевого комплекса. Техногенная нагрузка на геологическую среду, включая подземные воды, связана с горнодобывающими предприятиями.

К третьему району относится юго-западная и центральная части округа (включая о. Сахалин), наиболее обжитая и освоенная территория, несущая основную техногенную нагрузку. На этой территории, занимающей до 30% площади округа, размещается большая часть населенных пунктов и 90% населения с различными видами промышленности. Здесь же сосредоточены сельскохозяйственные предприятия и до 80% пахотных земель (освоенных). Негативным влиянием на окружающую среду, в т.ч. на подземные воды, особенно выделяется рисоводство (Приморский край, Приханкайская низменность) и крупные животноводческие (птицеводческие) комплексы. Большая часть водохранилищ и прудов расположена на этой территории. Здесь же сосредоточены почти все водозаборы и месторождения подземных вод. В этом районе подземные воды подвергаются всем видам техногенной нагрузки, характерным для территории ДВФО:

-добыча подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения;

-извлечение подземных вод при разработке месторождений полезных ископаемых;

-влияние объектов добычи, транспортировки, хранения и реализации нефти и нефтепродуктов;

-подпор подземных вод в зонах влияния водохранилищ и при паводках на реках;

-влияние сельскохозяйственных предприятий;

-влияние городских и промышленных агломераций.

Степень изученности воздействия этих видов техногенной нагрузки на подземные воды не равнозначна. На Рис.1.3 показано распределение основных источников потенциального воздействия на подземные воды по территории ДВФО. Существующая система государственного мониторинга состояния недр в настоящее время не может в полной мере обеспечить регулярные наблюдения за состоянием подземных вод не только по всей площади округа, но даже на проблемных участках, наиболее подверженных техногенному воздействую. Наблюдения проводятся только на ограниченном количестве участков, установленном государственным заданием.

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность сетью объектов мониторинга подземных вод

Наблюдательная сеть за состоянием подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа представлена наблюдательными пунктами (скважины) государственной опорной (ГОНС) и объектной (ОНС) наблюдательных сетей. Целевым назначением наблюдательных пунктов является получение достоверной и объективной информации для характеристики состояния подземных вод и его пространственно-временного изменения во внутригодовом и многолетнем разрезе. Данные о состоянии наблюдательных сетей помещены в Реестр наблюдательных сетей мониторинга подземных вод Дальневосточного федерального округа. С их помощью изучаются закономерности изменения естественного гидродинамического и гидрохимического режима подземных вод в региональном плане под влиянием природных и техногенных факторов. Существующая в настоящее время наблюдательная сеть, подвергалась неоднократным сокращениям под видом оптимизаций. Уцелевшие скважины по большей части устарели и не всегда отвечают техническим требованиям и, самое главное, целевым задачам. Многие гидрогеологические структуры и перспективные для использования (например, плиоцен-нижнечетвертичные базальты Приморского эффузивного пояса, Хабаровский край) водоносные подразделения Дальневосточного округа не охвачены наблюдательной сетью. В Камчатском крае не охвачены наблюдениями трещинные воды или водозаборы, работающие в сложной приморской гидрохимической обстановке (морское влияние). В Приморском крае состоянию напорных межпластовых вод (продуктивные) уделяется мало внимания. В Сахалинской области отсутствует наблюдательная сеть скважин в районах интенсивной эксплуатации подземных вод, в пределах Южносахалинского месторождения подземных вод. Существующая сеть наблюдательных скважин также не может обеспечить должного изучения изменения состояния подземных вод на участках загрязнения.

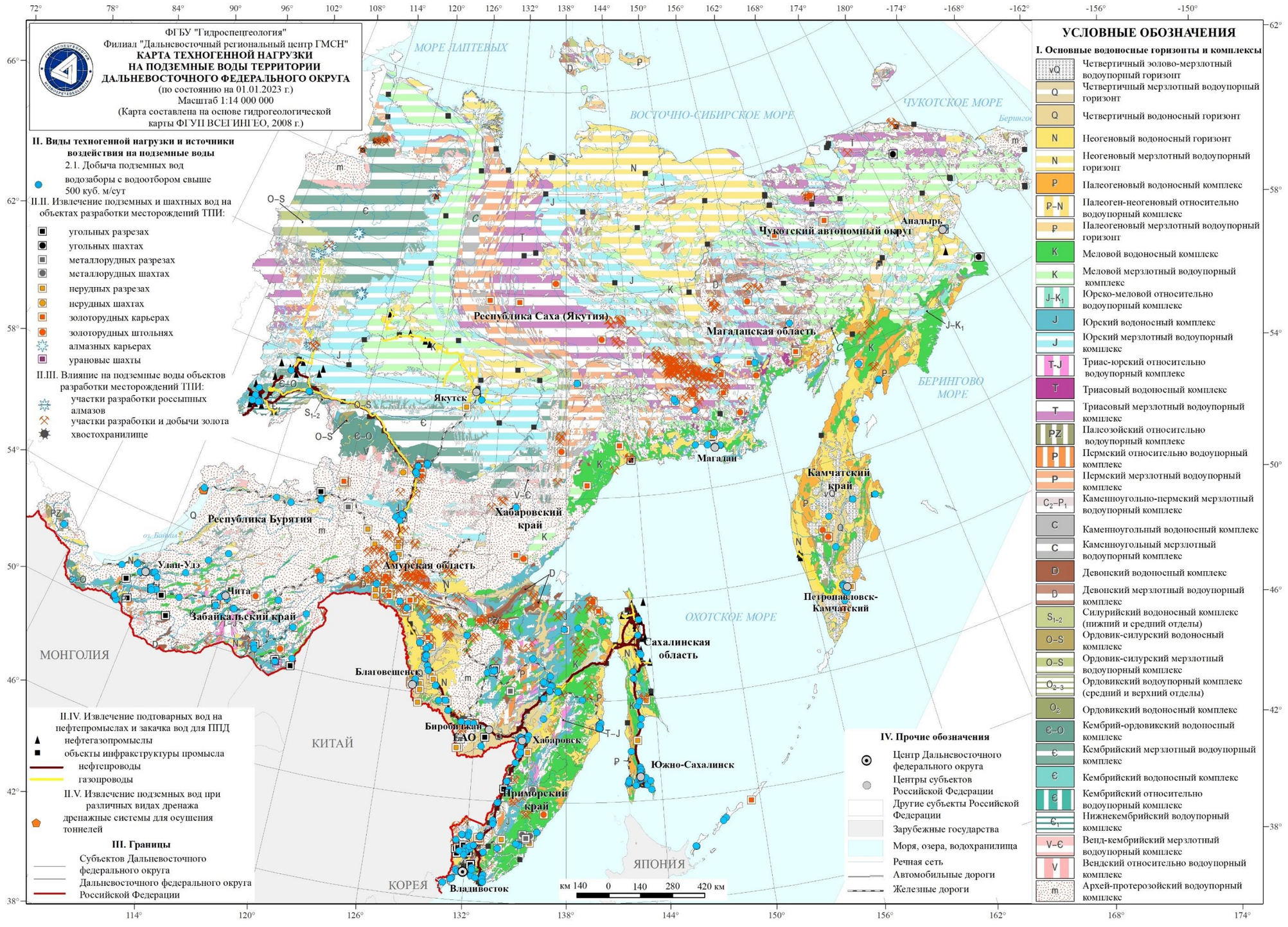


Рис. 1.3. Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г.

На рисунке 1.1. и в таблице 1.1 приведены сведения о составе и структуре наблюдательной сети округа, по которой проводится комплексное изучение состояния подземных вод.

Таблица 1.1

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга на территории федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.)

Субъекты РФ	Количество действующих наблюдательных пунктов					Количество действующих СНО					
	ВСЕГО	Естественный	Нарушенный	ГОНС	ОНС	ВСЕГО	Полигоны	площадки	Одиночные объекты	Створы	Ярусные кусты
Республика САХА (Якутия)	30	4	26	4	26	15	-	4	8	3	-
Камчатский край	50	11	39	10	40	6	-	6	-	-	-
Приморский край	110	19	91	30	80	37	-	8	13	11	5
Хабаровский край	115	12	103	36	79	34	-	5	14	15	-
Амурская область	11	6	5	6	5	4	-	1	1	1	1
Магаданская область	10	-	10	0	10	8	-	2	6	-	-
Сахалинская область	50	10	40	10	40	35	-	4	28	3	-
Еврейская АО	29	12	17	12	17	14	1	4	5	2	2
Чукотский АО	6	-	6	0	6	5	-	1	4	-	-
Республика Бурятия	88	9	79	45	43	43	-	13	25	5	-
Забайкальский край	94	13	81	54	40	17	-	14	3	-	-
Всего по Федеральному округу	**594**	**97**	**497**	**208**	**386**	**218**	**1**	**62**	**107**	**40**	**8**

Необходима организация новых наблюдательных пунктов на территориях, связанных с добычей и переработкой нефти, крупных городских агломераций, горнодобывающих объектов, в т.ч. ликвидированных и законсервированных.

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

Дальневосточный федеральный округ объединяет Республику Саха (Якутия), Хабаровский, Приморский и Камчатский края, Амурскую, Магаданскую, Сахалинскую области, Еврейскую автономную область, Чукотский автономный округ и (с 2019г.) Республику Бурятия и Забайкальский край. Общая площадь территории 11-ти субъектов федерации 6,95 млн. км^2. Обширнейший регион слабо обжит, численность населения 8,09 млн. чел. (Табл.1.2). Исключение составляют южные районы – это долина Амура, юг Сахалина, юг Приморского края, юго-восточное побережье Камчатки, промышленные узлы в Республике Саха (Якутия), Забайкальского края и Республики Бурятия.

В каждом субъекте федерации, входящем в Дальневосточный федеральный округ, производится первичный учет запасов и количества добытых и извлеченных подземных вод. По территории каждого субъекта подготавливаются данные об использовании подземных вод водопользователями на основании отчетности по форме 2ТП (водхоз) и, начиная с

2011 года, по форме 4-ЛС и 3-ЛС с дополнениями и уточнениями, полученными при обследовании водозаборных сооружений.

Дальневосточный регион - это территория со сложными гидрогеологическими условиями, большая часть которой (северная) находится в области развития многолетнемерзлых пород, играющих роль регионального водоупора. В южных районах разнообразие природных условий и сложность геологического строения определяет гидрогеологические особенности территории, где в горной части происходит интенсивное питание и сток, а основные ресурсы подземных вод приурочены к межгорным депрессиям. Питание водоносных горизонтов происходит за счет атмосферных осадков, неравномерно распределяющихся как в годовом цикле, так и по площади. Различные типы гидрогеологических структур, вмещающих подземные воды – гидрогеологические массивы, межгорные и предгорные (вулканогенные) артезианские бассейны – отличаются специфическими особенностями формирования и движения подземных вод.

Таблица 1.2

Распределение крупных населенных пунктов и численности населения по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году

№ п/п	Субъект РФ	Площадь, тыс.км2	Количество крупных населенных пунктов, в т.ч.			Численность населения, тыс. человек, в т.ч.			
			городов с населением свыше 500 тыс. чел.	городов с населением 500-250 тыс. человек	городов с населением 250-100 тыс. чел.	Всего по субъекту РФ	городов с населением свыше 500 тыс. чел.	городов с населением 500-250 тыс. человек	городов с населением 250-100 тыс. чел.
1	Республика Саха (Якутия)	3083,523		1		997,565		378,549	
2	Приморский край	165,9	1		3	1820,076	604,901		418,773
3	Хабаровский край	787,6	1		1	1284,090	617,168		236,158
4	Амурская область	361,908			1	756,198			240,572
5	Камчатский край	464,3			1	288,730			179,526
6	Магаданская область	462,4				134,315			
7	Сахалинская область	87,100			1	460,535			181,727
8	Еврейская АО	36,266				147,458			
9	Чукотский АО	737,7				47,840			
10	Республика Бурятия	351,334		1		974,628		436,138	
11	Забайкальский край	431,892		1		992,429		350,000	
Всего по ДВФО		**6969,923**	**2**	**3**	**7**	**7903,864**	**1222,069**	**1164,687**	**1256,756**

Забайкалье характеризуется различными климатическими и ландшафтными зонами с суммой осадков от 600-1000мм в гольцовых и таежных зонах до 200-250мм в засушливых степях и полупустынях, наличием альпийских гор на севере и обширных бессточных котловин на юге, многообразием геокриологических условий (мощность многолетнемерзлых пород от 600м севере до нуля на юге).

Основная часть региона представляет собой сложную гидрогеологическую складчатую область с преобладающим развитием трещинных вод, приуроченных к зонам выветривания, тектонической трещиноватости и разломам кристаллических горных пород. Гидрогеологические массивы трещинных вод осложняются межгорными артезианскими бассейнами трещинно-пластовых вод и речными долинами с бассейнами порово-пластовых вод рыхлых четвертичных отложений.

Основными показателями состояния ресурсной базы подземных вод являются прогнозные ресурсы и оцененные запасы подземных вод, данные о добыче и извлечении подземных вод, а также об использовании подземных вод по целевому назначению.

В Дальневосточном федеральном округе данные о состоянии ресурсной базы подземных вод и их использовании в рамках ГМСН учитываются по питьевым, техническим, минеральным и теплоэнергетическим подземным водам.

1.2.1. Питьевые и технические подземные воды

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

Основные ресурсы пресных подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа сосредоточены в песчано-гравийно-галечных кайнозойских аллювиальных и озерно-аллювиальных отложениях межгорных артезианских бассейнов. Меньшими ресурсами обладают разновозрастные эффузивные образования, палеозой-мезозойские осадочные, протерозойские метаморфические и разновозрастные интрузивные породы. Воды зон трещиноватости, как правило, в основном кондиционны, а в водоносных горизонтах рыхлых отложений характеризуются природным повышенным содержанием железа, марганца, кремния.

Начиная с 2013г. при подготовке сведений о состоянии ресурсной базы подземных вод используется величина ресурсного потенциала подземных вод по субъектам РФ, гидрогеологическим структурам и гидрографическим единицам. Прогнозные ресурсы представляют собой разность между ресурсным потенциалом и эксплуатационными запасами подземных вод категорий А, В, C_1 и C_2. В связи с этим величина прогнозных ресурсов подземных вод меняется ежегодно в зависимости от величины запасов подземных вод по соответствующим учетным объектам.

На 01.01.2023г. прогнозные ресурсы, с учетом оцененных запасов, по территории 11-ти субъектов РФ составили 360279,236 тыс.$м^3$/сутки. Средний модуль прогнозных ресурсов подземных вод в целом по округу равен 0,60 л/с$*$км^2, при площадном модуле современного водопотребления менее 0,002 л/с$*$км^2.

Наиболее высокими значениями модулей прогнозных ресурсов подземных вод (л/с*км$^{2)}$ характеризуются территории Сахалинской области – 3,47; Республика Бурятия – 1,99; Еврейской АО – 1,33; наиболее низкими – 0,22-0,25 территории Республики Саха (Якутия) и Забайкальского края. Кроме этого, низким модулем прогнозных ресурсов подземных вод отличается территория Приморского края – 0,33 л/с*км^2.

Сведения о прогнозных ресурсах в настоящем разделе обобщены по субъектам федерации (Табл.1.3; Прил.1) и гидрогеологическим структурам (Прил.2).

Таблица 1.3

Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод (с минерализацией до 3 г/дм^3) по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.23г.

№ № п/п	Субъект федерации	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Разведанные запасы, тыс.м^3/сут	Степень изученности (разведанности), %
1	Республика Бурятия	60370,317	1286,083	2,1
2	Республика Саха (Якутия)	67265,854	729,3451	1,1
3	Забайкальский край	8173,8321	1483,1679	18,1
4	Камчатский край	28492,949	453,7664	1,6
5	Приморский край	4744,231	1322,939	27,9
6	Хабаровский край	47111,781	1110,21942	2,4
7	Амурская область	20435,358	774,6422	3,8
8	Магаданская область	38937,572	107,7084	0,3
9	Сахалинская область	26111,734	378,506	1,4
10	Еврейская АО	4175,545	754,4552	18,1
11	Чукотский АО	54460,065	70,935	0,1
	Дальневосточный федеральный округ	**360279,236**	**8471.769**	**2,4**

Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод в среднем по Дальневосточному федеральному округу не превышает 2,4%. Наибольшие ее значения в Приморском крае (27,9%), Еврейской автономной области (18,1%) и Забайкальском крае (18,1%). Наименьшие значения – по Чукотскому автономному округу и Магаданской области - 0,1-0,3% и Республике Саха (Якутия) – 1,1%. В остальных субъектах федерации степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод изменяется от 1,4 до 3,8% (Табл. 1.3; Рис. 1.4; 1.5).

Состояние ресурсной базы подземных вод на территории ДВФО за 2022 год по гидрогеологическим структурам характеризуется согласно “Перечню и классификатору объектов гидрогеологического районирования территории РФ для использования при ведении ГМСН”, принятого Федеральным агентством по недропользованию (протокол № 18/83-пр от 07.02.2012 г.) (Табл. 1.4).

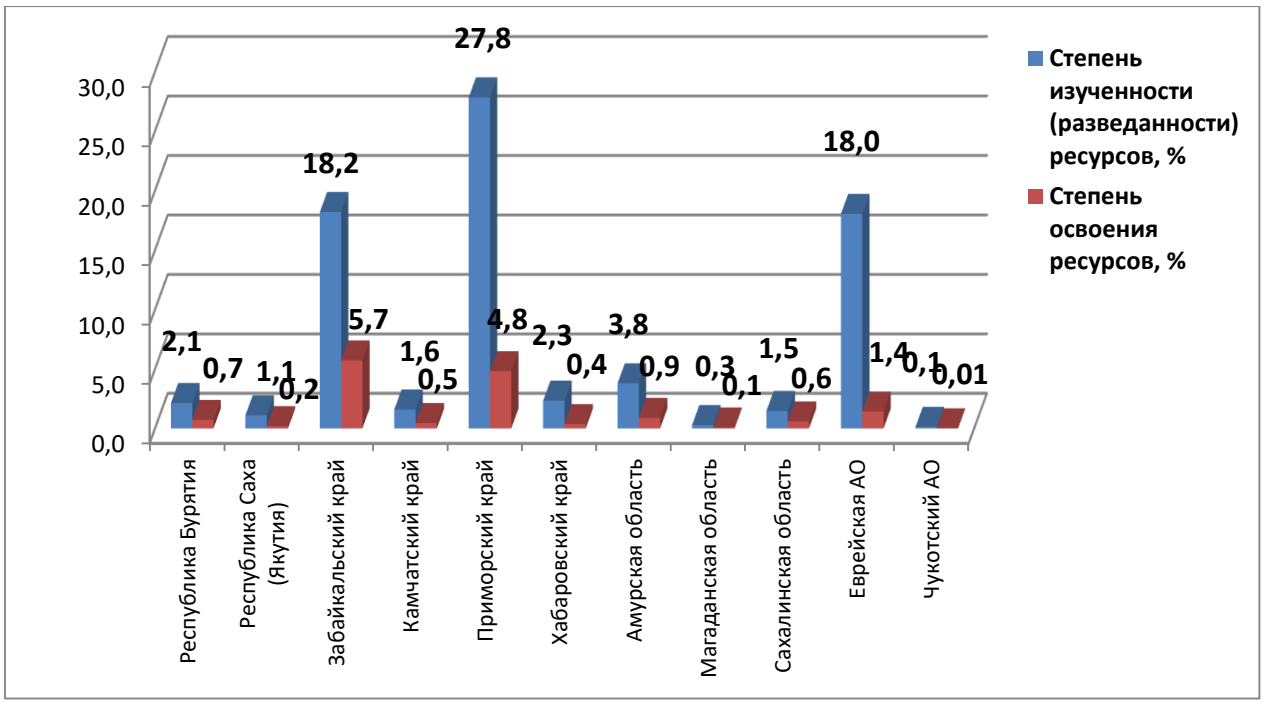


Рис. 1.4 Степень изученности (разведанности) и освоения прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2023г.

Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод по северным территориям округа (Колымо-Омолонская, Новосибирско-Чукотская и Верхояно-Колымская сложные гидрогеологические складчатые области и Якутский артезианский бассейн) весьма низкая и не превышает 0,1-1,0%. Наивысшей степенью разведанности прогнозных ресурсов подземных вод (10,5%) обладает Сихотэ-Алиньская сложная гидрогеологическая складчатая область (Прил.2; Рис.1.6).

Таблица 1.4

Перечень гидрогеологических структур

№ № п/п	Индекс гидрогеологической структуры	Наименование гидрогеологической структуры
1	2	3
1.	**fV**	**СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН**
1.1	aV-Б	ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН
2.	**hVIII**	**АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ**
2.1	eVIII-А	АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
2.2	eVIII-Б	СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
3.	**gIX**	**БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
3.1	dIX-А	БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ
3.2	eIX-Б	БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
3.3	eIX-В	ХАМАРДАБАН-БУРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
3.4	eIX-Г	ДЖИДА-ВИТИМСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
3.5	eIX-Д	МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ

4.	**gX**	**МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
4.1	eX-А	ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
4.2	eX-Б	АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
4.3	eX-В	ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
5.	**gXI**	**АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
5.1	eXI-В	САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
5.2	eXI-Г	САНГЕЛЕНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
6.	**gXII**	**СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
6.1	eXII-А	МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
6.2	eXII-Б	ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
6.3	dXII-В	ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ
6.4	eXII-Г	ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
7.	**gXIII**	**КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
7.1	eXIII-А	КОРЯКСКО-АНАДЫРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
7.2	eXIII-Б	КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
8.	g**XIV**	**КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
9.	**gXV**	**САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
9.1	eXV-А	ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
9.2	eXV-Б	ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
10.	**gXVIII**	**НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
11.	**gXIX**	**ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
12.	**gXX**	**КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
13.	**gXXI**	**ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**

Степень освоения прогнозных ресурсов подземных вод в целом по Дальневосточному федеральному округу составляет 0,44%. Наибольшее ее значение – 4,6-3,9% в Забайкальском и Приморском краях, имеющих относительно небольшие прогнозные ресурсы подземных вод (8173,8 и 4744,2 тыс.м^3/сут) и водоотбор 372,67 и 186,98 тыс.м^3/сут. Кроме этого, Еврейская автономная область имеет степень освоения прогнозных ресурсов более 1% - (1,4%). По всем остальным субъектам федерации этот показатель не превышает 1% - от 0,01 до 0,9%.

Обеспеченность ресурсами подземных вод питьевого качества по Дальневосточному федеральному округу составляет 39388 л/сут на 1 человека при современном удельном потреблении подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд 86,368 л/сут на человека.

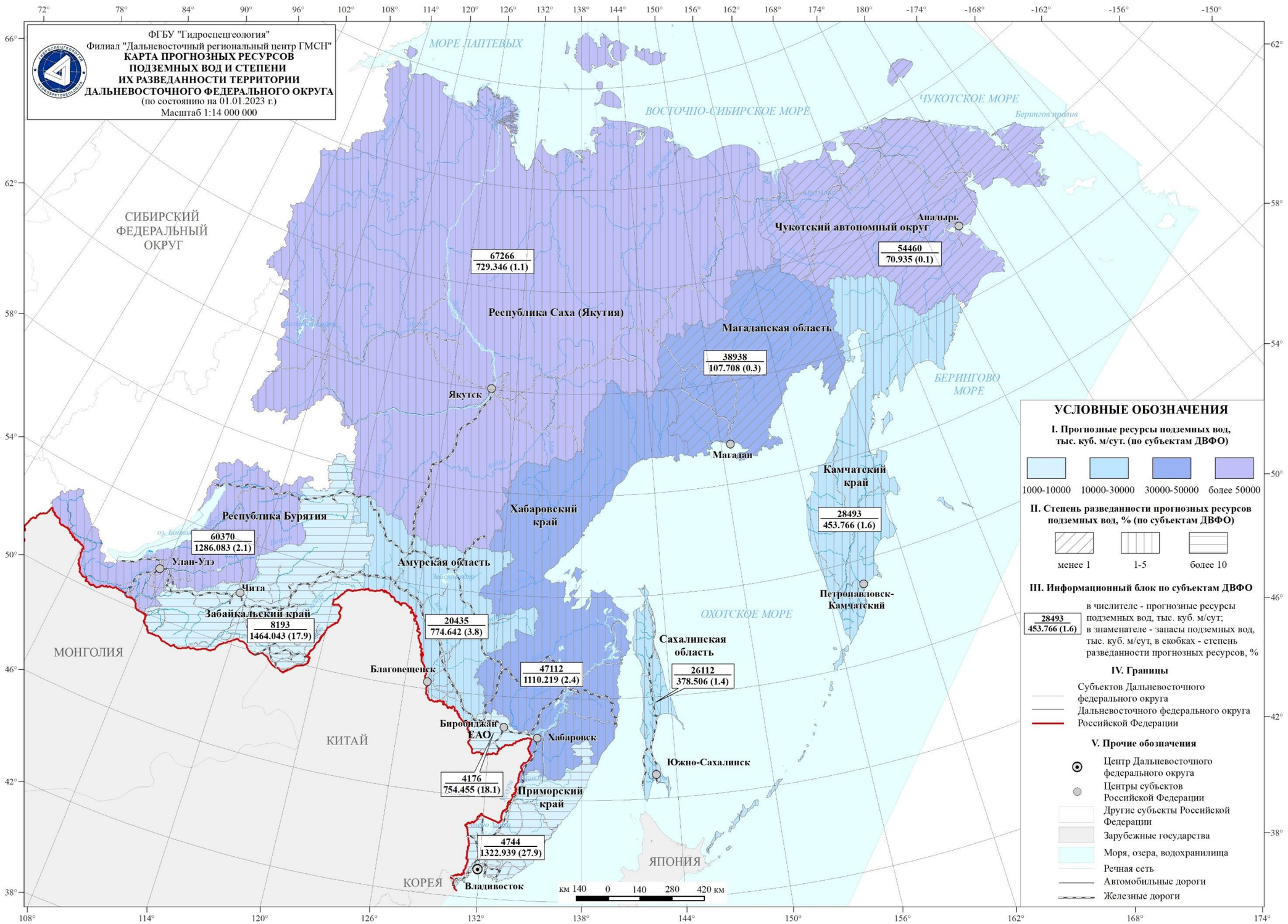


Рис. 1.5. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.)

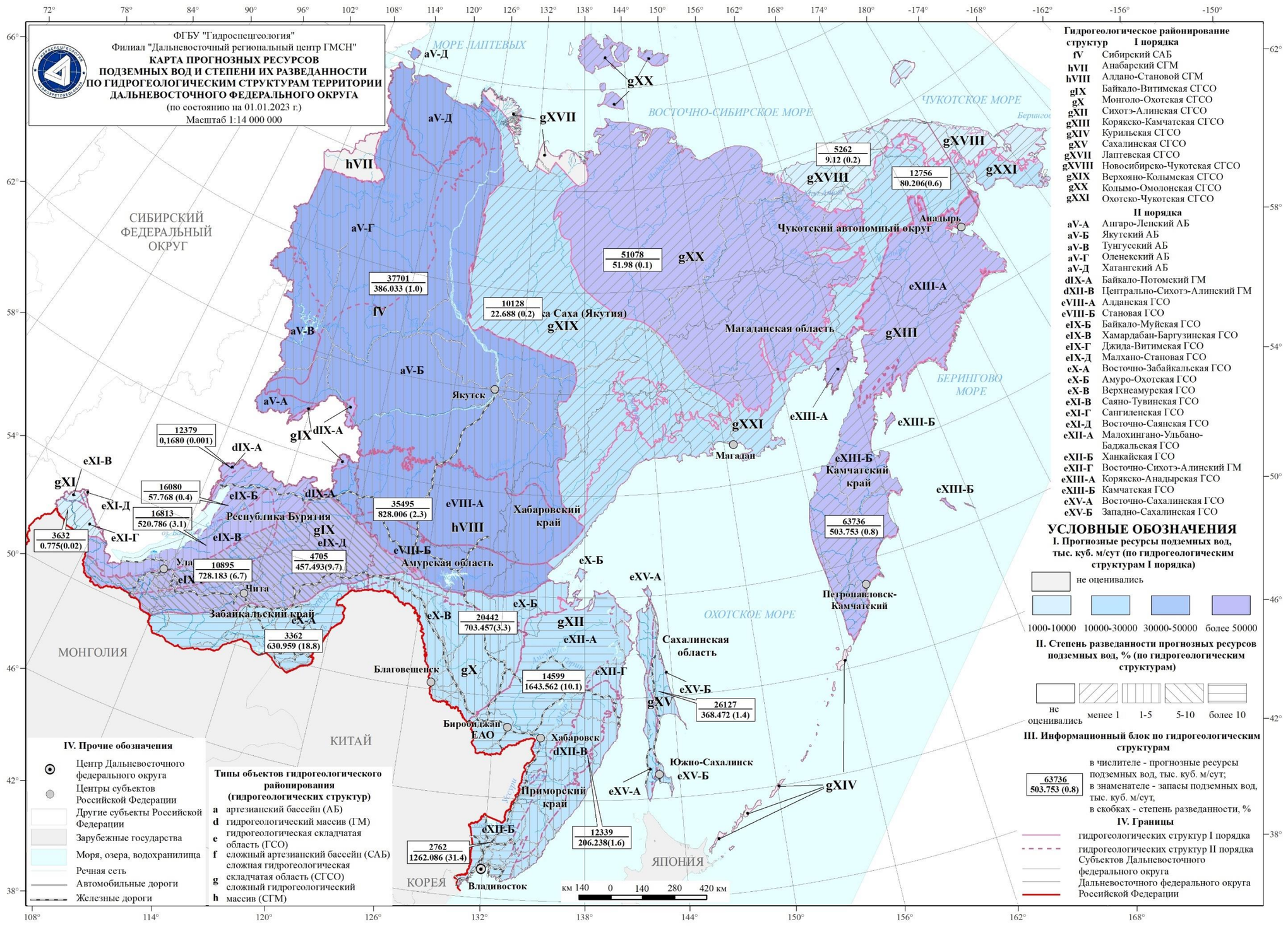


Рис. 1.6. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023г.)

Территория округа крайне неравномерно заселена, основная масса населения проживает в долинах Амура и Уссури, на юге Сахалина, Приморского края, на юго-восточном побережье Камчатки, в промышленных районах Республики Саха (Якутия), Забайкальского края и Республики Бурятия. Поэтому, несмотря на столь высокую степень обеспеченности населения прогнозными ресурсами подземных вод в целом по округу, часть населенных пунктов недостаточно обеспечены прогнозными ресурсами в радиусе до 1 км.

1.2.1.2 Запасы подземных вод и степень их освоения

На 01.01.23 г. на территории Дальневосточного федерального округа учтено **1357** (**1286 балансовые**) месторождений (участка) пресных и солоноватых подземных вод, в том числе находящихся в эксплуатации **802** (Прил.1). Общее количество запасов подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения на 1 января 2023 г., составило 8471,769 тыс.м^3/сут, по категориям А+В+$С_1$– 6180,770 тыс.м^3/сут, в том числе балансовые 7539,994 тыс.м^3/сут.

В 2022 году объемы запасов увеличились за счет прироста запасов при разведке новых месторождений на 19,338 тыс.м^3/сут. Уменьшение запасов на 5,941 тыс.м^3/сут произошло за счет корректировки объемов запасов. При переоценке уже имеющихся запасов объемы запасов уменьшились на 18,315 тыс.м^3/сут (Табл.1.5, Рис.1.7).

В 2022 году по *Республике Саха (Якутия)* прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) составил 2,775 тыс.м^3/сут., (3 месторождения подземных вод: Ытык-Кюельское МППВ – 0,250 тыс. м^3/сут по категории В, протокол ЭКЗ Минпромгео № 509 от 06.12.2021 г; Усть-Эльконское МППВ – 1,135 тыс. м^3/сут по категории В, протокол ТКЗ Якутнедра № 690 от 15.12.2022 г.; Томмотское-2 МППВ – 1,390 тыс. м^3/сут по категории В, протокол ТКЗ Якутнедра № 691 от 15.12.2022 г).

В 2022 году в представленных на государственную экспертизу материалах выполнена переоценка запасов подземных вод по 1 месторождению (участку):

- Орто-Салинское МППВ, было А – 8,7 тыс.м^3/сут, В – 1,4 тыс.м^3/сут, $С_1$ – 5,8 тыс.м^3/сут (Утратил силу протокол РКЗ Госкомгеологии РС(Я) № 528 от 23.11 2000 г), стало:

Орто-Салинское МППВ, участок Батыревский В – 0,116 тыс.м^3/сут, ХПВ;

Орто-Салинское МППВ, участок Бодайбинский В – 0,815 тыс.м^3/сут, ХПВ;

Орто-Салинское МППВ, участок Верхнеорто-Салинский-1 - 0,488 тыс.м^3/сут, ХПВ;

Орто-Салинское МППВ, участок Верхнеорто-Салинский-2 - 0,571 тыс.м^3/сут, ХПВ;

Орто-Салинское МППВ, участок Нижнеорто-Салинский – 1,907 тыс.м^3/сут, ХПВ;

Орто-Салинское МППВ, участок Тамаракский – 0,742 тыс.м^3/сут, ХПВ, (протокол ТКЗ Якутнедра № 674 от 22.07.2022 г.).

На 01.01.2023г. в целом по Якутии насчитывается 239 участков месторождений пресных подземных вод, объемы запасов составили 729,3461 тыс.м^3/сут, в том числе забалансовые запасы по трем участкам в объеме 35,1 тыс.м^3/сут.

В *Приморском крае* в 2022 году запасы подземных вод составили 1322,939 тыс.м^3/сут. В отчетном году разведано 3 месторождения подземных вод в количестве 7,631 тыс. м^3/сут., проведена переоценка запасов подземных вод на Глуховском месторождении. Запасы на Глуховском месторождении уменьшились на 29,0 тыс. м^3/сут. Пополнение запасов пресных подземных вод за 2022 год:

- Месторождение Западноглинкинское в количестве 1,6 тыс.м^3/сутки
  - категория C_1-1,6 тыс. м^3/сутки

  Протокол ТКЗ Приморнедра от 20 декабря 2022 г. №609
- Месторождение –скважина №283 в количестве 0,2 тыс.м^3/сутки
  - категория В-0,200 тыс.м^3/сутки

Протокол ЭКЗ ОПИ ЭКЗ ОПИ Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 13 мая 2022 года

Следовательно, в 2022 прирост запасов пресных подземных вод составил 1,8 тыс.м^3/сутки, в т.ч. по категориям: В-0,2 тыс.м^3/сутки, C_1-1,6 тыс. м^3/сутки. Всего увеличение: 1,8 тыс. м^3/сутки.

Изменились запасы по категориям в пределах Абрамовского и Крестьянского месторождений в 2022 году (Таблица 1.2 а).

Абрамовское месторождение:

В пределах месторождения разведан:

- Участок Степное-3

– категория **C_1**-0,77 тыс.м^3/сутки (переведены из категории **C_2** Абрамовского месторождения);

Крестьянское месторождение:

В пределах месторождения разведан:

- Участок Теплицы

– категория C_1-1,2 тыс.м^3/сутки (переведены из категории C_2 Крестьянского месторождения).

Всего, в 2022 году запасы подземных вод увеличились на 1,8 тыс.м^3/сутки (табл. 1.2, 1.2а) и составили по категориям А+В+C_1+C_2 - 1322,939 тыс.м^3/сутки (в общее число запасов подземных вод входят забалансовые запасы 272,23 тыс.м^3/сутки) (Прил. 1, 2; Табл.1.5; 1.6).

Таблица 1.5

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений по Дальневосточному федеральному округу за 2022 год

тыс.м^3/сут

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.22г.						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2022г.		Переоценка запасов в 2022г.					Данные учета на 01.01.2023 года	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				Изменение запасов	Изменение количества месторождений (участков)	Количество переоцененных месторождений (участков)				
	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)			всего	переведенных в категорию забалансовых	в том числе снятых с баланса	Запасы	Кол-во месторождений (участков)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Республика Бурятия	1287,554325	87	-0,1220	0	1287,432325	87	0,000	0	-1,3493	0	1	0	0	1286,083025	87
Республика Саха (Якутия)	738,4621	229	-0,27	-1	738,1921	228	2,775	5	-11,621	6	1			729,3461	239
Забайкальский край	1486,668	139			1486,6679	139			-3,500	0	1	0	0	1483,1679	139
Камчатский край	454,0444	93	0,003	1	454,0474	94	2,114	6	-2,395		1			453,7664	100
Приморский край	1321,1390	133			1321,1390	133	1,8	2			2			1322,9390	135
Хабаровский край	1099,11942	110	0,3	1	1099,41942	111	10,8	1						1110,21942	112
Амурская область	773,9932	166			773,9932	166	0,649	3						774,6422	169
Магаданская область	107,7084	55			107,7084	55								107,7084	55
Сахалинская область	384,20805	258	-5,85205	-1	378,356	257			0,15		1			378,506	257
Еврейская АО	753,2552	37			753,2552	37	1,2	1						754,4552	38
Чукотский АО	70,535	26			70,535	26			0,4		1			70,935	26
Итого	**8476,68700**	**1333**	**-5,94105**	**0**	**8470,745945**	**1333**	**19,338**	**18**	**-18,3153**	**6**	**8**	**0**	**0**	**8471,768645**	**1357**

Таблица 1.6

Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод
территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г.

Субъект РФ	Забалансовые запасы, тыс. $м^3$/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча подземных вод, тыс.$м^3$/сут
	всего	А	В	С1	С2	всего	в т.ч. эксплуа-тирующихся	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Республика Саха (Якутия)	35,1			5,9	29,2	3		0,000
Приморский край	272,23			25,000	247,230	10	1	0,122
Хабаровский край	289,548				289,548	11	2	0,385
Амурская область	175,625		109,94	40,19	25,495	31	1	0,0050
Камчатский край	17,803		15,15	2,653		2		0,000
Магаданская область	5,5			5,5		1		0,000
Сахалинская область	0							
Еврейская АО	114,994				114,994	7	1	0,063
Чукотский АО	1,85		1,7	0,15		2		0,000
Республика Бурятия	0							
Забайкальский край	19,125	0,000	0,000	9,036	10,089	4	0	
Итого	**931,775**	**0**	**126,790**	**88,429**	**716,556**	**71**	**5**	**0,5750**

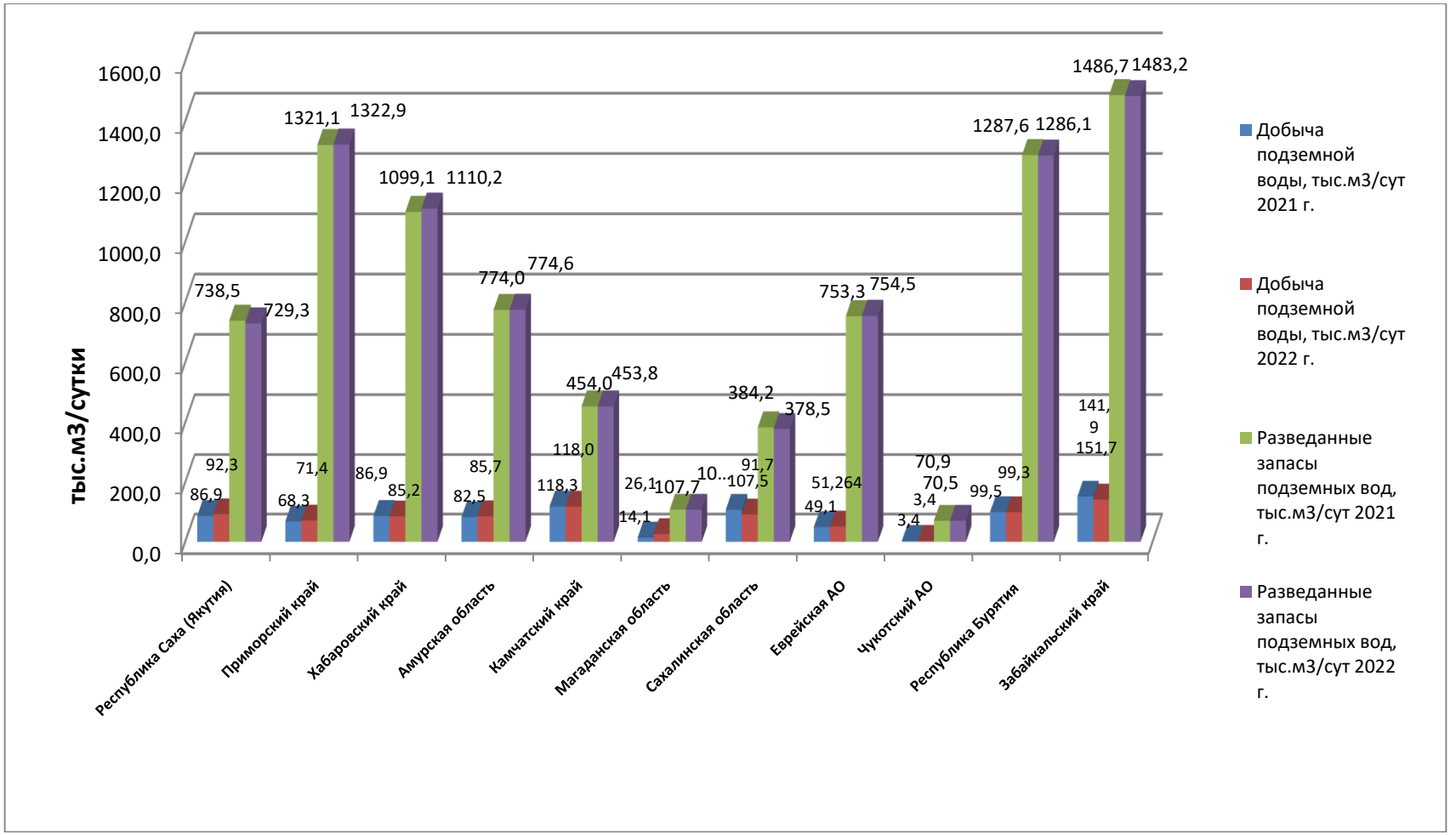


Рис. 1.7 Запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа

В *Хабаровском крае* на 01.01.2023 года разведаны и утверждены в ГКЗ и ТКЗ запасы *пресных* подземных вод на 111 участках месторождений, запасы подземных вод на 1 участке апробированы на НТС ПГО «Дальгеология». Запасы пресных подземных вод с учетом прироста за 2022 год составили 1110,21942 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 215,355 тыс.м^3/сут, В – 369,3345тыс.м^3/сут, C_1 – 177,20292 тыс.м^3/сут, C_2 – 348,327 тыс.м^3/сут (в том числе забалансовые 289,548 тыс.м^3/сут).

В 2021 году оценены запасы подземных вод на участке «Аннушкин» ООО "Правоурмийское" в Верхнебуреинском районе. Запасы утверждены в объеме 0,3 тыс.м^3/сут по категории C_1 протоколом ЭК МПР Хабаровского края №22 от 02.08.2021г.

В 2022 году утверждены запасы подземных вод на месторождении Усть-Анюйское ТКЗ по Хабаровскому краю, ЕАО и Дальневосточному федеральному округу, протокол №1357 от 18.03.2022 г., в объеме 10,8 тыс.м^3/сут (категория В) для водоснабжения Анюйского рыбоводного завода.

В итоге количество запасов пресных подземных вод по Хабаровскому краю в 2022 году за счет оценки 2-х месторождений (участков) увеличилось на 11,1 тыс.м^3/сут.

В *Амурской области* в 2022 году проведены работы по оценке балансовых запасов подземных вод на автономном участке "Маслосыркомбинат", на участке технической зоны №1 (новое строительство), на Восточно-Перском МПВ, участок недр местного значения "Орский водный-2".

Балансовые запасы пресных подземных вод на 01.01.2023г. составили 599,0172 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: А – 109,61 тыс. м^3/сут, В – 210,493 тыс. м^3/сут, C_1 – 206,7302 тыс. м^3/сут, C_2 – 72,184 тыс. м^3/сут. Забалансовые запасы составили 175,625 тыс. м^3/сут (Табл.1.5; 1.6).

По *Камчатскому краю* в 2022году оценены запасы подземных вод по шести новым участкам месторождений с запасами 2,213 тыс. м^3/сут. Кроме этого, в отчетном году проведены работы по переоценке балансовых запасов подземных вод на участке Чаячий (Протокол №40 ТКЗ), расположенного в Усть-Камчатском муниципальном районе. Объемы запасов подземных вод уменьшились 2,395 тыс. м^3/сут.

Запасы пресных подземных вод Камчатского края по состоянию на 01.01.2023 г. по категориям А+В+C_1+C_2 составляют 453,7664 тыс.м^3/сут, в том числе забалансовые по двум месторождениям – 17,803 тыс. м^3/сут.

В *Магаданской области* в отчетном году, по имеющимся данным, прироста запасов подземных вод не произошло.

Общее количество запасов подземных вод, пригодных для питьевого и хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на территории области составили 107,7084 тыс. м^3/сут., в том числе забалансовые запасы 5,5 тыс. м^3/сут.

В *Сахалинской области* в 2022 году при переоценке запасов по участку Рогатка-1 увеличение составило 0,15 тыс. м^3/сут.

Утвержденные запасы по разведанным месторождениям пресных подземных вод, с учетом корректировки, составили на 01.01.2023г. – 378,506 тыс. м^3/сут. Из 257-ми участков месторождений в 2022 году в эксплуатации находилось 204.

В *Еврейской АО* в 2022 году оценены запасы подземных вод по одному месторождению (Амурзетское) с запасами 1,2 тыс. м^3/сут. Запасы утверждены ТКЗ по Хабаровскому краю и ЕАО, протокол № 1401 от 29.02.22г.

По состоянию на 01.01.2023 г. балансовые запасы по разведанным месторождениям пресных подземных вод составили: 639,4612 тыс. м^3/сут (в том числе по категории А – 16,0914 тыс. м^3/сут, В – 178,3628 тыс. м^3/сут, C_1 – 44,337 тыс. м^3/сут, C_2 – 400,67 тыс. м^3/сут). Забалансовые запасы составили 114,994 тыс. м^3/сут.

В настоящее время в автономной области из 38 месторождений (участков месторождений) питьевых, технических и дренажных подземных вод в эксплуатации находятся 18 месторождений (участков).

В *Чукотском АО* на 01.01.2023 год общее количество запасов подземных вод, пригодных для питьевого и хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на территории области составляют 70,935 тыс. м^3/сут., в том числе забалансовые 1,85 тыс. м^3/сут.

В 2022 году переутверждены балансовые запасы подземных вод таликового верхнечетвертично-современного, современного водоносного горизонта Баимского месторождения в Билибинском районе для питьевого водоснабжения, при условии водоподготовки, и технического водоснабжения ГОК-а «Баимский» в объеме 2,4тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: C_1-2,0 тыс.м^3/сут, C_2-0,4 тыс.м^3/сут.

Из общего количества разведанных участков месторождений (26) в отчетный период осваивалось 16-ть.

В *Республике Бурятия* в 2022 г. в балансе запасов питьевых и технических подземных вод произошли изменения. Завершены работы по переоценке запасов Эгетинского месторождения дренажных подземных вод. В результате протоколом ТКЗ №44 от 08.11.2022 г. утверждены запасы подземных вод нижнекембрийского возраста олдинской свиты в количестве 0,641 тыс. м^3/сут по категории «C_1». Запасы в количестве 1,99 тыс. м^3/сут по категории C_1 списаны с баланса. Скорректированы данные прошлых лет

по Тетрахскому месторождению технических подземных вод. В результате запасы по месторождению уменьшились на 0,122 тыс. м^3/сут . Прил.1).

Таким образом, суммарно запасы уменьшились на 1,471 тыс. м^3/сут, количество месторождений (участков) осталось прежним.

Из 87 разведанных и оцененных месторождений (участков) подземных вод, в 2022 г. на территории региона эксплуатировалось 35.

На территории республики по состоянию на 01.01.2022 г. утверждены балансовые запасы 87 месторождений (участков) подземных вод с суммарным количеством 1286,083 тыс. м^3/сут, в том числе по категории А–401,537 тыс. м^3/сут, В–432,942 тыс. м^3/сут, C_1–442,782 тыс. м^3/сут, C_2–8,823 тыс. м^3/сут.

В *Забайкальском крае* в 2022 г. были переоценены запасы подземных вод на Угданском участке Читинского МПВ по результатам эксплуатации водозабора «Угданский», расположенного на северной окраине г. Чита. В результате переоценки, запасы подземных вод, числящиеся на участке (12,0 тыс. м^3/сут) по категориям А+В снеяты с баланса и на баланс поставлены запасы ПВ в количестве 8,50 тыс. м^3/сут по категориям В+C_1 (Протокол ТКЗ № 1884 от 08.04.2022 г.) (Табл. 1.2а). Общие запасы пресных подземных вод в 2022 г. в Забайкальском крае уменьшились на 3,5 тыс. м^3/сут по сравнению с предыдущим годом (Табл. 1.2).

По состоянию на 01.01.2023 г. в Забайкальском крае разведаны и оценены запасы пресных подземных вод на 139 месторождениях и участках месторождений. Из них 135 МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами в количестве 1464,043 тыс. м^3/сут (Табл. 1.1) и 4 МПВ с забалансовыми запасами в количестве 19,125 тыс. м^3/сут (Табл. 1.3). 77 МПВ и УМПВ с балансовыми запасами подготовлены к освоению (категории А+В+C_1, прошедших государственную экспертизу в ТКЗ и ГКЗ) – 910,559 тыс. м^3/сут. Балансовые запасы на 10 МПВ и УМПВ – приняты на ЭКЗ (2,0615 тыс. м^3/сут) (Прил. 1). Общее количество балансовых и забалансовых запасов пресных ПВ на 01.01.2023 г. – 1483,168 тыс. м^3/сут на 139 МПВ и УМПВ.

На 01.01.2023г. наибольшим количеством разведанных запасов подземных вод располагают Забайкальский, Приморский и Хабаровский края и Республика Бурятия: - 1483,168; 1322,939; 1110,219 и 1286,043 тыс.м^3/сут, в остальных 5-ти субъектах федерации разведанные запасы составляют от 300 до 800 тыс.м^3/сут и только в двух субъектах (Чукотский АО и Магаданская область) менее 200 тыс.м^3/сут (Рис.1.8).

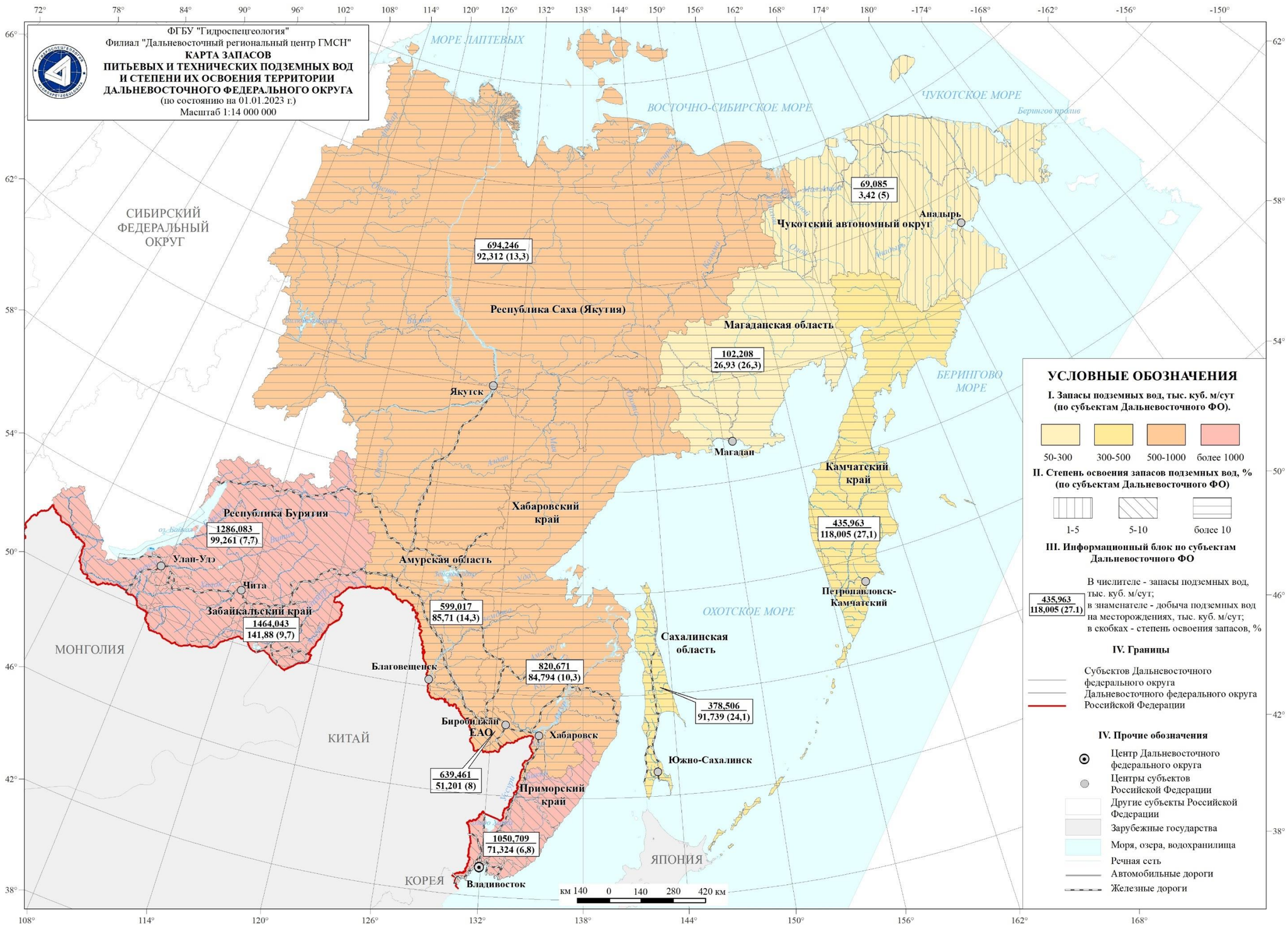


Рис. 1.8. Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.)

Запасы подземных вод на территории Дальневосточного округа оценены по 13[ти] гидрогеологическим структурам 1-го порядка, в том числе по 21 гидрогеологической структуре 2–го порядка (Табл. 1.4; Прил.2, Рис.1.9).

Наибольшее количество разведанных запасов оценено в Сихотэ-Алиньской сложной гидрогеологической складчатой области и составляет 3111,887 тыс.м^3/сут или 36,7% от общего объема запасов подземных вод. В этой гидрогеологической структуре разведано 247 месторождения (участка), 150 из них находятся в настоящее время в эксплуатации. В двух гидрогеологических структурах оцененные запасы превышают 1000 тыс.м^3/сут: Байкало-Витимская и Монголо-Охотская сложные гидрогеологические складчатые области.

Кроме этого, по ряду гидрогеологических структур оцененные запасы превышают 500 тыс.м^3/сут. К ним относятся Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив (749,287 тыс.м^3/сут) и Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область (503,753 тыс.м^3/сут). По другим бассейнам подземных вод величина разведанных запасов (Прил.2) от 0,775 тыс.м^3/сут (Алтае-Саянская сложная гидрогеологическая складчатая область) до 362,770 тыс.м^3/сут (Сахалинская сложная гидрогеологическая складчатая область).

На карте месторождений подземных вод (Рис.1.10) отображено расположение месторождений по территории ДВФО и распределение фонда недр (запасов подземных вод).

По речным бассейновым округам и гидрографическим единицам наиболее изученным и освоенным в гидрогеологическом отношении является Амурский округ (Прил.3). В этом округе оцененные запасы подземных вод составляют 5395,506 тыс.м^3/сут (63,7 % от всего объема запасов). В свою очередь, по гидрографическим единицам наиболее изученным и освоенным на территории Дальневосточного округа является бассейн Амура (российская часть бассейна). Разведанные запасы в пределах данного бассейна составляют 4233,885 тыс.м^3/сут.

Вторым по значимости объемов оцененных запасов подземных вод в ДФО является Ангаро-Байкальский бассейновый округ. В этом округе оцененные запасы подземных вод составляют 1253,206 тыс.м^3/сут, в том числе бассейн Селенги – 1222,066 тыс.м^3/сут.

Добыча подземных вод на участках с разведанными запасами в 2022 году составила 867,1507 тыс.м3/сут (Прил.1) или 54,5% от учетного водоотбора.

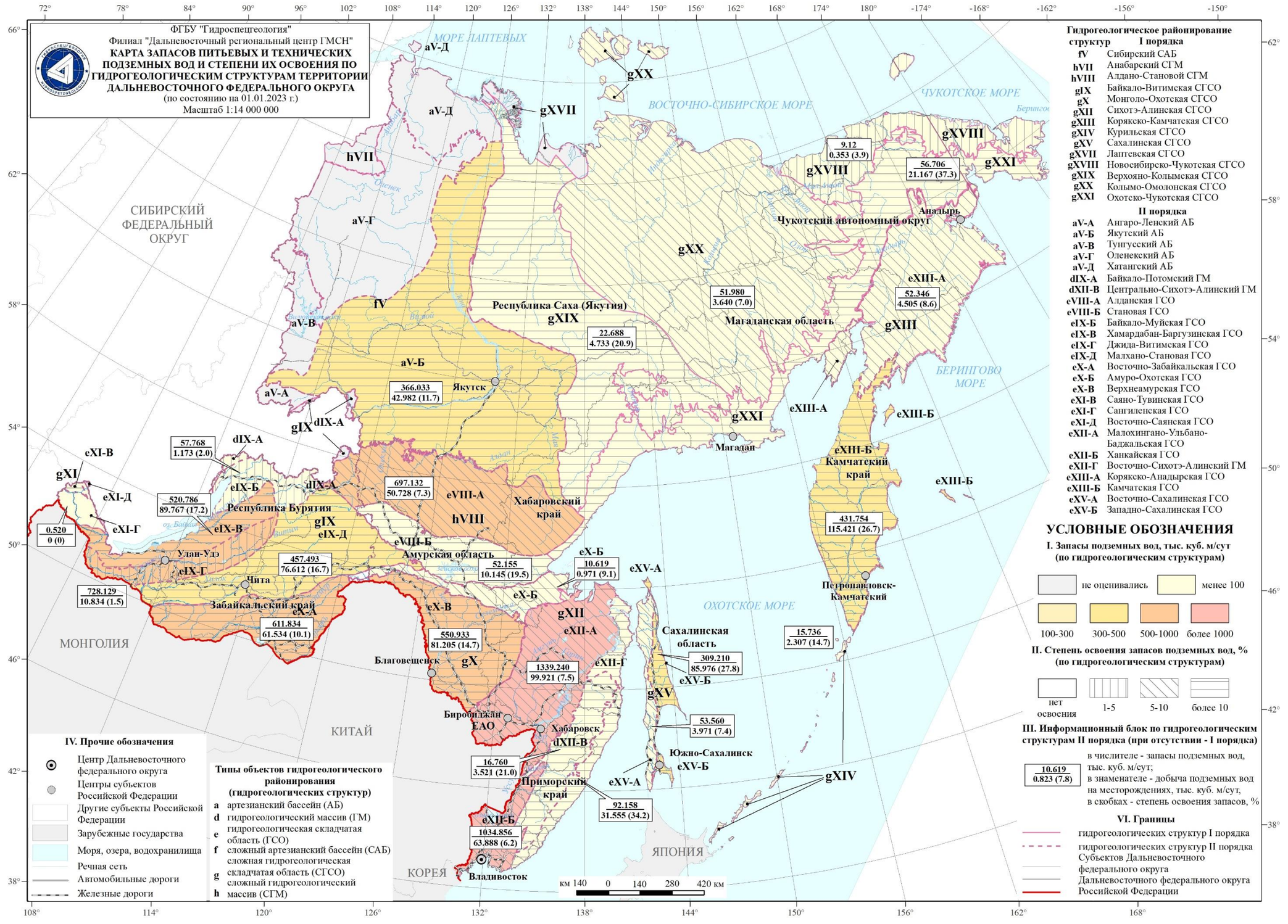


Рис. 1.9. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.)

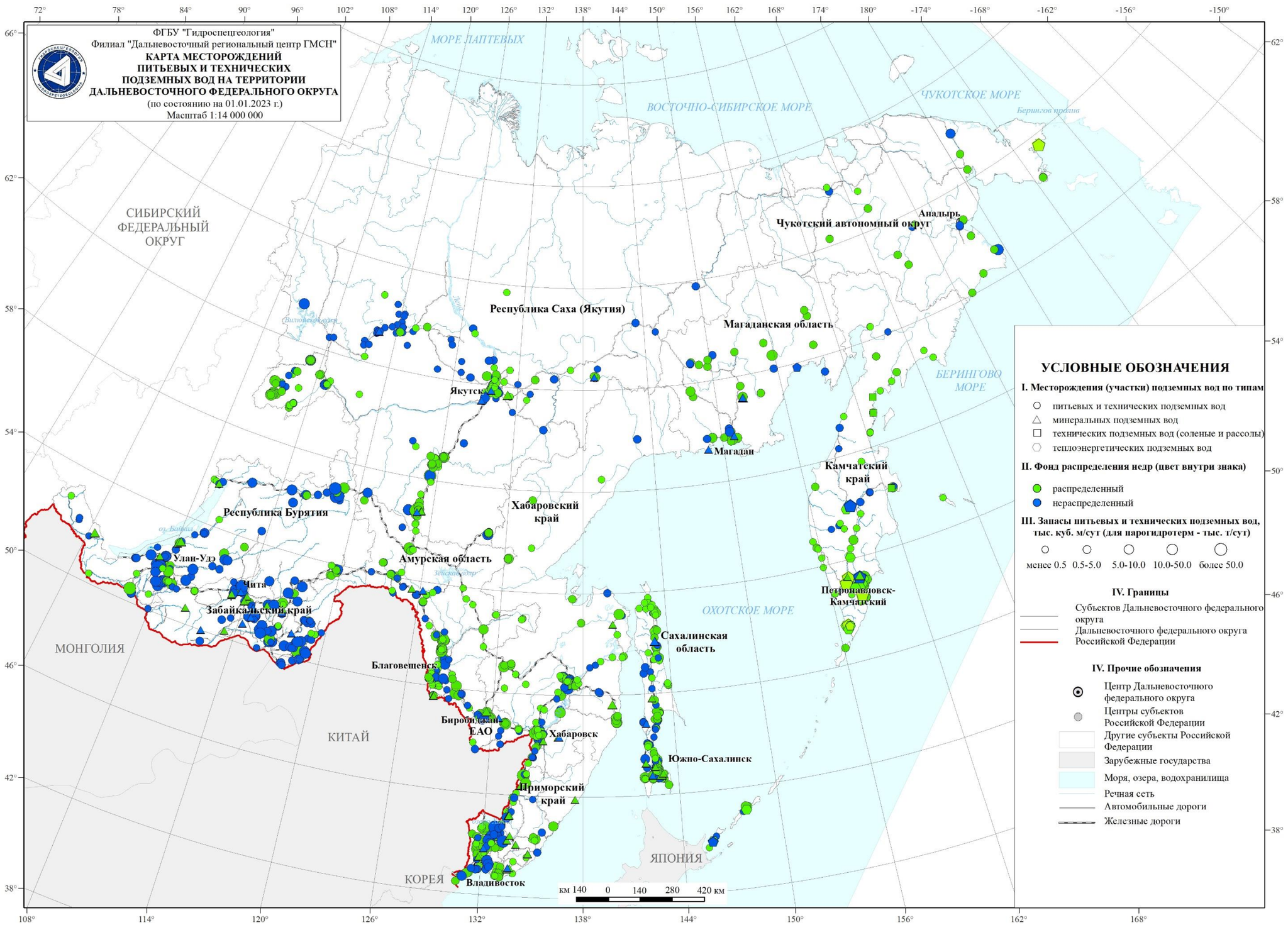


Рис. 1.10. Карта месторождений подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.)

На рисунке 1.11 отражена динамика изменения за последний 22 года объемов запасов, добычи и использования подземных вод в округе. На графике прослеживается незначительный прирост запасов до 2013г. Далее, в связи с изменениями в нераспределенном фонде недр, объемы запасов уменьшились. Так же на графике прослеживается незначительное снижение добычи и использования подземных вод за два прошедших года. За 2019-20гг. объемы запасов, добычи и использования подземных вод, в связи с присоединением к ДФО двух Сибирских субъектов РФ, резко пошли вверх (Рис.1.11).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод по сумме всех категорий в среднем по Дальневосточному округу – 10,2 %. В Чукотском АО – не превышает 5% (Прил.1).

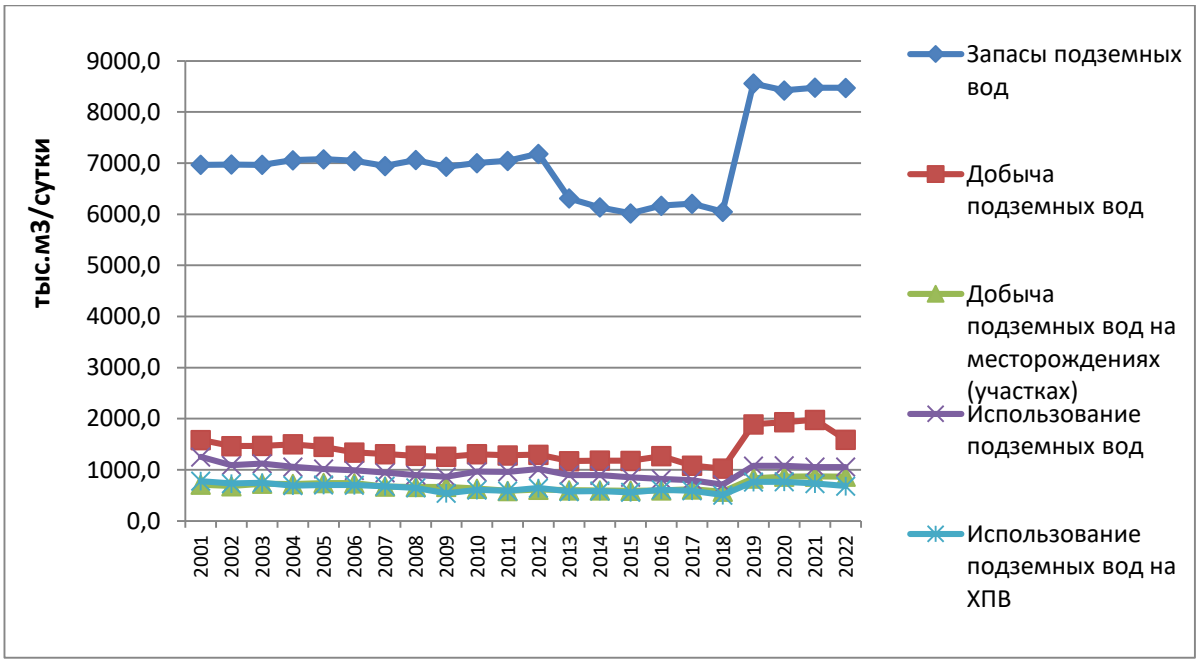


Рис. 1.11 График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа

1.2.1.3. Использование подземных вод

Общее количество добытых и извлеченных подземных вод (в т.ч. шахтный и карьерный водоотлив, дренажные воды) – 1589,890 тыс.м^3/сут.

По субъектам федерации наибольшее количество подземных вод (более 100 тыс.м^3/сут) добыто и извлечено: в Забайкальском крае – 372,667; Республике Бурятия – 152,907; Приморском крае – 186,858; Хабаровском крае – 172,662; Амурской области – 177,86; Сахалинской области – 142,04; Камчатском крае – 128,895; Республике Саха (Якутия) – 147,558. По Магаданской области и Чукотскому АО величина добычи не превышает 50 тыс.м^3/сут (Прил.1, Табл.1.7; Рис.1.12).

Таблица 1.7

Добыча, извлечение и использование подземных вод
по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2022 году

тыс. $м^3$/сут

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Количество добытой и извлеченной воды		Использование подземных вод						Потери в водопроводной сети	Сброс вод без использования
		всего	в т.ч. водоотлив, дренаж	всего	в т.ч. при водоотливе, дренаже	по целевому назначению					
						ХПВ	ПТВ	ОРЗ	ОП		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Республика Бурятия	152,9071	5,9081	125,5007	0,169	87,33750	35,2637	2,8995		128,768	89,611
2	Республика Саха (Якутия)	147,5577	51,0680	106,7907	10,301	36,2508	70,5399			107,051	36,339
3	Забайкальский край	372,6673	212,6310	175,4641	33,2765	103,5814	71,8819	0,0008		176,803	104,372
4	Камчатский край	128,8949		94,9727		34,6689	4,1585	56,1453		328,933	120,074
5	Приморский край	186,9800	54,04	120,2600		116,342	3,918			66,074	63,922
6	Хабаровский край	173,0465	51,425	110,0646	0,959	77,5893	32,4753			85,714	60,424
7	Амурская область	177,8650	76,027	96,8190		85,0600	10,991	0,768		128,034	112,484
8	Магаданская область	43,0736	11,753	29,9704		7,9664	22,004			223,135	59,311
9	Сахалинская область	142,0398		142,0398		94,7980	47,2418			308,423	205,843
	Еврейская АО	60,1308	0,404	47,9310		35,780	12,079	0,0720		325,048	242,645
	Чукотский АО	4,7273	0,806	3,6725		3,2567	0,4158	0,0000		76,766	68,075
	Всего по ДВФО	**1589,8900**	**464,0621**	**1053,4855**	**44,7055**	**682,6310**	**310,9689**	**59,8856**		**133,287**	**94,217**

Примечание

1 - Еврейская АО - добыто 60,1308 тыс. м3/сут, из них для г.Хабаровска передано (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2022 год -4910,18 тыс.м3/13,453 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ-9,115 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,890тыс.м3/сут, потери - 2,448тыс.м3/сут)

2 - графа 8 (Камчатский край - использование прочие нужды: рыба)

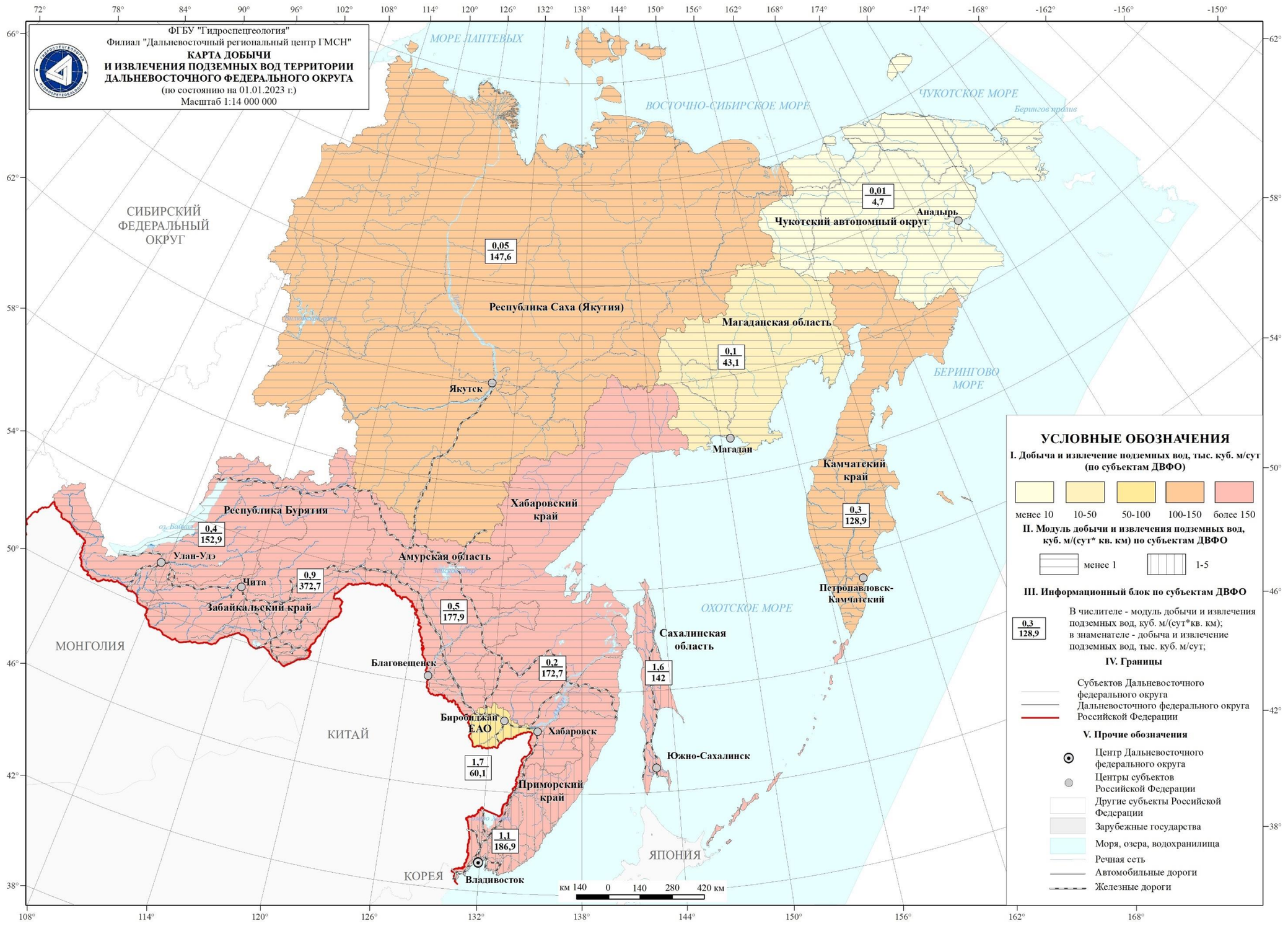


Рис. 1.12. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.

Из общего количества добытой и извлеченной воды – 1589,890 тыс.м^3/сут используется 1053,486 тыс.м^3/сут или 66,3%; без использования сбрасывается 536,405 тыс.м^3/сут (33,7%) подземных вод. Сбрасываются, в основном, подземные воды извлеченные в шахтах, карьерах и в дренажных скважинах– 419,357 тыс.м^3/сут или 78,2% от общей суммы сбрасываемой воды. Остальная часть – 117,048тыс.м^3/сут – потери при транспортировке.

Самое большое потребление подземных вод в 2022 г. в Забайкальском крае – 175,464; в Сахалинской области – 142,04; в Республике Бурятия – 125,501; в Хабаровском крае – 109,68, Республике Саха (Якутия) – 106,791 тыс.м^3/сут. Также более 100 тыс.м^3/сут используют: Приморский край – 120,138. По северному субъекту федерации Чукотскому АО использование подземных вод не превышает 10 тыс.м^3/сут – 3,673 (Табл.1.7).

На питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение (ХПВ) подземных вод использовалось в целом по Дальневосточному округу 732,78 тыс.м^3/сут, что составляет 69,6 % от общего объема используемой воды (Рис.1.13). Использование подземных вод на ХПВ от общего использования изменяется от 37,2% (Республика Саха (Якутия)) до 96,3 % (Приморский край).

Самое крупное потребление на ХПВ (тыс.м^3/сут): в Забайкальском крае – 103,581; Приморском крае – 116,342; в Сахалинской области – 94,798; в Хабаровском крае – 77,204 (Табл.1.7).

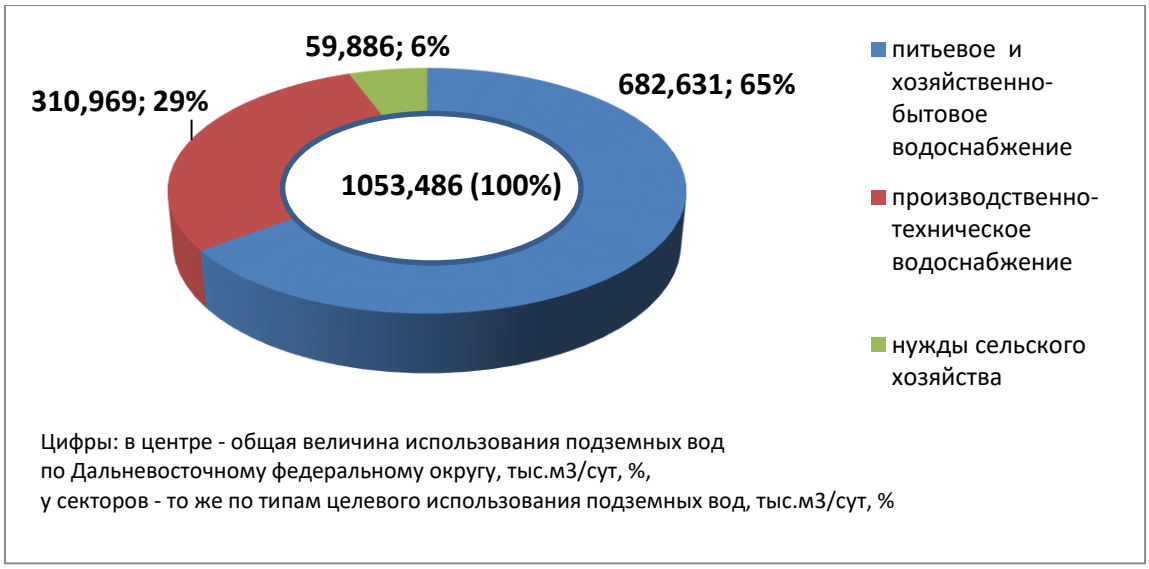


Рис. 1.13 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году

Всего по Дальневосточному федеральному округу за 2021 год учтено 3680 водозабора, из них 185 с водоотбором более 1тыс.м^3/сут (Прил.1; Рис.1.14).

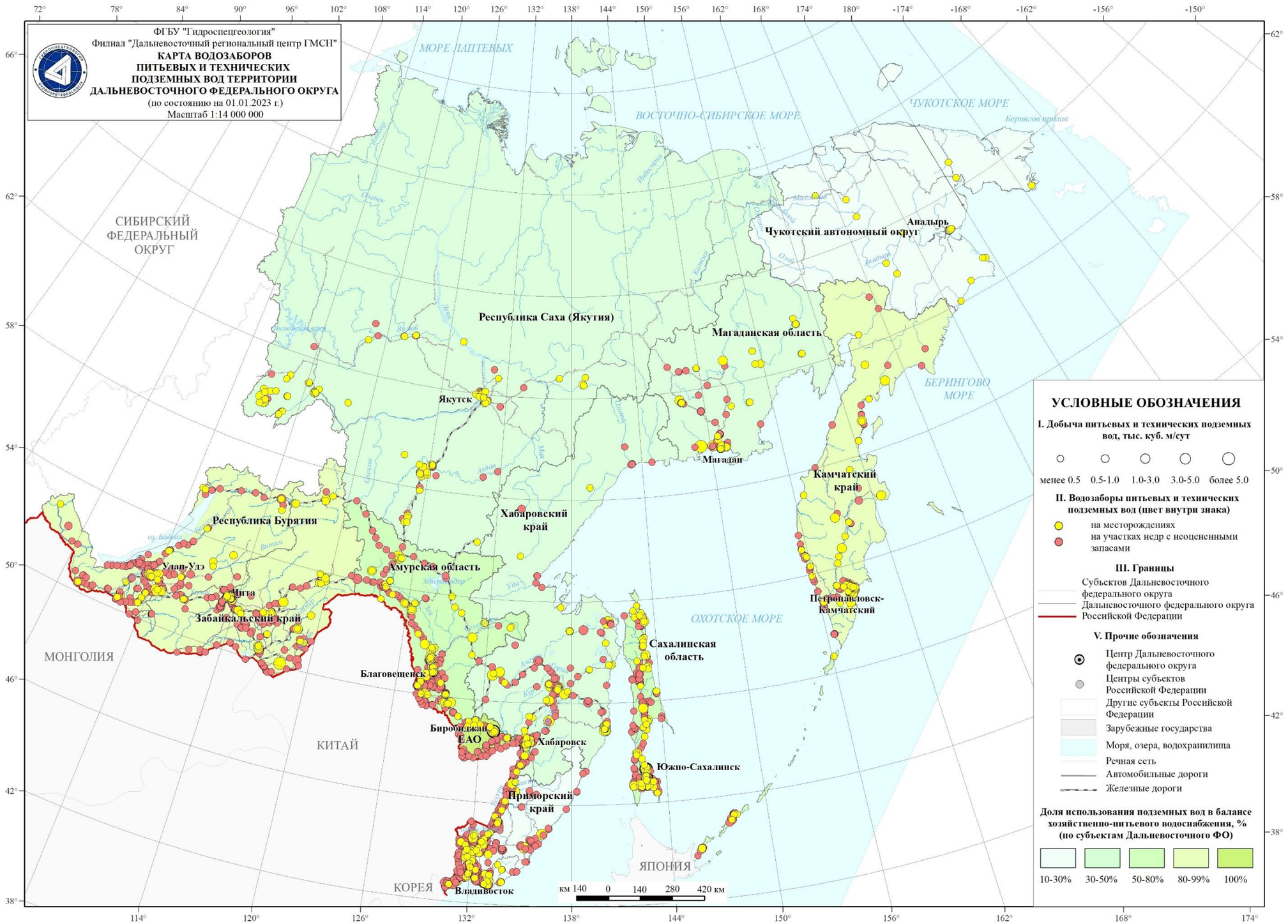


Рис. 1.14. Карта водозаборов подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.)

Водозаборы подземных вод сосредоточены в основном в сложных гидрогеологических складчатых областях: Сихотэ-Алиньской, Байкало-Витимской, Монголо-Охотской и Сахалинской. Наиболее освоенной в этом отношении является Сахалинская сложная гидрогеологическая складчатая область. Запасы подземных вод по этому бассейну составляют 368,472 тыс.м^3/сут, степень их освоения достигает 28,6%. Наибольшее количество добываемых подземных вод – 660,262 тыс.м^3/сут в Байкало-Витимской сложной гидрогеологической складчатой области. Второй по добыче подземных вод (451,169 тыс.м^3/сут) является Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область (Прил.2).

По речным бассейнам наиболее изученным и освоенным в гидрогеологическом отношении является Амурский бассейновый округ. В этом округе разведаны и оценены запасы подземных вод в количестве 5389,959 тыс.м^3/сут, что составляет 63,6 % от общего объема запасов по федеральному округу (Прил.3). Добыча подземных вод в Амурском бассейновом округе на участках месторождений – 540,032 тыс.м^3/сут.

Водообеспечение населения и промышленности Дальневосточного федерального округа осуществляется в основном за счет поверхностных и в меньшей степени за счет подземных вод. Основной объем потребляемых поверхностных вод составляют речная вода, в меньшей степени морская и вода водохранилищ.

Суммарное использование поверхностных и подземных для хозяйственно-питьевого водоснабжения в целом по округу 1541,397 тыс.м^3/сут. Использование поверхностных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 858,83 тыс.м^3/сут, подземных вод – 682,567 тыс.м^3/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по округу на 01.01.2023г. составляет 44,3% (Табл.1.8).

В Еврейской АО в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения практически полностью (100%) занимают подземные воды. Кроме этого, в Амурской области доля использования подземных вод достигает 77,4%, в Камчатском крае – 74,8%. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по Республике Бурятия и Забайкальскому краю достигает 93,6 и 88,8 %.

В Республике (Саха) Якутия доля использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 34,2%. В западных и северо-западных районах республики пресные подземные воды отсутствуют. Здесь в терригенных и терригенно-карбонатных отложениях кембрия распространены соленые воды и рассолы с минерализацией от 30 до 450 г/дм^3 и водоснабжение населенных пунктов, сельскохозяйственных и промышленных предприятий целиком базируется на поверхностных водах. Из 35 административных муниципальных образований Республики (Саха) Якутия подземные воды эксплуатируются только в 18-ти. Основным потребителем подземных вод является Южная Якутия.

Таблица 1.8

Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2022 году

тыс.м^3/сут

Субъект РФ	Общее использование вод по субъектам ДФО				Использование вод											
	всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %	в городах с населением свыше 500 тыс.чел.				в городах с населением 500-250 тыс.чел.				в городах с населением 250-100 тыс.чел.			
		подземных	поверхностных		всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %	всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %	всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %
						подземных	поверхностных			подземных	поверхностных			подземных	поверхностных	
Республика Саха (Якутия)	106,1138	36,2508	69,863	34,2					41,677	0,6360	41,0410	1,5				
Приморский край	617,916	116,342	501,574	18,8	309,970	1,37	308,6	0,4					102,046	36,776	65,2700	36,0
Хабаровский край	214,6853	77,5893	137,096	36,1	80,481	15,5504	64,931	19,3					72,5443	6,2973	66,247	8,7
Амурская область	109,855	85,06	24,795	77,4									52,3030	30,878	21,425	59,0
Камчатский край	46,3189	34,6689	11,650	74,8									39,8880	28,238	11,65	70,8
Магаданская область	24,350	7,9664	16,384	32,7												
Сахалинская область	163,0836	94,798	68,2856	58,1									69,0080	56,958	12,05	82,5
Еврейская АО	35,78	35,78	0,000	100,0												
Чукотский АО	13,3905	3,2567	10,134	24,3												
Республика Бурятия	93,3415	87,3375	6,004	93,6					54,066	54,066	0,0	100,0				
Забайкальский край	116,6264	103,5814	13,045	88,8					66,257	66,257	0,0	100,0				
Всего по ДВФО	**1541,461**	**682,631**	**858,8300**	**44,3**	**390,451**	**16,920**	**373,531**	**4,3**	**162,000**	**120,959**	**41,041**	**74,7**	**335,7893**	**159,147**	**176,642**	**47,4**

Примечание

1 - Еврейская АО - добыто 60,1308 тыс. м3/сут, из них для г.Хабаровска передано (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2022 год -4910,18 тыс.м3/13,453 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ-9,115 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,890тыс.м3/сут, потери - 2,448тыс.м3/сут)

В остальных субъектах федерации ДФО доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения изменяется от 18,8% (Приморский край) до 58,1% (Сахалинская область) (Табл.1.8).

Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения подземные воды чаще используются населением небольших городов с населением до 100 тыс. человек и населением городов с населением 100-250 тыс. человек. Сюда можно отнести города Находка Приморского края, Благовещенск, Петропавловск-Камчатский, Южно-Сахалинск. Более крупные города с населением свыше 250 тыс. человек (Владивосток, Хабаровск, Якутск, Комсомольск-на-Амуре) на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды потребляют в основном поверхностные воды (Табл.1.8;1.9;1.10; Рис. 1.15). Сибирские города Чита и Улан-Удэ с населением 350,000 и 436,138 тыс. чел. на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды используют только подземные воды.

Современное удельное потребление подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд в 2022 году на одного человека 86,368 л/сут, поверхностных вод – 108,671 л/сут. При этом для населения крупных городов с населением более 500 тысяч человек эти цифры равны –13,846 и 305,655 л/сут, для населения городов с населением 500-250 тысяч – 104,113 и 35,238 л/сут, для населения городов с населением 250- 100 тысяч – 126,633 и 140,554 л/сут (Табл.1.9; Рис.1.16).

Доля использования запасов подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении населения крупных городов всего Дальневосточного округа с населением более 100 тыс. человек составляет всего 10,3% от суммы категорий запасов.

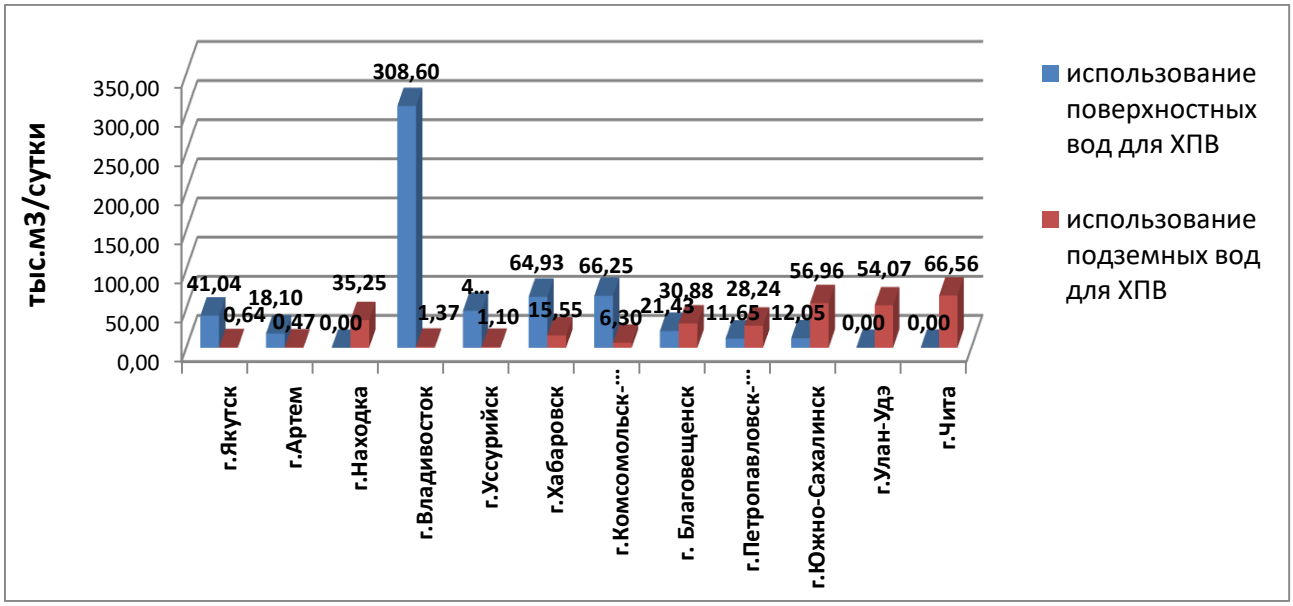


Рис. 1.15 Использование поверхностных вод и подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году

Таблица 1.9

Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2022 году

л/сут на чел.

№ п/п	Субъект РФ	Удельное водопотребление			Удельное водопотребление								
					в городах с населением свыше 500 тыс.чел.			в городах с населением 500-250 тыс. человек			в городах с населением 250-100 тыс. человек		
		всего	в том числе из водоисточников		всего	в том числе из водоисточников		всего	в том числе из водоисточников		всего	в том числе из водоисточников	
			подземных вод	поверхностных вод		подземных вод	поверхностных вод		подземных вод	поверхностных вод		подземных вод	поверхностных вод
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Республика Саха (Якутия)	106,514	36,388	70,126				110,097	1,680	108,417			
2	Приморский край	339,491	63,92	275,571	512,431	2,265	510,166				243,678	87,818	155,860
3	Хабаровский край	167,189	60,424	106,765	130,404	25,196	105,208				307,186	26,666	280,52
4	Амурская область	145,273	109,855	32,789							217,411	128,352	89,059
5	Камчатский край	160,255	119,948	40,307							222,185	157,292	64,893
6	Магаданская область	180,950	59,2	121,75									
7	Сахалинская область	354,118	205,843	148,275							379,734	313,426	66,308
8	Еврейская АО	242,218	242,218	0									
9	Чукотский АО	281,822	68,542	213,28									
10	Республика Бурятия	95,710	89,554	6,156				123,966	123,966	0,00			
11	Забайкальский край	117,566	104,416	13,15				190,163	190,163	0,00			
Всего по ДВФО		**195,039**	**86,368**	**108,671**	**319,501**	**13,846**	**305,655**	**139,351**	**104,113**	**35,238**	**267,187**	**126,633**	**140,554**

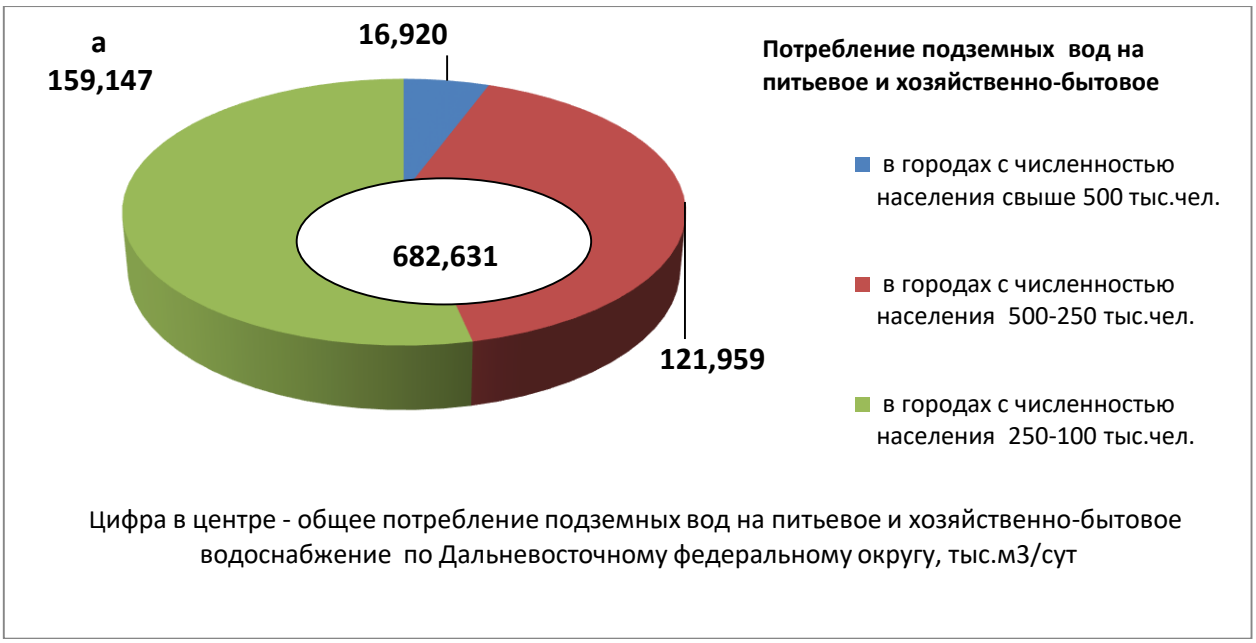




Рис. 1.16 Общее (а) и удельное (б) потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году

Таблица 1.10

Сведения о крупных объектах водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году

№ п/п	Субъект РФ	Населенный пункт	Население, тыс. чел	Кол-во месторождений		Утвержденные суммарные запасы подземных, 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	Республика Саха (Якутия)	г.Якутск	388,711	13	11	45,830	0,6360	0,6360	0,0000	41,6770	41,041	0,6360	1,5
2	Приморский край	г.Артем	102,636	1	0	10,500	0,962	0,000	0,962	18,572	18,1	0,472	2,5
		г.Находка	158,191	4	3	102,650	43,313	35,397	7,916	35,254	0	35,254	100
		г.Владивосток	604,901	8	5	233,963	1,717	0,640	1,077	309,970	308,6	1,37	0,4
		г.Уссурийск	157,949	3	1	386,000	1,418	1,255	0,163	48,265	47,17	1,095	2,3
3	Хабаровский край	г.Хабаровск	617,168	4	4	512,350	25,1796	23,6080	1,5716	80,4814	64,931	15,5504	19,3
		г.Комсомольск-на-Амуре	236,158	13	6	472,429	12,6893	11,8420	0,8473	72,5443	66,247	6,2973	8,7
4	Амурская область	г. Благовещенск	240,572	20	14	211,518	32,315	31,016	1,299	52,303	21,425	30,878	59,0
5	Камчатский край	г.Петропавловск-Камчатский	179,526	13	11	4,755	5,0620	2,3643	2,698	39,8880	11,650	28,2380	71
6	Магаданская область	г.Магадан	92,782	19	8	20,166	1,8125	0,6110	1,2015	15,7662	15,342	0,4242	2,7
7	Сахалинская область	г.Южно-Сахалинск	181,727	116	99	149,489	56,9576	50,590	6,368	69,008	12,05	56,958	83
8	Еврейская АО	г.Биробиджан	68,536	3	1	55,154	29,251	27,676	1,575	16,815	0	16,815	100
9	Чукотский АО	г.Анадырь	13,368	2	0	2,750	0,0000	0,0000	0,0000	2,3060	2,3060	0,0000	0
	Республика Бурятия	г. Улан-Удэ	436,138	9	5	594,863	83,682	80,337	3,345	54,066	0,000	54,066	100,0
	Забайкальский край	г. Чита	350,000	16	13	337,936	70,337	70,040	0,297	66,557	0,000	66,557	100,0
	Итого		**3828,363**	**244**	**181**	**3140,3534**	**365,3322**	**336,0126**	**29,3196**	**923,4729**	**608,8620**	**314,6109**	**34,1**

Примечание:

1 - В общее количество запасов, утвержденных для г.Хабаровска, включены запасы Тунгусского месторождения, расположенного на территории Еврейской автономной области;

2 - Для г.Хабаровска дополнительно получено из Еврейской автономной области (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2022 год -4910,18 тыс.м3/13,453 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ-9,115 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,890тыс.м3/сут, потери - 2,448тыс.м3/сут)

3. В общее количество запасов, утвержденных для г.Комсомольска-наАмуре, включены запасы участков Верхнемостовой и Нижнемостовой Хурбинского месторождения, расположенных за пределами города

4 - Приводятся данные для населенных пунктов с численностью населения свыше 100 тыс.чел и для центра субъекта РФ

5 - Камчатский край - графа 7 - включены запасы по Елизовскому МПВ; графа 9 - включен отбор по Елизовскому МПВ

В целом по Дальневосточному федеральному округу обеспеченность балансовыми запасами подземных вод на 1 человека на 01.01.22 г. ровна 0,954 м^3/сут (954 л/сут), при современном удельном потреблении подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд 0,086 м^3/сут (86,368 л/сут).

Степень освоения запасов подземных вод всех категорий – 10,2% (балансовых - 10,5%), по категориям А+В+C_1 – 14,0% (балансовых - 14,5%). Основными причинами не востребованности разведанных запасов подземных вод являются: высокая стоимость строительства водозаборного сооружения и транспортировки добытой воды от месторождения до потребителя, отсутствие водопотребителя, необходимость дорогостоящей водоподготовки, изменение водохозяйственной обстановки.

1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы)

На 01.01.2023 г. на территории *Камчатского края* оценены запасы по четырем месторождениям технических соленых подземных вод (Табл.1.11). В 2022 году оценены запасы по месторождению Южнонерпичье участок Дембиевский-5 технических соленых подземных вод.

По *Сахалинской области* за 2022 год учтены запасы соленых вод по участку Одопту-Северный (13,5 тыс. м^3/сут), 2015 год утверждения запасов.

Таблица 1.11

Сводные данные о запасах и добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2023 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м^3/сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях		всего	в том числе	
		А	В	C_1	C_2							ППД	прочие
Камчатский край	1,575	0,0	0,59	0,985	0	4	4	0,3909	0,2210	14,0	0,3909		0,3909
Сахалинская область	26,350	0,0	12,4	13,95	0	3	3	10,768	10,768	40,9	10,768	10,373	0,395
Итого	**27,925**	**0**	**12,99**	**14,935**	**0**	**7**	**7**	**11,1589**	**10,989**	**39,4**	**11,1589**	**10,373**	**0,7859**

Запасы технических соленых подземных вод составляют 27,925 тыс.м^3/сут, в том числе 12,99 тыс.м^3/сут по категории В, 14,935 тыс.м^3/сут по категории C_1. В 2022 году эксплуатировались семь месторождений, добыча соленых подземных вод на месторождениях

составила 10,889 тыс.м^3/сут, на неоцененных запасах – 0,1699 тыс.м^3/сут (Табл.1.12). Используются соленые подземные воды для поддержания пластового давления и рыборазводными и рыбоконсервными предприятиями.

Таблица 1.12

Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 1.01.2023г.

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								
		А	В	C_1	C_2	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	в т.ч. на месторождениях (участках)	
eXIII-Б Камчатская ГСО	1,575	0	0,59	0,985	0	4	4	0,3909	0,221	14,0
eXV-Б Восточно-Сахалинская ГСО	25,9	0	12,400	13,500	0	2	2	10,373	10,373	40,1
gXIV Курильская СГСО	0,45	0	0,000	0,450	0	1	1	0,395	0,3950	87,8
Итого	**27,925**	**0**	**12,99**	**14,935**	**0**	**7**	**7**	**11,1589**	**10,989**	**39,4**

1.2.3. Минеральные подземные воды

В Дальневосточном федеральном округе оценены запасы по следующим видам минеральных лечебных подземных вод: минеральные бальнеологические, минеральные питьевые лечебные и минеральные питьевые лечебно-столовые подземные воды (Табл. 1.13)

На территории *Республики Саха (Якутия)* выявлены лечебные бальнеологические и питьевые лечебно-столовые минеральные воды. На 01.01.23 г. в Республике Саха (Якутия) ТКЗ, РКЗ утверждены запасы подземных по 9 месторождениям (участкам): Верхне-Бестяхское, Мало-Нахотское (термальный участок), Мало-Нахотское, Нюрбинское, Нюрбинский участок 1, Нюрбинский участок 2 Нежданинское, Надеждинское, Ленские зори, Абалахское с общей суммой запасов 1,6835 тыс. м^3/сут., в т.ч. по категориям: А освоенные - 0,127 тыс.м^3/сут, В разведанные – 0,6845 тыс.м^3/сут, C_1 предварительно оцененные – 0,872 тыс.м^3/сут. В 2022 г. запасы по минеральным водам не пополнились. Прогнозные ресурсы минеральных вод на территории Республики Саха (Якутия) оцениваются в 5 тыс.м^3/сут.

В *Приморском крае* прогнозные ресурсы минеральных лечебных вод оценены в количестве 102,87 тыс.м^3/сут. В том числе: углекислых холодных - 6,243 тыс.м^3/сут; азотных термальных - 0,967 тыс.м^3/сут; азотных, азотно-метановых повышенной минерализации - 95,66 тыс.м^3/сут.

Таблица 1.13

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2023 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м^3/сут.		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м^3/сут.				Потери при транспортировке, тыс.м^3/сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			Всего	в том числе			
		А	В	C_1	C_2								ЛСК	РОЗ	иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Республика Саха (Якутия)	1,6835	0,127	0,6845	0,872	0	9	3	0,0	0,0	3	0,0	0	0			
Приморский край	1,8515	0,0632	0,8055	0,4308	0,5520	20	14	0,2811	0,2811	20	14	0,2791	0,1983	0,0808		0,002
Хабаровский край	1,4170		1,347	0,07		6	3	0,28932	0,28932	3	20,4	0,28932	0,2888	0,00052		
Амурская область	0,7147	0,0384	0,5535	0,1098	0,013	5	2	0,0078	0,0078	2	1,1	0,0078	0,0028	0,005		
Камчатский край	18,9490		1,4450	3,573	13,931	3	2	0,267	0,267	2	1,4	0,2670	0	0,084	0,183	0
Магаданская область	4,2040	1,174	1,392	1,192	0,446	6	1	0,5425	0,5425	1	12,9	0,5425	0,4110	0,1315		
Сахалинская область	3,7196	0,027	0,4568	1,53	1,7058	9	5	0,0189	0,0189	4	0,5	0,0189	0,0040	0,0149		
Еврейская АО	1,5950	1,57		0,025		2	1	1,466	1,466	1	91,9	1,466	1,466	0	0	
Чукотский АО	1,2000		1,2			1	0	0,0	0,0	0	0,0					
Республика Бурятия	4,4590	2,117	0,429	1,618	0,295	7	5	0,8722	0,8722	5	19,6	0,8722	0,8714	0,0008	0,000	0,000
Забайкальский край	2,3670	0,308	1,452	0,607	0,000	15	8	0,3432	0,3432	8	14,5	0,14160	0,0983	0,0433	0,0000	0,2016
Итого	**42,1603**	**5,4246**	**9,7653**	**10,0276**	**16,9428**	**83**	**44**	**4,08802**	**4,08802**	**49**	**9,7**	**3,88442**	**3,34060**	**0,36082**	**0,18300**	**0,2036**

По состоянию на 01.01.2023 г. в крае утверждены запасы 20 месторождений (участка) минеральных подземных вод с суммарными запасами 1,8515 тыс. м^3/сут. (с учетом забалансовых запасов – 1,9665 тыс. м3/сут.), к промышленному освоению подготовлены 1,2995 тыс. м^3/сут. В 2022 году были пересчитаны запасы минеральных подземных вод по участку Уссурскому Шмаковского месторождения (протокол ГКЗ № 7092 от 27.09.2022 г.). Запасы уменьшились по категории В - на 0,095 тыс. м^3/сут. и составляют 0,120 тыс. м^3/сут.

В эксплуатации в 2022 году находилось 14 месторождений (участков). Суммарная добыча минеральных подземных вод в 2022 году составила 0,2811 тыс. м^3/сут. Водоотбор минеральных вод в 2022 г. уменьшился на 29% по сравнению с 2021 г. Из общего количества отобранных вод использовано для бальнеологических целей – 0,1983 тыс. м^3/сут. (потери при транспортировке – 0,002 тыс. м^3/сут); для розлива – 0,0808 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов – 15%.

К забалансовым запасам отнесены запасы минеральных подземных вод по месторождению Чистоводненское, участок Синегорские источники в объеме 0,115 тыс.м^3/сут. Участок в настоящее время не эксплуатируется (Табл.1.14).

Таблица 1.14

Сведения о забалансовых запасах минеральных подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г.

Субъект РФ	Забалансовые запасы, тыс. м^3/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча подземных вод, тыс.м^3/сут
	всего	А	В	С1	С2	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	
Приморский край	0,115	-	-	-	0,115	1	-	0
Сахалинская область	0,0095				0,0095	1		
Итого	**0,1245**				**0,1245**	**2**		**0**

В *Хабаровском крае* оценены запасы минеральных лечебных бальнеологических, минеральных питьевых и питьевых лечебно-столовых подземных вод. Из группы термальных вод детально изучены и имеют утвержденные балансовые запасы два месторождения:

Анненское – фтористые азотно-метановые кремнистые воды с температурой +52° и Тумнинское – слаборадоновые азотные кремнистые высокощелочные воды с температурой +46°. Те и другие воды слабой минерализации (0,1-0,3г/л) гидрокарбонатные натриевые.

Анненское месторождение эксплуатируется двумя скважинами, представляющими ярусный водозабор. На месторождении функционирует краевая бальнеолечебница на 250 мест, специализирующаяся на лечении детского церебрального паралича (ДЦП). Кроме

этого, здесь утверждены запасы сапропелевых грязей, которые также используются в лечебном процессе. Отбор минеральных вод за 2022 год по форме отчетности 3ЛС составил 79,5 тыс.м^3/год (0,2178 тыс.м^3/сут).

На Тумнинском месторождении действует несколько частных пансионатов и санаторий, принадлежащий ДВЖД филиалу ОАО "РЖД". Водозабор термальной воды также ярусный и состоит из двух скважин. По форме отчетности 3ЛС за 2022 г. отбор составлял 0,071 тыс.м^3/сут. Минеральная вода использовалась для бальнеологических целей.

На Пунчинском участке Мухенского месторождения вскрыты минеральные воды по химическому составу гидрокарбонатные натриевые, борные, литиевые, стронциевые воды с минерализацией до 8 г/л. Месторождение в течение нескольких последних лет не эксплуатировалось (технологический сброс в объеме 0,0957 тыс.м^3/сут). В 2016г. ООО «Мухен» выдана лицензия на разведку (переоценку запасов) уч.Пунчинский-1 и последующую добычу для бальнеопременения и розлива. Добыча минеральных вод началась с 3-го квартала 2017г. Для розлива в 2022г. было отобрано 191 м^3.

До недавнего времени на Пунчинском участке добывалась вода двух типов для бутылочного розлива и углекислый газ. Углекислые уникального качества поликомпонентные воды использовались только как питьевые. В бальнеологических целях, где эти воды весьма эффективны, они до сих пор не находят применения.

Кроме этого, ТКЗ Дальнедра приняты балансовые запасы минеральных подземных вод участка Ракитное в качестве лечебно-столовых в количестве 0,015 тыс.м^3/сут по категории C_1. По сведениям недропользователя в 2022г. участок Ракитненский минеральных лечебно-столовых подземных вод не эксплуатировался.

Таким образом, балансовые запасы минеральных подземных вод в 2022г. - 1,417 тыс.м^3/сут. При эксплуатационных запасах 1,417 тыс.м^3/сут фактический водоотбор – 0,28932 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,288 тыс.м^3/сут, розлив – 0,00052 тыс.м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2023г. в *Амурской области* разведаны 5 месторождения (участка) минеральных вод: Гонжинское – углекислых вод, Быссинское – азотных кремнистых терм, Константиновское (участок Центральный и участок Южный) – хлоридных натриевых вод и выявлены 2 участка минеральных вод: Кислое озеро - сульфатных железисто-алюминевых подземных вод и лечебных грязей, а также Тахтамыгдинское (участок Аэропорт) сульфатно-гидрокарбонатных магниево-кальциевых слабоминерализованных железистых вод. Запасы минеральных лечебных вод учтены в количестве 0,7147 тыс. м^3/сутки по категориям $A+B+C_1+C_2$.

В области в 2022г. эксплуатировались 2 месторождения (участка) минеральных лечебных вод: на базе Гонжинского месторождения работает бальнеолечебница и производится добыча для промышленного розлива; на месторождении Константиновском (участок Центральный) производится добыча минеральных вод только для промышленного розлива.

Изменений запасов минеральных вод в 2022 г. не произошло. При эксплуатационных запасах 0,7147 тыс. м^3/сут фактический водоотбор составил 0,0078 тыс. м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,0028 тыс. м^3/сут, розлив – 0,005 тыс. м^3/сут.

В *Камчатском крае* запасы минеральных бальнеологических вод оценены по двум месторождениям и составляют 18,949 тыс.м^3/сут. Расположены они в гидрогеологической структуре 2-го порядка Камчатской гидрогеологической складчатой области. В этой же гидрогеологической структуре оценено Малкинское месторождение минеральных питьевых лечебно-столовых вод. Запасы составили 0,335 тыс.м^3/сут. Прироста запасов минеральных вод в 2022 году не было.

Минеральные воды в Камчатском крае добываются на двух месторождениях - Малкинском - в количестве 0,084 тыс.м^3/сут и в полном объеме используются для розлива питьевых лечебно-столовых вод. Добыча минеральных вод на Кеткинском месторождении в 2022 году составила 0,183 тыс.м^3/сут.

На территории *Магаданской области* запасы минеральных бальнеологических подземных вод разведаны и утверждены по трем месторождениям - Тальское, Тальское-радон и Таватумское в количестве 2,926 тыс. м^3/сут, в том числе для освоения 2,591 тыс. м^3/сут. Из всех вышеперечисленных месторождений, в настоящее время эксплуатируется только Тальское, на базе которого действует санаторий. В 2022 году водоотбор на Тальском месторождении составил 0,5425 тыс. м^3/сут. Минеральная вода использовалась для бальнеологических целей.

Минеральные питьевые лечебные подземные воды разведаны на двух месторождениях – Мотыклейское и Ланкучанское в количестве 1,278 тыс. м^3/сут. В настоящее время месторождения не эксплуатируются.

В *Сахалинской области* из восьми участков месторождений с разведанными запасами эксплуатируются только три. Четыре участка месторождений: Анивский участок Мандаринковского месторождения йодо-бромных вод, Волчанское месторождение углекислых минеральных вод, Пионерское месторождение, Дагинское, участки Центральный и Южный – не эксплуатируются.

К забалансовым запасам отнесены запасы минеральных подземных вод по Синегорскому месторождению в объеме 0,0095 тыс.м^3/сут (Табл.1.14).

На Синегорском месторождении мышьяковистых минеральных вод в 2022 г добыча производилась на двух участках: Южный и Северный-1. Всего за сутки извлекалось 0,004 тыс.м^3 минеральных вод для лечебных целей.

На Топольном месторождении добыча минеральных вод производилась из двух скважин. Всего на месторождении в 2022г. добыча составила 328,5 м^3. Добытая минеральная вода использовалась для розлива.

В 2022г. эксплуатировалось Чапаевское месторождение минеральных вод. Средняя добыча составляла 0,014 тыс.м3/сут.

Сведения об эксплуатации Пионерского месторождения минеральных вод в 2022году отсутствуют.

Запасы по минеральным водам в Сахалинской области крае на 01.01.23 г. составили 3,7196 тыс.м^3/сут. При разведанных запасах 3,7196 тыс.м^3/сут фактический водоотбор – 0,0189 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,004 тыс.м^3/сут, розлив – 0,0149 тыс.м^3/сут.

На территории *Еврейской АО* по состоянию на 01.01.2023г. учтено 1 месторождения лечебных минеральных вод (Кульдурское) и 1 месторождение минеральных питьевых лечебно-столовых вод (Бирское).

Утвержденные запасы составили 1,595 тыс.м^3/сут: по категории А – 1,57 тыс.м^3/сут, C_1 – 0,025 тыс.м^3/сут., в том числе для освоения – 1,595 тыс.м^3/сут. В 2022 году на Кульдурском месторождении минеральных подземных вод из двух эксплуатационных скважин было отбиралось 1,466 тыс.м^3/сути и использовалось на лечебные цели. Бирское месторождение лечебно-столовых углекислых вод в 2022 году не эксплуатировалось.

Прогнозные ресурсы термальных вод *Чукотского АО* ориентировочно оцениваются в количестве 12,2 тыс.м^3/сут. Все известные термальные источники Чукотки являются одновременно минеральными. На 01.01.2023 г. в Чукотском АО на балансе числится Лоринское (Кукуньские источники) месторождение минеральных питьевых лечебных подземных вод с запасами 1,2тыс. м^3/сут по категории В. Месторождение в настоящее время не эксплуатируется.

На 01.01.2023 г. в *Республике Бурятия* на Государственном балансе числятся запасы 7 месторождений минеральных подземных вод в суммарном количестве 4,459 тыс. м^3/сут, из них по категориям: А – 2,117 тыс. м^3/сут, В – 0,429 тыс. м^3/сут, C_1 – 1,618 тыс. м^3/сут и C_2 – 0,295 тыс. м^3/сут. Запасы одного месторождения в количестве 0,985 тыс. м^3/сут приурочены к Алтае-Саянской СГСО, запасы 6-ти в количестве 3,474 тыс. м^3/сут – к Байкало-Витимской СГСО.

В 2022 г. прирост запасов минеральных подземных вод обеспечен за счёт завершения работ на одном объекте. Протоколом ТКЗ №15 от 13.05.2022 г. утверждены запасы Ильинского участка Питателевского месторождения минеральных подземных вод в количестве 0,247 тыс. м^3/сут по категории «C_2».

В 2022 году добыто на месторождениях 0,872 тыс. м^3/сут минеральных подземных вод. Из общего количества отбираемых минеральных подземных вод 0,871тыс. м^3/сут использовалось для бальнеологии, на розлив 0,001 тыс. м^3/сут (Табл. 1.13).

Прогнозные ресурсы минеральных вод *Забайкальского края* не оценивались. В 2022 г. переоценено Шивандинское ММПВ. Запасы минеральных вод в количестве 0,150 тыс. м^3/сут, поставленные на баланс ГКЗ в 1975 г. (Протокол ГКЗ № 7375 от 16.04.1975), сняты с баланса. В пределах Шивандинского месторождения выделен Северный участок с запасами 0,06 тыс. м^3/сут (Протокол ТКЗ № 1909 от 21.11.2022) (Табл. 13).

По состоянию на 01.01.2023 г. на балансе числятся 15 месторождений минеральных вод. По 12 месторождениям в ГКЗ утверждены запасы минеральных вод в количестве 2186 м^3/сут. На трех месторождениях запасы в количестве 181 м^3/сут утверждены в ТКЗ. Общие запасы минеральных подземных вод по 15 месторождениям составляют 2,367 тыс. м^3/сут. Самым крупным месторождением является Дарасунское с разведанными запасами 0,52 тыс. м^3/сут и водоотбором в 2022 г. 0,224 тыс. м^3/сут.

На пяти месторождениях работают курорты, санатории, профилактории местного и федерального значения (Дарасун, Молоковка, Кука, Ургучан, Шиванда). Один курорт (Ямкун), использует для санитарно-курортного лечения неутвержденные запасы минеральных вод.

Всего по Забайкальскому краю в 2022 г. добыто 0,343 тыс. м^3/сут минеральных вод. На санаторно-курортное лечение расходуется 28,6 % добытой воды (0,098 тыс. м^3/сут), на розлив – 12,6 % (0,043 тыс. м^3/сут). Всего использовано 0,142 тыс. м^3/сут минеральных вод. 41,3 % от добытой воды (0,343 тыс. м^3/сут) составляют потери (0,202 тыс. м^3/сут) за счет самоизлива скважины на Дарасунском ММПВ. Розлив минеральных вод в 2022 г. производился на 4 месторождениях Забайкальского края - Борзихинском, Ямаровском, Кукинском и Маккавеевском (Читинский район).

За последние 15-ть лет значительных изменений в объемах запасов, добычи и использования минеральных вод в Дальневосточном округе не прослеживается. В 2019 году, в связи с присоединением к ДФО Республики Бурятия и Забайкальского края, произошло увеличение запасов, добычи и использования минеральных вод в целом по округу.

Разведанные запасы по минеральным водам в целом по Дальневосточному федеральному округу на 01.01.2023 г. составили 42,1603 тыс.м^3/сут. Из 83 месторождений (участков) в эксплуатации находились 44 (Табл.1.15).

Добыча минеральных вод в 2022 году в целом по округу 4,08802 тыс.м^3/сут, использовано в том числе: для бальнеологических целей – 3,3406 тыс.м^3/сут; для розлива – 0,36082 тыс.м^3/сут, для иных целей – 0,183 тыс.м^3/сут. При этом, сброс и потери составили – 0,2306 тыс.м^3/сут (Табл. 1.13).

1.2.4 Теплоэнергетические подземные воды

Запасы теплоэнергетических подземных вод в Дальневосточном федеральном округе оценены в Сахалинской и Магаданской областях, Камчатском крае и Чукотском АО. Оцененные запасы составляют: подземные воды – 86,418 тыс.м^3/сут, парогидротермы – 132,1637 тыс.т/сут (Табл.1.16; 1.17). Из 20-ти участков месторождений теплоэнергетических подземных вод в 2022 году эксплуатировалось 16 (Рис. 1.10).

В *Сахалинской области* на двух южных островах: на Кунашире разведаны и утверждены запасы по двум участкам недр – месторождение Горячий Пляж участки Прибрежный и Нижне-Менделевский и на острове Итурупе – месторождение Океанское участок Кипящий.

На острове Кунашир добыча пароводяной смеси на месторождении Горячий пляж производилась ЗАО “Энергия Южно-Курильская” на одном участке недр Нижне-Менделеевском.

На участке недр Нижне-Менделеевском добыча парогидротерм в 2022 году составила 0,758 тыс.т/сут. Данные по выработке электрической энергии за 2022г. отсутствуют.

На участке недр Кипящий Океанского месторождения на острове Итуруп информация по добыче парогидротерм в 2022 году отсутствует

Прогнозные ресурсы термальных вод *Камчатского края* были оценены в 70 – 80-х годах прошлого века, составили 896,486 тыс.м^3/сут. Наибольшие прогнозные ресурсы сосредоточены в Южно-Камчатской и Восточно-Камчатской геотермальных провинциях и составляют соответственно 46% и 36% от общего числа гидротермальных ресурсов Камчатского края.

Подсчет запасов термальных вод и пароводяной смеси произведен на 15 участках (месторождениях) с величиной запасов термальных вод 84,083 тыс.м^3/сут, из них по категориям А – 7,370; В – 57,301; C_1 – 15,582 и C_2 – 3,83 тысм3/сут; пароводяной смеси - 118,4517 тыс.т/сут, забалансовые запасы – 8,5 т/сут.

Таблица 1.15

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023г.

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	Использование, тыс.м^3/сут.				Потери при транспортировке,
	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
fV СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**1,307**	**0,127**	**0,313**	**0,867**		**5**	**1**				**1**					
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	1,307	0,127	0,313	0,867		5	1				**1**					
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**0,3545**		**0,3545**			**3**	**2**				**2**					
eVIII-A АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,3545		0,3545			3	2				2					
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**4,0630**	**1,7040**	**0,3190**	**1,7450**	**0,2950**	**11**	**8**	**0,4344**	**0,4344**	**10,7**	**11**	**0,4344**	**0,3924**	**0,0420**	**0,0**	**0,0000**

eIX-Б БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,0870	0,0000	0,0000	0,0870	0,0000	1	1	0,0	0,0		1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0	0,0000
eIX-Д МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,5890	0,278	0,184	0,127	0,000	5	4	0,0434	0,0434		4	0,0434	0,0014	0,0420	0,0	0,0000
eIX-В ХАМАРДАБАН-БУРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3,387	1,426	0,135	1,531	0,295	5	3	0,3910	0,3910		6	0,3910	0,3910	0,0000	0,0	0,0000
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**2,4927**	**0,0684**	**1,8215**	**0,5898**	**0,0130**	**15**	**6**	**0,3076**	**0,3076**	**12,3**	**6**	**0,1060**	**0,09970**	**0,0063**	**0,0**	**0,2016**
eX-А ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	1,7780	0,030	1,268	0,480	0,000	10	4	0,2998	0,2998		4	0,0982	0,0969	0,0013	0,0	0,2016
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,7147	0,0384	0,5535	0,1098	0,013	5	2	0,00780	0,0078	1,1	2	0,0078	0,0028	0,005		
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**0,9850**	**0,691**	**0,294**	**0,000**	**0,000**	**1**	**1**	**0,4812**	**0,4812**		**1**	**0,4812**	**0,4804**	**0,0008**		
eXII-А МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ	0,9850	0,691	0,294	0,000	0,000	1	1	0,4812	0,4812		1	0,4812	0,4804	0,0008		

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕ-СКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ																
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИД-РОГЕОЛОГИЧЕ-СКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**4,8635**	**1,6332**	**2,1525**	**0,5258**	**0,5520**	**28**	**18**	**2,03642**	**2,03642**	**41,9**	**24**	**2,0344**	**1,95310**	**0,08132**	**0**	**0,002**
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИ-ХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕ-СКИЙ МАССИВ	2,143	1,57	0,478	0,095		6	2	1,46652	1,46652	68,4	2	1,46652	1,466	0,00052		
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИ-ХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕ-СКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,9747		0,5559	0,3388	0,0800	12	10	0,14770	0,1477	15,2	12	0,14570	0,1155	0,0302		0,002
gXIII КОРЯКСКО-КАМ-ЧАТСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	**18,949**		**1,4450**	**3,573**	**13,931**	**3**	**2**	**0,267**	**0,267**	**1,4**	**2**	**0,267**		**0,084**	**0,183**	
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИД-РОГЕОЛОГИЧЕ-СКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	18,949		1,4450	3,573	13,931	3	2	0,267	0,267	1,4	2	0,267		0,084	0,183	
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	**3,7196**	**0,027**	**0,4568**	**1,530**	**1,7058**	**9**	**5**	**0,0189**	**0,0189**	**0,5**	**4**	**0,0189**	**0,0040**	**0,0149**	**0**	
eXV-А ЗАПАДНО-САХА-ЛИНСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	0,1561	0	0,1211	0,035	0	3	1	0,0	0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0	0	
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХА-	3,5635	0,027	0,3357	1,495	1,7058	6	4	0,0189	0,0189	0,5	3	0,0189	0,004	0,0149	0	

ЛИНСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ															
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	**1,2**		**1,2**			**1**	**0**	**0,0**	**0,0**	**0**	**0**				
gXIX ВЕРХОЯНО-КО-ЛЫМСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	**0,022**		**0,017**	**0,005**		**1**	**0**								
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТ-СКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**4,204**	**1,174**	**1,392**	**1,192**	**0,446**	**6**	**1**	**0,5425**	**0,5425**	**12,9**	**1**	**0,5425**	**0,4110**	**0,1315**	
Итого	**42,1603**	**5,4246**	**9,7653**	**10,0276**	**16,9428**	**83**	**44**	**4,08802**	**4,08802**	**9,7**	**51**	**3,88442**	**3,3406**	**0,36082**	**0,1830**	**0,2036**

В Камчатском крае в 2022 году из 15 геотермальных месторождений (12 – термальные воды, 3 – пароводяная смесь) разрабатывалось 14; из них 12 месторождений термальных вод, 2 – пароводяной смеси (ПВС), находящихся в пользовании у семи недропользователей. Не эксплуатировалось одно месторождения пароводяной смеси: Больше-Банное, состоящее в нераспределенном фонде и 1 месторождение термальных вод: Пущинское. Кошелевское месторождения пароводяной смеси в 2021 году исключено из списка месторождений теплоэнергетических вод.

Добыча подземных термальных вод в 2022 году производилась только на месторождениях с оцененными запасами и составила 41,172 тыс. $м^3$/сут против 40,833 тыс $м^3$/сут в 2021 году. Добыча ПВС в 2022 году составила 54,273 тыс.т/сут против 54,09 тыс.т/сут в 2021 году (Табл.16).

Добытые термальные воды полностью используются для отопления и горячего водоснабжения поселков и баз отдыха. Пароводяные смеси также в полном объеме используются, в основном, для выработки электроэнергии.

Теплоэнергетические подземные воды на территории *Магаданской области* разведаны и утверждены на Таватумском месторождении, в количестве 0,135 тыс. $м^3$/сут, как термальные с температурой воды до 100ºС. Добыча и использование теплоэнергетического потенциала подземных вод не осуществляется, месторождение в эксплуатацию не вводилось.

В *Чукотском АО* запасы теплоэнергетических подземных вод разведаны и утверждены по Лоринскому месторождению, которое находится в 12 км к северо-востоку от с. Лорино Чукотского района. Запасы оценены в объеме 2,2 тыс. $м^3$/сут.

Минеральные воды месторождения имеют минерализацию 3,6-4,7г/$дм^3$, по химическому составу хлоридные, кальциево-натриевые кремниевые, азотные, радоновые. Температура воды на выходе 48,0-58,0^0 С. Рекомендуется использовать в тепличном хозяйстве. Месторождение, по имеющимся сведениям, не эксплуатируется.

Добыча теплоэнергетических вод в целом по Дальневосточному федеральному округу в 2022 году 41,172 тыс. $м^3$/сут, парогидротерм – 54,273 тыс.т/сут. При этом использовалось для теплоснабжения и тепличного хозяйства подземных вод – 27,775 тыс. $м^3$/сут. Выработка электроэнергии составила 67 МВт (Камчатский край) (Табл.1.16).

Таблица 1.16

Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2023 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Запасы парогидротерм, тыс.т/сут	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча вод, тыс.м^3/сут.	Добыча парогидротерм, тыс.т/сут	Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м^3/сут			Выработка электроэнергии, МВт
	всего	по категориям					всего	в том числе в эксплуатации				всего	в том числе		
		А	В	C_1	C_2								для теплоснабжения	для иных целей	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Камчатский край	84,083	7,370	57,301	15,5820	3,83	118,4517	15	14	41,172	52,690	49,0	41,172	27,775	13,397	67
Магаданская область	0,135		0,135				1	0	0,0		0,0				
Сахалинская область						13,712	3	2		1,5825					
Чукотский АО	2,2		2,2				1	0	0,0		0,0				
Итого	**86,4180**	**7,370**	**59,636**	**15,5820**	**3,83**	**132,1637**	**20**	**16**	**41,172**	**54,273**	**47,6**	**41,172**	**27,775**	**13,397**	**67**

Таблица 1.17

Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 1.01.2023 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Запасы парогидротерм, тыс.т/сут	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча вод, тыс.м^3/сут.	Добыча парогидротерм, тыс.т/сут	Степень освоения запасов подземных вод, %
	Всего	по категориям					всего	в т.ч. эксплуатирующихся			
		A	B	C1	C2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
gXIII Корякско-Камчатская сложная гидрогелогическая складчатая область	**84,083**	**7,370**	**57,301**	**15,5820**	**3,83**	**118,4517**	**15**	**14**	**41,172**	**52,690**	**49,0**
eXIII-Б Камчатская гидрогеологическая складчатая область	84,083	7,370	57,301	15,5820	3,83	118,4517	15	14	41,172	52,690	49,0
gXIV Курильская сложная гидрогеологическая складчатая область						**13,712**	**3**	**2**		**1,5825**	**11,5**
gXVIII Новосибирско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**2,2**		**2,2**				**1**	**0**	**0**		
gXXI Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**0,135**		**0,135**				**1**	**0**	**0**		
Итого	**86,4180**	**7,37**	**59,6360**	**15,5820**	**3,83**	**132,1637**	**20**	**16**	**41,172**	**54,273**	**47,6**

1.2.5. Промышленные подземные воды

На *Сахалине* промышленные воды имеют наибольшее распространение в северо-восточной нефтеносной провинции Северо-Сахалинского артезианского бассейна. В подземных водах здесь установлено высокое содержание йода. Воды по химическому составу хлоридно-натриевые и хлоридно-гидрокарбонатные с минерализацией от 10 до 35 г/л. В западной части Татарского артезианского бассейна (на плато Ломанон) йодные, промышленные воды приурочены к слабо сцементированным песчаникам и слабо уплотненным алевролитам плиоценового возраста. Скважинами глубиной 400-600 м, пройденными в ядрах антиклинальных складок, повсеместно вскрывались однотипные хлоридные натриевые воды с минерализацией 8-22 г/л. В юго-западной части Татарского артезианского бассейна (район г. Холмска) промышленные йодные воды вскрывались отдельными скважинами на глубине 2,3 км. Они выходят на поверхность по ослабленным зонам в виде естественных минеральных источников.

Кроме того, йодные промышленные воды с промышленной концентрацией встречены в Пограничном прогибе и в северной части Сусунайского артезианского бассейна.

Региональная оценка подземных промышленных вод в регионе не проводилась и ресурсный потенциал не определялся. Поисково-оценочные работы на имеющихся проявлениях на ближайшую перспективу не планируются.

На территории *Камчатского края* практический интерес как промышленные воды представляют трещинно-жильные и пластовые воды вулканических областей, артезианских и адартезианских бассейнов. Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных промышленных вод, по данным Л.А. Ворожейкиной (1985г.), составляют: для вулканических областей 4266,5 л/с, для артезианских и адартезианских бассейнов 51,3 л/с. Для гидротерм Камчатки разработана и опробирована на Паужетском и Кеткинском месторождениях сорбционная технология извлечения лития, рубидия, цезия, бора, мышьяка. В настоящее время попутное извлечение промышленных компонентов из вод на территории региона не ведется.

Промышленные воды на территории *Республики Саха (Якутия)* в виде рассолов с минерализацией от 60 до 400 г/дм^3 широко распространены в Западном регионе, в пределах Непско-Ботуобинской и Предпатомской нефтегазоносных областей, в Мало-Ботуобинском и Далдыно-Алакитском алмазоносных районах. Для освоения промышленных вод, в связи с удаленностью районов их распространения, необходимо технико-экономическое обоснование.

1.2.6. Извлечение подземных вод

Учтенное в целом по округу в 2022 году извлечение подземных вод при водоотливе и дренаже составило 464,0621 тыс.м^3/сут (в 2021 году 843,813) (Рис.1.17; Табл. 1.18).

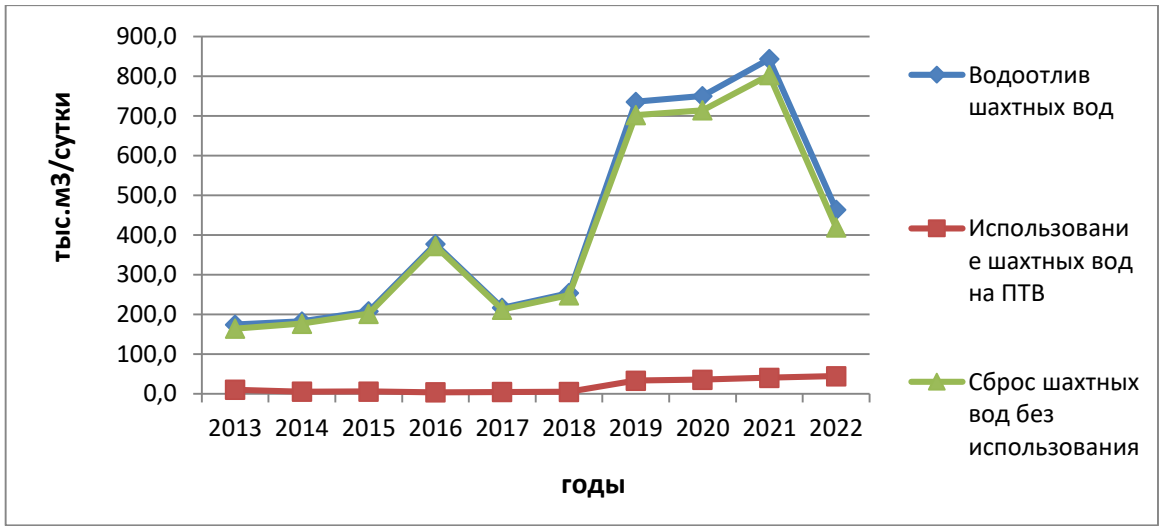


Рис.1.17 График изменения объемов шахтного водоотлива, использования и сброса без использования шахтных вод на территории Дальневосточного ФО

По данным статистической отчетности 2-ТП (водхоз) Ленского бассейнового водного управления на территории *Республики Саха (Якутия)* в 2022г. действовало 9 объектов извлечения подземных вод. В отчетном 2022 году забор карьерной и шахтно-рудничной воды составил 51,068 тыс.м^3/сут, из них использовалось – 10,301 тыс.м^3/сут, 40,767 тыс.м3/сут - сброс без использования.

В *Приморском крае* извлечение подземных вод происходит при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. В отчетном году 10 горнодобывающих предприятий проводили централизованный водоотлив подземных вод из шахт, карьеров, разрезов и рудников. Подземные воды на объектах добычи твердых полезных ископаемых извлекаются для целей водопонижения. На руднике «Николаевский», на карьерах «Центральный» и «Западный» (г. Дальнегорск), на рудниках в Красноармейском районе и угольных разрезах в Пожарском и Михайловском районах объем сброса в 2022 году составил 54,04 тыс.м^3/сут (на 44,42 тыс.м^3/сут. меньше, чем в прошлом году. Сведения по использованию подземных вод после извлечения для хозяйственно-технических нужд отсутствуют.

В зоне влияния существующих горнодобывающих предприятий водозаборы по добыче подземных вод, а также месторождения подземных вод отсутствуют.

По данным Амурского бассейнового управления (АБВУ) забор шахтно-рудничных подземных вод за последние года в целом по *Хабаровскому краю* значительно увеличился по сравнению с предыдущими годами и составил в 2015 году 15,736 млн. м3 (43,113 тыс.

м^3/сут), в 2016 году – 20,433 млн. м3 (55,98 тыс. м^3/сут), в 2017 году – 24,069 млн.м3 (68,163 тыс.м^3/сут), в 2018 году – 29,454 млн.м3 (80,696 тыс.м^3/сут). В 2019-2020 годах произошло снижение забора шахтно-рудничных вод до 26,04 млн. м3 (71,342 тыс. м^3/сут) в 2019 году, до 16,79 млн.м3 (46,001 тыс.м^3/сут) в 2020 году.

В отчетном 2022 году в крае из 51,425 тыс.м^3/сут извлекаемых шахтно-рудничных вод использовались на производственно-технические нужды 0,959 тыс.м^3/сут, остальные 50,466 тыс.м^3/сут сбрасывались без использования.

По данным Амурского бассейнового управления (АБВУ) забор шахтно-рудничных подземных вод по *Амурской области* увеличился по сравнению с предыдущими годами и составил в 2021 году 29,44 млн.м3 (80,658 тыс.м^3/сут), в 2020 году 28,29 млн.м3 (77,507 тыс.м^3/сут), в 2019 году 27,88 млн.м3 (76,384 тыс.м^3/сут), в 2018 году 28,18 млн.м3 (77,213 тыс.м^3/сут).

В 2022 году дренажные установки функционировали на Ерковецком (Ерковецкое буроугольное месторождение) и Северо-Восточном (Райчихинское буроугольное месторождение). Огоджинский угольный разрез (Огоджинское каменноугольное месторождение) в 2022г. не работал. В отчетном 2022 году все 27,75 млн.м^3 (76,027 тыс.м^3/сут) извлеченные шахтно-рудничные воды сбрасывались без использования.

По данным статистической отчетности 2-ТП (водхоз) Ленского бассейнового водного управления на территории *Магаданской области* в 2022 году действовало 4 объекта извлечения подземных вод. В отчетном 2022 году забор карьерной и шахтно-рудничной воды составил 11,753 тыс.м^3/сут, весь объем извлеченных подземных вод сбрасывался без использования.

На территории *Еврейской АО* в 2022 году при добыче марганцевых руд на руднике «Поперечный» сброс рудничных вод составил 0,404 тыс. м^3/сут.

В *Чукотском АО* по данным АБВУ величина шахтного водоотлива составляла 0,806 тыс. м^3/сут (0,29 млн. м3/год). Основной объем рудничного водоотлива (0,24 млн. м^3) приходится на рудник «Купол» в Анадырском районе. Кроме этого, в Чаунском районе, при разработке месторождения Двойное (рудник «Двойной»), рудничный водоотлив составил 0,05 млн. м^3. На буроугольном месторождении "Анадырское" водоотлив в 2022 году составил порядка 0,0004 млн. м^3.

Извлеченные при разработке рудных месторождений подземные воды не использовались (сброс на поверхность).

На территории *Республики Бурятия* в 2022г. действовало 3 объекта извлечения подземных вод. В отчетном 2022 году забор карьерной и шахтно-рудничной воды составил

5,9081 тыс.м^3/сут. Использовались на производственно-технические нужды 0,169 тыс.м^3/сут, остальные 5,7391 тыс.м^3/сут сбрасывались без использования.

В *Забайкальском крае* при водоотливе из горных выработок извлечено 212,631тыс. м^3/сут. Потери пресных подземных вод при водоотливе уменьшилось с 253,647 тыс. м^3/сут в 2021 г. до 179,355 тыс. м^3/сут в 2022 г. Это произошло, в основном, за счет сокращения сброса без использования подземных вод при водоотливе из карьера Харанорского буроугольного месторождения в Борзинском районе с 87,904 тыс. м^3/сут до 12,636 тыс. м^3/сут, что близко к среднемноголетнему показателю (около 13 тыс. м^3/сут).

В целом по ДФО шахтно-рудничные и карьерные воды использовались для производственно-технических целей в объеме 44,7055 тыс.м^3/сут (Табл.1.18). В 2022 году количество сброшенных шахтно-рудничных и карьерных вод составило 419,3566 тыс.м^3/сут.

Наибольшие объемы извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых в Монголо-Охотской гидрогеологической складчатой области – 205,4792 тыс.м^3/сут (Табл.1.19). В этой гидрогеологической структуре ведется в основном отработка каменноугольных и буроугольных месторождений. Объемы извлечения подземных вод в Байкало-Витимской гидрогеологической складчатой области – 131,5562 тыс.м^3/сут. В Якутском артезианском бассейне разрабатываются месторождения алмазов, забор шахтно-рудничных и карьерных вод составляет 19,26 тыс.м^3/сут.

Выводы

На территории Дальневосточного федерального округа современный уровень гидрогеологической изученности позволяет выделить четыре типа подземных вод по целевому назначению: питьевые, технические, минеральные лечебные и теплоэнергетические. Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году отражены в таблице 1.20.

Основные проблемы водоснабжения населения Дальневосточного федерального округа заключаются в следующем:

-часть населенных пунктов использует в качестве источников водоснабжения поверхностные воды и воды недостаточно защищенных, первых от поверхности водоносных горизонтов;

-наличие подземных вод с природно-аномальным химическим составом;

-техногенное загрязнение первых от поверхности водоносных горизонтов;

-ограниченные ресурсы подземных вод в районах расположения населенных пунктов;

-нерациональная эксплуатация подземных вод (использование питьевых подземных вод для технических целей, большие потери при транспортировке).

Таблица 1.18

Сведения об извлечении подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году

тыс. м3/сут

Субъект РФ	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)	Количество использованной воды				Сброс вод без использования
		Всего	в том числе по видам				Всего	в том числе по типам			
			при разработке МТПИ*	при разработке месторождений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых			ХПВ	ПТВ (ППД)	НСХ (ОРЗ+ ОП)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Республика Саха (Якутия)	9	51,068	51,068				10,301		10,301		40,767
Приморский край	10	54,04	54,04								54,04
Хабаровский край	5	51,425	51,425				0,959		0,959		50,466
Амурская область	3	76,027	76,027								76,027
Камчатский край											
Магаданская область	4	11,753	11,753								11,753
Сахалинская область											
Еврейская АО	1	0,404	0,404								0,404
Чукотский АО	3	0,806	0,806								0,806
Республика Бурятия	3	5,9081	5,9081				0,169		0,169		5,7391
Забайкальский край	14	212,6310	212,6310				33,2765	0,000	33,2765	0,000	179,3545
Итого	**52**	**464,0621**	**464,0621**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**44,7055**		**44,7055**		**419,3566**

Таблица 1.19

Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году

тыс. м3/сут

Гидрогеологическая структура	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
fV Сибирский сложный артезианский бассейн	**5**	**19,2600**	**19,2600**			
aV-Б Якутский артезианский бассейн	5	19,2600	19,2600			
hVIII Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив	**4**	**33,2149**	**33,2149**			
eVIII-А Алданская гидрогеологическая складчатая область	4	33,2149	33,2149			
gIX Байкало-Витимская сложная гидрогеологическая складчатая область	**6**	**131,5562**	**131,5562**	**0,0000**	**0,0000**	**0,000**
eIX-Б Байкало-Муйская гидрогеологическая складчатая область						
eIX-Г Джида-Витимская гидрогеологическая складчатая область	**1**	**0,37650**	**0,37650**	0,000	0,000	0,000
eIX-Д Малхано-Становая гидрогеологическая складчатая область	**5**	**131,1797**	**131,1797**	0,0000	0,0000	0,000
gX Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**13**	**205,4792**	**205,4792**			**0,0000**
eX-А Восточно-Забайкальская гидрогеологическая складчатая область	9	83,0682	83,06820			

eX-B Верхнеамурская гидрогеологическая складчатая область	4	122,4110	122,4110			
gXI Алтае-Саянская сложная гидрогеологическая складчатая область	**1**	**1,9878**	**1,9878**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
eXI-Г Сангеленская гидрогеологическая складчатая область	1	1,9878	1,9878	0,000	0,000	0,000
gXII Сихотэ-Алинская сложная гидрогеологическая складчатая область	**15**	**59,485**	**59,485**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
eXII-A Малохингано-Ульбано-Баджальская гидрогеологическая складчатая область	5	5,4450	5,4450	0,000	0,000	0,000
e XII-Б Ханкайская гидрогеологическая складчатая область	4	47,8000	47,8000	0,000	0,000	0,000
d XII-B Центральный Сихотэ-Алинский гидрогеологический массив	2	0,4100	0,4100	0,000	0,000	0,000
e XII-Г Восточно-Сихотэ-Алинская гидрогеологическая складчатая область	4	5,8300	5,8300	0,000	0,000	0,000
gXIII Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область	**1**	**0,0010**	**0,0010**	0,000	0,000	0,000
gXIX Верхояно-Колымская сложная гидрогеолог. складчатая область	**1**	**0,5200**	**0,5200**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
gXX Колымо-Омолонская сложная гидрогеологическая складчатая область	**3**	**11,0960**	**11,0960**	0,000	0,000	0,000
gXX1 Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**3**	**1,4620**	**1,4620**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
Итого	**52**	**464,0621**	**464,0621**	**0,0**	**0,0000**	**0,0000**

Таблица 1.20

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2022году

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	Площадь Дальневосточного федерального округа	тыс. км^2	6969,923
2	Численность населения	тыс.чел	7903,864
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021г.	тыс.м^3/сут	7539,994
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	1286
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021г.	тыс.м^3/сут	931,775
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	71
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	802
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	3688
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м^3/сут	1589,89
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м^3/сут	867,151
11	Извлечение подземных вод	тыс.м^3/сут	464,062
12	Сброс подземных вод без использования	тыс.м^3/сут	419,357
17	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	1653
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	1053,486
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	682,631
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м3/сут	310,969
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м3/сут	59,886
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м3/сут	858,830
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м3/сут	1541,461
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	44,3
	Технические подземные воды (соленые и рассолы)		
25	Запасы подземных вод, по состоянию	тыс.м3/сут	27,925
26	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	7
27	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	7
28	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	11,159
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	11,159
30	в том числе для ППД	тыс.м3/сут	10,373
	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021г.	тыс.м3/сут	42,1603
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	83
33	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021г.	тыс.м3/сут	0,1245
34	Количество месторождений (участков) подземных вод с забалансовыми запасами	шт.	2
35	Общее кол-во месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	44
36	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	4,08802
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	3,88442
38	для санаторно-куротных целей	тыс.м3/сут	3,3406
39	для промышленного розлива	тыс.м3/сут	0,36082
40	для прочих целей	тыс.м3/сут	0,183
	Теплоэнергетические подземные воды		
41	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021г.	тыс.м3/сут	86,418
42	Утвержденные запасы парогидротерм	тыс.т/сут	132,1637
43	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	20
44	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	16
45	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	41,172
46	Добыча парогидротерм	тыс.т/сут	54,273
47	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	41,172
48	теплоснабжение	тыс.м3/сут	27,775
49	выработка электроэнергии	МВт	67

1.3. Состояние подземных вод

1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории ДВ округа, определяемое как естественное, наблюдается по существующей сети пунктов ГОНС и зависит только от климатических, геологических и ландшафтных факторов.

По условиям формирования режима территория округа относится к типу с ярко выраженным сезонным питанием подземных вод, зависящим от атмосферных осадков и распределением их в году, испытывая при этом зависимость от вековых (Рис.1.2) климатических циклов. Самый длительный период наблюдений за состоянием подземных вод в естественных условиях сохранился, только в Хабаровском крае (Табл. 1.21. Рис. 1.2).

Так, и в 2021 -2022 гг. в пределах Среднеамурского бассейна в плиоцен-четвертичном водоносном горизонте неуклонно продолжался подъем среднегодового уровня (Рис. 1.18). Уровень подземных вод верхней гидродинамической зоны в естественных условиях характеризуется повышением относительно предшествующего и среднемноголетнего значений. Среднегодовые уровни водоносного горизонта плиоцен-четвертичных озерно-аллювиальных отложений под воздействием природных факторов за последние 30 лет (1990 г. принят за год минимальной водности региона), однонаправленно увеличиваясь, выросли к настоящему времени на весьма значительную величину, до 5-6 метров. На высокую водность региона особенно ярко реагирует в последнее время ежегодными летне-осенними катастрофическими наводнениями река Амур. А в начале 2021 г. на Амуре, впервые за время наблюдений, даже случился разрушительный весенний паводок. Ниже приведена сравнительная таблица состояния уровней ГОНС за 2021-2022гг. с данными многолетних значений в Хабаровском крае в различных гидрогеологических структурах и условиях водообмена. Амплитуда колебания уровня для плиоцен-четвертичного водоносного горизонта изменялась в 2021 г от 0,63 до 0,71м. (скв. 4530 -цетральная часть Среднеамурского бассейна). В 2022г амплитуды в этих же скважинах (прибрежная часть Амура) от 5 до 3 м (Табл. 1.21).

Отмечается нестандартное положение уровня подземных (безнапорных, грунтовых) вод продуктивного плиоцен-четвертичного водоносного горизонта в пределах центральной части Среднеамурского межгорного бассейна. Так, на рисунке 1.18 видно, что уровень этого горизонта в естественном состоянии и в свой минимум, и в максимум всегда ниже уровня в р. Амур.

Таблица 1.21

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней ГОНС в 2020-2021 гг. с данными многолетних значений по Хабаровскому краю в различных гидрогеологических структурах

№ скв./глубина скв., м	Гидрогеологический пункт, участок / период наблюдений (год)	Абс. отм., устья, м	Среднегодовой уровень, абс.м		Средне-многолетний уровень, за период наблюдений абс., м	Амплитуда колебания уровня, м		Наивысший уровень, абс.м		Наинизший уровень, абс.,м	
			2021	2022		2021	2022	2021	2022	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13
cXII-A3 Среднеамурский МАБ											
Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN$_2$-Q)											
422/ 72,0	п. Смирновка (1961-2022гг.)	39,97	32,47	32,51	31,40	0,9	1,21	32,97 30.05	33,25 03-04.06.	32,07 08.10	32,04 01.11
440/ 48	п.Радиоцентр (1960-2022гг.)	49,53	33,71	33,74	31,27	1,02	1,24	34,73 12.09	34,45 20.09	33,71 19.03	33,21 19.03
514/ 33,8	п. Марусино (1980-2022гг.)	78,2	75,72	75,89	75,71	1,44	1,96	76,60 18.05	77,03 02.05	75,16 16.02	75,07 05.03
4180/28,0	п. Константиновка (1953-2022гг.)	33,43	30,76	30,31	29,55	5,16	3,2	34,48 30.08	32,40 01.09	29,32 12.02	29,72 03.06
4134/27,5	п.Федоровка (1961-2022гг.)	44,85	31,80	31,51	30,66	2,74	2,15	33,69 29.08	33,07 07.09	30,95 18.03	30,92 14.04
4250/38,0	п.Чистополье (2003-2022гг.)	50,61	34,74	34,64	31,75	0,76	1,21	35,07 11.10	35,55 30.11	34,31 02-18.06	34,34 17.07
4530/37,0	п. Гаровка (1953-2022 гг.)	52,08	36,59	36,35	31,94	0,63	0,71	36,86 23.11	36,80 14.11	36,23 15.08	36,09 27.07
435/71,5	п.Черная Речка (1960-2022 гг .)	47,21	33,57	33,55	31,16	1,26	1,09	34,40 12.09	34,13 31.10	33,14 12.03	33,04 18.07
481/ 25,0	п. Переяславка (1980-2022 гг.)	59,41	57,80	57,75	57,74	1,26	0,68	58,68 05.06	58,16 24.03	57,42 10-15.03	57,48 18.09.
Плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт, 2(βN$_2$-Q$_1$)											
505/ 100	п.Новостройка (1976-2021 гг.)	51,94	49,20	49,26	48,96	0,81	1,09	49,71 10.06	49,78 07.09	48,90 08.04	48.69 04.04

Продлжение таблицы 1.21

№ скв./глубина скв., м	Гидрогеологический пункт, участок / период наблюдений (год)	Абс. отм., устья, м	Среднегодовой уровень, абс.м		Средне-многолетний, за период наблюдений абс., м	Амплитуда колебания уровня, м		Наивысший уровень, абс.м		Наинизший уровень, абс.,м	
			2021	2022		2021	2022	2021	2022	2021	2022
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ)											
420/ 62,24	п.Анастасьевка (-2022 гг.)	49,4	43,09	43,22	42,86	0,97	1,7	43,38 12.10	44,11 27.10	42,41 29.02	42,41 26.02.
1112/5562	Б Картель (ГГД 2005-2022гг.)	42	29,79	29,76	28,3	0,16	0,14	29,88 25-30.06	-	29,72 21.04	-
1114/72,0	п.Хабаровский (ГГД 1959-2022 гг.)	68,15	62,05	62,04	59,86	1,47	1,02	63,25 29.04	63,36 07.09	61,78 05.09	61,76 10.04
1115/66	п. Бикинский (Лесопильное) (ГГД 2002-2021 гг.)	60	44,71	44,80	44,01	0,71	1,11	45,11 04.06	45,30 10.10	44,40 01.04	44,19 31.03
1117/113	п Сукпайский (ГГД 2005-2022 гг.)	300,0	298,1	298,05	297,67	0,55	0,75	298,37 25,05	298,52 08.08	297,82 06.03	297,77 28.03
1121/84	п. Вяземский (Капитоновка) (ГГД 2012-2022)	80,5	57,62	57,65	58,16	0,52	0,54	57,92 23.11	58,01 25.11	57,4 27.02	57,36 18.03
1122/95	п. Солнечный (ГГД 2008-2022 гг.)	340	337,08	337,17	337,0	2,0	1,99	338,24 05.06	338,17 13.05	336,24 31.03	336,18 01.04
сХБЗ Буреинский МАБ											
Четвертичный аллювиальный водоносный горизонт, 2(a Q)+ Юрско-меловой водоносный комплекс 8(J-K)											
118/9,1	Участок Чегдомынский (1977-2022 гг.)	340,1	335,12	334,90	334,7	3,84	2,41	337,80 12.08	335,94 18.09	333,96 30.04	334,19 12.04
1116/100	п. Новоургальский (ГГД 2005-2022 гг.)	340	300,73	300,88	298,3	0,26	0,2	300,83 04.08	300,98 07.09	300,57 02.03	300,78 22.01

.

Окончание таблицы 1.21

№ скв./глубина скв., м	Гидрогеологический пункт, участок / период наблюдений (год)	Абс. отм., устья, м	Среднегодовой уровень, абс.м		Средне-многолетний, за период наблюдений абс., м	Амплитуда колебания уровня, м		Наивысший уровень, абс.м		Наинизший уровень, абс.,м	
			2021	2022		2021	2022	2021	2022	2021	2022
bXII-Г3 Невельско-Нельманский МАБ (Приморский ГМ)											
Четвертичный аллювиальный водоносный горизонт(aQ,)											
1124/39	п.Ягодный (ГГД 2017-2022 гг.)	25,0	22,26	22,43	22,07	1,74	1,72	23,55 30.04	23,77 29.11	21,81 25.01	22,05 26.12
Плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт 2 (βN_2-Q_1)											
1118/88	п .Совгаванский (ГГД 2006-2022 гг)	37,5	32,19	32,26	31,94	0,92	1,06	32,65 05.06	32,70 25.06	31,73 6-10.03	31,63 27.03
Палеоген-неогеновый вулканогенный водоносный комплекс 8 (βP-N)											
1119/75	п. Пуирский (ГГД 2005-2022 гг.)	30,0	6,02	5,79	6,04	1,21	1,77	6,68 16.05	6,66 20,09	5,47 08.04	4,89 13.04
Мезо-кайнозойская водоносная зона разлома 13(MZ-KZ)											
339/220	п.Тумнинский (1987-2022 гг.)	278,0	273,03	272,94	273,32	0,83	0,71	273,49 05.05	273,31 05.06	272,66 09.02	272,60 24.11
1113/49	п.Анненские Воды (ГГД 1994-2022 гг.)	60,45	59,56	59,58	59,80	0,63	0,58	60,07 23-24.04	59,95 23.04	59,44 24.08	59,37 29.07

И это не зависит от положения наблюдательной скважины: на междуречье (скв. 411-2 и 411-3) она или на прибрежной (скв. 401-2 и 401-4) полосе (скважины ГОНС Тунгусского участка). Среднемесячные уровни плиоцен-четвертичного водоносного горизонта слабо реагируют на состояние уровня Амура и на осадки (Рис. 1.18, 1.19). Реакция же срочных уровней подземных вод на речные уровни всегда более яркая.

При таком постоянно существующем напорном градиенте водоносный горизонт должен всегда подпитываться речной водой. Но, благодаря его специфическому строению (разрез с многочисленными тонкими глинистыми прослойками в толще песчано-гравийных отложений), несмотря на наблюдаемую незамедлительную реакцию уровня подземных вод в приречной зоне на изменение уровня реки, прямая связь качества речных вод с подземными, заметная прежде всего по концентрациям железа, отсутствует. Береговые водозаборы поэтому почти никогда не работают как инфильтрационные, а добывают типичную для данного водоносного горизонта непригодную без предварительной подготовки железистую воду, а совсем не ожидаемую отфильтрованную безжелезистую речную воду.

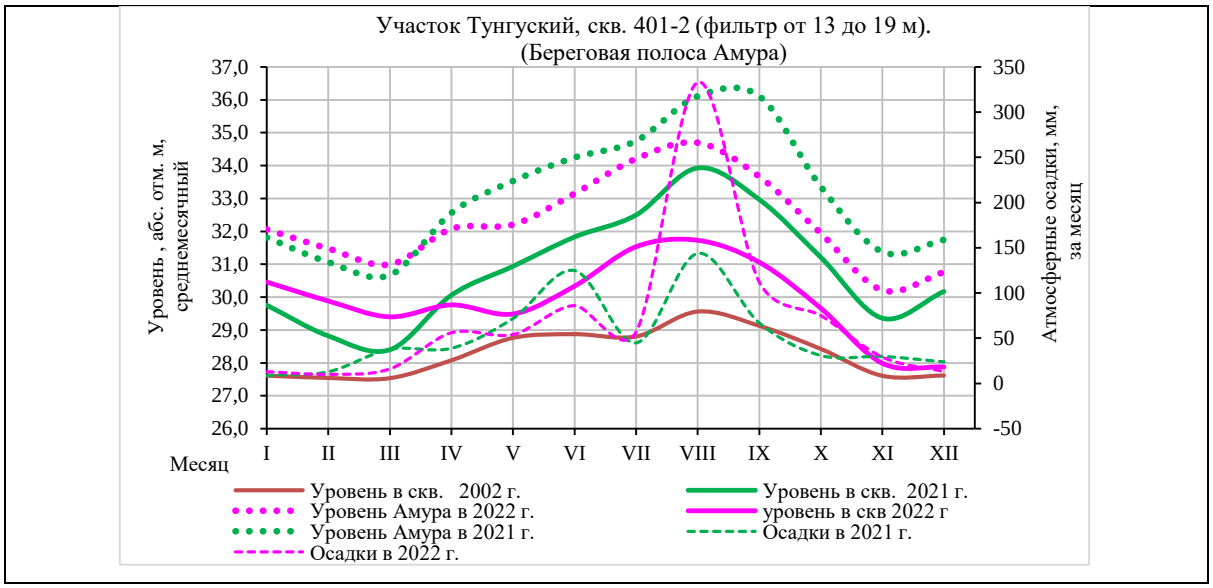


Рис 1.18. Поведение уровней подземных вод, реки и атмосферных осадков на пунктах наблюдения ГОНС скв. 401-2, участка Тунгусский в 2002, 2021, 2022 гг. плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт

Водоносный горизонт плиоцен-четвертичных озерно-аллювиальных отложений в гидродинамическом отношении является, вероятнее всего, напорным, что определяется не столько наличием водоупора в кровле, но прежде всего, благодаря многочисленным тонким глинистым прослойкам в толще песчано-гравийных отложений (особенности осадконакопления в условиях горных оледенений). Данное обстоятельство особенно важно, потому что водоносный горизонт залегает первым от поверхности и является единственным продуктивным в Среднеамурском бассейне, и это надо учитывать при оценке запасов.

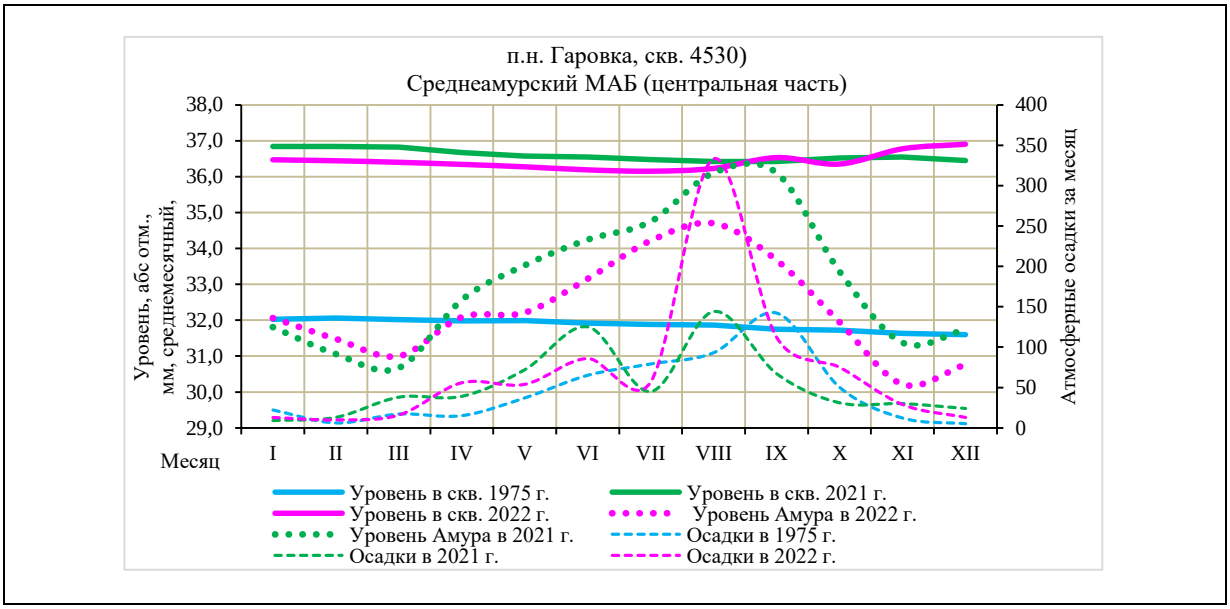


Рис. 1.19. Поведение уровней подземных вод, реки и атмосферных осадков на пункте наблюдения ГОНС Гаровка. Среднеамурский МАБ, в 1975, 2021, 2022 гг. Плиценчетвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт

Сравнивая графики среднемесячного уровня скв.401-2 (Рис.1.18), поведение которого полностью зависит от уровня реки и атмосферных осадков с уровнем скв.4530, на который никак не сказываются экзогенные процессы (Рис.1.19.), становится очевидной пригодность к долгосрочным прогнозам только тех наблюдательных пунктов, в которых на уровень подземных вод не влияют экзогенные процессы.

1.3.2 Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях

Имея значительные разведанные запасы и ресурсы подземных вод на юге Дальневосточного федерального округа (Приморский край, Хабаровского край, Амурская область), доля их использования в хозяйственно-питьевых целях минимальна.

Крупные города округа (Владивосток, Благовещенск, Хабаровск, Якутск, Комсомольск-на-Амуре, Амурск, Чита, Улан-Удэ), а также отдельные населенные пункты и промышленные предприятия до настоящего времени используют для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения поверхностные воды (реки, водохранилища), объём потребления которых значительно больше объёмов использования подземных вод. Использование поверхностных вод всегда было приоритетным по сравнению с подземными водами, которые на значительной части территории относятся к водам природно- некондиционного качества и требуют дорогостоящей водоподготовки (очистки от железа, марганца и др.).

По мере развития производственных мощностей в Дальневосточном федеральном округе количество водозаборов подземных вод, которым первоначально отводилась роль

лишь резервных источников водоснабжения, увеличивалось, и уже к началу 90 годов прошлого столетия большинство предприятий и хозяйств на территории округа имели собственные групповые водозаборы подземных вод или одиночные скважины, которые находились в постоянной эксплуатации.

В малонаселенных северных районах небольшие поселения обеспечиваются водой, в основном, из колодцев, неглубоких скважин или за счет речных вод.

Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод ведется там, где проживает большая часть населения и расположены основные потребители воды: в Хабаровском крае и ЕАО в пределах Среднеамурского, Буреинского МАБ, и Невельско-Нельманского ПАБ, в Амурской области в пределах Амуро-Зейского бассейна, в Приморском крае в пределах Южноприморского и Уссурийского ГМ, Восточнокамчатском ГМ в Камчатской области, на территории Сусунайского МАБ и Татарского ПАБ в Сахалинской области, в пределах Якутского артезианского бассейна на территории Южной Якутии, на территории Бурятии подземные воды аллювиальных отложений Байкало-Витимской СГСО, в Забайкальском крае - Читино-Ингодинском МАБ.

Инфильтрационные водозаборы, добывающие грунтовые воды из аллювиальных отложений, расположены в пределах пойм или надпойменных террас, где поверхностные воды играют основную роль в восполнении запасов подземных вод.

В качестве общего вывода по гидродинамическому состоянию подземных вод с нарушенным режимом можно считать, что какого-либо заметного истощения запасов подземных вод, однонаправленного многолетнего снижения уровня подземных вод, изменения естественных сезонных ритмов положения уровня на искусственные техногенные по всему Дальневосточному федеральному округу с 2020 по 2022 гг. не произошло. Действующие пункты наблюдений государственной сети отмечают реальное состояние гидродинамического режима на территории округа как естественное, определяемое преимущественно климатическими, геологическими и ландшафтными факторами.

1.3.3. Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях зависит от природных особенностей региона. За многолетний период наблюдений заметных изменений гидрохимического состояния подземных вод Дальневосточного округа не отмечалось. В региональном отношении можно отметить следующее:

-в первом от поверхности наиболее широко используемом водоносном горизонте на территории региона повсеместно распространены подземные воды с высоким содержанием железа, марганца и кремния.

-в узкой полосе морского побережья в подземных (и поверхностных) водах отмечается повышенное содержание хлоридов, натрия, брома, сульфатов и др., связанное с атмосферным переносом солей.

-для глубоких водоносных горизонтов и трещинно-жильных вод (зоны затрудненного водообмена) характерны повышенные содержания лития, бора, бария, стронция и фтора.

-для территорий рудных месторождений характерно присутствие в воде различных металлов, для угольных месторождений - повышенная минерализация, присутствие в воде фенолов и широкого спектра микрокомпонентов.

На территориях всех субъектов округа неудовлетворительное химическое состояние подземных вод обычно связано с элементами природного происхождения. Природное качество подземных вод южной наиболее обжитой части округа, добываемых водозаборами, можно в целом считать неудовлетворительным из-за присутствия в значительных концентрациях железа, марганца, кремния в грунтовых водах, а также бора, лития, бария, стронция, мышьяка и фтора в глубоких горизонтах межпластовых подземных вод. Хорошее природное качество подземных вод встречается довольно редко: можно отметить такое на освоенном месторождении Августовском (грунтовые воды, Еврейская АО), разведанном месторождении Джари (грунтовые воды, Хабаровский край, Нанайский район), или освоенных месторождениях Чистоводном, Личинском (трещинно-жильные воды, Хабаровский край, Ванинский, Николаевкий районы), где добываемая природная вода не требует никакой обработки. Следует отметить, что наиболее железистые грунтовые воды Дальневосточного округа распространены в Хабаровском крае.

Объектный гидрохимический мониторинг осуществляется на водозаборах самими владельцами, обычно с определением всего 5-10 компонентов, иногда до 27-60 компонентов, один раз в год. Такое опробование, а также зависимость изучения качества подземных вод от разных по профессиональной квалификации лабораторий, не дает достоверной картины изменения во времени качества подземных вод.

Только при проведении специальных эколого-гидрогеологических обследований (как правило, не чаще 1 раза в 10-20 лет), сопровождающихся полноценным опробованием, впервые были обнаружены и установлены гидрохимические особенности некоторых структур и водоносных горизонтов.

1.3.4. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод в нарушенных условиях на водозаборах

Факты загрязнения подземных вод в Дальневосточном округе фиксируются по результатам опробования водозаборов при их обследованиях, а также по результатам опробования водозаборов их владельцами, отчётность которых доступна для обобщения. Точечное загрязнение техногенного происхождения отслеживается, в основном, для первых от поверхности водоносных горизонтов (зона интенсивного водообмена), это четвертичный и плиоценовый водоносные горизонты. По химическому составу воды здесь гидрокарбонатные кальциевые, слабоминерализованные, слабокислой или нейтральной реакции. Чаще всего загрязнение на водозаборах имеет коммунальное происхождение (аммоний, реже фенолы, нефтепродукты, 4 класс опасности). Единичные случаи техногенного загрязнения (1, 2-3 классы опасности) мелких водозаборов: мышьяком, бериллием, кадмием, свинцом, медью, цинком, алюминием - выявлены в Приморском, Хабаровском, Забайкальском крае и ЕАО.

Загрязнение, связанное с подтягиванием морских и нефтяных вод, показателями которого являются повышенные сухой остаток, натрий, хлориды, фториды, фосфаты и др., выявлено в Сахалинской области и Приморском крае. При обследовании водозаборов в 2022 г. в Хабаровском крае, Магаданской области, Забайкальском крае подтверждено присутствие в подземных водах радиоактивной составляющей Rn-222 в количестве 1,36-6,0. ПДК. По имеющейся информации, чрезвычайно опасных веществ (1 класса опасности) в отчетный период, на территории ДВФО на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в подземных водах не выявлено. На централизованных водозаборах Дальневосточного округа нитратное загрязнение отмечается периодически, точечно и обычно в весенне-летний период.

Камчатский край характеризуется (согласно отчетности) как территория с самым благополучным природным качеством (химический состав) используемых подземных вод.

На территории ДВФО на 01.01.2023 выявлено загрязнение подземных вод на 176 водозаборах (Табл.1.22, Рис. 1.20).

1.3.5. Гидрохимическое состояние подземных вод на участках загрязнения

На отдельных территориях субъектов ДВФО, подверженных интенсивному техногенному воздействию, химический состав подземных вод претерпевает негативные изменения. Различные специфические загрязняющие вещества, образовавшиеся на участках разработки месторождений полезных ископаемых, на объектах, связанных с перекачкой и переработкой нефтепродуктов, в производственных циклах промышленных предприятий, а

также накопленные на полигонах промышленных и бытовых отходов, являются потенциальными источниками загрязнения геологической среды, в частности, эксплуатируемых водоносных горизонтов. В непосредственной близости от источников загрязнения**,** при проникновении загрязняющих веществ в верхние слои водоносных горизонтов, формируются длительно существующие и постоянно изменяющиеся ореолы рассеяния, очаги загрязнения подземных вод, образуя таким образом участки загрязнения. Ярким примером служат наблюдаемые участки и очаги загрязнения Комсомольского полигона (Хабаровский край), расположенные в пределах города и его окрестностях. Всего на территории Дальнего Востока в 2022 гг. выявлены 81 поли–и монокомпонентных участков загрязнения. Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г. приведено в таблице (Табл.1.22). Большая часть очагов (участков загрязнения), выявленных на территории округа, в силу разных причин не изучена, наблюдения не ведутся, всякая информация отсутствует. Выявленные очаги, как правило, имеют поликомпонентный состав элементов-загрязнителей. Из монокомпонентных очагов наиболее распространенными являются очаги нитратного и углеводородного загрязнения.

В настоящее время наблюдения в мониторинговом режиме за гидрохимическим состоянием подземных вод в условиях техногенного воздействия по территории ДВФО проводятся на 12 участках загрязнения. В Хабаровском крае их шесть: четыре участка ГОНС в районе г. Комсомольска, пятый ОНС в окрестностях г. Хабаровска, и еще один участок монокомпонентный (нефтепродукты) ОНС сформировался в пределах нефтеотгрузочного терминала Де-Кастри в Ульчском районе. На территории Приморского края мониторинг за загрязнением постоянно проводится на 2 участках ОНС, в Партизанском и Шкотовском районах. В Камчатском крае и Амурской области по одному участку ОНС. На территории ЕАО наблюдения ведутся на двух участках загрязнения ОНС, расположенных в окрестностях г. Биробиджана.

Еще в 80-90 годы прошлого столетия основная информация о загрязнении поступала по выявленным территориям (приравненным к участкам) от недропользователей. Все эти участки были включены в государственный перечень. К настоящему времени начиная с 2000 г., после прошедшей государственной перестройки (ликвидация предприятий), какие-либо данные по химическому составу подземных вод по этим участкам загрязнения перестали поступать. К настоящему времени (2022 гг.) на государственном учете остались только те участки, которые обследовались нашими сотрудниками, или по которым поступает информация от недропользователей, состояние остальных не известно.

Таблица 1.22

Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г.

Федеральный округ/ Субъект Российской Федерации	Общее количество участков загрязнения		Количество участков загрязнения подземных вод																		
			связанных с						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подземных вод (в единицах ПДК)			по классам опасности загрязняющего вещества				
	всего	в том числе на водозаборах *	промышленными объектами	сельскохозяйственными объектами	коммунально-бытовыми объектами	объектами разного рода деятельности	подтягиванием некондиционных	неустановленными источниками загрязнения	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 установлен ***
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Амурская область	8	7	0	2	6	0	0	0	0	4	1	0	0	8	0	0	0	2	1	4	1
Еврейская АО	9	7	1	0	7	1	0	0	0	6	0	0	0	9	0	0	1	1	0	7	0
Забайкальский край	86	74	20	4	32	5	7	18	10	41	6	0	6	72	7	7	9	32	30	0	15
Камчатский край	1		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Магаданская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Приморский край	17	15	6	0	6	0	4	1	4	7	6	0	0	16	1		0	1	3	7	6
Республика Бурятия	72	19	42	2	10	6	1	11	5	15	34	3	18	45	20	7	7	23	21	5	16
Республика Саха (Якутия)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сахалинская область	34	30	3	4	0	3	19	5	3	16	6	1	2	30	4	0	0	7	6	13	8
Хабаровский край	30	24	21	3	3	2	1	0	1	16	11	1	14	28	1	1	5	5	5	14	1
Чукотский АО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего по Дальневосточному ФО	257	176	94	15	64	17	32	35	23	105	64	5	41	208	34	15	22	71	67	50	47

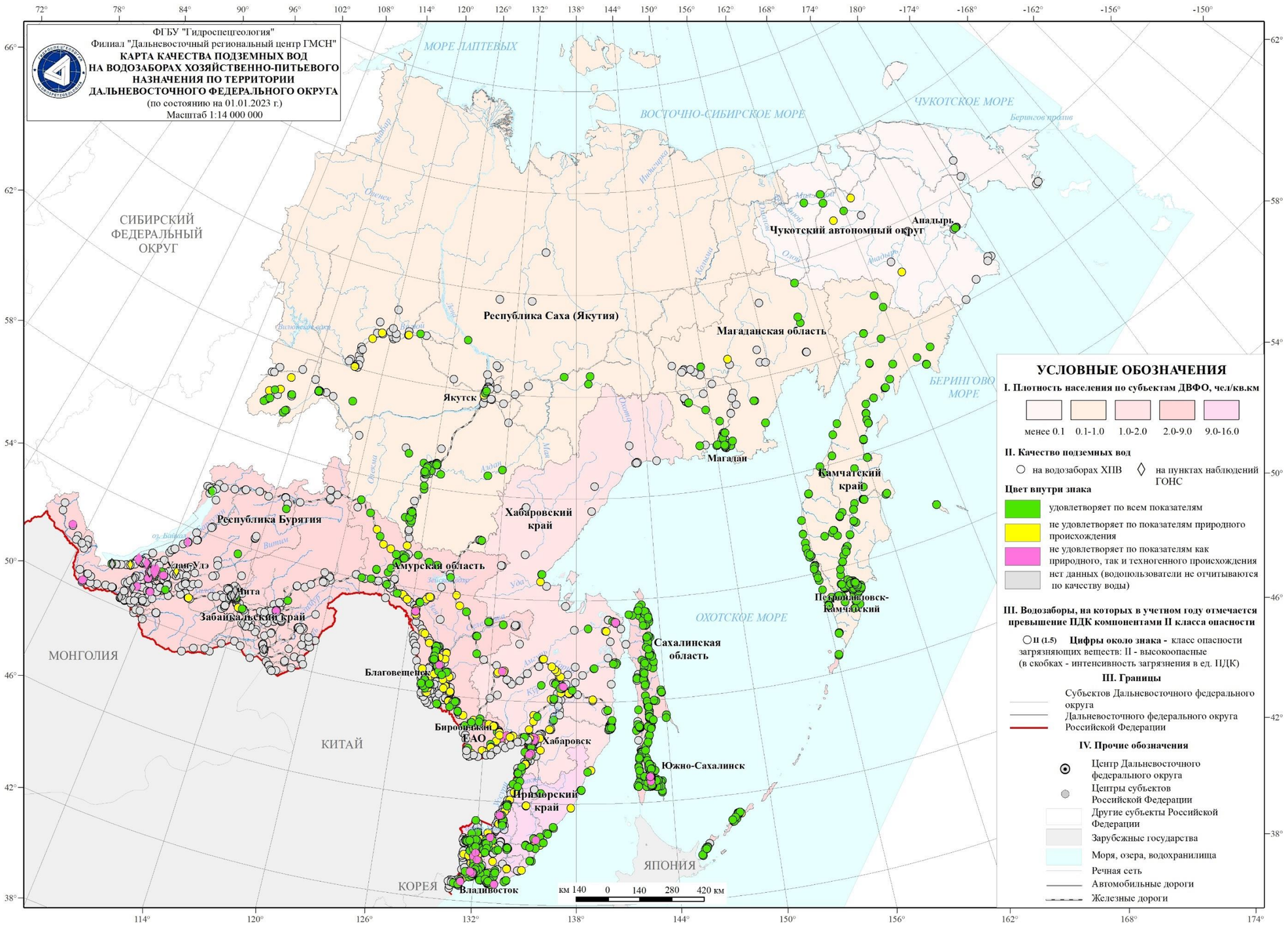


Рис. 1.20. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.)

1.4. Состояние подземных вод на территории ДФО

1.4.1 Республика Саха (Якутия)

Республика Саха занимает огромную территорию в 3084 тыс. км^2, являясь самым крупным регионом России с высоким уровнем природно-ресурсного экономического потенциала. Протяженность территории республики в широтном направлении 2500 км, в меридиональном – 2000 км. Более 2/5 ее территории находится за полярным кругом. Почти вся территория Якутии представляет зону сплошной многолетней мерзлоты, которая только на крайнем юго-западе приобретает прерывистое распространение. Средняя мощность мерзлого слоя 300-400 м, в бассейне р. Вилюй – до 1500 м.

Население Якутии на 01.01.2023 г. составляет 997 833 человек. Плотность населения 0,3 чел/км^2. Удельный вес городского населения 64 %.

В пределах территории Якутии выделены 23 геологические структуры, основными из которых являются Якутский артезианский бассейн, Алданская гидрогеологическая складчатая область с наложенными бассейнами трещинно-пластовых и трещинно-карстовых вод, Верхояно-Колымская сложная гидрогеологическая складчатая область. В пределах этих структур сосредоточены основные ресурсы пресных, солоноватых и соленых подземных вод. Условия залегания подземных вод различные, связанные, в том числе, с наличием водоупорных мерзлых пород, обеспечивающих застойный режим, и таликовых зон с активным водообменом.

Мощная толща мерзлых пород, являясь водоупорной, ограничивает условия восполнения ресурсов, создавая таким образом зону затрудненного водообмена с особым формированием химического состава и минерализации (метаморфизм) подземных вод. Здесь распространены соленые и солоноватые воды с высокой минерализацией и очень высоким, сверхнормативным, содержанием бора, лития, брома, фтора, стронция, а также таких компонентов, как хлориды, натрий, сульфаты и др.

Водоносные горизонты верхнего этажа гидрогеологического разреза, находящиеся в состоянии свободного водообмена в таликовой зоне, как правило, содержат ультрапресную и пресную воду с минерализацией около 100 мг/л. Только в таких таликовых зонах может содержаться вода питьевого качества. К недостаткам таликовых зон со свободным водообменом относится отсутствие защиты от загрязнения с поверхности, а также высокие содержания в воде железа, марганца и кремния.

По гидрогеологическим условиям регион представляет собой сложную водонапорную систему платформенного типа с мощным чехлом пород различного состава и возраста, промороженным на глубину 700 метров и более. На более освоенной территори Южной

Якутии подземные воды приурочены к таликам в четвертичных аллювиальных отложениях и к таликовым зонам трещиноватости скальных пород.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод Якутии оценены в количестве 67265,854 тыс.м^3/сут на 01.01.2023 г. На территории Якутии разведано и находится на государственном учете 239 участка питьевых и технических подземных вод. Общее количество разведанных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения, на 01.01.2023 г. составляет 729,346 тыс. м^3/сут.

В 2022 г. добыча подземных вод на 239 водозаборах составила 96,49 тыс. м^3/сут, в т.ч. 92,312 тыс. м^3/сут на 140 участках месторождений подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения республики в 2022 г. составила 34,2 %. Крупными городами Якутии в этом году использовано 41,68 тыс. м^3/сут подземных и поверхностных вод. Из них поверхностные воды значительно преобладают и составляют 41,04 тыс. м^3/сут. В водоснабжении Якутска задействованы в основном поверхностные воды (Ленский узел). В 2022 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 1,5%. За счет подземных вод осуществляется питьевое водоснабжение населения отдельных микрорайонов г. Якутска.

В республике учтено 9 объектов извлечения подземных вод. Суммарный объем извлекаемой воды при шахтном и карьерном водоотливе из скважин вертикального дренажа составил 51,068 тыс. м^3/сут.

Далее дана краткая характеристика основных закономерностей формирования режима уровней, температуры подземных вод в естественных и нарушенных условиях в пределах Якутского артезианского бассейна, Алданской гидрогеологической складчатой области и Верхоянно-Колымской складчатой области. В пределах обозначенных структур условия залегания водоносных горизонтов подземных вод различные. Во многом эти различия связаны с наличием на территории вечномерзлых пород.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях верхней гидродинамической зоны изучается на 4 скважинах №№ 63,5111,24,5123 ГОНС (Южная Якутия) только для зоны свободного водообмена криогенно-таликового комплекса в породах юрского возраста. Анализ режима в годовом цикле дает возможность оценить роль атмосферных осадков в инфильтрационном питании подземных вод (активный водообмен с поверхностными водами).

За 2022 год количество выпавших осадков составило – 774,8 мм. Минимальное количество осадков выпало в январе – 12,8 мм, максимальное – в августе (233,0 мм). С октября наступает период отрицательных температур и снеговых осадков. Температурные

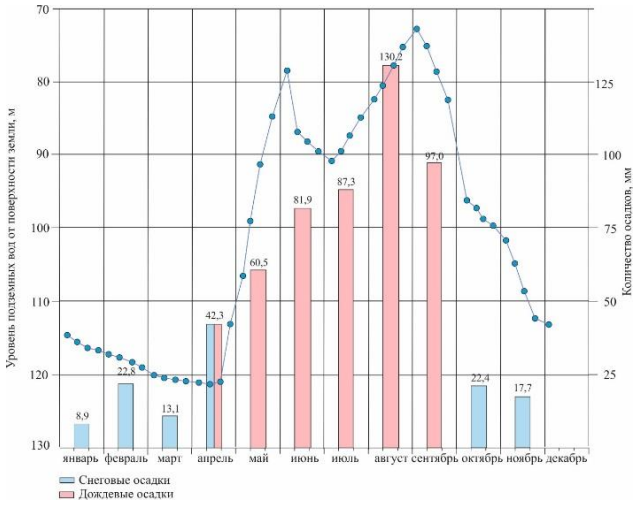
данные: среднегодовая температура - -3,3 ºС; минимальная среднемесячная - -33,7 ºС (январь); максимальная среднемесячная – 20,1 ºС (июль).

На совмещенных графиках годичного состояния уровней и атмосферных осадков 2021-2022 гг. четко прослеживается зависимость уровня подземных вод от количества и формы выпавших осадков (Рис. 1.21).

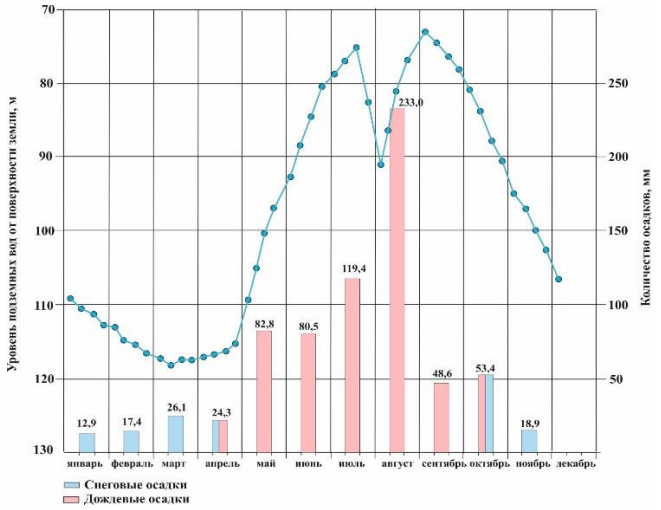
Так **скважина № 5111** расположена в долине руч. Южный на окраине п. Серебряный Бор, вблизи Серебряноборского водохранилища. Скважина (100м) заложена в зоне талых пород, вскрывает воды в породах юрского криогенно-таликового комплекса. Режимные наблюдения за уровнем подземных вод ведутся с 1986 г. По типу фильтрации подземные воды безнапорные, естественные условия нарушены результатами хозяйственной деятельности человека (снятие почвенно-грунтового слоя, создание водохранилища в долине р. Олонгро). Мощность СМС, по данным предыдущих исследований, составляет 2,5 м, Температура пород слоя сезонного промерзания на глубине 0,5 м достигает -7ºС, на подошве слоя - 1ºС.

По результатам режимных наблюдений поведение уровня подземных вод в скважине № 5111 показывает, что снижение уровня приходятся на апрель, а подъем в периоды летне-осенних дождей. С наступлением похолодания и прекращением питания подземных вод начинается планомерное снижение уровня. За период 2021-2022 гг: минимальный уровень наблюдался в апреле –5,05 м (12.04.2021 г) и в мае 6,92 м (06.05.2022 г); максимальный уровень в 2021г уровень составил 2,71 м (03.09.2021 г) – 2,70 м (02.09.2022 г); амплитуда колебаний уровня в 2021-2022гг. 2,34 - 4,22 м соответственно; среднегодовой уровень подземных вод в 2021 г. - 3,96 м и в 2022 г. - 4,72 м.

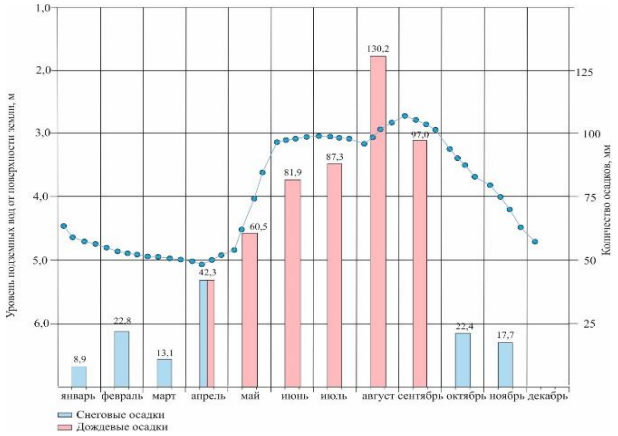
Скважина № 63 расположена на пологом склоне, в пределах таликовой зоны водораздельного типа, глубиной 225 м и находится в естественных ненарушенных условиях. Режим фильтрации подземных вод безнапорный. Уровенный режим подземных вод по скважине № 63 изучался с 1963 года. Результаты наблюдений по замерам уровней в 2021-2022 гг. получены следующие: - отмечен сезонно-закономерный спад и подъем уровней, с краткими резкими подъемами, зависящими от количества выпавших летних осадков. Подъем уровня подземных вод начинается в апреле, а с середины июня до второй декады июля отмечался его спад, вызванный превышением величины естественной разгрузки над величиной инфильтрационного питания; постоянное снижение уровня началось с середины сентября. За период 2021-2022 гг. минимальный уровень в 2021г. наступил в середине апреля - 121,59 м (12.04.2021 г.). в 2022 в середине марта - 118,07 м (10.03.2022 г.), максимальный уровень в 2021 г.- 72,97 м (03.09.2021 г.), в 2022 г. - 73,13 м (02.09.2022 г.).



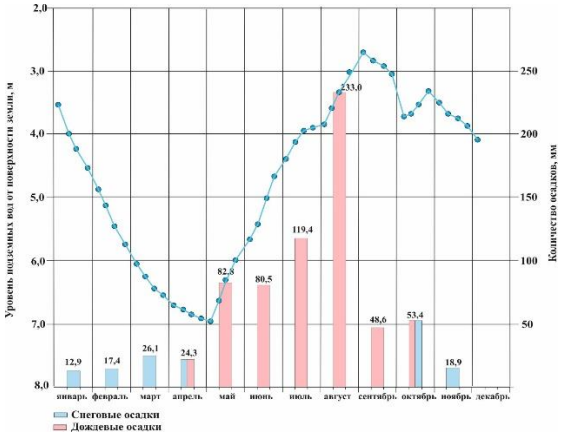
Зависимость уровней подземных вод в скважине **№ 63** от количества выпадающих осадков в 2021г



Зависимость уровней подземных вод в скважине **№ 63** от количества выпадающих осадков в 2022 г



Зависимость уровней подземных вод в скважине **№ 5111** от количества выпадающих осадков в 2021 г



Зависимость уровней подземных вод в скважине **№ 5111** от количества выпадающих осадков в 2022 г

Рис. 1.21 Поведение уровней в скважинах ГОНС в юрско-меловом водоносном комплексе в 2021-2022 гг.

Амплитуда колебаний уровня изменялась от 43,27 м до 44,94 м; среднегодовой уровень подземных вод от 95,12 до 97,88 м.

Скважина № 24 расположена в пределах городской застройки г. Нерюнгри, на первой террасе р. Мал. Беркакит, в 5 м от поймы. глубина – 136,6 м. Скважина находится в нарушенных мерзлотно-гидрогеологических условиях, режим фильтрации – безнапорный, имеется прямая гидравлическая взаимосвязь с рекой. Уровень подземных вод в летне-осенний период соответствует уровню воды в реке, в – зимне-весенний период – уровню грунтовых вод пойменно-русловой части. В 2022 г. минимальный уровень составил 7,62 м (04.04.2022 г); максимальный уровень 3,66 м (10.01.2022 г); амплитуда 3,96 м; среднегодовой уровень – 5,56 м.

В 2021 году в государственный мониторинг состояния недр была включена **скважина №29** пробуренная, как наблюдательная, еще в 1987 г. при поисково-разведочных работах для водоснабжения Чульманской ГРЭС. На скважине проводятся наблюдения за уровнем подземных вод юрского водоносного комплекса, которые характеризуют нарушенный режим подземных вод, так как скважина расположена в зоне влияния Чульманского водозабора. Абсолютная отметка устья скважины 643,0 м, глубина скважины 70 м. По результатам режимных наблюдений 2022 г.: - минимальный уровень – 2,10 м (06.05.2022 г); - максимальный уровень – 1,21 м (02.09.2022 г); - амплитуда колебаний уровня – 0,89 м; - среднегодовой уровень подземных вод – 1,71 м.

По срокам периоды снижения и повышения уровней у всех четырех скважин ГОНС практически аналогичны с незначительным периодическим сдвигом по времени (влияние выпадения количества атмосферных осадков, инфильтрационного питания).

Ниже на Рис. 1.21 представлены наиболее информативные графические диаграммы поведения уровней в 2021-2022 гг по скв.63 и скв.5111.

Уровенный режим подземных вод в многолетнем разрезе испытывает циклические сезонно-закономерные колебания, отражающие условия их формирования и фильтрации. Поведение среднемноголетнего уровня представлено на графике по скв. №63 (Рис. 1.22.), где четко прослеживается подъем уровня при фильтрации осадков в объеме, превышающем величину естественной разгрузки подземных вод.

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях в районах их интенсивной добычи и извлечения. Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод в Якутии осуществляется на территории Южной Якутии, приуроченной к Алданской гидрогеологической складчатой области (eVIII-A). Наблюдательные пункты локальных (объектных) сетей находятся на балансе недропользователей.

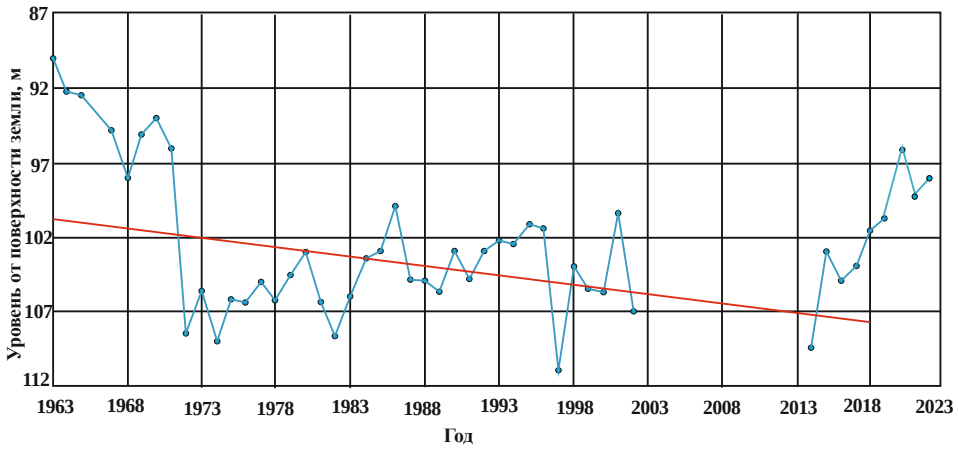


Рис.1.22. Среднегодовые уровни подземных вод по скв. № 63 за период 1963-2022гг.

Отчетность по объектной сети поступает только в виде 4-ЛС, то есть только по количеству добываемой воды. Сведений об уровенном режиме очень мало. Ниже приведена краткая характеристика эксплуатируемых водоносных горизонтов, комплексов в пределах основных месторождений подземных вод, и гидродинамическое состояние наиболее крупных эксплуатируемых водозаборов.

Якутский артезианский бассейн является одним из крупных гидрогеологических структур. Он занимает территорию Центральной и Западной Якутии. В пределах этой структуры условия залегания водоносных горизонтов различные, в основном связаные с наличием на территории вечномерзлых пород. В 1967 г. были организованы наблюдения за формированием и режимом подземных вод Центральной и Западной Якутии. Наблюдения обусловлены необходимостью изучения гидродинамического, гидрохимического режима и баланса подземных вод в связи с проблемой водоснабжения городов и населенных пунктов этого региона. Объектами исследований являются регионально распространенные подмерзлотные воды и воды локально развитых таликовых зон южной части Якутского артезианского бассейна.

Режимная сеть и система наблюдений за состоянием подземных вод за 50 лет исследований претерпела много изменений и на данном этапе наблюдения ведутся только на объектном уровне. Объектный мониторинг проводится с различной степенью детальности владельцами водозаборов подземных вод. Требования к объектному мониторингу устанавливаются в лицензиях на пользование недрами и водопользование. Основные из них – это учет водоотбора, замеры динамических уровней воды в скважинах и наблюдения за химическим составом эксплуатируемых подземных вод.

Основные водоносные подразделения Якутского артезианского бассейна приурочены к четвертичному, нижнемеловому, юрскому, ордовикскому и кембрийскому водоносным горизонтам и комплексам, состоящим в активном водообмене с поверхностными водами.

Ниже приведена характеристика используемых в хозяйственно-питьевом и производственно-техническом водоснабжении населения основных водоносных подразделений Якутского артезианского бассейна

Четвертичный водоносный горизонт представлен валунно-галечными, гравийно-галечными образованиями с песчаным заполнителем. Подземные воды горизонта относятся к незащищенным, по типу фильтрации порово-пластовые, трещинно-карстовые, слабонапорные и безнапорные. Уровень на глубине от 10 до 19 м.

Подземные воды горизонта используются: скважиной № 5-р скважиной (водоотбор - 0,079 тыс.м^3/сутки) , недропользователь ООО "Алмаздортранс"; водозабором скв.№ 13 (1-93Д) (водоотбор - 0,036 тыс.м^3/сутки), недропользователь ФГБУ "ЦЖКУ" МИНОБОРОНЫ России; водозабором скв. 1-89д(3), 2-89д(4) (водоотбор – 0,020 тыс.м^3/сутки), недропользователь ОАО "Ленское объединенное речное пароходство" Пеледуйский ССЗ; водозабором Алросовский (скв.№№1-А(3), 2-А(4), 12э, 12э* - водоотбор 0,360 тыс.м^3/сутки), недропользователь ООО"ЛПТЭС"; водозабором Отопительные котельные (скв.1р,1-82д,3-82д, 2-92д,1-92д- водоотбор 1,763 тыс.м^3/сутки), недропользователь ООО"ЛПТЭС", воды используются для хозпитьевого и производственно-технического водоснабжения. Водозаборы расположены на территории Западной Якутии в Ленском районе, в городе Ленск и поселке Пеледуй.

Подземные воды верхнемелового водоносного комплекса используются для хозпитьевого водоснабжения объектов ЖКХ г. Вилюйск и п. Кысыл-Сыр. Суммарный водоотбор составил 0,745 тыс.м^3/сутки при динамических уровнях от 13,07 до 13,12 м.

Подземные воды нижнемелового водоносного комплекса используются для хозпитьевого водоснабжения объектов ЖКХ п. Сангар. Водовмещающие породы представлены мелко- и среднезернистыми песчаниками. Воды трещинно-пластовые напорные, величина напора 195,0 м. Статический уровень подземных вод в скважине в 2022 г залегал на глубине от 20,37 до 20,44 м. Суммарный водоотбор в 2022 г составил 0,067 тыс.м^3/сутки при динамических уровнях от 57,68 до 58,73м.

Подземные воды юрского водоносного комплекса используются водозаборными скважинами на территории Западной Якутии в Ленском районе, на водоразделе р.Лена. Используются водозаборными скважинами Хангаласского, Покровскотрактового, Хатасского, Сергеляхского, Центрально-Якутского, Восточно-Нюрбинского, Западномайинского, Ытык-Кюельского месторождений подземных вод.

Водоносный комплекс эксплуатируется одиночными скважинами или гуппами скважин, напорный, защищенный, вскрывается на глубинах 300-500 м, представлен песчаниками с прослоями алевролитов, конгломератов. Статические уровни обычно устанавливались на глубинах от 47 до 150 м, динамические уровни подмерзлотных вод на глубинах от 60 до 250 м. Скважины эксплуатируются круглый год.

Подземные воды ордовикского водоносного комплекса используются отдельными водозаборными скважинами для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения.

Водоносный комплекс представлен трещиноватыми кавернозными песчанистыми известняками и доломитами. Статический уровень залегает на глубинах 17-18 м в теплый период года и 22-25 м – в зимний. Подземные воды относятся: к трещинно-карстовым, незащищенным водам зоны активного водообмена. Статический уровень залегает на глубинах от 17 до 25 м. Естественные запасы водоносного горизонта ограничены, в зимний период они истощаются, но быстро восстанавливаются в теплое время года.

Подземные воды кембрийского водоносного комплекса используются тремя водозаборными скважинами 6-21, 6-22, 6-23, расположенными на территории г.Якутска.

Интервал залегания водоносной толщи 320-500 м. Воды напорные. Уровни подземных вод в скважинах залегают на глубине от 140 м до 230 м, в зависимости от сезона года. Амплитуда естественного колебания уровня воды в годовом цикле достигала 92,9 м.

Ниже приведена краткая характеристика гидродинамического состояния наиболее крупных водозаборов подземных вод Якутии использующих выше охарактеризованные водоносных подразделения:

Верхне-Нерюнгринский групповой водозабор расположен в долине р.Верхняя Нерюнгра в её среднем течении. Подземные воды приурочены к тектонической зоне трещиноватости юрских терригенных отложений и архейских кристаллических пород. Водоотбор в настоящее время осуществляется с помощью 6 эксплуатационных скважин (29/1, 29/2, 29/3, 31/1, 31/2, 32), расположенных в виде трех узлов, состоящих из 2-5 скважин каждый. Среднегодовой водоотбор в 2021-2022 гг составил 14,0 -14,033 тыс.м^3/сут. Понижения уровня подземных вод в эксплуатационных скважинах в 2021-2022 гг. составили от 2,0 до 13,0 м при допустимом понижении до 80 м. Водозабор работает в стационарном режиме. Имеется существенный резерв увеличения его производительности.

Нерюнгринский групповой водозабор расположен на первой надпойменной террасе левого берега р.Чульман в непосредственной близости от промышленной зоны г.Нерюнгри. Подземные воды приурочены к тектонической и экзогенной зонам трещиноватости юрских терригенных отложений и имеют тесную гидравлическую связь с подрусловым стоком

р.Чульман. Водоотбор в настоящее время осуществляется с помощью шести эксплуатационных скважин (3г, 9г, 15г, 16г, 17г, 17д), расположенных в виде линейного ряда вдоль русла р.Чульман. Водозабор работает со стабильным водоотбором. Среднегодовой водоотбор в 2021 - 2022 гг. составил 4,06 - 3,603 тыс.м^3/сут. Понижения уровня подземных вод в эксплуатационных скважинах оставили от 5,0 до 20,0 м при допустимых понижениях до 80 м. Водозабор работает в стационарном режиме. В летний период происходит полное восстановление запасов подземных вод за счёт привлекаемых ресурсов (поглощение части поверхностного стока р.Чульман на участке водозабора). Имеется существенный резерв увеличения производительности водозабора.

Беркакитский водозабор расположен в долине р.Малый Беркакит и его левого притока руч. Хоюмкан, недалеко от пос.Беркакит. Подземные воды приурочены к тектонической и экзогенной зоне трещиноватости юрских терригенных отложений. По характеру циркуляции подземные воды являются трещинными и трещинно-жильными, напорными. Водоотбор в настоящее время осуществляется с помощью четырёх эксплуатационных скважин (1, 2, 4, 8), расположенных в долине реки Малый Беркакит и долине ручья Хоюмкан в виде линейных рядов, а также одиночной эксплуатационной скважины 2, расположенной на северной окраине пос.Беркакит. Суммарный водоотбор в 2021-2022 гг. составил 0,84-0,811 тыс.м^3/сут. Понижения уровня подземных вод в эксплуатационных скважинах составили от 0,5 до 25,0 м при допустимых 120 м. Таким образом, водозабор работает в стационарном режиме.

Денисовский водозабор расположен на участке недр шахты «Денисовская» (скважины №№ 3-гэ, 3-гэ^{бис}) для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения шахты и поверхностного комплекса. Водозабор эксплуатируется попеременно одной из двух водозаборных скважин. Эксплуатируется юрский криогенно-таликовый водоносный комплекс. Скважины работают в прерывистом суточном режиме. Суммарный водоотбор в 2021г. составил 0,596 тыс.м^3/сут. Уровни подземных вод в скважинах залегают на глубинах от 8,0 м до 32,0 м, в зависимости от сезона года. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле достигала 9,85 м. Уровенный режим подземных вод в многолетнем разрезе испытывает циклические сезонно-закономерные колебания, отражающие условия их формирования. Водоотбор из скважин практически не оказывает влияния на естественные подъемы и спады уровней подземных вод и их величины.

Инаглинский водозабор расположен на Западном участке Чульмаканского МПВ для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения ГОК «Инаглинский» (скважины №№ 6-Э, 7-Э, 8-Э). Расположен водозабор на правом борту долины ручья Прохладный. Эксплуатируется нижнеюрский водоносный комплекс. Водозабор линейный,

состоящий из 3 скважин. Суммарный водоотбор в 2020-2022 гг.) составил 1,61 -3,34 тыс.м^3/сут. Уровни подземных вод в скважинах залегают на глубинах от 1,0 м до 28,0 м, в зависимости от сезона года. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле достигала 8,78 м.

В заключении можно отметить, что практически все водозаборы действуют в стационарном режиме, то есть в маловодные годы эксплуатационные запасы формируются за счёт естественных и привлекаемых ресурсов подземных вод, а также за счёт сработки части ёмкостных запасов подземных вод. Формирование эксплуатационных запасов происходит за счёт естественных и привлекаемых ресурсов подземных вод (полное восполнение ёмкостных запасов подземных вод).

Сформировавшиеся воронки депрессии на большинстве водозаборов имеют весьма небольшие размеры и очень редко достигают ближайших водоразделов. В связи с большой удалённостью водозаборов друг от друга их взаимодействие полностью отсутствует. Влияние отбора подземных вод на окружающую природную среду минимально и проявляется в очень небольшом (доли процента) снижении величины поверхностного стока близлежащих рек и ручьёв.

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях звисит от основных природных закономерностей формирования подземных вод и в региональном масштабе в течение года практически не меняется.

Для Якутии характерны естественные природные некондиции подземных вод. Основное значение для водоснабжения имеют подмерзлотные воды. Большая часть водозаборов подмерзлотных вод сосредоточена в г. Якутске и его пригородах, где эксплуатируются нижнеюрский и среднекембрийский водоносные комплексы, имеющие гидравлическую связь (Центральная Якутия).

Воды подмерзлотных водоносных комплексов (используемые) пресные и слабосолоноватые, имеют хлоридно-гидрокарбонатный, хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный и сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный натриевый состав. В подземных водах мелового, юрского, кембрийского, ордовикского и архейского водоносных комплексов повсеместно повышенное содержание фтора, лития, бора, натрия, а также минерализация. Допустимая норма содержания отдельных элементов значительно превышена (в единицах ПДК): железо общее до 2 ПДК, марганец и фтор до 2 ПДК литий до 12 ПДК, натрий от 2 до 20 ПДК, минерализация 1-1,6 ПДК. По интенсивности загрязняющих веществ подземные воды относятся преимущественно к 2-3 классу опасности. Такие химические показатели подземных вод ограничивают возможность использования их для хозяйственно-питьевых целей.

Гидрохимическое состояние подземных вод в нарушенных условиях на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Для Якутии характерны естественные природные некондиции подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Качество воды большинства водозаборов, используемой для хозяйственно-питьевого водоснабжения, удовлетворительное. Значительных по площади участков антропогенного загрязнения подземных вод не отмечается. Загрязнение имеет локальный и сезонный характер.

Как показывает опыт эксплуатации месторождений подземных вод на территории Якутии основными экологическими проблемами являются неудовлетворительное санитарно-эпидемиологическое состояние в пределах зон санитарной охраны, действующих централизованных и одиночных водозаборов, особенно водозаборных скважин, расположенных в пределах жилой зоны посёлков.

Участков техногенного загрязнения подземных вод в 2021 - 2022 гг. на территории Республики Саха (Якутия) не выявлено.

Ниже приводится характеристика качества подземных вод на водозаборах Якутии, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения. По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Республики Саха (Якутия) фиксируется 20 водозаборов, на которых было выявлено загрязнение подземных вод

В пределах г. Якутска и его пригородов распространен кембрийско-юрский водоносный комплекс. Подземные воды этого комплекса эксплуатируются водозаборной скважиной в с. Хатассы (водозабор Фокинский, скв.№ Г-011), в 2022 году здесь выявлено повышенное содержание лития 0,44 мг/ л. (14,66 ПДК), фтора 2,25 мг/л. (1,5 ПДК), натрия 461 мг/л. (2, 3 ПДК) и минерализации 1630 мг/л (1,63 ПДК); в п. Кысыл-Сыр (участок скв № 1), в 2022 г. выявлено повышенное содержание общего железа 0,40 мг/л. (1.3 ПДК) и минерализации 1475 мг/л. (1,47 ПДК); в с. Маралай Чурапчинского района (одиночная скважина № 2/95), в 2022 г. выявлено повышенное содержание общего железа 0,52 мг/л. (1,73 ПДК).

Подземные воды нижнеюрского водоносного комплекса эксплуатируются водозаборной скважиной Г-006 в пределах г. Якутск, где в 2022 г. выявлено повышенное содержание лития 0,038 мг/ л (1,26 ПДК) и бора 0,56 мг/ л (1,12 ПДК). По классам опасности все водозаборы, расположенные на территории г. Якутска можно отнести к опасным и высокоопасным очагам загрязнения природного происхождения.

На территории Нерюнгринского и Алданского районов *основными водоносными комплексами являются четвертичный, юрский, верхнепротерозойский и архейский.* Подземные воды этого региона преимущественно ультрапресные и пресные с минерализацией

до 0,5 г/ л. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, отвечают требованиям для питьевых вод. Но подземные воды зоны свободного водообмена имеют меньшую степень защищенности от техногенного воздействия и как следствие - локальное загрязнение.

В Нерюнгринском районе при эксплуатации *архейского и юрского водоносных комплексов* отмечается стабильность химического состава подземных вод по результатам гидрохимического опробования подземных вод. По химическому составу подземные воды являются гидрокарбонатно-хлоридными магниевыми с общей минерализацией 38-46 мг/л. По всем основным компонентам подземные воды зоны активного водообмена архейского водоносного комплекса полностью соответствуют требованиям действующих нормативов.

На Нерюнгринском водозаборе скважинами №№ 9г, 3г, 15г, 16г, 17г, 17д эксплуатируется юрский водоносный комплекс. Подземные воды используются на хозяйственно-питьевые и технические нужды. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,26 г/ л. В 2022 г выявлено повышенное содержание общего железа 1,6–4,3 ПДК, и марганца 1,6–1,8 ПДК.

На Чульманском водозаборе в п. Чульман эксплуатируется семь скважин и водозаборная галерея. Добываются подземные воды из юрского, верхнепротерозойского и архейского водоносных комплексов. Подземные воды используются на хозяйственно-питьевые (водоснабжение населения п. Чульман) и технические нужды (подпитка тепловых сетей и т.п.). По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевыми с минерализацией до 0.45 г/л. В 2022 г. на водозаборах и отдельных скважинах было выявлено повышенное содержание общего железа 0,48 мг/ л (1.6 ПДК) и марганца 0,12 мг/ л (1,2 ПДК).

В пос. Беркакит (групповой водозабор (скв.1, 4, 8) и одна водозаборная скважина в самом посёлке (скв.2) эксплуатируется юрский водоносный комплекс. Подземные воды используются на хозяйственно-питьевые и технические нужды. В 2022 году качество подземных вод практически полностью соответствовало требованиям ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» и СанПиН 1.2.3685-21, за исключением марганца, содержание которого не значительно превысило допустимую величину 0,116 мг/л (1,16 ПДК).

В Алданском районе подземные воды являются основным источником водоснабжения. Водозаборы представлены одиночными скважинами. В поселках Нижний Куранах, Верхний Куранах, Хатыстыр, эксплуатируется нижнекембрийский водоносный горизонт, по химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые иногда магниево-кальциевые. Одиночными водозаборными скважинами г. Томмота, поселков Синегорье, Дивный эксплуатируется водоносный горизонт венд-нижнекембрийских отложений, воды

гидрокарбонатные кальциево-магниевые и магниево-кальциевые, пресные с минерализацией от 293 мг/л до 315-366 мг/л. По результатам гидрохимического опробования подземных вод действующих водозаборов качество по всем показателям соответствуют требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

Территория Западной Якутии расположена в пределах западной части Якутского артезианского бассейна и восточной части Тунгусского артезианского бассейна. В административном отношении это территория Ленского, Мирнинского и Сунтарского районов. Пресные подземные воды питьевого качества в Мирнинском районе отсутствуют, водоснабжение населенных пунктов осуществляется за счет поверхностных источников. Подземные воды используются лишь в г Ленске и поселках Витим, Пеледуй. Действующими скважинами эксплуатируются подземные воды четвертичного, нижнеордовикского и нижнекембрийского водоносных комплексов для хозяйственно-питьевых и производственно-технических целей. В 2022 г. на некоторых водозаборах Ленского района, эксплуатирующих воды нижне-среднекембрийского водоносного комплекса, отмечаются повышенные содержания общего железа 6,9 мг/ л (23 ПДК), лития 0,10 мг/ л (3,3 ПДК), магния 68,9 мг/ л (до 1,4 ПДК) и минерализации 1299 мг/л (1,3 ПДК).

В с. Илимныр Сунтарского района, для хозяйственно-питьевых и производственно-технических целей эксплуатируются подземные воды юрского водоносного комплекса. В отчетный период выявлено повышенное содержание общего железа 4,5 мг/л (15 ПДК), магния 56,1 мг/л (1,1 ПДК), и минерализации 1268 мг/л (1,27 ПДК).

В регионе Восточной Якутии использование подземных вод крайне незначительное. В административных центрах п. Усть-Нера, Хандыга, Зырянка, Артык действуют водозаборные сооружения галерейного типа.

В 2022 году на территории Республики Саха (Якутия) на некоторых водозаборах выявлено превышение нормы ПДК по содержанию железа, марганца, лития, магния, натрия, фтора, минерализации и общей жесткости. Все эти элементы относятся к категории природных некондиций и 2-3 классу опасности загрязняющего вещества.

В отношении техногенного загрязнения подземных вод в благоприятных условиях находится *Центральная Якутия*, так как на ее территории, расположенной в южной части Якутского артезианского бассейна, развиты многолетнемерзлые породы сплошного распространения большой мощности (от 170 до 650 и более метров), которые являются надежной защитой подмерзлотных вод от поверхностного загрязнения.

Техногенное (точечное) загрязнение подземных вод наблюдается иногда в пределах таликовых зон поверхностными стоками на участках расположения животноводческих ферм или неблагоустроенных сельских населенных пунктов.

Природно-некондиционные подмерзлотные воды этих комплексов используются лишь для технических целей. Исключением является водозабор Канадской деревни, где после специальной водоочистки с помощью обесфторивающей установки они применяются для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в том числе идут на розлив.

1.4.2. Республика Бурятия

Республика Бурятия расположена в юго-западной части округа и занимает 2/3 акватории озера Байкал в центральной и буферной экологической зонах Байкальской природной территории. Площадь территории республики составляет 351,334 тыс. км^2, на которой проживает 975,247 тыс. человек.

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод на территории Республики Бурятия оценены в количестве 61,656 млн. м^3/сут. Степень их разведанности составляет 2,1 %, степень освоения – 0,2 %. Средний модуль прогнозных ресурсов - 175,5 м^3/сут*км^2, обеспеченность на 1 человека – 63,2 м^3/сут.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение Республики Бурятия, в основном, осуществляется за счет подземных вод. Использование поверхностных вод в общем балансе ХПВ в 2022 г. составило 6,4 %.

В 2022 г. в балансе запасов питьевых и технических подземных вод Республики Бурятия произошли изменения. Завершены работы по переоценке запасов Эгетинского месторождения дренажных подземных вод. В результате протоколом ТКЗ утверждены запасы в количестве 0,641 тыс. м^3/сут по категории «C_1». Запасы в количестве 1,99 тыс. м^3/сут по категории C_1 списаны с баланса. Скорректированы данные прошлых лет по Тетрахскому месторождению технических подземных вод. В результате запасы по месторождению уменьшились на 0,122 тыс. м^3/сут.

Таким образом, суммарно запасы питьевых и технических подземных вод уменьшились на 1,471 тыс. м^3/сут, количество месторождений (участков) осталось прежним.

По состоянию на 01.01.2023 г. общее количество запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод составляет 1 286,083 тыс. м^3/сут по 87 МПВ (УМПВ). Чуть меньше половины запасов (594,863 тыс. м^3/сут) утверждены на 9 месторождениях (участках), предназначенных для водоснабжения г. Улан-Удэ.

По данным статистической отчетности, в 2022 г. на территории Республики Бурятия суммарная добыча подземных вод составила 146,999 тыс. м^3/сут на 216 водозаборах, в т.ч. в пределах 35 месторождений (участков) – 99,261 тыс. м^3/сут, на участках с

неутвержденными запасами – 47,738 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов по республике составила 7,7 %.

Наиболее эксплуатируемым является водоносный горизонт современных четвертичных отложений долин рек Селенги и Уды, где расположены крупные водозаборы г. Улан–Удэ (Спасский, Богородский, Левобережный, водозабор ЛВРЗ, авиазавода, мясокомбината), Иволгинского района, Селенгинского ЦКК и большинство мелких водозаборов.

Помимо этого, в 2022 г. при дренаже и водоотливе из горных выработок при разработке твердых полезных ископаемых на 3 объектах извлечено 5,908 тыс. м^3/сут пресных подземных. Извлеченные воды использовались на производстенно-технические цели в объеме 0,169 тыс. м^3/сут, остальные сброшены без использования.

Таким образом, суммарно добыча и извлечение в 2022 г. составили 152,907 тыс. м^3/сут.

Из общего количества добытых и извлеченных подземных вод на ХПВ использовано 87,337 тыс. м^3/су т (69,6 % от суммарного использования), на ПТВ – 35,264 тыс. м^3/сут (28,1 %), на СХВ – 2,9 тыс. м^3/сут (2,3 %).

Потери и сброс без использования составили 27,406 тыс. м^3/сут (17,9 % от добытых и извлеченных).

Удельное потребление подземных вод составляет 128,73 л/сут на одного человека, для ХПВ – 89,6 л/сут.

Основным водопотребителем в республике является г. Улан-Удэ. Для водоснабжения населения города утверждены запасы 9 МПВ (УМПВ) в количестве 594,863 тыс. м^3/сут. Большую часть запасов, утвержденных для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Улан-Удэ, составляют запасы месторождений: Спасское (306,1 тыс. м^3/сут), Большой Улан (190 тыс. м^3/сут) и Богородское (60,3 тыс. м^3/сут). Месторождение Спасское, эксплуатируемое МУП «Водоканал», являются основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения города. Добыча в его пределах составляет 83,6 % (69,924 тыс. м^3/сут) от суммарной добычи подземных вод, предназначенной для водоснабжения города.

На 01.01.2023 г. на Государственном балансе числятся запасы 7 месторождений минеральных подземных вод в суммарном количестве 4,459 тыс. м^3/сут

В 2022 г. прирост запасов минеральных подземных вод обеспечен за счёт завершения работ на одном объекте. Протоколом ТКЗ утверждены запасы Ильинского участка Питателевского месторождения минеральных подземных вод в количестве 0,247 тыс. м^3/сут по категории «C_2».

По данным статистической отчетности, в 2022 г. на территории Республики Бурятия добыча минеральных подземных вод в пределах 5-ти месторождений (участков) составила

0,872 тыс. м^3/сут. Вся добытая вода использована по назначению, в том числе: для бальнеологических целей – 0,871 тыс. м^3/сут для розлива – 0,001 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов минеральных подземных вод составила 19,6 %.

На территории республики водоснабжение населения и промышленных объектов осуществляется, главным образом, инфильтрационными водозаборами, расположенными в пределах пойм или надпойменных террас, где поверхностные воды играют существенную роль в восполнении запасов подземных вод.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Улан-Удэ осуществляется эксплуатация водозаборов инфильтрационного типа Спасский и Богородский.

Спасский и Богородский водозаборы (МУП «Водоканал») эксплуатируют водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений пойменной террасы на одноименных месторождениях, расположенных вблизи южной окраины г. Улан-Удэ на островах р. Селенги. Запасы подземных вод на Спасском и Богородском месторождениях оценены в 1990 г. в количестве 306,1 тыс. м^3/сут по категориям А+В+C_1 и 60,3 тыс. м^3/сут по категории А (Протокол № 10801 от 28.02.1990).

Негативных последствий, связанных с эксплуатаций водозаборов, не наблюдалось. Водозаборы инфильтрационного типа, работающие в условиях установившейся фильтрации, обусловленной наличием мощного источника восполнения запасов – р. Селенга, поэтому формирование значительных по размеру депрессионных воронок при их работе не происходит.

Гидрогеохимическое состояние подземных вод в Республике Бурятия в районах интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения по многолетним данным остается неизменным. По данным отчетов недропользователей загрязнений на крупных водозаборах не выявлено, одной из причин, способствующих сохранению природного состава подземных вод, являются оборудованные 1 и 2 пояса ЗСО и соблюдение на них установленных требований.

В 2022 г. на территории Республики Бурятия загрязнение подземных вод выявлено на 15 участках наблюдения и на 1 водозаборе.

Удельный вес подземных источников централизованного водоснабжения, не отвечающих санитарно-эпидемиологическим требованиям, составляет 79,7%. Основной причиной несоответствия действующим требованиям является отсутствие зон санитарной охраны. Следует отметить, что количество проб, не отвечающих по микробиологическим показателям, в 2022 году снизилось, а по санитарно-химическим показателям незначительно выросла [1].

В населенных пунктах, где централизованное водоснабжение отсутствует, расположены частные забивные скважины и колодцы, оборудованные на четвертичные отложения, которые являются незащищенными от поверхностного загрязнения.

Для водоснабжения *г. Улан-Удэ* эксплуатируются групповые и одиночные водозаборы. В 2022 г. по полученным данным загрязнение отмечено только в водах пойменных отложений Богородского группового водозабора, где обнаружены нефтепродукты (5,6 ПДК) и марганец (8,5 ПДК), что фиксировалось и ранее (Рис. 1.23). Причиной является отсутствие зон санитарной охраны.

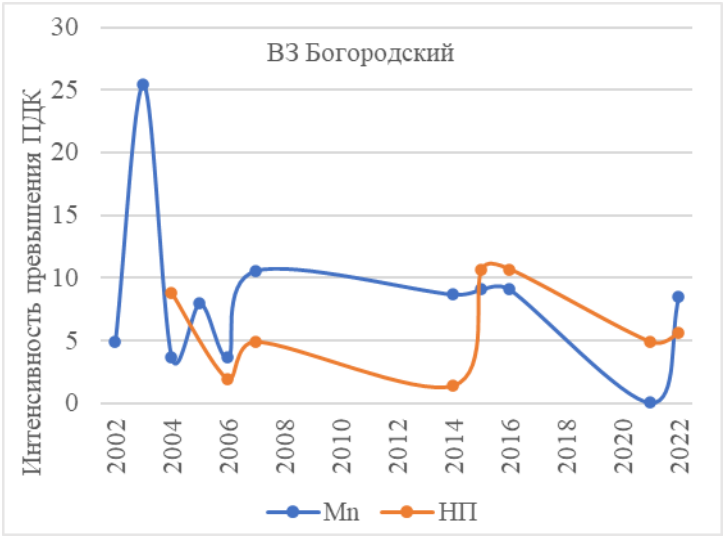


Рис. 1.23. Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Богородском водозаборе г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

По другим водозаборам информация, представленная в материалах отчетности по форме 4-ЛС и локального мониторинга, содержит минимальные сведения о качественном составе подземных вод, что не позволяет достоверно оценить их современное гидрохимическое состояние.

Наибольшей техногенной нагрузке в пределах республики подвержены подземные воды в пределах Улан-Удэнского, Гусиноозерского и Нижнеселенгинского промышленных узлов, расположенных непосредственно на р. Селенге.

Улан-Удэнский промышленный узел

В пределах г. Улан-Удэ на правобережье р. Уды сконцентрированы объекты авиационной и машиностроительной промышленности, загрязнению подвергаются подземные воды четвертичных и меловых отложений.

Аномально высокое загрязнение подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта сохраняется в зоне влияния фенольных и нефтесодержащих отходов отстойника *Удан-Удэнского ЛВРЗ.*

Фенольное озеро в центре Улан-Удэ образовалось ещё в 1987 году. Газогенераторная станция Улан-Удэнского ЛВРЗ несколько лет вырабатывала газ для термических печей литейного и кузнечного производства. А побочные продукты – вода с примесью фенола и каменноугольная смола – сливались в отстойник-накопитель. С 2006 года ЛВРЗ, по чьей вине появился ядовитый водоём, смог, наконец, перейти на сжиженный газ и сброс загрязняющих веществ прекратился [2]. Однако до сих пор из-за споров, кто должен ликвидировать отстойник, работы по устранению экологических последствий не проводятся. В 2020 году проект ликвидации фенольного озера не прошёл общественные слушания и отправлен на доработку, которая еще не завершена. Тем временем дожди и таяние снега продолжают проталкивать фенол в грунтовые воды, которые попадают в реки Уду и Селенгу, а далее и в сам Байкал.

Ниже по потоку от отстойника в подземных водах четвертичных отложений в 2022 г. по результатам объектного мониторинга отмечены высокие содержания фенолов (31,7 ПДК), перманганатной окисляемости (9,2 ПДК), аммония (49,5 ПДК), нефтепродуктов (3 ПДК), которые уменьшились по сравнению с прошлым годом (Рис. 1.24.).

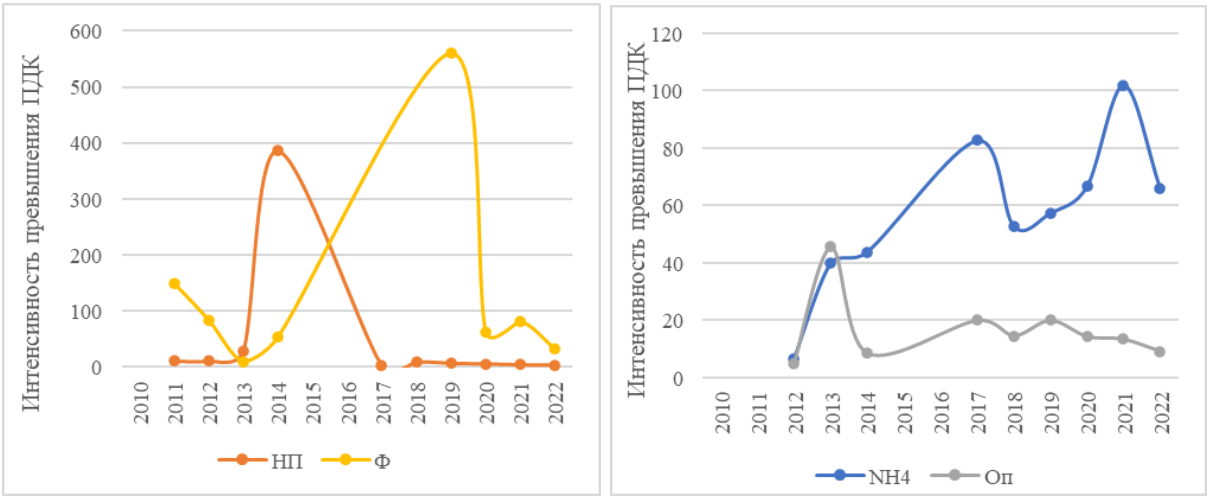


Рис. 1.24. Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдения Удан-Удэнский ЛВРЗ, Республика Бурятия

В районе расположения *золоотвалов ТЭЦ-1* (пп. Кирзавод и Нижние Тальцы) в водах четвертичных отложений выше нормы содержатся нефтепродукты (2,1-6 ПДК), марганец (3,9 ПДК), фториды (7 ПДК), аммоний (3,25 ПДК), впервые зафиксирована медь (12,2 ПДК), а алюминий и литий, отмеченные в прошлом году не подтверждены. Фиксируются незначительные превышения по водородному показателю (pH 1,1 ПДК) (Рис. 3).

На территории *золоотвала ТЭЦ*-2 фиксируются превышения нормативных значений по нефтепродуктам (1,2-3,1 ПДК) (Рис. 1.25).

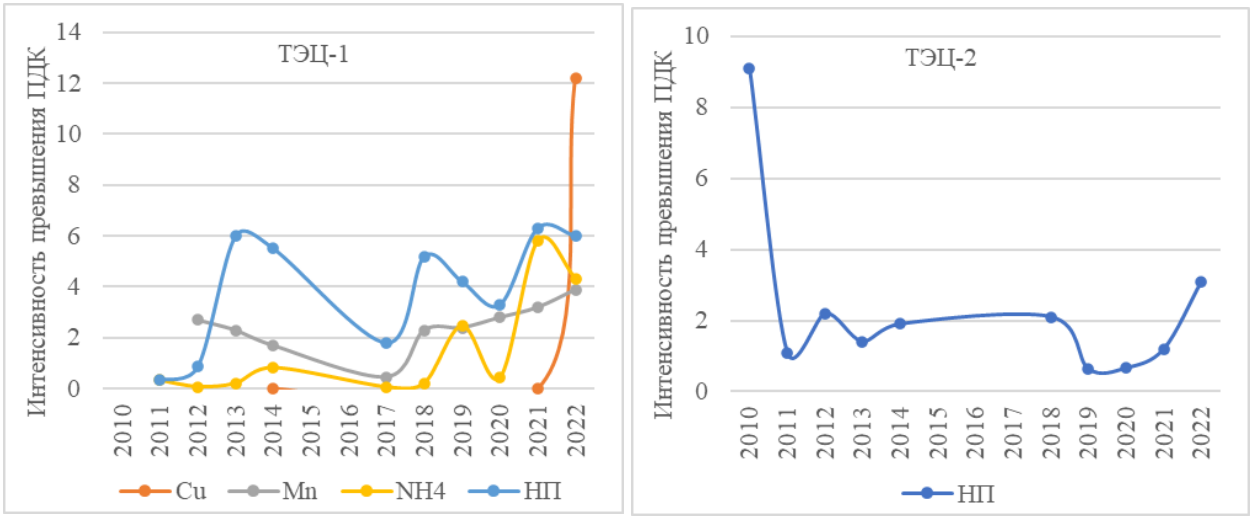


Рис. 1.25 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участках наблюдения золоотвалов ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, Республика Бурятия

Загрязнение подземных вод меловых отложений на участке в зоне влияния золошламонакопителя *Улан-Удэнского авиационного завода* (п. Площадка) по результатам локального мониторинга в последние годы уменьшается. Так в 2022 г. зафиксировано превышение только по аммонию (1,55 ПДК), концентрации марганца, нефтепродуктов и жесткость ниже допустимых концентраций.

На территории расположения Улан-Удэнского приборостроительного производственного объединения при опробовании в 2022 году экологической службой предприятия в подземных водах меловых отложений не подтвердилось ранее выявленное загрязнение магнием, марганцем, нитратами и нефтепродуктами. В концентрациях, превышающих нормативные значения, определены только хром (1,7 ПДК) и фтор на уровне ПДК.

В долине р. Селенги в п. Сотниково в районе очистных сооружений г. Улан-Удэ в подземных водах четвертичных отложений по данным ГМСН в разные годы фиксировались высокие концентрации алюминия, нефтепродуктов, лития, бериллия и кадмия, которые по результатам опробования 2022 года не подтвердилось. Выше нормативных значений отмечены только концентрации железа (3,8 ПДК) и нитратов (1,6 ПДК) (Рис. 1.26).

На правобережье р. Уды на территории промышленных объектов, баз, складов г. Улан-Удэ воды пойменных отложений загрязнены нефтепродуктами (1,2-1,9 ПДК).

Гусиноозерский промышленный узел включает Гусиноозерскую ГРЭС, угольные разрезы, склады ГСМ. Основную техногенную нагрузку на подземные воды оказывают объекты ГРЭС – шламоотстойники I, II очереди, промплощадка, подсобное хозяйство.

Гусиноозерской ГРЭС использует озеро Гусиное в качестве естественного водоема-охладителя с оборотной системой водообмена, что привело к тепловому загрязнению и изменению биологических показателей, водоем стал мутнеть и заболачиваться. Между тем водоем используется для хозяйственных и бытовых нужд, и даже рыбохозяйственного использования.

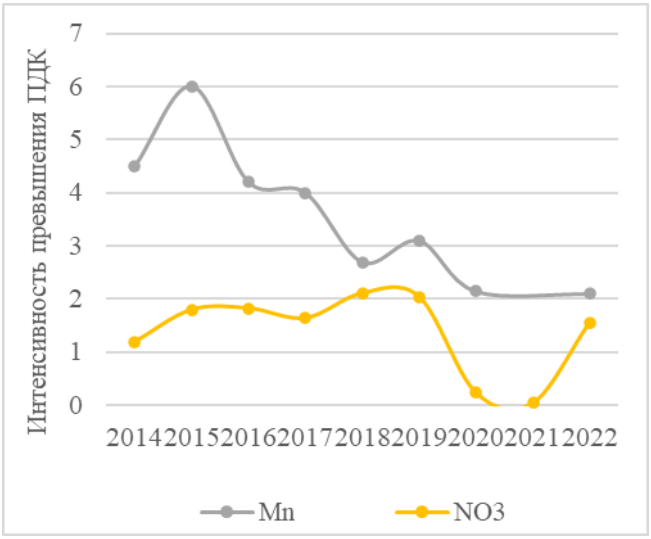


Рис. 1.26 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдения очистных сооружений г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

В зоне влияния Гусиноозерской ГРЭС в подземных водах четвертичных отложений по результатам объектного мониторинга отмечены превышения ПДК по нефтепродуктам (1,8 ПДК) и перманганатной окисляемости (2,8 ПДК) (Рис. 1.27). Стоит отметить, что влияние хозяйственной деятельности города Гусиноозерска, объектов законсервированных угледобывающих предприятий на состояние подземных вод и экологию оз. Гусиное, которое используется для водоснабжения, не изучается.

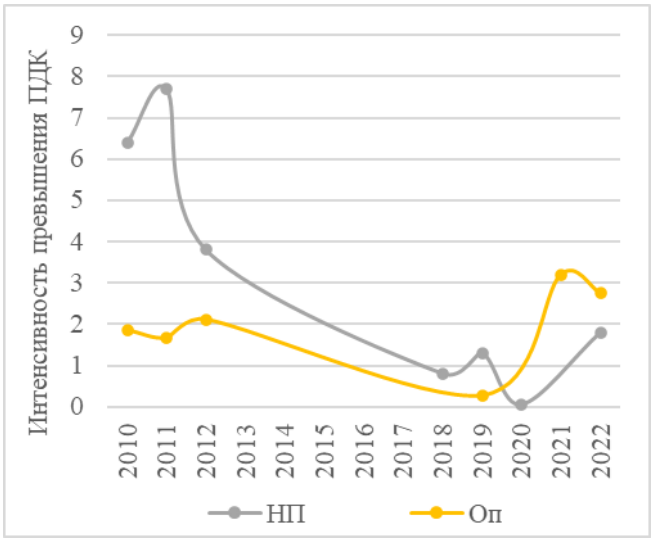


Рис. 1.27 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдения Гусиноозерской ГРЭС, Республика Бурятия

Нижнеселенгинский промышленный узел

В зоне размещения объектов энергетической промышленности Тимлюйской ТЭЦ и Селенгинского ЦКК контроль гидрохимического режима осуществляется в подземных водах четвертичных отложений.

На территории промышленной площадки *Селенгинского ЦКК* размещены объекты с отходами производства – шламоотстойники, золоотвал, шламонакопитель. Комбинат сливает отходы в четыре отстойника. Два отстойника находятся в непосредственной близости

от реки Чернухи, впадающей в реку Селенга, а один — рядом с рекой Вилюйка, также впадающей в Селенгу. Никакой гидроизоляции у отстойников нет — а это означает, что все отходы комбината свободно проникают в подземные воды, а оттуда — в Селенгу и в конечном счете в Байкал.

Сточные воды комбината несут соединения фосфора, азота, хлора, что может быть смертельно опасным для всей экосистемы Байкала. Объемы стоков Селенгинского ЦКК, содержащие фосфор, существенно превышают объемы стоков Северобайкальска, Слюдянки и Байкальска [3].

По результатам опробования в зоне воздействия Селенгинского целлюлозно-картонного комбината в подземных водах четвертичных отложений отмечены превышения нормативных значений по нефтепродуктам (1,7 ПДК), железу (18,7 ПДК) и марганцу (3,7-16,3 ПДК) и сероводороду (40 ПДК). Концентрации ртути, хрома, нитратов и жесткости, не подтверждены по результатам последних исследований.

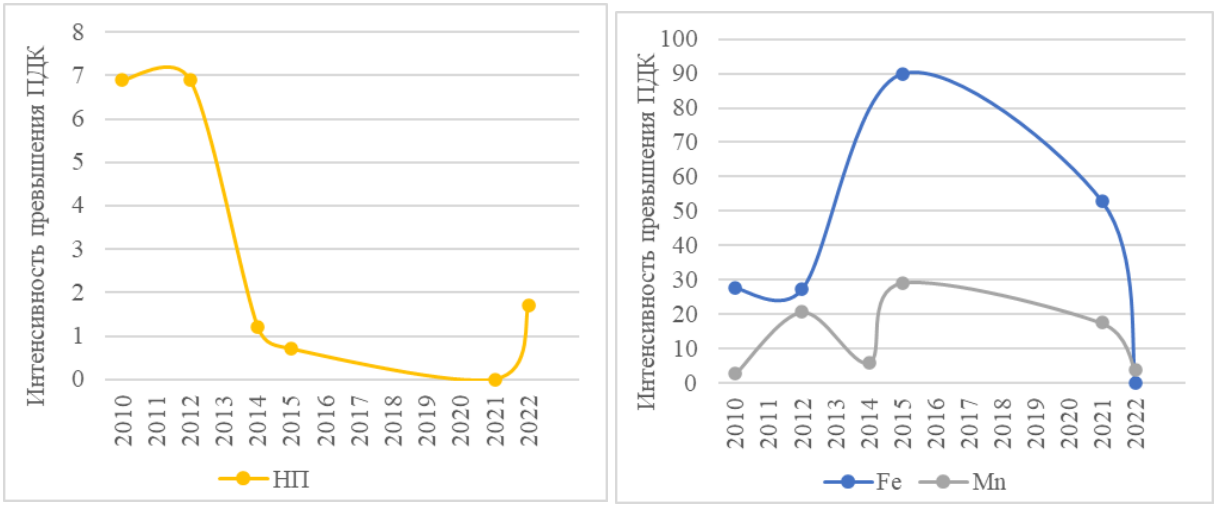


Рис. 1.28 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения промышленная площадка Селенгинского ЦКК, Республика Бурятия

На золоотвалах Тимлюйской ТЭЦ в водах четвертичных отложений по данным, приведенным в отчете недропользователя, продолжает фиксироваться аммоний (1,8 ПДК), марганец (5,7-9,4 ПДК), медь (5,6 ПДК) и нефтепродукты (2-3,1 ПДК). (Рис. 1.29).

Загрязнение подземных вод на участках, не связанных с недропользованием, неодинаково по интенсивности и масштабам. В зоне влияния нефтебазы «Бурят-Терминал» в подземных водах четвертичных отложений фиксировались высокие концентрации нефтепродуктов (до 500 ПДК) в 2017 и 2020 гг., данные о качественном составе подземных вод за последние два года не предоставляются.

Подземные воды из штольни Джидинского вольфрамо-молибденового комбината, содержащие в аномальных количествах уран, бериллий, алюминий, таллий, кадмий, медь, никель, цинк, свинец, далее попадают в р. Модонкуль. На берегу этой реки расположены

водозабор ЖКХ и другие частные скважины для водоснабжения населения п. Закаменск, что требует проведения исследований на постоянной основе

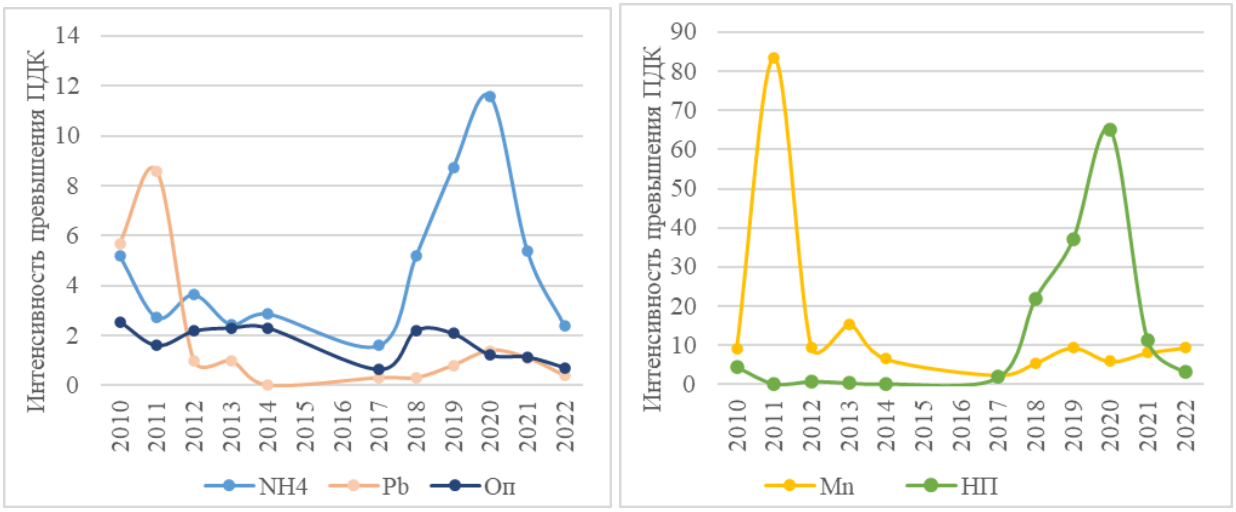


Рис. 1.29. График изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдения золоотвал Тимлюйской ТЭЦ, Республика Бурятия

.

В рамках федерального проекта «Сохранение озера Байкал» на территории Республики Бурятия проводятся мероприятия по ликвидации объектов накопленного экологического ущерба:

- ликвидация подпочвенного скопления нефтепродуктов, загрязняющих воды р. Селенга в районе п. Стеклозавод г. Улан-Удэ;

- ликвидации экологических последствий деятельности Джидинского вольфрамомолибденового комбината;

- ликвидация последствий отрицательного воздействия добычи угля на окружающую среду Холбольджинского угольного разреза и терриконов бывшей шахты Гусиноозерская.

В целом по Республике Бурятия по результатам изучения гидрохимического состояния подземных вод можно сказать, что основные изменения отмечаются в местах концентрации промышленных, горнодобывающих и коммунальных предприятий.

Качество подземных вод крупных водозаборов, используемых для ХПВ населения, соответствует действующим нормативам. Мелкие водозаборы расположены в основном на селитебных территориях и добываемые воды населения загрязнены. Причиной являются: отсутствие 1 и 2 пояса ЗСО, несоблюдение на них установленных требований.

В 2022 г. в Республике Бурятия впервые выявлено загрязнение по 1 участку наблюдения.

Следует отметить, что по состоянию на 01.01.2023 г. на территории республики Бурятия в реестр ГРОНВОС включено 7 объектов накопленного вреда окружающей среде, общая площадь которых превышает 160 Га [4]:

Свалка твердых коммунальных отходов, расположенная в пгт. Усть-Баргузин Баргузинского района;

Территория, загрязненная в результате деятельности бывшего Джидинского вольфрамо-молибденового комбината, расположенного в Закаменском районе Республики Бурятия;

Свалка коммунальных отходов, расположенная в г. Кяхта Кяхтинского района, местность «Ильмовая падь»;

Свалка твердых коммунальных отходов, расположенная в г. Закаменск Закаменского района Республики Бурятия на земельном участке с кадастровым номером 03:07:000000:2689;

Свалка в г. Северобайкальск в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории (Республика Бурятия);

Свалка в п. Стеклозавод г. Улан-Удэ Республики Бурятия (Республика Бурятия);

Территория нарушенных земель в квартале Горячинского участкового лесничества Прибайкальского района Республики Бурятия в Центральной экологической зоне Байкальской природной территории.

Под угрозой негативного воздействия от данных объектов находятся более 500 тыс. человек, проживающих на данных территориях. Необходимо проводить мероприятия по ликвидации данных объектов, для исключения возможного загрязнения подземных вод.

1.4.3. Забайкальский край

Забайкальский край расположен в западной части ДФО. Площадь территории края составляет 431,892 тыс. км^2. Общая численность населения – 992,0 тыс. человек.

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод территории оценены в количестве 9 657 тыс. м^3/сут, в том числе подземных вод с минерализацией более 1 г/л – 26,8 тыс. м^3/сут. Модуль прогнозных ресурсов в среднем по краю составляет 22,4 м^3/сут*км^2, степень разведанности прогнозных ресурсов – 15,2%, степень их освоения – 3,9 %, обеспеченность – 9,7 м^3/сут на одного человека.

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Забайкальского края осуществляется за счет подземных и поверхностных вод. В 2022 году доля подземных в

о

д

в

Доля подземных вод в водоснабжении городов с населением менее 50 тыс. чел. и большинства поселков городского типа составляет почти 100 %. Лишь для водоснабжения двух поселков частично используются поверхностные воды. В пгт. Забайкальск используются поверхностные воды трансграничной р. Аргунь в количестве 2,54 тыс. м^3/сут, которые перед подачей потребителю смешиваются с подземными и обеззараживаются. В пгт. Вершино-Дарасунский (Тунгокоченский район) для ХПВ, в основном, используются поверхностные воды из специально созданного для этой цели Жарчинского водохранилища в объеме 1,1 тыс. м^3/сут.

В селах для водоснабжения частично используются поверхностные воды, (преимущественно в малонаселенных северных районах края).

В 2022 г. завершены работы по переоценке запасов на Угданском участке Читинского месторождения питьевых подземных вод, предназначенные для водоснабжения г. Чита. В результате их количество уменьшилось на 1,75 тыс. м^3/сут.

Таким образом, по состоянию на 01.01.2023 г., на территории Забайкальского края разведаны и оценены балансовые запасы питьевых и технических подземных вод 135 месторождений (участков) в количестве 1 464,043 тыс. м^3/сут.

Кроме того, запасы 4 МПВ (УМПВ), в количестве 19,125 тыс. м^3/сут отнесены к забалансовым.

Чуть больше половины запасов (50,6 %) утверждены на месторождениях (участках), расположенных в Каларинском районе, Читинском районе и г. Чита.

П

о

д На большей части территории Забайкальского края для централизованного и д децентрализованного водоснабжения как крупных, так и мелких населенных пунктов и используются воды, преимущественно мелового и четвертичного водоносных комплексов, р реже водоносных зон трещиноватости.

ы Помимо этого, в отчетном году извлечено дренажными системами при разработке М МТПИ 212,631 тыс. м^3/сут пресных подземных на 14 объектах.

По видам использования добытая и извлеченная подземная вода распределилась сле- д дующим образом: на ХПВ – 103,581 тыс. м^3/сут (59,0 % от суммарного использования), на Т ПТВ – 71,882 тыс. м^3/сут (41 %), на НСХ – 0,001 тыс. м^3/сут. Большую долю от добытых и и извлеченных подземных вод (52,9 %) составили потери.

т Общее потребление подземных вод составляет 176,9 л/сут*чел. Удельное потребле- и ние подземных вод для ХПВ – 104,4 л/сут*чел.

с

т

и

ч

Наиболее крупным потребителем подземных вод является г. Чита. Для водоснабжения краевого центра оценены и разведаны запасы Застепинского МПВ и 15 участков Читинского месторождения подземных вод в суммарном количестве 337,936 тыс. м^3/сут.

Суммарный водоотбор для водоснабжения города в 2022 г. составил 70,337 тыс. м^3/сут, в т.ч. 70,04 тыс. м^3/сут – в пределах 13 МПВ (УМПВ).

Всего в г. Чита насчитывается 49 водопользователей (118 водозаборов), основным из которых является АО "Водоканал-Чита". Объектом эксплуатации является водоносный комплекс нижнемеловых осадочных отложений Читино-Ингодинского межгорного артезианского бассейна.

Наиболее интенсивный водоотбор осуществляется на 6 крупных групповых водозаборах, обеспечивающих централизованное водоснабжение г. Читы: Центральном, Ингодинском, Угданском, Прибрежном, СК-243, ЗабИЖТ.

Относительно крупными потребителями подземных вод являются: г. Краснокаменск с населением свыше 50 тыс. чел.; города с населением меньше 50 тыс. чел. - Нерчинск, Балей, Борзя, Петровск-Забайкальский, Могоча, Шилка; Сретенск, Хилок; поселки городского типа - Первомайский, Жирекен, Карымское, Приаргунск, Шерловая Гора и др.

Водоснабжение г. Краснокаменска - второго по величине города Забайкальского края, осуществляется за счет Восточно-Урулюнгуйского месторождения подземных вод с запасами 54,8 тыс. м^3/сут, эксплуатирующего водоносный комплекс средне-верхненеоплейстоценовых озерно-аллювиальных отложений. Почти 30 лет город снабжается водой из одноименного Восточно-Урулюнгуйского водозабора. Из-за изношенности магистрального водовода, общая протяженность которого от насосной станции второго подъёма НПВ-0 до города около 50 км (без учета длины разводной сети), потери составляют около 30 % от добытой воды.

На территории Забайкалья представлены почти все основные типы минеральных вод России разнообразные по химическому составу и температуре.

В 2022 году баланс запасов минеральных подземных вод не изменился.

По состоянию на 01.01.2023 г. на балансе числятся запасы 15 месторождений минеральных вод в количестве 2,367 тыс. м^3/сут.

На пяти месторождениях работают курорты, санатории, профилактории местного и федерального значения (Дарасун, Молоковка, Кука, Ургучан, Шиванда). Один курорт (Ямкун), использует для санитарно-курортного лечения неутвержденные запасы минеральных вод.

Всего по Забайкальскому краю в 2022 г. добыто 0,343 тыс. м^3/сут минеральных вод в пределах 8 месторождений. На санаторно-курортное лечение израсходовано 28,6 % добытой

воды (0,098 тыс. м^3/сут), на розлив – 12,6 % (0,043 тыс. м^3/сут). Потери за счет самоизлива скважины на Дарасунском ММПВ составили 58,7 %.

Степень освоения запасов составила 14,5 %.

Водоснабжение население г. Читы – крупнейшего потребителя подземных вод – обеспечивают водозаборы «Центральный», «Прибрежный», «Ингодинский», «Угданский» и «Железнодорожный».

В результате длительной эксплуатации, с конца 1980-х гг., сформировалась масштабная Читинская депрессионная воронка в нижнемеловом водоносном комплексе, площадь которой варьируется от 72 до 134 км^2. В 2022 г. площадь воронки оценивалась в 120,6 км^2, что на 11,6 км^2 больше, чем в 2021 г. (Рис. 1.30). Суммарная добыча в контурах депрессионной воронки в 2022 г. составила 64,5 тыс. м^3/сут.

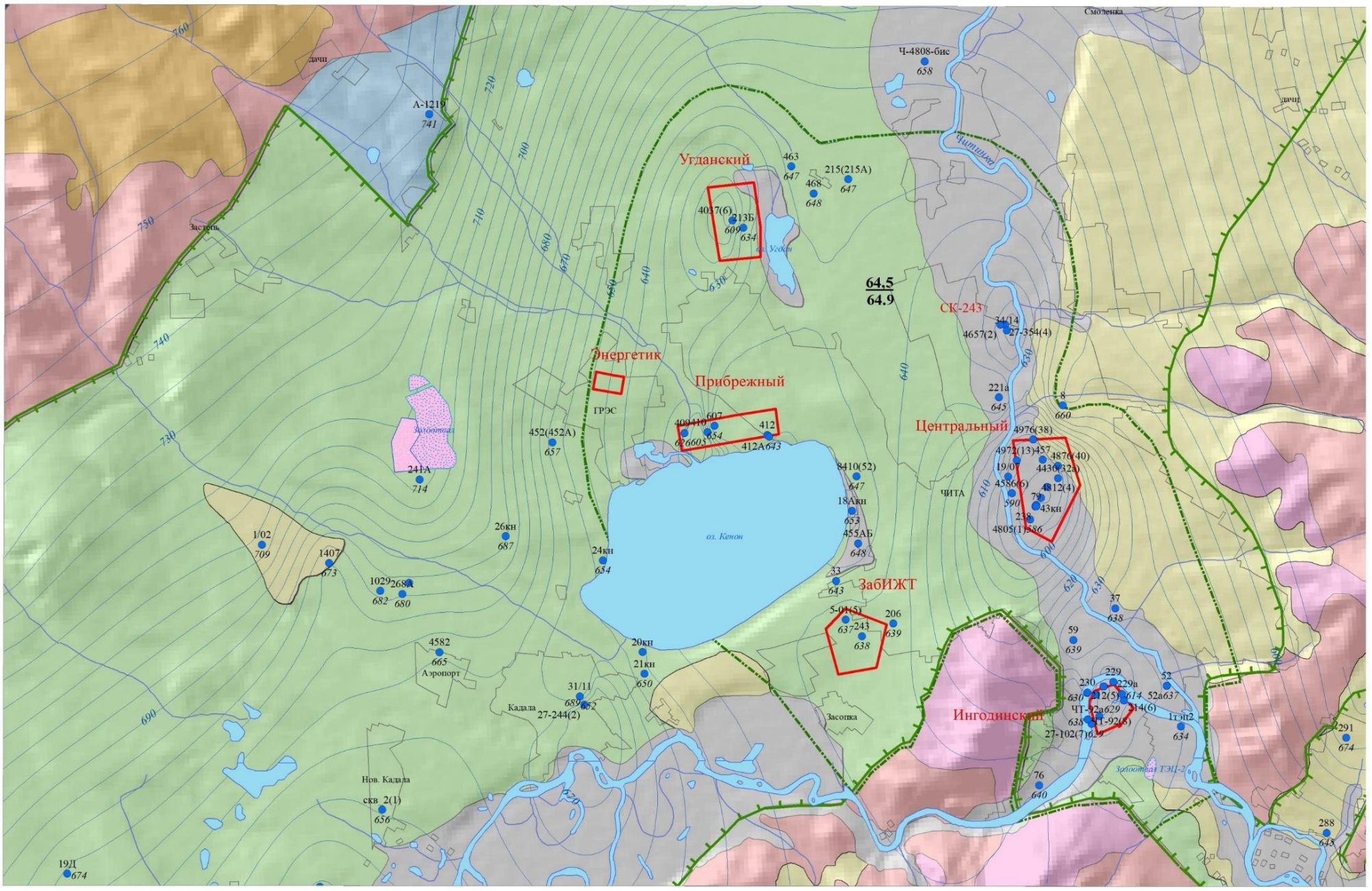
В настоящее время развитие депрессионной воронки происходит в восточном направлении, что связано с увеличением водоотбора на Центральном водозаборе, который оказывает наибольшую нагрузку на гидрогеодинамическое состояния подземных вод.

Основное снижение уровня (порядка 74 м) произошло с 2002 по 2008 гг. В настоящее время на Центральном водозаборе проводятся работы по переоценке запасов, в ходе которых были уточнены и получены данных по эксплуатационным скважинам. В 2022 г. максимальная сработка уровня эксплуатируемого комплекса составила 64,9 м, что не выходит за пределы допустимого значения (110 м), составляет порядка 51 %. Подземные воды находятся в условиях установившейся фильтрации, колебания их уровенной поверхности находятся в прямой зависимости от водоотбора и климатических факторов.

Гидрохимический режим подземных вод на территории Забайкальского края оценивается по данным мониторинга как государственного, так и объектного. На большинстве водозаборов, используемых для водоснабжения населения, качество добываемых вод соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21, кроме содержания железа, марганца и кремния, что связано с особенностями водовмещающих пород.

Одной из проблем на территории Забайкальского края является необходимость организации резервного водоснабжения некоторых населенных пунктов. Кроме того, на месторождениях подземных вод, находящихся в нераспределенном фонде недр, сложилась неблагоприятная экологическая обстановка в связи с наличием большого количества разведочных скважин, которые заброшены и подлежат ликвидации.

Интенсивный отбор подземных вод на некоторых крупных водозаборах края (водозабор Угданский в г. Чите, Восточно-Урулюнгуйский в г. Краснокаменске и др.) приводит к изменению качества воды в продуктивных водоносных горизонтах за счет подтягивания некондиционных вод.



УСЛОВЫНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Гидрогеологические подразделения

Q_H Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений

Q_{II-III} Водоносный горизонт средне-верхненеоплейстоценовых озерно-аллювиальных отложений

K_1 Водоносный комплекс нижнемеловых терригенных отложений

J_3bd Водоносная зона трещиноватости верхнеюрских эффузивно-осадочных отложений бадинской свиты

T_1ch Водоносная зона трещиноватости нижнетриасовых эффузивно-осадочных отложений цаган-хунтейской свиты

P_2tm Водоносная зона трещиноватости верхнепермских эффузивных пород тамирской свиты

PR-MZ Водоносная зона трещиноватости разно-возрастных интрузивных образований

Контур Читино-Ингодинского межгорного артезианского бассейна (cIX-Д9) (нижнемеловой водоносный комплекс). Бергштрихи направлены в сторону его распространения

700 Гидроизогипсы подземных вод на 01.01.2022 г. Цифра - абсолютная отметка уровня ПВ. Гидроизгипсы проведены через 5 м

2. Граница распространения депрессионной воронки

Депрессионная воронка подземных вод, сформированная в результате водоотбора из нижнемелового ВК на 01.01.2022 г. (площадь 108 км^2)

3. Данные о величине добычи подземных вод и положении уровня подземных вод в центре депрессионной воронки

60,8 / 75,5 Цифры: в числителе - добыча ПВ в 2021 г., тыс. м^3/сут; в знаменателе - средегодовое понижение уровня в 2021 г. в центре депрессионной воронки, м

21кн Режимная скважина. Цифра у знака - ее номер

4. Техногенные объекты, влияющие на состояние подземных вод

Центральный Действующий водозабор и его название.

Гидрозолоотвал ТЭЦ

Рис. 1.30. Схематическая карта депрессионной воронки г. Читы (по состоянию на 01.01.2023 г.)

Также на качество подземных вод водозаборов в различной степени отрицательное влияние оказывают техногенные факторы - очистные сооружения, золоотвалы, промышленные и горнорудные предприятия, нефтехранилища, аварийные сбросы и утечки сточных вод. Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения и, прежде всего, нитратами, как правило, наблюдается в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов, из-за недостаточной защищенности продуктивного водоносного горизонта и отсутствия зон санитарной охраны.

На Восточно-Урулюнгуйском водозаборе (г. Краснокаменск) наблюдение за состоянием подземных вод осуществляет недропользователь (ПАО «ППГХО»). Качество подземных вод часто не соответствует требованиям нормативных документов по фтору, урану и эпизодически по некоторым радиоактивным изотопам (торий-232, полоний 210, свинец 210). Также в подземных водах повышена жесткость, концентрации магния, молибдена и аммония. Загрязнение радиоактивными элементами и фторидами, по результатам разведки и оценки запасов подземных вод, природное и связано с металлогеническими особенностями территории, а не с утечками техногенных вод из каскада хвостохранилищ в пади Широндукуй. Данные по ведению мониторинга подземных вод за 2022 год не предоставлялись.

Ухудшение качества подземных вод Угданского водозабора происходило из-за подтягивания в продуктивный пласт некондиционных нижезалегающих подземных вод. В начальный период эксплуатации подземные воды были пресные с минерализацией 0,5 г/л гидрокарбонатные натриевые. С увеличением водоотбора и снижением уровня подземных вод происходил постепенный рост концентраций основных солеобразующих компонентов, в частности сульфатов, и рост минерализации. На данный момент времени химический состав подземных вод неоднороден по площади водозабора: в северной части сохраняется их первоначальный состав, а в южной – измененный – сульфатно-гидрокарбонатный натриевый. В 2020-2021 гг. в результате проведенных работ по переоценке запасов подземных вод на Угданском участке Читинского месторождения перераспределена нагрузка на скважины водозабора, что сказалось и на качестве добываемых вод. Основной водоотбор производится со скважин северной части водозабора, в южной части запланировано бурение дополнительной эксплуатационной скважины, что позволит перераспределить водопотребление уменьшить подтягивание некондиционных вод. Кроме того, запланировано строительство станции водоподготовки. По результатам опробования в 2022 году превышений нормативных значений не выявлено.

Одной из проблем на территории Забайкальского края является необходимость организации резервного водоснабжения крупных населенных пунктов. Кроме того, на место-

рождениях подземных вод, находящихся в нераспределенном фонде недр, сложилась неблагоприятная экологическая обстановка в связи с наличием большого количества разведочных скважин, которые заброшены и подлежат ликвидации.

В добываемых водах скважин, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов, из-за недостаточной защищенности продуктивных водоносных горизонтов и отсутствия зон санитарной охраны, происходит загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения и, прежде всего, нитратами.

В 2022 году загрязнение выявлено на водозаборах с водоотбором не превышающим 500-600 м^3/сут. В подземных водах четвертичных отложений на водозаборе ООО «ГРЭЦ» в г. Хилок впервые зафиксировано превышение нормативных значений по альфа-активности (1,8 ПДК) и радону (1,9-2,8 ПДК).

В подземных водах меловых отложений на водозаборе Нерчинского мясокомбината повторно зафиксированы превышения нитратов (5,1 ПДК), а также повышенные минерализация и жесткость (Рис. 1.31).

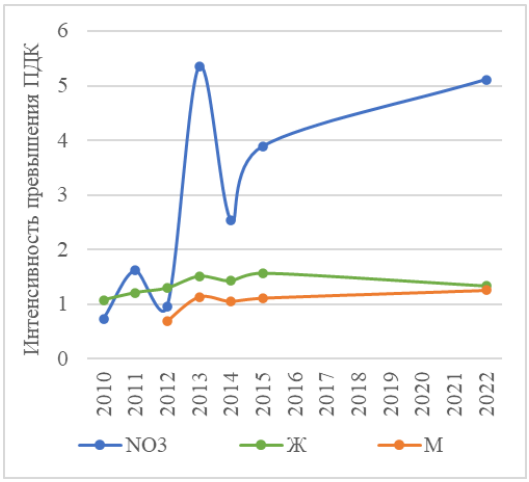


Рис. 1.31. Графики интенсивности превышения ПДК
на водозаборе Нерчинского мясокомбината, Забайкальский край

На водозаборе ООО «Черновский РМЗ» впервые выявлены железо (120,3 ПДК) и бета-активность (6 ПДК) в подземных водах меловых отложений.

В юрских отложениях на водозаборе завода горного оборудования ст. Дарасун в подземных водах выявлены превышения нормативных значений по ОКБ и альфа-активности (1,2 ПДК), что требует подтверждения. В подземных водах водоносной зоны рифейских пород повышена жесткость (2,6 ПДК) и минерализация (1,6 ПДК) на одиночном водозаборе в г. Нерчинск, что фиксировалось и ранее (Рис. 1.32).

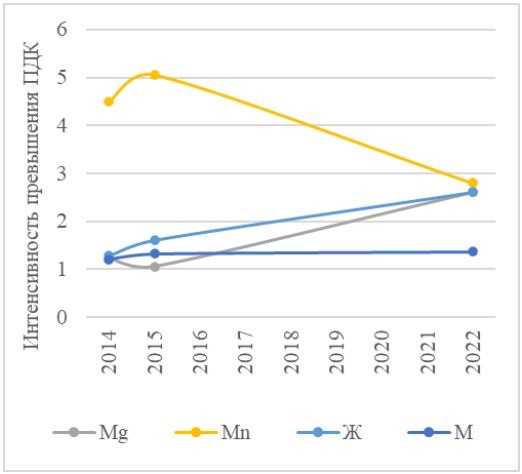


Рис. 1.32 Графики интенсивности превышения ПДК
на водозаборе Зыряниха, г. Нерчинск, Забайкальский край

В подземных водах рифейских отложений, эксплуатируемом на водозаборе ООО «Газимур» для технологического водоснабжения предприятия, в 2022 г. подтверждены высокие концентрации ранее выявленных магния (2,5 ПДК), натрия (1,2 ПДК), сульфатов (1,5 ПДК), жесткости (2,9 ПДК), минерализации (2,7 ПДК), перманганатной окисляемости (11,1 ПДК), аммония (27,9 ПДК), нитратам (11,2 ПДК), марганцу (6,2 ПДК), нитритам (3,1 ПДК) (Рис. 1.33).

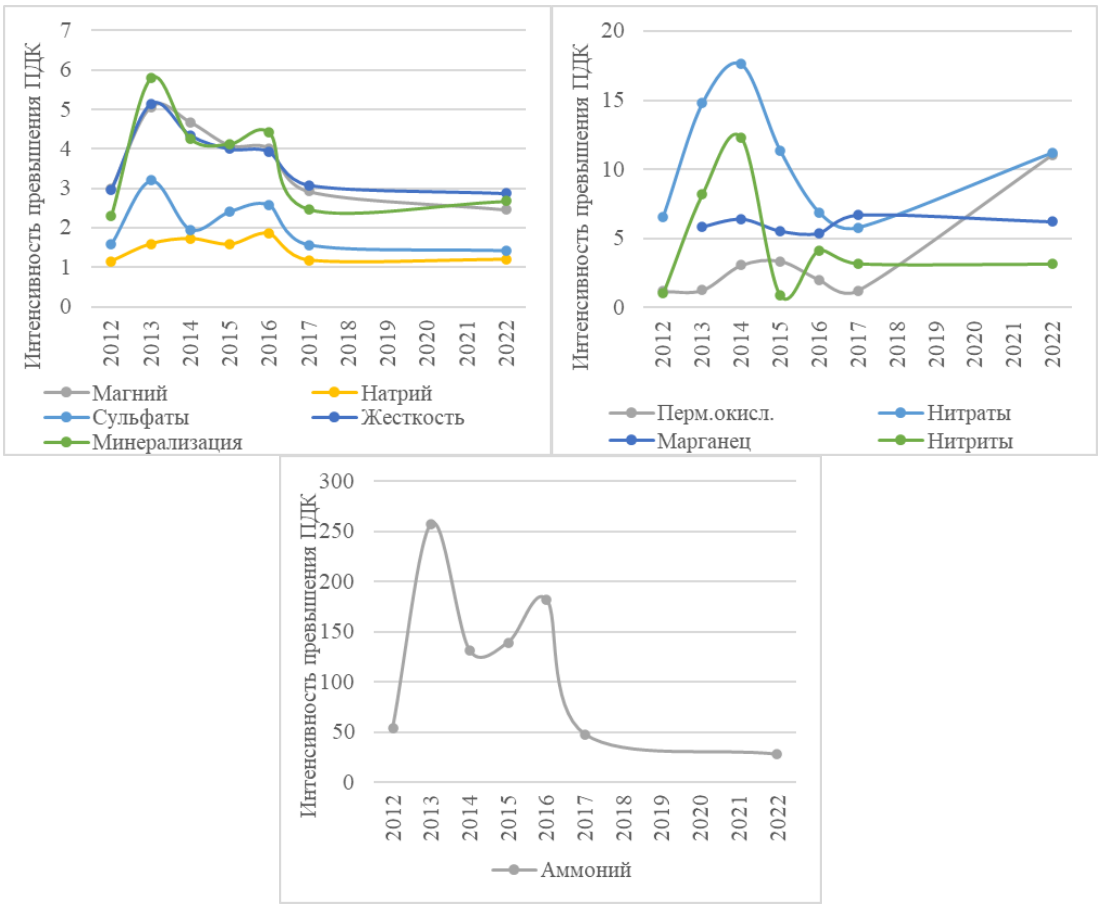


Рис. 1.33. Графики интенсивности превышения ПДК
на водозаборе ПТВ ООО «Газимур», Забайкальский край

В целом качество подземных вод соответствует действующим нормативам, но на отдельных водозаборах отмечаются превышения по единичным показателям, что связано чаще всего с подтягиванием некондиционных вод в результате эксплуатации.

Отдельно стоит сказать про водоснабжение г. Балей. На территории существующих водозаборов возможно подтягивание некондиционных вод из затопленных карьеров, где содержание некоторых микрокомпонентов (в частности мышьяка) превышает ПДК. Для водоснабжения города возможно освоение участка в пади Буторовский Голготай, в 7,5 км на восток от города, где в 2005 г выполнен подсчет запасов подземных вод по категории C_1 и C_2 в количестве 3,4 тыс. $м^3$/сут. Ввиду невозможности эксплуатации месторождения ПВ без доразведки, недропользователю ЗабТЭК в 2020 г. было рекомендовано проведение разведочных работ и утверждение запасов подземных вод по категории В. Однако, из-за отсутствия средств работы не были начаты.

Интенсивное воздействие на подземные воды на территории Забайкальского края оказывают крупные ТЭЦ г. Чита. Читинская ТЭЦ-1 самая крупная в крае расположена на северном берегу оз. Кенон, которое является одновременно и прудом-охладителем. С использованием оз. Кенон Читинской ТЭЦ-1 изменился его естественный температурный и гидрогеохимический режим. В качественном составе вод озера по сравнению с 1963 г. отмечается увеличение минерализации воды, в среднем, в 1,5 раза, содержания сульфатов – в 15 раз, хлоридов – в 6 раз, величины общей жесткости – в 1,4 раза, и снижение концентрации гидрокарбонатов более, чем в 2 раза. При благоприятных условиях высокие концентрации сульфатов в сочетании с повышенной температурой воды могут являться источником сероводородного заражения донных илов.

По результатам опробования в 2022 г. технологическая вода в золоотвале Читинской ТЭЦ-1 хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатная магниево-кальциевая с минерализацией 1,5 ПДК, жесткостью 2,7 ПДК. Превышений по сульфатам, хлоридам, натрию, кальцию и фтору в 2022 году не отмечено.

Технологическая вода, фильтруясь из чаши золоотвала по ослабленным тектоническим зонам и хорошо проницаемым слоям песчаников, загрязняет подземные воды нижнемелового водоносного комплекса и голоценового водоносного горизонта аллювиальных и озерных отложений, а через них – поверхностные воды р. Кадалинка и оз. Кенон. В наблюдательных скважинах, оборудованных на нижнемеловой водоносный комплекс, по результатам ведения объектного мониторинга содержание сульфатов в 2022 г. составляло 1,2-2,1 ПДК, фтора – 1,9-4,2 ПДК, а минерализации – 1,2-2,1 ПДК (Рис. 1.34). В подземных водах отмечается превышение нормативных требований по перманганатной окисляемости (1,1-1,7 ПДК), бору (1,1-4,9 ПДК), брому (1,5-1,8 ПДК), литию (2,5-4,6 ПДК).

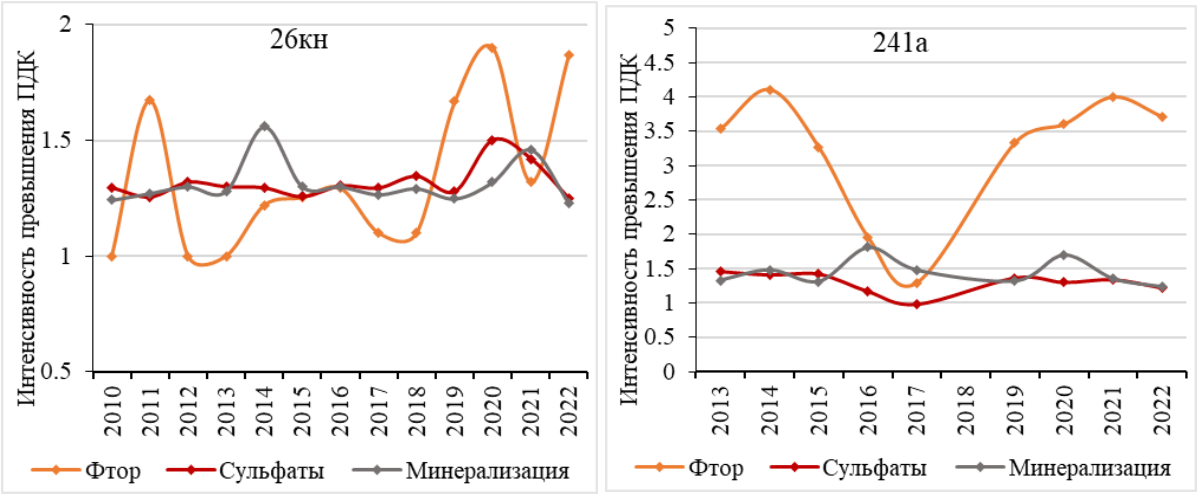


Рис. 1.34. Графики изменения превышений ПДК в зоне влияния золоотвала Читинской ТЭЦ-1, Забайкальский край

Ореол загрязнения подземных вод сульфатами (более 500 мг/л) вокруг золоотвала на конец 2022 г. вытянут по потоку подземных вод в сторону долины р. Кадалинка и оз. Кенон (Рис. 1.35).

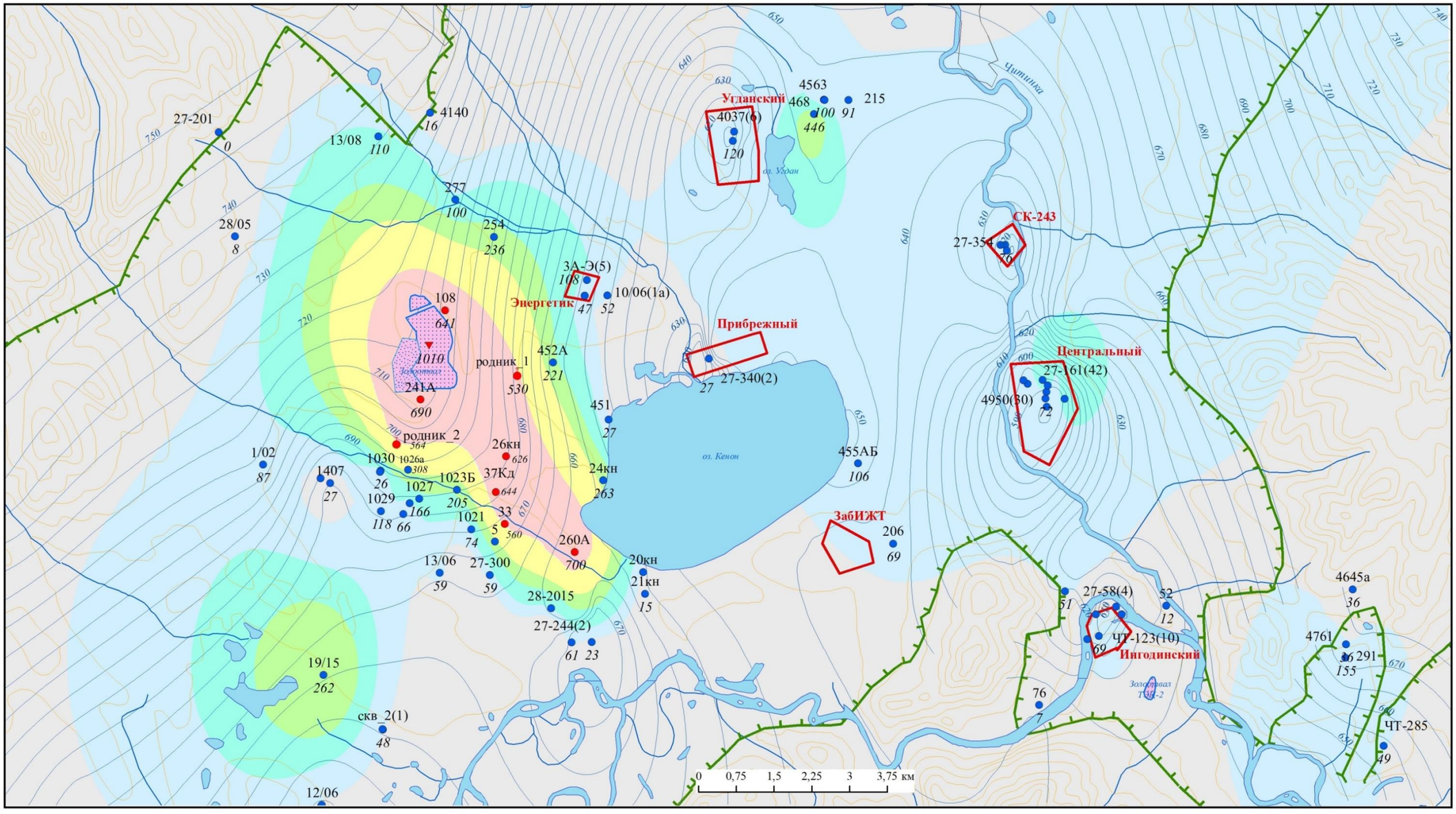
Аналогично происходит загрязнение подземных вод техногенными из гидрозолоотвалов других тепловых электростанций, различаясь лишь объемами утечек и составом загрязняющих компонентов. Данные о гидрогеохимическом режиме подземных вод в районах других ТЭЦ, не предоставляются.

В районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых гидрогеохимическое состояние подземных вод, оценивается по данным отчетов недропользователей.

Так, одним их крупных объектов загрязнения подземных вод в Забайкальском крае является серия хвостохранилищ Приаргунского производственного горно-химического объединения (ППГХО) в пади Широндукуй – правому притоку пади Сух. Урулюнгуй. Основной вид деятельности ППГХО - производство закиси-окиси урана с целью её дальнейшего обогащения на предприятиях ядерного топливного цикла Госкорпорации «Росатом».

Каскад хвостохранилищ Приаргунского ПГХО расположен в пади Широндукуй – боковому притоку пади Сух. Урулюнгуй. Здесь сосредоточены водоемы гидрометаллургического (ГМЗ) и сернокислотного завода (огаркохранилище), на левом борту пади размещены сернокислотный завод (СКЗ), склад серной кислоты, площадки кучного выщелачивания. Суммарная площадь серии хвостохранилищ составляет около 65 га.

Ореол сульфатного загрязнения с концентрацией сульфат-иона более ПДК в бассейне пади Широндукуй самый обширный из всех выделенных в окрестностях г. Краснокаменска и распространяется от хвостохранилища ГМЗ (Верхнее) до ПГС-2, включая локальный водораздел между падями Мал. Тулукуй и Широндукуй.



Масштаб 1:100 000

УСЛОВЫНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Содержание сульфатов в подземных водах по результатам опробования в 2022 г., мг/л

- менее 50
- 50-100
- 100-200
- 200-300
- 300-500
- 500-700

750 — Гидроизопьезы и их абс. отм. нижнемелового водоносного комплескса на 01.01.2023 г. (проведены через 5 м)

Контур Читино-Ингодинского межгорного артезианского бассейна (cIX-Д9) (нижнемеловой водоносный комплекс). Бергштрихи направлены в сторону его распространения

Центральный — Действующий водозабор и его название

Гидрозолоотвал ТЭЦ

468 / 446 — Скважина. Цифра вверху ее номер, внизу - содержание SO4, мг/л
Закраска знака: синий - концентрация SO4 меньше ПДК, красный - больше ПДК (500 мг/л)

Родник восходящий с концентрацией SO4 больше ПДК

Горизонтали (проведены через 40 м)

Рис. 35. Распределение сульфатов в подземных водах в районе золоотвала Читинской ТЭЦ-1 нижнемелового водоносного комплекса

В результате влияния каскада хвостохранилищ ППГХО изменился гидрогеохимический режим подземных вод на обширной территории. В подземных водах четвертичных отложений в зоне влияния ППГХО фиксируются высокие концентрации многих загрязняющих веществ, среди которых сульфаты, аммоний, марганец, медь, молибден, свинец, цинк, торий, уран и др. К сожалению, отчет по ведению мониторинга за 2022 год не предоставлен.

В целом по результатам предыдущих исследований можно сказать, что на территории г. Краснокаменска и ППГХО в подземных водах отмечается загрязнение большим перечнем компонентов, среди которых есть опасные и чрезвычайно опасные вещества. В местах расположения основных промышленных объектов наблюдается небольшое снижение концентраций загрязняющих веществ в многолетнем плане, чего нельзя сказать о подземных водах, расположенных вниз по потоку. В подземных водах четвертичных отложений, опробованных в падях Широндукуй, Сухой Урулюнгуй и Тулукуй явно фиксируется тренд увеличения загрязнения, что требует постоянного контроля в связи с расположением хозяйственно-питьевого водозабора вниз по потоку.

На территории Забайкальского края существует большое количество бесхозных хвостохранилищ, необходима их консервация, так как содержание полезных компонентов в отходах иногда выше, чем в недрах отрабатываемых месторождений. В ряде случаев извлечение основного компонента не превышало 50%, а попутные компоненты совершенно не извлекались. Неизвлеченные в процессе обогащения компоненты, вследствие резкого изменения физико-химической обстановки, становятся весьма подвижными и под воздействием водной и ветровой эрозии оказывают негативное воздействие на окружающую среду.

Также на территории края существует большое количество мест расположения бывших объектов военного ведения, на территории которых образуются несанкционированные свалки, имеются факты загрязнения земель нефтепродуктами.

На территории края имеется ряд объектов, где длительное время по различным причинам не ведется отработка месторождений. С прекращением водоотлива произошло восстановление уровней подземных вод и наблюдается подтопление прилегающих территорий.

Одной из проблем, связанной с рекультивацией нарушенных земель на территории Забайкальского края, являются объекты накопленного экологического ущерба, образовавшиеся в результате прекращения деятельности горнодобывающих и обогатительных фабрик в 90-х годах прошлого столетия: хвостохранилище Давендинской обогатительной фаб-

рики, хвостохранилища рудников Кадая и Акатуй, бывшие ОАО «Уралэлектромедь-Амазар» и АООТ «Нерчинский полиметаллический комбинат», карьер на Балейском золоторудном месторождении, оставшийся от комбината «Балейзолото» (площадь около 58 га).

Прекращение разработки горных выработок Тасеевского и Балейского золоторудных месторождений, расположенных в 2-х км от г. Балей и последующее их затопление привело к накоплению в Тасеевском карьере около 3,5 млн $м^3$, а в Балейском –10-15 млн $м^3$ рудничных вод.

Макро- и микрокомпонентный состав воды в Балейском и Тасеевском карьерах разнятся довольно значительно. В Балейском карьере вода с минерализацией 0,9-4 г/л. В Тасеевском карьере вода в приповерхностном слое имеет минерализацию 2,4 мг/л, а в придонном – до 6,0 г/л. Присутствие в рудничных водах сульфатов, мышьяка, железа, стронция и других элементов в значительных концентрациях, а также кислая среда (pH до 3,0) связано с составом водовмещающих пород. По показателю ХПК водоемы в карьерах характеризуются как загрязненные.

Кроме того, золотоизвлекательная фабрика складировала «хвосты» (отходы) в черте города, которых накопилось около 10 миллионов тонн. В связи с тем, что во время разработки месторождения использовались очень токсичные реагенты и химикаты, хвостохранилище представляет прямую угрозу экологической обстановке и здоровью горожан.

ООО «Тасеевское» (подразделение HGM/ООО «Русдрагмет») планирует приступить к строительству золотоизвлекательной фабрики (ЗИФ) на песках хвостохранилища Балейской ЗИФ. Извлечение золота планируется с применением технологии кучного выщелачивания.

Кроме Балейского и Тасеевского карьеров, на территории края имеется ряд объектов, где длительное время по различным причинам не ведется отработка месторождений. Это Букачачинское и Тигнинское угольные, Калангуйское и Солонечное плавикошпатовые, Савинское (Кличка), Акатуевское, Кадаинское, Михайловское полиметаллические и др., которые законсервированы в середине 90-х годов прошлого столетия. С прекращением водоотлива произошло восстановление уровней подземных вод и наблюдается подтопление прилегающих территорий.

По результатам наблюдений в 2022 году впервые выявлено загрязнение на 6 водозаборах и 1 участке наблюдения, что требует подтверждения.

В целом по территории Забайкальского края продолжает фиксироваться низкий процент отчитавшихся недропользователей по объектному мониторингу, что не позволяет достоверно оценить гидрогеохимическое состояние подземных вод на территории всего края.

Таблица 1.23.
Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Забайкальского края за 2022 г.

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район,населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/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	г. Чита	ООО «Черновский РМЗ»	ООО «Черновский РМЗ»	-	K_1	Нижнемеловой водоносный комплекс	Железо суммарно	162.67	120.33	0.3	3	0.006	0.006	1	1
2	г. Чита	ООО «Черновский РМЗ»	ООО «Черновский РМЗ»	-	K_1	Нижнемеловой водоносный комплекс	Общая бета-активность	-	6.00	1	не определен	0.006	0.006	1	1
3	Карымский район, Дарасун	ООО "ДЭК". 1 групп.вдзб.	ООО «Дарасунская энергетическая компания»	-	PZ	Палеозойская водоносная зона	Общая альфа-активность	-	1.15	0.2	не определен	0.235	0.235	1	2
4	Карымский район, Дарасун	скв. ЧТ-113	ООО «Дарасунская энергетическая компания»	-	PZ	Палеозойская водоносная зона	Общая альфа-активность	-	1.15	0.2	не определен	0.235	0.235	1	1
5	Карымский район, Дарасун	скв. ЧТ-113	ООО «Дарасунская энергетическая компания»	-	PZ	Палеозойская водоносная зона	Общие колиформные бактерии	-	0.00	0	не определен	0.235	0.235	1	1
6	Нерчинский район, Нерчинск	вдзб. Зыряниха, г. Нерчинск	ЖКХ г.Нерчинск	-	R	Водоносная зона рифейских пород	Жесткость общая	-	2.61	7	не определен	0.000	0.000	1	1
7	Нерчинский район, Нерчинск	вдзб. Зыряниха, г. Нерчинск	ЖКХ г.Нерчинск	-	R	Водоносная зона рифейских пород	Магний ион	-	2.61	50	3	0.000	0.000	1	1

8	Нерчинский район, Нерчинск	вдзб. Зыряниха, г. Нерчинск	ЖКХ г.Нерчинск	-	R	Водоносная зона рифейских пород	Марганец (Mn,суммарно)	-	2.80	0.1	3	0.000	0.000	1	1
9	Нерчинский район, Нерчинск	Нерчинский мясокомбинат	АО "ЗабТЭК"	-	K_1	Нижнемеловой водоносный комплекс	Нитрат-ион (-3)	-	5.11	45	3	0.121	0.121	1	1
10	Нерчинский район, Нерчинск	скв. 85-М-65	ФГОУ СПО "Нерчинский аграрный техникум"	-	R	Водоносная зона рифейских пород	Жесткость общая	-	2.60	7	не определен	0.048	0.048	1	1
11	Нерчинский район, Нерчинск	скв. 85-М-65	ФГОУ СПО "Нерчинский аграрный техникум"	-	R	Водоносная зона рифейских пород	Минерализация	-	1.56	1000	не определен	0.048	0.048	1	1
12	Хилокский район, Хилок	ООО "ГРЭЦ" г. Хилок (Речной)	ООО "ГРЭЦ" городской ремонтно-эксплуатационный центр	Коммунальное	aQ_{IV}	Водоносный голоценовый аллювиальный пойменной террасы	Общая альфа-активность	-	1.80	0.2	не определен	0.573	0.573	1	1
13	Хилокский район, Хилок	ООО "ГРЭЦ" г. Хилок (Речной)	ООО "ГРЭЦ" городской ремонтно-эксплуатационный центр	Коммунальное	aQ_{IV}	Водоносный голоценовый аллювиальный пойменной террасы	Радон 222	-	2.42	60	не определен	0.573	0.573	1	1
14	Хилокский район, Хилок	ООО "ГРЭЦ" г. Хилок (больница)	ООО "ГРЭЦ" городской ремонтно-эксплуатационный центр	Коммунальное	PR-MZ	Протерозой-мезозойская водоносная зона	Радон 222	-	1.95	60	не определен	0.059	0.059	1	1
15	Хилокский район, Хилок	ООО "ГРЭЦ" г. Хилок (ТУСМ-4)	ООО "ГРЭЦ" городской ремонтно-эксплуатационный центр	Коммунальное	PR-MZ	Протерозой-мезозойская водоносная зона	Радон 222	-	2.83	60	не определен	0.004	0.004	1	1

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Забайкальского края в реестр ГРОНВОС включено 5 объектов накопленного вреда окружающей среде, общая площадь которых превышает 140 Га [1]:

Здания бывшего мышьякового завода и прилегающие к нему территории, загрязненные тяжелыми металлами, в п. Вершино-Дарасунский (Забайкальский край);

Свалка твердых коммунальных отходов в г. Борзя (Забайкальский край);

Хвостохранилище Благодатской обогатительной фабрики на земельном участке с кадастровым номером 75:13:340702:190 (Забайкальский край);

Свалка твердых коммунальных отходов № 2 в г. Борзя (Забайкальский край);

Несанкционированная свалка твердых коммунальных отходов в г. Нерчинск (Забайкальский край).

Под угрозой негативного воздействия от данных объектов находятся более 80 тыс. человек, проживающих на данных территориях. Необходимо проводить мероприятия по ликвидации данных объектов, для исключения возможного загрязнения подземных вод.

1.4.4. Хабаровский край

Хабаровский край занимает территорию площадью 787,6 тыс. км^2 и протягивается полосой в 125-750 км с севера на юг вдоль морского побережья на 1800 км. С северо-востока и востока край омывается Охотским, а с юго-востока - Японским морем. Климатические условия кардинально меняются с севера на юг, зависят от близости к морю и от характера рельефа. Холодный период года длится с конца октября по конец апреля. Годовая сумма осадков от 400-600 мм на севере; до 600-800 мм и более на равнинах и восточных склонах хребтов. В климатические периоды повышенной водности на реках часто происходят катастрофические паводки.

Хабаровский край – один из самых малонаселенных регионов России. Численность населения края на 01.01.2023 г. составляет 1 292 764 чел. Городское население 83,45%. Плотность населения 1,64 чел/км^2.

В настоящее время подземные воды в крае добываются и используются только в южной освоенной и обжитой части территории, примерно по границе островной мерзлоты. Севернее широты 50-52^o подземные воды практически не участвуют в водоснабжении, а гидрогеологические условия совершенно не изучены. Для питьевого и технического обеспечения используются пресные и ультрапресные подземные воды зоны свободного водообмена верхнего гидрогеологического этажа (Табл. 1.24). Наиболее востребованным (продуктивным) в Хабаровском крае, несмотря на неудовлетворительное качество (сверхнормативные

содержания железа, марганца, кремния) воды, является плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт. Другим чрезвычайно востребованным является плиоцен-нижнечетвертичный водоносный комплекс в базальтах совгаванской свиты. Трещинные (трещинно-пластовые, трещинно-жильные) воды совгаванской свиты славятся своим высоким качеством при хорошей водообильности. В незначительных количествах используются подземные воды зоны трещиноватости разновозрастных скальных пород, отличающиеся слабой водоносностью, но вполне удовлетворительном качестве воды.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях. Мониторинг подземных вод в отчетный 2022 г. продолжается на 13 скважинах ГОНС для водоносных горизонтов (комплексов) - плиоцен-четвертичного и на 11 пунктах наблюдения ГОНС-ГГД за водоносной зоной трещиноватости скальных пород, Табл. 1.25. На 13 пунктах ГОНС уровни отслеживались, преимущественно, в пределах Среднеамурского МАБ (Табл. 1.26, Рис. 1.36). Наблюдения здесь проводятся за уровнем подземных вод в песчано-гравийных отложениях плиоцен-четвертичного озерно-аллювиального-водоносного горизонта, который используется для водоснабжения г. Хабаровска и края.

Судя по графикам пунктов наблюдения ГОНС (Рис. 1.36), тренды за трехлетний период наблюдений (2020-2022 гг.) показывают продолжающееся стремление к подъему уровней. В среднем минимальные отметки уровня повысились на 0,3-0,5 м. Амплитуды уровней в 2020-2022 гг. изменялась от 0,9 м до 5,1 м. Максимальные отметки с амплитудой до 5,0 м наблюдались преимущественно в летне-осеннее время (периоды дождей) в 2020-2021гг в двух скважинах: п.н. 4180 п.н. Константиновка - амплитуда до 5,1 м и в скважине 4134 п.н. Федоровка с амплитудой 2,83-2,74 м. Эти скважины расположены в прибрежной части Амура, где уровни подземных вод испытывают резкие подъемы в периоды прохождения паводков на реке после муссонных дождей.

В скальных породах (ГОНС) уровень наблюдается только в двух скважинах №419, 420 п.н. Анастасьевка. Время наступления минимальных уровней случается здесь обычно ранней весной преимущественно в марте на отметках: скв. 419 - 33 м абс.; скв. 420 - 42,4 м.абс). Максимальные уровни приходятся на осень: конец сентября - октябрь. Амплитуда в 2021-2022 г. составила 0,96-1,70 метра.

Таблица 1.24

Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Хабаровского края, Еврейской АО
(Среднеамурский бассейн, Приморская полоса эффузивов, массивы скальных пород Буреинский бассейн)

Индекс и наименование гидрогеологической структуры, индекс и наименование водоносного горизонта					Тип коллектора	Целевое назначение	Мощность водоносного горизонта от–до, м	Известные водозаборы	Минерализация от-до, мг/л	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК	Водообильность (удельный дебит) от-до л/с*м
Действующая схема	Унифицированная схема, принятая Роснедра для ГМСН											
1	**2**				**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Водоупорные четвертичные озерно-аллювиальные отложения. 3(LaQ).Суглинки, глины, алевриты.	Плейстоцен-голоценовый озерно-аллювиальный водоупорный горизонт.3(LaP-H)				Водоупор	-	5-40	-	-	-	-	-
Водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений. 2(aQ).Пески, супеси, гравийники, галечники.	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. 2(aP-H)				Грунтово -поровый	Нецентрализо-ванное водоснабжение (колодцы, забивные скважины, галереи).	3-10	Горный, Хинганский, Тумнинский, Облученский	70-100	Гидрокарбонатный кальциевый	Железо, марганец, иногда кремний	01-1,0
Водоносный горизонт плиоцен-четвертичных озерно-аллювиальных отложений. 2(LaN_2-Q). Пески, гравийники, пески глинистые	Базальты, андезибазальты, туфы	Пески, гравийники, пески каолиновые, прослои глин	Пьяченцо-гелазский вулканогенный водоносный горизонт 2(βN_2pia-gl)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2($LaIV_{1-2}$ srv-H)	Грунтово-поровый	Централизованное водоснабжение крупных населенных пунктов	5-40	Северный, Чкаловский, Августовский	100-200	Гидрокарбонатный кальциевый	Железо, марганец, иногда кремний (углекислота, метан, H2S)	1,0-10,0
Спорадически водоносный горизонт плиоцен-четвертичных пролювиальных отложений. 3(pN_2-Q).Глины, песчано-щебенистые глины, валуны на глинистом цементе.					Водоупор. Грунтово-поровый	Нецентрализованное водоснабжение (колодцы, забивные скважины, галереи).	1-5	Эльбанский, Богородский	100-200	Гидрокарбонатный кальциевый	Железо, марганец.	0,01-01
Водоносный комплекс плиоцен-нижнечетвертичных базальтов совгаванской свиты. 8(βN_2-Q1) Базальты трещиноватые. Зоны тектонического дробления					Пластово-трещинный и трещинно-жильный	Централизован-ное водоснабжение крупных населенных пунктов	100-300	Мучкинский Восточный Большеэгенский	70-200	Гидрокарбонатный кальциевый. Гидрокарбонатный натриевый	Кремний	1,0-5,0
Спорадически водоупорный олигоцен-миоценовый горизонт.3(P_3-N_1). Глины, глинистые пески, угли	Олигоцен-миоценовый водоносный горизонт. 3(P_3-N_1)				Водоупор. Пластово-поровый	-	30-300	-	-	-	-	0,0-0,01
Водоносная зона разлома разновозрастных эффузивных пород (породы водоупорны, водоносны только в зонах дробления). 13(K-N_1)Эффузивы среднего и кислого состава, туфы.	н.с.				Трещинно-жильный	Централизован-ное водоснабжение. Минеральные и термальные воды.	-	Личинский Чистоводный Тумнинский Мухенский-1	100-1400	Гидрокарбо-натный натри евый. Сульфатно-гидро карбонатный натриевый	Бор, литий, стронций, кремний, фтор (углекислота)	0,01-10,0
Водоносный комплекс юрско-меловых отложений 8(J-K)	Оксфорд-альбский 2(J_3o-K_1dl) и альб-сеноманский 2(K_{1-2}dl-S) водоносные горизонты				Пластово-трещинный и пластово-поровый. Трещинно-жильный	Централизован-ное водоснабжение крупных населенных пунктов	30-150	Чегдомынский Солонийский	150-500	Гидрокарбо-натный натриевый	Литий, барий, сероводород	0,01-5,0
Трещинно-карстовые воды в разновозрастных карбонатных породах (MZ, PZ,PR)	н.с.				Трещинно-карстовый	Нецентрализованное водоснабжение (скважины)	500-100	Снарский Теплоозерский (цементный)	200-300	Гидрокарбо-натный кальциевый Сульфатно-гидрокар бонатный	Барий, бор, стронций	05,-5,0
Водоносная зона трещиноватости скальных разновозрастных пород разного состава. Коры выветривания скальных пород, в т.ч. погребенные11(T)	Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ) Архейская водоносная зона трещиноватости11(AR)				Пластово-трещинный и грунтово-трещинный	Нецентрализованное водоснабжение. Минеральный воды	0-50	Балтиковский Родник Мухенский-2	100-1000	Гидрокарбо-натный кальциевый, Гидрокарбо-натный натриевый	Марганец, литий, фтор	0,01-01

Таблица 1.25

Сводная таблица гидродинамических показателей на п.н. ГОНС Хабаровского края

№ п/п	П.Н. ГОНС Индекс водоносного горизонта (комплекса)	Уровни подземных вод в абс. отм.					Уровни среднегодовые, абс. отм.	
		Год наблюдений	2021 г.		2022 г		2021 г.	2022 г
1	Смирновка, скв.422 2(laN$_2$-Q)	макс-уровни	30.05.2021	32,97	03-04.06.2022	33.25	32,47	32,51
		мин-уровни	08.10.2021	32,07	01.11.2022	32.04		
		амплитуда		0,9		1.21		
2	Федоровка, скв. 4134 2(laN$_2$-Q)	макс-уровни	29.08.2021	33,69	07.09.2022	33,07	31,80	31,51
		мин-уровни	18.03.2021	30,95	14.04.2022	30,92		
		амплитуда		2,74		2,15		
3	Гаровка скв.4530 2(laN$_2$-Q)	макс-уровни	23.11.2021	36,86	14.11.2022	36,80	36,59	36,35
		мин-уровни	15.08.2021	36,23	27.07.2022	36,09		
		амплитуда		1.11		0,72		
4	Константиновка скв.4180 2(laN$_2$-Q)	макс-уровни	30.08.2021	34,48	01.09.2022	32,40	30,76	30,31
		мин-уровни	12.02.2021	29,32	03.06.2022	29,72		
		амплитуда		5,1		2,68		
5	Чистополье скв. 4250 2(laN$_2$-Q)	макс-уровни	11.10.2021	35,07	30.11.2022	35,55	34,74	34,64
		мин-уровни	02-18. 06.2021	34,31	17.07.2022	34,34		
		амплитуда		0,76		1,21		
6	Черная Речка-скв. 435 2(laN$_2$-Q)	макс-уровни	12.09.2021	34,40	18.07.2022	33,64	33,57	33,55
		мин-уровни	12.03.2021	33,14	31.10.2022	34,13		
		амплитуда		1,26		1,09		
7	Черная Речка скв. 440 2(laN$_2$-Q)	макс-уровни	12.09.2021	34,73	20.09.2022	34,45	33,71	33,74
		мин-уровни	19.03.2021	33,16	19.03.2022	33,21		
		амплитуда		1,57		1,24		
8	Марусино скв.514 2(laN$_2$-Q)	макс-уровни	18.05.2021	76,60	02.09.2022	77,03	75,72	75,89
		мин-уровни	16.02.2021	75,16	05.03.2022	75,07		
		амплитуда		1,44		1,96		
9	Новостройка скв.505 2(βN$_2$-Q)	макс-уровни	10.06.2021	49,72	07.09.2022	49,78	49,20	49,26
		мин-уровни	09.04.2021	48,90	04.09.2022	48,69		
		амплитуда		0,82		1,09		
10	Переяславка скв.481 2(βN$_2$-Q)	макс-уровни	05.06.2021	58,69	18.09.2022	58,19	57,80	57,75
		мин-уровни	10-15.03.2021	57,42	24.03.2022	57,48		
		амплитуда		1,27		0,71		
11	Анастасьевка скв. 419 11(MZ)	макс-уровни	12.09.2021	34,07	11.10.2022	33,98	33,51	33,36
		мин-уровни	29.03.2021	33,01	18.03.2022	33,02		
		амплитуда		1,06		0,96		
12	Анастасьевка скв. 420 11(MZ)	макс-уровни	12.10.2021	43,38	27.10.2022	44,11	43,09	43,22
		мин-уровни	29.02.2021	42,41	26.02.2022	42,41		
		амплитуда		0,97		1,70		
13	Тумнинский скв.339-7 13(MZ)	макс-уровни	09.02.2021	273,49	24.11.2022	273,31	273,03	272,94
		мин-уровни	05.05.2021	272,66	05.06.2022	272,60		
		амплитуда		0,83		0,71		

Таблица 1.26

Сводная таблица гидродинамических показателей на п.н. ГГД Хабаровского края

№ п/п	П.Н. ГОНС Индекс водоносного горизонта (комплекса)	Уровни подземных вод в абс. отм.					Уровни среднегодовые, абс. отм.	
		Год наблюдений	2021 г.		2022 г		2021 г.	2022 г
1	Уровень скв.5636/1124 Ягодный, 2(aP-H)	макс-уровни	30.04.2021	23,55	29.11.2022	23,77		
		мин-уровни	25.01.2021	21,86	26.12.2022	22.05	22,26	22,43
		амплитуда		1,74		1,72		
2	Уровень скв.1/1122 Солнечный,11(MZ)	макс-уровни	05.06.2021	338,24	13.05.2022	338,17	337,08	337,17
		мин-уровни	31.03.2021	336,24	01.04.2022	336,18		
		амплитуда		2,00		1,99		
3	Уровень скв.9959/1119 Николаевск (п.н.Пуирский), 8(βP)	макс-уровни	16.09.2021	6,68	20.09.2022	6,66	6,02	5,79
		мин-уровни	18.04.2021	5,47	13.04.2022	4,89		
		амплитуда		1,21		1.77		
4	Уровень скв.6065/1118 Совгавань, **2**(βN_2-Q)	макс-уровни	05.06.2021	32,65	25,06.2022	32,70	32,19	32,26
		мин-уровни	6-10.03.21	31,73	27.03.2022	31,64		
		амплитуда		0,79		1,06		
5	Уровень скв.30-54/1117 Сукпай, 11(MZ)	макс-уровни	25.05.2021	298,37	08.08.2022	298,52	298,01	298,05
		мин-уровни	06.03.2021	297,82	28,03.2022	297,77		
		амплитуда		0,55		0,75		
6	Уровень скв.30-42/1116 Ургал, 8(J-K)	макс-уровни	24.11.2021	300,87	07.09.2022	300,98	300,73	300,88
		мин-уровни	02.03.2021	300,57	22.01.2022	300,78		
		амплитуда		0,3		0,2		
7	Уровень скв. 1164/1115 Лесопильное, 11(MZ)	макс-уровни	04.06.2021	45,11	24.09.2022	45,30	44,71	44,80
		мин-уровни	01.04.2021	44,40	31.03.2022	44,19		
		амплитуда		0,71		1,11		
8	Уровень скв.1114 Матвеевка, 11(MZ)	макс-уровни	06.09.2021	63,25	07.09.2022	63,36	62,04	62,05
		мин-уровни	29.04.2021	61,78	10.04.2022	61,76		
		амплитуда		1,47		1,6		
9	Уровень скв.564/1121 Капитоновка, 11(MZ)	макс-уровни	23.11.2021	57,92	25.11.2022	58,01	57,66	57,62
		мин-уровни	27.02.2021	57,41	18.03.2022	57,36		
		амплитуда		0,51		0,65		
10	Уровень скв.5562/1112 п.н. Б. Картель, 11(MZ)	макс-уровни	25-30.06.2021	29,88	22.08.2022	29,84	29,79	
		мин-уровни	21-23.04.2021	29,72	04.04.2022	29,70	29,79	29,76
		амплитуда		0,16		0,14		
11	Уровень скв. 49/1113 Анненские воды, 13(MZ)	макс-уровни	24.04.2021	60,07	23.04.2022	59,95	59,56	59,58
		мин-уровни	29.08.2021	59,44	29.07.2022	59.37		
		амплитуда		0,63		0,58		

cXII-A3 Среднеамурский МАБ

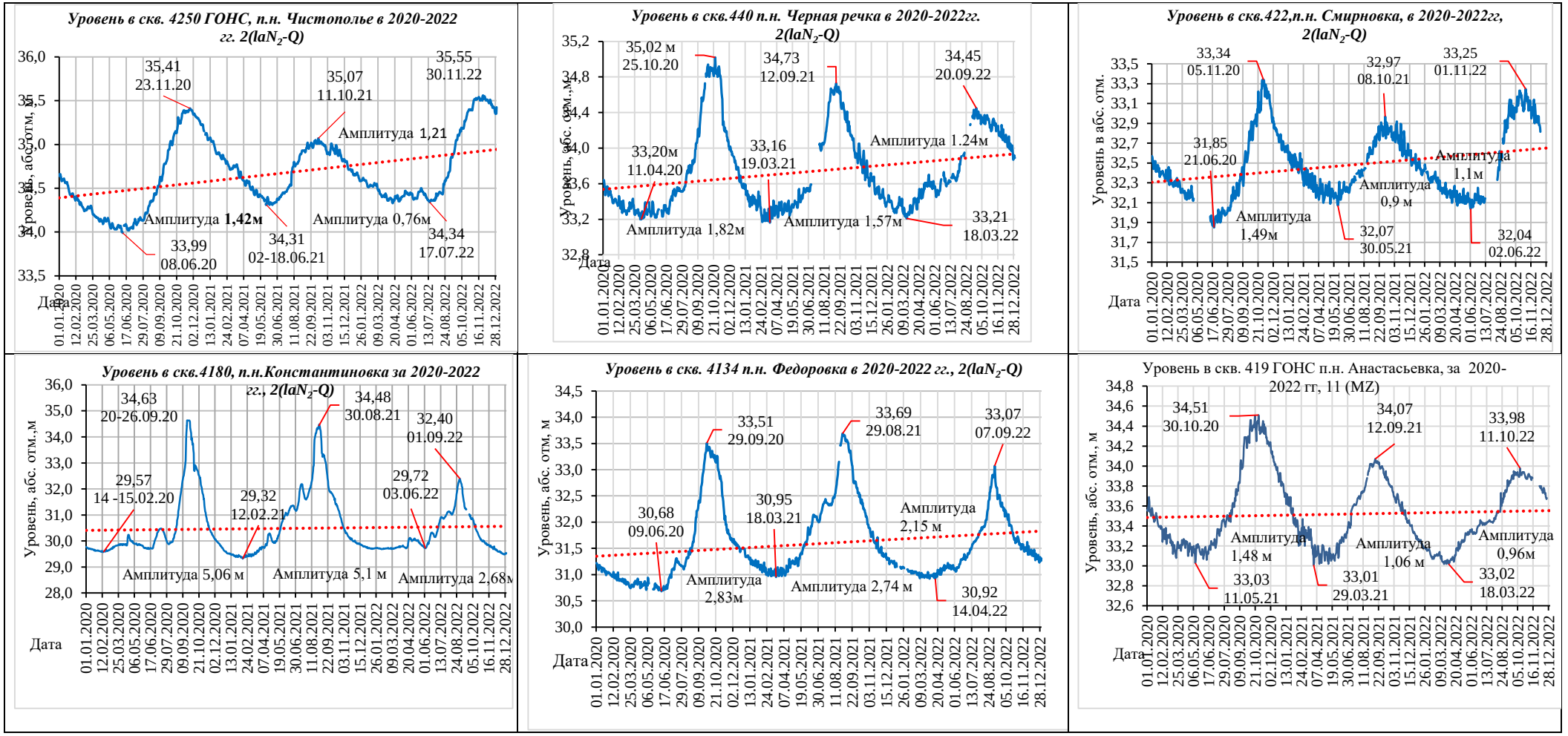


Рис. 1.36. Уровни на пунктах наблюдения ГОНС за 2020-2022 гг. (Хабаровский край)

Дополнительно для характеристики зоны трещиноватости скальных пород использованы данные по скважинам ГГД-поля. Примеры поведения уровня подземных вод в скважинах вскрывающих зону трещиноватости скальных пород представлены на рис. 1.37 и табл. 1.26. Мониторинговые наблюдения проводятся в горном обрамлении Среднеамурского МАБ и в прибрежной части Татарского пролива (Приморский ГМ), где распространены трещинные воды в плиоцен-нижнечетвертичных и миоценовых вулканогенных породах. За трехлетний период 2020-2022 гг. минимальные отметки уровней отмечались в весеннее время в марте - апреле; максимальные дважды в год: в летнее время июнь-июль и осенью в сентябре- октябре. При этом отметки минимальных уровней часто сопоставимы между собой и приходятся на одно время (Табл. 1.26), чего нельзя сказать об отметках максимальных уровней. Амплитуды в пределах 0,5-1,5 м. Максимальная амплитуда 2,0 м в 2021-2022 гг.зафиксирована в скв. 1122 (п.н. Солнечный). Согласно трендам на рисунках наблюдается общий подъем уровней в 2020-2022 гг, осложненный повышениями и понижениями, связанными с периодами выпадения осадков.

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях.

Среднеамурская низменность (Среднеамурский межгорный артезианский бассейн) является наиболее обжитой и населенной частью территории Хабаровского края. Основная эксплуатационная нагрузка приходится на распространенный и единственно продуктивный здесь плиоцен-четвертичный водоносный горизонт.

Все водозаборы Среднеамурского МАБ можно обобщить в 3 группы:

1. Комсомольская группа – город с окрестностями – северо-восточная оконечность бассейна. Суммарный водоотбор в 2021-2022 гг. был стабильным и составил 16,43-16,37 тыс. $м^3$/сут (г. Комсомольск-на-Амуре в 2022 г.12,79 тыс. $м^3$/сут).
2. Хабаровская группа – город с окрестностями – центральная часть бассейна. Суммарный водоотбор в 2021-2022 гг. составил 26,27-24,65 тыс. $м^3$/сут. (г. Хабаровск в 2022г. 12,00 тыс $м^3$/сут).
3. Южная группа водозаборов – гг. Бикин и Вяземский, пп. Хор, Переяславка, Мухен и др. Суммарный водоотбор в 2021-2022гг. составил 11,71-10,44 тыс. $м^3$/сут.
4. Водоснабжение крупных городов осуществляется в основном за счет поверхностных вод Амура в 2021-2022 гг.: г.Хабаровск на 85,5-80,7%; Комсомольск-на-Амуре на 90,4-91,3%. Значительные балансовые запасы подземных вод, разведанные для этих городов, остаются невостребованными из-за природного неудовлетворительного качества воды.

bXII-Г3 Невельско-Нельманский МАБ (Приморский ГМ)

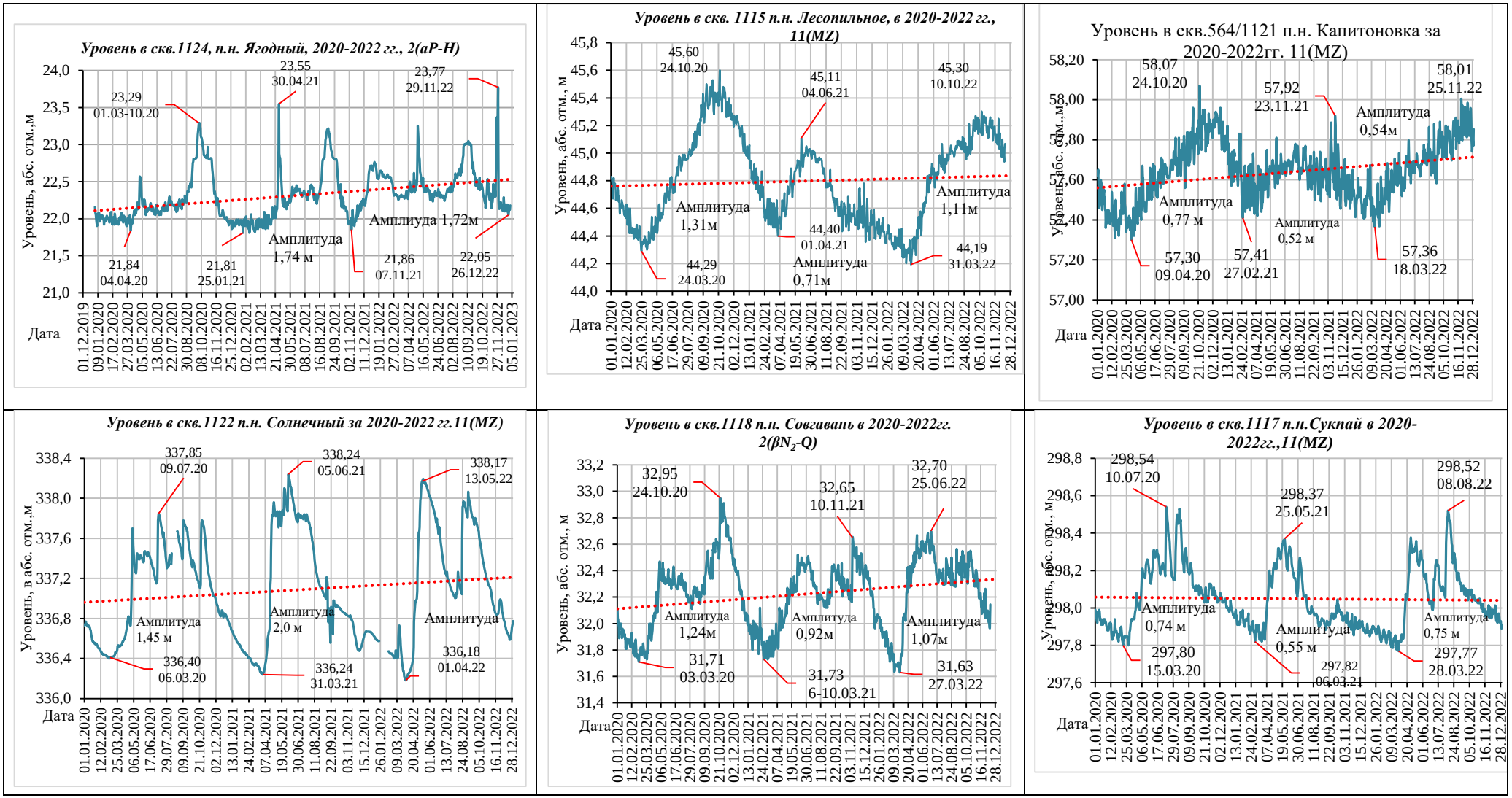


Рис. 1.37. Уровни на пунктах наблюдения ГОНС- ГГД за 2020-2022 гг. (Хабаровский край)

На территории Буреинского наложенного прогиба активное воздействие на гидродинамическое состояние подземных вод юрско-мелового водоносного комплекса (распространена островная многолетняя мерзлота) оказывают водопонизительные установки с производительностью 3,6 тыс. м^3/сут, применяемые при добыче угля шахтным и карьерным способом на Ургальском месторождении. Кроме этого, для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (пп. Чегдомын, Ср. Ургал и др.) производится добыча подземных вод из этого водоносного комплекса в количестве 6,2 тыс. м^3/сут водозаборами Чегдомынским и Сатанковским. По данным мониторинга на Чегдомынском створе (Рис. 1.38) (нарушенный режим) за переиод 2020-2022 гг. (согласно тренду) наблюдается стабильное поведение уровней в створе наблюдательных скважин 116,117,118, вскрывающих совместно четвертичные аллювиальные отложения и верхнюю рыхлую часть разреза юрско-мелового комплекса. За многолетний период, согласно тренду среднегодовых уровней створа в скв.№118 (Рис. 1.39), вскрывающей более глубокую часть разреза эксплуатируемого юрско -мелового водоносного горизонта, наблюдается снижение уровня.

Какого – либо заметного влияния на качество добываемой воды сброс шахтных дренажных вод не оказывает.

Уровни межпластовых вод и водоносные зоны трещиноватости с затрудненным водообменом, куда входят и минеральные воды, слабо реагируют на повышенную водность в 2020-2022 гг. Среднемесячный ход уровней в Буреинском МАБ на Чегдомынском створе (Рис.1.39) не имеет какой–либо ярко выраженной тенденции относительно предшествующего года. Однако уровни и в этой группе, согласно тренду, выросли на 0,05-0,31 м.

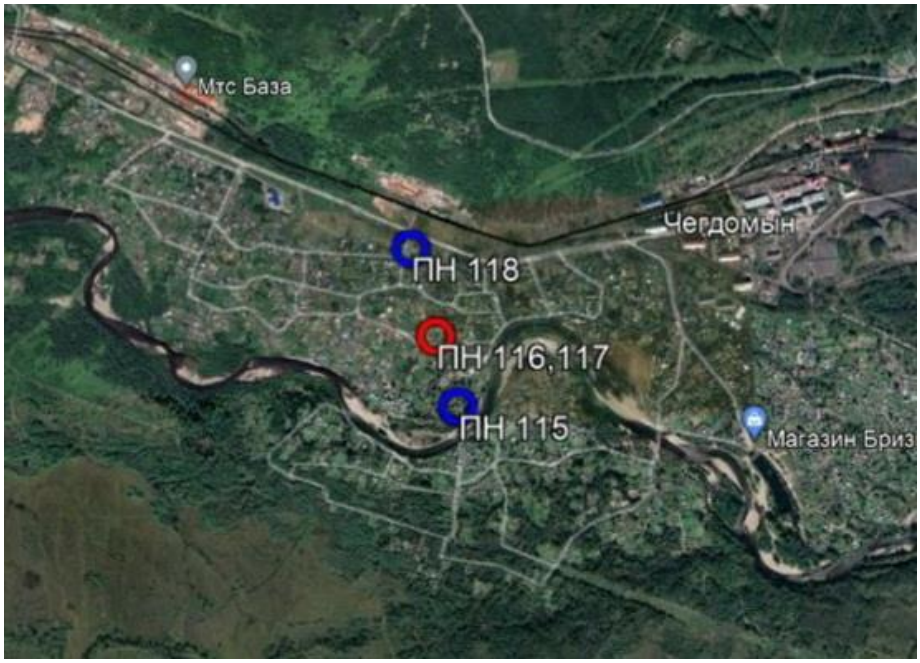


Рис. 1.38. Схема расположения скважин ГОНС Чегдомынского створа

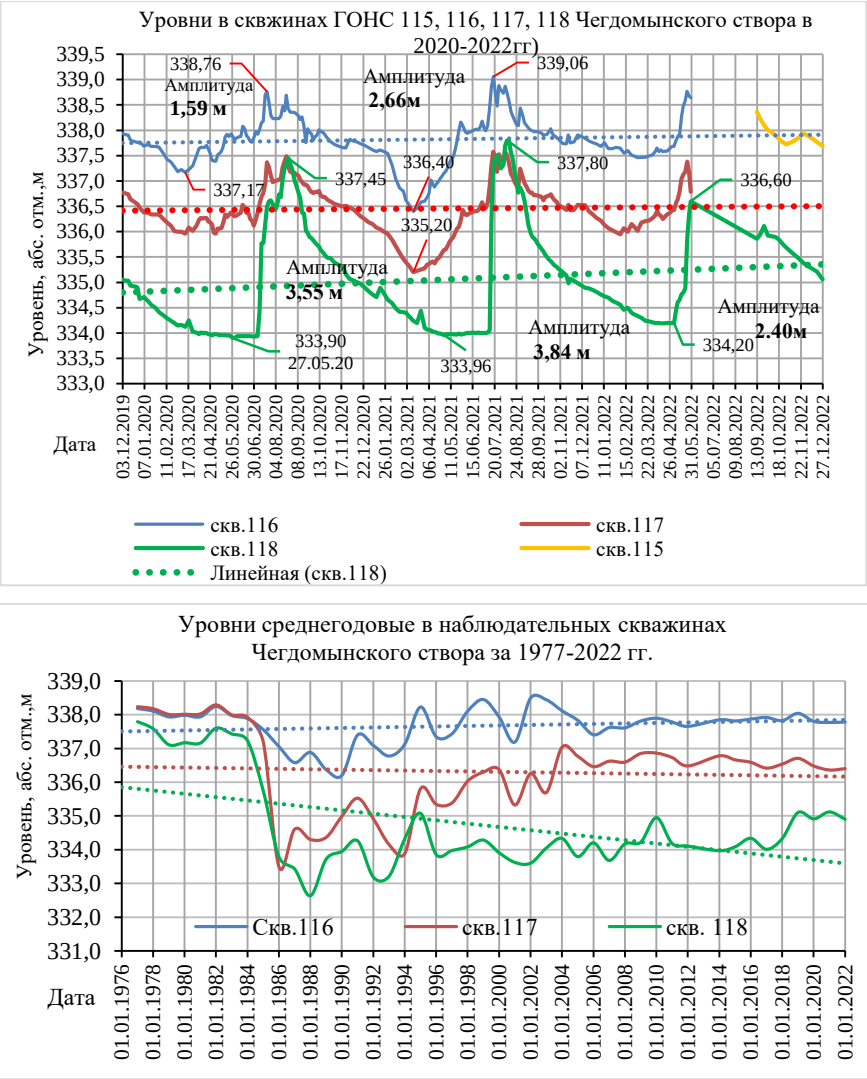


Рис. 1.39. Результаы срочных (2020-2022гг.) и среднегодовых (1977-2022гг.) уровней в наблюдательных скважинах ГОНС 115, 116, 117, 118 на Чегдомынском створе;

На территории Хабаровского края эксплуатируются преимущественно первые от поверхности водоносные горизонты и зоны (подземные потоки), пребывающие в активном водообмене Эти горизонты содержат пресные и ультрапресные гидрокарбонатные кальциевые подземные воды. Наиболее востребованными являются плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт и плиоцен-нижнечетвертичный водоносный комплекс в базальтах.

Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт отличается хорошей водообильностью (производительность скважин до 1-5 тыс. $м^3$/сут), но неудовлетворительным качеством воды. На территории края повсеместно в этом горизонте распространены воды с содержанием железа, марганца, иногда кремния значительно выше нормативов на питьевую воду, к тому же, самым высоким в Дальневосточном округе. Для плиоцен-нижнечетвертичного водоносного горизонта в базальтах совгаванской свиты (трещинно-

пластовые и трещинно-жильные воды) характерно весьма хорошее качество воды, не требующее никакого улучшения при значительной водообильности (производительность скважины до 0,5-1,0 тыс. м^3/сут).

Для рыхлых поровых коллекторов зоны активного водообмена характерно очень высокое содержание в подземных водах железа (до 70 мг/л), марганца (до 10 мг/л) и кремния (до 30 мг/л).

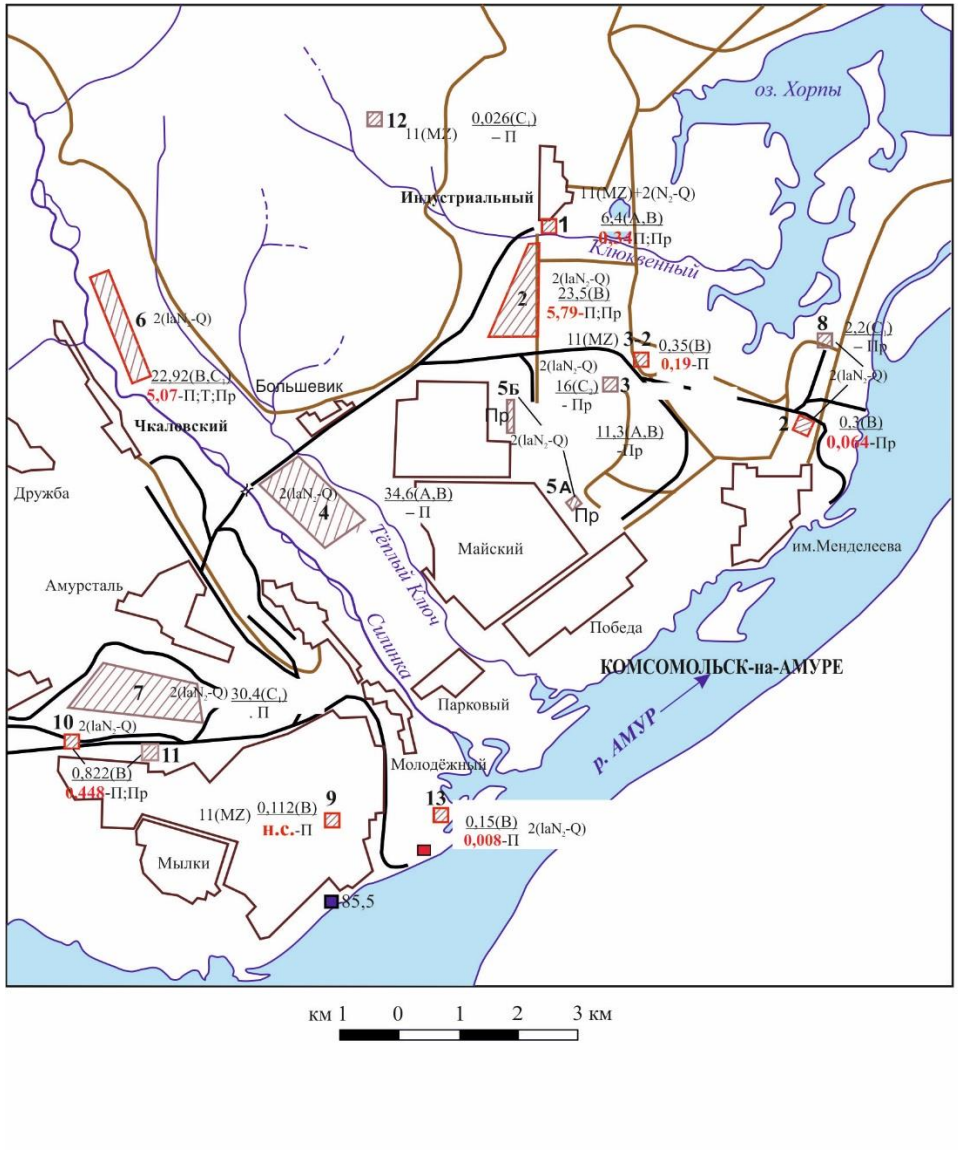
Для межпластовых и трещинно-жильных вод в зонах затрудненного водообмена характерны повышенные, иногда выше нормативов на питьевые воды, содержания лития, бора, стронция, фтора, а также повышенная минерализация до 0,7-1,0 г/л.

В узкой полосе морского побережья в подземных водах верхних водоносных горизонтов и поверхностных водах отмечаются повышенные, относительно фонового, содержания хлоридов, натрия, сульфатов, брома и др. элементов, что связано с атмосферным переносом солей.

Среднеамурская низменность (Среднеамурский межгорный артезианский бассейн) является наиболее обжитой и населенной частью территории Хабаровского края. Основная эксплуатационная нагрузка приходится на распространенный и единственно продуктивный здесь плиоцен-четвертичный водоносный горизонт.

В районе застройки г. Комсомольска-на-Амуре (город с окрестными поселениями) добыча подземных вод производится, в основном, промышленными предприятиями (участок Комсомольский-3, водозабор РН-КНПЗ) и используется для питьевых (участок водозабор «Хлебозавод - 3»), совместно для питьевых и технических целей (участки Комсомольский 3, 5, 6; водозаборы «Горводоканал», ТЭЦ 3 и др.). Основная нагрузка приходится на юго-восточную часть территории, на конус выноса в приустьевой части р. Силинки (Рис. 1.40). Здесь водоносный горизонт представляется в виде напорного потока с относительно большим уклоном поверхности, направленным с севера на юг.

Эта пласт-полоса, находясь в состоянии весьма активного водообмена по сравнению с остальной территорией, содержит более качественные подземные воды. Здесь располагаются наиболее крупные водозаборы подземных вод практически с постоянным водоотбором за последние годы - в пределах 5,5 тыс. Так, водозабор ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ работал в 2021 г с водоотбором 5,65 тыс. м^3/сут тыс. м^3/сут. в 2022 г. водоотбор незначительно снизился и составил 5,07тыс. м^3/сут. Работа водозабора КНПЗ отличается суточным водоотбором в пределах 4,5 - 6,0 тыс. Так, в 2021 г.- водоотбор был 6,34 тыс. м^3/сут. в 2022 г. отбор составил уже 5,79 тыс. м^3/сут. при запасах 23,5 тыс. м^3/сут. Уровни на водозаборе не превышают допустимых. Депрессионные воронки от работы этих водозаборов индивидуальные небольшие, вытянутые вдоль линии скважин.



Номер участка	Название месторождения подземных вод, участка месторождения	Состояние на 01.01.2023 г.
1	Комсомольское месторождение, Клюквенный участок	эксплуатируется
2	Комсомольское месторождение, Комсомольский-3 участок питьевых и технических подземных вод	эксплуатируется
3	Комсомольское месторождение, Дземгинский участок технических подземных вод	не эксплуатируется
3-2	Комсомольское месторождение, Дземгинский участок-2 питьевых подземных вод	эксплуатируется
4	Комсомольское месторождение, Силинский участок питьевых подземных вод	не эксплуатируется
5	Комсомольское месторождение,Комсомольский-4 участок технических подземных вод (территория “А” КнААПО)	не эксплуатируется
	Комсомольское месторождение,Комсомольский-4 участок технических подземных вод (территория “Б” КнААПО)	не эксплуатируется
6	Чкаловское месторождение подземных вод	эксплуатируется
7	Комсомольское месторождение, Комсомольский-1 участок технических подземных вод	не эксплуатируется
8	Комсомольское месторождение, Хорпинский участок технических подземных вод	не эксплуатируется
9	Комсомольское месторождение, “Водозабор Хлебозавод №3” участок питьевых подземных вод	эксплуатируется
10	Комсомольское месторождение, Комсомольский-5 участок питьевых и технических подземных вод	эксплуатируется
11	Комсомольское месторождение, Комсомольский-6 участок питьевых и технических подземных вод	не эксплуатируется
12	Клюквенное месторождение питьевых подземных вод	не эксплуатируется
13	Комсомольское месторождение, Судостроительный участок технических подземных вод	эксплуатируется

Жилая зона города

Месторождение или участок месторождения подземных вод с утверждёнными запасами и его номер (соответствует таблице), у дроби - индекс геологического возраста; продуктивного водоносного подразделения; цифры : в числителе - запасы и их категория (тыс.м^3/сутки); в знаменателе - фактический водоотбор, за 2022г. (тыс.м^3/сутки) и индекс типа воды по её использованию (П - питьевое водоснабжение; Пр. - промышленные нужды, Т - теплоэнергетическое водоснабжение).

Водозабор подземных вод законсервирован на Мостовом участке Комсомольского МПВ

Водозабор поверхностных вод (Амурский). Цифры справа- водоотбор в 2022г.

Рис. 1.40. Схема расположения месторождений и участков подземных вод на территории г. Комсомольска-на-Амуре за 2022 г.

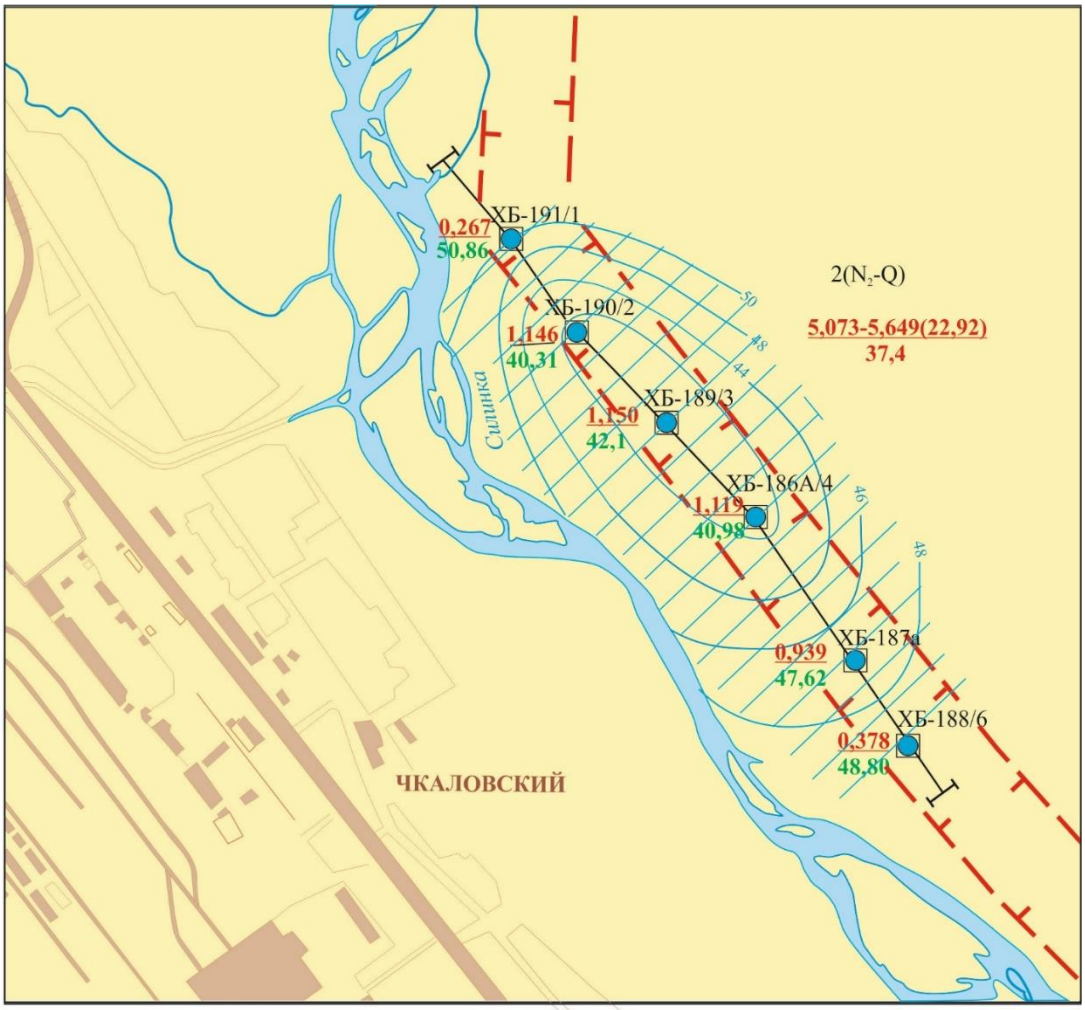
В качестве примера на рисунке 1.41 приведена сформировавшаяся воронка водозабора Чкаловского (запасы 22,92 тыс. м^3/сут) с длиной ряда скважин 1200 м. Водозабор работает в течение последних лет в установившемся режиме с водоотбором не более 6,0 -7,0 тыс. м^3/сут. Уровень находится в полной зависимости от количества отбираемой воды. Обычно при увеличении водообора 8-9 тыс. м^3/сут и выше. уровень приближается или становится даже ниже допустимого (37,4 м, абс), что наблюдается на рисунке 1.35. Так, в 2018 г. водоотбор составлял около 10 тыс., а в 2021 - 2022 гг. произошло снижение водоотбора до 5,65 -5,07 тыс м^3/сут. Соответственно повысились и уровни в эксплуатационных скважинах. (Рис. 1.41, 1.42).

Хабаровская группа водозаборов (Рис.1.43) расположена в районе застройки г. Хабаровска (город с окрестными поселениями). Наиболее интенсивно добыча подземных вод ведется мелкими водозаборами для мелкого недропользования с производительностью до 100 м^3/сут.

В соответствии со сложным (выступы и впадины) рельефом основания Среднеамурского бассейна плиоцен-четвертичный водоносный горизонт и приуроченный к нему поток подземных вод в пределах г. Хабаровска представляет собой в плане ограниченный с двух сторон скальными выступами пласт, имеющий вид дуги (Рис.1.43). Все водозаборы Хабаровска и Хабаровского района относительно равномерно распределены вдоль этого подземного потока. Суммарный учтенный водоотбор в 2021 году составил 26,27 тыс. м^3/сут, в 2022 г. он стал немного меньше, 25,2 тыс. м^3/сут., но остается практически стабильным. Кроме относительно крупных водозаборов подземные воды этой пласт-полосы эксплуатируются многочисленными малыми (10-300 м^3/сут). Размеры депрессионных воронок от работы водозаборов небольшие локальные и не образуют общих депрессионных областей. Например, воронки от работы относительно крупных водозаборов «Дальавиа» в 2022 гг. (2,20 тыс. м^3/сут), Некрасовский (2,55 тыс. м^3/сут) создают возмущение на поверхности всего до 200-300 м при глубине 2-3 м (водозаборы расположены: Дальавиа на левом борту потока на выклинивании водоносного горизонта, Некрасовский Гаровского МПВ по правом борту пласт-полосы**)**. Часть добываемой воды наиболее крупных водозаборов (1000-9000 м^3/сут) используется для питьевых и хозяйственно-бытовых целей города (водозаборы Северный, Дальавиа, Гаровский и др.), значительная часть с производительностью до 500 м^3/сут и более (водозаборы, Племптицезавод, Базалит, Скифагро, НПС-34 и др.) в основном для технологических и технических целей.

Природная безжелезистая вода от 7 до 12 тыс. м^3/сут добывается только на инфильтрационном водозаборе Северном, эксплуатирующим водоносный горизонт плиоцен-чет-

вертичных отложений. На общее гидродинамическое состояние подземного потока этот водозабор не оказывает влияния, т.к. он расположен на острове и депрессионная воронка не распространяется дальше его границ. Среднегодовые уровни за 2018 - 2022 гг. повысились в обеих наблюдательных скважинах на 0,27-0,4 м. В 2022 году повышение уровня до 0,9 м отмечено в скв. 4150.

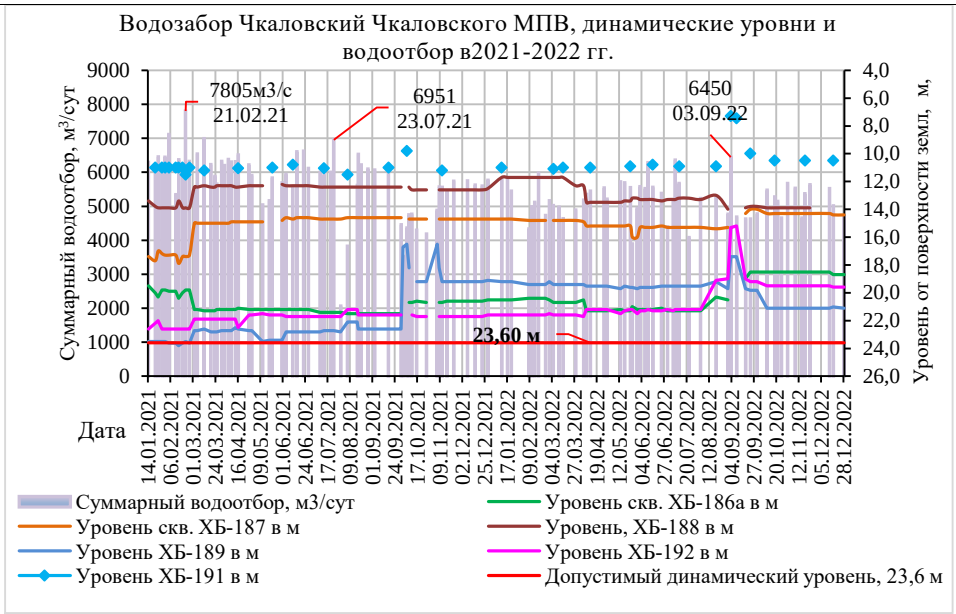


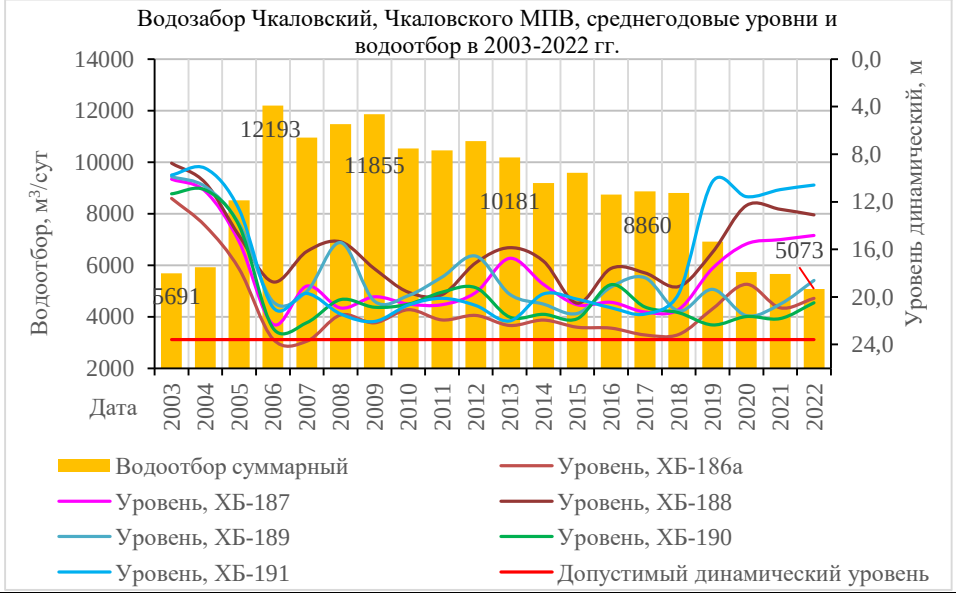
масштаб 1:10 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

2(N_2-Q)	Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт, пески, гравий, галечники, прослои глин.
ХБ-186А/4 1,119 40,98	Скважина эксплуатационная. Цифры: сверху фактический номер, слева в числителе среднегодовой водоотбор, тыс.,$м^3$/сут, среднегодовой динамический уровень, абс.отм., м.за 2022 г.
	Депрессионная воронка 2021-2022гг.
	Границы Чкаловского водозабора.
5649 (22,92) 37,4	Дробь: в числителе водоотбор суммарный, тыс. $м^3$/сут за 2021-2022гг., в скобках эксплуатационные запасы, тыс., $м^3$/сут в знаменателе, допустимый динамический уровень, абс.отм., м.

Рис. 1.41. Схематическая гидрогеологическая карта Чкаловского водозабора





Номер скважин		Среднегодовой уровень 2021г.	Среднегодовой уровень 2022г
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах: в числителе в м от поверхности земли:, в знаменателе,/абс. отм.м	скв.ХБ-191/1	10,97/ 50,48	10,59/50,86
	скв.ХБ-190/2	21,82 /38,98	20,49/40,31
	скв.ХБ-189/3	20,61/ 40,09	18,61/42,09
	ХБ-186А/4	20,91 /40,19	20,12/40,9
	скв.ХБ-187/5	15,18/ 47,27	14,83/47,62
	скв.ХБ-188/6	12,64/ 49,27	13,11/48,80
Допустимый динамичес кий уровень, 23,6 м			
Водоотбор суммарный, м^3/сут		5655	5073
Запасы утвержденные, тыс., м^3/сут		22,920	

Рис. 1.42. Водоотбор и уровни в эксплуатационных скважинах на Чкаловском водозаборе Чкаловского МПВ Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт

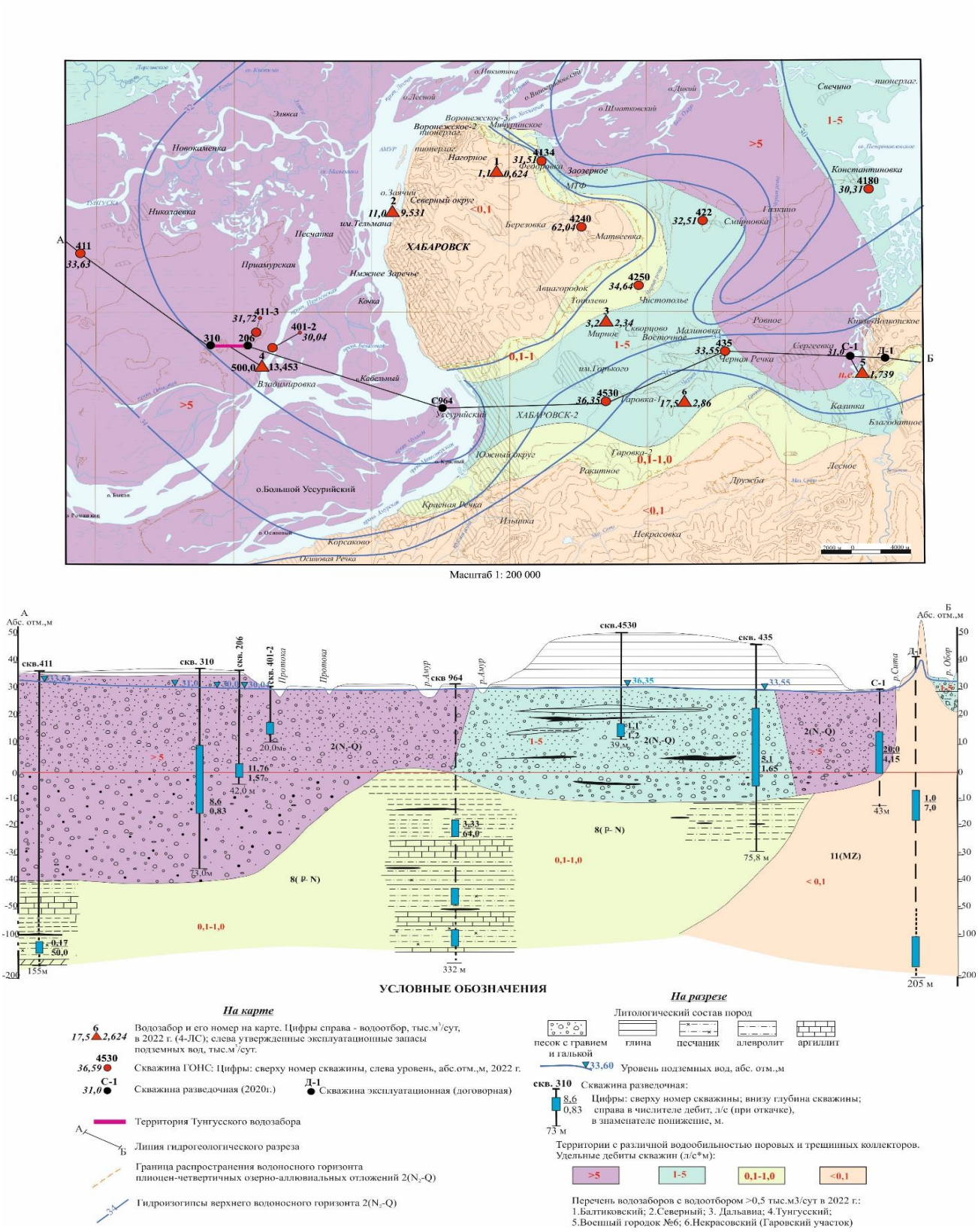
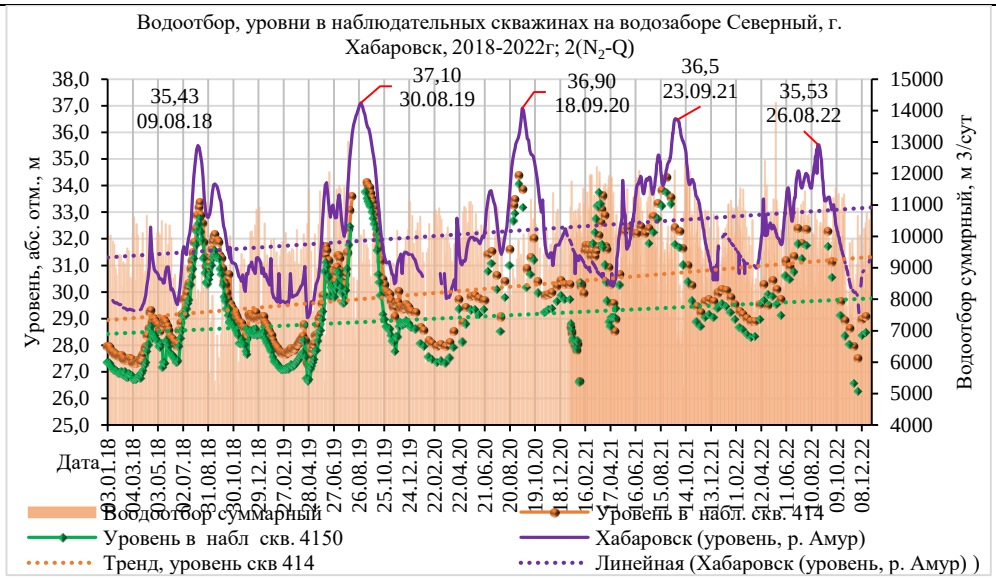


Рис. 1.43. Схематическая гидродинамическая карта г. Хабаровска с окрестностями за 2022г.

Эксплуатационные скважины водозабора Северный работают в установившемся режиме, зависимость изменения уровня от водоотбора (и от состояния реки) по скважинам представлена на рисунке 1.44.



Год	Среднегодовой водоотбор, м^3/сут
2018	8374
2019	9369
2020	9564
2021	10042
2022	9531
Утвержденные запасы, в скобках забалансовые, тыс.м^3/сут	**11 (164,0)**

Уровни в наблюдательных скважинах, м				
Номер скважины	Глубина скв.(фактическая), м	Абс. отм., м, устья	Среднегодовой, м. 2021 г.	Среднегодовой, м 2022 г.
414	8,7	34,36	3,5	4,42
4150	13,3	34,05	5,05	4,71
Уровни в эксплуатационных скважинах, м				
Номер скважины	Глубина скв., м	Абс. отм., устья, м	Среднегодовой, м, 2021	Среднегодовой, м, 2022
21/6082	15,0	35,5	7,40	2,77
12б/5993	20,0	38,29	9,45	10,15
13/5994	18,2	35,44	2,94	4,17
14/5995	17,5	35,22	7,26	7,84
16/5997	18,0	35,27	4,11	5,84
17/5998	13,5	38,05	9,53	7,36
7б	15,0	39,86	7,71	10,01
8б	30,5	37,88	9,07	8,58
9б	31,5	39,86	7,85	5,91
20/6159	30,5	35,27	6,33	5,35
4а/3247	16,0	36,68	4,92	9,24
2а/3245	16,0	35,11	9,53	12,34
5а/3248	24,0	36,16	10,40	8,51
19/6158	19,7	35,41	6,93	5,56
18/Х6157	19,5	36,47	4,94	6,68
3а-1	19,5	37,99	5,82	13,81
15	19,5	35,16	13,42	6,17
3б	19,5	37,38	5,96	8,56
1б	18,5	35,27	7,17	8,97
6б	19,5	37,97	4,84	5,28
11б	18,5	34,78	4,73	4,65

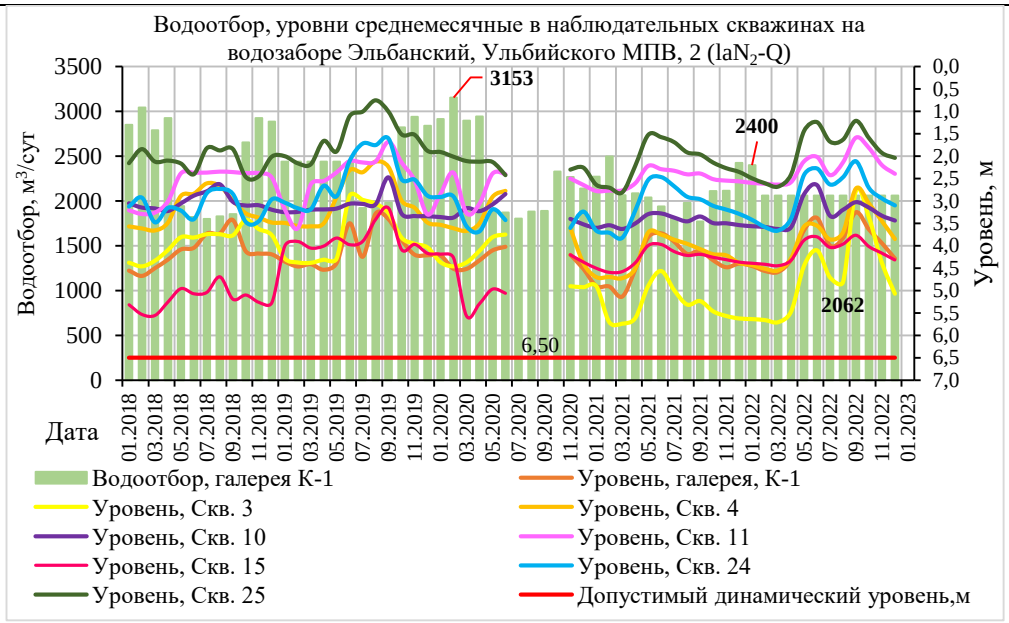
Рис. 1.44. Водоотбор в эксплуатационных, уровни в наблюдательных скважинах на водозаборе "Северный" Островного МПВ за 2018-2022г. Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт

Годовой ход уровней Хабаровской группы водозаборов вполне сопоставим с таковым Комсомольской группы. Однонаправленного снижения (сработка запасов) уровней здесь также не происходит, а происходит, наоборот, подъем среднегодовых уровней.

В прибортовых частях Среднеамурского бассейна распространены пролювиальные и склоновые фации (преимущественно валунно-глинистые отложения). Водоносность таких отложений незначительная и спорадическая. Примером эксплуатации этих отложений служит Ульбинский водозабор галерейного типа (Рис.1.45). При очень значительной длине галереи в 1750 м здесь добывается всего около 2,5-3,0 тыс. $м^3$/сут (хотя запасы составляют 11,7 тыс. $м^3$/сут). Так, отбор в 2021 г. снизился на 0,578 тыс. $м^3$/сут. и минимальный водоотбор (сентябрь 2021г.) составил 1,747$м^3$/сут. Среднегодовой в 2021 - 2091 м3/сут. В 2022 г среднегодовой водоотбор практически остался на том же уровне что и в 2021 г. и составил 2062 $м^3$/сут. (отчетность за 2022 г. по водоотбору отсутствовала за исключением среднегодового по 4 ЛС). Положение уровня подземных вод на водозаборе измеряется в водосборном колодце и в наблюдательных скважинах. В 2018-2022 гг. поведение среднегодовых уровней в наблюдательных скважинах соответстует интенсивности водоотбора (Рис. 1.45). В критические периоды (увеличение добычи) уровень в галерее может опускаться до 4 -5 м при допустимом уровне 6,5 м (скв. 10, 12 и скв.15).

На южной оконечности Среднеамурского МАБ в водоснабжении используются исключительно ресурсы подземных вод. Водоснабжение таких населенных пунктов как гг. Вяземский и Бикин, пп.Хор, Переяславка, Мухен и др. полностью построено на подземных водах. Добываемая в этой части бассейна вода безжелезистая или маложелезистая, не требующая сложной водоподготовки. Это обусловлено принципиальным отличием гидрогеологического разреза Вяземской впадины (эта часть Среднеамурского бассейна наиболее изучена) от других частей бассейна.

Водозабор ООО «Вяземский водоканал» представляет собой сеть рассредоточенных по территории города скважин. Добыча воды осуществляется, в основном, из палеоген-неогеновых рыхлых отложений. Кроме того, некоторые скважины вскрывают слабоводоносную трещиноватую зону неогеновых вулканогенных пород. За период 2021 - 2022 гг учтенный водоотбор не изменился и составил 1,796 тыс. $м^3$/сут. Наблюдения за уровнями на водозаборах не проводятся. Второй водозабор принадлежит железной дороге. Водозабор работает в непрерывном режиме с водоотбором в 0,427 тыс. $м^3$/сут. Уровень измеряется 3 раза в месяц, глубина его составляет 16-18 м. от поверхности земли. Всего водоотбор с окрестными поселками в Вяземском районе составил в 2021г - 2022г- 2,674-2,651 $м^3$/сут.



Номер скважины	Уровень в галерее и наблюдательных скважинах от поверхности земли, м		
	Среднегодовой 2020г	Среднегодовой 2021г	Среднегодовой 2022г
Галерея, К-1	4,33	4,37	3,93
Скв. 3	4,32	5,30	4,68
Скв. 4	3,56	4,23	3,80
Скв. 10	3,25	3,46	3,28
Скв. 11	2,72	2,52	2,26
Скв. 12	5,06	5,52	2,26
Скв. 13	3,07	-	
Скв. 15	4,78	4,29	4,12
Скв. 23	3,34	3,19	3,11
Скв. 24	3,96	3,12	2,89
Скв. 25	2,15	2,15	1,91
Водоотбор, м^3/сут	2325	2093	2062
Допустимый уровень, м	6,5		
Запасы, тыс. м^3/сут	11,7		

Рис. 1.45. Водоотбор и динамические уровни на Ульбинском водозаборе Эльбанского МПВ в 2018-2022 гг. МПВ. Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт

В г. Бикине подземные воды поставляют населению несколько недропользователей с суммарной добычей в пределах 3,5-4,0 тыс. м^3/сут.

Основной недропользователь - предприятие КГУП "РКС" и ФГБУ «ЦЖКУ» МО, эксплуатирует самый крупный инфильтрационный водозабор Бикинского МПВ, предназначенный для хозяйственно-питьевого использования, с общими запасами 80 тыс. м^3/сут. Водоотбор не изменился и составил в 2021-2022гг. 3,79 - 3,71тыс. м^3/сут.

Общая добыча в городах Вяземском, Бикине с окрестными поселками остается стабильной в 2021 г. - 2022 г в пределах 10 тыс. м^3/сут. Всего учтенная добыча южной группы водозаборов в 2021 - 2022 г. - 10,44 тыс. м^3/сут (на МПВ 5,41 м^3/сут).

Источником формирования эксплуатационных запасов Южной группы водозаборов является только подземный сток. Направление его от предгорий Сихотэ-Алиня в сторону Переяславского грабена (юго-запад-северо-восток). Расход подземного потока в зоне его захвата водозаборами около 8,4 тыс. $м^3$/сут**.**

Второй по значимости водоносный комплекс, приуроченный к полям развития «молодых» эффузивов преимущественно основного и среднего состава, распространен на Восточно-Сихтэ-Алинском макросклоне, где он тянется почти непрерывной полосой, шириной до 80 км, вдоль Татарского пролива от границы с Приморским краем до устья Амура. На Западно-Сихотэ-Алинском макросклоне (восточный борт Среднеамурской впадины) эти эффузивы встречаются только в виде небольших покровов и не образуют таких обширных полей как на побережье.

Основные промышленные запасы (ресурсы) подземных трещинных вод Приморской полосы сосредоточены в линейных зонах дробления (потоки) или в тектонических блоках, образованных пересекающимися разнонаправленными разрывными нарушениями (бассейны). Линейные разрывные тектонические нарушения часто создают разуплотненные зоны глубокого заложения, являющиеся дренажными и транзитными системами для всего рассекаемого ими гидрогеологического разреза. По ним происходит основная разгрузка подземных вод (Сихотэ-Алинский подземный сток) в пределах шельфа.

Для всех приморских районов с крупными населенными пунктами – г. Советская Гавань, пгт. Ванино, Николаевск-на-Амуре, этот водоносный комплекс служит надежным источником питьевых вод очень хорошего качества.

Приморская полоса эффузивов, обладая значительными ресурсами трещинных подземных вод питьевого качества (суммарные запасы разведанных месторождений составляют 69,94 тыс. $м^3$/сут), слабо заселена и практически эти ресурсы не использует.

В 2020-2022 гг. на пунктах ГОНС продолжались наблюдения по изучению естественного состояния водоносного комплекса плиоцен-нижнечетвертичных базальтов совгаванской свиты в Приморской полосе эффузивов, а также водоносной зоны трещиноватости скальных пород. Среднегодовой уровень трещинных вод Приморской полосы эффузивов 2021 году (скв 1118, 1119) был выше на 0,1-0,62 м чем в 2020 г. а в отчетном 2022 г. максимальный уровень наблюдался на одной отметке с 2021г. (Рис. 1.46). Поведение уровня подтверждает повышение водности года. Однако в 2022 г. в скважине 1119 произошло снижение уровня в весенний период по отношению к периоду 2020-2021гг. на 0,5 м, в результате и тренд за трехлетний период указывает на некоторое снижение уровня.

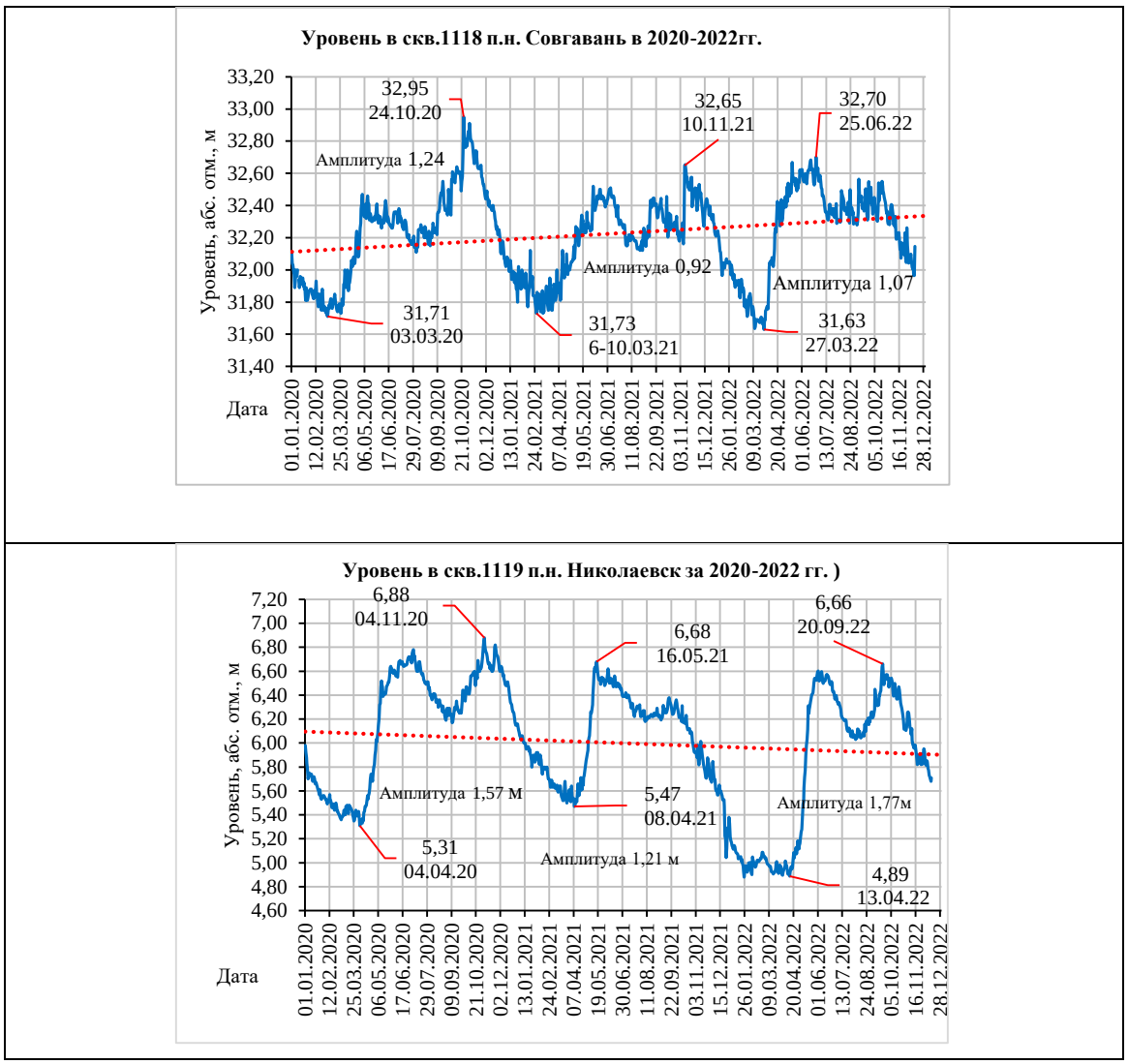
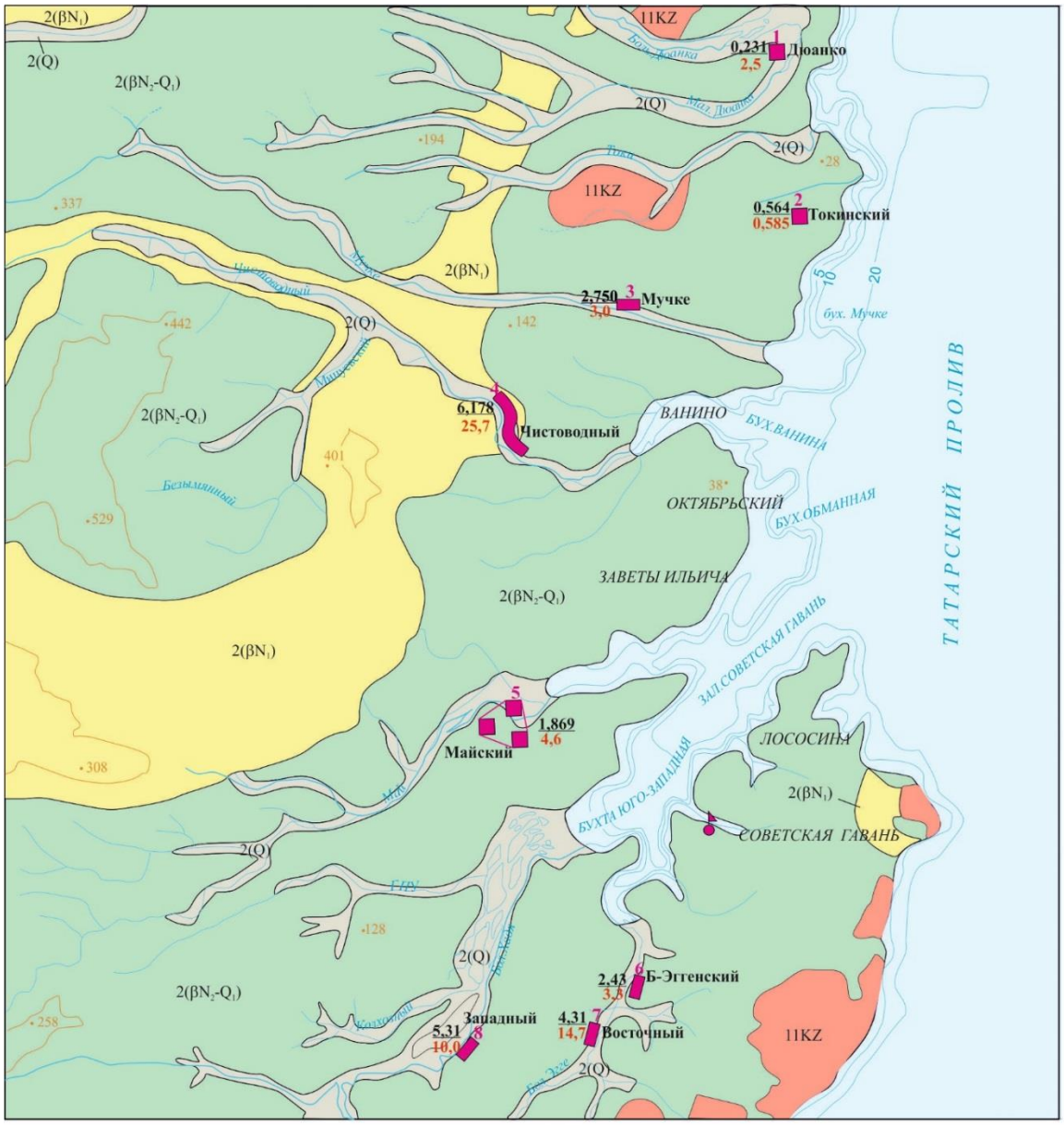


Рис. 1.46. Изменение уровней в вулканогенном плиоцен-нижнечетвертичном водоносном горизонте и палеогеновом вулканогенном водоносном комплексе в 2020-2022 гг.

Примером использования мощной трещинно-жильной системы служит участок Рассошинский Личинского месторождения подземных вод в Николаевском районе. (водоснабжение г. Николаевска-на-Амуре), запасы которого составляют 22 тыс. м^3/сут. Здесь разведан мощный очаг разгрузки трещинно-жильных вод в речной аллювий («кипящая галька») и водоотбор в 2021 - 2022 гг. составил 6,01 -5,66 тыс. м^3/сут.

О существовании таких подземных потоков в Приморской полосе эффузивов также свидетельствуют многочисленные примеры в Ванинском и Советско-Гаванском районах (Рис.1.47). В 2022г. водозаборы здесь работают с водоотбором от 0,231 (Дюанковский) до 6,178 тыс. м^3/сут(Чистоводный).



масштаб: 200 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

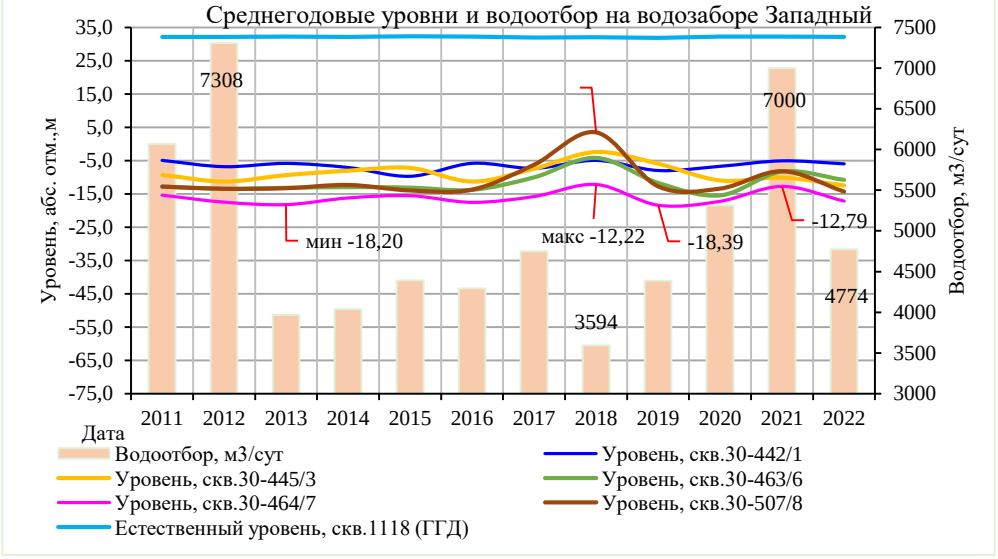
2(Q)	Четвертичный водоносный горизонт
2(βN2-Q1)	Плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт
2(βN1)	Миоценовый вулканогенный водоносный горизонт
11KZ	Кайнозойская водоносная зона трещиноватости скальных пород
	Скважина наблюдательная ГОНС - ГГД-поля
0,231 1 / 2,5	Водозабор подземных вод и его номер на карте. Дробь: в числителе водоотбор, тыс.м3/сут, в 2022 г; в знаменателе эксплуатационные запасы, тыс.м3/сут.

Перечень водозаборов с утвержденными запасами:
1. Дюанковский; 2. Токинский; 3. Мучке; 4. Чистоводный;
5. Майская ГРЭС; 6. Б.Эггенский; 7. Восточный; 8. Западный.

Масштаб 1:200 000

Рис. 1.47. Схематическая гидрогеологическач карта с водозаборами восточного побережья Татарского пролива (Ванинское МПВ и Совгаванское МПВ) 2022 г.

На рисунках (Рис. 1.48, 1.49) представлены графики со среднегодовыми данными по водоотбору и уровням эксплуатации основных водозаборов хозяйственно-питьевого водоснабжения Советско-Гаванского и Ванинского районов,. Общий учтенный водоотбор в 2021 году в пределах этой Приморской полосы эффузивов (с Николаевским районом) составил 35,22 тыс. м^3/сут., а в 2022 г. незначительно увеличился до 35,71 тыс. м^3/сут.

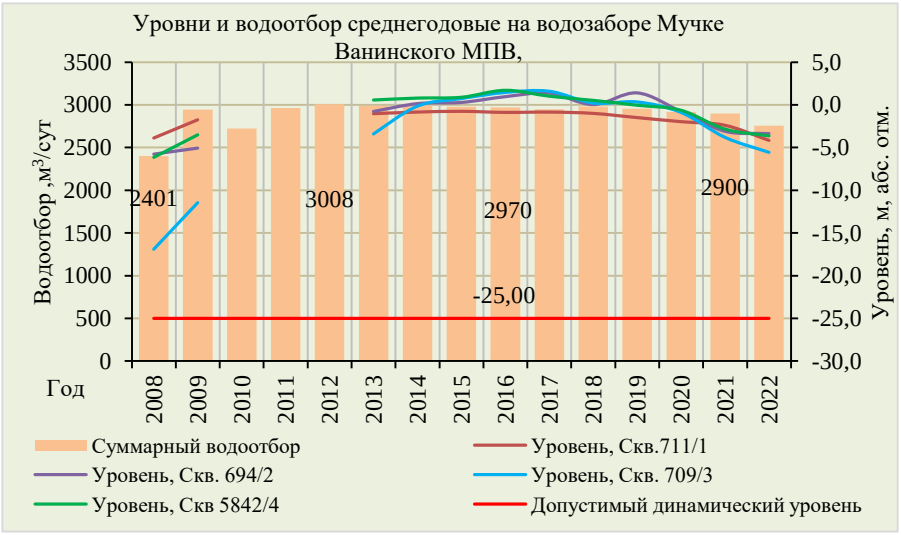


	Номер скважин	Среднегодовой 2021 г.	Среднегодовой 2022 г
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, абс.отм., м	скв.30-442/1	5,06	-5,97
	скв.30-444/2	-0,42	-10,37.
	скв.30-445/3	-10,08	-12,44
	скв.30-446/4	-11,24	-12,47
	скв.30-463/6	-8,33	-10,81
	скв.30-464/7	-12,79	-17,16
	скв.30-507/8	-8,20	-14,34
Водоотбор суммарный, м^3/сут		7000	4774
Запасы, м^3/сут		34,0 тыс. м^3/сут (из них 24,0 тыс. - забалансовые)	

Рис. 1.48. Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на водозаборе Западный Совгаванского МПВ в 2011-2022 гг, плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт

В Совгаванском районе работает комплексный водозабор Майской ГРЭС Совгаванского МПВ, который включает в себя 3 участка (узла) Восточный, Северный и Южный с общим учетом эксплуатации за период с 2017 по 2022 гг. Водозабор предназначен для комплексного водоснабжения основного предприятия Майской ГРЭС и окрестных поселков.





Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, абс. отм., м	Номер скважин	Среднегодовой 2021 г	Среднегодовой 2022 г
	711/1	-2,45	-4,17
	694/2	-1,78	-3,37
	709/3	-2,88	-5,55
	5842/4	-1,74	-3,64
Водоотбор суммарный, м³/сут		2900	2750
Допустимый динамический уровень, абс. отм., м		-25,0	
Запасы утвержденные ТКЗ, м³/сут		3000	

Рис. 1.49 Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах водозабора "Мучкинский" Ванинского МПВ в 2008-2022 гг. и многолетнем периоде, плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт

Максимальный водоотбор (Рис.1.50) в 2017г составил 4,84 тыс. м³/сут (превысил утвержденные запасы). К 2022 г. водоотбор снизился до 1,3-1,7 тыс. м³/сут. Уровни в эксплуатационных скважинах практически не менялись т.е. однозначной зависимости снижения или повышения уровней при эксплуатации не наблюдалось.

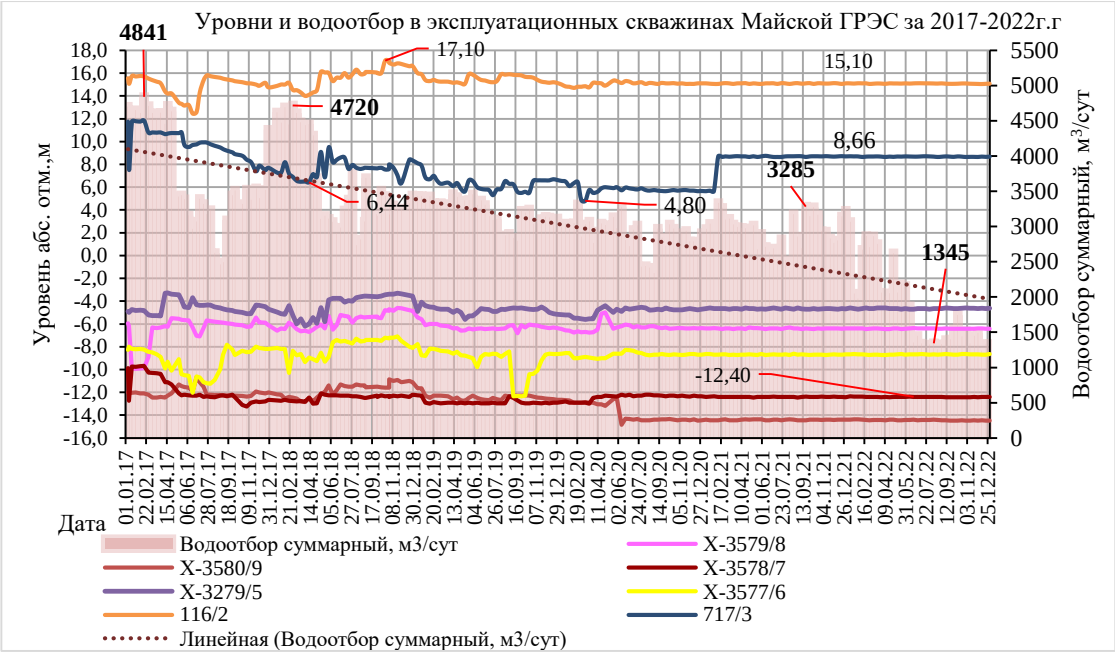


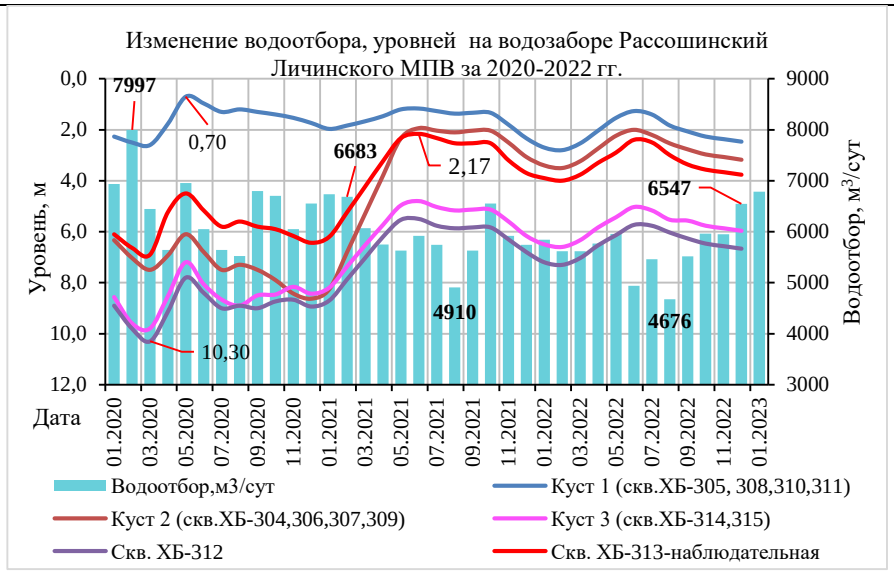
Рис. 1.50. Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах водозабора "Майской ГРЭС" Совгаванского МПВ за 2017-2022 гг., плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный комплекс совгаванской свиты

В Николаевском районе работает Рассошинский водозабор Личинского МПВ. Среднегодовая производительность Рассошинского водозабора в 2021-2022 гг. составила 6,01 - 5,66 тыс м^3/сут, максимальный водоотбор 6,5 тыс. м^3/сут, Водозабор работает в установившемся режиме, уровни в эксплуатационных скважинах зависят от снижения или увеличения водоотбора (Рис.1.51).

На территории Хабаровского края не известны участки интенсивной добычи подземных вод, оказывающие негативное влияние (гидродинамическое и гидрохимическое) на продуктивные водоносные горизонты.

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях. В 2021-2022 гг. гидрохимическое опробование пунктов ГОНС не проводилось. По результатам многолетнего гидрохимического опробования пунктов ГОНС установлено постоянство химического состава воды продуктивных водоносных горизонтов в естественных условиях и их принадлежность к зоне активного водообмена. Загрязнения, связанного с превносом в водоносный горизонт элементов технологической природы, не выявлено.

Природные подземные воды *плиоцен-четвертичного водоносного горизонта* Среднеамурского МАБ гидрокарбонатные кальциевые, слабокислые (pH 6,2-6,8) с минерализацией 70-250 мг/л, неудовлетворительное качество подземных вод связано с высоким природным содержанием железа 10-50 мг/л, марганца 0,3-3,0 мг/л, кремния 15-30 мг/л, отмечается также присутствие в воде углекислоты до 250 мг/л, метана и сероводорода.



	Номер скважин	Среднегодовой 2021 г.	Среднегодовой 2022 г.
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, м	Куст 1 (скв.ХБ-305, 308, 310, 311)	1,56	2,11
	Куст 2 (скв.ХБ-304,306,307, 309)	3,52	2,82
	Куст 3 (скв.ХБ-314,315)	5,82	5,80
	Скв.ХБ-312	6,44	6,47
Уровень в наблюда-тельной скважине, м	Скв.ХБ-313	3,35	3,34
Водоотбор среднегодовой, м^3/сут		5940	5655
Допустимый динамический уровень, м		н.с.	
Эксплуатационные запасы, м^3/сут		22000	

Рис. 1.51. Изменение среднемесячных значений водоотбора, гидродинамических уровней на водозаборе Рассошинский Личинского МПВ. Водоносная зона трещиноватости разновозрастных эффузивных образований.

Наиболее благополучны подземные *трещинные воды в плиоцен-нижнечетвертичных базальтах* в естественных условиях (Приморская полоса эффузивов, а также восточный борт Среднеамурского МАБ). По составу воды гидрокарбонатные натриевые или кальциевые, нейтральные или слабощелочные с минерализацией 100-200 мг/л, содержание макро-и микроэлементов соответствует нормативам СанПиН. Вода питьевого качества.

По данным недропользователей величина добычи подземных вод в 2022 г. была на уровне или незначительно меньше, чем в предшествующем 2021 г. Следует особо отметить что даже там, где динамические уровни не только превышали допустимые (водозаборы Западный, Восточный, г Советская Гавань, водозабор п. Токи и др.), но и были гораздо ниже уровня моря, ухудшения качества добываемой воды за счет подтягивания морской воды не происходит уже в течение многих десятков лет.

Несмотря на высокую перспективность Приморская полоса эффузивов изучена недостаточно, так как для изучения гидродинамического и гидрохимического состояния в

естественных условиях в настоящее время служат всего две случайные скважины №№ 1118 и 1119, оборудованные и используемые в качестве пунктов ГОНС-ГГД.

Гидрохимическое состояние подземных вод в нарушенных условиях при эксплуатации водозаборов.

Всего за 2022 г. обработаны результаты химических анализов более чем по 100 водозаборам. Качество подземных вод удовлетворяет по всем показателям на 56 водозаборах, примерно столько же водозаборов с превышением ПДК по природным «загрязнителям». Техногенное загрязнение в Хабаровском крае в 2022 г. подтверждено на 12 водозаборах. (Табл. 1.27). Больше всего (10 водозаборов) определений с превышением норматива по аммонийной группе. Из них 6 водозаборов расположены в окрестностях г. Хабаровска и в Хабаровском районе: в/ч "Кедр", "Котельня"; "СТО Спутник", "НПС-34", "Амур-Фтор" с превышением ПДК от 1,7 до 3,1. Нефтепродукты в 2022 г. выявлены на 2 водозаборах: в Хабаровском районе - в/ч "Кедр"1,9 ПДК; и в г. Комсомольск-на-Амуре на водозаборе КНПЗ до 6,1 ПДК. Из других элементов-загрязнителей присутствует алюминий в концентрациях, превышающих ПДК (1,8–2,4), на 2 водозаборах в г. Хабаровск, Хабаровском районе, и на водозаборе "Котельный цех №1 ТЭЦ 2" в п. Чегдомын Верхнебуреинского района.

Сульфаты и хлориды, присутствуют постоянно на водозаборах Дальхимфарм (без превышений ПДК). Они не характерны для подземных вод региона. Их присутствие (как и в случае Читинской ТЭЦ) обусловлено миграцией из линзы некондиционных вод, сформировавшейся под рекультивированным золоотвалом ТЭЦ 1, где их содержание возможно значительно выше фонового. В 2022 г. сведений о качестве подземных вод, на этом участке, нет.

Сульфаты, хлориды, натрий, иногда бром и минерализация, повышенные против фоновых значений, часто встречаются в воде верхнего водоносного горизонта на узкой, до 0,5 км, полосе морского побережья, что связано с атмосферным переносом солей.

Элементы, относящиеся к природным «загрязнителям»: железо, марганец, кремний литий, имеют широкое распространение в подземных водах Хабаровского края. Эти элементы характерны для подземных вод четвертичных и неоген-четвертичных рыхлых отложений в зоне активного водообмена. Максимальные значения, элементов природных «загрязнителей», могут достигать десятков ПДК (г. Комсомольск-на-Амуре на водозаборе КНПЗ Fe 64; Mn 38 ПДК). Как и в прошлом году повышена радиоактивность Rn_{222}, на водозаборе "Корфовский карьер" в районе им Лазо, 1,2-1,4 ПДК.

Во всех водозаборах перед подачей потребителю проводится водоподготовка по удалению этих природных, превышающих кондиции, компонентов.

Таблица 1.27

Загрязнение подземных вод, выявленное и подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Хабаровского края за 2022 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район,населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/дм^3)*	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м^3/сут		Количество скважин		Примечания в 2022 г.	
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном году			всего	в т.ч. с загрязненной водой	всего	в т.ч.с загрязненной водой	Подтверждение загрязнения	Превышение ПДК природ компонентов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (территория завода)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-Н)	Сераваль-ско-голоцено-вый озерно-аллювиаль-ный в.г.	Нефтепродукты	16.00	6.10	0.10	не определен	5.789	н.с.	11	8	Подтверждается	Железо 64ПДК, Марганец 38ПДК
1	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (территория завода)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-Н)	Сераваль-ско-голоцено-вый озерно-аллювиаль-ный в.г.	Аммоний	2.03	7.20	1.5	4	5.789	н.с.	11	8	Подтверждается	Железо 64ПДК, Марганец 38ПДК
2	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (береговой)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-Н)	Сераваль-ско-голоцено-вый озерно-аллювиаль-ный в.г.	Аммоний	н.с.	2.50	1.5	4	0.051	н.с.	2	2.00	Подтверждается	Железо 33ПДК, Марганец 16.7ПДК
3	Хабаровский район, 1,5 км западнее с. Галкино	НПС-34	НПС-34 РНУ "Дальнереченск" ООО "Транснефть-Дальний Восток"	П	2(laN1-2srv-Н)	Сераваль-ско-голоцено-вый озерно-аллювиаль-ный в.г.	Аммоний	<0,07	1.76	1.5	4	0.045	н.с.	2	1	Подтверждается	Железо24,37ПДК, Марганец 12,65ПДК
3	Хабаровский район, 1,5 км западнее с. Галкино	НПС-34	НПС-34 РНУ "Дальнереченск" ООО "Транснефть-Дальний Восток"	П	2(laN1-2srv-Н)	Сераваль-ско-голоцено-вый озерно-аллювиаль-ный в.г.	Алюминий	0.33	2.38	0.2	3	0.045				Подтверждается	Железо24,37ПДК, Марганец 12,65ПДК
4	Хабаровский район с.Гаровка 1	Спутник	Садовое ТО "Спутник"	СХ	2(laN1-2srv-Н)	Сераваль-ско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	2.11	2.07	1.5	4	0.075	н.с.	1	1	Подтверждается	Железо 37,6ПДК, Марганец 8,4ПДК

5	Верхнебуреинский р-н, 8 км западнее п. Чегдомын пос. ЦЭС, 15	СП Хабаровская ТЭЦ 2 котельный цех №1	ОАО "Дальневосточная генерирующая компания" (ОАО "ДГК")	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Алюминий	1.25	1.80	0.2	3	0.982	н.с.	1	1	Подтверждается	Марганец 6,6 ПДК, Железо 25 ПДК
6	Хабаровский район, с. Восточное	в/ч 70822 Кедр	ФГКУ "Войсковая часть 70822"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	1.73	1.13	1.5	4	0.136	н.с.	1	1	Подтверждается	Железо 30,7 ПДК, Марганец6,34ПДК
6	Хабаровский район, с. Восточное	в/ч 70822 Кедр	ФГКУ "Войсковая часть 70822"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	0.04	1.90	0.10	не определен	0.136	н.с.	1	1	Подтверждается	Железо 30,7 ПДК, Марганец6,34ПДК
7	г.Хабаровск, пр.60-лет Октября, 160	Али-Восток	ООО "Али-Восток"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Алюминий	н.с	2.00	0.2	3	0.008	н.с.	1	1	Подтверждается	Fe 12,6ПДК, Mn 6,12ПДК, Li 1,33 ПДК
8	Николаевский район, С-З окраина с. Красное	Хабаровскнефтепродукт	АО "ННК- Хабаровскнефтепродукт"	П	8(P -N)	Палеоген - неогеновый вулканогенный в.к.	Аммоний	н.с.	1.33	1.5	4	0.001	н.с.	1	1	Подтверждается	Fe< ПДК
9	Район им. Лазо, п.Переяславка	ПМЗ	ОАО Переясловский молочный завод"	К	2(βN - Q)+ 8(P-N)	Неоген-четвертичный вулканоген ный в.г. палеоген-неогеновый в.к.	Аммоний	0.77	1.13	1.5	4	0.674	н.с.	3	1	Подтверждается	Fe,Mn < ПДК
10	Хабаровский р-н, СЗ окраина с. Заозерное	Котельная КУ с. Заозерное	МУП "Тополевское"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	н.с	1.30	1.5	4	0.272	н.с.	2	1	Подтверждается	
11	Хабаровский район, юго-западная окраина с.Восточное	Амур-Фтор	ОАО "АМУР-ФТОР"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Аммоний	1.26	1.27	1.5	4	0.067	н.с.	2	н.с.	Подтверждается	Fe,Mn < ПДК
11	Хабаровский район, юго-западная окраина с.Восточное	Амур-Фтор	ОАО "АМУР-ФТОР"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Фториды	2.85	3.30	1.5	2	0.067	н.с.	3	н.с.	Подтверждается	Fe,Mn < ПДК
12	Им. Лазо район, сев. окраина п. Хор	Римбунан Хиджау МДФ	ООО "Римбунан Хиджау МДФ"	П	$\beta(N_2 - Q_I)+ P_3-N_1$	Плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный + олигоцен-миоценовый в.к.	Аммоний	н.с	1.20	1.5	4	0.591	н.с.	3	1	Подтверждается	Железо 42,7ПДК, Марганец 5,8ПДК

Гидрохимическое состояние подземных вод на участках загрязнения

На территории Хабаровского края наблюдения за гидрохимическим состоянием подземных вод в условиях техногенного воздействия, проводятся на 6 участках (очагах) загрязнения. За отчетный 2022 г. существенного изменения в сторону ухудшения качества подземных вод, на участках загрязнения, не установлено. Краткое описание гидрохимических условий приведено ниже.

Участок загрязнения подземных вод бором "Сернокислотный завод"

Участок загрязнения подземных вод бором (2 класс опасности) в г. Комсомольск-на-Амуре был установлен в 1992 оду в первом от поверхности водоносном горизонте. Залежь сформировалась в результате складирования отходов, образующихся при производстве серной кислоты предприятием ОАО «Комсомольский сернокислотный завод» (Рис. 1.52).

Целенаправленные исследования очага борного загрязнения ГМСН начались с 2000 г. В разные годы в мониторинге участвовало от 2 до 20 скважин и колодцев. За период наблюдения 2018-2022 гг., содержание бора в скважинах, в непосредственной близости к накопителю, варьирует от 17,8 до 201,9 ПДК, тогда как в скважинах 6111 и 6595, расположенных за пределами шламохранилища, бор присутствует в количестве 0,5-7,2 ПДК соответственно (Рис. 1.52., 1.53).

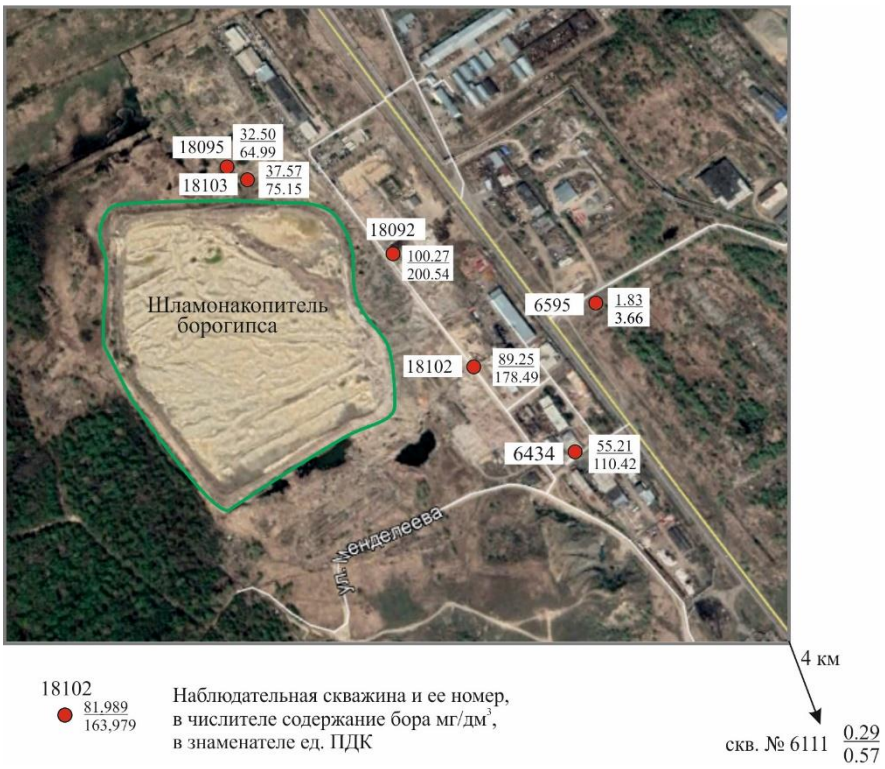


Рис. 1.52. Участок борного загрязнения в г. Комсомольск-на-Амуре, в 2022 г.

Результаты ежегодных наблюдений по пунктам ГОНС на участке загрязнения свидетельствовали о постепенном уменьшении площади участка загрязнённых вод, а также о периодическом снижении или повышении содержания бора в наблюдаемых скважинах.

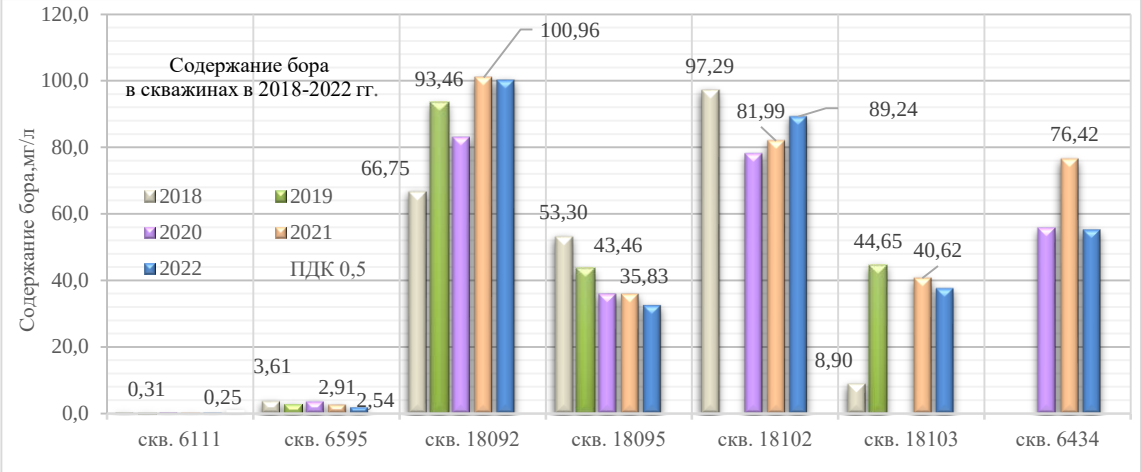


Рис. 1.53. Содержание бора в скважинах участка "Сернокислотный завод"

Опробование 2022 г., показало, что произошло перераспределение содержания бора в скважинах в сторону снижения концентраций по сравнению с 2021 г. Стабильное увеличение содержаний бора в воде (за 2020-2022 гг) наблюдается только в скважине 18102 (156–178,5 ПДК). В скважине 6111, расположенной на удалении от очага загрязнения (4,0 км), концентрации бора в воде не достигает ПДК (0,36-0,68 ПДК).

Кроме бора, в 2022 г. скважинах вблизи границ шламохранилища, в подземных водах выявлены другие загрязняющие компоненты в повышенных концентрациях: As 5,9 ПДК (Рис. 1.54), Cd 2,6 ПДК (скв.6434), Be 2,3–6,9 ПДК (скв. 6434, 18103), Al 1,0–7,2 ПДК, Ni 1,1–3,3 ПДК, нефтепродукты в 1 скв. 3,3 ПДК.

Мыщьяк (Рис. 1.54), стабильно присутствует в скважинах, пробуренных в 2018 г., в отчетный период (2022 гг.) его содержание 1,2-5,9 ПДК.

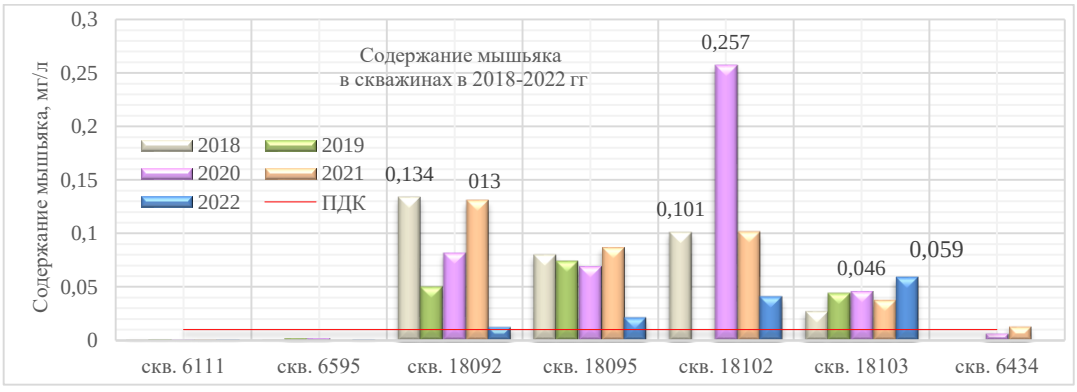


Рис. 1.54. Содержание мышьяка на участке Сернокислотный в 2018-2022 г.

В зоне возможного загрязнения, водозаборные сооружения, централизованной системы водоснабжения, отсутствуют. Но под влияние попадает жилой частный сектор, где сохраняется вероятность загрязнения подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта (колодцы, мелкие скважины.

Участок загрязнения подземных вод промышленными отходами, полигон ОАО "КнААПО".

Постоянные наблюдения за очагом загрязнения подземных вод в районе полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО» (с 2013 г. компания «Сухой» КнААЗ им. Ю.А. Гагарина) осуществляются с 1998 года. В разные годы в наблюдении находилось от 33 до 8 скважин. В 2022 г. было опробовано 9 пунктов наблюдательной сети. За весь период наблюдений в перечне загрязняющих веществ на полигоне присутствовали (в разные годы): бериллий, мышьяк, кадмий, аммоний, нефтепродукты, фенолы. Опробование 2022 г. подтвердило сохраняющееся загрязнение с значительным превышениям ПДК по отдельным компонентам. По-прежнему максимально повышено относительно фоновых значений содержание природных «загрязнителей» Fe 1,5–114,3 ПДК и Mn 1,3–67,3 ПДК.

Из элементов 1 класса опасности на участке ведутся наблюдения за содержанием мышьяка. В 2022 г. отмечается снижение его концентраций во всех опробованных скважинах полигона (Рис. 1.55, Рис. 1.56), минимальные содержания колеблются 0,1–0,4 ПДК, максимальные 3,5–7,5 ПДК.

Концентрации свинца, кадмия 2 класса опасности, в 2022 г, в скважинах полигона, ниже норматива.

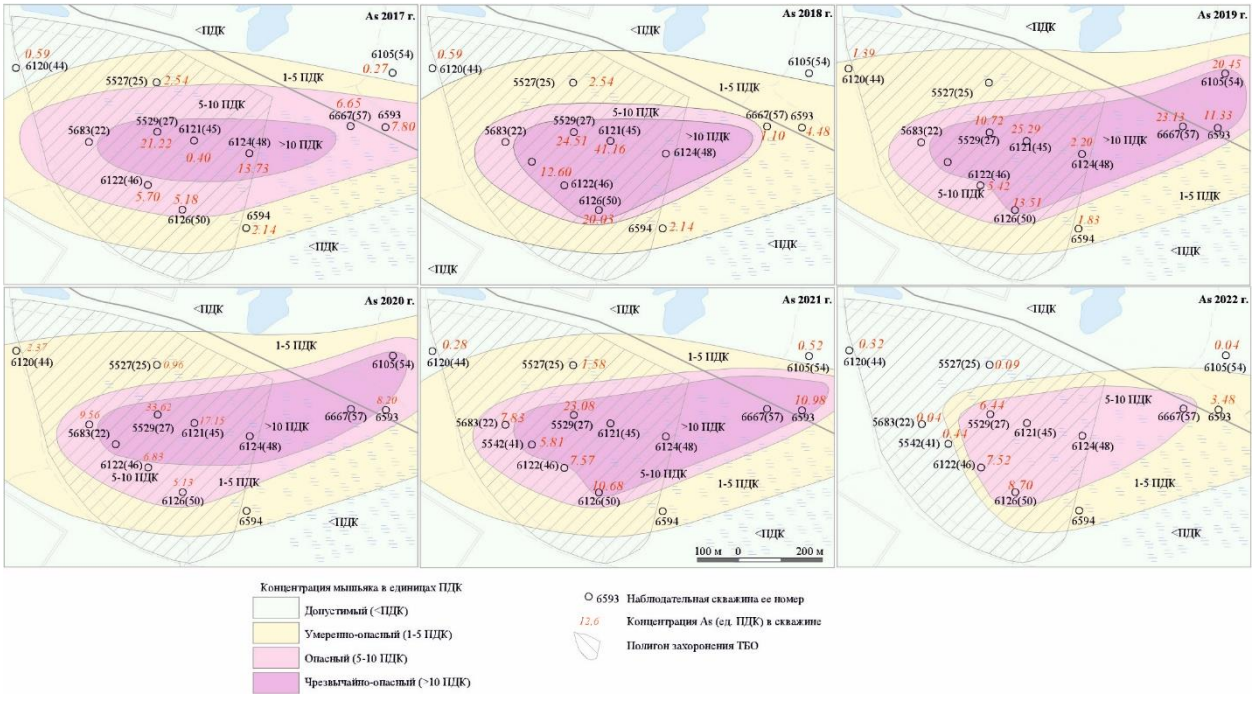


Рис. 1.55. Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2022 гг.

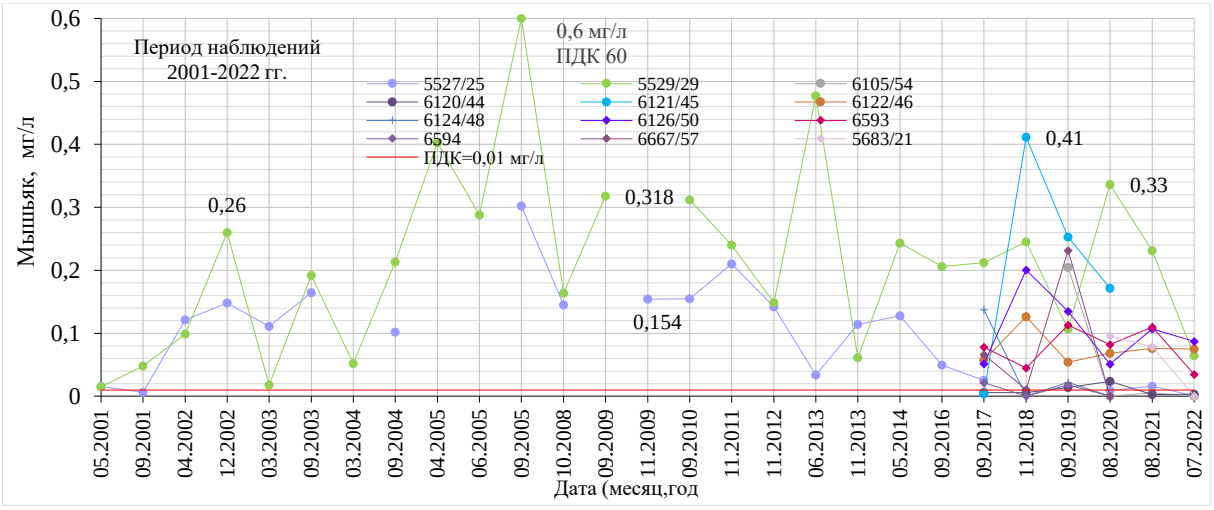


Рис. 1.56. Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов ОАО "КнААПО" в 2001-2022 гг.

Из азотсодержащих загрязнителей присутствует аммоний: в 2022 г. превышения норматива отмечено в 5 скважинах 1,0–16,4 ПДК.

Органическая составляющая подземных вод в техногенном очаге загрязнения на полигоне промышленных отходов представлена растворенными нефтепродуктами и фенолами.

Нефтепродукты, как и в прошлые годы, присутствуют во всех опробованных скважинах (Рис. 1.57). В 2022 г., в сравнении с предыдущим годом, в 6 скважинах (1,5 – 38,0 ПДК) наблюдается снижение их концентраций, а в скважинах 6122, 5542 и 6126 (11,0;14,0;57,0 ПДК), наоборот прослеживается увеличение.

Содержание растворенных нефтепродуктов, как свидетельствуют результаты многолетнего мониторинга, в очаге загрязнения очень динамично. Изменения их концентраций в скважинах, вероятно, связано с влиянием сезонных климатических факторов на условия миграции нефтяного загрязнения.

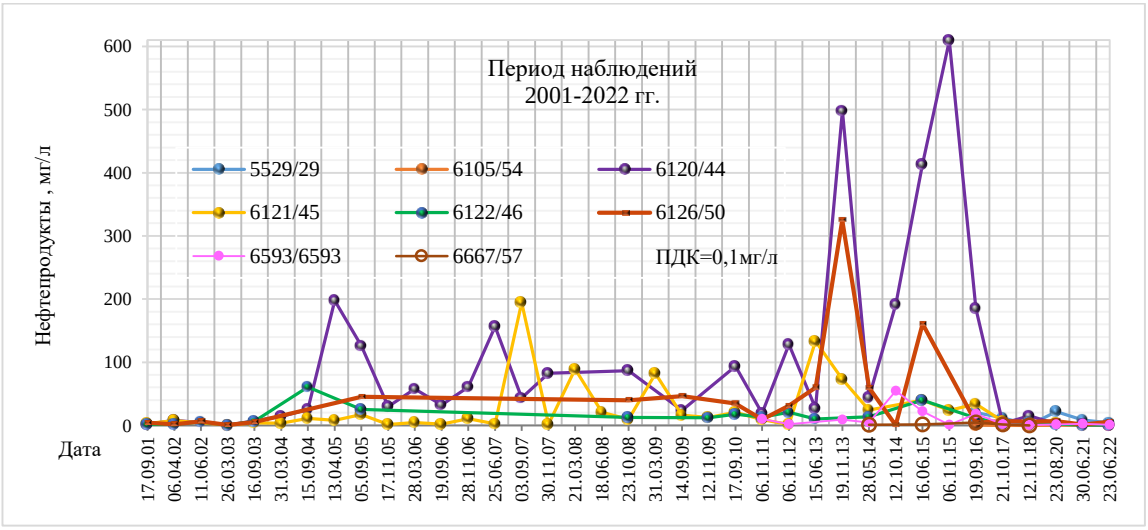


Рис. 1.57. Содержание нефтепродуктов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)

На мультипликативных картах (Рис. 1.58) представлен процесс изменения контуров загрязнения территории нефтепродуктами 2017-2022 гг.

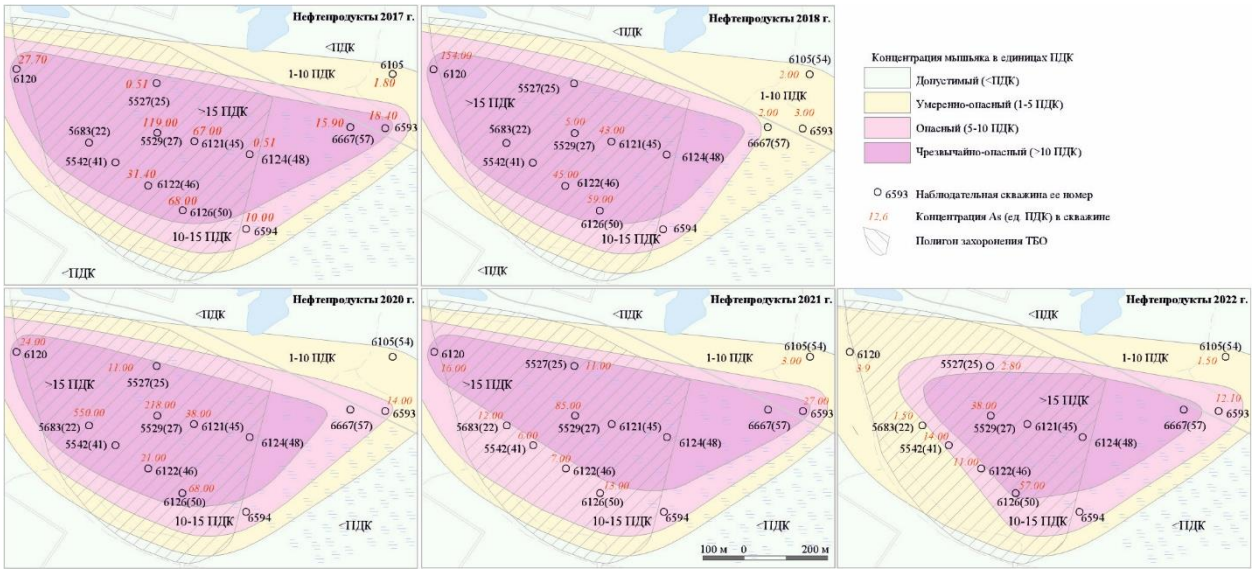


Рис. 1.58. Концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2018, 2020-2022 гг.

Превышение ПДК в подземной воде фенолов на полигоне промышленных отходов установлено в 2002 году, максимальные значения (0,76 мг/л.) (Рис.1.59) зафиксированы в скв. 5529/27 в 2011 г. В последующие годы прослеживалось снижение концентраций фенолов по всем скважинам, и, в связи с изменениями нормативных требований, его показатели не превышали ПДК. В 2022 г., превышения норматива (1,1–1,3 ПДК) зафиксировано в 2 скважинах.

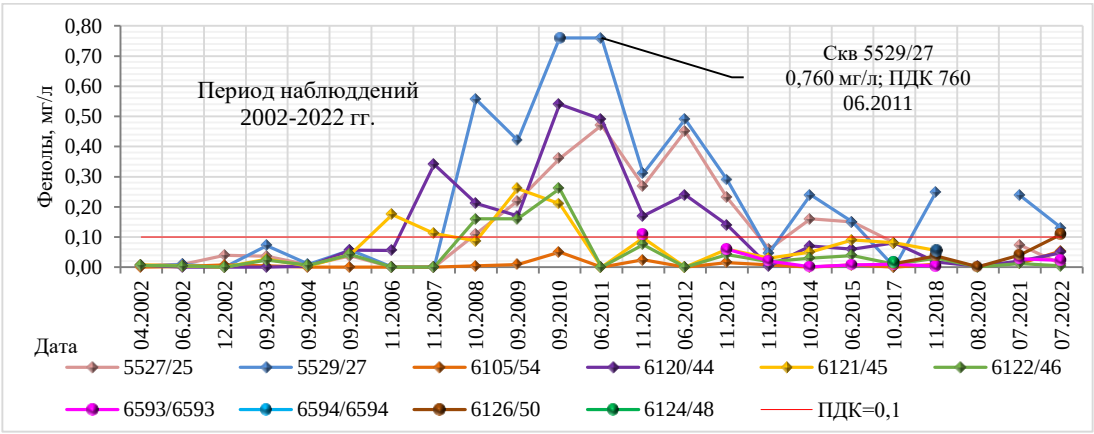


Рис. 1.59. Содержания фенолов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ППО)

Участок загрязнения подземных вод "Хвостохранилище ЦОФ" п. Солнечный

Участок загрязнения подземных вод "Хвостохранилище ЦОФ" в п. Солнечный сформировался в результате складирования отходов переработки руды Солнечного ГОКа,

в период с 1969 по 2001 гг. Постоянные наблюдения за очагом загрязнения подземных вод осуществляются по 4 пунктам ГОНС (скважины 6620, 6631, 6592, 6630).

Содержания основных загрязняющих показателей за период с 2009 по 2022 гг. представлены на графиках (Рис. 1.60). За многолетний период наблюдений, на участке наблюдается общее снижение концентраций по фенолам, бору, нефтепродуктам, элементам природного происхождения. Присутствие в воде мышьяка является постоянным с колебаниями содержания в меньшую или большую сторону (в 2022 г. 0,2-2,8 ПДК). Из элементов - загрязнители природного происхождения присутствует Fe (0,4–3,5 ПДК) и Mn (0,85– 50,7 ПДК). В отчетный период в скважине 6631 выявлены в повышенных концентрациях - бериллий до 3,3 ПДК (1 класс опасности), кадмий до 4,3 ПДК, никель 1,3 ПДК (2 класс опасности), алюминий до 5,7 ПДК (3 класс опасности).

На 01.01.2023 г. сведений об ухудшении качества подземных вод в ближайших водозаборных скважинах, используемых для питьевого водоснабжения, расположенных в п. Солнечном нет.

Участок загрязнения подземных вод нефтепродуктами из нефтепроводов.

Нефтепровод Оха-Комсомольск-на-Амуре, г. Комсомольск-на-Амуре.

Объектом наблюдения являются подземные воды плиоцен-четвертичного водоносного горизонта вблизи нефтепровода. Постоянные наблюдения за загрязнением подземных вод нефтепродуктами проводились с 2001 г. по 10 скважинам. С 2015 года сеть наблюдений на участке нефтепровода сократилась до четырех скважин. В период 2020-2022 гг. опробовались 3 скважины.

В 2022 г.в скважинах на участке нефтепровода, превышения элементов загрязнителей отмечено только в скв. 5973. Содержание нефтепродуктов в воде снизилось с 1,9 до 1,2 ПДК, мышьяка с 5,6 до 0,155 ПДК, аммония увеличилось с 3,8 до 4,5 ПДК в сравнении с предыдущим годом. Отмечается заметное снижение концентраций элементов загрязнителей природного происхождения железа (1,8 ПДК) и марганца (3,7 ПДК). На превышение нормативов в скважине 5973, по содержанию аммония, нефтепродуктов и ряда других элементов, вероятно сказывается влияние не только нефтепровода, но и расположенного рядом полигона ТБО ОАО «КнААПО». На участке нефтепровода в районе расположения скважин 5967, 5968 (близ КНПЗ) концентрации нефтепродуктов и летучих фенолов в подземных водах не превышают предельно допустимые концентрации, что может указывать на отсутствие значительных утечек из нефтепровода на этом участке.

Водозаборные сооружения, используемые для питьевого водоснабжения, в зоне возможного загрязнения, отсутствуют.

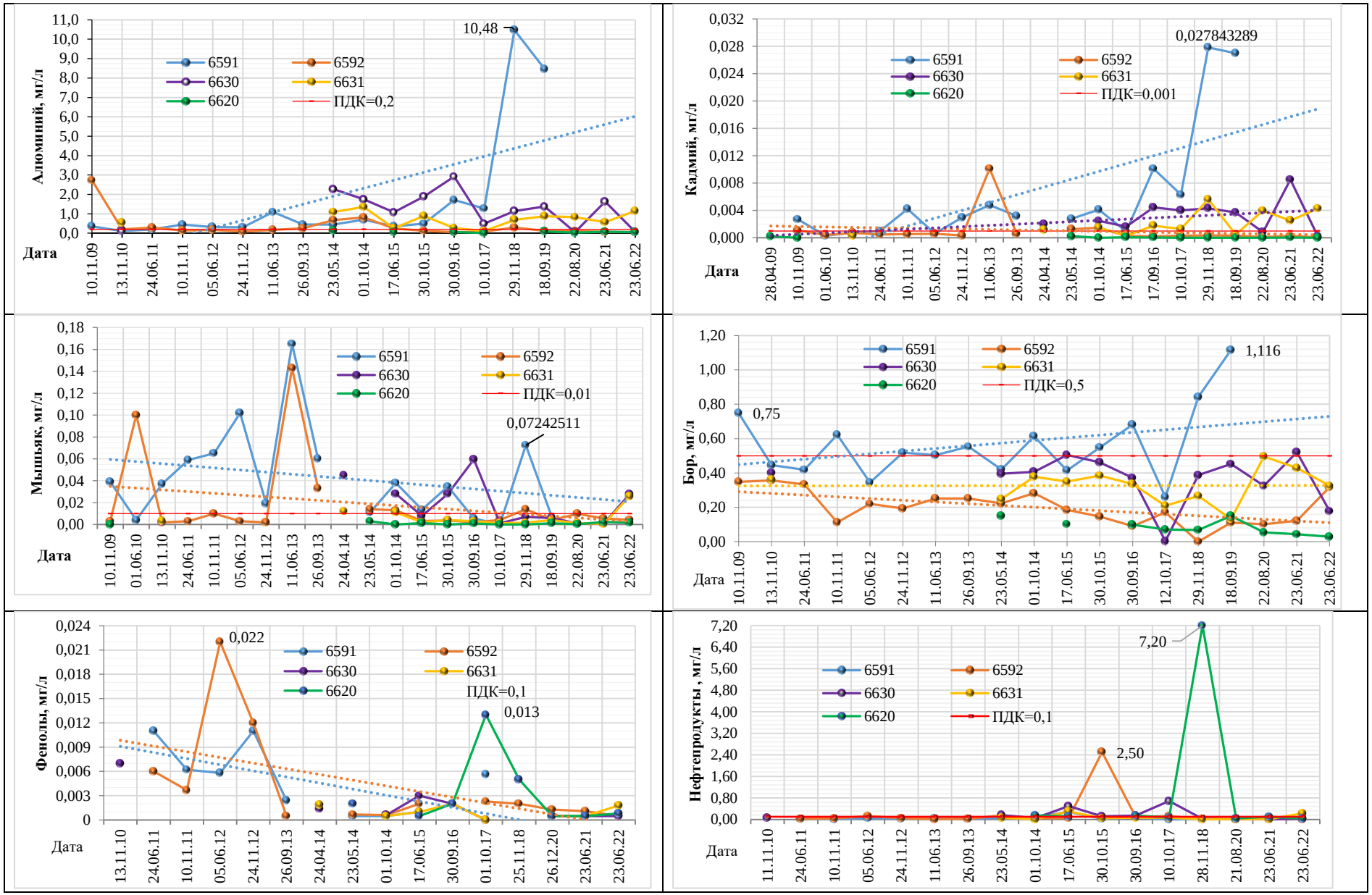


Рис. 1.60. Изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений

Участок загрязнения подземных вод "Иловые площадки" МУП Водоканал г. Хабаровска

На территории г. Хабаровска и его пригородов плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт является основным продуктивным, используемым для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В пределах участка расположения иловых площадок (Рис. 1.61) горизонт практически не защищен с поверхности, что создаёт предпосылки для проникновения в водоносные слои загрязненных канализационных вод, которые могут также попадать и, вероятно, попадают в поверхностные водотоки, в том числе и в р. Амур.

По результатам опробования скважин объектного мониторинга, расположенных на территории иловых площадок (скважины 1, 1-1, 1-2, 1-3), начатого в 2005 г., содержание железа в подземной воде изменялось в пределах 18,0-183 ПДК, марганца 1,8-35,0 ПДК. Перечисленные элементы, хотя и являются типичными элементами природных некондиционных вод этого горизонта, содержания их за весь период наблюдения значительно превышает фоновые, отслеживаемые в скважинах, расположенных близ иловых площадок. Элементы техногенного происхождения, такие как никель, цинк, медь, свинец, хром присутствуют, но не превышают ПДК, составляя десятые и сотые доли норматива. При опробовании скважин отмечались: разовые превышения концентраций бериллия 1-1,6 ПДК, ежегодно мышьяка (1-4,7 ПДК), алюминия (1,0-2,45 ПДК) и аммония (Рис. 1.62.)

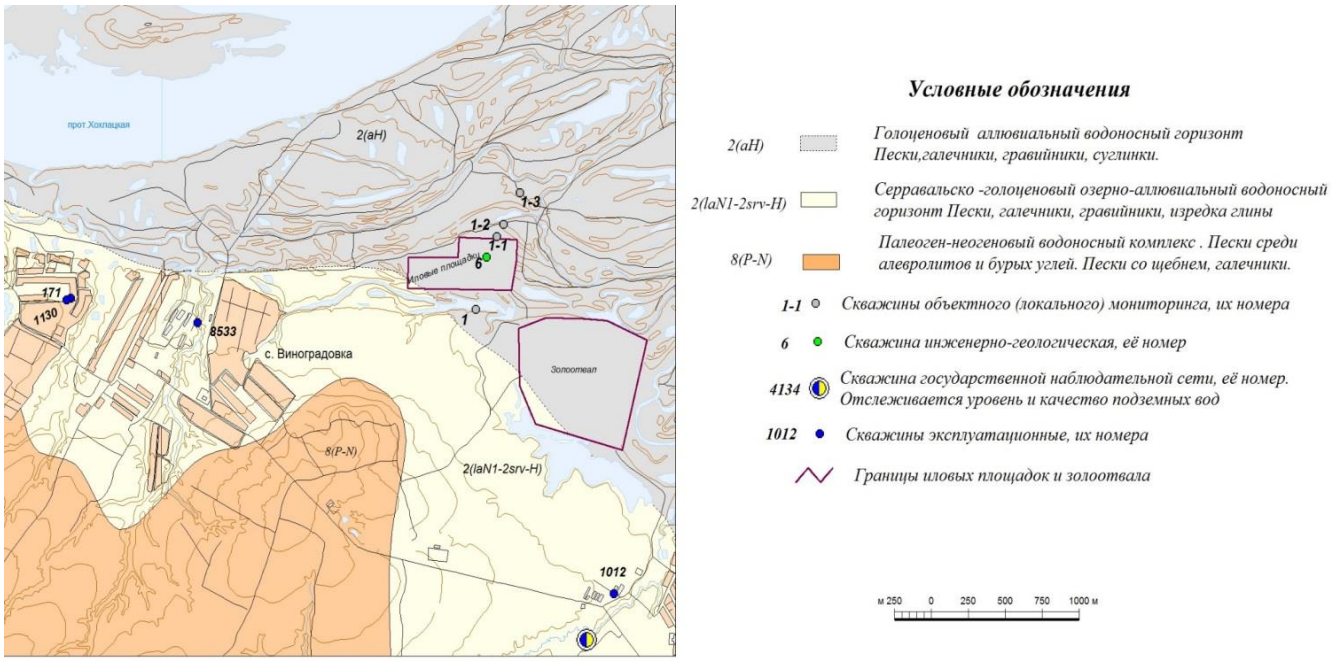


Рис. 1.61. Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе г. Хабаровска (иловые площадки МУП «Водоканал» г. Хабаровска)

В 2022 г. выявлены в повышенных концентрациях: железо 19,0-29,3 ПДК, марганец 1,0-1,4 ПДК, аммоний 1,21 ПДК и ХПК до 1,2 ПДК.

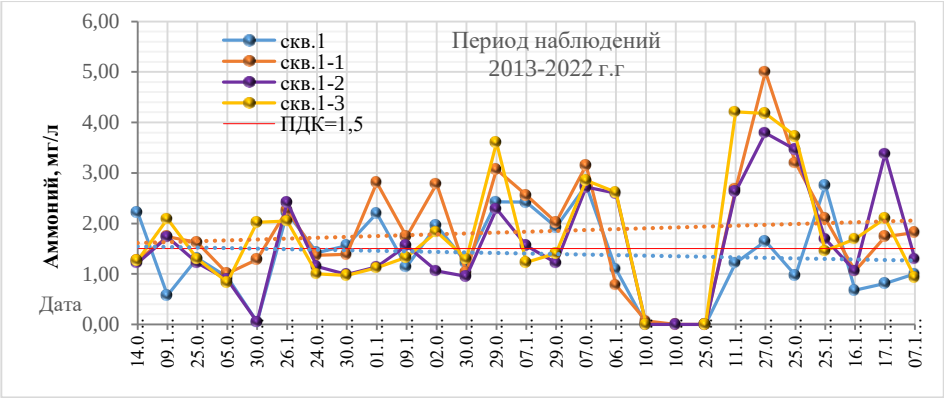


Рис. 1.62. Содержание аммония в в очаге загрязнения подземных вод в районе Иловых площадок (МУП г. Хабаровска "Водоканал") в 2013-2022 гг.

Участок загрязнения подземных вод "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри"
Монокомпонентный очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами

Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри расположен в Ульчском районе в 6 км от п. Де-Кастри на полуострове Клыкова, занимая полностью его территорию (Рис. 1.63).

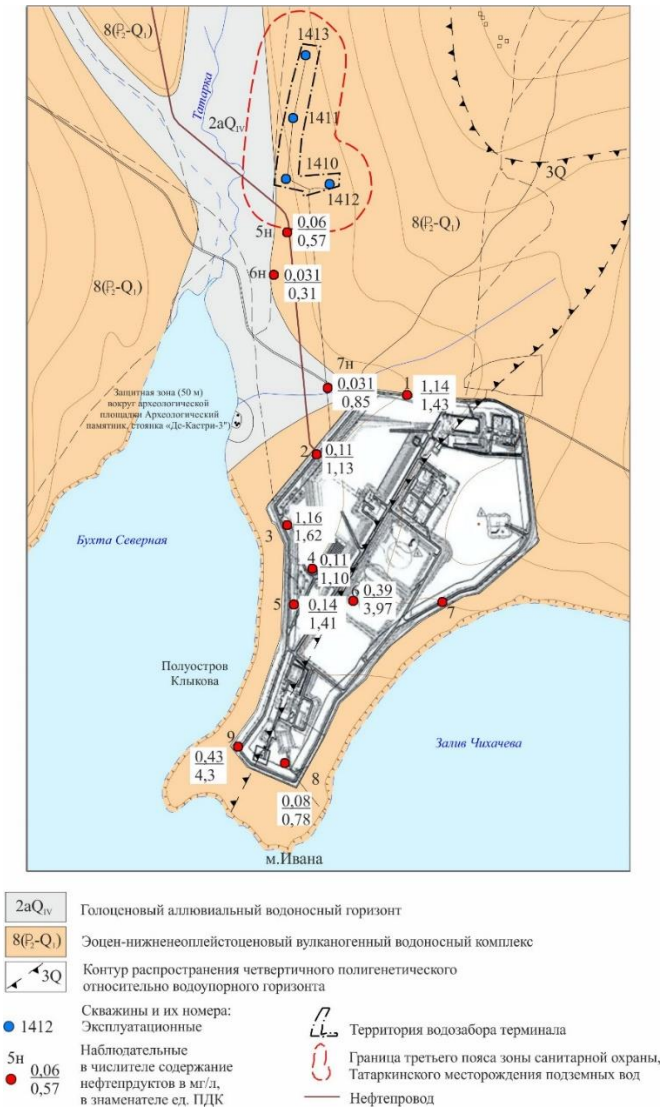


Рис. 1.63. Схематическая карта участка загрязнения подземных вод "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри".

По периметру терминала пробурены скважины (№№ 1-9) глубиной до 60 м (уровень подземных вод залегает на глубине 14,0 - 35,0 м), с целью проведения химического мониторинга подземных вод. В качестве источника водоснабжения объекта используется водозабор, представленный 4 разведочно-эксплуатационными скважинами (№№1410-1413), расположенный в 3 км севернее терминала. Для ведения экологического мониторинга и контроля качества подземных вод действующего водозабора хозяйственно-питьевого и технологического назначения -три наблюдательных скважины (5Н, 6Н, 7Н).

С начала наблюдений (2017 г.) нефтепродукты постоянно присутствуют в скважинах, расположенных по периметру терминала (№№ 1-9). В 2017-2018 г. наиболее загрязненные зоны нефтепродуктами формировались в районе расположения наблюдательных скважин 8 и 9. Максимальное содержание нефтепродуктов в подземных водах (70 - 77 ПДК) фиксировалось в скважине 8. (Рис. 1.64).

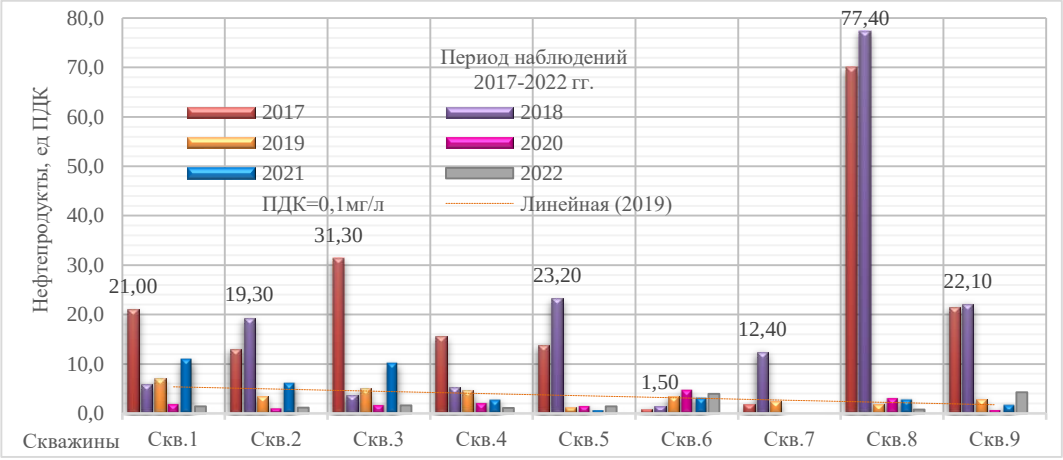


Рис. 1.64. Содержания нефтепродуктов в скважинах нефтеотгрузочного терминала Де-Кастри в 2017-2022 гг.

С 2019 г. отмечается заметное снижение концентраций нефтепродуктов в подземных водах по всем 9 скважинам (0,64 – 5,0 ПДК). В 2022 г. максимальные концентрации нефтепродуктов отмечались в скв 6 и 9 (3,97 и 4,3 ПДК), минимальные 0,078 мг/л (0,78 ПДК) в скв. 8.

Качество подземных вод на участке загрязнения определялось только в скв. 9 (южная часть площадки терминала, граничащая с морем). Превышение норматива по натрию (2,06–4,88 ПДК), магнию (1,18 ПДК), хлоридам (1,78–3,13 ПДК), повышенная минерализация и электропроводимость, свидетельствуют о влиянии морских вод на химимческий состав подземных вод водоносного горизонта на этом участке.

На действующем водозаборе, превышений ПДК не выявлено. С 2020 г. концентрации нефтепродуктов, во всех наблюдательных скважинах (5Н, 6Н, 7Н) ниже норматива (0,07-0,85 ПДК).

1.4.5. Приморский край

Приморский край расположен на юге Дальнего Востока, в юго-восточной части России. На севере граничит с Хабаровским краем, на западе с КНР, на юго-западе с КНДР, с юга и востока омывается Японским морем. Краевой центр-г. Владивосток, расположен на берегу залива Петра Великого. Берега залива сильно изрезаны и образуют многочисленные внутрение заливы: Амурский, Уссурийский, Посьета, Стрело́к, Восток, Находка. Общая протяжённость границ края 3000 км, из них морские около 1500 км. Центральную и восточную части края занимают горы Сихотэ-Алинь, на западе-Уссурийская и Приханкайская низменности. Вдоль южных границ с КНР раскинулись отроги Маньчжуро-Корейских гор. В Приморском крае четыре района приравнены к районам Крайнего Севера: Дальнегорский, Кавалеровский, Ольгинский и Тернейский. На 01.01.2023 г. численность населения Приморского края соталвила 1820125 чел. Городское население - 78,47%.

В Приморье открыт целый ряд крупных и уникальных месторождений разнообразных полезных ископаемых, на базе которых создана и функционирует горнодобывающая промышленность (в районе Дальнегорска находится крупнейшее в России месторождение бора).

Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод Приморского края оценены в количестве 4744,231 тыс. м^3/сут на 01.01.2023 г. На территории Приморского края разведано и находится на государственном учете 135 участков питьевых и технических подземных вод. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения на 01.01.2023 г. составляет 1322,939 тыс. м^3/сут.

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения края осуществляется за счет подземных и поверхностных источников.

В 2022 г. добыча подземных вод на 792 водозаборах составила 132,94 тыс. м^3/сут, в т.ч. 71,446 тыс. м^3/сут на 69 участках месторождений подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения края в 2022 г. составила 19%. Практически во всех городах края (за исключением г. Находка) для централизованного водоснабжения используются преимущественно поверхностные воды из водохранилищ. Крупными городами (Владивосток, Находка, Уссурийск и Артем) в этом году использовано 412,061 тыс. м^3/сут подземных и поверхностных вод. Из них поверхностные воды составляют 373,87 тыс. м^3/сут. В крае учтено 10 объектов извлечения подземных вод. Суммарный объем извлекаемой воды при шахтном и карьерном водоотливе из скважин вертикального дренажа составил 54,04 тыс. м^3/сут.

Гидродинамическое состояние подземных вод. В отчетном году гидродинамическое состояние подземных вод изучалось по пунктам государственной опорной наблюдательной сети и на участках действующих водозаборов.

Наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод на пунктах государственной опорной наблюдательной сети проводятся в естественных и нарушенных (в зоне влияния водохранилищ) условиях. В 2020-2021 г. наблюдательная сеть состояла из 3 специализированных наблюдательных объектов, включающих 30 пунктов (естественный режим -19 пунктов, нарушенный режим - 11 пунктов), оборудованных на водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений и воды верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований (Табл.1.28).

Таблица 1.28

Характеристика наблюдательной сети по видам режима

Наименование постов	Виды режима					Количество пунктов
	Приречный	Террасовый	Склоновый	Напорный	Докайнозойских образований	
Естественный режим						
Кировский створ	1, 2, 4, 5, 6	-	-	-	-	5
Центральный створ	1, 4, 6, 7, 23, 24	30	2	21, 22, 28	9, 18, 27	14
Нарушенный режим (в зоне влияния водохранилищ)						
Наблюдательная площадка Артемовское водохранилище	4а, 6а, 7а, 8а	-	-	-	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8	11
Всего:						30

Наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод в естественных условиях на территории края проводятся на пунктах государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС), состоящей из 2-х наблюдательных створов, включающих 19 пунктов, оборудованных на водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений и воды верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований.

Территория Приморского края относится к типу сезонного, преимущественно весеннего и летне-осеннего питания, и сезонные колебания подземных вод с экстремальными уровнями в предвесенний, весенний, летне-осенний и зимний периоды характерны для всей территории и наступают практически ежегодно и одновременно (Табл. 1.29).

Отчетный 2022 год, как и прошлый 2021 г. (когда осадков выпало выше нормы) характеризуется как год высокой водности. В отчетном году в первой декаде сентября на Приморский край обрушился тайфун «Хиннамнор», мощность которого превысила все тайфуны за последние 50 лет. Тайфун захватил юг и восточное побережье. Наблюдательная сеть (ГОНС) находится в центральной и северной части Приморья, поэтому уровни подземных вод по скважинам в этот период не были максимальными.

Таблица 1.29

Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Приморского края

Индекс и наименование гидрогеологической структуры, индекс и наименование водоносного горизонта		Тип коллектора	Целевое назначение	Мощность водоносного горизонта от–до, м	Известные водозаборы	Минерализация от-до, мг/л	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК	Водообильность (удельный дебит) от-до л/с*м
Действующая схема	Унифицированная схема, принятая Роснедра								
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений. aQ Пески, галечники, супеси, суглинки.	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)	Грунтово-поровый	Централизованное водоснабжение крупных населенных пунктов.	5-50	Находкинский Бикинский (Лучегорск)		Гидрокарбонатный кальциевый	Железо, марганец, кремний	0,1-10,0
Водоносный горизонт суйфунской свиты плиоцена. N_2sf Галечники, гравийники, пески глины.	Занклско-пьяченцкий водоносный горизонт 2(N_2zan-pia)	Пластово-поровый, грунтово-поровый	Централизованное водоснабжение крупных населенных пунктов	30-130	Глуховский Славянский Центральный Новоникольский		Гидрокарбонатный кальциевый	Железо, марганец	0,01-0,5
Водоносный горизонт шуфанской свиты плиоцена. $\beta N_2 šf$ Базальты, андезибазальты, туфы.	Занклско-пьяченцкий водоносный горизонт 2(N_2zan-pia)	Пласто-трещинный, трещинно-жильный	Нецентрализованное водоснабжение (одиночные скважины)	5-200	Н.с.		Гидрокарбонатный кальциевый	Кремний	Н.с.
Водоносный горизонт неогеновых эффузивов.βN_{1-2} Базальты	Аквитан-серравальский водоносный горизонт 2(N_{1-2}agt-srv)	Трещинно-жильный		До 300	Н.с.				Н.с.
Водоносный горизонт миоценовых отложений усть-суйфунской N_1us и усть-давыдовской W_1ud свит.N_1 Галечники, пески, песчаники, алевролиты, угли.	Тортон-мессинский водоносный горизонт 2(N_1tor-mes)	Пластово-поровый, грунтово-поровый	Централизованное водоснабжение крупных населенных пунктов	60-120	Раздольное Новошахтинск				1,0-5,0
Водоносный горизонт олигоцен-миоценовых отложений. P_3-N_1 Конгломераты, песчаники, алевролиты, угли.			н.с.						
Водоносный горизонт эоцен-олигоценовых отложений. P_{2-3}Галечники, туфопесчаники, туфоалевролиты.	Танет-рюнельский водоносный горизонт 2(P_1t-P_3r)	Пластово-трещинный	н.с.						
Водоносная зона трещиноватости скальных разновозрастных пород разного состава. Коры выветривания скальных пород, в т.ч. погребенные 11(T)	Мезозойская водоносная зона трещиноватости (11MZ) Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11(PZ) Протерозойская водоносная зона трещиновтости 11(PR)	Пластово-трещинный Грунтово-трещинный	н.с.		Сухая Поссетский Невский Приморский Находкинский				

Максимальные значения уровней по скважинам зафиксированы в летний период,

Данные наблюдений на пунктах государственной опорной сети за отчетный период обобщены по гидрогеологическим структурам.

Южно-Приморский межгорный артезианский бассейн III порядка

В Южно-Приморском МАБ наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод проводились на Центральном створе. В 2022 году наблюдения проводились по 14-ти наблюдательным пунктам, где изучался режим грунтовых вод (приречный, террасовый и склоновый вид режима), напорные воды палеогеновых отложений и воды верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований.

В водоносном горизонте аллювиальных четвертичных отложений (приречный и террасовый вид режима) в разрезе годового цикла наблюдаются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады, причем подъемы и спады практически не отличаются от прошлогодних. В отчетном году подъем уровней грунтовых вод начинается в начале марта. Максимальные уровни грунтовых вод в скважинах зафиксированы во 2-ой декаде июля. Годовая амплитуда колебания уровней составила от 0,66 до 1,21 м, что на 0,1-0,2 м выше прошлогодней в скважинах, расположенных у реки, и на 0,04-0,15 м ниже прошлогодней в скважинах, расположенных вдали от реки (Рис.1.65). Среднегодовой уровень равен прошлогоднему (скв. 6, 24) и на 0,1 м выше прошлогоднего (скв. 1, 4, 7, 30). Среднемноголетние уровни на 0,03-0,12 м выше прошлогодних, а по скв. 1 и 30 на 0,2 м ниже прошлогодних.

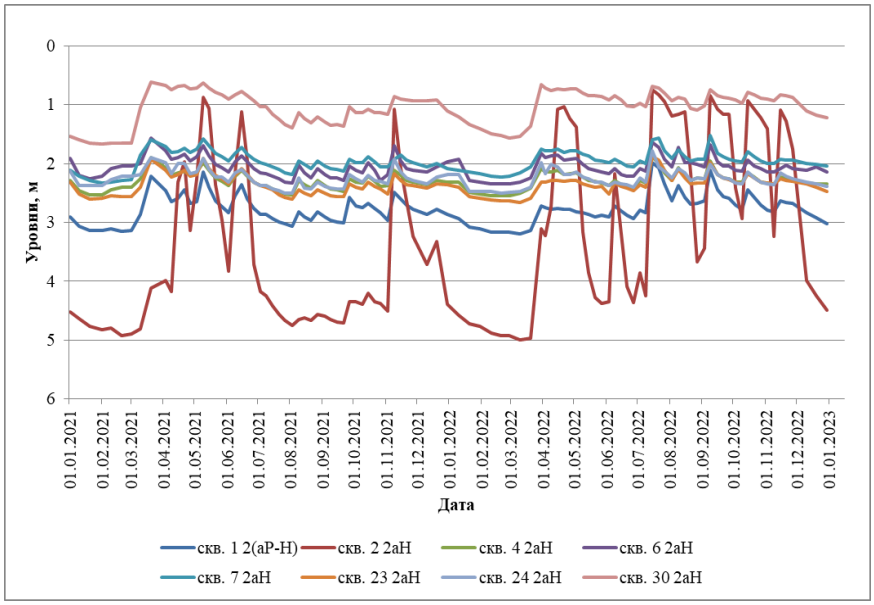


Рис. 1.65 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2021-2022 г.г. Голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальные водоносные горизонты (2aH) и 2(aP-H).

Склоновый вид режима изучается по скважине № 2, расположенной на правобережном склоне долины р. Комаровки. График изменения уровней грунтовых вод данного вида режима отображает высокую динамичность уровней в зависимости от количества выпавших атмосферных осадков: уровни мгновенно реагируют на выпавшие осадки, и точно также происходит быстрый их спад. Наинизший уровень за год – 5 м наблюдается в первой декаде марта, наивысший-0,74 м во второй декаде июля. Годовая амплитуда изменения уровня составляет 4,26 м, (в 2020 году-4,05 м). Среднегодовой уровень составляет 3,01 м, на 0,8 м выше прошлогоднего уровня и на 0,1 м выше среднемноголетнего.

Водоносный комплекс палеогеновых отложений изучался на пунктах, расположенных в долине р. Комаровка, где он перекрыт аллювиальными отложениями, и сезонные изменения уровней напорных вод сходны с сезонными изменениями уровней грунтовых вод, но с меньшими амплитудами. В разрезе годового цикла наблюдений проявляются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады (Рис.1.66).

Максимальные уровни, как и для грунтовых вод, фиксируются в июле, минимальные – в марте. Среднегодовые уровни подземных вод в палеогеновых отложениях, как и в прошлые годы, ниже уровня грунтовых вод. Уровни подземных вод палеогеновых отложений по сравнению с прошлым годом более динамичны. Амплитуда колебания уровней напорных вод за отчетный период составила 0,63-0,92 м (в предыдущем году - 0,53-0,73 м). Среднегодовые уровни изменялись в пределах 1,86-2,85м, практически равны прошлогодним и на 0,06-0,14 м выше среднемноголетних уровней.

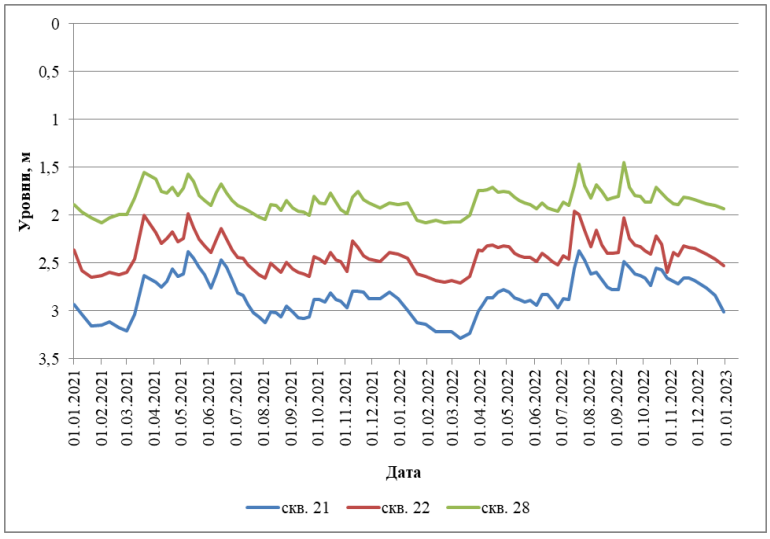


Рис. 1.66. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2021-2022 г.г. Палеогеновый водоносный комплекс, 8(Р)

Докайнозойский водоносный комплекс (эффузивный). Режимные наблюдения за уровнем подземных вод в докайнозойских образованиях проводились на Центральном створе.

На Центральном створе трещинно-пластовые воды пород фундамента приурочены к верхней трещиноватой зоне и к зонам тектонических нарушений пермских эффузивных образований. Формирование уровенного режима трещинно-пластовых вод подчинено тем же закономерностям, что и для грунтовых вод и, в первую очередь зависит от количества атмосферных осадков и распределения их по сезонам года, а также от глубины залегания водосодержащих пород. Водовмещающие породы изолированы от дневной поверхности и перекрыты на склонах суглинками и глинами мощностью до 5,4 м, а в долине р.Комаровка залегают под кайнозойскими осадками. Сезонные изменения уровней трещинно-пластовых вод также сходны с сезонными изменениями уровней грунтовых и напорных вод, распространенных в долине р.Комаровка, но более сглажены. Это связано с затрудненной инфильтрацией атмосферных осадков из-за наличия перекрывающих глинистых отложений. Амплитуды весеннего подъема уровней подземных вод в скважинах, расположенных в долине р.Комаровка, практически равны амплитуде летне-осеннего подъема (Рис.1.67). На склоне (скв. 18) весенний подъем уровней подземных вод (как и в прошлом году) не выражен. Годовая амплитуда уровней трещинно-пластовых вод в долине реки составляет 0,64-0,89 м, на склоне 0,41 м. Среднегодовые уровни в долине р.Комаровки составляют 1,04-1,09 м, на склоне - 6,56 м, практически равны прошлогодним и выше многолетних на 0,08-0,13 м в долине р.Комаровка и на 0,8 м на склоне.

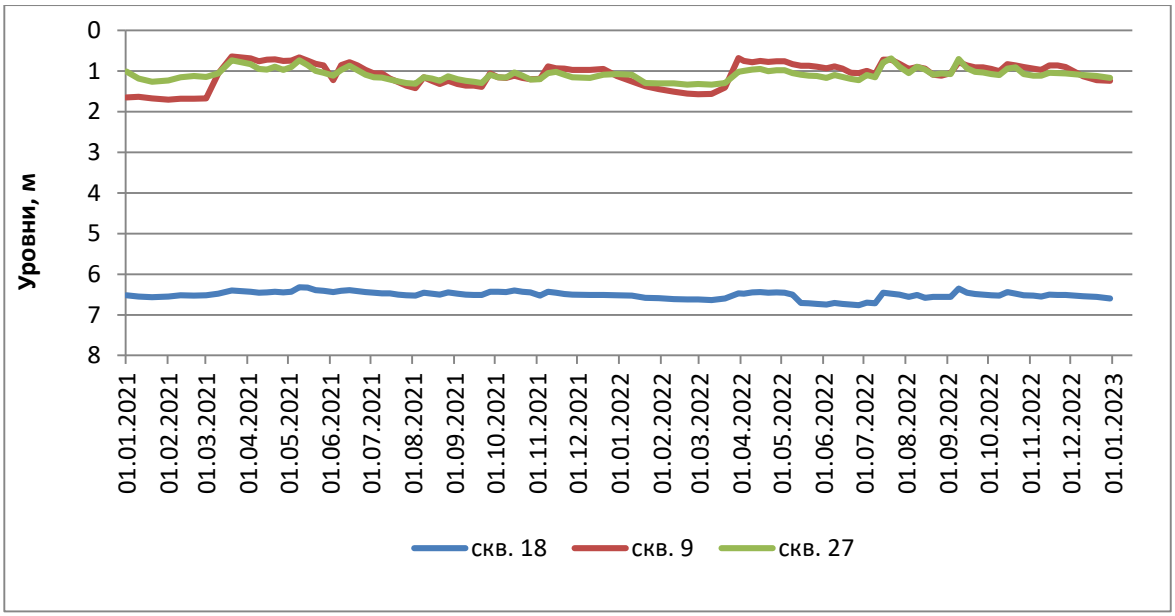


Рис.1.67 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2021-2022 г.г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11 (PZ).

Уссурийский гидрогеологический массив III порядка

На территории Уссурийского ГМ наблюдения за приречным режимом грунтовых вод аллювиальных четвертичных отложений в долине реки Уссури проводятся на Киров-

ском створе по 5 наблюдательным пунктам. В наблюдательных скважинах с 2014 года установлены приборы системы сбора данных «Байкал». Приборы служат для измерения уровня и температуры подземных вод. Замеры уровней приведены ежедневные.

В отчетном году годовой цикл наблюдений предоставлен только по скв. №6, по остальным скважинам включительно по ноябрь месяц (за декабрь уровни не предоставлены из-за климатических условий).

Как и в предыдущие годы, в долине р. Уссури (в хорошо промытом аллювии) характер приречного вида режима выражен наиболее ярко. В разрезе годового цикла наблюдаются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады, Весенний подъем уровней начинается в первой декаде марта. Наивысшие уровни приходятся на вторую декаду сентября (в период прохождения тайфуна «Хиннамнор») –+0,30 - +1,48 м (в прошлом году изменялись от +0,14 до +1,18 м). Наинизшие уровни приходятся на конец февраля, начала марта и составляют 3,31-4,17 м (в прошлом году 2,64-4,02 м), В отчетном году наиболее выражены летне-осенние подъемы (в 2021 году - наиболее выражены весенние подъемы, Рис. 1.68).

По скважине №6, имеющей годовой цикл наблюдений, среднегодовой уровень составил 3,04 м, на 0,11 м выше прошлогоднего и на 0,05 м выше среднемноголетнего уровня.

В долине р. Уссури наблюдаются самые высокие годовые амплитуды – 4,08-5,0 м (в прошлом году – 2,78-4,07 м); чем ближе находится скважина к реке, тем больше амплитуда колебания уровней и наоборот.

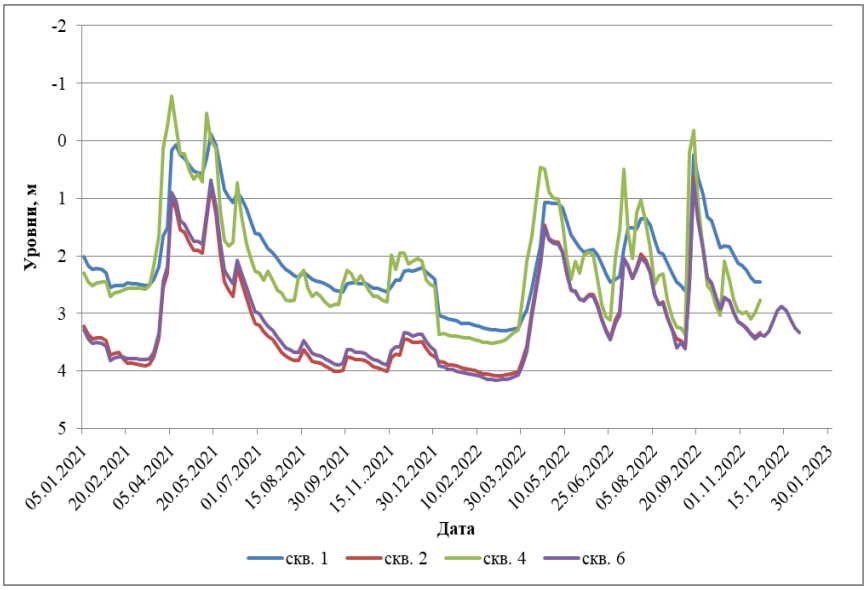


Рис. 1.68 Изменение уровня подземных вод в наблюдательных скважинах Кировского створа в 2021-2022г.г. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт (2aH).

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней подземных вод по наблюдательным скважинам приведена в таблице 1.30

Таблица 1.30

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2021 и 2022 г. г.

№	*Среднегодовой уровень, м*		Средне много-летний уровень, м	*Амплитуда колебания уровня, м*		*Максимальный уровень, м дата*			*Минимальный уровень, м дата*		
	за 2021	за 2022		за 2021	за 2022	за 2021	за 2022	за весь период аблюд.	за 2021	за 2022	за весь период наблюд.
Кировский створ											
Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений (aQ)											
6	3,15	3,04	3,09	3,21	4,47	0,69 15.05	+0,3 11.09	+0,81 12.09.1962	3,90 23.09	4,17 03.03	4,52 10.03.89
Центральный створ											
Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений (aQ)											
1	2,80	2,79	2,95	1,0	1,21	2,15 09.05	1,99 15.07	1,29 27.08.2018	3,15 28.02	3,2 10.03	5,42 12.06.1975
4	2,30	2,29	2,23	0,63	0,66	1,90 30.03	1,89 15.07	0,63 18.08.1968	2,53 30.01	2,55 10.03	3,04 09.04.1976
6	2.06	2,07	1,95	0,76	0,71	1.57 30.03	1.64 15.07	0,06 24.09.72	2,33 03.08	2,35 20.02	3,26 15.08.2016
7	2,06	1,95	1,83	0,75	0,71	1,58 30.03	1,52 15.07	0,50 09.09.1992	2,92 03.08	2,23 20.02	3,06 03.05.2004
24	2,25	2,27	2,24	0,60	0,72	1,90 30.03	1,78 15.07	0,00 13.04.1998	2,50 27.07	2,50 20.02	3,87 15.03.2003
30	1,12	1,01	1,33	1,05	0,90	0,62 30.03	0,66 15.07	0,48 15.04.2007	1,67 10.02	1,56 20.02	2,48 28.02.2005
Водоносный комплекс палеогеновых отложений (P)											
21	2,88	2,85	2,95	0,83	0,92	2,38 09.05	2,37 21.07	0,45 21.07.91	3,21 10.02	3,29 10.03	4,25 21.06.04
22	2,43	2,41	2,55	0,68	0,75	1.98 09.05	1.96 15.07	1,21 09.09.16	2,66 03.08	2,71 10.03	3,99 21.08.16
28	1,87	1,86	1,82	0,53	0,63	1.55 30.03	1.45 09.07	0,61 24.08.90	2,08 10.02	2,08 30.01	2,62 12.08.89
Докайнозойский эффузивный комплекс											
18	6,47	6,56	7,39	0,25	0,41	6,32 09.05	6,35 09.07	5,97 09.11.18	6.57 30.02	6.76 20.02	9,72 27.01.86
27	1,09	1,09	1,22	0,58	0,64	0,73 30.03	0,69 21.07	0,21 27.08.18	1,31 03.08	1,33 20.02	2,46 27.12.00
9	1,15	1,04	1,12	1,06	0,89	0,64 30.03	0,68 21.07	0,28 03.04.05	1,70 10.02	1,57 20.02	1,92 09.03.98

Анализ гидродинамического режима подземных вод в естественных условиях позволяет сделать следующие **выводы**:

1. За многолетний период наблюдений годовой ход изменения уровней подземных вод не претерпевает существенных изменений.

2. В отчетном году весенний подъем уровней на территории края начался, как и в прошлом году, в марте.

3. Максимальные значения уровней по скважинам Центрального и Кировского створов приходятся на летне-осенний период (июль, сентябрь). Годовые амплитуды колебания уровней подземных вод зависят от глубины их залегания, водопроницаемости пород и мощности зоны аэрации. По скважинам Центрального створа в отчетный период годовые амплитуды изменения уровней по сравнению с прошлым годом более динамичны для водоносного горизонта аллювиальных четвертичных отложений 0,66-1,21 м (в предыдущем году-0,63-1,05 м), и более динамичны для водоносного комплекса палеогеновых отложений 0,63-0,92 м (в предыдущем году-0,53-0,73 м) и докайнозойского эффузивного комплекса в долине реки – 0,64-0,89 м, на склоне-0,41 м.

По скважинам Кировского створа в отчетный период годовые амплитуды изменения уровней по сравнению с прошлым годом также более динамичны и составляют для водоносного горизонта аллювиальных четвертичных отложений 4,08-5,0 м (2,78-4,07 м- в 2021 г.).

Гидродинамический режим в зоне влияния водохранилищ.

Важнейший водохозяйственный объект края - Артемовское водохранилище, которое является основным источником водообеспечения краевого центра -г. Владивостока и прилегающих к нему населенных пунктов.

Артемовское водохранилище построено в 1977 году, его емкость составляет 118,2 млн.м^3 при нормативном подпоре 72,5 м, водоотбор до 400 тыс.м^3/сут. После заполнения водохранилища установился закономерный сезонный режим. В марте начинается паводковый подъем уровней в водохранилище, который продолжается до октября. Уровни устанавливаются на отметках 71,8-72,5 м. В октябре начинается спад, связанный с зимней сработкой водохранилища, который продолжается до конца февраля-начала марта следующего года. Величина спада достигает в отдельные годы 5-6 м. При наполнении водохранилища до отметки 72,5 м производится автоматический сброс воды через воронку.

С октября 1981 года в зоне влияния водохранилища проводились наблюдения за режимом подземных вод по сети пунктов, пробуренных в долине р. Артемовки и на склоне горной части. Скважины оборудованы на водоносный горизонт современных-верхнечет-

вертичных аллювиальных отложений и на воды зон повышенной трещиноватости осадочных и вулканогенно-осадочных пород верхней перми. В наблюдательных скважинах с 2019 года установлены приборы системы сбора данных «Байкал». Приборы служат для измерения уровня и температуры подземных вод. Замеры уровней с июня 2019 года приведены ежедневные.

Режим уровней подземных вод современных-верхнечетвертичных аллювиальных отложений подчинен сезонным изменениям и зависит от гидрометеорологических факторов: количества выпавших атмосферных осадков и расхода р.Артемовки. На режим грунтовых вод оказывает влияние и режим работы водохранилища, так как сток р.Артемовки зарегулирован и во многом зависит от количества сбрасываемой воды из водохранилища.

Уровни ***грунтовых вод*** отличаются высокой динамичностью. В отчетный год годовые амплитуды колебания уровней грунтовых вод по сравнению с прошлым годом более динамичны и составляют 0,91-1,80 м (в прошлом году 0,85-1,53 м) (Рис.1.69). Наивысшие уровни отмечались во второй декаде июля в период выпадения атмосферных осадков. Наинизшие уровни отмечены в конце февраля в скважинах, расположенных ближе к р.Артемовка и к водохранилищу. В скважине №7а, расположенной в прибортовой части водохранилища, наинизшие уровни отмечены в первой декаде апреля и далее до конца года идет постепенное повышение уровня (максимум приходится на 23.12.2022 г.). Здесь сказывается влияние водохранилища.

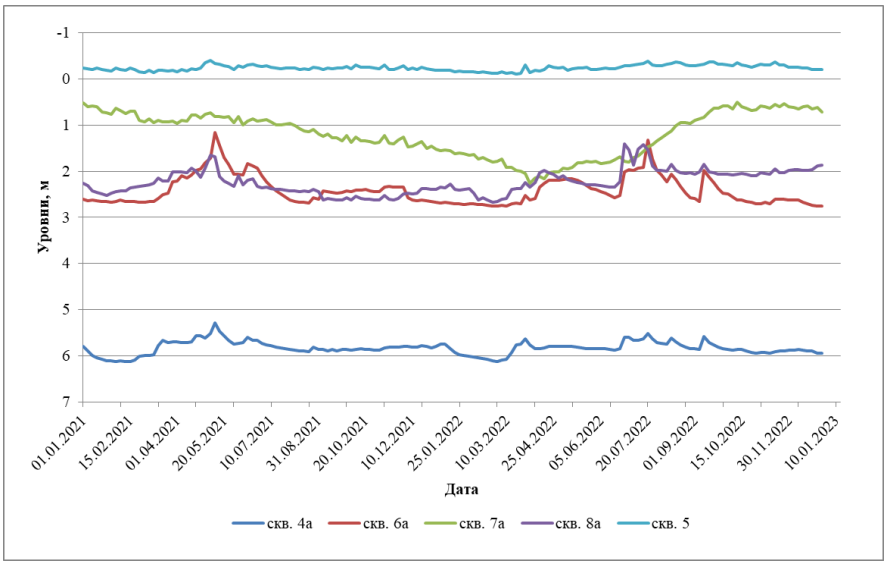


Рис. 1.69. Изменение уровня в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2021-2022 г.г. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)

Наиболее динамичны, как и в прошлом году уровни по скважинам №№ 6а, 8а, уровенный режим которых в первую очередь зависит от уровня воды в водохранилище (амплитуда колебания составила 1,63-1,64 м, в прошлом году-1,53-1,83 м).

В многолетнем разрезе по скважине №7а, в которой уровень воды связан с уровнем воды в водохранилище, как и в прошлом году, наблюдается снижение уровня на 0,79 м (по среднегодовым значениям) и на 1,34 м по минимальным среднемесячным значениям. Общее снижение уровня от первоначального составляет 0,82 м (по среднегодовым значениям) и на 1,51 м по минимальным среднемесячным значениям. В остальных скважинах также наблюдается незначительное понижение уровня по средним годовым значениям (0,05-0,21 м).

Режим ***подземных вод верхнепермских пород*** в пределах долины р. Артемовки близок к режиму грунтовых вод, но характеризуется более сглаженными колебаниями уровней в разрезе года. Годовые колебания уровней подземных вод составляют 0,35-0,87 м, а по скважине №7, уровень воды в которой повторяет уровень воды в водохранилище-1,91 м (Рис.1.70). Наивысшие уровни за год отмечались во второй декаде июля вызванные обильными осадками. Наинисшие, как и для грунтовых вод – в первой декаде марта в скважинах №№4, 8, расположенных ближе к р.Артемовка и к водохранилищу, а в скважине №7, расположенной в борту водохранилища, наинизшие уровни отмечены в начале апреля.

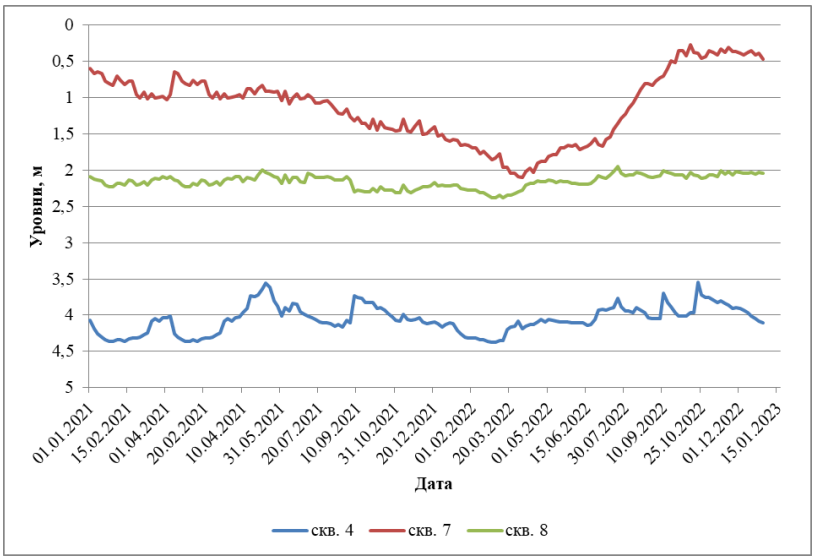


Рис. 1.70. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2021-2022 г.г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ)

Как и в скважине №7а, в скважине №7, с апреля до конца года наблюдается подъем уровня. По этим 2-м скважинам наблюдается самая высокая годовая амплитуда 1,8-1,91 м. Здесь, в основном, сказывается влияние водохранилища.

Искусственный подпор подземных вод водохранилищем наблюдается по скважине № 5, расположенной в 750 м от плотины в нижнем бьефе, где уровни приобрели напор (в отчетном году максимальный уровень составил +0,42 м) и зависят от положения уровня в водохранилище.

В многолетнем разрезе по скважине №7, в которой уровень воды также связан с уровнем воды в водохранилище, как и в прошлом году, наблюдается снижение уровня на 0,60 м (по среднегодовым значениям) и на 1,17 м по минимальным среднемесячным значениям. Общее снижение уровня от первоначального составляет 0,74м (по среднегодовым значениям) и на 1,43 м по минимальным среднемесячным значениям. В остальных скважинах также наблюдается незначительное понижение уровня по средним годовым значениям (0,19-0,47 м).

В результате заполнения Артемовского водохранилища произошел подпор и подъем уровней подземных вод верхнепермских отложений, слагающих левый берег водохранилища. Подпор наблюдается в полосе шириной 80-120 м от водохранилища (скв.1, 2, 3). Величина подпора быстро уменьшается с удалением от водохранилища (Рис. 1.71). В прибортовой части годовая амплитуда уровней подземных вод в отчетном году составляет от 0,19-0,26 м (скв.2, 3) до 1,31 м (скв.1). Какой-либо закономерности в изменении уровней подземных вод не выявлено. В многолетнем разрезе по скважинам №№1, 3, в которых уровень воды также связан с уровнем воды в водохранилище наблюдается снижение уровня от первоначального значения на 0,22-0,25 м (по среднегодовым значениям) и на 0,58-0,89 м по минимальным среднемесячным значениям. В скважине №2 наблюдается повышение уровня от первоначального по среднегодовым значениям на 0,48 м и по минимальным среднемесячным значениям на 0,59 м.

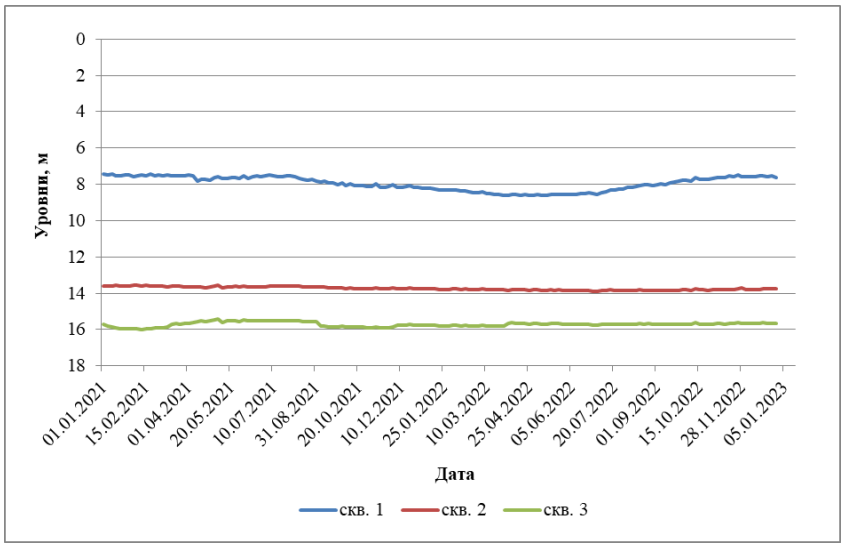


Рис. 1.71. Изменение уровней в наблюдательных скважинах в прибортовой части Артемовского водохранилища в 2021-2022 г.г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ)

Анализируя положение среднегодовых и экстремальных уровней подземных вод зон повышенной трещиноватости пород верхней перми за отчетный период, и сравнивая их со

всем периодом наблюдений, можно сделать вывод, что в прибортовой части водохранилища, а также в ослабленных тектонических зонах, установился режим подземных вод, тесно связанный с сезонными колебаниями уровня водохранилища.

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. Интенсивная добыча подземных вод для питьевого и хозяйственно- бытового водоснабжения осуществляется на территории городских округов, городских и сельских поселений, где сосредоточены групповые водозаборы подземных вод. В крае к таким территориям относятся инфраструктуры городов Находка, Спасск-Дальний, Лучегорск, Дальнереченск, Уссурийск, пгт Славянка. Добыча подземных вод производится преимущественно скважинными и галерейными водозаборами инфильтрационного типа.

Находкинский городской округ. Водоснабжение г. Находки полностью базируется на подземных водах. Централизованным источником водоснабжения города является крупнейший в крае Находкинский скважинный водозабор, расположенный на территории Уссурийского ГМ III порядка. Водозабор находится в 14 км северо-восточнее города в долине р. Партизанской и работает на Находкинском МППВ современных аллювиальных отложениях (aQ_{IV}). Запасы подземных вод месторождения составляют 100 тыс. м^3/сут., все подготовлены для промышленного освоения (категория В).

Водозаборные скважины расположены в виде линейного ряда, вытянутого вдоль русла р. Партизанской. Расстояние до уреза воды составляет 50-150 м, скважины находятся на расстоянии 100-150 м друг от друга. Всего на участке водозабора находится 61 эксплуатационная скважина. Количество одновременно работающих скважин меняется в зависимости от потребности в воде г. Находка. В отчетном году водоотбор в среднем составил 34,821 тыс. м^3/сут. и по сравнению с прошлым годом увеличился на 11%. По сезонам года водоотбор неравномерный. В зимнее время водоотбор составляет 34-43 тыс. м^3/сут; в работе постоянно находятся не менее 10-11 скважин. В летнее время в связи с уменьшением потребности в воде водоотбор сокращается до 27-30 тыс. м^3/сут., число работающих скважин уменьшается до 7-9 скважин.

Эксплуатируемый водоносный горизонт приурочен к гравийно-галечным отложениям мощностью 12-18 м. Строение аллювия двухслойное, в верхнем интервале разреза до глубины 2,5-3 м залегают глины и суглинки; ниже - гравийно-галечные отложения с песчаным заполнителем.

Регулярные наблюдения за режимом подземных вод проводятся по линейному ряду, состоящему из 13 наблюдательных скважин, расположенных между эксплуатационными скважинами. Кроме того, проводятся замеры уровней в шести эксплуатационных скважинах через пьезометрические трубки.

Глубина залегания уровней подземных вод в наблюдательных скважинах, а также их режим в годовом цикле определяются положением скважин относительно эксплуатационных скважин и близостью их к реке.

Гидродинамический режим грунтовых вод на участке водозабора формируется в условиях тесной гидравлической связи поверхностных и подземных вод. Зимний меженный расход р. Партизанской (источника восполнения запасов) составляет 260 тыс. $м^3$/сут, и значительно превышает производительность водозабора. Результаты мониторинга показывают, что эксплуатация водозабора происходит при стабильном режиме уровней грунтовых вод, в периоды прохождения паводков, несмотря на постоянный отбор воды, наблюдаются подъемы уровня.

В целом режим уровней определяется как водоотбором, так и количеством атмосферных осадков. В разрезе годового цикла наблюдаются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады. Максимальные уровни грунтовых вод аллювиальных четвертичных отложений зафиксированы в июле и сентябре в период выпадения обильных дождей, минимальные - во второй декаде марта (в период зимней межени). В отчетном году в год высокой водности подъемы и спады выражены также значительно, как и в прошлом году. Годовые амплитуды изменяются в пределах 2,62-3,65 м (в прошлом году 1,54-3,98 м.).

Положение уровней подземных вод в наблюдательных скважинах, расположенных близко к реке (скв.1а, 5, 5р, 6р), определяется, в основном, количеством атмосферных осадков и распределением их в году. В разрезе годового цикла не зависимо от водоотбора, наблюдаются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады, причем по сравнению с прошлым годом, подъемы и спады менее динамичны. В отчетном году подъем уровней грунтовых вод начинается в третьей декаде марта. Максимальные уровни грунтовых вод зафиксированы в первой декаде сентября, минимальные – во второй декаде марта. Годовая амплитуда колебания уровней составила 2,96-3,08 м (Рис.1.72). По среднегодовым значениям за год снижение уровней подземных вод составляет 0,16-0,22 м. Общее снижение уровней от первоначальных по среднегодовым значениям незначительно и составляет 0,32-0,74 м, как в прошлом году, то есть тенденции снижения уровней грунтовых вод от первоночальных в течении 2-х лет не наблюдается.

По скважинам, расположенным ближе к эксплуатационным, наблюдается общее снижение уровня от первоначального по средним годовым значениям до 4,22 м (скв. 53).

По скважинам 17 и 25, расположенным в удалении от эксплуатационных скважин наблюдается общее повышение уровней от первоначальных до 2,10-3,21 м.

Влияние водоотбора на уровенный режим подземных вод наиболее выражено в скважинах, находящихся в отдалении от реки, и в непосредственной близости от эксплуатационных. Минимальные значения уровней 7,09, 8,53 и 10,98 м, наблюдались в меженный весенний период в январе-феврале в наблюдательных скважинах №№ 17, 49 и 53 при максимальном водоотборе и допустимом понижении до 16 м. При этом сработки запасов подземных вод не происходит.

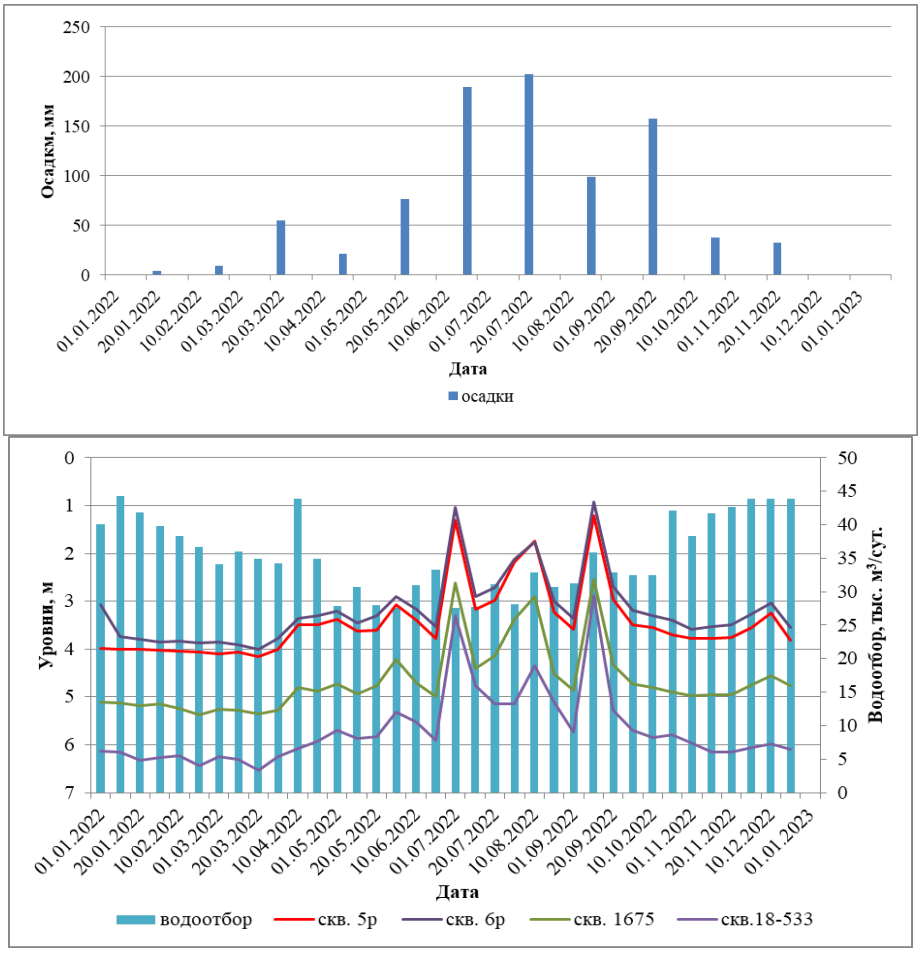


Рис. 1.72. Изменение водоотбора и уровней подземных вод в наблюдательных скважинах за 2022 г. Находкинский водозабор

Среднегодовые уровни подземных вод в отчетном году изменяются от 0,38 до 6,20 м (по скважинам 1а и 17) и до 7,64-9,87 м (по скважинам 49 и 61, расположенным в северной части водозабора).

Сформировавшаяся при эксплуатации депрессионная воронка имеет овальную, сильно вытянутую вдоль реки форму. В многолетнем разрезе очертания ее не менялись. Центр воронки (участок максимальных понижений уровня) приходится на северный участок водозабора, где мощность водовмещающих отложений примерно на 25% меньше по сравнению с остальной площадью. Минимальный уровень подземных вод 8,53-10,98 м наблюдается в скважинах №49 (18-1211) и №61 (18-1215).

В отчетном году сработка запасов подземных вод не наблюдалась.

Кроме Находкинского водозабора на территории города эксплуатируются 3 групповых скважинных водозабора, работающих на неутвержденных запасах подземных вод (Приморский, Ободной, Юзгоу). Суммарный водоотбор по ним составляет 0,857тыс. м^3/сут. Максимальный водоотбор - 0,397 тыс. м^3/сут., приходится на водозабор Приморский, состоящий из 2 скважин. Максимальный водоотбор - 0,397 тыс. м^3/сут., приходится на водозабор Приморский, состоящий из 2 скважин. Скважинами эксплуатируется нижне-верхнепермская водоносная зона осадочных пород. Вскрытая мощность водосодержащих пород изменяется от 47 м до 52 м и в среднем составляет 50 м. Воды слабонапорные. По данным наблюдений за уровнями подземных вод снижение уровня по скважинам не превышало 9,7 м, при допустимом понижении по скважине №5-29 м, по скважине №10-42,2 м. Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации. Сработка запасов подземных вод на водозаборе не наблюдалась.

Скважинами водозабора Юзгоу (5 скважин) эксплуатируется водоносная зона верхнепалеозойских гранитоидов. Вскрытая мощность водосодержащих пород изменяется от 63 м до 81 м (в интервале от 8 до 90 м) и в среднем составляет 75,8 м. Горизонт безнапорный. По данным наблюдений за уровнями подземных вод за весь период эксплуатации водозабора более 30 лет, снижение уровня по скважинам не превышало 22,2 м, при допустимом понижении 32 м. В отчетном году в эксплуатации находится одна скважина водозабора, водоотбор составляет 109 м^3/сут. Максимальный динамический уровень составил 4,58 м (скв.292). Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации.

Развитие депрессионной воронки по площади не установлено, так как замеры уровней проводятся только в эксплуатационных скважинах.

Децентрализованное водоснабжение осуществляется 54 одиночными эксплуатационными скважинами с суммарным водоотбором 0,735 тыс. м^3/сут. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор составляет от 1 до 93 м^3/сут., и его влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

В пределах границ городского округа находятся Душкинский галерейный водозабор и Хмыловский комбинированный водозабор (галереи, скважины, колодцы).

Душкинский водозабор используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения пос. Ливадия, работает на неутвержденных запасах (запасы списаны в 2018 г.). Водозабор галерейного типа, эксплуатирует подземные воды современных аллювиальных отложений.

Продуктивный водоносный горизонт на участке водозабора представлен гравийно-галечными отложениями мощностью 6,5-15 м. Глубина залегания подземных вод до начала эксплуатации водозабора составляла 2-3 м.

Наблюдения за режимом эксплуатации водозабора проводятся с 1987 г., уровни подземных вод фиксируются в береговом колодце. Максимальная производительность водозабора приходится на начало эксплуатации и составляет 5,8-7,18 тыс. м^3/сут. В последние годы водоотбор не превышал 2,8-4,9 тыс. м^3/сут. В отчетном году при водоотборе 1,69 тыс. м^3/сут., глубина залегания подземных вод изменялась от 3,2 до 4,7 м, в предыдущем году от 3,1 до 4,63 м, то есть водозабор работает в стабильном режиме.

За весь период эксплуатации водозабора осушение водоносного горизонта не наблюдается. При допустимом понижении уровня 6 м срабатывается не более 30 % водоносной толщи.

Хмыловский водозабор состоит из 2-х галерей, 4-х шахтных колодцев и 3-х скважин (в 2013 году 5 разведочно-эксплуатационных скважин глубиной по 20 м ликвидированы, как малодебитные). Комплексный водозабор эксплуатирует совместно подземные воды современных аллювиальных отложений и интрузивных меловых образований. Водозабор эксплуатируется с 1974 г. для водоснабжения пос. Врангель. В начальный период работы водозабора подземные воды добывались из дрен, а в 1993 г. в эксплуатацию введены скважины и шахтные колодцы.

Хмыловский водозабор работает на неутвержденных запасах. Максимальная величина производительности дрен (по опыту эксплуатации) составляет 5,78 тыс. м^3/сут. За время эксплуатации водоотбор из Хмыловского водозабора изменялся от 4,6 до 5,0 тыс. м^3/сут. В летний период текущая потребность в воде обеспечивается за счет дрен; в зимние месяцы подключаются скважины и колодцы. В отчетном году водоотбор составил 4,835 тыс. м^3/сут., на 14 % меньше, чем в прошлом году.

На Хмыловском водозаборе наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод начали проводить с 2014 года после утверждения программы по ведению мониторинга подземных вод.

Дренами и колодцами эксплуатируется водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, представленный песками, гравийно-галечными отложениями с валунами мощностью 6,5-15 м. Глубина залегания подземных вод до начала эксплуатации водозабора составляла 1-2 м.

Предельно-допустимое понижение уровня в дренах и колодцах составляет 3,0 м, допустимый динамический уровень - 5 м. В отчетном году глубина залегания подземных вод изменялась от 2,0 до 3,5 м, как и в предыдущем году. Осушение водоносного горизонта не наблюдается. При допустимом динамическом уровне 5 м срабатывается не более 50 % водоносной толщи.

Скважинами эксплуатируется водоносная зона верхнемеловых интрузивных гранитоидов. Суммарная мощность водосодержащих пород изменяется от 22,5 м до 24,5 м (в интервале от 5,5 до 30 м) и в среднем составляет 24 м. Водоносная зона слабонапорная. По данным наблюдений за уровнями подземных вод в скважинах в отчетном году, динамический уровень по скважинам № 10 и № 11 составляет от 20,0 до 25,0 м; по скважине № 12 – 25-26 м при допустимом динамическом уровне 14 м. Следовательно, при эксплуатации водоносной зоны верхнемеловых интрузивных пород, наблюдается ее осушение.

Для водоснабжения ООО «Транснефть-Порт Козьмино», расположенного в пределах границ городского округа Находка, эксплуатируются скважинные водозаборы «Сухая» и «Глинка». Водозаборы расположены в долинах рек Сухая и Глинка на Сухореченском и Глинкинском участках недр с утвержденными запасами подземных вод по категории C_1, 1,2 тыс. $м^3$/сут. и 0,5 тыс. $м^3$/сут. соответственно. Водозаборами эксплуатируются подземные воды верхней трещиноватой зоны и зон тектонических нарушений верхнемеловых интрузивных образований. Оба водозабора введены в эксплуатацию в 2010 г. В 2015 году на месторождениях Сухая и Глинка проведена переоценка запасов. Запасы составили по категории C_1, 0,488 тыс. $м^3$/сут. и 0,293 тыс. $м^3$/сут, соответственно, что привело к уменьшению запасов на этих месторождениях в количестве 0,919 тыс. $м^3$/сут.

Водозабор «Сухая» состоит из 5-ти скважин, вытянутых в линейный ряд вдоль р. Сухая. Расстояние от скважин до уреза воды составляет от 40 до 230 м. Максимальная величина производительности водозабора составляет 488 $м^3$/сут. Водозабор работает в стабильном режиме. В отчетном году среднегодовой водоотбор составил 40 $м^3$/сут. что на 48% больше, чем в прошлом году. При этом глубина залегания уровня в эксплуатационных скважинах изменялась от 14,0 до 18,0 м и не превышала допустимый динамический уровень (57 м). При текущем водоотборе до 40 $м^3$/сут. срабатывается не более 50% мощности водоносной зоны, истощение запасов подземных вод не происходит.

Водозабор «Глинка» состоит из трех скважин. Максимальная производительность водозабора составляет 293 $м^3$/сут. при предельно допустимом понижении уровней 56 м. В отчетном году водозабор эксплуатировался со средней производительностью 152 $м^3$/сут., что на 11% меньше, чем в прошлом году. При этом динамические уровни в скважинах составили от 14 до 18 м (как и в прошлом году) и не превысили допустимые.

Краевой центр г. Владивосток. Водоснабжение города обеспечивается главным образом за счет поверхностных вод. Город имеет единую централизованную систему водоснабжения из трех водохранилищ на реках Пионерской (Пионерский гидроузел), Богатой (Богатинский гидроузел), Артемовке (Артемовский гидроузел); двух поверхностных водозаборов на реках Шкотовке (Шкотовский) и Артемовке (Штыковский).

В отчетном году из поверхностных источников отбирается 308,6 тыс. м^3/сут. (99% от общей величины водоотбора), из подземных водоисточников – 1,37 тыс. м^3/сут.

На территории города Владивостока эксплуатируются 4 групповых скважинных водозабора, работающих на утвержденных запасах. Суммарный водоотбор по ним составляет 0,584 тыс. м^3/сут. Максимальный водоотбор - 0,304 тыс. м^3/сут., приходится на скважинный водозабор на о. Русский, состоящий из 4 скважин (месторождение Зеленое). Скважинами эксплуатируется водоносная зона верхнего триаса. Отложения представлены трещиноватыми песчаниками. Вскрытая мощность водосодержащих пород изменяется от 87 до 95 м. Подземные воды напорные, напор достигает 2,5-4,5 м. Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации. При среднесуточном водоотборе в количестве 0,304 тыс. м^3/сут., динамический уровень изменялся от 14 до 51 м и не превышал допустимый уровень (46-52 м). Развитие депрессионной воронки по площади не установлено, так как замеры уровней проводятся только в эксплуатационных скважинах. На остальных водозаборах водоотбор изменяется от 70 до 210 м^3/сут., динамические уровни не превышают допустимый уровень и изменяются от 2 до 6 м (водозабор Рында) и от 6 до 12 м (водозабор Экипажный).

Эксплуатация подземных вод на территории города (включая острова Русский и Попов) осуществляется 81 одиночными водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 1,437 тыс. м^3/сут. Одиночные водозаборные скважины состоят на балансе у 70 водопользователей и работают на неутвержденных запасах, за исключением 2-х водозаборов, работающих на утвержденных запасах (вода из этих водозаборных скважин используются в целях розлива). Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор из скважин составляет от 1 до 129 м^3/сут, (КГУП «Приморский водоканал», скв.338) и его влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

Спасский городской округ. Город Спасск-Дальний и прилегающие к нему населенные пункты расположены на площади развития закарстованных нижнекембрийских карбонатных пород. На большей части территории города карбонатные породы выходят на поверхность, а также вскрываются карьерами известняков. Водоснабжение города базируется, преимущественно, на подземных водах нижнекембрийских известняков. Из поверхностных источников (Вишневское водохранилище) используется 8,89 тыс. м^3/сут. (Табл. 1.7). В пределах города в разные годы были пробурены эксплуатационные скважины, принадлежащие различным организациям. Все скважинные водозаборы возникли стихийно, без проведения поисково-разведочных работ и оценки эксплуатационных запасов подземных вод. В настоящее время на территории города выделяются 8 водозаборных узлов (Табл. 1.31) из которых водозабор микрорайона Блюхера в отчетном году не работал.

Таблица 1.31

Скважинные водозаборы г. Спасск-Дальний

№ п/п	Наименование водозабора	Принадлежность	Год начала эксплуатации	Добыча подземных вод, в 2021 г., тыс.м^3/сут.
1	Новоспасский (скв.1870, 18-999)	ФКУ «ИК-33 ГУФСИН»	1996	0,219
2	Цемзаводской-Спасский цемзавод (скв. 24/В-922, 20-С-1036, 2010/11, 28-1279	АО «Спасскцемент»	1959	0,178
3	Цемзаводской-Новоспасский цемзавод (скв. 15(181), 17/191		1959	1,222
4	Шиферный (8, ПР-36, В-794, 12 (резерв)-4 скв.	КГУП «Примтеплоэнерго» филиал «Спасский»	1955	2,692
5	50-лет Спасска (258а, 842, 886)-3 скв.		1969	1,547
6	Силикатный (ПР-153, 18-91)-2 скв.		1978	1,238
7	Микрорайон Блюхера скв. ПР-156)		1987	0
8	Микрорайон Лазо (скв. 21/6480, 23/В-869-резерв)		1967	1,707
	Всего:			8,803

В отчетном году суммарный водоотбор по этим водозаборам составил 8,803 тыс. м^3/сут. (в предыдущем - 7,7,793 м^3/сут.), то есть увеличился почти на 1 тыс.м^3/сут.

Наибольшую нагрузку на гидродинамическое состояние подземных вод в отчетном году оказывают водозаборы, принадлежащие КГУП «Примтеплоэнерго», то есть водозаборы «Шиферный» и «50 лет Спасска», что привело к формированию единой депрессионной воронки в эксплуатируемой водоносной зоне нижнекембрийских карбонатных отложений. Центр депрессионной воронки находится в районе эксплуатационной скважины № В-794, на которую приходится максимальный водоотбор – 2,692 тыс.м3/сут. (водозабор «Шиферный»). Максимальный динамический уровень в центре депрессионной воронки составляет 30,5 м. Понижение уровня от статического (15 м) находится в пределах 14,5 м. Развитие депрессионной воронки по площади не установлено, так как замеры уровней осуществляются только в эксплуатационных скважинах.

Наблюдения за режимом подземных вод показывают, что уровни подземных вод вышеперечисленных водозаборов изменяются в пределах от 17,7 до 30,5 м, то есть истощения запасов не происходит, сработка уровней по отношению к первоначальному положению составляет не более 30%.

Эксплуатация подземных вод на территории города также осуществляется одиночными 5-ю водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 413 м^3/сут. (от 57 до 223 м^3/сут.). Одиночные водозаборные скважины состоят на балансе у 5-ти водопользователей и работают на неутвержденных запасах. Водозаборная скважина, расположенная юго-восточнее города (скв. 65ц-1), пробурена на месторождении (участок Краснокутский-1). В отчетном году, как и в предыдущие, водозабор не эксплуатировался.

Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещинно-карстовых нижнекембрийских пород. Водовмещающими породами являются трещиноватые и закарстованные известняки. Скважины работают в прерывистом режиме и их влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

Поселок городского типа Славянка. Водоснабжение поселка осуществляется из Пойменского галерейного водозабора. Водозабор расположен в долине р. Пойма, в 5 км юго-западнее пгт Славянка, и построен на Пойменском месторождении подземных вод в 1968 г. Запасы подземных вод современных аллювиальных отложений утверждены в 1957 г. по категории А в сумме 7700 м^3/сут. Расчетный срок эксплуатации месторождения истек в 1984 г.

Водовмещающие отложения представлены гравием, галькой с песчаным заполнителем мощностью 8-9 м, залегают на водоупорных породах палеогена. Глубина залегания подземных вод аллювиальных отложений до начала эксплуатации водозабора составляла 0,5-2,3 м.

Забор воды осуществляется подрусловой дреной длиной 460 м, уложенной поперек русла реки. Водозабор эксплуатируется с 1969 года, работает в круглосуточном режиме. За последние десять лет водоотбор уменьшился с 7,4 до 3,5 тыс. м^3/сут. Сокращение водоотбора в последние годы обусловлено тем, что техническое состояние водозабора неудовлетворительное. Смотровые колодцы и сама подрусловая дрена заилены. В текущем году водоотбор по отношению к прошлому году уменьшился на 8% и составил 3,562 м^3/сут. Наблюдения за режимом эксплуатации водозабора проводились в период с 2007 по 2010 г. В отчетном году наблюдения за уровнем подземных вод не проводились.

В 2021 году построена дополнительная дрена вдоль русла реки Пойма, в 60-100 м от русла реки на территории действующего водозабора. В отчетном году дрена еще не эксплуатируется. Проектный расход водозабора до 7,7 тыс. м^3/сут. с достаточной степенью надежности обеспечивается поверхностным стоком р. Пойма.

За весь период эксплуатации водозабора при допустимом понижении 2,5 м, срабатывается не более 50 % мощности водоносного горизонта.

Поселок городского типа Лучегорск. Централизованное водоснабжение осуществляется из скважинного водозабора, расположенного в долине р. Бикин, на расстоянии 12 км от поселка. Водозабор построен на Бикинском месторождении пресных подземных вод. Запасы подземных вод аллювиальных четвертичных отложений утверждены в 1973 г. в количестве 34,2 тыс. м^3/сут. (из них 18,8 тыс. м^3/сут подготовлены к промышленному освоению). Расчетный срок эксплуатации месторождения закончился в 1998 г. Принятая при подсчете

запасов схема водозабора – линейный ряд из 10 скважин с расстоянием между ними 100 м. Допустимое понижение составляет 20 м.

Бикинский водозабор эксплуатируется с 1969 г. За этот период на месторождении разбурено 23 скважины, в настоящее время часть скважин вышла из строя и законсервирована. Общая длина водозаборного ряда - 880 м. В последние годы эксплуатировались 9 скважин с суммарным водоотбором 8,5-8,7 тыс. м^3/сут. Понижение уровней в эксплуатационных скважинах изменялось в интервале 2,45-9,9 м и не превышало допустимое. Центр сформировавшейся при эксплуатации депрессионной воронки находился в северной части водозабора, в районе водозаборной скважины № 15 бис, на которую приходился максимальный водоотбор. Развитие воронки депрессии по площади не установлено, так как замеры уровней проводятся только в эксплуатационных скважинах.

В последние годы постоянно в работе находилось 4 скважины (№ 3 бис, 6 бис, 15, 16), максимальное снижение уровней наблюдалось около эксплуатационной скважины № 15, то есть центр депрессионной воронки находился в районе эксплуатационной скважины № 15, расположенной в северной части водозабора. Динамический уровень в наблюдательных скважинах составлял 6,1-15,4 м.

В 2020 году водозабор передан ООО «Лучегорский водоканал». Наблюдения за гидродинамическим и гидрохимическим режимом подземных вод данная организация не ведет. В отчетном году среднесуточный водоотбор по данным 2ТП-водхоз за 2022 г. составил 3,715 тыс. м^3/сут., то есть уменьшился на 14%.

В течение всего периода эксплуатации (до 2020 г.) понижение уровня продуктивного водоносного горизонта на участке водозабора не превышало половины допустимого. Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации. Текущий водоотбор полностью обеспечен ресурсами подземных вод аллювиальных четвертичных отложений.

Дальнереченский городской округ. Город Дальнереченск обеспечивается водой из двух галерейных водозаборов, построенных в долине р. Большая Уссурка. Водозаборы с 2014 г. состояли на балансе недропользователя ООО «Дальводоканал». В августе 2019 года лицензии, принадлежащие недропользователю ООО «Дальводоканал», были анулированы. В 2020 году водозаборы перешли недропользователю ООО «Акватика» и в настоящее время работают в стабильном режиме в течение всего года за счет перехвата подземного стока реки.

Вагутонский галерейный водозабор был построен на Вагутонском месторождении подземных вод аллювиальных четвертичных отложений. Запасы подземных вод утверждены в 1986 г. в количестве 12 тыс. м^3/сут. (категории А+В). В 2018 году месторождение снято с государственного баланса.

Водозабором эксплуатируется водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений мощностью 20 м, допустимое понижение – 10 м.

Наблюдения за режимом эксплуатации водозабора ведутся с 2003 г., уровни подземных вод фиксировались в береговом колодце. За многолетний период наблюдений установлено, что режим уровней подземных вод тесно связан с режимом уровней поверхностных вод. За последние годы эксплуатации водозабора, осушение водоносного горизонта не наблюдалось, водоотбор полностью обеспечен ресурсами подземных вод.

В отчетном году сведения по водозабору не предоставлены, водоотбор приведен по результатам обследования 2018 года и составил 4,55 м^3/сут.

Дальнереченский галерейный водозабор расположен в нижнем течении р. Большая Уссурка (ниже Вагутонского водозабора). Водозабор введен в эксплуатацию в 1977 г., работает на неутвержденных запасах и состоит из 4-х дрен. Мощность водоносного горизонта аллювиальных четвертичных отложений на участке водозабора составляет 20 м, допустимое понижение – 10 м. Минимальный 30-дневный зимний расход р. Большая Уссурка (источника восполнения запасов продуктивного горизонта), составляет 2047,68 тыс. м^3/сут., что значительно превышает производительность водозабора.

Наблюдения за режимом эксплуатации водозабора ведутся с 2003 г., уровни подземных вод фиксируются в береговом колодце. Режим уровней подземных вод тесно связан с режимом уровней поверхностных вод. Водоотбор оказывает значительное влияние на режим уровней грунтовых вод. Так резкое увеличение водоотбора в октябре 2008 года с 3,9 до 7,2 тыс. м^3/сут. привело к понижению уровня на 4 м, годовая амплитуда составила 4,25 м. В 2018 г. среднегодовой водоотбор (по результатам обследования 2018 г.) составил 5,07 тыс. м^3/сут. и по сравнению с 2017 годом увеличился на 28%. Отчетность по ведению мониторинга подземных вод начиная с 2017 года и в отчетном 2022 году (наблюдения за уровенным режимом подземных вод) недропользователями не предоставлена.

За весь период эксплуатации водозабора истощения запасов подземных вод не наблюдалось. При существующем режиме водоотбора срабатывается не более 40% мощности водоносного горизонта.

Помимо галерейных водозаборов для хозяйственно-питьевого водоснабжения города используются одиночные водозаборные скважины, суммарный водоотбор из них составляет 0,103 м^3/сут. Одиночные водозаборные скважины состоят на балансе у 18 недропользователей и работают на неутвержденных запасах. Недропользователями получены лицензии на право добычи пресных подземных вод.

Скважинами эксплуатируются водоносный горизонт неогеновых отложений и воды зоны трещиноватости докайнозойских метаморфических образований. Все скважины работают в прерывистом режиме, суточный водоотбор по отдельным скважинам составляет от 1 до 19 м^3/сут. Возникающие при эксплуатации таких водозаборов депрессионные воронки имеют ограниченное развитие.

Уссурийский городской округ. Водоснабжение г. Уссурийска осуществляется, преимущественно, из поверхностных источников. Основной объем поверхностных вод забирается из Раковского водохранилища, остальная часть - из рек Раздольная и Раковка. Всего из поверхностных источников в отчетном году отобрано 47,17 тыс. м^3/сут.

В 2022 г. подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения города составили 2% (использовано 1,409 тыс. м^3/сут.). Для водоснабжения города эксплуатируется Славянское месторождение питьевых подземных вод. Построенный на месторождении Славянский водозабор находится на балансе водопользователя МУП «Уссурийск-Водоканал». Глуховский водозабор, построенный на Глуховском месторождении подземных вод, также был предназначен для водоснабжения г. Уссурийска. Водозабор введен в эксплуатацию в марте 1978 г., а в январе 1986 г. был остановлен в связи с резким осушением водоносного комплекса. Начиная с 1989 г., водозабор эксплуатируется для водоснабжения с. Заречное с водоотбором 0,190 тыс. м^3/сут.

Славянский водозабор расположен на территории г. Уссурийска (восточная часть Южно-Приморского МАБ III порядка). Водозабор состоит из скважин, вытянутых в линейный ряд вдоль протоки р. Славянка. Расстояние от скважин до уреза воды - 250-300 м.

Водоносный комплекс неогеновых отложений на участке водозабора характеризуется значительной мощностью (до 70 м), водовмещающие породы обладают высокими фильтрационными свойствами. С поверхности эксплуатируемый комплекс перекрыт современными аллювиальными отложениями и имеет с ними тесную гидравлическую связь, по существу, представляя единую гидравлическую толщу. Аллювиальный горизонт, в свою очередь, тесно связан с поверхностными водами р. Славянки. Водоотбор формируется за счет естественных и привлекаемых ресурсов.

Водозабор эксплуатируется с 1969 г. Запасы подземных вод были утверждены ТКЗ в 1978 г. в количестве 11 тыс.м^3/сут. по промышленным категориям А+В. Подсчет запасов выполнен на основании опыта эксплуатации водозабора. В 2020 году проведена переоценка запасов подземных вод. Запасы подземных вод утверждены в ТКЗ в количестве 4 тыс. м^3/сут. Уменьшение запасов составило 7 тыс. м^3/сут.

За период эксплуатации на водозаборе пробурено 14 эксплуатационных скважин. Площадь водозабора составляет 3 км^2. За весь период эксплуатации водозабор никогда не

выходил на проектную производительность. В течение 30 лет водоотбор составлял в среднем 6,4 тыс. м^3/сут. С 1997 г. водоотбор уменьшился практически в 2 раза и не превышал 3,8 тыс. м^3/сут. Последние 8 лет в работе находятся 4 эксплуатационных скважины, среднесуточный водоотбор за этот период составляет 2,03-2,5 тыс. м^3/сут.; в 2014 году водоотбор уменьшился почти в два раза и составил 1,15 тыс.м^3/сут. и в последующие годы продолжал постепенно снижаться. Постепенное уменьшение водоотбора связано с изношенностью водозаборных скважин. В отчетном году водоотбор увеличился на 5% и составил 1,255 тыс.м^3/сут. Существующий водоотбор полностью обеспечен запасами продуктивного водоносного комплекса.

Регулярные наблюдения за режимом подземных вод проводятся с 1982 г. В зоне влияния водозабора разбурена сеть наблюдательных скважин, оборудованных на продуктивный водоносный комплекс неогеновых отложений и перекрывающий его водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений. За период эксплуатации снижение уровней грунтовых вод и неогенового комплекса не наблюдалось. На фоне их общего относительно стабильного положения отмечаются систематические колебания с амплитудой до 0,5-1,8 м в неогеновом комплексе и до 0,7-0,9 м в аллювиальном горизонте, что связано с чередованием меженных и паводочных периодов. В отчетном 2022 году наблюдения за режимом подземных вод проводились только в продуктивном водоносном комплексе неогеновых отложений в эксплуатационных скважинах (замеры уровней в наблюдательных скважинах не проводились).

Режим уровней водоносного комплекса неогеновых отложений в годовом цикле зависит от водоотбора и количества выпавших атмосферных осадков (Рис. 1.73).

В отчетном году в продуктивном водоносном комплексе в годовом цикле ярко выраженных подъемов и спадов (как и в прошлом году) не наблюдается. В целом годовая амплитуда колебаний уровней составляет 1,67-1,71 м при среднем водоотборе 1,255 тыс. м^3/сут. (в 2021 г. – 1,03-1,10 м при среднем водоотборе 1,19 тыс. м^3/сут.). Следовательно, основную роль в восполнении запасов подземных вод играют атмосферные осадки. В отчетном году осадков выпало значительно выше, чем в прошлом году. Поэтому даже при увеличении водоотбора, амплитуда колебаний уровней подземных вод больше, чем в прошлом году. Среднегодовые уровни по отношению к прошлому году практически не изменились и составили 6,34-9,47 м (в предыдущем году-6,41-9,45 м). Наивысшие уровни наблюдаются в первой декаде января (в период уменьшения водоотбора, наинизшие – в период предвесеннего минимума в первой декаде марта.

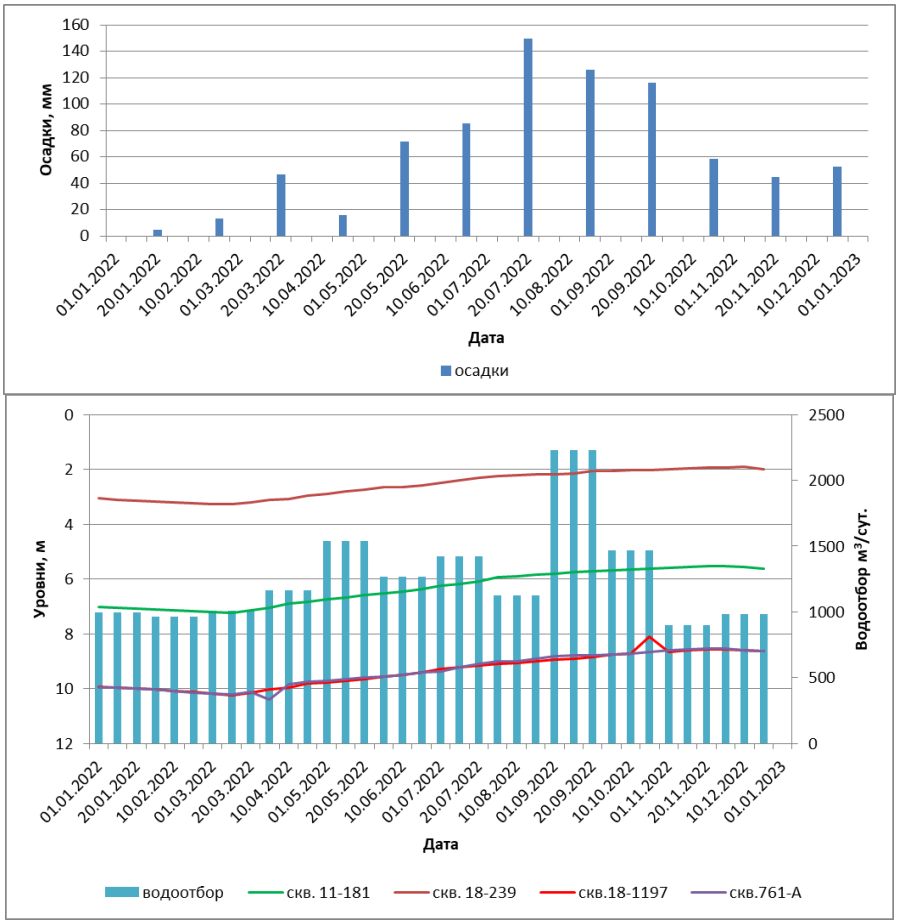


Рис. 1.73. Изменение водоотбора и уровней подземных вод за 2022 г. Славянский водозабор

Характеристики режима уровней подземных вод за 2022 г. свидетельствуют о снижении уровней в продуктивном водоносном комплексе на величину 0,68 м по среднегодовым значениям и на 1,17 м – по минимальным среднемесячным значениям. За многолетний период наблюдений в продуктивном водоносном комплексе наблюдается общее снижение уровней от первоначальных по среднегодовым значениям на 0,62 м, по минимальным среднегодовым значениям на 0,76 м.

Наинизший динамический уровень при водоотборе 1,255 тыс. м^3/сут. (30% от величины утвержденных запасов) в центре депрессионной воронки составил 10,23 м, что свидетельствует о сработке запасов подземных вод в отчетном году не более чем на 15% мощности водоносного комплекса. Центр сформировавшейся при эксплуатации депрессионной воронки находится в центральной части водозабора, в районе водозаборной скважины № 18-1197 (как и в прошлом году), на которую приходился максимальный водоотбор. Сформировавшаяся депрессионная воронка по площади не развивается ввиду практически постоянного водоотбора в последние годы. Как указывалось выше, наблюдается незначительное общее снижение уровней от первоначальных по среднегодовым значениям и по минимальным среднемесячным значениям.

Эксплуатация подземных вод на территории города также осуществляется 10-ю одиночными водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 0,163 м^3/сут. Одиночные водозаборные скважины состоят на балансе у 10-ти водопользователей и работают на неутвержденных запасах. Скважинами эксплуатируется совместно водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений и водоносная зона трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований и на водоносную зону трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор составляет от 1 до 154 м^3/сут., и его влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

Анализ режима эксплуатации водозаборов позволяет сделать следующие **выводы**:

1. Режим уровней на участках водозаборов, эксплуатирующих водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, обусловлен в основном влиянием сезонности – весенними паводками на реках, количеством атмосферных осадков в теплое время года. Амплитуды колебаний уровней зависят от геоморфологических условий и гидрологических характеристик водотоков, к которым приурочен эксплуатируемый водоносный горизонт.

2. Режим уровней водоносного комплекса неогеновых отложений зависит в первую очередь от величины водоотбора. Влияние сезонности отчетливо заметно на участках водозаборов, не изолированных с поверхности толщей глинистых водоупорных отложений. Данный комплекс на территории края отличается большим разнообразием условий залегания и формирования эксплуатационных запасов, различием гидрогеологических параметров.

3. Все водозаборы, по которым получена отчетность по мониторингу подземных вод, работают в стабильном режиме, сработки емкостных запасов водоносных горизонтов и зон не происходит. Снижение уровней подземных вод в маловодные периоды (Находкинский водозабор) полностью компенсируется во время прохождения обильных дождей. Исключением является комбинированный Хмыловский водозабор, на котором при эксплуатации водоносной зоны верхнемеловых интрузивных пород, постоянно наблюдается осушение водоносной зоны. Проблему можно решить за счет увеличения глубин действующих водозаборных скважин.

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях. В Приморском крае добываются и используются подземные воды, находящиеся в активном водообмене. Это подземные воды с наиболее широким распространением весьма пресных вод с фоновой минерализацией 0,1-0,3 г/л, нейтральных, очень мягких, мягких и умеренно жестких. Преобладающий химический состав подземных вод – гидрокарбонатный со смешан-

ным катионным составом (с преимуществом кальция). Для подземных вод характерно отсутствие иона CO_3 и небольшое содержание (до 10 мг/л) или отсутствие сульфатов и хлоридов.

Вдоль морского побережья, а также в устьевых частях рек, впадающих в Японское море, в четвертичных аллювиально-морских отложениях, реже – в палеоген-неогеновых терригенных, развиты солоноватые, соленые воды и слабые рассолы с минерализацией от 1 до 100 г/л. По химическому составу это, преимущественно, хлоридные натриевые, гидрокарбонатно-хлоридные натриевые или кальциево-натриевые воды.

Гидрохимическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. Качество подземных вод на участках водозаборов, в основном, соответствует действующим нормативным требованиям, за исключением повышенного содержания железа, марганца, кремния, реже - лития, алюминия, мышьяка. Концентрации этих элементов, обусловленные природными условиями формирования подземных вод, в многолетнем режиме существенно не меняются и составляют железо – до 10-30 ПДК, марганец – 1-10 ПДК, кремний - до 2,2 ПДК, литий – до 3,3 ПДК, алюминий – до 5 ПДК, мышьяк – 4,3-7 ПДК.

По результатам гидрохимического мониторинга в 2022 г. на участках действующих водозаборов ухудшения качества добываемых подземных вод не отмечено. В течение отчетного года наблюдения за качеством подземных вод проводились на 354 водозаборах (в 2021 г. – на 367 водозаборах), что составляет 45 % от общего количества эксплуатирующихся водозаборов (в 2021 г. – 47 %). На 177 водозаборах качество добываемых подземных вод соответствует нормативным требованиям, что составляет половину от общего количества действующих водозаборов. Другая половина водозаборов (167 водозаборов) добывает воду по природным показателям не соответствующую нормативам. Загрязнение подземных вод в отчетном году (2022 г.) отмечено на 10 водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения (на 3-х водозаборах – впервые) (Табл.1.32**)** и на двух участках наблюдения (Артемовская площадка и "Боец Кузнецов").

На Чернореченском месторождении подземных вод *аллювиального четвертичного горизонта*, эксплуатирующегося для водоснабжения микрорайона г. Лесозаводска, по-прежнему фиксируются превышения нормативов по аммонию (1,4 ПДК).

Таблица 1.32

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Приморского края в 2022 г.

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район,населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/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	Партизанский МР бухта Триозерье	скв. 2001	ОАО "Восточный порт"	ПНВ	11 (PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	минерализация	1.1	1.02	1000	не определен	0.001	0.001	1	1
1	Партизанский МР бухта Триозерье	скв. 2001	ОАО "Восточный порт"	ПНВ	11 (PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	хлориды	1.5	1.9	350	4	0.001	0.001	1	1
2	Михайловский МР с. Михайловка	скв. № 8	КГУП "Примтеплоэнерго"	К	8(P-N)	палеоген-неогеновый водоносный комплекс	нитраты	1.3	1.4	45	3	0.002	0.002	1	1
3	Хасанский МР с. Рязановка	скв. № 25191	ООО "Азиатско-Тихоокеанская Рыбная Компания"	ПНВ	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	натрий	3.7	4	200	2	0.001	0.001	1	1
3	Хасанский МР с. Рязановка	скв. № 25191	ООО "Азиатско-Тихоокеанская Рыбная Компания"	ПНВ	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	магний	1.7	1.8	50	3	0.001	0.001	1	1
3	Хасанский МР с. Рязановка	скв. № 25191	ООО "Азиатско-Тихоокеанская Рыбная Компания"	ПНВ	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	хлориды	4.8	6.1	350	4	0.001	0.001	1	1
3	Хасанский МР с. Рязановка	скв. № 25191	ООО "Азиатско-Тихоокеанская Рыбная Компания"	ПНВ	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	минерализация	2.9	3.5	1000	не определен	0.001	0.001	1	1

4	г. Спасск-Дальний Спасский ГО	50 лет Спасска	КГУП "Примтеплоэнерго" (филиал Спасский)	не установлен	12(PZ)	палеозойская водоносная карстовая зона	нефтепродукты	1.5	1.4	0.1	не определен	1.547	1.547	1	1
5	г. Дальнегорск Дальнегорский ГО	ш.к. б/н	ОАО "ГМК Дальполиметалл"	П	11(MZ)	мезозойская водоносная зона трещиноватости	нефтепродукты	1.1	1.4	0.1	не определен	0.001	0.001	1	1
6	Лесозаводский ГО	Чернореченский	ООО "Водоресурс"	К	2(aP-H)	плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	аммоний	6.5	1.4	1.5	4	0.182	0.182	2	2
7	Владивостокский ГО г. Владивосток	скв. № ТВ 2404	филиал РТРС "Приморский КРТПЦ"	К	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	нитраты	1.3	1.3	45	3	0.001	0.001	1	1
8	Владивостокский ГО п/о Песчаный	скв. № 37092	ООО "Тихоокеанское транспортное агенство"	К	8(P-N)	палеоген-неогеновый водоносный комплекс	аммоний	1.3	1.5	1.5	4	0.001	0.001	1	1
9	Уссурийский ГО г. Уссурийск	Славянский	МУП"Уссурийск-Водоканал"	К	8(P-N)	палеоген-неогеновый водоносный комплекс	аммоний	2	1.4	1.5	4	1.255	1.255	3	3
10	Уссурийский ГО с. Дубовый Ключ	скв. 11195	МУП"Уссурийск-Водоканал"	К	11(MZ)	мезозойская водоносная зона трещиноватости	аммоний	1.2	1.4	1.5	4	0.001	0.001	1	1

Загрязнение подземных вод аммонием отмечается в течение уже 20 лет. За предыдущий период (2021 г) наблюдений концентрации аммония не превышали 0,1–6,5 ПДК.

В пределах Славянковского месторождения подземных вод *неогеновых отложений*, снабжающего водой г. Уссурийск, так же отмечено превышение ПДК по аммонию (1,4 ПДК). Водозабор расположен в селитебной зоне, а продуктивный водоносный комплекс не защищен от проникновения загрязнения с поверхности. Загрязнение подземных вод аммонийным азотом, как правило, отмечается в весенне-летний период. За период эксплуатации водозабора содержание аммония изменялось от 0,2 до 3,8 ПДК.

На двух водозаборных скважинах, расположенных на побережье, при эксплуатации происходит подтягивание морских вод. В скважине, расположенной в с. Рязановка (Хасанский район) зафиксированы повышенные значения натрия (4 ПДК), магния (1,8 ПДК), хлоридов (6,1 ПДК) и минерализации (3,5 ПДК). На водозаборной скважине (Партизанский МР, бухта Троица) минерализация составила 1,02 ПДК, хлориды – 1,9 ПДК. Обе скважины эксплуатируют палеозойскую водоносную зону трещиноватости.

На скважинном водозаборе 50 лет г. Спасска (г. Спасск-Дальний) и шахтном колодце (г. Дальнегорск) в 2022 г. впервые выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами – 1,4 ПДК. Водозабор эксплуатирует палеозойскую водоносную карстовую зону, шахтный колодец – мезозойскую водоносную зону трещиноватости. Оба водозабора расположены в селитебной зоне.

На остальных водозаборных скважинах отмечено загрязнение подземных вод соединениями азота. В двух скважинах (с. Михайловка, г. Владивосток) содержание нитратов составило 1,4 и 1,3 ПДК. В двух скважинах, расположенных на п/в Песчаный (Владивостокский ГО) и с. Дубовый Ключ (Уссурийский ГО), зафиксировано повышенное содержание аммония (1,5 и 1,4 ПДК). Скважины эксплуатируют водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений, мезозойскую и палеозойскую водоносную зону трещиноватости. В скважине, расположенной в с. Дубовый Ключ, загрязнение подземных вод аммонием выявлено впервые. На остальных водозаборных скважинах загрязнение подземных вод соединениями азота составляет от 3 до 9 лет и не превышает 2 ПДК.

В южной части Приморского края (Партизанский МР, Шкотовский МР, Октябрьский МР, Артемовский ГО) имеются ликвидированные угольные шахты и разрезы. Участки загрязнения подземных вод приурочены к зонам отработки затопленных шахт, а также к зонам распространения шахтных вод. Наблюдения за гидрохимическим состоянием поверхностных и подземных вод проводит Приморский центр экологического мониторинга. По результатам опробования подземных вод в пределах горных отводов шахт содержание натрия изменялось от 1,2 до 1,7 ПДК; сульфатов – до 2 ПДК; нитритов – до 7,8 ПДК; азота

аммонийного – до 1,2 ПДК; марганца – до 215 ПДК; железа – до 482 ПДК. Максимальные концентрации алюминия составили 11,6 ПДК; молибдена – 18,7 ПДК; бора - 1,3 ПДК; фтора – 15 ПДК; мышьяка – 3,6 ПДК; меди – 2,8 ПДК; цинка – 15,9 ПДК. За пределами горных отводов ухудшение качества подземных вод на водозаборах не зафиксировано.

На крупных водозаборах Приморского края существуют станции предварительной водоподготовки (обезжелезивание, деманганация и обеззараживание), позволяющие доводить до нормативных значений содержание железа и марганца. На мелких водозаборах и одиночных скважинах проводится только обеззараживание. Без предварительной водоподготовки для водоснабжения используются подземные воды зоны трещиноватости скальных пород, для которых характерно хорошее природное качество. В качестве примера можно привести основные типы наиболее используемых подземных вод.

Для водоснабжения Приморского края широко используются грунтовые подземные воды *четвертичных аллювиальных отложений*. По составу воды гидрокарбонатные кальциевые, минерализация 0,11-0,19 г/л, мягкие, содержание железа 8-15 мг/л (27- 50 ПДК), марганца 0,15-0,20 мг/л (1,5 - 2,0 ПДК).

Славянковским водозабором эксплуатируется водоносная зона трещиноватости скальных (эффузивных) пород. Подземные воды по составу хлоридно-годрокарбонатные кальциевые, минерализация 0,15-0,30 г/л, содержание марганца 0,12 мг/л (1,2 ПДК).

Централизованное водоснабжение г. Уссурийска частично осуществляется за счет *водоносного комплекса неогеновых отложений*. Воды годрокарбонатные кальциевые, минерализация до 0,8 г/л, мягкие, содержание железа до 15 мг/л (50 ПДК), марганца до 0,15 мг/л (1,5 ПДК).

Для *водоснабжения г. Спасск-Дальний* используются *трещинно-карстовые воды нижнекембрийских отложений.* Подземные воды гидрокарбонатные кальциевые, минерализация до 0.7 г/л, жесткие, слабощелочные. Особенности микрокомпонентного состава подземных вод, особенно межпластовых, и других типов вод с затрудненным водообменом, пока не установлены.

Участки загрязнения. На территории Приморского края наблюдается два участка загрязнения: "Артемовская Площадка" (с. Многоудобное) и второй участок загрязнения - "Боец-Кузнецов" (Партизанский МР).

В 2022 г. пределах участка загрязнения "Артемовская площадка" в наблюдательной скважине № 4а, оборудованной на подземные воды аллювиальных четвертичных отложений, начиная с 2004 г., фиксируется повышенное содержание нефтепродуктов от 2,3 до 7,5 ПДК. В текущем году – 2 ПДК. Загрязнение подземных вод нефтепродуктами, вероятно,

произошло при строительстве Артемовского водохранилища - в районе расположения скважин находилась площадка для заправки автомобилей.

В 2022 г. подтверждено загрязнение подземных вод аллювиальных отложений нефтепродуктами на территории пос. Боец Кузнецов, где более 40 лет существует участок устойчивого загрязнения подземных вод нефтепродуктами (авиационным керосином ТС-1). Площадь обследования составила 1,5 км^2. При проведении специального гидрогеологического обследования территории пос. Боец Кузнецов из колодцев, используемых населением для хозяйственно-питьевого водоснабжения, отобрано 14 проб воды на определение нефтепродуктов. Колодцы эксплуатируют водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений. По результатам опробования в девяти колодцах содержание нефтепродуктов воде составляет 0,1-0,5 мг/дм^3 (1-5 ПДК). В остальных пяти колодцах содержание нефтепродуктов в воде изменяется от 0,05 до 0,09 мг/дм3 (0,5-0,9 ПДК).

1.4.6. Камчатский край

Камча́тский край - субъект Российской Федерации на крайнем северо-востоке Азиатской части России, расположен на полуострове Камчатка с прилегающей к нему частью материка, Карагинском и Командорских островах. Полуостров вытянут с севера на юг на 1200 км. Соединяется с материком узким, до 93 км, перешейком. Наибольшая ширина (до 440 км) — на широте мыса Кроноцкий. Камчатский край входит в состав Дальневосточного федерального округа. Административный центр – г. Петропавловск-Камчатский. Территория региона составляет 472,3 тыс.км^2, численность населения края по данным Росстата составляет 292 574 чел. (2022г), из них 77,94 % городское население.

Значительная часть территории Камчатского полуострова отведена под особо охраняемые территории. Полуостров Камчатка относится к сейсмически активным зонам России. Всего на Камчатке насчитывается больше 300 вулканов. Вулканы Камчатки включены во Всемирное наследие ЮНЕСКО.

Климат полуострова — умеренный, в центральной части континентальный с холодной зимой и тёплым летом, на побережье морской со сравнительно мягкой зимой и прохладным летом. Большинство камчатских рек берут начало у подножья гор и в ледниках. Этим объясняется чистота и качество их вод.

Осадки распределяются по территории полуострова неравномерно: на юго-востоке среднегодовое количество осадков достигает 1500—2000 мм, на западном побережье — до 600 мм.

На территории Камчатского края оценены прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод в количестве 28495,14 тыс. м^3/сут на 01.01.2022 г. Разведано и находится на государственном учете 89 участков питьевых и технических подземных вод.

Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения на 01.01.2022 г. составляет 451,58 тыс. м^3/сут.

По данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) в 2022 г. на территории Камчатского края суммарная добыча подземных вод составила 129,254 тыс. м^3/сут, из них: на месторождениях – 118,005 тыс. м^3/сут, на участках с неутвержденными запасами – 11,249 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов составляет в среднем по краю 27,06 %.

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Камчатского края осуществляется за счёт подземных и поверхностных вод. в 2022 г. доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения Камчатского края составила 89,1 %, г. П-Камчатского – 79,4 %.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях. Состояние пресных и минеральных, холодных и термальных подземных вод Камчатского региона, циркулирующих в поровых, порово-пластовых, трещинных и трещинно-жильных коллекторах в отложениях разного литологического состава, генезиса и возраста, в ненарушенных условиях определялось, главным образом, интенсивностью воздействия на них естественных природных факторов, главными из которых являются скорость водообмена и климат. Важную роль играли также такие факторы как мощность и состав зоны аэрации, морфология местности и состав водовмещающих образований (Табл. 1.33).

До 90- годов 20 века в Камчатском крае существовала достаточно разветвленная сеть пунктов мониторинга за состоянием подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях. В последующие годы по известным причинам все наблюдательные пункты были ликвидированы (законсервированы). В связи с этим характеристика гидродинамического состояния основных водоносных подразделений подземных вод в естественных условиях приводится в большей степени по аналогии с данными предыдущих многолетних наблюдений.

Уровни холодных подземных вод, циркулирующих в верхнеплейстоценовых гляциальных и флювиогляциальных отложениях, голоценовых аллювиальных и различного генезиса образований: делювиальных, пролювиально-делювиальных и прочих сочетаний, имеют явно выраженный сезонный характер.

Таблица 1.33

Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Камчатского края (Центрально-Камчатский МАБ)

Индекс и наименование гидрогеологической структуры, индекс и наименование водоносного горизонта			Тип коллектора	Целевое назначение	Мощность водоносного горизонта от–до, м	Известные водозаборы	Минерализация от-до, мг/л	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК	Водообильность (удельный дебит) от-до л/с*м
Предлагаемая для обсуждения новая схема	Действующая схема	Унифицированная схема, принятая Роснедра								
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Водоносный горизонт четвертичных полигенетических отложений (аллювиальные аллювиально-морские, флювио-гляциальные). pQ Галечники, пески, валуны, гравийники, супеси, суглинки, конгломераты.	Водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений aQ Валунно галечный, галечно-гравийный с песчаным заполнителем	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)	Грунтово-поровый	Централизо-ванное водоснабжение	5-200	Авачинский	70-100	Гидрокарбо-натный кальциевый		5,0-10,0
	Водоносный горизонт четвертичныхх отложений, fQ Галечники, валунники с песком глинистым.	Плейстоцен-голоценовый флювио-гляциальный водоносный горизонт, 2(fP-H)	Грунтово-поровый, пластово-поровый	Централизо-ванное водоснабжение	50-100	Вилючинский	70-100	Гидрокарбо-натный кальциевый		0,1-1,0
	Водоносный горизонт четвертичных аллювиально-морских отложений, maQ Песок с гравием и галькой, песчаники, конгломераты, глины	Плейстоцен-голоценовый аллювиально-морской водоносный горизонт, 2(maP-H)	Грунтово-поровый, пластово-поровый	Нецентрализо-ванное водоснабжение	100-300	Чаячий	100-200	Гидрокарбо-натный кальциевый, хлоридно-гидрокарбонатный натриевый		0,1-5,0
Водоносный комплекс палеоген-неогеновых вулканогенно-осадочных пород. β₽-N Базальты, андезиты, туфы, мергели, угли	Водоносный комплекс палеоген-неогеновых вулканогенно-осадочных пород. ₽-N Песчаники, конгломераты, туфы, мергели, угли, андезиты, аргиллиты, базальты	Палеоген-неогеновый водоносный комплекс. 8(₽-N)	Пластово-трещинный, Трещинно-жильный	Нецентрализо-ванное водоснабжение	300-600	Кунжинский			Кремний	1,0-5,0
Водоносная зона трещиноватости скальных пород. T Метаморфизованные эффузивные и осадочные породы	Водоносная зона трещиноватости кайнозойских пород.KZ Андезиты, базальты, туфы	Кайнозойская водоносная зона трещиноватости, 11(KZ)	Грунтово-трещинный, трещинно-жильный	Нецентрализо-ванное водоснабжение	10-100	Жирновский			Кремний, марганец	1,0-10,0
	Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород. MZ Метаморфизованные эффузивные и осадочные породы	Мезозойская водоносная зона трещиноватости, 11(MZ)	Грунтово-трещинный, трещинно-жильный	Нецентрализо-ванное водоснабжение	10-100	Окрестности г.Петропавловска-Камчатского			Марганец, литий	0,01-5,0

Отчётливо просматриваются периоды низкого положения уровня ПВ в весеннюю межень (март - апрель), максимальные уровни наблюдаются при интенсивном таянии снежного покрова в мае – июле. Осенняя межень, как правило, осложняется периодическими незначительными подъемами уровня, связанными с выпадением обильных дождей. Те же закономерности изменения уровней подземных вод отмечаются и в водовмещающих коренных образованиях с трещинным и трещинно-жильным типами циркуляции подземных вод.

На полигоне «Опытный», расположенном во второй зоне санитарной охраны Авачинского водозабора (Елизовское МППВ) в поле развития голоценового аллювиального водоносного горизонта характер изменения уровня в годовом разрезе иллюстрирует рис. 1.74.

В аллювиальных водоносных горизонтах, имеющих тесную связь с поверхностными водами, во время заторно-зажорных явлений на реках (период ледостава), уровень подземных вод повышается за счет питания их речными водами. В это время года может быть зафиксирован абсолютный максимум положения уровня воды в обводнённом горизонте, располагающемся, как правило, на 0,5–2,0 м выше поверхности земли. Длительность таких периодов зависит от продолжительности периода отрицательных температур воздуха.

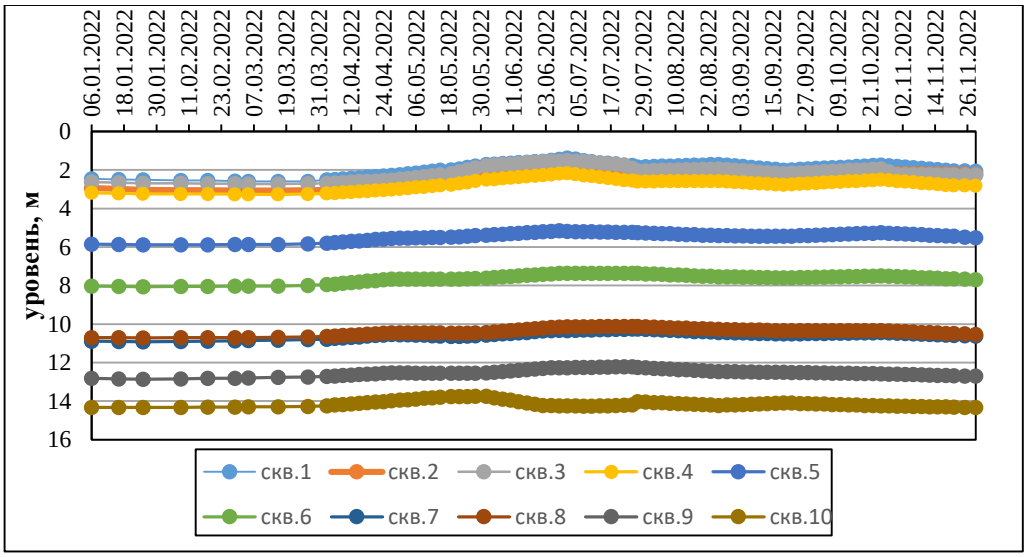


Рис.1.74. Годовой ход уровней подземных вод в наблюдательных скважинах в аллювиальных отложениях на участке Опытный в 2022 гг.

В пределах пойм и пойменных террас уровень грунтовых вод залегает, в основном, достаточно близко к поверхности земли и изменяется от 0,4 до 1,6 м. а в пределах надпойменных и водно-ледниковых террас глубина залегания уровня варьирует в интервалах 1,5-2,3 – 12 – 15 м и более. Амплитуда годовых колебаний уровня воды изменяется в диапазоне 0,3-2,5 м. Во временном разрезе положение уровней грунтовых вод напрямую зависит от количества, поступающего в водоносное подразделение питания, которое, в свою очередь, зависит от температуры воздуха, количества выпавших в регионе осадков, как в жидкой, так и в твердой фазах, интенсивности таяния снега, имеющей тесную прямую связь с температурой воздуха. Кроме

того, количество питания, поступающего в водоносный горизонт, зависит также от морфологии местности, распространения и литологического состава водовмещающих образований, в связи с чем кривая изменения уровня ПВ может иметь различный характер. В частности, при хорошо проницаемых образованиях, слагающих зону аэрации, кривая положения уровня ПВ будет иметь пикообразный вид, что свидетельствует о практически мгновенном поступлении питающих (талых, дождевых) вод в водоносное подразделение. При залегании с поверхности слабопроницаемых отложений поступление питающих вод в водоносный горизонт растягивается во времени, что отражается на кривой уровня в виде сглаженной пологовыпуклой линии.

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. В условиях нарушенного режима подземных вод, причиной которого является эксплуатация месторождений пресных подземных вод или добыча подземных вод отдельными водозаборными сооружениями, мониторинг за состоянием подземных вод в настоящее время проводится в весьма ограниченном объеме предприятиями – недропользователями, результаты которых зачастую не корректны и не поддаются интерпретации.

Судя по материалам исследований прошлых лет, гидродинамическое состояние водоносных подразделений на большинстве водозаборов пресных подземных вод под влиянием техногенных факторов изменяется весьма незначительно, т.к. ресурсы подземных вод в этих районах многократно превышают величины водоотбора. Даже кратковременные остановки водозаборов на профилактику, обычно, приводят к 100% стабилизации ровня грунтовых вод через считанные часы. Поэтому на уровни подземных вод в нарушенных условиях в основном влияют те же факторы, которые определяют гидродинамические характеристики подземных вод в ненарушенном состоянии, а именно: климат, морфология местности и литологический состав водоносных подразделений. Кроме того, в районе действующих водозаборов на состояние подземных вод, в первую очередь – на глубину их залегания от поверхности земли, формирование депрессионной воронки влияет интенсивность водоотбора.

Режим термальных подземных вод имеет двойственный характер изменения своих параметров. На участках месторождений термальных вод, где инфильтрационные воды являются основным источником питания подземных термальных вод (каковыми являются почти все месторождения), закономерности их режима близки к закономерностям режима пресных холодных подземных вод. Периоды наивысшего и низшего давления определялись, преимущественно, климатическим фактором. Наивысшее их значение фиксировалось в июне или июле, а низшее - в апреле- мае.

Режим термальных и минеральных подземных вод, формирующийся в условиях глубинного питания, от природных факторов не зависит.

Из вышеизложенного напрашивается вывод, что в связи с малой величиной водоотбора, изменение гидродинамического состояния подземных вод под влиянием техногенных факторов весьма незначительно и не приводит к истощению запасов.

Годовой ход температур воды в водозаборных скважинах, вскрывающих отложения первых от поверхности земли водоносных подразделений (практически 100% водозаборов эксплуатируют такие гидрогеологические подразделения), имели один явно выраженный максимум, приходящийся на вторую половину лета (4,4–12,0 °С и более) и один минимум (0,5-4,5 °С), отмечаемый, как правило, в конце периода сработки запасов подземных вод.

Амплитуда годовых колебаний температуры воды в обводнённых горизонтах зависела от их пространственного положения в рельефе местности. На пойме они составляли 5-7°С и более. В пределах надпойменных террас - 1,0-2,5°С, а на склонах и водоразделах речных долин десятые доли градуса.

Температура холодных подземных вод в нарушенных и ненарушенных условиях имеет прямую тесную связь с температурой воздуха в неглубоко залегающих (1-5 м) водоносных горизонтах и может составлять 4 – 6°С. При глубине залегания свыше 10,0 м связь температуры воды с температурой воздуха ослабевает: температура воды остается практически постоянной на протяжении всего года, так как из-за большой мощности (до 5 и более м) снежного покрова и относительно невысоких отрицательных температур воздуха, промерзание зоны аэрации происходит на незначительную глубину. Только при интенсивной инфильтрации талых вод в водоносные подразделения происходит изменение температуры воды на 0,3 –0,4°С

При близповерхностном залегании ПВ вода в водоносных горизонтах в период отрицательных температур воздуха замерзает. Оттаивание происходит при плюсовых температурах воздуха.

Пресные подземные воды. Как указывалось ранее Камчатский край характеризуется значительными ресурсами пресных подземных вод. Наибольшее количество месторождений пресных подземных вод разведано на юге полуострова, в том числе, самое крупное – Елизовское месторождение (Рис. 1.75), на котором добывается наибольшее количество подземных вод, расходующихся для водоснабжения 75% населения края. Расположено оно на северной окраине г. Елизово, в среднем течении р. Авача - на ее правобережной террасе, в гидрогеологической структуре III-го порядка - Восточно-Камчатском ГМ. Эксплуатация месторождения начата в марте 1976 г. и продолжается до настоящего времени в непрерывном круглосуточном режиме. Большая часть воды, добываемой на Елизовском месторождении, передается в г. Петропавловск-Камчатский. Остальная часть воды используется для нужд населения г. Елизово.

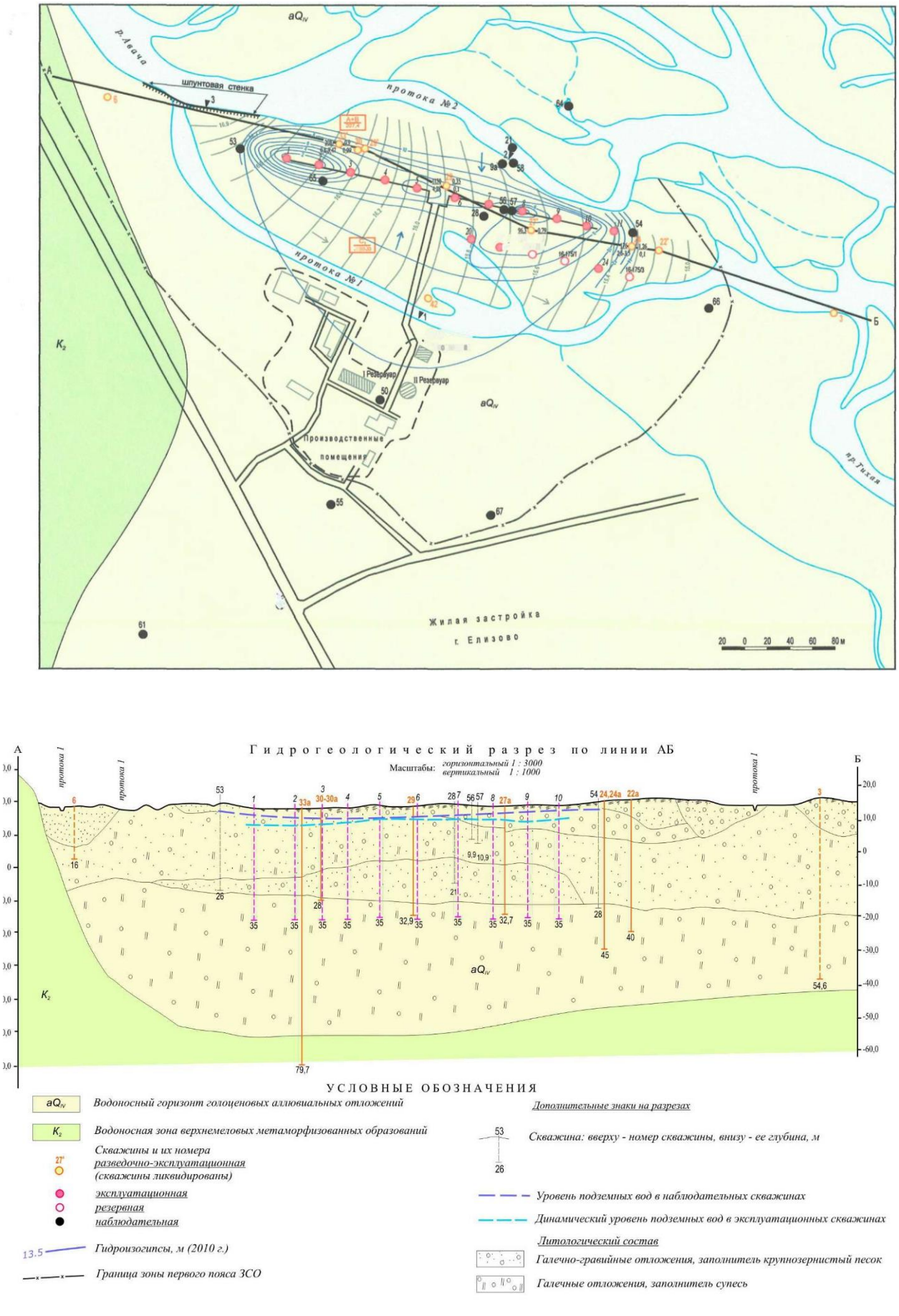


Рис.1.75. Карта-схема Авачинского водозабора (Елизовское МППВ)

Величина водоотбора составляла около 100-120 тыс. м^3/сут. Максимальная величина суточного водоотбора в количестве 133,72 тыс. м/сут зафиксирована в декабре 1989 г. Суммарный среднегодовой водоотбор на месторождении за последние 15 лет снизился и изменялся от 28579,5 до 35587,5 тыс. м^3/год, в среднем составляя 32010,5 тыс.м^3/год или 87,7 тыс.м^3/сут, что составляет 42% от оцененных запасов месторождения.

В последние годы водоотбор из Елизовского месторождения постепенно снижался. Связывалось это с вводом в эксплуатацию небольших собственных водозаборов на промышленных предприятиях в г. Петропавловск-Камчатский, а также с уменьшением населения на Камчатском полуострове. Но в 2020 году его водоотбор увеличился по сравнению с 2019 годом на 4,37 тыс.м^3/сут и составил 85,87 тыс.м^3/сут., а в 2021 году добыча воды увеличилась на 3,17 тыс.м^3/сут и составила 89,04 тыс.м^3/сут. В 2022 году добыча по сравнению с предыдущим годом уменьшилась и составила 87,684 тыс.м$^{3/}$сут.

Работа эксплуатационных скважин во времени крайне неравномерна. Их периодически и бессистемно отключают на срок от нескольких суток до 1 месяца, затем вводят в работу вновь. В холодный период года (с ноября по апрель) водозабор работает с максимальной производительностью. Основная нагрузка при этом приходится, как и прежде, на фланговые скважины (№№ 1,2,25), работа которых в месяц достигает 80-100% при производительности 9 – 11 тыс. м^3/сут. Остальные скважины водозабора работают 30-50% в месяц с производительностью 6,5 - 7 тыс. м^3/сут. В теплый период года суммарная производительность водозабора падает, относительное внутримесячное время работы практически всех скважин не превышает 40-50%, а среднесуточная производительность составляет порядка 5 - 6 тыс м^3/сут, несколько возрастая на восточном фланге водозабора.

При анализе годового хода уровня в наблюдательных скважинах, выявляются следующие закономерности:

1. Годовая изменчивость уровней подземных вод в наблюдательных скважинах связана как с гидрологическим режимом р. Авача и ее проток, так и с режимом работы отдельных скважин водозабора (Рис.1.76).
2. Максимальные отметки уровней подземных вод характерны для летнего (июнь) и зимнего (январь – февраль) периодов. Летний максимум связан с подъемом уровней поверхностных вод р. Авача и ее проток за счет снеготаяния, а зимний - с их подъемом за счет ледового подпора, при этом максимальные значения характерны для скважин, ближайших к линии водозаборного ряда и к протоке №2
3. Годовая изменчивость уровней подземных вод в эксплуатационных скважинах связана как с гидрологическим режимом р. Авача и ее проток, так и с режимом работы отдельных скважин водозабора (Рис.1.77).
4. Устойчивые сезонные минимальные отметки уровней характерны для весеннего (апрель-май) и осеннего (октябрь-ноябрь) периодов.

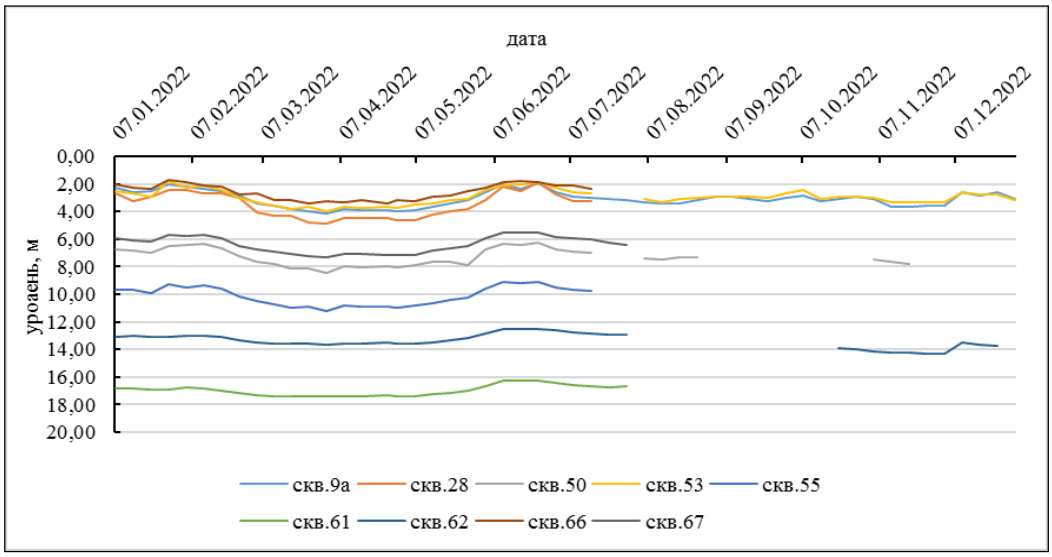


Рис.1.76. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Авачинского водозабора в 2022 г.

Те же закономерности годового изменения уровней подземных вод, осложненные неравномерным режимом водоотбора, прослеживаются и в водозаборных скважинах

В 2022 г максимальные положения уровней в водозаборных скважинах отмечались в центре, так как в основном нагруженными были скважины западного и восточного флангов. Минимальные положения уровня подземных вод отмечались во время работы скважин.

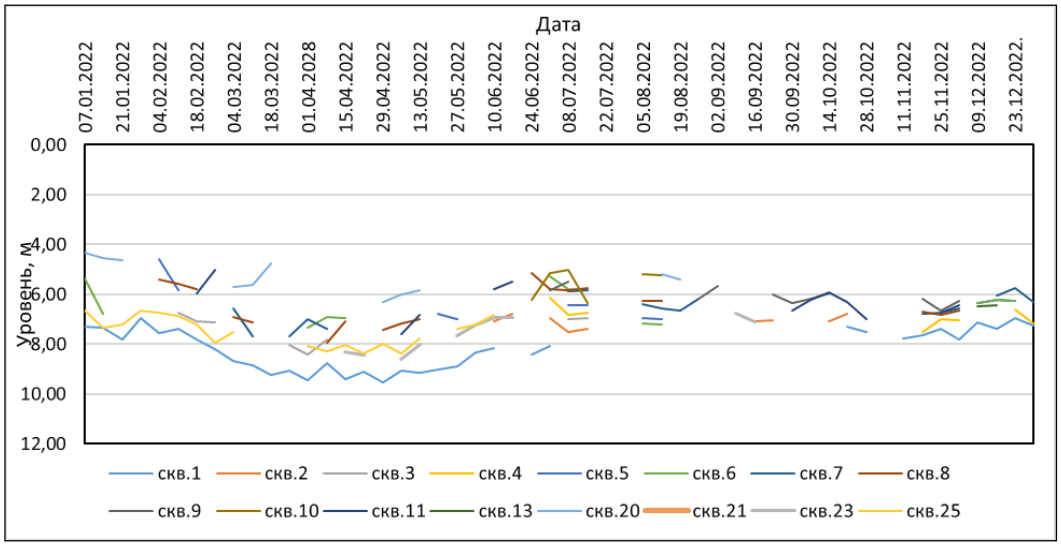


Рис. 1.77. Годовой ход динамических уровней в эксплуатационных скважинах Авачинского водозабора в 2022 г.

При расчетном значении допустимого понижения уровня в 14 м, определенном при переоценке эксплуатационных запасов месторождения в 1991 г, при среднем за последнее десятилетие суммарном водоотборе на месторождении порядка 88 тыс. $м^3$ /сут (42% от оцененных запасов месторождения) по большинству эксплуатационных скважин водозабора максимальные величины понижений уровня, в среднем составляли около 31% от допусти-

мых значений). При полной остановке водозабора, которая ежегодно производится для выполнения ремонтно-профилактических работ на 1 - 2 сут, наблюдается достаточно быстрое восстановление уровней подземных вод как в водозаборных, так и в наблюдательных скважинах, что свидетельствует о хороших условиях взаимосвязи

На Авачинском водозаборе, сформировавшаяся в процессе эксплуатации воронка депрессии имела асимметричную в плане форму, вытянутую с запада на восток на расстояние 850 – 900 м.

Расстояние по малой оси (с севера на юг) составляло 550 – 600 м. Самая глубокая часть воронки была расположена в районе скважин 1, 2, 24, 25. и равнялась 7,2 - 9,1 м. Воронка имела крутой северный уклон и пологий южный. Обусловлено это тем, что с северной стороны питание водоносного горизонта из протоки № 2 преобладает над питанием из протоки №1

В настоящее время размеры воронки сократились.

Анализ положения уровней за период многолетней эксплуатации водозабора свидетельствует о том, что на территории Елизовского месторождения внутригодовая изменчивость уровней подземных вод связана с перераспределением водоотбора между эксплуатационными скважинами и с условиями взаимодействия эксплуатируемого аллювиального водоносного горизонта с поверхностными водами р. Авача. Установлено, что питание подземных вод аллювиального горизонта за счет поверхностных вод р. Авача и ее проток происходит круглогодично, а формирование неоднозначных и изменчивых во времени условий взаимосвязи подземных и поверхностных вод на территории Елизовского месторождения в значительной мере зависит от крайне нестабильного гидрологического режима проток р. Авача.

Таким образом, на площади Елизовского месторождения сформировался близкий к стационарному, нарушенный многолетней эксплуатацией, гидрогеодинамический режим потока подземных вод, при котором питание подземных вод определяется гидрологическим режимом р. Авача и ее проток и климатическими факторами.

Существующая воронка депрессии во время остановки водозабора заполняется через несколько часов полностью. В таких условиях долговременных изменений температуры воды и её химического состава не происходит, а потому данному месторождению, при соблюдении самых минимальных требований по эксплуатации, не грозит истощение запасов ПВ или снижение их качества. В районах разведанных месторождений ППВ отсутствуют водозаборы, где наблюдается истощение их запасов.

Второй по величине водозабор Камчатского края – Приморский – расположен в ЗАТО Вилючинск, в поле развития вернечетвертичных ледниковых, водноледниковых отложений. Водозабор представляет собой линейный ряд скважин длиной 2550 метров. Все скважины эксплуатационные. Годовой водоотбор в 2022 году составил 1391,882 тыс м^3 или 3,81 тыс. м$^{3/}$сут. при разрешенном водоотборе 13,6 тыс. м$^{3/}$сут. или 4964тыс.м^3 в год.

Наиболее интенсивно водоотбор производится в весенне-зимний период (февраль, апрель, май), когда производительность водозабора составляла 4181,9– 4329,3 м^3/сут. Минимальный водоотбор отмечался в июле и составлял 3166,3 м^3/сут .

Уровень воды в эксплуатационных скважинах понижается в среднем, в интервале 0,05 – 2,94 м. В скважинах К-3176 (9) он составлял 5,28 м при допустимом понижении 20,4 м. в скв. На рис 1.78 приведен график колебания уровней в скважинах Приморскоговодозабора.

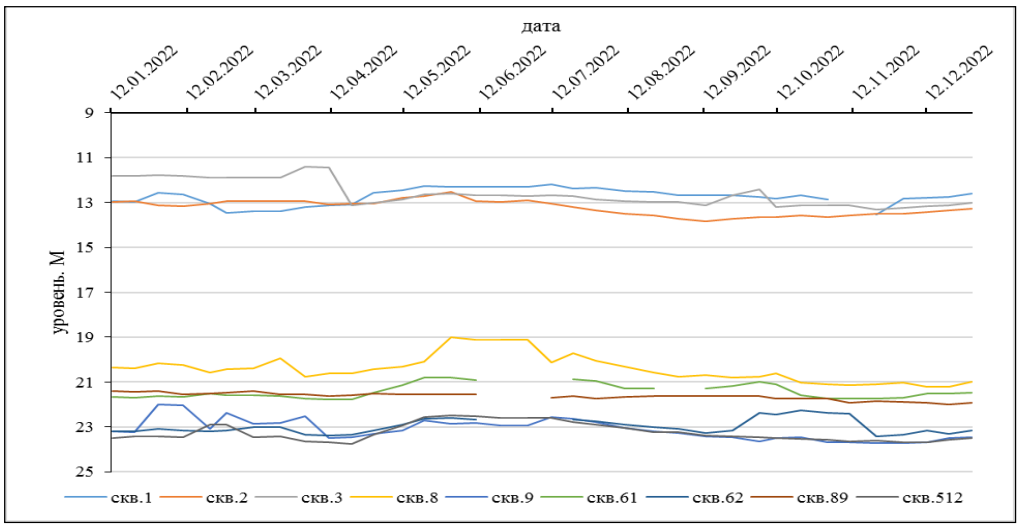


Рис.1.78. Годовой ход уровней подземных вод в водноледниковых, ледниковых отложениях в 2022 г. на Приморском водозаборе

Термальные воды Из всех эксплуатируемых месторождений теплоэнергетических вод наибольшая техногенная нагрузка наблюдается на Паратунском месторождении термальных вод, где добывается 100% термальной воды от утвержденных запасов. Большая часть месторождения эксплуатируется в фонтанном режиме. В отдельные периоды, особенно зимой, когда величина водоотбора достигает максимума, добыча может превышать величину утвержденных запасов. При отсутствии наблюдений за давлением на устье скважин неизвестно, как влияет этот факт на гидродинамические характеристики. Но, по наличию избыточного давления в эксплуатируемых скважинах в период интенсивного водоотбора и по аналогии прошлых лет, превышение добычи подземных вод над утвержденными запасами, вероятно, значительных изменений в гидродинамических параметрах не вызывает.

Анализируя данные мониторинга прошлых лет, можно сделать следующие выводы:

1. Так как Паратунское месторождение термальных вод по структурным признакам относится к тектоническому типу, преимущественно с инфильтрационным водным питанием, гидродинамические характеристики имеют прямую тесную связь с климатом, а именно: температурой воздуха, величиной атмосферных осадков, как в твердой, так и в жидкой фазах, интенсивностью питания;

2. Влияние величины водоотбора на давление по имеющимся данным прошлых лет установить невозможно из-за эпизодического характера наблюдений;

3. Диапазон изменения давления 0,1 – 0,4 ати характерен для скважин с избыточным напором до 1,0 ати. В скважинах с давлением 1,1 – 4,0 ати. напор изменяется в пределах 0,8-1,0 ати.

Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод в районах интенсивной добычи для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Камчатский край один из субъектов ДФО который отличается самым благополучным природным качеством подземных вод соответствующим действующим нормативам.

Интенсивная добыча подземных вод в Камчатском крае ведется на единичных водозаборах. Но так как естественные ресурсы подземных вод в этих районах достаточно велики, то практически никаких негативных процессов, влияющих на химический состав пресных подземных вод, при их добыче не происходит. Вместе с тем в периоды половодий, заторно–зажорных явлений на водотоках в период ледостава, иногда отмечается эпизодическое загрязнение единичных водозаборов по санитарно–эпидемиологическим показателям, связанное с затоплением территорий. Проведение санитарной обработки воды в пределах установленных нормативов делает её пригодной для хозяйственно - бытовых и производственных нужд. За последние 10 лет ни на одном из водозаборов не наблюдалось загрязнения какими-либо компонентами.

Объекты устойчивого загрязнения подземных вод (деятельность коммунально–бытовых и иного профиля предприятий, подтягивание некондиционных вод, с неустановленными источниками загрязнения) на водозаборах отсутствуют.

Загрязнение подземных вод сульфатами и хлоридами не выявлено. Первого, второго и третьего класса опасности загрязняющих веществ на водозаборах нет.

В целом по результатам обследования установлено, что на территории Камчатского края отсутствуют лицензированные водозаборы с загрязнением подземных вод, используемых для водоснабжения.

Химический состав подземных вод практически стабилен на протяжении всего отчётного периода. Незначительно изменяется лишь величина концентрации макро- и микрокомпонентов в них под действием инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод в период интенсивного питания ими подземных вод. В большинстве случаев воды пресные и ультрапресные (40 - 96 мг/дм^3) с преобладанием ионов хлора и натрия в районах морских побережий, или гидрокарбонат-ионов и ионов кальция - в удалённых от морских акваторий районах. Сумма минеральных веществ редко превышала 0,2 г/дм^3. По величине водородного показателя подземные воды относятся к нейтральным (6,37 -7,49). Среди анионов содержание гидрокарбонат-иона варьирует в пределах 39,65 - 61,9 мг/дм^3, ионы хлора и сульфата присутствуют в концентрациях 2,7-6,8 и 8,6-11,9 мг/дм^3 соответственно. Среди доминирующих катионов в воде присутствуют ионы кальция и магния в концентрациях 6,8-10,2 и 2,4-4,9 мг/дм^3 соответственно.

Содержание нитратов и нитритов находится в концентрациях, значительно ниже предельно допустимых, причем, большую часть года эти компоненты в природной воде не зафиксированы, что свидетельствует о том, что санитарная обстановка на месторождениях удовлетворяет всем нормам.

Результаты имеющихся микробиологических анализов воды за 2007-2022 гг. показали отклонение от нормы в единичных случаях из-за присутствия в природной воде по отдельным скважинам на Елизовском водозаборе общих и термотолерантных колиформных бактерий. На остальных водозаборах вода соответствует нормам. В 2021- 2022 гг. в воде Елизовского водозабора микробиологическое состояние благополочное. В случае обнаружения превышений по микробиологическим показателям предусмотрена водоподготовка добываемой воды методом хлорирования. После чего вода обычно соответствует всем нормам и требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

Левобережье долины р. Авача занимают земли, принадлежащие сельскохозяйственному предприятию УМП ОПХ «Заречное», которое является наиболее крупным источником антропогенного загрязнения. На землях этого предприятия в 1988 г был организован производственный полигон «Опытный», предназначенный для изучения экологического состояния геологической среды в пределах 2-го пояса ЗСО Елизовского месторождения. По результатам наблюдений в период 1998 - 2003 г.г. было установлено, что редко наблюдаемое (незначительное) загрязнение грунтовых вод в основном было обусловлено проникновением загрязненных поверхностных вод в водоносные горизонты, за счет боковой инфильтрации речных вод, а также инфильтрации с поверхности земли при затоплении поймы и низких террас в половодье и паводковые периоды. По всей вероятности, вследствие этого происходило эпизодическое ухудшение санитарной обстановки в пределах месторождения. Для уточнения сложившейся ситуации в пределах 2-го пояса ЗСО в 2003 г. было проведено

детальное обследование очагов возможного загрязнения подземных вод на территории поселков Раздольный, Кеткино, животноводческого комплекса и близлежащих сельскохозяйственных угодий. Выполненные работы показали, что комплекс загрязняющих компонентов представлен суммой природных и техногенных загрязнителей, поступающих в поверхностные воды при плоскостном смыве и при инфильтрации питающих вод в водоносные горизонты. Наиболее часто встречаемые природные загрязнители из группы тяжелых металлов - медь, цинк, марганец, которые содержатся в почвообразующих породах, что характерно для гумидных районов с низким pH, и регионов с интенсивной вулканической деятельностью.

Техногенные загрязнители, преимущественно сельскохозяйственной и селитебной групп, привносили в почвы в достаточном количестве азотсодержащие компоненты - аммоний, нитриты, нитраты, а также полифосфаты. Загрязнение от авто- и авиатранспорта на площади весьма незначительно. Во 2-м поясе ЗСО очистные сооружения УМП «Раздольный», предназначенные для очистки сточных вод жилого сектора п. Раздольный и молочно-товарной фермы совхоза, расположенные выше на 10 км по течению от Елизовского МПВ, продолжают функционировать как сооружения механической очистки. Хлорирование сточных вод перед сбросом в р.Авача не производится. Не осуществляется также производственный контроль над их работой. Без очистки и обеззараживания сбрасываются в р.Авача хозяйственно-бытовые и производственные стоки близлежащих населенных пунктов.

Несмотря на это, по результатам выполненных работ был сделан вывод, что геоэкологическая обстановка на рассматриваемой территории в пределах 2-го пояса ЗСО Елизовского месторождения питьевых подземных вод не является критической.

На единственном участке, представляющем опасность по загрязнению подземных вод ООО "АКВА" было проведено опробование мониторинговых скважин Шламонакопителя ТЭЦ-1 (скв. 1,2,5,6,7). Пробы анализировались в Аналитическом центре института вулканологии и сейсмологии ДВ отделения РАН. Показатели химического состава воды в скважинах оказались гораздо ниже нормативных СанПиН 1.2.3685-21. Минерализация 79,3-145 мг/л, гидрокарбонаты 34-100 мг/л; хлориды и сульфаты от 2,5 до 8 мг/л. Элементы нитратной группы (NO2 и NO3) - 0,08-1,8 мг/л. В 2022 г. во всех пяти скважинах отмечается повышенное содержание железа 0,34-31,63 мг/л (1,13-31,63 ПДК) и марганца 0,11 -0,26 мг/л (1,1-2,6 ПДК). Таким образом, активного техногенного загрязнения на участке Шламонакопителя ТЭЦ 1 не выявлено.

1.4.7. Амурская область

Амурская область расположена на юго-востоке Российской Федерации, в умеренном географическом поясе. Площадь территории 361908 км^2. Область на севере граничит с Республикой Саха (Якутия), на востоке с Хабаровским краем, с Еврейской АО на юго-востоке и с Забайкальским краем на западе. Юго-западная граница является государственной с Китайской Народной Республикой.

Большая часть области находится в бассейне Верхнего и среднего Амура, что и определяет ее название. Климат Амурской области переходный от резкоконтинентального к муссонному. Годовое количество осадков от 500 мм и более. Численность населения на 01.01.2023г. - 756 198 чел. Городское население составляет 98%.

На территории Амурской области разведаны и оценены прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод в количестве 20437,207 тыс. м^3/сут на 01.01.2023 г. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения на 01.01.2023 г. составляет 774,642 тыс. м^3/сут. Находится на государственном учете 169 участков питьевых и технических подземных вод.

В 2022 г. добыча подземных вод на 318 (из 502 водозаборов) действовавших водозаборах составила 101,837 тыс. м^3/сут, в т.ч. 85,715 тыс. м^3/сут на 78 месторождениях (139 участков) подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составила 77,4%. Городским округом г.Благовещенск в 2022 г. использовано 52,303 тыс. м^3/сут подземных и поверхностных вод. Из них поверхностные воды составляют 21,425 тыс. м^3/сут.

В области учтено 2 объекта извлечения подземных вод. Суммарный объем воды при шахтном и карьерном водоотливе из скважин вертикального дренажа составил 76,027 тыс. м^3/сут.

Наиболее освоенной территорией Амурской области является Амуро-Зейский артезианский бассейн (cX-B2), расположенный в среднем течении р. Амур и нижнем течении рек Зея и Селемджа. (Табл. 1.34). Площадь бассейна 106 тыс. км^2. В настоящее время все пункты ГОНС располагаются преимущественно в его южной части. Это наиболее заселенная часть территории области, где сосредоточено около 90 % населения. Мониторинговые наблюдательные пункты располагаются в Белогорском, Михайловском, Свободненском районах. Кроме того, обрабатывается уровенный и температурный режим подземных вод по скважинам ГГД-поля в пп. Архара, Тында, Сиваки.

Табл. 1.34

Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Амурской области

Индекс и наименование гидрогеологической структуры, индекс и наименование водоносного горизонта		Тип коллектора	Целевое назначение	Мощность водоносного горизонта от–до, м	Известные водозаборы	Минерализация от-до, мг/л	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК	Водообильность (удельный дебит) от-до л/с*м
Действующая схема	Унифицированная схема, принятая Роснедра								
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений. 2(aQ) Пески, галечники, глины.	Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH)	Грунтово-поровый	Централизованное водоснабжение крупных населенных пунктов.	5-20	Северный	70-100	Гидрокарбонатный кальциевый	Железо, марганец, кремний	0,1-5,0
	Плейстоценовый-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(P-H)		Централизованное водоснабжение						
Водоносный горизонт неоген-нижнечетвертичных отложений (белогорская и сазанковская свиты). 2(N-Q_1) Пески алевролиты, гравийники, глины.	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(LaN $_{1-2}$srv-H)	Грунтово-поровый	Нецентрализованное водоснабжение	10-100	Белогорский Свободненский Шимановск Углегорск	100-200	Гидрокарбонатный кальциевый	-	0,01-01
	Палеоген-неогеновый водоносный комплекс 8(Ꝑ -N)								
Водоупорный палеогеновый горизонт (мухинская, чернореченская, райчихинская свиты). 3 ($Ꝑ_{2-3}$) Глины, алевролиты, глинистые пески, угли.		Водоупор, пластово-поровый	-	50-300	-	100-200	Гидрокарбонатный натриевый	-	0,01-0,1
Водоносный мел-палеогеновый комплекс (цагаянская свита). 8(K_2- Ꝑ) Пески, слабосцементированные песчаники, глины, гравелиты, угли.	Маастрихт-датский водоносный комплекс 8(K_2-Ꝑm-d)	Пластово-поровый	Централизованное водоснабжение крупных населенных пунктов.	100-250	Серышевский Завитинский Свободненский	100-500	Гидрокарбонатный натриевый	Бор, литий, стронций, фтор	0,1—5,0
	Меловой водоносный комплекс 8(K)								
Водоносная зона трещиноватости скальных разновозрастных пород разного состава. 11(T) Коры выветривания скальных пород, в т.ч. погребеннные.	Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ)	Пластово-трещинный. Грунтово-трещинный. Трещинно-жильный	Нецентрализованное водоснабжение Централизованное водоснабжение	0-50	Магдагачинский Гокжинский Шахтаумский	70-500	Гидрокарбонатный кальциевый. Гидрокарбонатный натриевый	Марганец, литий, фтор	0,01-1,0

Объектами мониторинга ГОНС по состоянию на 01.01.2023 г. являются следующие гидрогеологические подразделения:

- голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH);
- плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H);
- палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8 (P-N);
- мел-палеогеновый (цагаянский) водоносный комплекс, 8 (K-P);
- водоносная зона трещиноватости разновозрастных скальных пород.

На территории Амурской области оценены прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод в количестве 20437,207 тыс. м^3/сут на 01.01.2023 г.
Разведаны и находятся на государственном учете 169 участков питьевых и технических подземных вод. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения на 01.01.2023 г. составляет 774,6422 тыс. м^3/сут.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

На территории Амурской области наблюдения за уровнем грунтовых и межпластовых вод (голоценовый, плиоцен-четвертичный, цагаянский водоносный комплекс) проводятся на 6 пунктах ГОНС на участках: Малосазанковском, Поляном, Поярковском и Архаринском. Из них цагаянский водоносный комплекс является основным источником водоснабжения населения в пределах Амуро-Зейского бассейна. На 6 пунктах ГГД-поля территории Амурской области наблюдения ведутся за мезозойской водоносной зоной трещиноватости.

На показательных графиках ГОНС представлен ход уровней подземных вод в 2021-2020 *Голоценовый водоносный горизонт*, наблюдался в скважине 1100-а (п.н. Малая Сазанка) (Рис. 1.79). В 2021-2022 гг. минимальные уровни грунтовых вод пришлись на позднюю осень - начало зимы на отметках 138,0-137,87 абс., м (от п.з. 8,99-9,12 м). Максимальные уровни фиксировались дважды в июне и в августе на отметках 140,35 и 140,20 абс., м (от п.з. 6,64-6,79 м). Годовая амплитуда в 2021-2022 гг. составила 4,5-2,48 м. То есть уровень в 2022 понизился на 2,02 м по отношению к 2021 г. Ход уровня согласно тренду - стабильный.

д

л

я

о

с

н

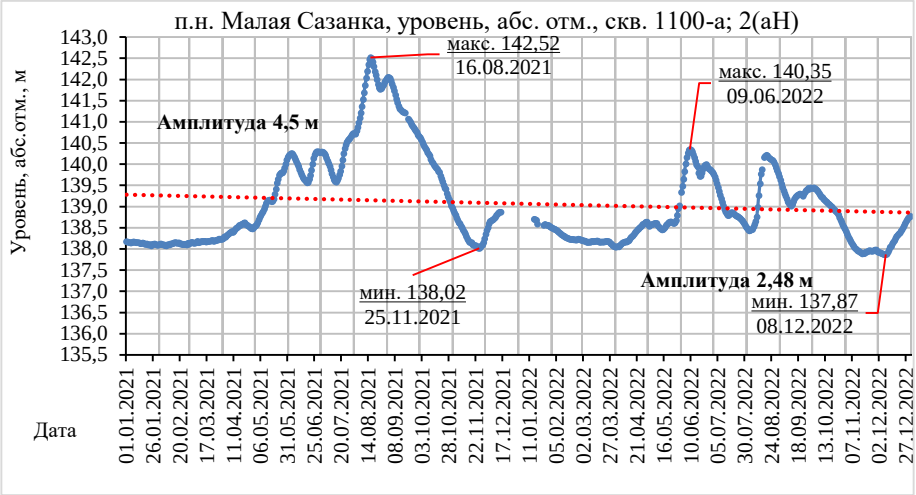


Рис. 1.79. Изменение уровня подземных вод в скв.1100-а за 2021-2022 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт

Плейстоцен-голоценовый водоносный горизонт наблюдался на створе п.н. Поляное в скважине 160-1 и в скважине 308 (Поярково). В 2021 г. в скважине 160-1 (Поляное) график уровня ведет себя с постоянным повышением, осложнен малоамплитудными колебаниями снижаясь в весенне-зимний период и повышаясь в летне-осенний. В сентябре 2022 г. отмечено резкое снижение уровня от абс. отм 163,33 до отметки 162,89 абс., м т.е. на 0,44 см. Амплитуда в 2021-2022 гг. составила 0,59 - 0,54 м (Рис. 1.80).



Рис. 1.80. Изменение уровня подземных вод в скв.160-1 за 2021-2022 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт

В скважине 308 (п.н.Поярково) в 2021-2022 гг. максимальные уровни грунтовых вод. устанавливались в октябре-сентябре на отметках 106,71-105,97 абс., м (от п.з. 9,48-10,22 м), максимальная отметка уровня в 2022 г. снизилась на 0,74 м. Минимальные - на отметках

1

0

5

,

1

7

-

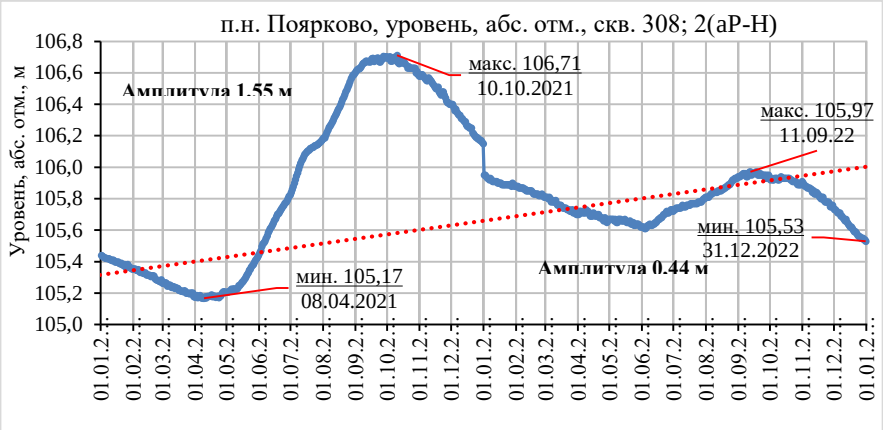


Рис. 1.81. Уровень подземных вод в скв. 308 за 2021-2022 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт

Палеоген-неогеновый водоносный горизонт наблюдается в трех скважинах ГОНС 1100-2, 160-2, 160-3. Ниже приведены примеры изменения уровня в скв.1100-2 и 160-3.

В 2021 г. в скважине 1100-2 (п.н. Малая Сазанка) наинизший уровень воды наблюдался в январе-марте на отметках 140,11-140,20 абс., м (от п.з. 6,28-6,19 м), в 2022 г. в ноябре-декабре на отметках 139,58-139,64 абс., м (от п.з. 6,81-6,75 м). Максимальные уровни за период 2021-2022 гг. отмечены августе - июне на отметках 143,99-141,78 абс., м (от п.з. 2,40-4,62 м) соответственно. Годовая амплитуда составила 3,88-2,20 м. Ход уровня согласно тренду указывает на его снижение в отчетном году по отношению к предыдущему (Рис. 1.82.)



Рис. 1.82. Изменение уровня подземных вод в скв.1100-2 за 2021-2022 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт

Максимальные уровни подземных вод в 2021-2022 гг. в скв.160-3 (п.н. Поляное) фиксировались в зимнее (ноябрь-декабрь) время на отметках 163,22-163,45 абс, м (от п.з. 24,68-24,45 м). Минимальные уровни устанавливались в зимне-весенний период на отметках 162,59-162,96 абс, м (от п.з. 25,31-24,94 м). Годовая амплитуда в 2022 г. ниже чем в предыдущем и составила 0,49 м. Общий ход уровня за двухлетний период наблюдений, согласно тренду, показывает его стабильный подъем (Рис. 1.83).

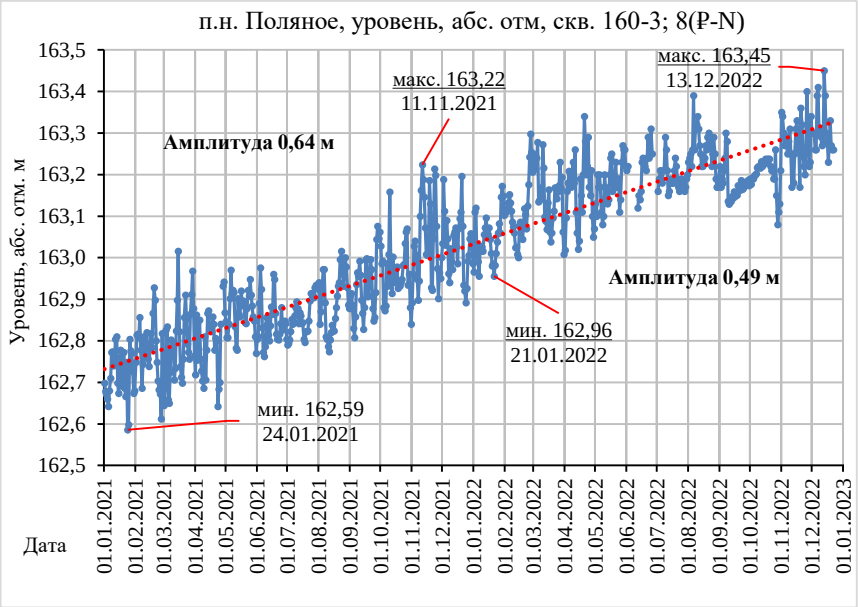


Рис. 1.83. Изменение уровня подземных вод в скв.160-3 за 2021-2022 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт

Палеогеновый водоносный комплекс, 8Р наблюдается на пункте ГГД-поля в скв.1510 (Малая Сазанка). В 2021-2022 гг. динамика уровня подземных вод характеризовалась наинизшим значением в апреле-мае на отметках 144,08-143,91 абс., м (от п.з. 2,30-2,47 м). Наивысший уровень в 2022 г незначительно снизился, но по-прежнему фиксировался в августе на отметках 145,07-145,75 абс. отм., м. (от п.з. 1,11-0,63 м). Ход уровня согласно тренду - стабильный. Годовая амплитуда в 2022 уменьшилась на 0,65 м. (Рис. 1.84).

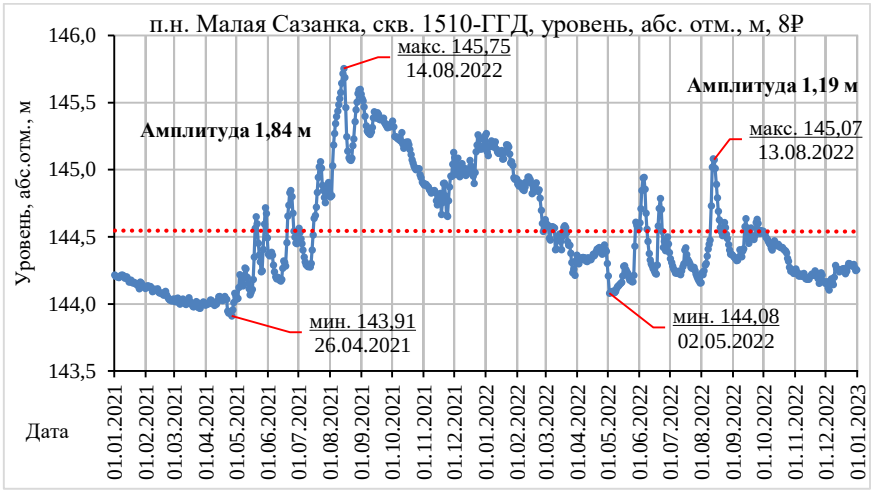


Рис. 1.84. Изменение уровня подземных вод в скв. 1510 за 2021-2022 гг. п. Малая Сазанка. Палеогеновый водоносный комплекс, 8(Р)

На севере Амурской области на территории Центрально-Станового ГМ в п. Тында наблюдается *уровень ВЗТ мезозойских пород* (11MZ) в скважине ГГД-мониторинга 1508. В 2021 г. максимальный уровень подземных вод приходился на октябрь на отметке 537,11 абс., м (от п.з. 12,89 м); минимальный уровень отмечен в конце апреля на отметке 534,06 абс., м (от п.з. 15,94 м). Амплитуда составила 3,05 м. В отчетном 2022 г. наивысший уровень наблюдался раньше, чем в предыдущем году - в августе на отметке 534,09 абс., м (от п.з.

12,43 м), минимальный уровень в конце апреля на отметке 534,06 абс., м (от п.з. 15,94 м). Амплитуда колебания уровня увеличилась и составила 3,48 м. Уровень в 2022 году согласно тренду продолжает подниматься по отношению к предыдущему году (Рис. 1.85).

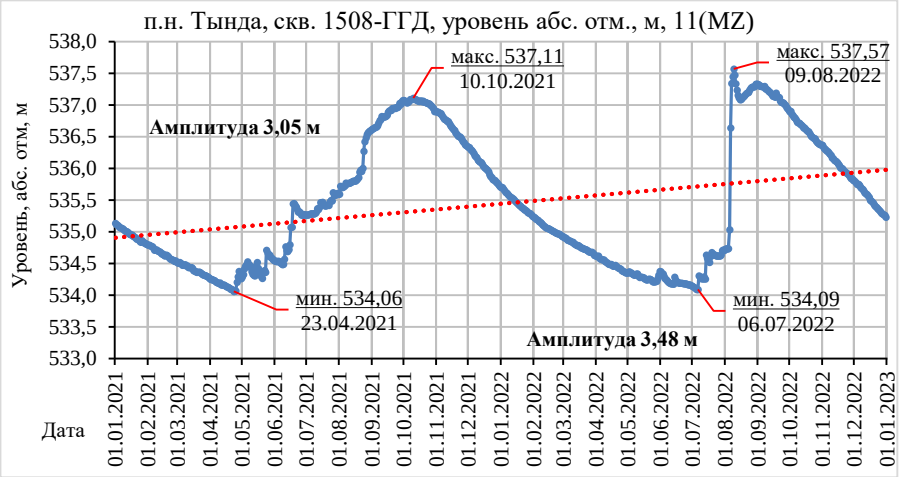


Рис. 1.85. Уровень подземных вод в скважине 1508 за 2021-2022гг. п. Тындинский. Мезозойская водоносная зона трещиноватости гранитоидов

В таблице 1.35 приведена сравнительная гидродинамическая характеристика поведения уровней грунтовых вод (ГОНС и ГГД-мониторинга) за 2021-2022 гг.

Таким образом, естественный ход уровней подземных вод в отчетном году (2022 г.) как и в предыдущем согласно тренду, указывает на его подъем, что подтверждает увеличивающуюся водность региона.

Для грунтовых вод голоценового и плейстоцен-голоценового аллювиальных горизонтов среднегодовые уровни поднялись на 0,10-0,63 м по сравнению с предшествующим годом. Для межпластовых подземных вод палеоген-неогенового водоносного горизонта и мел-палеогенового (цагаянского) водоносного комплекса произошло увеличение среднегодовых уровней по сравнению с предшествующим годом до 0,15-0,82 м. Для водоносной зоны трещиноватости скальных пород в 2022 г. произошло снижение среднегодовых уровней по сравнению с предшествующим годом на 0,15-0,89 м.

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод в Амурской области осуществляется на территории Амуро-Зейского артезианского бассейна. Отчетность по добыче подземных вод на водозаборах поступает, в основном, в виде отчетности недропользователей по форме 4ЛС. По материалам отчетности водопользователей в 2022 г. приведена характеристика эксплуатации следующих водозаборов:

Шимановское месторождение грунтовых вод. Расположено в 4 км к юго-западу от г. Шимановска, эксплуатируется палеоген-неогеновый водоносный горизонт линейным водозабором, состоящий из 16 скважин, из которых 9 эксплуатационных, остальные резервные. Запасы подземных вод месторождения утверждены в количестве 28,5 тыс. м^3/сут.

Таблица 1.35

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод (ГОНС и ГГД) за 2021 и 2022 гг.

№ скв., пункт наблюдения	Абс. отм устья, м	Средний уровень с 2017 по 2022 гг.	*Средне-годовой уровень, м*		*Амплитуда колебания уровня, м*		*Максимальный уровень, м*			*Минимальный уровень, м*		
			за 2021	за 2022	за 2021	за 2022	за 2021	за 2022	за период набл. (2017-2022)	за 2021	за 2022	за период набл. (2017-2022)
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(аН), ГОНС												
1100-а Малая Са-занка	146,99	8,34	7,61	8,24	4,50	2,48	4,47 16.08.21	6,64 09.06.22	4,47 16.08.21	8,97 07.02.21	9,12 08.12.22	9,54 18.11.17
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(аР-Н), ГОНС												
160-1 Поля-ное	187,78	25,10	24,87	24,63	0,59	0,54	24,52 28.09.21	24,35 05.08.22	24,31 18.11.18	25,10 23.04.21	24,89 13.09.22	25,89 24.03.20
308 Пояр-ково	116,19	11,38	10,30	10,40	1,55	0,44	9,48 10.10.21	10,22 11.09.22	9,48 10.10.21	11,02 08.04.21	10,66 31.12.22	12,21 29.04.17
Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8(Р-N), ГОНС												
1100-2 Малая Са-занка	146,39	5,92	5,16	5,98	3,88	2,20	2,40 16.08.21	4,62 05.06.22	1,26 19.11.19	6,28 24.02.21	6,81 04.12.22	8,80 01.08.19
160-2 Поля-ное	187,91	25,40	24,98	24,64	0,69	0,50	24,59 23.11.21	24,35 12.12.22	24,35 12.12.22	25,27 24.01.21	24,85 31.03.22	25,87 21.08.17
160-3 Поля-ное	187,90	25,47	25,02	24,71	0,64	0,49	24,68 11.11.21	24,45 13.12.22	24,45 13.12.22	25,31 24.01.21	24,94 21.01.22	26,18 01.05.20
Палеоценовый водоносный горизонт, 8Р, ГГД-поле												
1510 Малая Са-занка	146,38	2,16	1,76	1,91	1,84	1,19	0,63 14.08.21	1,31 13.08.22	0,63 14.08.21	2,47 26.04.21	2,30 02.05.22	3,15 09.06.18
Палеоген-меловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8(Р-К$_2$), ГГД-поле												
1512 Поля-ное	187,99	29,60	29,42	29,27	0,27	0,15	29,26 20.12.21	29,18 06.12.22	29,18 06.12.22	29,53 25.01.21	29,33 11.06.22	30,08 21.07.17
Совместная эксплуатация водоносного комплекса палеоген-неогенового и мезозойской водоносной зоны трещиноватости, 8(Р-N) + 11(MZ), ГГД-поле												
1511 Си-ваки	324,24	46,44	46,28	45,39	1,03	2,10	45,67 02.12.21	43,68 22.06.22	43,68 22.06.22	46,70 25.01.21	45,78 05.01.22	47,12 26.05.19
Верхнемеловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8(К$_2$), ГГД-поле												
1509 Пояр-ково	155,26	45,37	45,10	44,95	1,62	0,72	44,21 10.10.21	44,67 21.12.22	44,21 10.10.21	45,83 09.04.21	45,39 03.08.22	46,60 2018
Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород, 11(MZ), *ГГД-поле*												
1508 Тында	550,00	14,85	14,53	14,58	3,05	3,48	12,89 10.10.21	12,43 09.08.22	12,43 09.08.22	15,94 23.04.21	15,91 06.07.22	15,97 14.05.20

Максимальная производительность водозабора приходилась на начало эксплуатации и составляла 9,5-12 тыс. м^3/сут. Это обусловило формирование воронки депрессии правильной формы с центром в средней части водозабора. Но уже к 2015 году суточный водоотбор составлял всего 2,75 тыс. м^3/сут. В 2021-2022 гг. водоотбор увеличился до 2,929-2,988 м^3/сут соответственно. В связи со стабильностью водоотбора, предполагаем, что площадное расширение депрессионной воронки за последние пять лет наблюдений не происходит. Наблюдения за развитием депрессионной воронки не проводятся.

Моховое месторождение грунтовых вод. Расположено на правобережье р. Зея в 5 км к северо-востоку от г. Благовещенска, приурочено к современному аллювию низкой и высокой поймы реки. На участке "Крутой Берег" с запасами в количестве 206 тыс. м^3/сут с 1992 г. работает водозабор «Северный» для водоснабжения областного центра. Линейный инфильтрационный водозабор с сифонным водоподъемом состоит из 41 скважины (34 скважины рабочие, 7 – резервные) глубиной по 22 м. Фактическая производительность водозабора за весь период эксплуатации менялась от 26 до 43 тыс. м^3/сут. В 2021 г. добыча составляла 28,063 тыс. м^3/сут, в 2022 г. водоотбор увеличился до 28,65 тыс. м^3/сут.

Гидродинамический режим грунтовых вод месторождения на участке водозабора «Северный» формируется в условиях тесной гидравлической связи поверхностных и подземных вод. При этом за многолетний период годовые амплитуды колебания уровня грунтовых вод на участке водозабора изменяются от 2 до 4 м. Фактическое понижение уровня подземных вод по линии водозабора с 2014 г. изменяется от 0,5 до 1,5 м, что значительно меньше допустимого расчетного, равного 5,5 м.

*Городской округ Свободный***.** Одиночные и малые групповые водозаборы в пределах г. Свободный и его окрестностей входят в состав водозабора площадного типа с условным названием «Городской». На территории города утверждены запасы на 18 участках, из них 14 эксплуатируются, общая величина запасов составляет 35,893 тыс. м^3/сут, годовой водоотбор (2022 г.) составил 7,898 тыс. м^3/сут (в 2021 г. 5,159 тыс. м^3/сут).

Водозаборы эксплуатируют подземные воды палеоген-неогеновые отложения. При этом отдельные скважины каптируют совместно (в разных сочетаниях) подземные воды цагаянской, завитинской, поярковской свит и водоносную зону трещиноватости интрузивных пород фундамента.

Городской округ Белогорска (Белогорский район). По опыту эксплуатации в пределах городской территории оценены запасы продуктивных горизонтов естественно защищенного водоносного мел-палеогенового комплекса (Белогорское МПВ, запасы 35,0 тыс. м^3/сут), залегающего на глубине более 200 м. Всего в районе Белогорска работают два групповых водозабора и 14 малых водозаборов.

Производительность малых водозаборов от 0,001 до 0,479 тыс. м^3/сут. Водоотбор на водозаборе ООО "Водоканал г. Белогорск" (27 эксплуатационных скважин) составил 7,016 тыс. м^3/сут и на водозаборе ОАО РЖД (16 скважин) составил 2,198 тыс. м^3/сут (в 2021 г. 6,603 и 2,133 тыс. м^3/сут соответственно). Суммарный водоотбор в пределах Белогорского МПВ в отчетном году (2022 г.) - 10,442 тыс. м^3/сут. (в 2021 - 9,639 тыс. м^3/сут).

Городской округ Райчихинск. В пределах городской территории оценены запасы продуктивного водоносного горизонта верхнемеловых отложений Райчихинского МПВ с двумя участками "Центральный" и "Прогресс", величина запасов в сумме 27,7 тыс. м^3/сут, Эксплуатируемый водоносный горизонт залегает на глубине более 200 м.

Питьевое и производственно-техническое водоснабжение г. Райчихинска (в 2022 г. водоотбор 2,740 тыс. м^3/сут, в 2021 - 2,612 тыс. м^3/сут) и ближайших поселков осуществляет ООО «Тепловодоканал». Одиночные и групповые скважины (27 скважин) расположены и закольцованы по всему г. Райчихинск, отдельно стоящие скважины расположены в п. Зельвино, п. Восток, п. Угольный, п. Широкий.

В 2022 г. общий водоотбор в пределах Райчихинского МПВ (6 недропользователей) составил 3,083 тыс. м^3/сут (в 2021 г. - 2,942 тыс. м^3/сут).

1. *Групповой водозабор АО "Покровский рудник"* объединяет 5 водозаборных участков, расположенных в Магдагачинском и Зейском районах на территории Покровского МПВ.

Запасы подземных вод на "Водозаборном" участке Покровского месторождения утверждены в количестве 0,4 тыс. м^3/сут. На участках "Родниковый" и "Улунгинский" утверждены запасы в количестве 0,3 тыс. м^3/сут и 0,4 тыс. м^3/сут соответственно. На участке Автоклавный в количестве 1,75 тыс. м^3/сут. На "Улагачинском" участке запасы подземных вод не утверждались.

Участок "Водозаборный" расположен в 14 км севернее с. Тыгды (лицензия БЛГ 01542 ВЭ). На участке расположены 2 эксплуатационные скважины №318-Э1, №318-Э2 (резервная) и одна наблюдательная №318 предназначена для мониторинга за уровнем воды (замеры 3 раза в месяц). На участке эксплуатируется водоносный комплекс верхнеюрских пород для хозяйственно-питьевых и производственных нужд предприятия. В 2022 г. было добыто 0,324 тыс. м^3/сут (2021 г. - 0,328 тыс. м^3/сут.).

В 2022 г. наивысший уровень наблюдался в октябре на абс. отметке 332,82 м (3,71 м), наинизший уровень в июле абс. отм. 324,69 м (11,84 м), годовая амплитуда 8,13 м. Ход уровня по тренду указывает на незначительное снижение в отчетном году по отношению к предыдущему (Рис. 1.86).



Рис. 1.86 Изменение суммарного водоотбора и уровня в наблюдательной скважине на участке "Водозаборный" АО "Покровский рудник" за 2021-2022 гг. Водоносный комплекс верхнеюрских пород

Участок "Родниковый" расположен в 6 км северо-восточнее от с. Пионер (лицензия БЛГ 02624 ВЭ). Эксплуатируется водоносную зону трещиноватости скальных пород. На участке расположены 2 эксплуатационные скважины: рабочая №10-П1, резервная №10-П2 и одна наблюдательная скважина №8П, используемая для наблюдения за уровнем воды (замеры 3 раза в месяц). За 2021-2022 гг. добыча подземных вод на участке составила 0,201-0,187 тыс. м^3/сут. Целевое назначение - для хозяйственно-бытовых и технологических нужд предприятия.

В 2022 г. наивысший уровень зафиксирован в наблюдательной скв. 8-П в июле на уровне абс. 241,56 м (71,69 м), наинизший уровень в ноябре на отметке абс. 234,70 (78,55 м), средний уровень абс. 238,11 м (75,14 м), годовая амплитуда 6,86 м. Ход уровня согласно тренду указывает на его снижение в отчетном году по отношению к предыдущему (в 2021г. амплитуда 6,17 м) (Рис. 1.87).



Рис. 1.87. Изменение суммарного водоотбора и уровня в наблюдательной скважине на участке "Родниковый" АО "Покровский рудник" в 2021-2022 гг. ВЗТ раннемеловых интрузивных пород

Участок "Улунгинский" *(водозабор Крестик)* расположен в 3,7 км северо-восточнее с. Пионер (лицензия БЛГ 02510 ВЭ). Эксплуатируется ВЗТ раннемеловых интрузивных пород. На участке расположены 3 эксплуатационные скважины №109, 110, 111. Добыча подземных вод производится для питьевых, хозяйственно-бытовых и технологических нужд предприятия. Водоотбор в 2021-2022 гг. практически стабилен с незначительным снижением в 2022 г. и составил 0,349-0,316 тыс. м^3/сут соответственно. Поведение динамических уровней находится в полной зависимости от текущего водоотбора (Рис. 1.88).

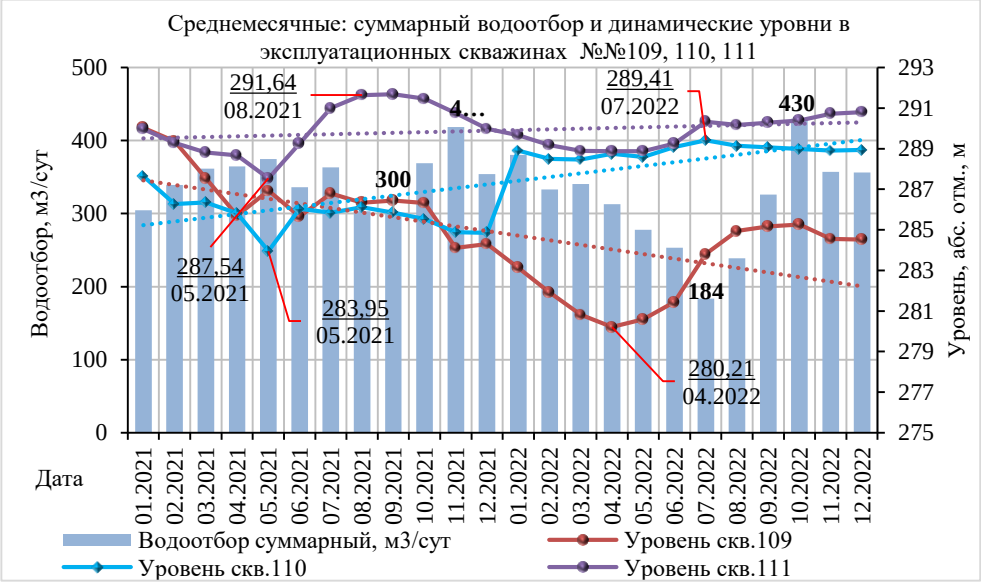


Рис. 1.88. Изменение суммарного водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на участке "Улунгинский" АО "Покровский рудник" за 2021 - 2022 гг. ВЗТ раннемеловых интрузивных пород

Участок "Автоклавный" расположен в 12 км к северо-востоку от с. Тыгда (лицензия БЛГ 02660 ВЭ). На участке 5 эксплуатационных скважин №№2Э, 5Э, 6Э, 121, 123. В работе всего 3 скважины 2Э, 5Э, 6Э.

За 2022 г. было добыто и использовано 1,331 тыс. м^3/сут воды для технологических нужд предприятия (в 2021 г. - 1,65 тыс. м^3/сут). Эксплуатируется ВЗТ скальных пород. В 2022 г. максимальный уровень на водозаборе наблюдался в скв. 6Э в конце января на отметке абс. 321,49 м (22,3 м), минимальный уровень отмечен в декабре на отметке абс. 314,62 м (29,17 м), годовая амплитуда 6,87 м. В скв. 5Э наивысший уровень наблюдался в марте на отметке абс. 319,69 м (19,93 м), минимальный уровень зафиксирован в декабре на отметке абс. 307,64 м (31,98 м), годовая амплитуда составила 12,05 м. Ход уровня подтверждает его зависимость от подъема или снижения водоотбора на всех эксплуатируемых скважинах (Рис. 1.89).

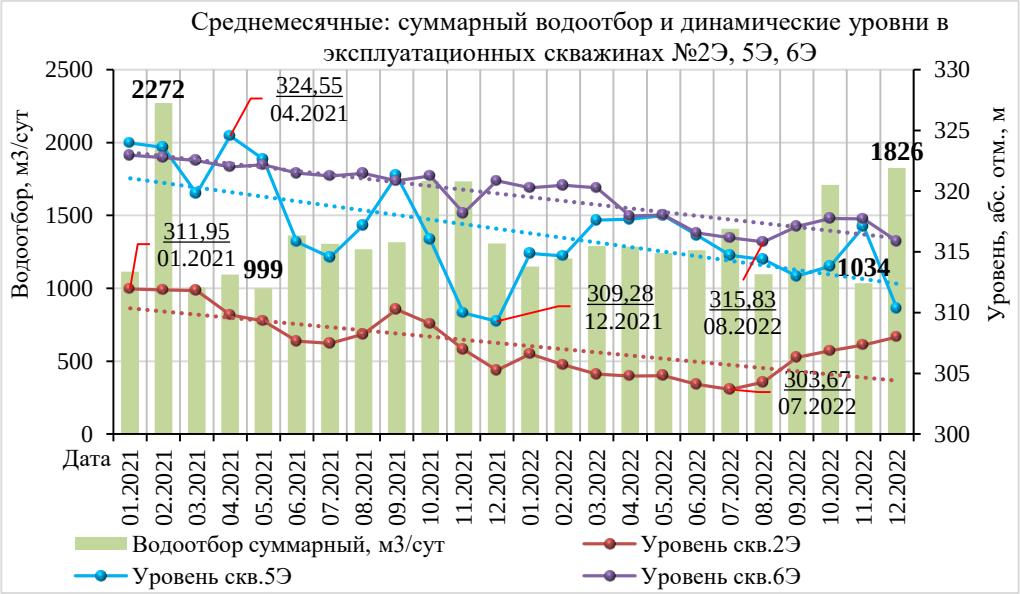


Рис. 1.89. Изменение суммарного водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на участке "Автоклавный" АО "Покровский рудник" за 2021-2022 гг. ВЗТ среднеюрских отложений и позднеюрских интрузий

Участок "Улагачинский" *(водозабор Новопокровский)* расположен в 4,5 км к северо-востоку от с. Тыгда (лицензия БЛГ 02337 ВЭ). На участке расположены 2 эксплуатационных скважин №1 и №2 (резервная). Замеры уровней производятся по эксплуатационной скважине №2 (замеры 3 раза в месяц). За 2021-2022 гг. добыча одинаковая и составила 0,011 тыс. м^3/сут, добываемая вода предназначена для технологических нужд предприятия. Эксплуатируется водоносная зона трещиноватости интрузивных пород. В 2022 г. наивысший уровень наблюдался в ноябре на отметке абс. 282,67 (22,46 м), наинизший уровень отмечен в июне на отметке абс. 278,38 м (22,46 м), годовая амплитуда 4,29 м (2021 г. максимальный уровень 281,36 абс. отм. м (19,48 м), минимальный уровень абс. 277,71 абс. отм. м (23,13 м), амплитуда 3,65 м).

Выводы:

- Основная эксплуатационная нагрузка в пределах Амуро-Зейского артезианоского бассейна приходится на подземные воды мелового водоносного комплекса (цагаянская свита).
- Естественные уровни в учетном году повысились относительно предыдущего года и среднемноголетних.
- Истощения запасов в эксплуатируемых водоносных горизонтах в настоящее время не происходит.
- Водоотбор на всех водозаборах остался на уровне прошлого года. Гидродинамическое состояние подземных вод в районах добычи и извлечения, а

также на территориях крупных водохранилищ в 2021-2022 гг. оставалось в проектных режимах.

Гидрохимическое состояние подземных вод в нарушенных условиях на водозаборах и пунктах ГОНС. Трещинные подземные воды криогенных гидрогеологических складчатых областей (Становой, Малхано-Становой, Верхнеамурской) и гидрогеологических массивов (Джагдинского, Туранского**)** находятся в зоне активного водообмена и характеризуются как пресные с минерализацией 0,1-0,3 г/л и, в основном, соответствуют стандартам на воду питьевого качества. Исключением являются отдельные случаи определения сверхнормативных концентраций железа в скважинах, каптирующих совместно воды зоны трещиноватости и воды рыхлых покровных отложений. Последние являются источником повышенных содержаний железа в воде (до 7 ПДК) и марганца (до 5,8 ПДК).

На освоенных, незначительных по площади территориях Верхнезейского межгорного артезианского бассейна, подземные воды в рыхлых поровых коллекторах пресные, с минерализацией 0,1-0,2 г/л. Химический состав не соответствует требованиям стандартов на воды питьевого качества из-за повышенных концентраций железа (до 6 ПДК) и сероводорода. На площади Амуро-Зейского МАБ грунтовые воды гидрокарбонатные кальциевые, пресные с минерализацией 0,1-0,3 г/л. Для грунтовых вод повсеместно характерно повышенное содержание железа от 4 до 20-30 ПДК.

Воды вторых и третьих от поверхности водоносных комплексов миоцена (белогорская и сазанковская свиты), гидравлически связанные с грунтовыми, гидрокарбонатные кальциевые, редко натриево-кальциевые с минерализацией 0,1-0,5 г/л. Также отмечается сверхнормативное содержание железа от 1,6 до 25 ПДК, марганца от 1,2 до 1,9 ПДК. Воды нижней продуктивной части разреза в интервале глубин 100-300 м (цагаянский водоносный комплекс палеогена и мела) гидрокарбонатные натриевые, с минерализацией 0,4-0,7 г/л. Для горизонтов с замедленным водообменом характерно высокое содержание лития, бора, фтора и стронция. В большинстве случаев качество воды цагаянского водоносного комплекса соответствует стандартам на питьевые воды.

В 2021-2022 гг. гидрохимическое опробование на пунктах ГОНС не проводилось. Согласно опробованию, в 2020 г. качество подземных вод по скважинам ГОНС не соответствовало санитарным нормам по "природным" показателям: железу общему от 2,97 - 10,83 ПДК, марганцу до 1,27 ПДК. В скважине 308 в п. Поярково отмечалось загрязнение аммонием 1,26 ПДК и повышенными значениями лития 1,1 ПДК.

Загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.

На территории Амурской области устойчивого загрязнения подземных вод на водозаборах не выявлено. Загрязнение подземных вод в отчетном году (2022 г.) отмечено на 2

водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения (на 1 водозаборе – впервые) (Табл.1.41**)**

В Магдагачинском районе с. Тыгда на водозаборе Тыгдинской больницы в 2021 году был выявлен аммоний в количестве 1,4 ПДК, в отчетный период загрязнение подтвердилось 1,19 ПДК.

В с. Украинка Серышевский района, на водозаборе Украинский, в 2022 г. впервые, в концентрациях, превышающих ПДК, выявлен аммоний (1,83 ПДК) (Табл. 1.36).

Техногенное загрязнение подземных вод в Амурской области имеет локальный характер и связано с периодическим проникновением поверхностных стоков в незащищенные водоносные горизонты в пределах неблагоустроенных сельских населенных пунктов.

Участки загрязнения подземных вод, выявленные на территории Амурской области. Мониторинг за загрязнением ведется на одном участке загрязнения - золоотвале Благовещенской ТЭЦ. Участок расположен в 3 км северо-западнее административного центра (г.Благовещенск). Гидротехническое сооружение введено в эксплуатацию в 1982 г. и предназначено для складирования отходов (золы, шлака, пыли от топочных установок и термической обработки) от тепловой электростанции. По периметру сооружения пробурено 5 наблюдательных скважин, гидрохимическое опробование проводится из 3-4 скважин. Данные по загрязняющим химическим компонентам предоставляет предприятие АО "Дальневосточная генерирующая компания", филиал «Амурская генерация», СП "Благовещенская ТЭЦ".

По результатам химических анализов в 2022 году выявлены элементы, превышающие ПДК: железо 1,27–10,0 ПДК, марганец 4,8–7,3 ПДК, БПК5 1,02–1,09 ПДК. В предшествующие годы, помимо вышеперечисленных компонентов, отмечались повышенные значения свинца (1,53-5,50 ПДК). нефтепродуктов 1,1 ПДК, хрома до 1,32 ПДК.

1.4.8. Магаданская область

Магаданская область расположена в северо-восточной части России. Южные границы области проходят по берегу Охотского моря, на западе она граничит с Хабаровским краем. На северо-западе и севере граница проходит с Якутией. У истоков реки Моустах начинается граница с Чукотским автономным округом, а у истоков реки Молонгды — с Камчатским краем. В рельефе Магаданской области основное место занимают горные хребты, и только на побережье Охотского моря, в низовьях рек расположены небольшие равнины. Ведущее место в рельефе области принадлежит средневысотным нагорьям. Большая часть области расположена в пределах Яно-Колымской складчатой системы. На западе области более чем на 1500 километров протянулись цепи хребта Черского.

Таблица 1.36

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Амурской области за 2022 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район,населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/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	Магдагачинский МР, пгт. Сиваки, территория рабочего поселка	в/з пгт. Сиваки, ЖКХ	ООО "Фаворит», пгт. Магдагачи	К	N_1sz	ВГ миоценовых отложений	Нефтепродукты	1.3	н.с	0.1	V	н.д.	н.д.	7	1
2	Серышевский район, с. Украинка	в/з Украинский	ООО "Жилищно-коммунального хозяйства "Восток"	К	K_2cg + P-N_1bz	ВК миоцен-меловых отложений	Аммоний	0.28	1.83	1.5	IV	0.027	0.027	1	1
3	ГО Белогорск, г. Белогорск	в/з пер. Строительного	ОАО "Российские железные дороги" (Свободненский территориальный участок Забайкальской ДТВ)	СХ	P_3-N_1bz + N_1sz	ВГ палеоген-неогеновых отложений	Аммоний	н.с	н.с	1.5	IV	н.д.	0.015	1	1
4	ГО Белогорск, г. Белогорск	в/з ул. Путейская-Фрунзе	ОАО "Российские железные дороги" (Свободненский территориальный участок Забайкальской ДТВ)	СХ	P_3-N_1bz + N_1sz	ВК палеоген-неогеновых отложений	Аммоний	н.с	н.с	1.5	IV	н.д.	н.д.	2	1
5	Магдагачинский МР, с. Тыгда	в/з Тыгдинской больницы	МУП "Тыгдинский жилкомхоз"	К	λK_1	ВЗТ ранемеловых эффузивных пород	Аммоний	1.40	1.19	1.5	IV	0.030	0.030	3	1
6	ГО Благовещенск, с. Белогорье	в/з Базы отдыха Госбанка	"Центральный Банк Российской Федерации"	К	K_2cg_2	ВК верхнемеловых отложений	Бром	н.с	н.с	0.2	II	0	0	0	0
7	ГО Благовещенск, с. Белогорье	в/з ул. Релочной, 7 (ПМК-102)	ОАО "Амурские коммунальные системы"	К	K_2zv + K_2cg_1	ВГ верхнемеловых отложений	Бром	н.с	н.с	0.2	II	0.256	0.256	1	1

Территория Магаданской области покрыта густой и разветвлённой речной сетью. К бассейну Северного Ледовитого океана относится река Колыма и её притоки — Детрин, Тенька, Бахапча, Буюнда, Омолон, Таскан, Дебин, Сеймчан и другие. К бассейну Тихого океана относятся реки, значительно уступающие по протяжённости притокам Колымы: Яна, Армань, Ола, Гижига и другие.

Основными источниками питания рек являются снеговые, дождевые и подземные воды. Наледи — характерное явление для Магаданской области. Они образуются в местах, где русло забивается шугой и промерзает до дна.

Крупнейшая река области — Колыма. Вся территория Магаданской области относится к районам Крайнего Севера.

Численность населения области по данным Росстата (на 01.01.2023 г. составляет 134 315 чел. Городское население - в пределах 96%.

В области обнаружены месторождения золота, серебра, олова, вольфрама. Также имеются залежи меди, молибдена, угля, нефти и газоконденсата

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях. На территории Магаданской области по итогам оценки состояния систем водоснабжения за 2018 г. и последующие годы у муниципальных образований наблюдается высокий уровень обеспеченности населения качественной питьевой водой. Однако, остаются проблемы с неудовлетворительным качеством питьевой воды из нецентрализованных систем водоснабжения.

Государственная наблюдательная сеть за подземными водами на территории Магаданской области отсутствует. Для оценки современного состояния и прогноза изменения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях, анализа и оценки состояния ресурсной базы подземных вод используется статистическая отчетность 4-ЛС, отчеты по мониторингу недропользователей о выполнении условий пользования недрами при добыче питьевых и технических подземных вод.

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. Из гидрогеологических подразделений перспективными для организации хозяйственно - питьевого водоснабжения на территории Магаданской области являются таликовые водоносные зоны трещиноватости (скальных) литифицированных осадочных, эффузивно-осадочных, эффузивных и интрузивных пород, распространенных во всех гидрогеологических структурах, а также таликовые водоносные комплексы неогеновых отложений неотектонических впадин. Указанные гидрогеологические подразделения являются основными (продуктивными) в преобладающем большинстве разведанных на территории области месторождений пресных подземных вод.

Грунтовые воды таликовых водоносных горизонтов четвертичных аллювиальных отложений для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения менее перспективны из-за малой мощности горизонта, промерзания водотоков (основных источников восполнения эксплуатационных запасов) и подверженности загрязнению с поверхности в результате отсутствия перекрывающих водоупоров, малой мощности зоны аэрации и тесной гидравлической связи с поверхностными водотоками. Тем не менее, аллювиальные воды широко используются для автономного, а в отдельных случаях и централизованного водоснабжения.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод Магаданской области на 01.01.2023 г., с учетом оцененных запасов, составляют 38937,57 тыс. $м^3$/сут.

Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2022 г. в целом по области 32,7%. Областным центром (Магадан) в 2022 году использовано подземных вод 0,424 тыс. $м^3$/сут. Поверхностные воды преобладают и составляют 15,34 тыс. $м^3$/сут.

Степень разведанности ресурсов на территории Магаданской области составляет всего 0,3%. По административным районам степень разведанности изменяется от 0,01 до 0,9%, наиболее высокий показатель изученности на территории Магадана составляет 20,4%. На 01.01.2023 год общее количество запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на территории области составляет 107,708 тыс. $м^3$/сут (в том числе забалансовые 102,208 тыс. $м^3$/сут).

На территории области по состоянию на 01.01.2023 год разведано 55 месторождений (участков) пресных питьевых и технических подземных вод с запасами, утвержденными ТКЗ. Из общего количества месторождений (участков) подземных вод в отчетный период освоено 33. Добыча подземных вод на эксплуатируемых месторождениях в 2022 году составила 26,93 тыс. $м^3$/сут. Степень освоения пресных питьевых запасов подземных вод по сумме категорий составляет 25,0%.

Общий объем добычи подземных вод в 2022 году на территории Магаданской области составил 31,3206 тыс. $м^3$/сут (без шахтного водоотлива) Из общего объема добычи на участках недр с разведанными запасами подземных вод добыча составила 26,9303 тыс. $м^3$/сут, на участках недр с неоцененными запасами питьевых подземных вод, эксплуатируемых групповыми водозаборами 0,8529 тыс. $м^3$/сут, одиночными водозаборами 3,537 4тыс. $м^3$/сут.

В области учтено 4 объекта извлечения подземных вод. Суммарный объем извлекаемой воды при шахтном и карьерном водоотливе из скважин вертикального дренажа составил 11,753 тыс. $м^3$/сут.

Водозаборы в отчетный период (2021-2022 гг.) работали в стабильном режиме. Годовая добыча незначительно снижалась или увеличивалась и никак не отражалась на динамических уровнях. Водозаборы работают на совместном использовании четвертичных морских отложений и ВЗТ разновозрастных скальных пород. (Табл. 1.37).

В 2022 г. гидродинамический мониторинг по Магаданской области в разной степени охарактеризован для 63 водозаборов отчитавшихся водопользователей, и включает в себя наблюдения при эксплуатации: за динамическими уровнями водозаборных скважин, водоотбором, температурой и качеством подземных вод. Целевое назначение использования подземных вод преимущественно хозяйственно-питьевое, на 25 водозаборах преобладает производственно-техническое. В основном добыча подземных вод производится из таликового четвертичного и неоген-четвертичного водоносных горизонтов с водоотбором от 5,3 до 9189 м^3/сут, при среднем водоотборе 70-90 м^3/сут. Для таликовой ВЗТ скальных пород (0,4-2222 м^3/сут) средний водоотбор составил 75 м^3/сут.

Из-за отсутствия объектной наблюдательной сети отслеживается только динамический уровень в эксплуатационных (работающих) скважинах с периодичностью до 3-5 замеров уровня в месяц. Учет водоотбора с помощью измерительных приборов ежедневный на всех водозаборах, но на части водозаборов производится всего 1-2 раза в месяц.

Так на водозаборе "Сокол АО "Аэропорт Магадан", где эксплуатируется таликовый водоносный комплекс плиоценовых и меловых отлжений (N_2+K_1) в работе находятся две эксплуатационные скважины МТ-317 и МТ-89 с водоотбором до 60-80 м^3/сут, подменяющие друг друга в летне-осенний период (как наиболее водообильный). Максимальный суммарный водоотбор составляет 100-110 м^3/сут. Уровень поддерживается в пределах 30,5-32,0 м от поверхности земли.

На водозаборах(5 шт.) МУП "Водоканал" г Магадана среднесуточный водоотбор в 2022г. составил 505,6 м^3/сут.

В Ольском районе функционирует 12 водозаборов из которых 5 находятся на месторождениях подземных вод, 3 водозабора не эксплуатируются.

Водозаборы расположены в долине р. Ола и ее притоков Армань, Туй, где эксплуатируются рыхлые четвертичные и неоген-четвертичные таликовые отложения. На каждом водозаборе от 2 до 3 эксплуатационных скважин (включая резервные), в работе чаще всего находится 1 скважина. Водоотбор учитывается ежедневно, замеры уровней производятся 1 раз в декаду. Поведение динамических уровней стабильное с изменением в пределах от 2,5 до 4,5 м. Добываемая вода предназначена для хозяйственно-питьевого водоснабжения насе-

ления поселков. Так, с максимальным водоотбором до 600 м^3/сут (593 м^3/сут), работает водозабор ЖКХ Ольское, динамический уровень около 3-4 м, запасы не утверждались. Водозабор "Ола-Энерготеплосеть" производит добычу подземных вод до 700 м^3/сут (613 м^3/сут), при запасах 959 м^3/сут. Для технологического обеспечения рыборазводного производства работает водозабор "Рыборазводный" с максимальной добычей до 4000 м^3/сут (запасы не утверждались). На остальных водозаборах добыча подземных составляет 20-130 м^3/сут, при динамических уровнях 1,1-6,0 м. Температура воды от 3,5 до 5-6 °С.

СП ЗАО "Омсукчанская ГГК" эксплуатирует Джульеттовское МПВ - 3 группы сложности с запасами (В+$С_1$) 930 м^3/сут с участками Омсукчанский 1 (хозяйственно-питьевое водоснабжение) и Омсукчанский 2 (производственное техническое водоснабжение). На каждом участке по две скважины. Эксплуатируется таликовая зона ВЗТ скальных пород, представленных андезитами и базальтами, вскрытых скважинами глубиной до 40-50 м. Сведения представлены по водоотбору и качеству воды эксплуатационной скважины 7, постоянный режим динамического уровня не проводится. На участке Омсукчанском 1 в настоящее время в работе эксплуатационная скв.7 (скв.8 в резерве), с добычей в 2022 г 104 м^3/сут. На участке Омсукчанский 2 также две скважины №3 - рабочая, №2 в резерве, водоотбор в 2022 г. составил 53 м^3/сут.

На остальных водозаборах, учтенный минимальный водоотбор составляет от 0,3 - 2,0 м^3/сут (водозаборы Веселовский, Ольча), до 2222 м^3/сут (рудник Матросова Тенькинского района), уровни замеряются редко, точечно. По данным 4ЛС максимальные-минимальные уровни составляют 2,0-2,5 м, 3,5-3,8 м, 2,4-4,1 м. На МПВ Синегорское, участок Синегорский, где эксплуатируется ВЗТ скальных пород, при водоотборе 4,85 м^3/сут динамические уровни залегают на глубине 22,5-23,0 м. Температура воды 5-7 градусов. Ниже в таблице 1.37 приведены данные по гидродинамическим показателям отчитавшихся водозаборов с водоотбором 500 и более м^3/сут. в 2021-2022 гг.

Гидрохимическое состояние подземных вод в районах интенсивной добычи для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Наблюдательная сеть ГОНС в Магаданской области для отслеживания химического состояния подземных вод в естественных условиях отсутствует.

Мониторинг химического состава подземных вод на водозаборах их владельцами проводится в ограниченных объёмах. Он заключается в определении основных элементов состава воды, показателей, определяющих физические свойства воды и, редко, компонентов, указывающих на загрязнение (или природную непригодность для использования по назначению) добываемой воды.

Таблица 1.37

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м^3/сут) Магаданской области в 2021-2022 гг.

Недропользователь	Лицензия	Наименование МПВ	Наименование ВЗУ	Административная единица	Местоположение водозабора	Гидрогеологическая структура	Индекс	Наименование	Тип вод	Водоотбор, тыс.м^3/сут		Динамический уровень, м		Глубина кровли, м	Статический уровень, м
										2021 г	2022г	2021 г	2022г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Водозаборы, расположенные на площади месторождений подземных вод															
ООО "Сусуман-Ресурс" г.Сусуман	МАГ 04860 ВЭ	Сусуманское	участок (уч-к 2)	Сусуманский район	долина р. Берелех; территория г. Сусумана	gXX Колымо-Омолонская СГСО	$aQ_{IV}+J_2$	Голоценовый аллювиальный ВГ+ среднеюрская (таликовая) ВЗТ	ХПВ	0,863	н.с.	2,2-12,0		0,6 2-5,3	0,6 2-5,3
ФГБУ "Охотскрыбвод"	МАГ 05183 ВЭ	Янское	Янский завод	Ольский район	долина р.Яна, 8 км СВ с.Тауйск	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный ВГ	ХПВ, ПТВ	8,6416	9,189	5,0-12,0		2-2,5	5,0-5,5 2,1
ФГБУ "Охотскрыбвод"	МАГ 05182 ВЭ	Рыбоводно-Верхнее	Рыборазводный	Ольский район	1,6 км восточнее п.Радужный, в 100м севернее рыборазводного завода	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный ВГ	ХПВ, ПТВ	3,8504	4,071	0,3-4,8		0,7-3,1 10-12	2,4-3,0 3,5-4,1
АО "Полюс Магадана", п.им.Матросова	МАГ 04857 ВЭ	Омчакское	рудник им.Матросова	Тенькинский район	долина р.Омчак; выше ЗИФ рудника им.Матросова	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	P_2	Верхнепермская ВЗТ	ХПВ ПТВ	2,014	2,222	2,7-60,0	2,7-60,0	4,0-10,0	1,5-10,0
МУП "Сеймчантеплосеть" п.Сеймчан	МАГ 04211 ВЭ	Нижне-Сеймчанское	Сеймчанский	Среднеканский район	долина р.Сеймчан, 0,5 - 1 км от пос.Сеймчан	gXX Колымо-Омолонская СГСО	T-J	Триасово-юрская (таликовая) ВЗТ	ХПВ ПТВ	0,3532	1,272	3,2-22,0	3,0-22,0	27,0-35,0	3,0-5,0
МУП МО "поселок Ола" "Ола -Электротеплосеть", п.Ола	МАГ 04898 ВЭ	Усть-Ольское	ЖКХ "Ольское"	Ольский район	долина нижнего течения р.Олы; в границах пос.Ола	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	N_1	Миоценовый ВК	ХПВ ПТВ	0,578	0,586	2-5.	2-5	3,3-36,0	2,0-5,0

ОАО "Омолонская золоторудная компания"	МАГ 04259 ВЭ	Кубакинское	Кубакинский технический	Северо-Эвенский	на правобережной пойменной террасе руч. Кубака	gXX Колымо-Омолонская СГСО	D3-C1	ВТЗТ верхнедевонских-нижнекаменноугольных пород	ПТВ	0,5348	0,636	н.с.	8,6-11,5	5-10	3,5-6
ООО "Теплоэнер гия" п.Ягодни нский	МАГ 04302 ВЭ	Ягоднинское	Центральноягодинский	Ягодинский район	долина р.Дебин; 1,5 км выше пос.Ягодное	gXX Колымо-Омолонская СГСО	J_2	Среднеюрская (таликовая) ВЗТ	ХПВ	1,1737	н.с.	2,4-60,65	2,4-60,65	5-21,0	1,0-8,5
МУП МО "поселок Ола" "Ола -Электротеплосеть"	МАГ 04656 ВЭ	Усть-Ольское	"Ола - Электро-теплосеть"	Ольский район	долина нижнего течения р.Олы; в границах пос.Ола	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	N_1	Миоценовый ВК	ХПВ ПТВ	0,671	0,687	3,5-3,9	3,5-3,9	3,4-3,6	3,4-3,6
ЗАО "Серебро Магадана"	МАГ 01336 ВЭ	Фабричный	Фабричный	Омсукчанский район	0,7 км ЮВ Омсукчанской ЗИФ	gXX Колымо-Омолонская СГСО	aQ_{III-IV}	Голоценовый и верхнечетвер тичный аллювиальный ВГ	ХПВ, ПТВ	0,924	0,693	0,5-1,3	0,5-1,3	1,0-2,5	1,0-2,0
ФГБНУ"Магаданский НИИ рыбного хозяйства и океанографии	МАГ 05091 ВЭ	Ольское	Ольская ЭПАБ	Ольский район	долина нижнего течения р.Ола, 6 км от устья	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный ВГ	ХПВ ПТВ	4,318	4,033	0,3-4,1	3	3-4	3,0
ОАО "Золоторудная компания ПАВЛИК"	МАГ 80121 ВЭ	Гастелло (Среднее-Омчакское)	Павлик	Тенькинский район	западная окраина пос.им. Гастелло	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	P_2	Верхнепермская ВЗТ	ХПВ ПТВ	0,367	0,469	2,0-12,0	2,0-12,0	11,5	1,5-11,4
Групповые водозаборы, расположенные за пределами месторождений подземных вод															
ООО "Исток", п.Омсукчан	МАГ 04553 ВЭ	нет	Верхний	Омсукчанский район	пос. Омсукчан, СЗ части поселка на левой террасе руч.Индустриальный	gXX Колымо-Омолонская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиаль -ный (таликовый)	ХПВ, ПТВ	1,3487	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
ООО "Исток", п.Омсукчан	МАГ 04553 ВЭ	нет	Нижний	Омсукчанский район	пос. Омсукчан, в СЗ части поселка	gXX Колымо-Омолонская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиаль - ный (таликовый) ВГ + меловая интрузивная ВЗТ	ХПВ, ПТВ	1,8488	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.

МУП "Тенька-теплосеть" "Поселок Усть-Омчуг", п.Усть-Омчуг	МАГ 04654ВЭ	нет	Водоканал	Тенькинский район	пос.Усть-Омчуг, выше поселка на левой надпойменной террасе р.Детрин	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный (таликовый) ВГ	ХПВ	0,765	0,636	0,8-19,0		0-10,0	0,7-2,0
Одиночные водозаборы, расположенные за пределами месторождений подземных вод															
ОАО энергетики и электрофикации "Магаданэнерго" Магаданская ТЭЦ, г.Магадан	МАГ 01331 ВЭ	нет	Магаданская ТЭЦ	г.Магадан	территория г.Магадана среднее течение р. Магаданки	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	К1	Нижнемеловая интрузивная ВЗТ	ПТВ	0,890	0,860	2,89-3,32	2,89-3,32	15,0-15,5	0,6-0,78
МУП "Комэнерго" Хасынский район, п.Палатка	МАГ 03971 ВЭ	нет	Дальний	Хасынский район	пос. Палатка, левобережная пойма р.Хасын, на 84 км трассы Магадан-Усть-Нера, в 2км выше поселка по течению	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	J_3 - K_1	Верхнеюрская - нижнемеловая (таликовая) ВЗТ осадочно-вулканогенных пород	ХПВ, ПТВ	0,1753	0,964	15,3-16,0	34,2	12-15	1,2-4,5

Гидрохимическое состояние подземных вод в районах интенсивной добычи для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Наблюдательная сеть ГОНС в Магаданской области для отслеживания химического состояния подземных вод в естественных условиях отсутствует.

Мониторинг химического состава подземных вод на водозаборах их владельцами проводится в ограниченных объёмах. Он заключается в определении основных элементов состава воды, показателей, определяющих физические свойства воды и, редко, компонентов, указывающих на загрязнение (или природную непригодность для использования по назначению) добываемой воды.

Показатели качества добываемых подземных вод в 2022 г. в Магаданской области определялось на 29 водозаборах: органолептические, обобщенные, санитарно-микробиологические, а также радиологическая безопасность воды. Общее количество определяемых компонентов от 5 до 17-30. Опробовались в основном четвертичные, неоген-четвертичные водоносные горизонты, а также сквозные талики ВЗТ скальных пород (МПВ "Джульеттовское"). Подземные воды, добываемые на водозаборах, по макрокомпонентам отличаются весьма хорошим качеством: ультрапресные и пресные, сухой остаток от 80 до 440 мг/л, по составу сульфатно-гидрокарбонатные магниевые (SO_4 до 85 мг/л, Mg до 52-61 мг/л; Cl 10-12 мг/л), гидрокарбонатные кальциевые или натриевые, обычно слабокислой, нейтральной реакции, мягкие и очень мягкие. Микрокомпоненты (кадмий, свинец, медь, мышьяк, цинк) не превышают тысячные доли, по микробиологии воды здоровые. Радиологические показатели соответствуют нормативам. Следует отметить, что водопользователи часто ограничиваются определением только санитарно-микробиологических показателей.

По имеющейся информации из общего количества водозаборов на 24 качество добываемых подземных вод соответствует нормативным требованиям. На 5 водозаборах, предназначенных для питьевого водоснабжения превышены отдельные нормативные показатели качества. На водозаборах: Недра - Ягоднинский район, Сеймчанский - Среднеканский район, Хасынский - Хасынский район, Магаданэнергоремонт и База отдыха "Черный Ключ" в г. Магадан, зафиксированы превышение органолептических показателей: цветности, мутности от 1,13 до 3,7 ПДК, Fe (1,1–13 ПДК) и Mn (2,6 ПДК). На некоторых водозаборах отмечается повышенные значения, но не превышающие ПДК (до 27 Бк/л) удельной радиоактивности. В 2021 г. на водозаборе, принадлежащем Магаданская ТЭЦ (ОАО Магаданэнерго) База отдыха "Черный Ключ" норматив радиологической безопасности воды по Rn-222 был превышен почти в 2 раза (1,97 ПДК), 2022 г. превышение (по Rn-222 до 1,77 ПДК) подтвердилось.

Иногда источник появления в воде того или иного нормируемого компонента (соединения азота, сульфаты, цианиды, железо, цинк, кадмий, свинец, медь) в концентрациях, превышающих ПДК, имеет техногенную природу. Так, отработка россыпных месторождений золота при вскрытии сульфидсодержащих пород обуславливает усиление процессов химического выветривания и увеличение в подземных водах содержания сульфатов и железа (Омсукчанский район). Однако данных по этим участкам недостаточно, чтобы сделать выводы о наличии на этих территориях сформировавшегося техногенного очага загрязнения подземных вод.

1.4.9. Сахалинская область

Единственный субъект Российской Федерации, полностью расположенный на островах (остров Сахалин и Курильские острова), это Сахалинская область.

Область граничит по морю с Камчатским краем, Хабаровским краем и Японией (с префектурой Хоккайдо).

Сахалинская область является одним из лидеров в России по добыче нефти и газа, а также по улову рыбы и морепродуктов. Главная особенность природных условий Сахалинской области — высокая сейсмическая и вулканическая активность. Особенно это характерно для Курильских островов, где расположены девять действующих вулканов и довольно часто случаются землетрясения. Вдоль берегов Сахалина протянулись Западносахалинские горы (гора Онор, высота до 1330 м) и Восточносахалинские горы (самая высокая точка острова — гора Лопатина, 1609 м), разделённые Тымь-Поронайской и Сусунайской низменностями.

На территории области много озёр, болот. Главные реки: Тымь, Поронай. Численность населения области по данным Росстата на 01.01.2023 г. составляет **460535** чел.

По состоянию на 01.01.2023 г. по данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») на территории Сахалинской области разведано и оценено 263 месторождения (участков месторождений) питьевых и технических подземных вод с суммарными утвержденными балансовыми запасами в количестве 436,955 тыс. м^3/сут, в том числе для г. Южно-Сахалинска - 125 месторождений (участков месторождений) с суммарными запасами 204,973 тыс. м^3/сут.

По данным статистической отчетности (форма № 4-ЛС), в 2022 г. на территории Сахалинской области суммарная добыча подземных вод составила 135,503 тыс. м^3/сут, в т.ч. на месторождениях – 100,425 тыс. м^3/сут (в эксплуатации находилось 155 месторождений (участков)), на участках с неутвержденными запасами – 35,078 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов составила 23%.

На территории г. Южно-Сахалинска добыча составила 65,650 тыс. $м^3$/сут, в том числе на месторождениях (участках) с утвержденными запасами – 61,428 тыс. $м^3$/сут, (в эксплуатации находилось 82 месторождения (участка)). Степень освоения запасов в г. Южно-Сахалинске составляет 30 %.

На территории Сахалинской области мониторинг подземных вод за отчетный период производится в пределах двух гидрогеологических природных систем I порядка - это Сахалинская (о.Сахалин) и Курильская (Курильские острова) сложные гидрогеологические складчатые области. (Табл. 1.38а).

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях.

В Сахалинской области естественное состояние грунтовых и межпластовых подземных вод зависит от климатических факторов. Наблюдения за ненарушенным и слабонарушенным уровенным режимом подземных вод Сусунайского МАБ по 10 скважинам Сусунайского регионального створа, характеризующих приречный, террасовый, склоновый режим грунтовых вод и режим напорных межпластовых вод верхнечетвертичных и олигоцен-миоценовых отложений.

Наблюдения в течение 2022 года никаких аномалий не выявили. Уровни по всем скважинам находились в пределах диапазона глубин прошлых лет наблюдений. В течение года изменялись в соответствии с типом контролируемого режима, глубиной залегания контролируемого горизонта и метеорологическими факторами.

По скважинам, контролирующим приречный уровенный режим первого от поверхности водоносного горизонта, изменения глубины уровня с запозданием на 7 – 10 дней увязываются с сезонными изменениями гидрометеорологических условий и режимом поверхностных вод: в режиме уровня (рис. 1.90.) просматриваются 4 сезонных тренда с выраженными эстремумами: зимняя межень (с ноября по начало апреля); весенний паводок (апрель-начало мая), летняя межень (июнь), летне-осенний паводок паводка (июль-сентябрь), годовая амплитуда колебаний уровня – 0,8 – 1,6 м.

Примерно та-же картина, с явными экстремумами только на пиках зимней межени и весеннего паводка наблюдалась на скважинах с террасовым режимом (Рис. 1.90).

Склоновый режим грунтовых вод и режим напорных межпластовых вод характеризуется сглаженными графикам с ярко выраженными зимней меженью и весенним паводком, леняя межень и осенний паводок выражены слабо. Максимальная амлитуда колебаний уровня (до 6,5-7 м) наблюдается на склонах. Амплитуда колебаний уровня напорных межпластовых вод меньше - 2-4 м, но пики наступают позже на 0,5-1 месяц.

Таблица 1.38а

Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Сахалинской области

Индекс и наименование гидрогеологической структуры, индекс и наименование водоносного горизонта		Тип коллектора	Целевое назначение	Мощность водоносного горизонта от–до, м	Известные водозаборы	Минерализация от-до, мг/л	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК	Водообильность (удельный дебит) от-до л/с*м
Действующая схема	Унифицированная схема, принятая Роснедра								
Водоносный горизонт плиоцен-четвертичных полигенетических отложений, аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, аллювиально-морские, аллювиально-гляциальные, морские). N_2-Q Галечники, пески, валуны, гравийники, супеси, суглинки.	Голоценовый аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт 2(ap-Q_{IV})	Пластово-поровый, грунтово-поровый	Централизованное водоснабжение крупных населенных пунктов.	10-1000	Гончаровский (Поронайск) Луговой (Южно-Сахалинск) Узловой (Оха) Южный (Южно-Сахалинск)	70-200 100-300	Гидрокарбонатный кальциевый Хлоридно-гидрокарбонатный натриевый	Железо, марганец,	0,1-10,0
	Голоценовый аллювиально-морской водоносный горизонт 2(am-Q_{IV})								
	Верхненеоплейстоценовый водоносный горизонт 2(mQ_{III})								
	Плиоцен-четвертичный водоносный комплекс 8(N_2-Q)								
	Верхнемиоцен-плиоценовый водоносный комплекс 8(N_{1-2})								
Миоценовый региональный водоупор. N_1 Глины, алевролиты	Средне-верхнемиоценовый относительно водоупорный горизонт 3(N_1)								
Водоносный комплекс миоценовых отложений. N_1 Песчаники, аргиллиты с прослоями туфов.	Нижне-среднемиоценовый водоносный комплекс 8(N_1)	Пластово-трещинный	Централизованное водоснабжение		Хомутовский (Южно-Сахалинск)	100-200	Гидрокарбонатный кальциевый	Железо	1,0-5,0
Олигоцен-миоценовый относительно водоупорный горизонт. $₽_3$-N_1 Туффиты, песчаники, гравелиты, алевролиты.	Олигоцен-нижнемиоценовый водоупорный горизонт 3($₽_3$-N_1)								
	Эоцен-олигоценовый водоносный горизонт 8($₽_{2-3}$)	Пластово-трещинный, грунтово-трещинный	Нецентрализованное водоснабжение		Таежный (Ноглики)	100-200	Гидрокарбонатный кальциевый	Железо	1,0-5,0
	Эоценовый водоносный комплекс 8($₽_{1-2}$)								
Водоносная зона трещиноватости скальных пород. (Т) Сланцы, песчаники, алевролиты, диабазы, порфириты	Верхнемеловая водоупорная зона 13(K_2)	Грунтово-трещинный, пластово-трещинный, трещинно-жильный, трещинно-карстовый	Нецентрализованное водоснабжение	0-50	Горный (Южно-Сахалинск)	100-300	Гидрокарбонатный натриевый	Бор, марганец. литий	0,1-1,0
	Верхне-нижнемеловая водоносная зона 10(K_{1-2})								
	Юрско-нижнемеловая водоносная зона 10(J-K_1)								
	Триасо-юрская водоупорная зона 13(T-J)								

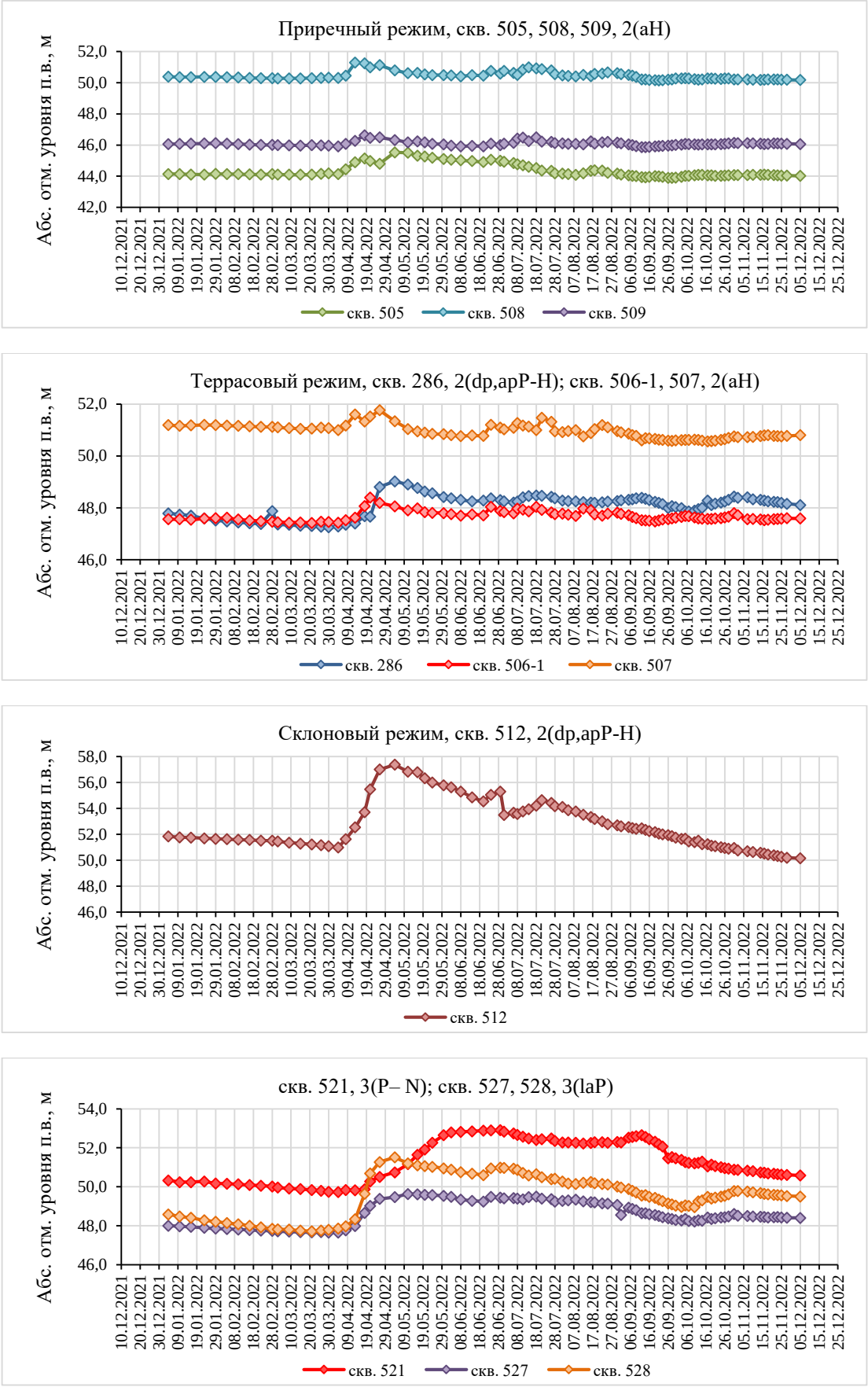


Рис. 1.90. Графики колебания уровня грунтовых и межпластовых подземных вод в скважинах Сусунайского регионального створа в 2022 г.

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. По данным объектного мониторинга динамические уровни подземных вод на эксплуатируемых месторождениях и участках месторождений в 2022 гг. в пределах прогнозных значений, случаев сработки уровня ниже допустимого на водозаборах подземных вод не зафиксировано.

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В 2022 году качество подземных вод на участках эксплуатации оценивалось по мониторинговым данным недропользователей.

Для централизованного водоснабжения в, основном используются подземные воды плейстоцен-голоценовых и миоцен-плиоценовых отложений. Воды плейстоцен-голоценовых отложений преимущественно пресные с минерализацией менее 0,5 г/л, гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, в основном обладают хорошим качеством, однако на отдельных участках характеризуются повышенным содержанием железа и марганца. Максимальные значения наблюдаются в верхнем водоносном горизонте, приуроченном к голоценовым аллювиальным отложениям (aQ_{IV}), где (по многолетним данным объектного мониторинга) содержания железа варьирует от 3,6 до 143,6 ПДК, установленных требованиями СанПиН 1.2.3685-21 и для питьевых вод, марганца - от 4,3 до 127,8 ПДК. В залегающем ниже верхненеоплейстоценовом водоносном горизонте, включающем отложения различного генезиса (озерные, озерно-аллювиальные и аллювиально-пролювиальные), отмеченные выше компоненты присутствуют в меньших концентрациях: железо - 0,3-29,2 ПДК; марганец - 0,0-30,7 ПДК. Верхнеоплейстоцен-нижнеплейстоценовый водоносный аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт *(E_{II}-apQ_{I})*, который является эксплуатационным на самом крупном в области централизованном водозаборе «Луговое», характеризуется в естественных условиях присутствием повышенных содержаний железа и марганца соответственно от 1,1 до 27,3 ПДК и от 1,6 до 21 ПДК. По результатам поисково-оценочных и разведочных работ на подземные воды, выполнявшихся с 50-х годов 20-го века до настоящего времени, и многолетним данным объектного мониторинга, примерно 50% добываемых подземных вод не соответствуют нормативным требованиям по содержанию железа и марганца (поэтому практически на всех централизованных водозаборах области имеются станции по обезжелезиванию, где одновременно происходит и снижение концентраций марганца).

По данным ГМСН на водозаборе Луговое (наиболее крупный водозабор г. Южно-Сахалинска), эксплуатирующем верхнеоплейстоцен-нижнеплейстоценовый водоносный

аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт (E_{II}-apQ_I), в 2022 году, помимо природных повышенных концентраций железа (до 13,7 ПДК) и марганца (до 7 ПДК) в отдельных скважинах отмечалось повышенное содержание аммиака (аммоний-ион) (до 2 ПДК) (Табл.1. 38).. При этом, признаков загрязнения нитратами и нитритами, а также повышенных значений окисляемости не наблюдается. Анализ расположения водозаборных скважин, в которых на протяжении ряда последних лет выявлялись повышенные содержания иона аммония, показал, что граница загрязнения имеет субмеридиональное положение (скважины в восточной – северо-восточной части водозабора содержат ион аммония, в западной и юго-западной частях – нет) и подвижна.

При этом, положение границы связано с величиной водоотбора – при более высоком среднегодовом водоотборе граница смещается на восток, при более низком (разница до 10 тыс. $м^3$/сут) – на запад. Данный факт позволяет предположить подтягивания некондиционных природных вод (вероятно, связанных с неустановленными восходящими потоками по зонам разломов) с западного борта Сусунайского артезианского бассейна.

Повышенные концентрации иона аммония фиксировались в водозаборных скважинах западной окраины г. Южно-Сахалинска ранее, и продолжают наблюдаться в 2022 году, в частности – на действующем водозаборе «Западный» концентрация аммоний-иона в верхэоплейстоцен-нижненеоплейстоценовых аллювиально-пролювиальных отложениях достигала 2,47 ПДК в 2021 году и 2,67 ПДК в 2022 году.

В 2022 году отмечается рост загрязнения средне-верхненеоплейстоценового морского аллювиально-морского водоносного горизонта и олигоцен-нижнемиоценового холмского водоносного комплекса на Мицулевском МППВ, эксплуатируемом централизованным водозабором г. Корсакова «Мицелевский», некондиционными водами из вышезалегающих аллювиальных и болотных отложений. В 2021 году превышающие ПДК концентрации железа (до 33,3 ПДК) и иона аммония (3,3 ПДК) были зафиксированы в одной скважине водозабора, в 2022 году повышенное содержание железа (до 14 ПДК) наблюдались в трех скважинах.

Признаки загрязнения сельскохозяйственными промышленными стоками наблюдались в 2022 году в Южно-Сахалинске на водозаборах, расположенных вблизи промплощадок птицефабрики «Островная» (повышенное содержание полифосфатов – до 3,3 ПДК) и совхоза «Южно-Сахалинский» (окисляемость перманганатная – 4,0 ПДК).

Сведений об участках устойчивого загрязнения подземных вод на территории Сахалинской области в 2022 году не поступало.

Таблица 1.38

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Сахалинской области за 2022 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район,населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/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	Анивский район, 1 км западнее с. Мицулевка	Мицулевский	МУП "Водоканал" Корсаковского городского округа	н.с.	m,amQ$_{II-III}$, P$_3$-N$_1$hl	Средне-верхненеоплейстоценовый морской, аллювиально-морской водоносный горизонт + Олигоцен-нижнемиоценовый холмский водоносный комплекс	аммиак/аммоний ион	3.33	1.0	1.5	4	0.67	н.с.	6	3
1	Анивский район, 1 км западнее с. Мицулевка	Мицулевский	МУП "Водоканал" Корсаковского городского округа	н.с.	m,amQ$_{II-III}$, P$_3$-N$_1$hl	Средне-верхненеоплейстоценовый морской, аллювиально-морской водоносный горизонт + Олигоцен-нижнемиоценовый холмский водоносный комплекс	Железо (Fe суммарно)	33.33	14.67	0.3	3	0.67	н.с.	6	3
2	западная часть г.Южно-Сахалинска, Холмское шоссе, 2	Западный	АО "Корсаковский завод пива и напитков "Северная звезда"	ПНВ	apQ$_E$-Q$_I$	Верхэоплейстоцен-нижненеоплейстоценовые аллювиально-пролювиальные отложения	Железо (Fe, суммарно)	н.с	11.67	20	-	0.081	0.081	1	1
2	западная часть г.Южно-Сахалинска, Холмское шоссе, 2	Западный	АО "Корсаковский завод пива и напитков "Северная звезда"	ПНВ	apQ$_E$-Q$_I$	Верхэоплейстоцен-нижненеоплейстоценовые аллювиально-пролювиальные отложения	марганец	н.с	4.4	2.6	-	0.081	0.081	1	1

2	западная часть г.Южно-Сахалинска, Холмское шоссе, 2	Западный	АО "Корсаковский завод пива и напитков "Северная звезда"	ПНВ,К	apQ_E-Q_I	Верхэоплейстоцен-нижненеоплейстоценовые аллювиально-пролювиальные отложения	аммиак/аммоний ион	2.47	2.67	1.5	4	0.081	0.081	1	1
3	северо-западная часть г.Южно-Сахалинска, ул.Украинская	Птицефабрика	АО "Птицефабрика Островная"	СХ	apQII-IV	Средненеоплейстоцен-голоценовый водоносный комплекс	полифосфаты	1.09	3.33	3.5	3	0.613	0.517	4	1
3	северо-западная часть г.Южно-Сахалинска, ул.Украинская	Птицефабрика	АО "Птицефабрика Островная"	СХ	apQII-IV	Средненеоплейстоцен-голоценовый водоносный комплекс	Железо (Fe, суммарно)	н.с.	3.77	0.3	3	0.613	0.517	4	1
3	северо-западная часть г.Южно-Сахалинска, ул.Украинская	Птицефабрика	АО "Птицефабрика Островная"	СХ	apQII-IV	Средненеоплейстоцен-голоценовый водоносный комплекс	марганец	н.с.	2.8	0.1	3	0.613	0.517	4	1
4	Анивский район, с. Песчанское	Альтаир	ООО "Фирма Альтаир"	П, Б	aQIV	Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений	Окисляемость перманганатная	2.08	н.с	5	-	н.с	н.с	н.с	н.с
4	Анивский район, с. Песчанское	Альтаир	ООО "Фирма Альтаир"	П, Б	aQIV	Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений	цветность	3.5	н.с	20	-	н.с	н.с	н.с	н.с
5	1,5 км севернее г.Южно-Сахалинска	Луговое	ООО "РВК-Сахалин"	ПНВ	apQEII-QI	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт	аммиак/аммоний-ион	н.с.	1.93	1.5	4	25.964	н.с.	49	17
5	1,5 км севернее г.Южно-Сахалинска	Луговое	ООО "РВК-Сахалин"	ПНВ	apQEII-QI	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт	Железо (Fe, суммарно)	н.с.	13.67	0.3	3	25.964	н.с.	49	17
5	1,5 км севернее г.Южно-Сахалинска	Луговое	ООО "РВК-Сахалин"	ПНВ	apQEII-QI	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт	марганец	н.с.	6.9	0.1	3	25.964	н.с.	49	17

4.10. Еврейская автономная область

Еврейская автономная область (ЕАО) — единственный субъект Российской Федерации, имеющий статус автономной области. Площадь автономной области — 36 266 км², это самый маленький Дальневосточный регион России с административным центром город Биробиджан. ЕАО граничит на юге с Китаем (по реке Амур), на западе — с Амурской областью, на востоке — с Хабаровским краем. Климат умеренный, муссонный. Климатические условия равнин благоприятны для сельского хозяйства. В ЕАО 391,1 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе около 136,1 тыс. га пахотных земель. На территории области около половины территории занимают горные хребты и предгорные регионы. Численность населения по данным Росстата составляет на 01.01.2023 г. - 147 458 чел. Городское население составляет 70,82%. Населенные пункты области связаны между собой и областным центром железной и автомобильной дорогами.

Водоснабжение ЕАО целиком основано на использовании подземных вод. Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод Еврейской автономной области оценены в количестве 4177,23 тыс. м^3/сут на 01.01.2023 г. На территории автономной области разведано и находится на государственном учете 38 участков питьевых и технических подземных вод. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения, на 01.01.2023 г. составляет 754,455 тыс. м^3/сут.

В 2022 г. добыча подземных вод на 108 действующих водозаборах составила 59,727 тыс. м^3/сут, в т.ч. 51,264 тыс. м^3/сут на 18 участках месторождений подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области в 2022 г. составила 100%. В Еврейской автономной области учтен 1 объект извлечения подземных вод. Объем извлекаемой воды составил 0,404 тыс. м^3/сут.

Согласно гидрогеологическому районированию в Еврейской АО выделяются гидрогеологические структуры:

Малохингано-Североамурский гидрогеологический массив в пределах Еврейской автономной области сложен гранитоидами мезозоя, палеозоя и докембрия, кембрийскими и протерозойскими отложениями, представленными в основном карбонатными породами.

Хинганский межгорный артезианский бассейн сложен эффузивными образованиями мезозоя и кайнозоя.

Среднеамурский межгорный артезианский бассейн занимает около 50% Еврейской АО. Чехол артезианского бассейна сложен кайнозойскими рыхлыми осадочными отложениями, в нем сосредоточено более 90% естественных запасов подземных вод территории. В строении фундамента артезианского бассейна участвуют интенсивно дислоцированные

метаморфизованные породы докембрия, палеозоя и мезозоя.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях. В 2021 -2022 гг. продолжалось изучение гидродинамического режима подземных вод в естественных условиях на 6 участках государственной сети по 12 пунктам наблюдений. Участки с пунктами наблюдений оборудованы на водоносные горизонты: плейстоцен – голоценовый, плиоцен-четвертичный и водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений. Все наблюдательные участки расположены в Среднеамурском межгорном артезианском бассейне, здесь наблюдаются приречный, террасовый и междуречный режимы грунтовых вод (Табл.1.39).

Таблица 1.39

Характеристика наблюдательной сети по видам режима

Наименование участка	Виды режима			Количество пунктов
	Приречный	Террасовый	Междуречный	
Биробиджанский	Скв. 400	-	-	1
Нагибовский	Скв. 498	Скв. 497, 500	-	3
Приамурский	-	Скв. 411	-	1
Ленинский	Скв. 485, 4880	-	-	2
Волочаевский	-	Скв. 4073	-	1
Тунгусский	Скв. 411-2, 411-3	-	Скв. 401-4, 401-2	4
Всего по ЕАО:	**6**	**4**	**2**	**12**

Анализируя гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях за 2022 г. в сравнении с предыдущим 2021 г. по-прежнему наблюдаются характерные сезонные изменения положения уровней в наблюдательных скважинах, которые расположены в пределах затапливаемой поймы Амура.

Примером могут служить паводки, прошедшие на Амуре в 2021-2022 гг. в результате которых произошло затопление наблюдаемых пунктов, расположенных в прибрежной зоне: на участках Ленинский, Тунгусский, Приамурский, Нагибовский. Особенно активно паводки повлияли на подъем уровней подземных вод в скважинах прибрежной зоны Тунгусского участка.

П

л

е

й Глубина залегания уровня подземных вод на Биробиджанском участке изменялась **в** 2021-2022: от 0,93 м до 3,32 м от п.з. Абсолютные отметки уровня колебались в пределах **у**ровня воды составила 2,21-2,38 м, среднегодовой уровень - 2,34 м, что на 0,2 м ниже **о**реднего многолетнего значения.

ц

е

н

С конца июля по сентябрь 2021-2022 гг. территория в районах с. Ленинское и с Нижнеленинское, расположенная в пойме р. Амур, пострадала от стихийного паводка. Здесь также, как и в 2020 г. затопило пойму Амура. Критическая отметка уровня была превышена. Пик паводка на р. Амур в 2021-2022 гг. проходил - в августе. В районе с. Нижнеленинское наивысший уровень на р. Амур в 2021 г. установился на отм. 52,66 м; наинизший уровень - 44,79 абс. отм. м (03.12.2021). Годовая амплитуда - 7,87 м. В 2022 г. наивысший уровень снизился (пик паводка) - до абс. отм. 51,09 м, минимальный уровень был зафиксирован в конце ноября на отметке 44,31 м. Годовая амплитуда составила 6,78 м.

Динамика уровней в районе скважины №485 с. Нижнеленинское (Рис.1.91) характеризуется в 2021 г. наинизшим уровнем грунтовых вод в марте 4,79 м (20.03.2021) и в конце ноября 2022 г. - 5,13 м (30.11.2022). Наивысший уровень (обычно в сентябре) не зафиксирован в связи с полным затоплением поймы Амура с 28.07.2021 по 29.09.2021 г, среднегодовой уровень – 2,5 м, что на 2,08 м выше среднего многолетнего значения. Абсолютные отметки уровня колебались в пределах 46,04 - 50,86 абс. отм. м. На рис. 1.91 представлена зависимость уровня подземных вод в скважине №485 (Ленинский участок) от уровня в р. Амур и от атмосферных осадков за 2021-2022 гг.

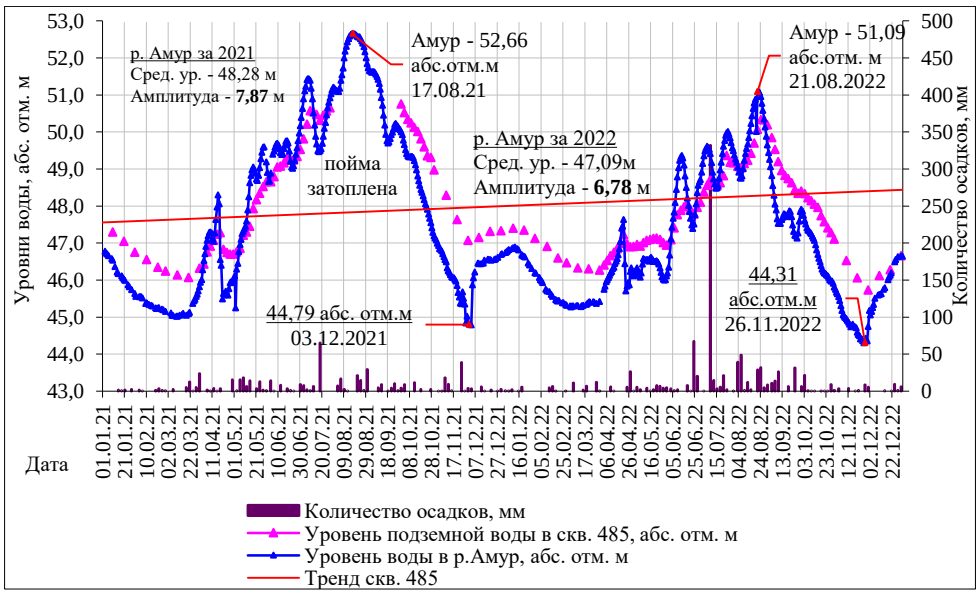


Рис.1.91. График взаимосвязи количества выпавших осадков, изменения уровней в р. Амур и в скв. 485 Ленинского участка за 2021-2022 гг.

В скважине №4880 в 2021-2022 гг. максимальные уровни грунтовых вод Ленинского участка изменялись от 2,20 м (22.08.2021) до 3,15 м в (25.08.2022), абс. отм. м 51,94 - 50,99; минимальные - от 5,89 м (01.04.2021) до 5,14 м (30.03.2022), абс. отм. м 48,25 - 49,0 м. годовая амплитуда 3,69 - 1,98 м. В 2022 г. произошло снижение максимального уровня до 1,0 м ниже поверхности земли. Среднегодовые уровни остались в пределах 4,61 - 4,42 м абс. отм. 49,53 - 49,72 м.

В 2021 г. затопило окрестности с. Нагибово и также были затоплены наблюдательные скважины Нагибовского участка. Так в скважине №497 за 2021 г. наивысшие уровни грунтовых вод в период (с 08.08 по 07.09.2021 г.) не замерялись. В 2022 г. максимальный уровень уже фиксировался на глубине 0,44 м (21.08.2022г.). Наинизшие уровни наблюдались в 2021 г на глубине 4,90 м на отметке 54,61 абс. м (23.03.2021) в 2022 г. на глубине 4,35 м на отметке 55,16 абс. м (26.11.2022). Среднегодовые уровни на глубине 2,71 - 2,62 м - абс. отм. 56,80 - 57,09 м.

Плиоцен-четвертичный озерно – аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN$_2$-Q) наблюдался в скв. №498 Нагибовского участка, в скважине №4073 Волочаевского участка и в 4 скважинах Тунгусского участка.

На Волочаевском участке (скв. №4073) минимальный уровень грунтовых вод наблюдался в 2021-2022 гг. в марте 3,42 - 3,15 м - абс. отм. 36,19 - 36,46 м соответственно, максимальный в августе-сентябре 2,89 - 2,17 м - абс. отм 36,82 - 36,91 м. Амплитуда составила 0,53 - 0,98 м.

В 2021-2022 гг. с августа по сентябрь пойма реки Амур и кусты скважин на Тунгусском участке (скв. №№401-2, 401-4, 411-2, 411-3) были полностью затоплены. Данные по максимальным уровням на участке за этот период отсутствуют.

Минимальные уровни для кустов №401 наблюдались в 2021 г. в конце марта: 3,21-3,71 м - абс. отм. 28,79 - 28,29 м. В 2022 г. - в первой декаде декабря 3,64-4,92 м - абс. отм. 28,36 - 27,08 м. Максимальные уровни скважин не замерялись в связи с затоплением.

В 2021-2022 гг. для куста скв. №411 максимальные уровни наблюдались в первой половине сентября на глубине от 4,48 до 4,79 м - абс. отм. 32,52 - 32, 21 м. Минимальные уровни в 2022 г. приходились на первую декаду апреля 2021 г. и первую декаду июня в 2022 г. 5,98 - 6,20 м - абс. отм. 31,02 - 30,8 м соответственно.

Палеоген – неогеновый водоносный комплекс, 8(P-N) наблюдался в скважине №500 Нагибовского участка и скважине №411на Приамурском участке с. Ключевое.

На Приамурском участке (скв. №411) наинизший уровень подземных вод отмечен в марте-апреле, самый высокий уровень наблюдался в первой декаде октября, затем началось медленное снижение уровня. Скважины №500 и №411 расположены в междуречье рек Амур и Тунгуска.

На рис. 1.92 показана зависимость уровня подземных вод в скважине №500 (Нагибовский участок) от уровня поверхностных вод Амура в 2021-2022 гг. Расстояние от скважины №500 до русла Амура - 145 м. Подъемы и спады уровней в реке Амур и в скважине совпадают. Пик паводка на Амуре с отметками 62,33 - 60,55 м и наивысший уровень в скв.

№500 наблюдался в середине августа с абс. отм. 60,89 - 58,82 м соответственно. Минимальные отметки уровня в р. Амур 53,77 - 53,72 абс. отм. м в районе с. Нагибово наблюдались в конце ноября. Годовая амплитуда в 2021-2022 гг. 8,56 - 6,81 м. соответственно. Минимальные уровни в скважине №500 зафиксированы в 2021 г. дважды: в мае и в ноябре (54,89 - 55,94 абс. отм. м), в 2022 г. в конце ноября 55,01 абс. отм. м; годовая амплитуда 6,0 - 3,81 м.

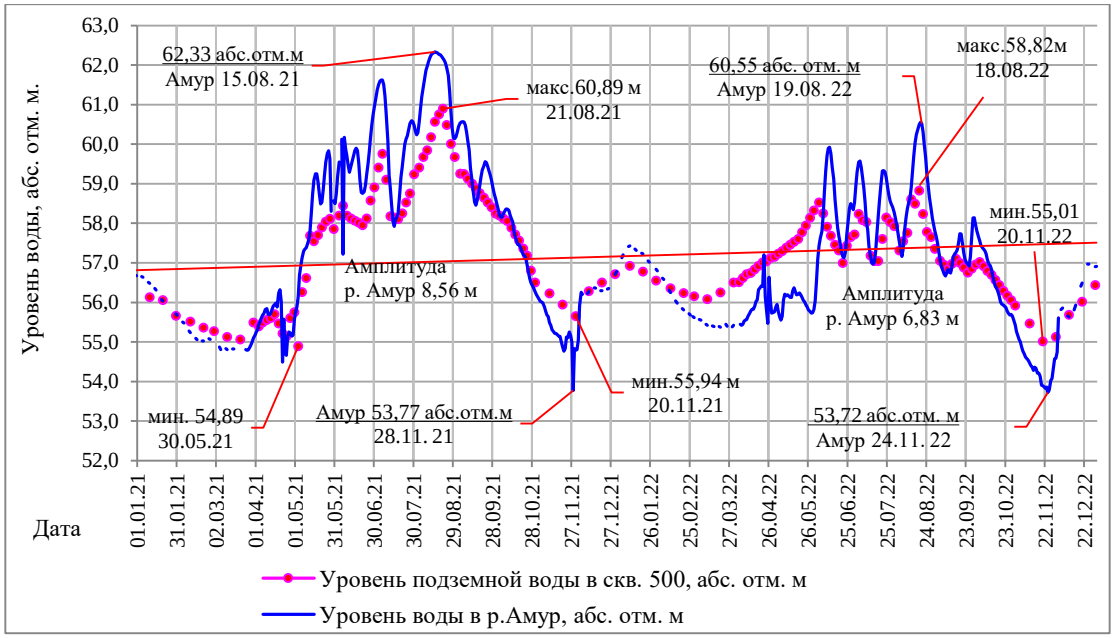


Рис.1.92. График изменения уровня в р. Амур и уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2021-2022 гг.

Глубина залегания уровня подземных вод на Приамурском участке в скв. №411 за 2021-2022 гг. составила: максимальный 2,18 м - 33,93 абс. отм. м (12.09.2021); 1,78 м - 34,33 абс. отм. (01.10.2022), минимальные уровни 3,01 м - 33,1 абс отм (22.04.2021); 2,99 м - абс. отм. м (30.03.2022). Амплитуда колебания 0,83-1,21 м соответственно.

Ниже приведены характерные графики среднегодовых уровней на пунктах ГОНС Ленинского, Биробиджанского и Волочаевского участков за многолетний период. Тренды указывают на подъем уровней, увеличение водности (Рис. 1.93). Обращают на себя внимание тренды за многолетний период по скважинам Ленинского участка также указывающие на подъем уровней (скв. №№ 4880, 485). На двух других (скв. №400 - Биробиджанский участок, скв. №4073 - Волочаевский участок) уровенные тренды характеризуют стабильность поведения и незначительный подъем уровня.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах интенсивной добычи и извлечения. В 2021-2022 гг. на действующих водозаборах Еврейской автономной области уровни подземных вод определялись природными условиями и величиной добычи, признаки истощения водоносных горизонтов не зафиксированы.

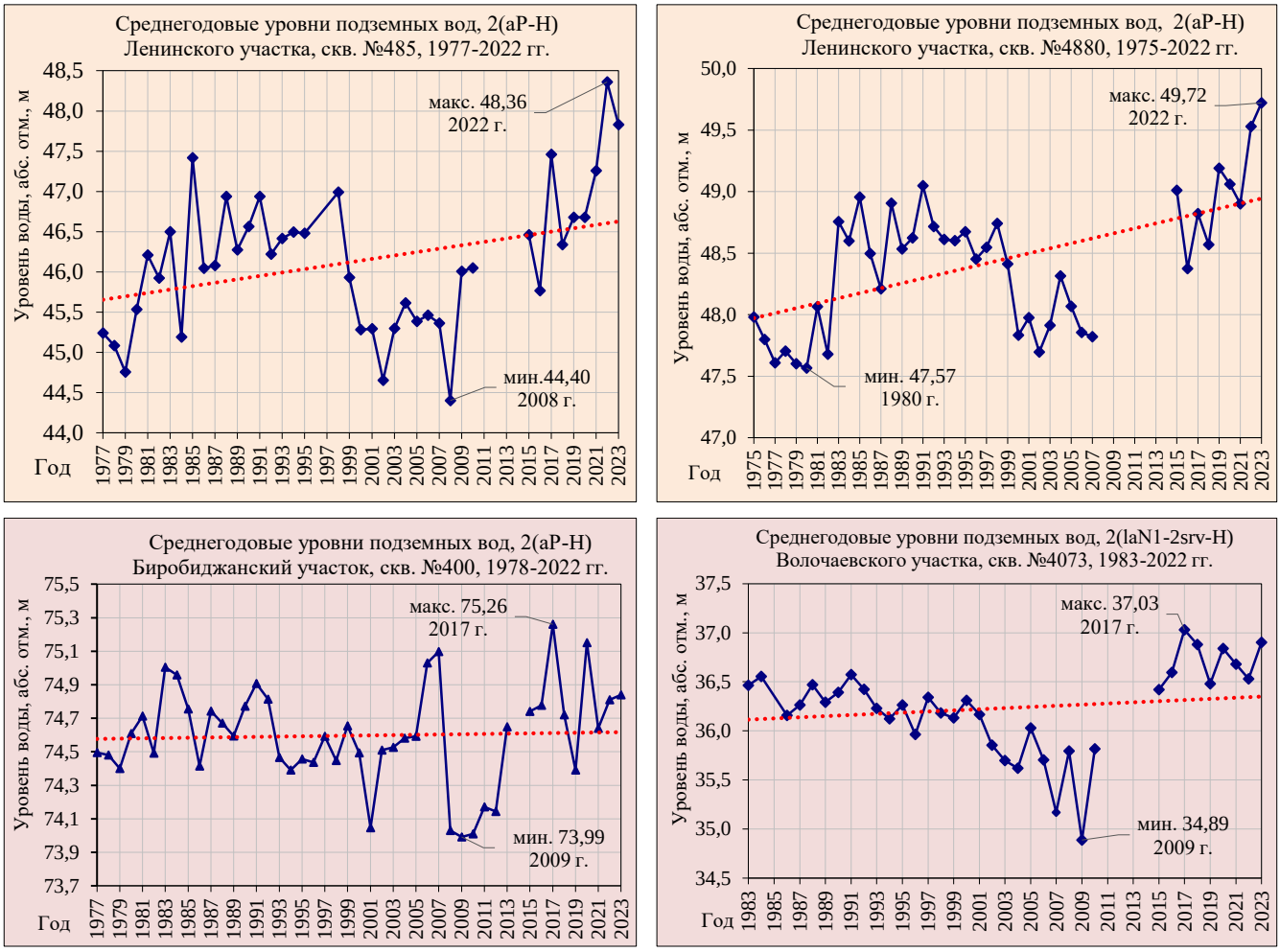


Рис.1.93. Графики изменения среднегодовых уровней подземных вод на пунктах ГОНС Еврейской АО

Водозаборы работали в устойчивом режиме, водоотбор их не превышал установленного лицензионными соглашениями, уровни подземных вод на участках водозаборов не превышали допустимых значений. На балансовых запасах в Еврейской АО работают 17 водозаборов и 1 водозабор на забалансовых запасах. Ниже приведена гидродинамическая характеристика работы ведущих водозаборов Еврейской АО.

Основные водозаборы подземных вод расположены в пределах Среднеамурского артезианского бассейна, эксплуатируют рыхлые плиоцен-четвертичные озерно-аллювиальные отложения. В районе г. Биробиджана этот водоносный горизонт является единственным пригодным для снабжения крупных потребителей. Наибольший интерес в этом отношении представляют участки, примыкающие к правому берегу р. Бира, где отложения отличаются повышенной проницаемостью, а воды горизонта – низким содержанием железа.

Августовское месторождение подземных вод является основным месторождением для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Биробиджана. В эксплуатации находится Августовский участок подземных вод. На его базе работает Августовский водозабор, эксплуатирующий водоносные плиоцен-четвертичные отложения. Водозабор с 1979

г. полностью обеспечивает хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Биробиджана. На рисунке приведена схема расположения его водозаборных сооружений (Рис. 1.94).



Рис. 1.94. Схематическая гидрогеологическая карта Августовского участка Августовского месторождения подземных вод

Запасы безжелезистых подземных вод составляют 43,1 тыс. м^3/сут. Водозабор уже много лет работает в стабильном режиме. В 2021-2022 гг. водоотбор на Августовском водозаборе составил в пределах 27,83 - 27,68 тыс. м^3/сут. Среднегодовая добыча меняется с увеличением или уменьшением в ту или другую сторону в пределах 0,5-1,0 тыс. м^3/сут. Среднесуточная добыча может составлять от 2 до 13 тыс. м^3/сут. Уровенный режим в 2021-2022 гг. в наблюдательных скважинах Августовского МПВ (№№387, 388, 389, 8345, 1095, 103 и 104) резко может меняться в летне-осеннее время из-за прохождения ливневых дождей и паводков (Рис. 1.95, 1.96, 1.97).

Подземные воды Августовского месторождения с участками «Августовский», «Аремовский» и «Сопка», находящимися в однотипных гидрогеологических условиях (с весьма малой мощностью продуктивного водоносного горизонта (средняя мощность 6,2 м, но высокой его проницаемостью) характеризуются высоким природным качеством и отличаются сбалансированным микрокомпонентным составом, в котором все элементы не превышают предельно допустимые нормы.

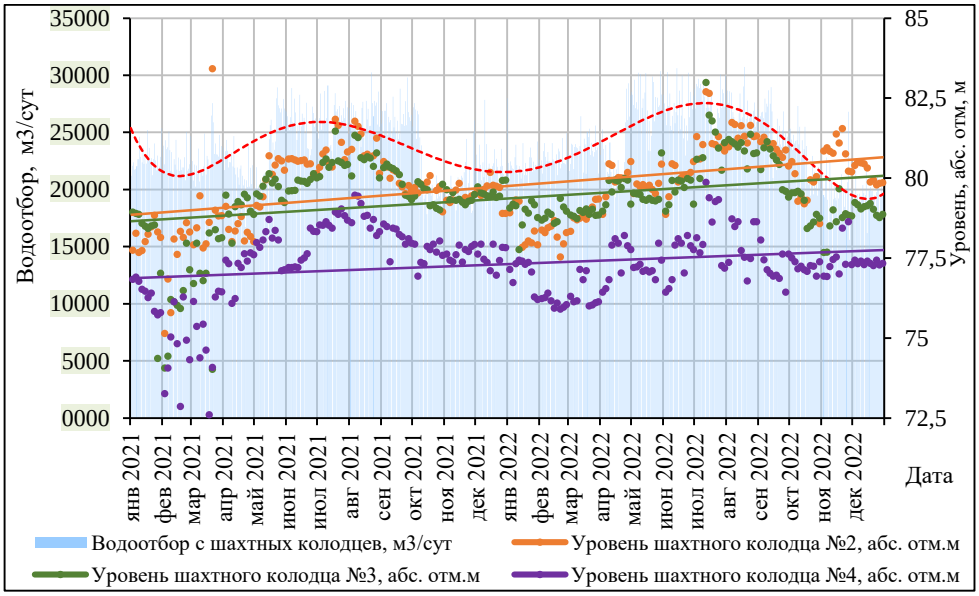


Рис. 1.95. Уровни в шахтных колодцах на водозаборе «Августовский» в 2020-2022 гг.

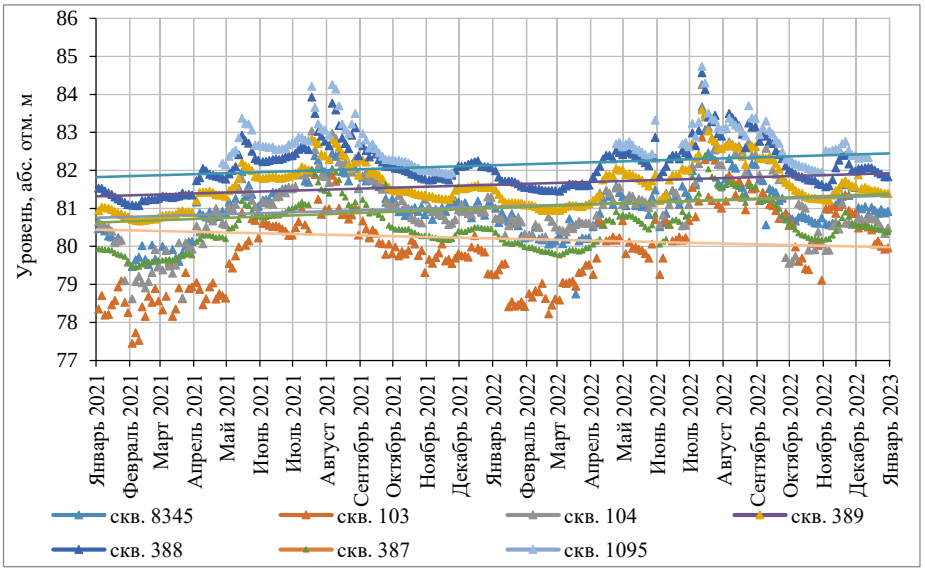


Рис. 1.96. Уровни в наблюдательных скважинах на водозаборе «Августовский» в 2020-2022 гг.

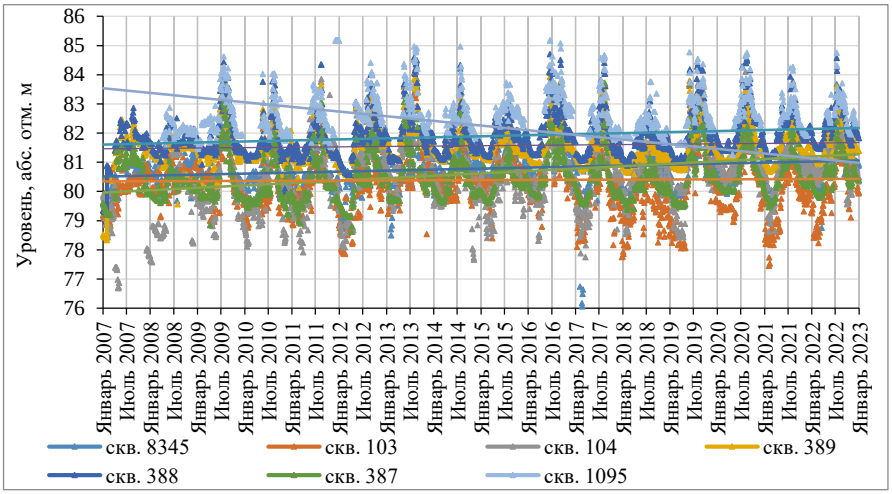


Рис. 1.97. Изменения среднесуточных уровней подземных вод в наблюдательных скважинах на водозаборе «Августовский» с 2007 по 2022 гг

Теплоозерское месторождение безжелезистых подземных вод, участок инфильтрационного группового водозабора ООО «Горное» используется для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения населения п. Теплоозерск и частично для технических нужд цементного завода. Запасы Теплоозерского месторождения подземных вод на участке инфильтрационного водозабора ООО «Горное» составляют 10 тыс. м^3/сут по категории «В».

Водозабор эксплуатирует плиоцен-четвертичные гравийно-галечниково-валунные отложения с песчаным заполнителем. Водозабор представляет линейный ряд из пяти эксплуатационных скважин №№1,2,3,4,5, оборудованных сифонными водоподъемниками, и одной наблюдательной № 3Н, расположенных на острове р. Бира.

В отчетном периоде динамический уровень в середине линейного ряда водозабора составил: наинизший во второй половине октября в начале ноября – 4,30 м, 191,30 абс. отм. м, наивысший в начале июня – 2,63 м, 192,97 абс. отм. м (2021 г. от 3,10 до 4,23 м). Годовая амплитуда – 1,67 м, при допустимом динамическом уровне с абс. отм 186,5 м.

Водоподготовка добытой воды не проводится, за исключением хлорирования перед подачей в сеть. Добыча в 2021-2022 гг. незначительно увеличивалась или снижалась (как и на Августовском водозаборе) и составила 2,05 - 2,23 тыс. м^3/сут. На рисунках 1.98 и 1.99 представлены графики зависимости уровня от водоотбора в наблюдательной скважине 3Н в 2021-2022 гг. и за многолетний период 2006-2022 гг.

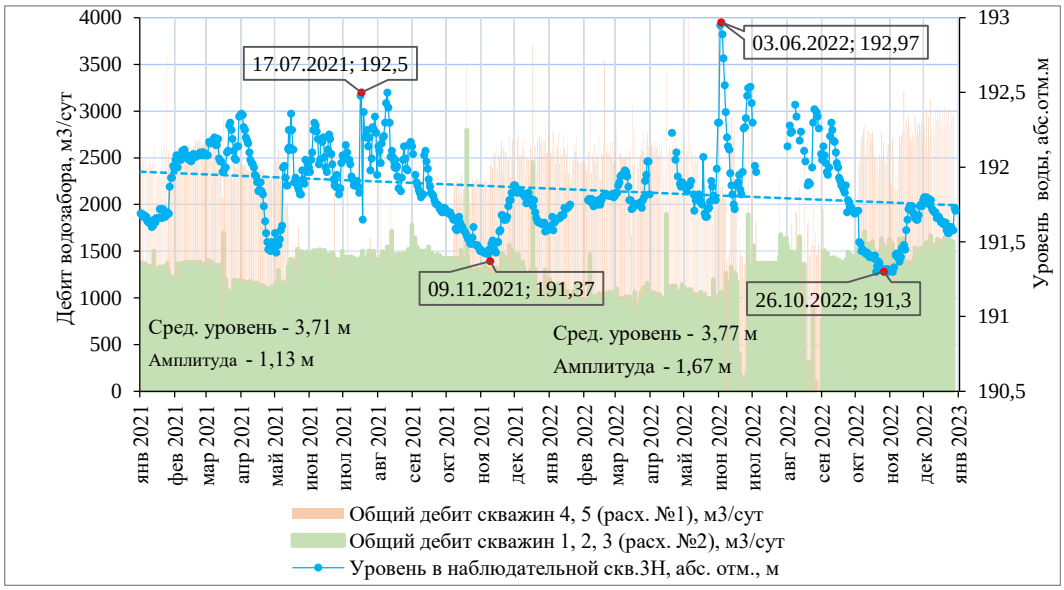


Рис. 1.98. Изменение водоотбора и уровня подземных вод в наблюдательной скважине 3Н на водозаборе Теплоозерского МПВ в 2021-2022 гг.

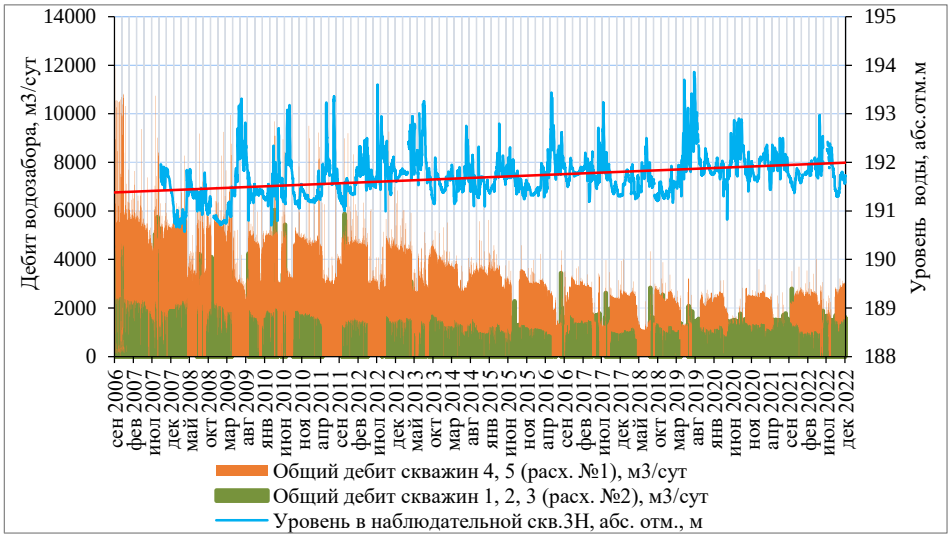


Рис. 1.99. Изменение водоотбора и уровня подземных вод в наблюдательной скважине 3Н на водозаборе Теплоозерского МПВ за 2006-2022 гг.

Тунгусское месторождение подземных вод предназначено для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Хабаровска. Добыча в 2022 г. увеличилась и составила 13,45 тыс. м^3/сут. против - 12,33 тыс. м^3/сут в 2021 г. (Рис. 1.100).

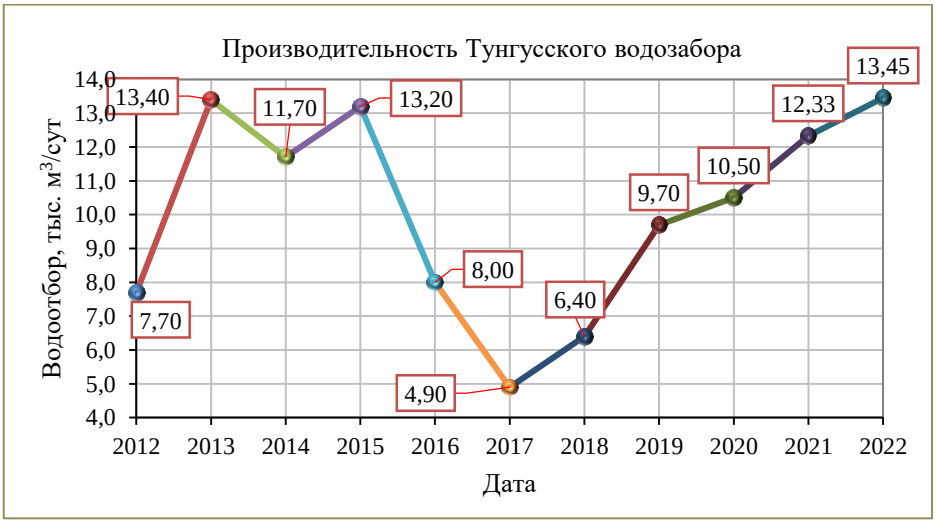


Рис. 1.100. Среднегодовая производительность Тунгусского водозабора

Пик наводнения Амура в 2022 г. пришелся на конец августа. Амплитуда колебания уровня воды в р. Амур составила 6,01 м (в 2021 - 6,27 м), от отметки минус 1,17 м в ноябре до 4,84 м в конце августа. Абсолютные среднегодовые отметки уровней подземных вод в наблюдательных скважинах в годовом цикле изменялись от 31,06 м (скв. 1002-2) до 33,82 м (скв. 1004-1) (в 2021 г. 30,16 - 33,81 м). Минимальная амплитуда колебания уровней подземных вод в зоне междуречного режима составила от 0,71 м по скв. 1006-1,2,3 (в 2021 - 0,73 м по скв. 1006-1). В зоне приречного типа режима максимальная амплитуда колебания уровней подземных вод достигала 3,39 м (скв. 1001-1) (в 2021 г. по скв. 1004-3 амплитуда составила 3,87 м). На участке 1 секции Тунгусского водозабора в наблюдательных скважи-

нах куста 1003 амплитуда колебания уровня подземных вод увеличивалась по мере изменения глубины установки фильтров с 1,14 м (скважина 1003-1) до 1,52 (скв. 1003-3) (в 2021 г. с 1,87 до 2,21 м (скв. 1003-1, 1003-3).

Кимканское месторождение питьевых подземных вод, с участками «Известковый» и «Снарский» находится в пределах Малохингано-Североамурского гидрогеологического массива (d XII A_1). Водозабор эксплуатирует палеозойскую водоносную зону трещинно-карстовых вод, 11(PZ). Запасы подземных вод Кимканского МПВ утверждены для питьевого, хозяйственно-питьевого и технологического водоснабжения Кимкано-Сутарского ГОКа в количестве 5,6 тыс. $м^3$/сут - участок «Снарский» по категории «В» и 22,4 тыс. $м^3$/сут по категории «C_1+C_2» - участок «Известковый».

На участке «Снарский» работает водозабор линейного типа из трех скважин, водовмещающие породы - закарстованные известняки. Линейный водозабор «Известковый» расположенный в п. Известковый, представляет собой ряд из 4 скважин. На участке совместно эксплуатируются плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт и палеозойская водоносная трещинно-карстовая зона с суммарной опробованной мощностью до 45 м. В настоящее время участок «Известковый» находится в резерве.

На водозаборе «Снарский» среднегодовой водоотбор в 2021-2022 гг. составил 2,553 - 2,96 тыс. $м^3$/сут тыс. $м^3$/сут. В наблюдательной скважине №3780 максимальные уровни в 2021-2022 гг. грунтовых вод наблюдались в августе примерно на одной отметке на глубине 14,17 м (253,3 абс. отм. м), наинизший уровень в конце февраля - начале марта на глубине 17,03-18,0м (250,4-251,4 абс. отм. м). Среднегодовой уровень составил - 15,36 м, годовая амплитуда - 2,86 м (Рис. 1.101).

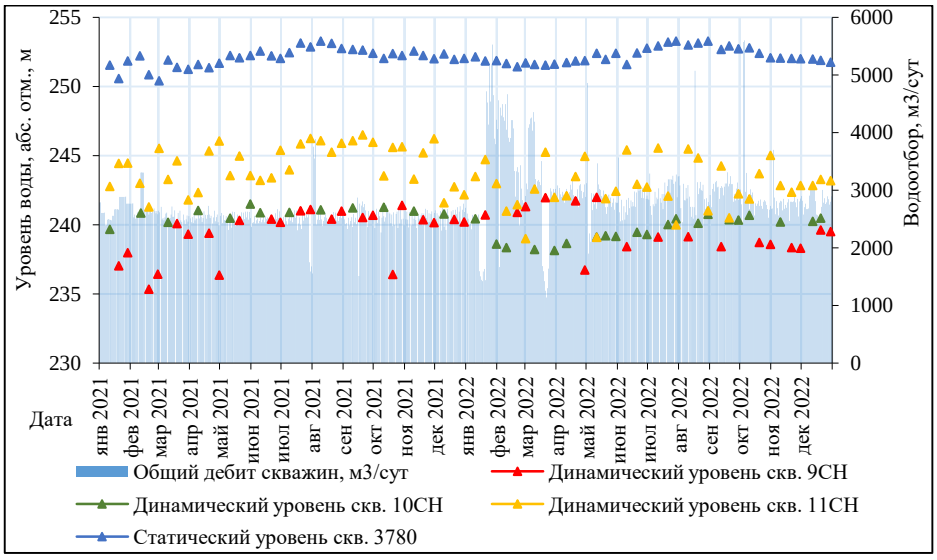


Рис. 1.101. Водоотбор и уровни подземных вод водозабора «Снарский» Кимкано - Сутарского ГОКа в 2020-2022 гг.

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях (на пунктах наблюдения ГОНС). В 2021–2022 гг. опробование наблюдательных пунктов ГОНС не проводилось. Элементов техногенного загрязнения подземных вод при ранее опробованных пунктов ГОНС не обнаруживалось. Природное отклонение качества подземных вод от действующих нормативов характеризуется повышенным содержанием железа и марганца. По результатам опробования подземных вод за 2020 г.: на Тунгусском участке выявлено несоответствие санитарных норм по окисляемости перманганатной до 1,6 ПДК, железу общему 3,6-70,8 ПДК, марганцу 4,7-13,9 ПДК; на Нагибовском, Ленинском и Биробиджанском участках также отмечается повышенные содержания железа 19,4-59,7 ПДК, марганца 1,7-9,8 ПДК. На Приамурском участке превышение санитарных норм по железу до 213 ПДК, марганцу до 4,2 ПДК, аммонию до 1,1 ПДК и окисляемости перманганатной до 1,6 ПДК.

Гидрохимическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. Качество добываемых подземных вод на водозаборах, эксплуатирующих плейстоцен-голоценовый аллювиальный и плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносные горизонты удовлетворительное, за исключением сверхнормативных содержаний железа и марганца. Загрязнение элементами нитратной группы, отмечается редко, и в основном в весенне-летний период. Вода, добываемая из зон трещиноватости скальных пород, гидрокарбонатная кальциевая ультрапресная до пресной, очень мягкая, среда нейтральная до щелочной. Содержание железа и марганца в подземных водах, ниже предела обнаружения.

Загрязнение подземных вод в отчетном году (2022 г.) отмечено на 6 водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения (Табл.1.40**)** и на двух участках наблюдения (полигоне ТБО ООО "Спецкомбинат" и золоотвале СП "Биробиджанская ТЭЦ").

Водозаборы г. Биробиджана. Подземная вода, добываемая на водозаборах Августовского месторождения (N_2-Q_1pr) отличается хорошим качеством. По составу вода гидрокарбонатная кальциевая, безжелезистая, ультрапресная, мягкая, органолептические свойства благоприятные, показатель pH 6,4-6,9, санитарные нормы не превышены. По всем показателям вода полностью отвечает нормативам СанПиН 1.2.3685-21. Загрязняющих компонентов, относящихся к 1-2 классу в подземных водах водозаборов нет.

На *Тунгусском месторождении подземных вод*, за весь период наблюдений, превышения ПДК были зарегистрированы для железа, марганца, аммония и мышьяка. В вертикальном разрезе и по площади Тунгусского месторождения общий химический состав подземных вод существенно не меняется, за исключением изменения величины минерализации, содержаний железа и марганца, а также присутствия концентраций аммония и мышьяка. В 2021-

2022 гг. опробование наблюдательных скважин не проводилось. Информация качества приводится за 2020 г. Содержания основных нормируемых компонентов по наблюдательным скважинам внешнего мониторинга Центральнотунгусского участка (кусты 1001-1009) определены: pH 6,1-6,7; железо общее 3,7-24,1; марганец 0,3-3,6 мг/л; мышьяк 0,001-0,024 мг/л (до 2,4 ПДК). В подземной воде хлорсодержащие пестициды группы гексахлорциклагексана (ГХЦГ), ДДТ и его продукты трансформации (ДДД, ДДЕ) не обнаружены. Радиологические показатели не превышают допустимые нормы.

В Ленинском районе для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения с. Ленинское эксплуатируется современный водоносный горизонт. По данным мониторинга с 2012 по 2019 гг. наблюдалось периодическое превышение ПДК по аммонию (до 2,9 ПДК), за 2020-2021 гг. данные отсутствуют. В 2022 г. подтверждается загрязнение подземных вод аммонием (1,4 ПДК). В воде также превышены концентрации по общему железу до 73,8 ПДК и марганцу 4,8 ПДК.

В Смидовичском районе в 2022 г. на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения с. Аур и с. Камышовка (плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт) выявлено загрязнение подземных вод аммонием (2,4-2,7 ПДК), Fe (до 53,0 ПДК) и Mn (до 5,2 ПДК).

На участке водозабора ПС – 500 кВ «Хабаровская» технических подземных вод в п. Смидович (плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт), в 2022 г. выявлены повышенные концентрации железа до 30 ПДК.

В Биробиджанском районе в отчетном периоде на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения с. Найфельд и с. Птичник (палеозойская и мезозойская водоносные зоны трещиноватости) также выявлено загрязнение аммонием (1,9-2 ПДК), железа до 32-56,0 ПДК.

В Облученском районе на водозаборе п. Биракан (палеозойская водоносные зоны трещиноватости) выявлено превышение норматива по нитратам (до 1,3 ПДК).

В Октябрьском районе ЕАО по результатам мониторинга за подземными водами на водозаборе "Амурская" с. Амурзет выявлено превышение санитарных норм по железу до 15 ПДК и марганцу 1,9 ПДК. Ранее на водозаборе «Солнышко» с. Амурзет, (с 2008 по 2015 гг.) наблюдались периодические превышения ПДК по нитратам до 1,6 ПДК, с 2015 по 2022 гг. показатели в норме. В 2021-2022 гг. гидрохимическое опробование на водозаборах не выявило техногенного загрязнения подземных вод, кроме "природного" (железо, марганец).

Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод городских агломераций и промышленных районов. На территории Еврейской АО наблюдения за гидрохимическим состоянием подземных вод в условиях техногенного воздействия, проводятся на 2 участках

загрязнения: золоотвале СП «Биробиджанская ТЭЦ» и полигоне твердых бытовых отходов (ТБО) ООО «Спецкомбинат».

Участок загрязнения золоотвал «Биробиджанской ТЭЦ». В 2022 г. при опробовании (скв. №718, №719) плейстоцен-голоценового аллювиальнного водоносного горизонта (2(aP-H), в воде превышены предельно допустимые концентрации по общему железу до 28,8 ПДК, марганцу 5,2-16,3 ПДК, аммонию (1,1 ПДК) и окисляемости перманганатной (1,3 ПДК).

Участок загрязнения полигон твердых бытовых отходов (ТБО) ООО «Спецкомбинат». В 2022 г. на территории полигона ТБО опробованы 2 скважины (№711, №713). По результатам анализов, качество воды плейстоцен-голоценового аллювиальный водоносного горизонта 2(aP-H), не соответствует санитарным нормам по общему железу до 14,1 ПДК, марганцу 3,0-24,2 ПДК, окисляемости перманганатной 1,1 ПДК и аммонию 1,2-1,7 ПДК (Рис. 1.102). Содержание брома в подземной воде колебалось в пределах 1 ПДК (скв. 711).

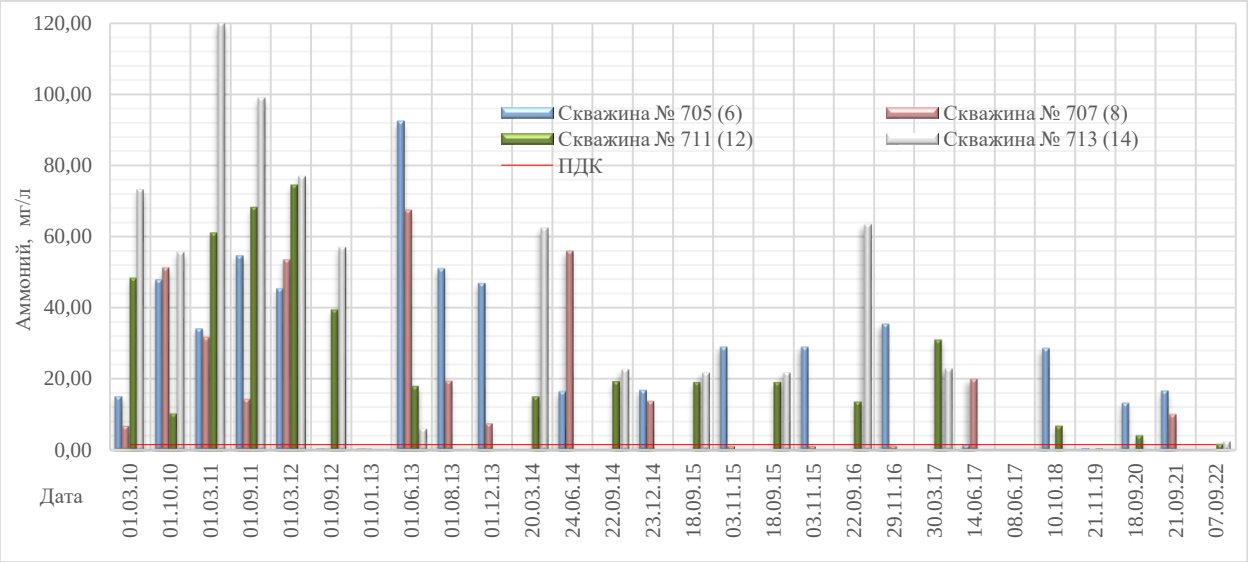


Рис. 1.102. Изменения концентрации аммония в наблюдательных скважинах полигона ТБО ООО "Спецкомбинат"

Таблица 1.40

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах
хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области за 2022 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район,населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК, мг/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	Облученский	п. Биракан, центральная часть села	ООО "Источник"	К	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Нитрат	1,6	1,3	45	3	0,055	0,055	1	1
2	Смидовичский	с. Аур, правый берег р. Б.Ин	ГП ЕАО "Облэнергоремонт Плюс" г. Биробиджан	К	2(laN1-2srv-H)	Сераваль-ско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	0,79	2,67	1,5	4	0,084	0,084	3	1
3	Смидовичский	с. Камышовка, пер. Школьный, 2А	ГП ЕАО "Облэнергоремонт Плюс" г. Биробиджан	К	2(laN1-2srv-H)	Сераваль-ско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	0,53	2,37	1,5	4	0,078	0,078	1	1
4	Биробиджанский	с. Найфельд, ул. Центральная, 30	ГП ЕАО "Облэнергоремонт Плюс" г. Биробиджан	К	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Аммоний	0,44	2,07	1,5	4	0,079	0,079	1	1
5	Биробиджанский	с. Птичник, ул. Новая, 2Б	ГП ЕАО "Облэнергоремонт Плюс" г. Биробиджан	К	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Аммоний	0,70	1,93	1,5	4	0,12	0,12	2	1
6	Ленинский	Северная часть с. Ленинское, ПУ-2	ОГПОБУ "Сельскохозяйственный техникум"	К	2(aP-H)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный ВГ	Аммоний	н.д.	1,37	1,5	4	н.д.	н.д.	1	1

1.4.11. Чукотский автономный округ

Чукотский автономный округ расположен на крайнем северо-востоке России и занимает весь Чукотский полуостров, часть материка и ряд островов (Врангеля, Геральд, Айон, Ратманова и др). Это единственный регион в России, часть которого (весь Чукотский п-ов и восточная часть о. Врангеля) находится в Западном полушарии. Омывается Восточносибирским и Чукотским морями Северного Ледовитого океана и Беринговым морем Тихого океана. Граничит с Якутией на северо-западе, Магаданской областью на юго-западе и Камчатским краем на юге. На востоке имеет морскую границу с США.

Вся территория Чукотского автономного округа относится к районам Крайнего Севера. Административный центр - город Анадырь. Население на 01.01. 2023 г. 47 514 человек. Городское население составляет 68,8%.

На Чукотке преобладает горный рельеф. По долинам рек расположены небольшие территории, занятые низменностями, крупнейшая из которых - Анадырская. Горный пейзаж представлен в центральной части средневысотными Анадырским плоскогорьем и Анюйским нагорьем, над которыми возвышаются горные хребты высотой от 1км, а также Чукотским нагорьем на востоке. Основные реки: Анадырь с притоками Майн, Белая, Танюрер, Омолон, Великая, Амгуэма, Большой и Малый Анюи. Большинство озёр имеет термокарстовое происхождение, лишь немногие находятся в горной части округа. Прибрежные озёра Ледовитого океана имеют лагунное происхождение, вследствие чего вода в них солёная. Большинство озёр являются проточными, при этом низинные нередко зарастают и превращаются в трясины.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных и нарушенных условиях. Государственная наблюдательная сеть за подземными водами на территории Чукотского автономного округа отсутствует. Для оценки современного состояния и прогноза изменения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях, анализа и оценки состояния ресурсной базы подземных вод используется статистическая отчетность 4-ЛС, отчеты по мониторингу недропользователей о выполнении условий пользования недрами при добыче питьевых и технических подземных вод и информация из Чукотского филиала ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу».

Распределение прогнозных ресурсов на 01.01.2023г. с учетом утвержденных запасов подземных вод по гидрогеологическим структурам следующее:

- gXIII Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область

- 34828 тыс. $м^3$сут;

- gXX Колымо-Омолонская сложная гидрогеологическая складчатая область – 8661 тыс. $м^3$/сут;

- gXVIII Новосибирско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область– 5262 тыс. м^3/сут;

- gXXI Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область– 5709 тыс. м^3/сут;

На всей площади гидрогеологических структур, выделенных в пределах Чукоткого автономного округа, сплошное распространение многолетней мерзлоты, обуславливающей сложные гидродинамические условия. Водоснабжение подземными водами решается за счет использования сквозных и несквозных таликовых зон рек и озер. Реже используются подмерзлотные подземные воды водоносных зон трещиноватости скальных пород.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Чукотского АО фактически действовало 24 водозабора пресных подземных вод, из них 16 с оцененными запасами. Водозаборы подземных вод сосредоточены, в основном, в *Корякско-Анадырской гидрогеологической складчатой области*. Здесь добывается: подземных вод – 1,93 тыс.м^3/сут. Основной объем подземных вод – 2,05 тыс.м^3/сут, в том числе извлечение (шахтные воды 0,805 тыс.м^3/сут) добывается в Охотско-Чукотской сложной гидрогеологической складчатой области. В таблице 1.51 приведены водозаборы с отбором более 500 м^3/сут.

Влияние отбора подземных вод на окружающую природную среду минимально, сработки уровней не установлено.

Общая характеристика водоснабжения города Анадырь. В настоящее время централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Анадырь осуществляется целиком за счет использования поверхностных вод. Подземные воды для целей водоснабжения населения города не используются. Водоснабжение города осуществляет ОАО «Чукотэнерго» Анадырская ТЭЦ. По состоянию на 01.01.2023 г. для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Анадыря утверждены суммарные запасы подземных вод 2,75 тыс. м^3/сут по двум месторождениям. Месторождения (участки) в настоящее время не эксплуатируются и относятся к нераспределенному фонду недр.

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение Чукотского АО осуществляется за счет использования поверхностных и подземных вод. В 2022 г. доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 24,0%. Величина использования подземных вод составила 3,67 тыс. м^3/сут, поверхностных 10,301 тыс. м^3/сут. В таблице 1.41 приведены гидродинамические характеристики для водозаборов с добычей 500 и более м^3/сут. На 01.01.2023 год общее количество запасов подземных вод, пригодных для питьевого и хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на территории округа, составляет 70,935 тыс. м^3/сут., в том числе по категориям: $A+B+C_1$ – 36,302 тыс. м^3/сут.

Таблица 1.41

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м^3/сут) Чукотского автономного округа в 2021- 2022 гг.

Недропользователь	Лицензия	Наименование МПВ	Наименование ВЗУ	Административная единица	Местоположение водозабора	Гидрогеологическая структура	Индекс	Наименование водоносного горизонта (комплекса)	Тип вод	Водоотбор, тыс.м3/сут		Динамический уровень, м		Глубина кровли, м	Статический уровень, м
										2021.	2022 г.	2021 г.	2022 г.		
МУП ЖКХ “Иультинское»	АНД 01270 ВЭ	Нижне-Нырвакинотское	ЖКХ п. Эгвекинот	Иультинский район	6 км от п. Эгвекинот	gXXI Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	amQ_{IV} mQ_{III}	Голоценовый + плейстоцен-голоценовый аллювиальный ВК морских отложений	ХПВ ПТВ	0,371	0,388	22	22	30,0	0,75
Государственное предприятие Чукотского АО "Чукот сккоммун хоз	АНД 01080 ВЭ	Гнилореченское	ЖКХ п.Провидения	Провиденский район	7 км от п. Провидения, пойма долины р.Гнилая	gXXI Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	aQ_{IV}+К	Голоценовый аллювиальный отложений ВГ+ нижнемеловая ВЗТ интрузив ных пород	ХПВ, ПТВ	0,5315	0,460	2,9-3,5	2,9-3,5	8,0-10,0	0,3-2,8
Государственное предприятие Чукотского АО "Чукотскоммунхоз"	АНД 01315 ВЭ	Угольное	ЖКХ п. Угольные Копи	Анадырский район	долина р.Угольная, в 8,6 км СВ п. Угольные Копи	dXIII-A1 Корякский гидрогеологический массив	₽	Палеогеновая ВЗТ	ХПВ, ПТВ	0,500	0,5185	41,0-42,0	41,0-42,0	40,0-53,0	5,6-6,3
Государственное предприятие Чукотского АО "Чукотскоммунхоз"	АНД 01075 ВЭ	Нагорненское	Нагорненский	Анадырский район	долина р.Угольная	dXIII-A1 Корякский гидрогеологический массив	К2 - ₽	Верхнемеловой-палеогеновый ВК	ХПВ	0,523	0,518	15,8-17,7	15,8-17,7	64-71	6,2-9,5

Общий объем добычи подземных вод в 2022 году на территории Чукотского АО составил 4,7273 тыс. м^3/сут (3,9213 тыс. м^3/сут без учета шахтного водоотлива, равного 0,806 тыс. м^3/сут.) Добыча на участках недр с неоцененными запасами питьевых подземных вод, эксплуатируемых водозаборами 0,5013 тыс. м^3/сут.

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах Чукотского АО. Подземные воды в естественных условиях для различных водоносных таликовых зон, представленных аллювиальными и аллювиально-морскими отложениями, используются для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Чукотского АО.

Государственная сеть за наблюдением подземных вод в естественных условиях отсутствует.

В отчетный 2021-2022 гг. гидродинамический мониторинг по Чукотскому АО включает в себя наблюдения за водоотбором, динамическим уровнем, температурой и качеством подземных вод при эксплуатации месторождений и отдельных водозаборов. Наблюдательной сети ОНС на территории субъекта нет. Водозаборы Чукотского АО эксплуатируют таликовые, межмерзлотные воды, в основном аллювиальные четвертичные, палеогеновые отложения, а также ВЗТ меловых, триасовых пород. Основное целевое назначение добычи подземных вод ХПВ и в меньшей степени ПТВ. Все месторождения и водозаборы по добыче и эксплуатации относятся 2-3 группе сложности.

Во всех 24 скважинах отчитавшихся водозаборов замеры динамических уровней в эксплуатационных скважинах, водоотбора проводятся согласно утвержденным программам мониторинга до 3-5 раз в месяц. Водоотбор на 7 водозаборах учитывается в ежедневном режиме. Так, на примере эксплуатации водозабора "Рудник Каральвеем" замеры проводятся ежедневно по всем динамическим показателям (водоотбор, уровень, температура, качество подземных вод). Учет водоотбора и уровней проводится с помощью измерительных приборов, типа "ВЗЛЕТ". Причем в процессе эксплуатации работа водозаборных скважин взаимозаменяема. Уровень и водоотбор поддерживаются в "равновесном" состоянии. Расчетное допустимое понижение не должно превышать 40 м.

Все водозаборы неравномерно распределены по гидрогеологическим структурам. Так в *Хатырском предгорном АБ* работают 2 водозабора с водоотбором 63 - 74 м^3/сут, По одному водозабору эксплуатируются в *Нижнеандырском АБ* и *Бельском МАБ* с водоотбором 194 -99 м^3/сут. Уровни учитываются по 4 ЛС.

В Корякском ГМ добыча подземных вод производится на 7 водозаборах (6 МПВ) с утвержденными запасами. Эксплуатируются таликовые подземные воды четвертичных, палеогеновых, меловых отложений. Минимальный водоотбор до 41 м^3/сут на МПВ Ваежское,

максимальный отбор 518 м^3/сут на МПВ Нагорненское. В работе до 2-3 скважин. Уровни учитываются по 4ЛС.

В пределах *Колымо-Омолонской сложной гидрогеологической СО* эксплуатируется водоносная зона трещиноватости скальных пород (PZ-MZ), здесь работают 2 водозабора - Хребтовый с водоотбором 154 м^3/сут; и Омолонский (aQ$_{1V}$) - 50 м^3/сут. Уровни отслеживаются до 3 раз в месяц. 6 водозаборов (5 МПВ) работают в пределах *Охотско-Чукотской сложной гидрогеологической СО* с водооотбором от 50 до 460 м^3/сут. с минимальным отбором на водозаборе "Рудник Двойной" и максимальным отбором подземных вод на водозаборе ЖКХ п. Проведение соответственно. Эксплуатируются таликовые зоны четвертичных, меловых пород. В работе находятся от 1 до 3 скважин. На водозаборах утверждены запасы подземных вод.

Новосибирско-Чукотская сложная гидрогеологическая СО, сюда относится Каральвеемское МПВ - водозабор "Рудник Каральвеем" эксплуатирующий ВЗТ триасовых пород и еще 3 водозабора Кепервеемский, Илирнейский, Омолонский, Островновский, все они эксплуатируют таликовый четвертичный водоносный горизонт. В 2021 -2022 гг. по этим водозаборам представлена отчетность водопользователей включающая: уровень, водоотбор, температуру, показатели химического состава воды.

Так на водозаборе "ОАО Рудник Каральвеем" водоотбор составляет 300-377 м^3/сут (Рис. 1.103) в работе находятся две скважины 64 и 38 периодически подменяющие друг друга, чтобы исключить сработку и снижение уровня. Рабочий уровень должен поддерживаться на отметке в пределах 40 м

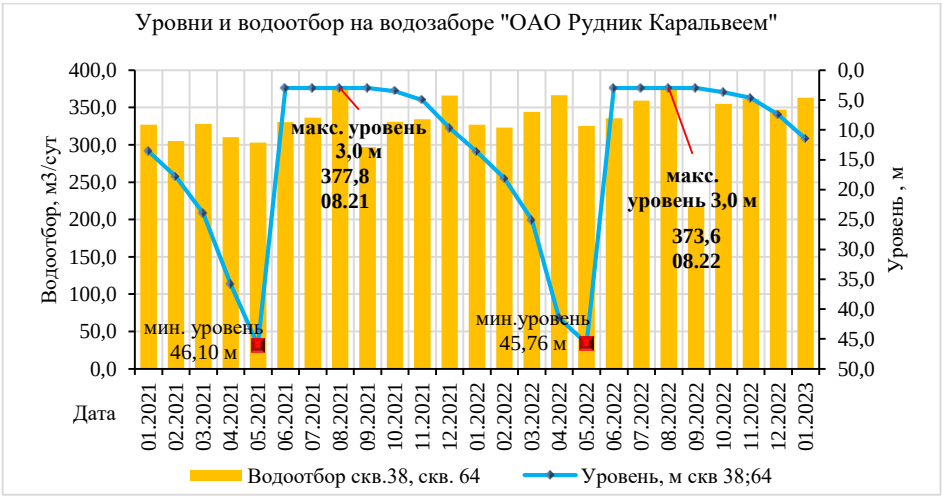


Рис. 1.103. Изменение среднемесячных уровней и водоотбора в эксплуатационных скважинах ВЗТ триасовых пород водозабора "ОАО Рудник Каральвеем"

Работа по добыче подземных вод на водозаборах Кепервеемский, Омолонский, Островновский, и Илернейский (МП ЖКХ Билибинского района) проходит при стабильном

рабочем уровенном режиме (2,9-4,8 м) с водоотбором от 25 до 80 м^3/сут, что также отражено на примерах графических построений (Рис.1.104).

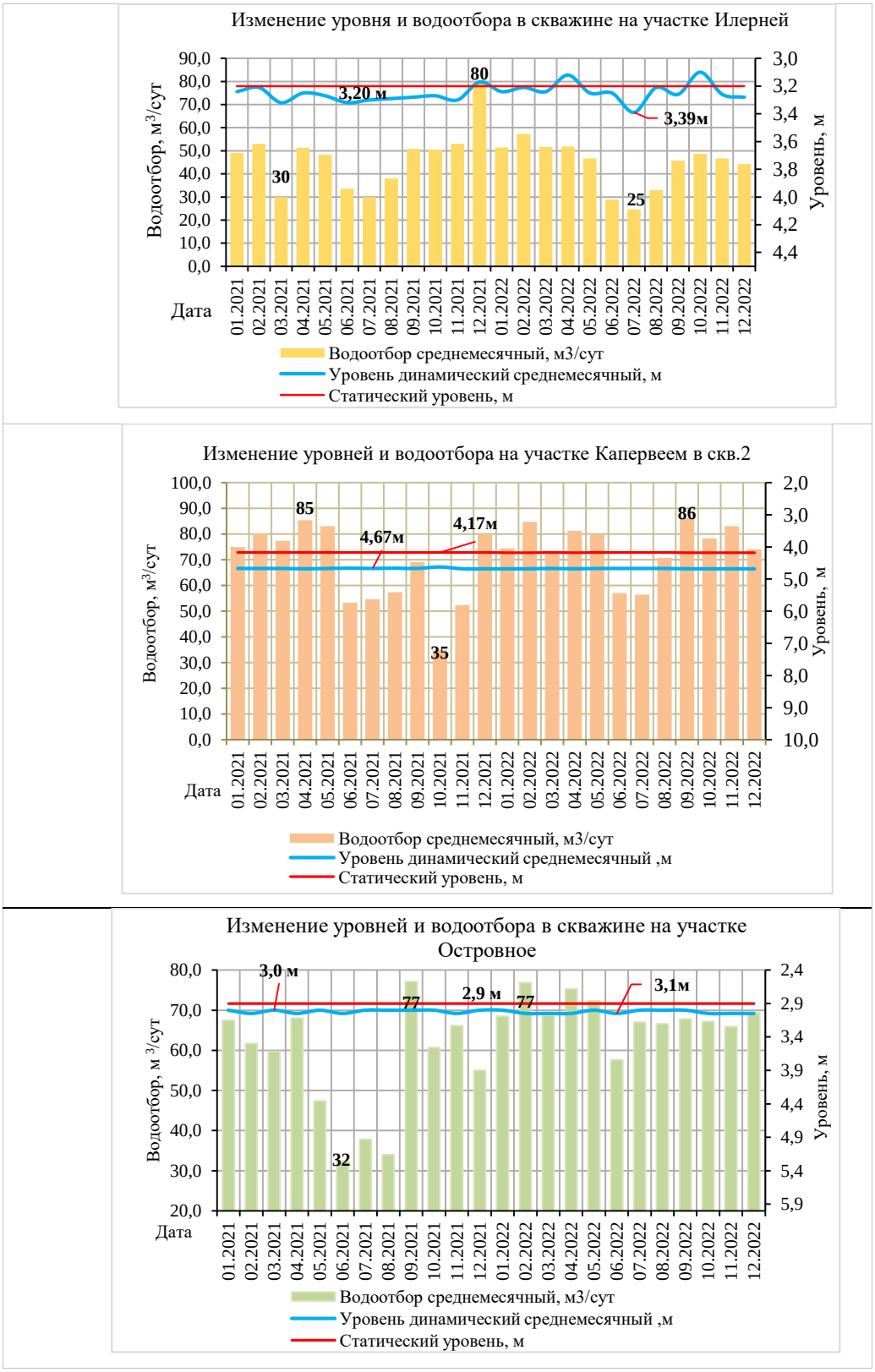


Рис. 1.104. Изменение водоотбора и динамических уровней на водозаборах Илернейский, Кипервеемский, Островновский в таликовом аллювиальном четвертичном водоносном горизонте (aQ) МП ЖКХ Билибинского МУП

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Качество подземных вод на всех водозаборах Чукотского ГО удовлетворительное. Воды, как правило, гидрокарбонатные, реже хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, натриево-кальциевые. Воды подрусловых таликовых горизонтов зачастую отражают состав поверхностных вод и его изменение по сезонам года. Добываемая вода обычно от ультрапресной до слабоминерализованной: сухой остаток 20,0 - 300 мг/л, реакция (pH) от слабокислой до нейтральной (pH=6,9-7,0), микробиологические показатели благополучные. Радиоактивная составляющая определяется редко. В 2022 проведено опробование на МПВ Правоярakваамское ООО "Северное Золото", где содержание радона (^{222}Rn) превысило ПДК в 3,02 раза. Органолептические, санитарно-микробиологические показатели благополучные, определяются ежемесячно на всех отчитавшихся водозаборах. Более развернутый качественный состав проводится 1 раз в год с добавлением к выше названным определениям обобщенных показателей (по сезонам года) и единичных микрокомпонентов.

В таблице 1.42 приводятся результаты среднегодовых лабораторных исследований показателей и компонентов состава добываемой воды с динамикой изменения данных предыдущих наблюдений *на Каральвеемском месторождении пресных подземных вод.* Всего 17-21 показатель. Состав подземных вод хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный кальциево-натриевый с минерализацией 0,07-0,2 г/л, среда слабо кислая до нейтральной (pH=6,3-7,23). По качеству добываемые воды соответствуют СанПиН 1.2.3685-21. Из микрокомпонентов определяется медь - не превышает сотые - тысячные доли, по микробиологии воды здоровые.

В таблица 1.43 представлено качество подмерзлотных вод по 24 водозаборам находящихся в состоянии активного водообмена, но только для 22 приведены обобщенные показатели химического состава по 4ЛС, для оставшихся двух водозаборов отчетность не представлена. Количество определяемых показателей ограничено и составляет от 5 до 12. Всего 5 показателей химического состава определены для всех водозаборов: общее железо, мутность, цветность, окисляемость, марганец. В 2022 г. при опробовании недропользователями выявлены единичные превышения по качественному составу относительно СанПиН 1.2.3685-21 на трех водозаборах:

1.по общему железу 1,3 ПДК на водозаборе ООО "ГДК Баимская";

2.по мутности до 2 ПДК на водозаборе ООО "Северо-Восточные сети";

3.по радиоактивной составляющей - радону на водозаборе "ООО Северное золото" 1,58-3,0 ПДК.

Тем не менее, добываемая вода практически всегда соответствует санитарным нормам (СанПиН 1.2.3685-21) по всем определяемым показателям и пригодна для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Примером могут служить результаты среднегодовых показателей химического состава подземных вод на Каральвеемском МПВ Табл. 1.42.

Таблица 1.42

Результаты среднегодовых показателей химического состава подземных вод на Каральвеемском МПВ за 2018-2022 гг.

№ п/п	Определяемые показатели	Единица измерения	Результаты по годам				
			2018	2019	2020	2021	2022
1	Цветность	градус	6	2,667	1,5	3,625	1
2	Привкус, при 20^0C	Балл	0	0	0	0	0
3	Запах при 20^0C, 60^0C	Балл	0;0	0;0	0;0	0	0
4	Мутность	мг/дм^3	0,04	0,03	0,01	0,03	0,043
5	pH	-	6,83	6,71	6,85	7,23	6,3
6	Окисляемость	мг O_2/дм^3	0,88	0,18	0,37	0,44	0,4
7	Общая жесткость	мг-экв/дм^3	1,43	1,68	2,04	1,5	1,3
8	Сухой остаток	мг/дм^3	75	194	207,25	113,33	105
9	Кальций	мг/дм^3	23,1	14,5	28,1	19,3	6,0
10	Магний	мг/дм^3	3,4	0,85	3,04	1,7	н.с.
11	Сульфаты	мг/дм^3	7,75	6,7	5,7	6,1	5,2
12	Хлориды	мг/дм^3	1,75	1,7	2,2	1,75	10
13	Ион аммония	мг/дм^3	0,008	0,07	0,0	0,03	0,1
14	Нитриты	мг/дм^3	0,001	0,007	0,004	0	0,003
15	Железо	мг/дм^3	0,08	0,03	0,2	0,04	0,05
16	Марганец	мг/дм^3	0,002	0,001	0,002	0,002	0,01
17	Фтор	мг/дм^3	<0,05	<0,05	1,12	0,07	0,05
18	Медь	мг/дм^3	0,044	0,044	0,05	0,05	н.с.
19	Общее микробное число	КОЕ в 1 мл	0	0,5	0,5	1	0
20	Общие колиформ-ные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.
21	Термотоле-рантные колиформ-ные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.	Не обн.

Таблица 1.43

Обобщённые данные отчётности недропользователей по форме 4-ЛС за 2022 год.

№ п/п	Недропользователь	Лицензия			Количество скважин	Минерализация (сухой остаток)	Жесткость	Железо	Мутность	Цветность	Окисляемость	Марганец	Взвешенные вещества	pH	Фтор	Ион аммония	Нитраты	Нитриты	Сульфаты	Хлориды	Кальций	Магний	Медь	Активность Rn^{222}	Примечание
						мг/дм³	моль/мг-экв	мг/дм³	мг/дм³	градус	мгО/дм³	мг/дм³	мг/дм³	единицы	мг/дм³	мг/дм³	мг/дм³	мг/дм³	мг/дм³	мг/дм³	мг/дм³	мг/дм³	мг/дм³	Бк/кг	
						Значения ПДК																			
						1000	7	0,3	1,5	20	5	0,1		6-9	1,5	1,5	45	3	500	350			1	60	
						Результаты анализов																			
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
1	Государственное предприятие Чукотского автономного округа "Чукоткоммунхоз"(ГП ЧАО "Чукоткоммунхоз")	АНД	01075	ВЭ	2	-	0,930	0,03	0,1		1,16	0,013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение Нагорненское, участок Речной
2		АНД	01076	ВЭ	3	-		0,05	0,1		1,00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение Алькатваамское
3		АНД	01078	ВЭ	3	-	1,53	0,023	1,37		1,83		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение Ваежское
4		АНД	01080	ВЭ	3	-	0,9	0,045	0,1		0,93		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение "Гнилая Речка"
5		АНД	01081	ВЭ	2	-	5,3	0,05	0,1		1,00	0,015	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение Хатырское
6		АНД	01083	ВЭ	8	-			0,1		1,5	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение "Первая Речка"
7		АНД	01084	ВЭ	1	-	1	0,04	0,1		1,8	0,007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение Мейныпильгинское
8		АНД	01085	ВЭ	2	-	1,4	0,05	0,1		1,2	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение Устьбельское
9		АНД	01086	ВЭ	2	-	0,4	0,06	0,1		1	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение Марковское
10		АНД	01087	ВЭ	3	-	2,5	0,04	0,1		1,50	0,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение Журавлиное
11		АНД	01102	ВЭ	2	-	0,9	0,05	0,1		1,07		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Новочаплинский водозабор
12	ООО "Северо-Восточные сети"	АНД	01315	ВЭ	2	-	1,86	0,05	2,0. ПДК1,3	-	0,62		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение Угольная, участок Верхний
13	Открытое Акционерное Общество " Шахта Угольная" (ОАО "Шахта Угольная")	АНД	01068	ВЭ	1	-	1,3					0,005					1,5		10	11,1		5,5	0,0024		Водозабор "Нижний" р. Угольной, техническая вода
14	Муниципальное предприятие жилищно-коммунального хозяйства Билибинского муниципального района (МП ЖКХ Билибинского муниципального района)	АНД	01098	ВЭ	2		0,63	0,14								0,1	0,4	0,003	7,2	1,7			0,02		Илиринейский водозабор
15		АНД	01099	ВЭ	1	78	0,72	0,1				0,01							9,4	1,68					Омолонский водозабор
16		АНД	01100	ВЭ	2	62	0,85	0,1									0,34	0,003	21,5	1,9					Островновский водозабор
17		АНД	01101	ВЭ	3	104	1,08	0,2				0,03						0,003	46,1	2,35					Кепервеемский водозабор

Окончание таблицы 1.43

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
18	Открытое акционерное общество "Рудник Каральвеем" (ОАО "Рудник Каральвеем")	АНД	01103	ВЭ	2		1,3	0,05				0,01		6,30								1,7	0,05		Месторождение Каральвеемское
19	Общество с ограниченной ответственностью "Северное золото" (ООО "Северное Золото")	АНД	01193	ВР	2	50	0,2	0,12	0,58	5		0,008		6,6										95,08 181,1 ПДК1,58-3,0	Месторождение Правояракваамское
20	Акционерное Общество "Чукотская горно-геологическая компания" (АО "ЧГГК")	АНД	01246	ВЭ	2	311	3,63	0,01				0,08	2,08							2,91			0,001		Водозабор АО "ЧГГК"
21	Муниципальное унитарное предприятие жилищно-коммунального хозяйства "Иультинское"	АНД	01270	ВЭ	3	Нет отчётности по качеству воды																		-	Месторождение Нижне-Нырвакинотское
22		ИУЛ	00081	ВЭ	2	Нет отчётности по качеству воды																		-	Месторождение Амгуэмское
23	ЗАО "Базовые металлы"	БИЛ	00082	ВЭ	2	61,83	1	0,11				0,006		6,8					7,85	2,35					участок Хребтовый
24	ООО "ГДК Баимская"	АНД	01294	ВР		213	2,94	0,38 ПДК1,27	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Месторождение Баимское

2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Общие сведения

Для территории Дальневосточного округа характерно многообразие природно-климатических зон и поясов. В региональном выделяются следующие крупные орографические структуры: Среднесибирское плато, Верхоянско-Чукотская, Сихотэ-Алиньская, Камчатско-Олюторская и Байкальская складчатые системы с многочисленными прогибами и вулканическими поясами со сложными геолого-структурными и гидрогеологическими условиями, большое разнообразие экзогенных геологических процессов.

Динамика процессов обуславливается резко континентальным климатом зимой и муссонным летом, особенно, в восточных районах, влиянием морских циклонов, наличием многолетней мерзлоты в северных районах и зависит также от быстроизменяющихся факторов, (температура, осадки, штормовые ветры, расходы и уровни воды в реках, извержение вулканов, неотектонические движения). На участках горнодобывающих предприятий и в районах с интенсивной хозяйственной деятельностью на развитие различных типов опасных ЭГП, помимо природных факторов, большее влияние оказывают техногенные факторы.

На территории ДВ округа разнообразие типов ЭГП, имеющих региональное распространение.

Северная геокриологическая зона, включающая часть Республики Саха (Якутия), Чукотский АО, а также северные районы Магаданской области, Камчатского края характеризуется, преимущественно, сплошным распространением многолетнемерзлых пород (ММП) с доминированием развития криогенных процессов и процессов заболачивания.

Южная геокриологическая зона островной мерзлоты включает часть северных территорий Забайкальского края, Амурской области и Республики Бурятии и Хабаровского края и характеризуется, преимущественно, прерывистым и островным развитием ММП. В этой зоне преобладают процессы гидродинамической и гравитационной групп.

Из гидродинамических процессов наибольшее распространение получили эрозионные процессы (плоскостной смыв, эрозия водных потоков, овражная эрозия).

Овражной эрозией в разной степени затронуты все формы рельефа. Процессы оврагообразования связаны с разрушительной деятельностью временных водотоков в летнее время при выпадении ливневых дождей. Важнейшим фактором, определяющим образование оврагобалочных систем, являются рельеф, климатические условия, геологическое строение, растительный покров, хозяйственная деятельность человека и др.

Действие подземных вод выражается в *подтоплениях* зданий и инженерных сооружений. Эти процессы развиты в межгорных впадинах и долинах рек, где они приурочены к поймам, низким надпойменным террасам, краевым частям конусов выноса и предгорным

шлейфам, днищам долин и распадков на территориях Амурской, Еврейской автономной областей, Хабаровского, Забайкальского краев, республики Бурятия.

Процессы *гравитационной группы* (обвалы, осыпи, камнепады) широко распространены на территории округа, отмечаются в горных районах, на подрезанных склонах автодорог.

Оползневые процессы, имеющие разные форм проявлений, на территории округа распространены по площади достаточно неравномерно. Наибольшая поражённость территории и масштабность проявления оползней отмечается на возвышенностях в меньшей степени на её низменностях.

Приморский край и Сахалинская область, в большей степени поражены оползневыми процессами.

Интенсивно проявленные, денудационно-эрозионные и флювиально-аккумулятивные процессы, в сочетании с климатическими факторами воздействия (атмосферные осадки) и техногенных факторов – накладывают свой отпечаток на рельеф и отражаются на характере жизнедеятельности населения и хозяйственного освоения округа.

Основные сведения о развитии ЭГП на территории субъектов округа представлены в таблице 2.1.

Наибольшая интенсивность проявления экзогенных процессов отмечается в горных районах и долинах крупных рек. Подавляющее количество ЭГП, хотя и имеют очень ярко выраженное проявление и широкое площадное развитие, серьезного ущерба не наносят, в силу незначительной хозяйственной освоенности территории.

Основными задачами при ведении государственного мониторинга за ЭГП являются:

-оценка современного состояния и активности проявления экзогенных геологических процессов осуществляется путем проведения и анализа данных наблюдений за опасными ЭГП на пунктах наблюдательной сети, плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП, информации от МЧС России, сведений СМИ, результатов дешифрирования данных ДЗЗ из открытых источников данных, в процессе которых выявляются опасные проявления ЭГП, развитие которых сопровождается негативными воздействиями на населенные пункты, земли различного назначения, хозяйственные и природоохранные объекты;

-подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории Дальневосточного округа;

-актуализирование и пополнение структурированного массива данных ГМСН по подсистеме "опасные экзогенные геологические процессы" по территориям субъектов Российской Федерации и Дальневосточного округа.

Основными направлениями деятельности по изучению режима ЭГП на территории Дальневосточного округа в 2022 г. являлось проведение инженерно-геологических обследований за изучением условий развития и динамикой проявления опасных природных процессов на пунктах государственной принадлежности, а также сбор информации из доступных источников, ее обработка. Работы выполнялись в соответствии с регламентом представления отчетных материалов.

Собранные и обобщенные данные служили для оценки степени активности ЭГП и опасности их, как для населенных пунктов, так и для народно-хозяйственных объектов и составления прогнозов развития проявления ЭГП.

Настоящая глава о проявлениях экзогенных процессов на территории Дальневосточного округа, составлена по материалам работ, выполненных силами сотрудников филиала "Дальневосточный региональный центр ГМСН", и территориальных центров на территориях субъектов: Камчатского края и Республики Саха (Якутия)- ООО "Аква", Сахалинской области ОСП "СахГРЭ", Республики Бурятия –"ГП "Республиканский аналитический центр", Забайкальского края – ГУП "Забайкалгеомониторинг

Общие сведения о развитии ЭГП, собранные из различных источников, на территории Дальневосточного округа представлены в таблице 2.1.

Площадь территории ДФО 6952,6 тыс. км^2.

Протяженность морской береговой линии в пределах ДФО, более 17.7 тыс. км.

Протяженность береговой линии водохранилищ в пределах ДФО, примерно около 10 тыс. км.

Протяженность речной сети в пределах ДФО - 4,047 млн. км.

Таблица 2.1. Общие сведения о развитии опасных ЭГП заполнена данными по каждому субъекту отдельно. Обобщить данные по округу в целом не представляется возможным.

Таблица 2.1.

Общие сведения о развитии опасных ЭГП

Наименование субъекта	Тип ЭГП	Площадь (протяженность) территории (линейных участков) развития ЭГП, км^2 (км)	Пораженность, %	Количество проявлений ЭГП	Частотный коэффициент пораженности,ед. / км^2
1	2	3	4	5	6
Республика Бурятия	Эо	0,134 км^2	$3{,}81\cdot10^{-5}$	6	$1{,}71\cdot10^{-5}$
	Пт	0,272 км^2	$7{,}74\cdot10^{-6}$	3	$8{,}5\cdot10^{-6}$
Республика Саха	КР	2010	0,06518	1792	0,00058
	ГР	39313	1,27	710	0,00023
Приморский край	Эо	0,048	$2{,}8933\ *10^{-2}$	2	$1{,}2055*10^{-2}$
	Оп	14,81687	0,00899	203	0,001834
	ГР	3304,63081	0,02	1625	0,0098

1	2	3	4	5	6
	Пт	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
	Эо	0,048	$2,8933 *10^{-2}$	2	$1,2055*10^{-2}$
Хабаровский край	ГР	679576,0	86	829	0,001
	Оп	52510,6	0,025	210	0,00025
Амурская область	Оп	4,41	0,0012	86	0,0002
	ЭР	99,54	0,27	536	0,001
	ГР	2678,258	0,74	2506	0,007
Камчатский край	ГР	32507	2	1140	0,245
	Оп	н.д.	<1	10	0,034
Магаданская область	ГР	10019,38	1-3	179	0,038
	КР	167259	30-50	935	0,002
Сахалинская область	Оп	8510,64259	9,7711	69	0,00079
	ГР	2350,8186	2,69	97	0,00111
Еврейская автономная область	Оп	39,9316	0,0004	18	0,00049
	ГР	77,58	0,21	23	0,00063
	Эп	249,088	0,686	34	0,0009
Чукотский автономный округ	ГР	8482,5420	1,17	556	0,00077
	Оп	7,4575	0,001034	38	0,000053
Забайкальский край	Оп	0,005102 км^2	$1,18*10^{-6}$	8	$1,85*10^{-5}$
	Пт	н.д.	н.д.	1	$2,32*10^{-6}$
	Эо	н.д.	н.д.	6	$1,39*10^{-5}$
	От	0,000043 км^2	$9,93*10^{-9}$	2	$4,63*10^{-6}$
	Эп	0,011 км^2	$2,55*10^{-6}$	1	$2,32*10^{-6}$
	Ос	0,0004 км^2	$9,26*10^{-8}$	3	$6,95*10^{-6}$

Из-за отсутствия необходимых данных по всей площади распространения на территории Дальневосточного федерального округа оценка степени пораженности процессами ЭГП приблизительна. На основании имеющихся данных составлены карты пораженности территории наиболее распространенными процессами (Рис. 2.1. - 2.2.).

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

2.2.1. Состав, состояние наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП, методы, применяемые при мониторинге опасных ЭГП

Мониторинг опасных ЭГП на территории Дальневосточного округа производился по результатам наблюдений на пунктах ГОНС, инженерно-геологических обследований. С целью проведения объективного анализа и систематизации по развитию активности ОЭГП на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 году, в дополнении к данным, полученным в результате дежурных, плановых и оперативных обследований, изучалась проверенная дополнительная информация об активности ОЭГП, опубликованная в СМИ. Создание наблюдательной сети производилось с учетом степени освоенности территорий и подверженности ее воздействию ЭГП.

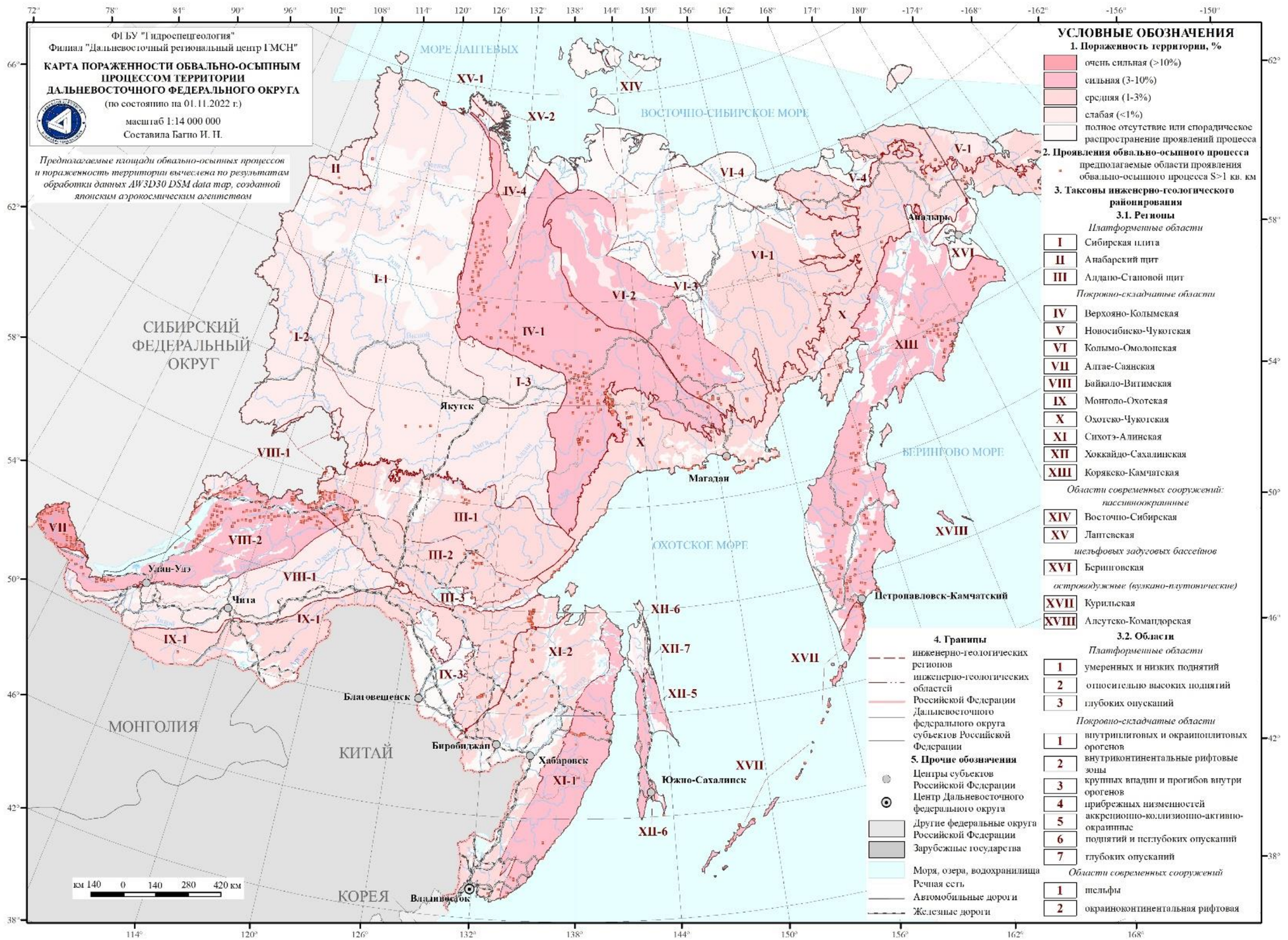


Рис. 2.1. Карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационными процессами в 2022 г.

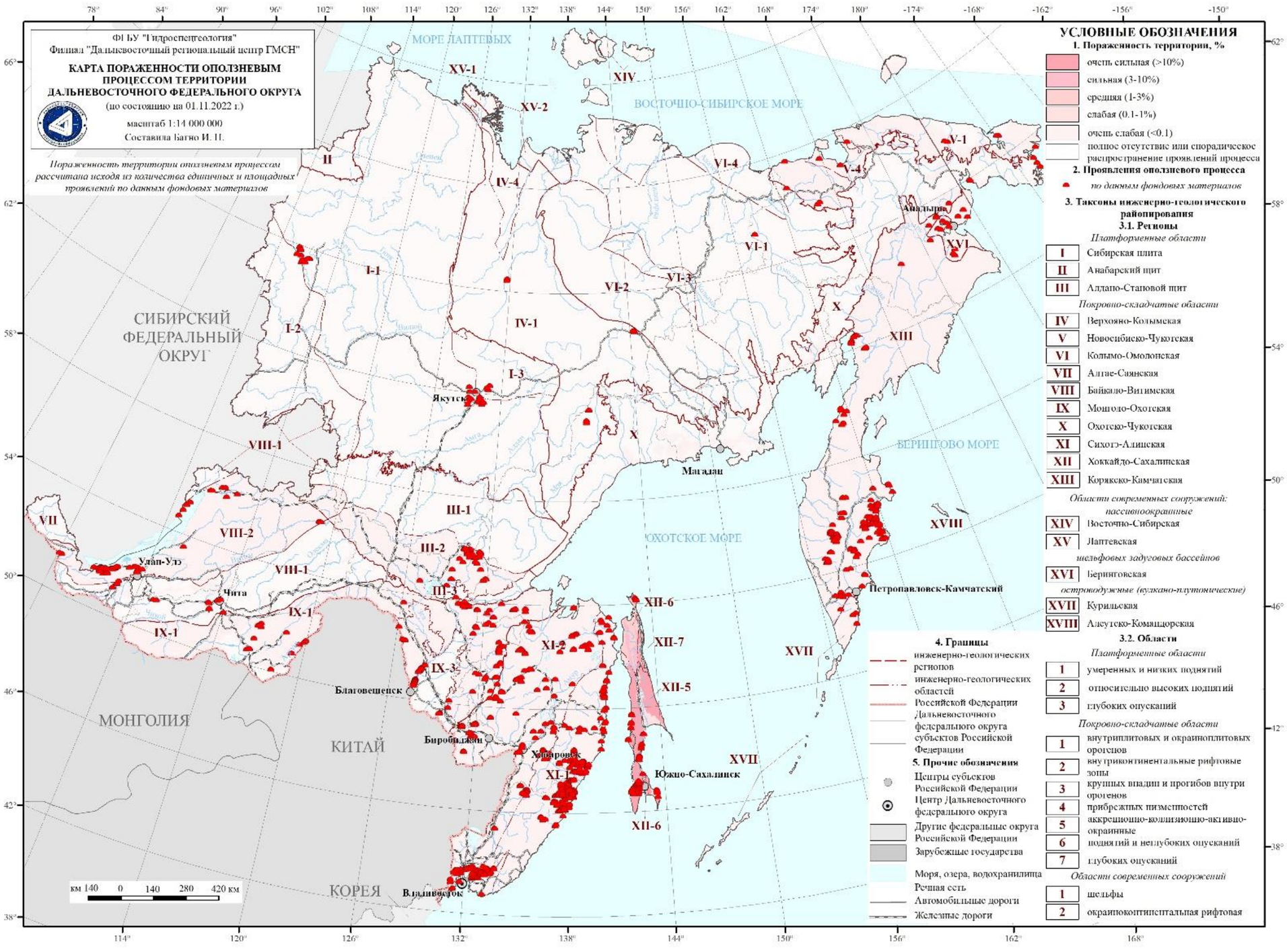


Рис. 2.2. Карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа оползневыми процессами в 2022 г.

2022 году наблюдательная сеть состояла из 72 пунктов (рис. 2.3.). Мониторинг ЭГП осуществлялся в пределах 6-х субъектов Дальневосточного округа (Республика Бурятия- 15 ПН (Пт-1, Оп-5, Эо-6, КР-3), Приморский край -15 ПН (Оп-5, Ос-6, Об-2, Эо-2), Хабаровский край -19 ПН (Об-Ос-18, ЭР-1), Камчатский край -5 ПН (Об-Оп -4, Оп+Об-Ос-1), Сахалинская область -11 ПН (Оп-10, ГР-1), Забайкальский край-7 ПН (Эо-1, Оп-4, От-2).

По сравнению с 2021г. количество ПН увеличилось на 1.

Наблюдения осуществлялись за оползневыми процессами на -24 ПН (на 15 ПН из них совместно с гравитационными), гравитационными на 27 ПН, эрозионно-овражными процессами на 10 ПН, за процессами отседания на 2-х ПН, подтопления-на 1 ПН, криогенными на 3-х ПН. Наибольшее количество пунктов наблюдения приходится на гравитационные и оползневые процессы.

Наблюдения проводились методом дежурных инженерно-геологических обследований по наблюдательной сети. На 45 пунктах наблюдений, где развитие ЭГП представляло реальную угрозу, проводились 2 цикла наблюдений, на 18 ПН – на территории Камчатского и Забайкальского краев, Республики Бурятия проводились наблюдения 1 раз в год, кроме ПН с.Уладый, где наблюдения с мая по сентябрь проводились 1 раз в месяц. На 8-ми ПН в республике Бурятия наблюдения проводились в автоматическом режиме.

Распределение пунктов наблюдений по генетическим типам опасных ЭГП

К-во ПН	Типы ЭГП								
	Оп	ГР	Оп+Об	ЭР (Эо+Эп)	От	Пт	Автоматические измерительные комплексы		
							КР	Оп	Эо
72	9	37	5	9	2	1	3	4	1

Распределение пунктов наблюдений по субъектам РФ и типам

№	Субъект РФ	Всего	Типы ЭГП						
			Пт	Оп	ГР (Ос+Об)	ЭР (Эо+Эп)	Оп+Об	От	КР
1	Республика Бурятия	15	1	5		6			3
2	Приморский край	15		5	8	2			
3	Хабаровский край	19			18	1			
4	Камчатский край	5					5		
5	Сахалинская область	11			1		10		
6	Забайкальский край	7		4		1		2	
	Всего	**72**	**1**	**14**	**27**	**10**	**15**	**2**	**3**

Наибольший ущерб в населённых пунктах и инженерным сооружениям наносят такие типы опасных ЭГП, как гравитационные, гравитационно-эрозионные и оползневые процессы.

Все пункты обследования приурочены к участкам инженерных сооружений (автомобильные дороги различного порядка) с высокой динамической нагрузкой, как на дорожное полотно, так и на прилегающие к ним территории шириной до 100,0 м, придорожные склоновые поверхности сложенные четвертичными образования (делювиальные, делювиально-пролювиальные, пролювиальными и коллювиальными отложениями).

Анализу и обобщению подлежали данные о проявлениях ЭГП (их морфометрические, морфологические, динамические, кинематические характеристики и последствия воздействия ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты.

На территории субъектов Амурской, Еврейской автономной, Магаданской областей, Чукотского АО, Республики Саха (Якутия) работы по ведению мониторинга ЭГП проводились в рамках сбора и обработки информации. Полученные результаты использовались при обобщении материалов по ведению мониторинга ЭГП.

Местоположение пунктов наблюдений за опасными ЭГП, а также маршруты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований отражено на рисунке 2.3.

Республике Бурятия активность ЭГП изучалась на территории Западного Забайкалья. Наблюдения проводились 1 раз в год на 6 участках ГОНС дежурного обследования дистанционным методом с цикличностью 1 раз в год и на 9 ПН в автоматическом режиме (в 2022г. добавлен 1 ПН). На 6 ПН ГОНС (Забайкальский, с. Тарбагатай, с. Хонхолой, с. Десятниково, п. Аршан) изучалась овражная эрозия, на одном ПН – процесс подтопления (с. Уладый). В автоматическом режиме изучались криогенные (3ПН), оползневые (5 ПН (1 новый ПН в Мухоршибирском районе, п. Заган)), эрозионные процессы (1ПН). В сентябре проведено плановое обследование овражной эрозии территории между с.Верхний Жирим и с.Барыкино Мухоршибирского района.

В Приморском крае оценка геологической среды приводится по данным дежурных инженерно-геологического обследований на 15-ти ПН 2 раза в год и сведениям СМИ в конце процессопасных периодов (апрель-май и октябрь-ноябрь). Изучались наиболее развитые типы экзогенных геологических процессов: осыпной, оползневой, эрозионный овражный, обвально-гравитационный, подтопление. Наибольшее внимание было уделено центральным, восточным и юго-восточным районам региона, где развитие активности опасных процессов приурочено к Сихотэ-Алинскому региону (III) с слаборассечённым рельефом среднегорья (Д-1 и Д-2).

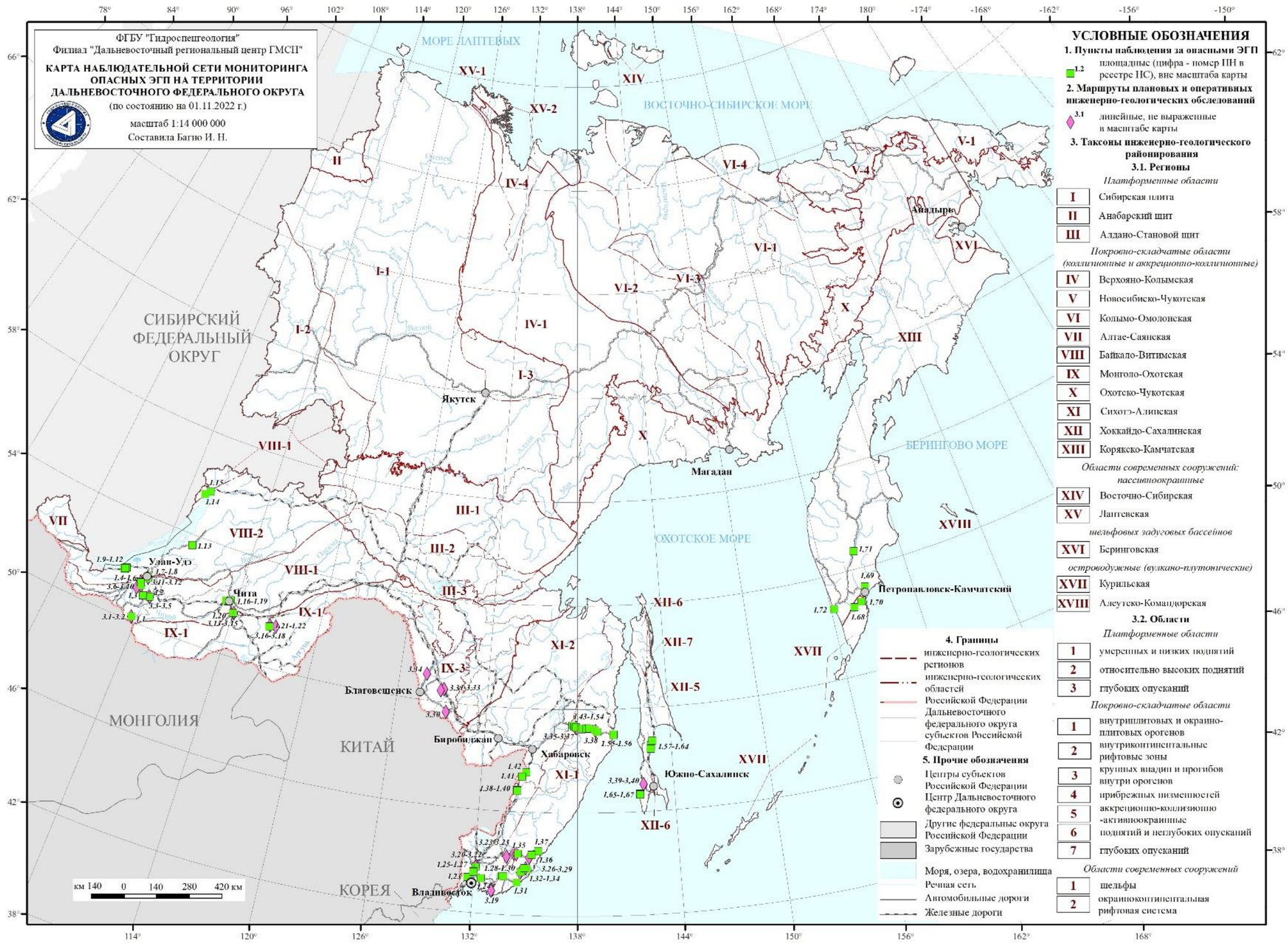


Рис. 2.3. Карта расположения пунктов государственного мониторинга ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа в 2022 г.

Перечень пунктов наблюдения за опасными ЭГП

п/п	№ по реестру	Наименование участка	Тип ЭГП
Республика Бурятия			
1	03-1110-0004	с. Уладый	Пт, Эо
2	03-1110-0010	Забайкальский	Эо
3	03-1110-0013	с. Тарбагатай	Эо
4	03-1110-0014	с. Хонхолой	Эо
5	03-1110-0015	с. Десятниково	Эо
6	03-1110-0016	п. Аршан	Эо
7	03-1210-0017 (70330001)	Нижнеангарск	Тк, Пу
8	03-1210-0018 (70330002)	Северобайкальск	Тк, Пу
9	03-1210-0019 (70332030)	Боярский	Оп
10	03-1210-0020 (70332040)	Станция Гремячий	Оп
11	03-1210-0021 (70332050)	Станция Тельная	Оп
12	03-1210-0022 (70330060)	Мантуриха	Оп
13	03-1210-0023 (70330130)	Баргузин	Тк, Пу
14	03-1210-0024 (70330140)	Тарбагатай	Эо
15	03-1210-0025	Заган	Оп
Приморский край			
16	25-1110-0001	Кравцовский	Оп
17	25-1110-0002	Шкотовский	Оп
18	25-1110-0003	Шумный	Ос
19	25-1110-0004	Горноводный	Ос
20	25-1110-0005	Новониколаевский 1	Ос
21	25-1110-0006	Дальнегорский	Ос
22	25-1110-0007	Уссурийский	Оп
23	25-1110-0008	Лазовский 2	Эо
24	25-1110-0009	Высокогорский	Ос
25	25-1110-0010	Лазовский 3	Об
26	25-1110-0011	Раздольненский 2	Оп
27	25-1110-0012	Раздольненский 1	Оп
28	25-1110-0013	участок Лазовский 1	Ос
29	25-1110-0014	Новониколаевский 2	Ос, Об
30	25-1110-0015	Милоградовский	Эо
Хабаровский край			
31	27-1110-001	Уссури 116	ЭР
32	27-1110-002	Уссури 146	Об-Ос
33	27-1110-003	Уссури 215	Об-Ос
34	27-1110-004	Уссури 217	Об-Ос
35	27-1110-005	Уссури 219	Об-Ос
36	27-1110-006	Лидога 67	Об-Ос
37	27-1110-007	Лидога 76	Об-Ос
38	27-1110-008	Лидога 81	Об-Ос
39	27-1110-009	Лидога 87	Об-Ос

№ п/п	№ по реестру	Наименование участка	Тип ЭГП
Хабаровский край			
40	27-1110-010	Лидога 90	Об-Ос
41	27-1110-011	Лидога 128	Об-Ос
42	27-1110-012	Лидога 136	Об-Ос
42	27-1110-012	Лидога 136	Об-Ос
43	27-1110-013	Лидога 155	Об-Ос
44	27-1110-014	Лидога 169	Об-Ос
45	27-1110-015	Лидога 184	Об-Ос
46	27-1110-016	Лидога 220	Об-Ос
47	27-1110-017	Лидога 253	Об-Ос
48	27-1110-018	Сетуан	Об-Ос
49	27-1110-019	п.Лососина	Об-Ос
Камчатский край			
50	41-1110-01	Корякско-Авачинский	Оп, Об
51	41-1110-02	Вилючинский	Оп, Об,Ос
52	41-1110-03	Усть-Больше-рецкий	Оп, Об
53	41-1110-04	Мильковский	Оп, Об
54	41-1110-05	Толмачёвское озеро	Оп, Об
Сахалинская область			
55	65-1110-01	Линейный	Оп
56	65-1110-02	Прибрежный	Оп
57	65-1110-03	Угледарский	Оп
58	65-1110-04	Карьерный	Оп
59	65-1110-05	Осиновский	Оп
60	65-1110-06	Осиновский -II	Оп
61	65-1110-07	Холмистый	Оп
62	65-1110-08	Береговой	Оп-Об
63	65-1110-09	Школьный	Оп
64	65-1110-10	Журавушка	
65	65-1110-11	Фабрициуса	Оп
Забайкальский край			
66	75-1110-0001	Балейский карьер	Оп
67	75-1110-0003	Овраг Титовская сопка	Эо
68	75-1110-0004	Засопкинский карьер	Оп
69	75-1110-0005	Уч. а/дороги Р-297	Оп
70	75-1110-0012	Тасеевское шахтное поле	От
71	75-1110-0013	Черновское шахтное поле	От
72	75-1110-0014	Уч. а/дороги Р-297 Амур, 17 км	Оп

Оползневой тип (Оп) изучался на 5 пунктах наблюдательной сети (ГОНС ОЭГП) и попутно в результате выполнения полевых работ. Сеть ГОНС включает: Кравцовский (Оп1), Шкотовский (Оп2), Уссурийский (Оп 7), Раздольненский 1 (Оп12) и Раздольненский 2 (Оп 11).

Осыпной тип (Ос) ЭГП изучался на 7 пунктах: Шумный (Ос3), Горноводный (Ос4), Новониколаевский 1 (Ос5), Новониколаевский 2 (Ос14), Дальнегорский (Ос6), Лазовский 1 (Ос13), Высокогорский (Ос9).

Обвальный тип (Об) экзогенных геологических процессов развит слабо. Активность процесса изучалась на пункте наблюдения Лазовский 3.

Эрозионный (овражный) изучался на ПН: Милоградовский, Лазовский 2, Глуховский.

По возрасту активности изучаемые процессы относятся к современным.

В Хабаровском крае оценка геологической среды приводилась по данным мониторинга на 19-ти ПН методом дежурных обследований на которых изучалисть гравитационные и эрозионные процессы 2 раза в год в конце процессопасных периодов весной и осенью. Все пункты наблюдения приурочены к линейным инженерным сооружениям на федеральных автомобильных дорогах и прилегающих к ним территорий в центральной и южной части края.

Учитывая кинематические особенности процессов и генезис развития на территории края наибольшее внимание было уделено центральным, восточным и юго-восточным районам региона, где развитие активности осыпных процессов приурочено к Восточно-Сихотэ-Алинскому региону с слабо- и среднерассечённым рельефом среднегорья. По возрасту активности изучаемые типы ЭГП относятся к современным.

На территории Камчатского края наблюдения проводились методом дежурных обследований на 5 ПН ГОНС за обвально-оползневыми процессами и планового дежурного инженерно-геологического обследования.

Аналогичная методика применялась при проведении планового инженерно-геологического обследования м-ба 1:200 000. Частота наблюдений составляет 1 раз в год, преимущественно в весенне-летний период.

На территории **Сахалинской области** В 2022 г. методом дежурных инженерно-геологических обследований опасные ЭГП наблюдались 2 раза в год на 11 технологических объектах, входящих в ГОНС Макаровская (8 ПН) и ГОНС Невельская площадь (3 ПН) и плановых инженерно-геологических обследований территорий и объектов, подверженных негативному воздействию ОЭГП.

В состав комплекса работ входили наземные маршруты, при проведении которых осуществлялась визуальная оценка активности проявлений ЭГП, выявляние новых проявлений, оценка подверженности инженерно-хозяйственных объектов опасным ЭГП с использованием навигатороа Garmin GPS-map 64 st, фотоаппарата Nikon COOLPIX W 100.

В Забайкальском крае наблюдательная сеть мониторинга опасных ЭГП включает 7 пунктов, на которых в 2022 г. осуществлялись дежурные наблюдения за оврагообразованием, оползневыми процессами и сдвижками поверхности над горными выработками, где наблюдения осуществляются с частотой 1 раз в год в процессоопасный период (июнь-сентябрь) и плановое инженерно-геологическое обследование.

Участки расположены в пределах населенных пунктов и хозяйственных объектов:

- Балейский карьер (75-1110-0001) - оползневые процессы;

- Тасеевское шахтное поле (75-1110-0012) - оседание поверхности над горными выработками;

- Черновское шахтное поле (75-1110-0013) - оседание поверхности над горными выработками;

- Засопкинский карьер нерудных материалов (75-1110-0004) - оползневые процессы;

- Уч. а/дороги Чита-Хабаровск (между ст. Дарасун-Бол. Тура) (75-1110-0005) - оползневые процессы;

- Овраг на восточном склоне г. Титовская Сопка (75-1110-0003) - овражная эрозия;

- Уч. а/дороги Р-257 «Амур», 17 км (75-1110-0014)- оползни.

Кроме наблюдений на участках ГОНС, в отчетном году выполнено плановое инженерно-геологическое обследование технологических объектов: Каменский карьер и Алиинская россыпь.

На территориях Амурской, Магаданской, Еврейской автономной областей, Чукотского автономного округа, республики Саха (Якутия) проведены оперативные инженерно-геологические обследования. По результатам обследований произведен выбор мест расположения участков за наблюдением опасных ЭГП, по 3 участка на территории каждого субъекта.

По сравнению с предыдущим годом количество пунктов наблюдений не изменилось.

Режимные наблюдения на ПНС проводились посредством пеших маршрутов, сопровождаемых полуинструментальными измерениями и визуальными наблюдениями с использованием GPS-навигатора Garmin, фотоаппаратов и геодезической рулетки Р-50.

В состав комплекса работ входили наземные маршруты, при проведении которых осуществлялась визуальная оценка активности проявлений ЭГП и выявлялись новые проявления, а также оценивалась подверженность инженерно-хозяйственных объектов опасным ЭГП. Выявлялось наличие инженерных объектов, расположенных на территории участка, и оценивалось состояние их защитных сооружений (при наличии). В процессе маршрутных обследований участков фиксировалось и воздействие опасных ЭГП на близлежащие инженерные объекты. Проводились замеры параметров проявлений с помощью мерной ленты, рулетки или дальномера. В качестве маркеров использовались вешки, марки, трещиномеры, установленные в предыдущие годы и ежегодно частично обновляемые, а также различные объекты вне зоны влияния наблюдаемого ЭГП (деревья, блоки фундамента, фрагменты ограждения и пр.).

2.3. Региональная активность опасных ЭГП

Степень региональной активности всех типов ЭГП тесно связана с климатическими особенностями территорий, которые циклично изменяются с течением времени и зависит от группы разных факторов. К основным факторам активизации экзогенных геологических процессов относятся метеорологические (атмосферные осадки и режим их выпадения, температура, сила ветра и т.п.), гидрогеологические (УГВ, уровни воды в водоёмах и реках). Эти факторы являются режимообразующими, поскольку именно от них зависит режим активизации процессов, они обуславливают состояние и динамику развития ЭГП.

Техногенные факторы также оказывают активное влияние на развитие экзогенных геологических процессов. Это связано со строительством дорожной сети, добычей твердых полезных ископаемых, разрабатываемых открытым способом. Изменение локального базиса эрозии провоцирует возникновение оползней, осыпей, обвалов, промоин и оврагов на склонах дорог, бортах карьеров. ЭГП гравитационного типа (осыпи, обвалы) преобладают в скальных грунтах, в горных выработках, где осуществляется добыча руд. ЭГП водного ряда (оврагообразование, оползни) чаще возникают в угольных разрезах, вскрывающих связные и полускальные грунты. При разработке угольных месторождений подземным способом активизируются инженерно-геологические процессы – выпоры, вывалы, оседание и обрушение поверхности над горными выработками.

В развитии процессов отмечаются сезонные активизации, весной в период таяния осадков и летом- осенью, связанные с выпадением большого количества осадков.

В первом и четвертом кварталах быстроизменяющиеся факторы обычно бывает в пределах низких значений, холодный период года традиционно отличается низкой активностью или отсутствием проявлений практически всех видов ЭГП. В первую очередь это относится к ЭГП водного ряда (овражная эрозия, плоскостной смыв, оползни и пр.). Освоенные южные территории округа наиболее подвержены гравитационным (осыпи, обвалы), оползневым процессам и овражной эрозии.

Оценка региональной активности ЭГП на территории округа приводится по результатам наблюдений на участках наблюдательной сети, данным инженерно-геологических обследований, а также сведениям поступивших из сторонних организаций.

В ходе обследований пунктов наблюдений, а также оперативных и плановых инженерно-геологических обследований и данных СМИ на территории ДФО были выявлены 69 активных проявления опасных ЭГП: 13- оползневых, 20- обвально- осыпных, 32 -овражной и плоскостной эрозии, 1 –подтопление, 2 оседания поверхности земли. Проявления были зафиксированы на территории 6 субъектов округа.

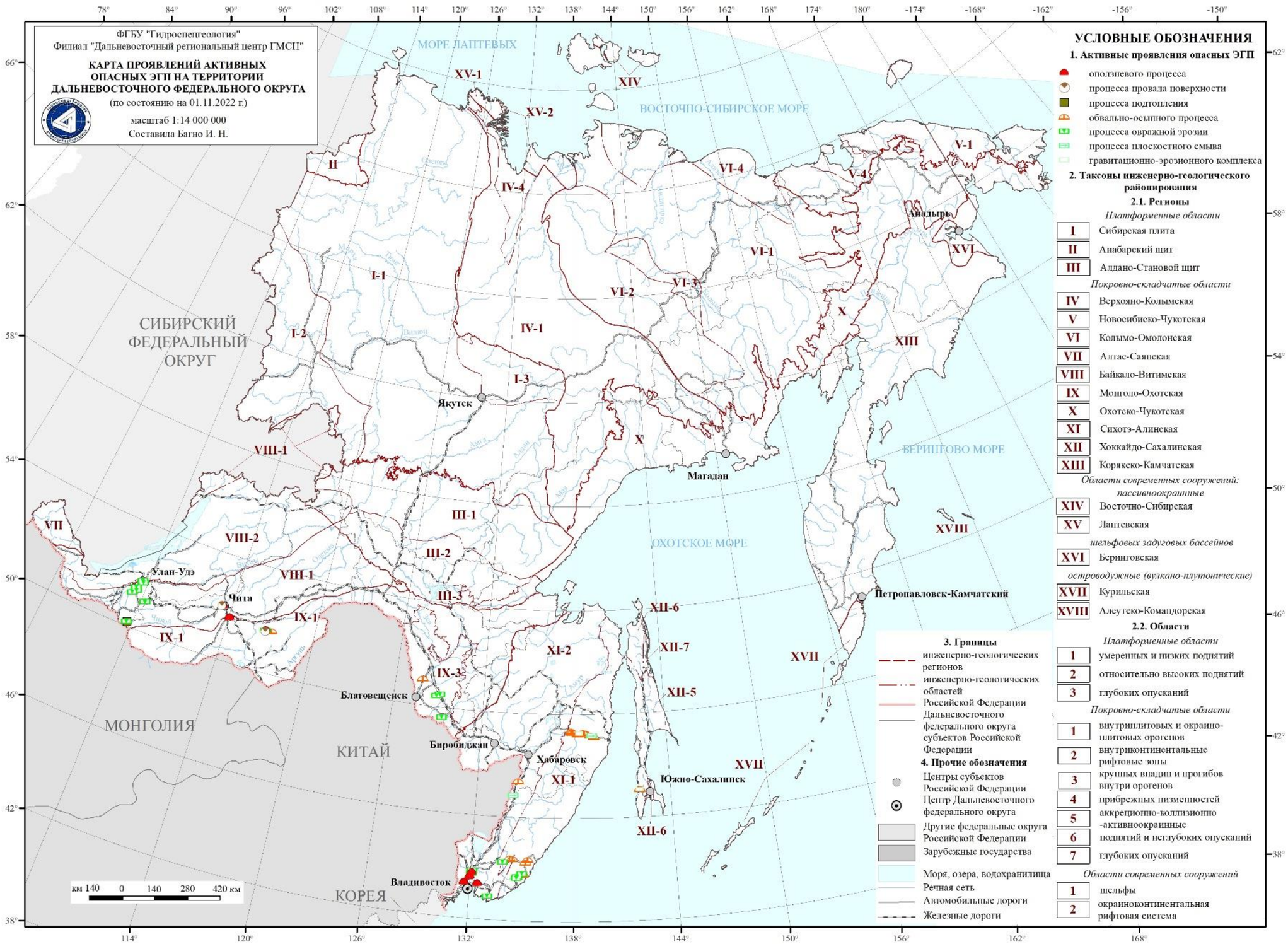


Рис. 2.4. Карта активности опасных процессов на территории Дальневосточного округа в 2022 г.

Проявления активности зафиксированы на пунктах наблюдения в Приморском, Хабаровском, Забайкальском краях, республике Бурятия, Сахалинской области. По территориям остальных субъектов сведения об активности процессов отслеживались из СМИ.

Характеристика регионального развития ЭГП на территориях субъектов Дальневосточного округа проводится по генетическим типам процессов и включает описание региональной активности, условия и факторы развития ЭГП, вновь образовавшихся и активизировавшихся проявлений процесса по следующим показателям: распространение, степень опасности, морфологические и динамические параметры.

На территории **Республики Бурятия** оценка региональной активности ЭГП приводится по результатам наблюдений на 6 ПН ГОНС (Уладый, Забайкальский, с.Тарбагатай, с. Хонхолой, с. Десятниково, п. Аршан) изучалась овражная эрозия, на 1 ПН – процесс подтопления (с. Уладый) и данным инженерно-геологического обследования.

В этот период наибольшее распространение получили плоскостная, овражная эрозия и процессы подтопления.

Овражная эрозия наблюдалась на 6 ПН и одном участке инженерно-геологического обследования. Активность процессов преимущественно пришлась на период дождей (июль-сентябрь), уровень активности эрозионных процессов был низким. Наибольшее воздействие опасных ЭГП испытывает Селенгинское среднегорье, наименее подверженными являются территории Тувинского и Байкальского нагорья, Витимского плоскогорья. Активность процесса отмечена на 2-х оврагах на ПН Забайкальский. Развитие оврага № 1 (Рис. 2.5) происходило в сторону жилого дома. Ливневыми дождями, размывалась головная часть и стенки оврага. На момент обследования овраг был засыпан строительным мусором. Овраги №2 и №3 негативного воздействия на земли и хозяйственные объекты не оказывают. Активность овражной эрозии была низкой.

В пределах ПН с. Тарбагатай расположенного на северном склоне хр. Цаган-Дабан в 4,5 км от с. Тарбагатай ведутся наблюдения за развитием трех оврагов. Овраги развиваются в сторону автодороги республиканского значения (Рис. 2.6). Зафиксировано незначительное увеличение оврагов в ширину, за счет разрушения боковых стенок. Активность процесса низкая.

На пункте наблюдений с. Хонхолой наблюдается развитие 4-х оврагов. Вершина первого оврага укреплена габионной сеткой. Первый овраг развивается в сторону автодороги республиканского значения (Рис. 2.7). Наблюдается небольшое увеличение вреза оврага, по бортам оврага блоки обвалившегося грунта. Второй овраг развивается на землях сельскохозяйственного назначения.

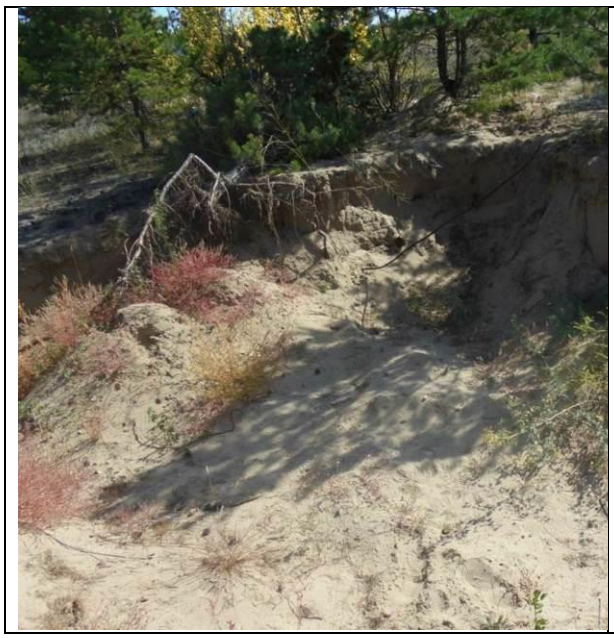


Рис. 2.5. Осыпи на стенках оврага (овраг №1), с. Забайкальский Тарбагатайский район, Республика Бурятия



Рис. 2.6. Осыпи на стенках оврага с. Тарбагатай, Тарбагатайский район, Республика Бурятия

В привершинной части наблюдаются блоки обвалившегося грунта 1,5*0,8 м, в средней части трещины длиной до 1 м. Рост третьего оврага происходит в сторону пашни. По бортам оврага наблюдаются блоки обвалившегося грунта до 1,5 м, осыпи боковых стенок оврага. Активность овражной эрозии оценивается как низкая.



Рис. 2.7. Вершина оврага №1, с. Хонхолой, Мухоршибирский район, Республика Бурятия

На ПН в с. Десятниково наблюдается развитие 3-х оврагов. В средней части оврага № 1 отмечено разрушение боковых стенок, видны свежие обвалы грунта. Глубина оврага 4- 10м в средней части. Ширина составляет 15 м, длина – 290 м. Овраги №№ 2 и 3 развиваются в сторону сельскохозяйственных угодий. В средней части оврага №2 - трещины, разрушение боковых откосов, видны свежие обвалы грунта (Рис. 2.8). Глубина оврага колеблется от 12 м в вершине до 10 м в средней части. Ширина составляет 32 м, длина – около

1210 м. В районе вершины оврага с правой стороны развивается отвершек длиной 143 м. В районе вершины оврага 3 фиксируются несколько отвершков, заросших травой и кустарником. Глубина оврага составляет 3 м в вершине до 8 м в средней части. Ширина оврага в среднем составляет 16 м, длина 350 м. Везде наблюдаются блоки обвалившегося грунта шириной 0,5 м, длиной до 14 м.



Рис. 2.8. Общий вид оврага № 2, с. Десятниково, Тарбагатайский район, Республика Бурятия

На ПН п. Аршан рост и развитие оврага происходит за счет обрушения боковых стенок в сторону жилых домов частного сектора (Рис. 2.9). Расстояние от оврага до ограждения жилых домов от 2,0 до 30,0 м. Овраг засыпан на двух участках – от устья до пересечения с ул. Вакарина (песком и бытовым мусором) и напротив приусадебного участка по ул. Аршанская, 86 (песком). Общая протяженность засыпанных участков около 530 м. Активное развитие процесса происходит на остальной части оврага. По бортам оврага наблюдаются свежие обвалившиеся блоки.



Рис. 2.9. Развитие оврага в п. Аршан, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия

На ПН в с. Уладый наблюдения ведутся за процессом подтопления и овражной эрозией. Овражная эрозия на ПН проявилась с низкой степенью активности (Рис. 2.10). Площадь первого оврагов составила 0,0017 км^2, второго – 0,001 км^2. Увеличиваются овраги в

ширину за счет разрушения боковых стенок. Воздействие оврагов на земли или хозяйственные объекты отсутствует.



Рис. 2.10. Устье оврага № 1, ПН с. Уладый, Кяхтинский район, Республика Бурятия

Процесс подтопления на территории Республики Бурятия наблюдался в Кяхтинском районе в с. Уладый по ул. Верховской 25, 27, 29, 30, 31, 33. Подтопление домов происходит практически ежегодно, начиная с 2013 г. Продолжительность подтопления в среднем составляет от 1 до 2-х месяцев. В отчетном году процесс подтоплении проявления с низкой степенью активности, площадь подтопления составила 0,018 км2, уровень воды в подпольях 0,3м. (Рис. 2.11.). Подтопление связано с сезонным подъемом уровней грунтовых вод. Степень активности – низкая. Мероприятия инженерной защиты не проводятся.



Рис. 2.11. Подполье дома по ул. Верховская, 31, с. Уладый, Кяхтинский район, Республика Бурятия

В 2022г. В 1,38 км Ю с. Верхний Жирим Мухоршибирского района проведено плановое инженерно-геологическое обследование оврага (Рис. 2.12).



Рис. 2.12. Трещины на стенке отвершка оврага, с. Верхний Жирим, Мухоршибирский район, Республика Бурятия

Овраг разветвленный, имеет 2 равноценные вершины. Рост и развитие оврага происходит в сторону пашни и автодороги республиканского значения за счет обрушения боковых стенок - в виде блоков обвалившегося грунта шириной до 1 м. Левая вершина активная, длиной 575 м, шириной 5,8 м, площадью 3335 м^2. В верхней части происходит активное обрушение боковых стенок. Глубина левой вершины колеблется от 1,5 м в вершине до 3,0 м в средней его части. Правая вершина длиной 1100 м, шириной 8,6 м, площадью 9438 м^2. В верхней части происходит активное разрушение боковых стенок, рост отвершков. В нижней части правый овраг зарос деревьями и кустарниками. И только в районе соединения вершин отмечается обрушение стенок. Вниз по основному руслу борта стабильные, в районе дороги отмечается углубление оврага и обрушение бортов. В 2022 г. активность процесса была низкой.

Территория **Республики Саха (Якутия)** относится к районам преимущественно сплошного распространения многолетнемерзлых пород (ММП). Исключение составляют южная и юго-западная часть, где ММП имеют островное и прерывистое распространение.

Экзогенные процессы представлены комплексами гравитационных: обвалы, оползни, осыпи; криогенных: термокарст, криогенное пучение, солифликция и процессов подтопления, а также эоловой аккумуляции и оседания.

Активизация процессов связана с сезонным протаиванием и промерзанием грунтов.

В южных районах количество осадков выпадает незначительно (от 3 до 14 мм) больше нормы, в осенний период превышение составило 40мм. Температура в зимний период была наблюдалась около нормы, в остальное время года выше нормы.

Обвально-осыпные процессы распространены в горных районах Республики, районах сопок, на обнаженных крутых склонах, подрезании склонов вдоль дорог ФАД «Лена», «Колыма». Склоновые процессы пользуются ограниченным распространением в Южной Якутии. По данным сторонних организаций с низкой активностью проявились гравитационные процессы, криогенное пучение и термокарст.

Региональная активность оценена по сведениям из СМИ и проявлялась на низком уровне. Наблюдательная сеть за ЭГП отсутствует. Активность оценивалась, по сведениям из СМИ.

В августе проведено оперативное инженерно-геологическое обследование с целью определения мест для организации 3-х новых пунктов наблюдения за гравитационными и криогенными процессами: 449 км М-360, Нерюенгри, Нижний Бестях где существует реальная угроза воздействия на транспортные объекты (рис. 2.13.).



Рис. 2.13. Схема обследования автодороги М 360 и вид на выбранный участок 449 км

На территории **Приморского края** региональная активность ЭГП оценивалась по результатам дежурных обследований на 15 ПН в сравнительном анализе по материалам ГУ МЧС РФ по Приморскому краю. Наиболее распространенными являются: оползневые, осыпные, эрозионные (овражные), обвальные процессы, подтопление. К менее распространенным – карстообразование.

Весенне-летний и летне-осенний процессоопасные периоды характеризовались выпадением незначительного количества атмосферных осадков- ниже среднемноголетней климатической нормы и повышенными значениями температуры воздуха и, что сказалось на степени активности ОЭГП в пределах субъекта.

Активность ***оползневых процессов*** изучалась на пунктах наблюдений сети ГОНС: Кравцовский (Оп1), Шкотовский (Оп2), Уссурийский (Оп 7), Раздольненский 1 (Оп12) и Раздольненский 2 (Оп 11) и связана с весенним периодом таяния снегов, повышенным температурным режимом воздуха, выпадением атмосферных осадков, и неравномерным оттаиванием грунтовых масс, когда на границы талых и мёрзлых грунтов образовывались зеркала скольжения. Формирование и активность оползней приурочена к участкам с залеганием тонкодисперсных грунтов, которые наиболее развиты в юго-западных и центральных районах Приморского края (Надеждинский, Шкотовский районы, Партизанский и Уссурийский ГО) и юго-западных районах (Хасанский) Приморского края в пределах линейных объектов (автодороги: А-370 «Уссури», Раздольное-Хасан, Шкотово-Партизанск.

В 2022 году оползневые процессы на территории Приморского края характеризовались средней степенью активности. Наглядно это отмечалось на пунктах наблюдения Раздольненский 2, Уссурийский. После зачистки и планировки склона (ПН Раздольненский 2) на 686,8 км автодороги А-370 Надеждинского района в окрестностях п. Раздольное) в мае 2022г. (рис. 2.14. А) в последующем наблюдалась средняя степень активности оползневого процесса с формированием повторного террасирования, с образованием многочисленных трещин отрыва и бугра выпирания (рис. 2.14. Б).



А. Б.

Рис. 2.14. Активность оползневого процесса на ПН Раздольненский 2 (А) после проведения рекультивации придорожного склона в апреле-мае 2022 года и последствия развития процесса в летне-осенний период (август-сентябрь) 2022 года (Б).

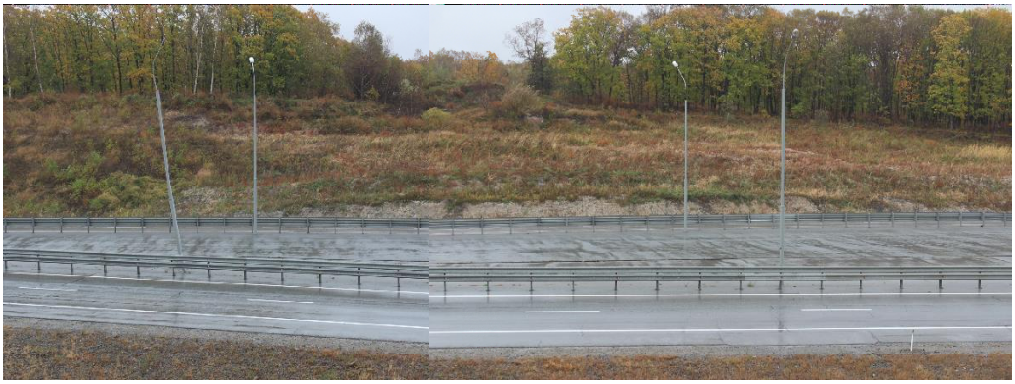


Рис. 2.15. Панорамный вид на оползень на п.н. Раздольненский -2 после реконструкции склона по состоянию на 10.10.2022 г.

В период прохождения тайфуна Хиннамнор на ПН Уссурийском отмечалась средняя активность оползневого процесса, проявившаяся в увеличении ширины разрушения придорожного склона до 354 м и длине оползня до 65,0 м. На оползне блочного типа- из 6 блоков с общей мощностью тела до 4,5 – 5,0 м в головной части сформирован вал выпирания высотой до 1,2 м. На ПН Кравцовский, Шкотовский, на 677, 681-682км А 370 отмечена низкая активность.



А Б

Рис. 2.16. ПН «Уссурийский», состояние процесса оползания грунтовых масс на по состоянию на 17.05.2021 г (А,) и на 10.10.2022 г (Б)

В целом для 2022 года активизация оползневых процессов отмечалась в летне-осенний период во время выпадения большого количества дождей и высоких температурах воздуха. Основными факторами формирования и повышения активности оползневых процессов являются гидрометеорологические (дожди. Снеготаяние и температурный режим воздуха), техногенные (эксплуатация автодорог), геолого-гидрогеологические и геоморфологические. Экспозиция и уклон склоновой поверхности. Анализ активности оползневых процессов на территории Приморского края показал, что основное развитие оползневых процессов приурочено к западным районам Приморского края, представленного преимущественного кайнозойскими осадочными слаболитифицированными породами и миоценовыми эффузивами, с уклонами склоновых поверхностей до 30-35^0.

Общее количество зафиксированных проявлений активизации составило: оползневых -6. При этом следует отметить о том, что существует потенциальная угроза активизации струйчатой эрозии на участке 665,03 км автодороги А-370 Хабаровск-Владивосток Уссурийского ГО в окрестностях с. Глуховка. Повышение активности зафиксировано лишь в весенне-летний период во время повышения температуры воздуха, таяния снега и выпадения дождей.

Осыпные процессы развиты преимущественно в отрогах Сихоте-Алиня в пределах сильно расчленённого рельефа и приурочены к бортовым частям горных поверхностных водотоков в пределах Чугуевского, Кавалеровского, Ольгинского, Лазовского районов и Дальнегорского ГО, изучались на 7 ПН, в том числе: Шумный (Ос3), Горноводный (Ос4), Новониколаевский 1 (Ос5), Новониколаевский 2 (Ос14), Дальнегорский (Ос6), Лазовский 1 (Ос13), Высокогорский (Ос9) и во время дежурных инженерно-геологических обследований (п.н. Павловский, Антоновский, Высокогорский 1).

Низкая активность процесса осыпания катакластического материала с формированием 5-10 лотков на ПН Павловский, ПН Антоновский Чугуевского района, ПН Шумный на 244км, ПН Высокогорский и Высокогорский 1 на 323 и 342км а/дороги Осиновка-Р.Пристань Кавалеровского района, ПН Дальнегорский Дальнегорского ГО на 380 км ав/дороги, ПН Новониколаевский 1 и 2 на 309 и 294 км, ПН Горноводный на 268км и Горноводный 1 на 273км Ольгинского района, на 116км в Лазовском район ав/дороги Р-447 Находка-Кавалерово (Рис. 2.17). Мощность осыпных шлейфов на участках обследования в среднем составляет 1,0-2,0м.



А. Б.

Рис. 2.17. Активность осыпного процесса на ПН «Горноводный» по состоянию на 14.10.2021 г (А) и на 12.10.2022 г (Б)

На формирование и активность данного типа ОЭГП, одновременно с геолого-геоморфологическими, значительное влияние оказывают метеорологический и техногенный факторы, где последний, являлся триггером. По возрасту активности характеризуемый тип

ЭГП относится к современному. На процессоопасных участках автодорог защитные ограждения отсутствуют. Влияния на дорожную обстановку не отмечено.

В 2022г. степень активности осыпного процесса по данным наблюдений на ПН ГОНС на территории Приморского края отмечена на низком уровне.

Активность ***обвального процесса*** в Приморском крае оценивалась в пределах восточной части горной системы Сихоте-Алинского массива на 2-х ПН: Новониколаевский 2 Ольгинского района и Лазовский 3 Лазовского района в период проведения дежурных обследований.

Наблюдалась высокая активность обвального процесса на участках 108,4 км и 403, 9 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово, соответственно, в Лазовском (возле с. Лазо) и Кавалеровском (возле с. Синегорье) районах, выразившаяся увеличением ширины разрушенного придорожной обочины и частично полотна дороги до 20,0 м, при длине блоков до 2,5 м. Общая длина разрушения дороги составляет 48 м (рис. 2.27).



А. Б.

Рис. 2.18. Развитие обвально-гравитационного процесса на участке ПН Лазовский 3,
А- на 26.05 2022 г.; Б- 13. на 10. 2022 г.

Активизация процесса обвалообразования на участке 403,9 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово в виде обрушения грунтовой массы разрушена склоновая поверхность шириной 48,0 м. длиной до 46,5 м с формированием стенки отрыва высотой до 1, 5 м (рис. 2.19., спровоцирована переувлажнением склоновых образований в результате выпадения полуторамесячной нормы атмосферных осадков во время прохождения тайфуна Хинномнори.

В результате была перекрыта дорога, мощностью до 1,0 м. На момент обследования дорожное полотно зачищено. По данным обследования в результате обвала на склоновой поверхности сформировалась коллювиальная кинетически не устойчивая поверхность площадью 2232 м^2 при уклоне 42,5^0 степень денудации скального массива, слагающего склон, высокая. Обрушившиеся грунты по генезису являются техногенными. Активизация наблюдалась в 5 случаях.



Рис. 2.19. Активизация обвально-гравитационного процесса на участке 403,9 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово на 12.10 2022 г.

Эрозионный тип ЭГП развит повсеместно на всей территории Приморского края, наибольшее распространение получил в пределах Ханкайского и Синегорско-Гродековского инженерно-геологическим регионов в межгорных впадинах, долинах крупных реки низкогорий практически.

В пределах Приморского края эрозионные процессы изучались во время дежурных инженерно-геологических обследований на ПН: Милоградовский, Лазовский 2. Возраст активности и активизации проявлений процесса – современный.

В Ольгинском районе на участках 149,0 км; 197,5 км; 198,8 км; 220-222,0 км; 255,05 км; 264,3 км; 265,5 км; 267,0 км; 269,0 км (рис. 2.20. а); 271,0 – 272 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово наблюдалась разрушение придорожных кюветов. Общая длина разрушенных дорог составила 8,614 км, в том числе с твёрдым покрытием - 5,383 км, без покрытия – 3,231 км. Наибольшие разрушения отмечены на 198, 8 км (ПН. Милоградовский) – 470 м (рис. 2.21.) и участок 220-222,0 км - 890,0 м. В результате активизации эрозионного процесса разрушены обочины, основания и дорожные полотна, порядка ~ 150,0 м.



А. Б.

Рис. 2.20. Разрушение дорожного полотна и основания дороги на участке: А- 269,0 км и Б-198,8 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово на 13.10 2022 г.



Рис. 2.21. Реставрированный участок дорожной насыпи на 176,8 км автодороги Осиновка-Р. Пристань на 11.10.2022 г.

Прохождение тайфуна также вызвало большое наводнение в долине р. Партизанской, вблизи с. Владимиро-Александровское Партизанского района, что повлекло активизацию процессов подтопления и эрозии. На участке 10,3 -13,0 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово, дорога выполняющяя роль дамбы проложена по насыпе, проходящей через долину р. Партизанской. Обильное выпадение осадков и существующая дамба, вызвали скопление большого объёма поверхностных вод выше дамбы, имеющей 1 мост через р. Партизанскую, который выполнял функцию спуска паводковых вод. В сложившейся ситуации его пропускной способности не хватило, что спровоцировало дальнейшее поднятие уровня поверхностных вод и на участке 12,5 км автодороги и перелив с последующим разрушением тела дамбы. В результате перелива воды было разрушено ~ 150 м дамбы и 1250 м дорожного полотна. Глубина эрозионного вреза равна высоте дамбы ~ от 2,5 до 3,0 м (рис. 2.22.).



Рис. 2.22. Разрушенный участок 12, 5 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово на 13.10.2022 г.

На участке 103,3 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово Лазовского района в окрестностях с. Лазо наблюдался эрозионный процесс со средней активностью.

Эрозионным процессом разрушены отдельные участки кювета длиной до 15-20 м, глубины эрозионного вреза составляла от 0,6 до 0,75 м, при ширине до 2,5 м, днище оврага выполнено грубообломочным материалом, в отдельных случаях скалой коренного склона. По тальвегу оврага наблюдался ток поверхностных вод (рис. 2.23.).

Мероприятия по профилактике и укреплению склона на момент обследования отсутствуют.



Рис. 2.23. Участок оврагообразования на 103,3 км автодороги Р-447 Находка-Кавалерово на 13.10.2022 г.

Активизация эрозионного процесса вызвана выпадением большого количества осадков в августе-сентябре и наблюдалась разрушением дорожной насыпи и заполнением придорожных кюветов.

Активности процессов **криогенного типа** (растрескивание, пучение) и **карстообразования** в отчётном периоде не наблюдалось.

Активность ОЭГП в 2022 году на территории Приморского края была низкой, ниже среднемноголетних значений по всем типам ЭГП, распространённых на территории края за исключением эрозионных процессов со средней степенью.

На территории **Хабаровского края** степень активности экзогенных геологических процессов изучалась на 19 ПН государственной сети по результатам дежурных обследований методом маршрутных и полуинструментальных наблюдений и сведениям СМИ.

Гравитационные и эрозионные процессы отмечены в Восточно-Сихотэ-Алиньской складчатой области на подрезанных склонах вдоль автодорог. В результате их активации воздействию подвергаются транспортные объекты.

Процессы подтопления возможны в населенных пунктах на прибрежных территориях в южных и средних районах края.

В южных и центральных районах Хабаровского края количество осадков в зимний период выпало больше нормы, в весенне-летнее время в пределах нормы, осенью больше

нормы. В северных районах в течение всего года осадков выпало ниже нормы. В восточных районах на побережье в теплое время года (весной и летом) осадков выпало на 40-46 мл больше нормы и в ноябре больше почти на 80 мл.

Температура воздуха в зимний период была около нормы, в остальное время года была выше нормы на 3-4 ºС.

Эрозионные процессы. В 2022 г. при дежурных обследованиях на 117 км в Вяземском районе, на 215 км в Бикинском районе автодороги А-370, на 230 км А-376 в Ванинском районе на поверхности придорожных склонов на протяжении 100-200м, сложенных рыхлыми суглинистыми отложениями выявлены свежие и увеличены прошлогодние эрозионные врезы (промоины) шириной и глубиной от 0,1 до 1,5м. Водоотводящие канавы в 2-х местах заполнены сплывным жидким материалом, с заиливанием полотна дороги площадью от 1,5 до 5,0 м^2 (Рис. 2.24.-2.25.). Длина пораженной поверхности склонов достигает до 100 м и больше. Активность процесса низкая.



Рис. 2.24. Склоновая эрозия на 117 км А-370 Вяземский и Бикинском районах, 16.09.2022г.



Рис. 2.25. Склоновая эрозия, 230 км А 376 Ванинский район, 10.10.2022г.

Защитные мероприятия отсутствуют, сводятся к зачистке дорожных кюветов.

По возрасту активности характеризуемый тип ЭГП относится к современному, базисом является подножье склона. Активность ежегодно проявляется в теплое время года, наблюдалась в 3-х случаях. Основными факторами активизации процесса являются метеорологический и техногенный (эксплуатация и строительство автодорог).

При выпадении атмосферных осадков размывается поверхность откосов, создаются условия для развития эрозионных процессов в виде плоскостного смыва и эрозионных овражных врезок. Активность ***обвально –осыпных процессов*** отслеживалась на 18 пунктах ГОНС в южных и центральных районах края, расположенных в Восточно-Сихотэ-Алиньской складчатой области вдоль подрезанных (при прокладке дорог) склонов федеральных автодорог края и включают в себя прилегающие придорожные полосы и поверхности склонов с которых происходит обрушения денудационного материала. Поверхности склонов крутизной от 45 до 90^{o} выполнены выветрелыми верхнеюрскими-нижнемеловыми породами разного состава (порфиры, песчаники, диориты, базальты). Базисом является подножье склонов.

Один ПН за обвально-осыпными процессами расположен в Вяземском районе на 146 км, 3 ПН расположены на 215, 217, 220 км автодороги А-370 в Бикинском районе, в Нанайском и в Ванинском районах на 12 ПН вдоль автодороги А-376 и на 2-х ПН на побережье.

Невысокая активность отмечена в 13 случаях в виде небольших осыпных обрушений выветрелого материала скальных пород юрско-мелового возраста со склонов высотой 30м и уголом уклона 60-90градусов к подножью и на полотно автодорог на участках автодороги А-376 в Нанайском районе -81км, 87км, 90км, 97км, 128 км, 136км, 155км, 169км, 184км, в Ванинском районе и 146 км автодороги А 370 в Вяземском районе с образованием шлейфов и конусов выноса. У подножья придорожных склонов обнаружены свежие обвально-осыпные скопления высотой от 1,5 до 3,0 м протяженностью до 10,0 и более метров, обломочные завалы разрушенного материала, и свежие полосы зачистки на полотне автодорог длиной 20 м, шириной до 2,0 м после уборки (Рис.2.26.-2.29.). Ущерб не выявлен.



Фото 24.05.2022 г.

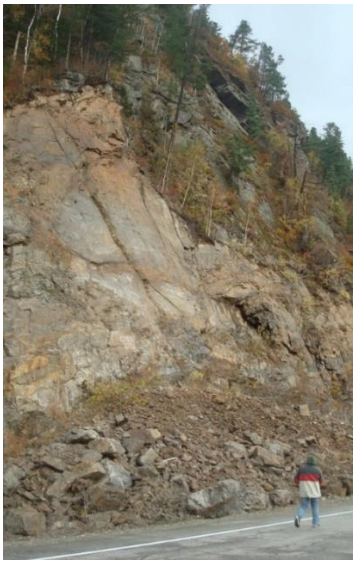


Фото 04.10.2022 г.

Рис. 2.26. Обвально-осыпные проявления на ПН 81 км А-376, Нанайский район

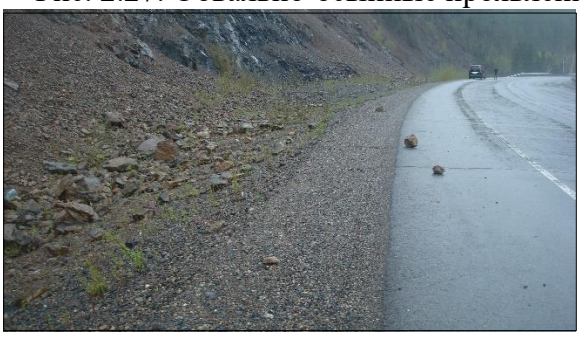


Фото 24.05.2022 г.



Фото. 04.10.202 2г.

Рис. 2.27. Обвально-осыпные проявления на ПН 87 и 90 км А-376, Нанайский район



136 км А 376



169 км А 376

Рис. 2.28. Осыпные проявления Нанайский район А-376 24.05.2022 г.



146 км А 370 20.04.2022 г.



220 км А 376 24.05.2022 г.

Рис. 2.29. Осыпные проявления на 146 км А 370 Вяземский район и 220 км А-376 Ванинский район

Последствия обрушений с автодорожного основания периодически устраняются дорожными службами. Проявления современные, их активность связана с подрезкой склона

при строительстве автодороги и климатическими факторами, приводящими к переувлажнению грунтов. Защитные мероприятия сводятся к зачистке откосов дороги на участках, где активно развиваются процессы и частичному укреплению подрезанных склонов армированной стальной сеткой. Во избежание негативных последствий рекомендуется периодически производить обследование обвально-осыпных участков, организацию автоматической сигнализации с целью предупреждения обвала, натягивания специальных металлических удерживающих сеток и других удерживающих устройств.

Основными факторами активизации процессов являются метеорологический и техногенный. Прокладка автомобильных дорог в скальных грунтах и выветривание пород провоцирует образование обвалов и осыпей, а в рыхлых и связных грунтах, способствует возникновению на подрезанных склонах оползней, эрозионных борозд и промоин.

На данных участках автодорог существует реальная опасность вывалов крупных скальных блоков на дорогу, способных спровоцировать ЧС муниципального масштаба.

По данным наблюдений в Хабаровском крае на пунктах ГОНС активность гравитационных процессов была низкой, ниже прошлогодней, размеры осыпных конусов и шлейфов не превышали прошлогодних по величине, количество проявлений активности 13. Защитные сооружения отсутствуют. Случаи воздействия в 2022г. на дорожное полотно не наблюдались.

Территории Еврейской автономной области расположена в провинции Буреинского нагорья и Среднеамурской впадины. В пределах Еврейской автономной области развиты оползневой, гравитационно-эрозионный, оврагообразование и гравитационный процессы в виде обвалов и осыпей, подтопление, карст, которые наносят ущерб населенным пунктам, сельскому хозяйству, а также объектам транспорта.

Наблюдательная сеть на территории области за ЭГП отсутствует. Оценка региональной активности ЭГП на территории области приводится по данным СМИ. Активность гравитационных, оползневых и эрозионных процессов отмечена на низком уровне. Защитные сооружения вдоль автодорог отсутствуют. Режимы ЧС не объявлялись.

В августе проведено оперативное инженерно-геологическое обследование с целью определения мест для организации 3-х новых пунктов наблюдения за гравитационными процессами: 1875 км, 1896 км Р-297, Теплоозерский, где существует реальная угроза воздействия на транспортные объекты (рис. 2.30.-2.31.). По данным обследования выбрано 3 участка, где можно организовать наблюдения за гравитационными процессами.



Рис. 2.30. Схема обследования участка автодороги Р-297 в Еврейской автономной области



Рис. 2.31. Комплекс гравитационных процессов на участке 1875 км Р -297

На территории **Амурской области** экзогенные геологические процессы представлены различными типами. В районах распространения многолетнемёрзлых пород интенсивно развиты процессы криогенной группы. В горных районах области преобладают процессы гравитационной группы: осыпи, обвалы, россыпи и каменные потоки, отмечаются сели, реже - снежные лавины. Наибольший ущерб хозяйственным объектам наносит подтопление. Процесс подтопления развивается в береговой зоне г.Благовещенска.

Наблюдательная сеть за ЭГП в области отсутствует. Оценка региональной активности ЭГП на территории области приводится по данным СМИ и является низкой для гравитационных, оползневых и эрозионных процессов. Защитные сооружения в южных и центральных районах вдоль автодорог отсутствуют. Режим ЧС не объявлялся.

В августе проведено оперативное инженерно-геологическое обследование с целью определения мест для организации 3-х ПН за гравитационными процессами и овражной эрозией: Виноградовка, Октябрьский, Свободненский, в местах существования реальной угрозы воздействия на объекты народного хозяйства (рис. 2.32.-2.34.).



Рис. 2.32. Схема обследования и вид на участок Виноградовка с оврагообразованием



Рис. 2.33. Схема обследования и вид на участок Октябрьский с оврагообразованием

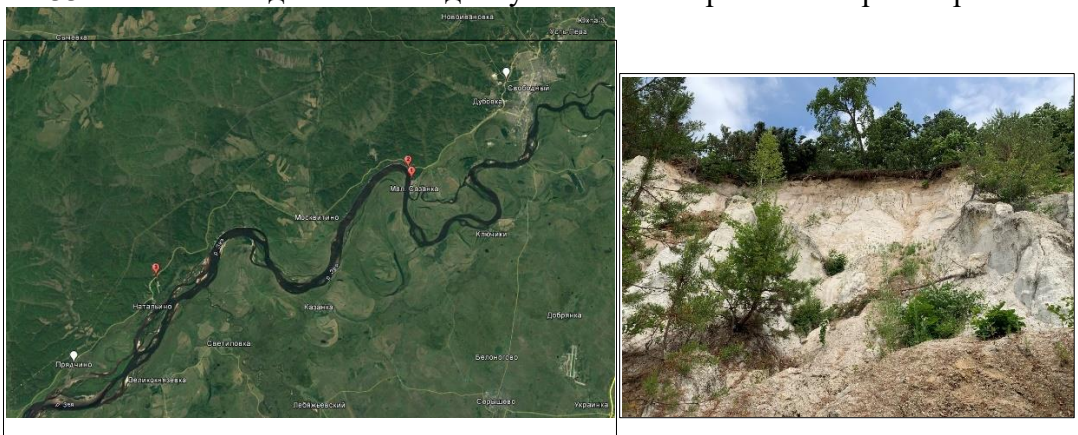


Рис. 2.34. Карта фактического материала и вид участок Свободненский с проявлением осыпания

По данным обследования на территории Амурской области выявлено 2 случая активности овражной эрозии и 1 случай гравитационных процессов.

На территории Камчатского края в 2022 году, режим активности экзогенных геологических процессов на территории Камчатского края, как и везде, зависел от быстроизменяющихся факторов, активность которых в 2022 г. в целом была умеренной, что и определило соответствующие среднюю и низкую среднегодовую региональную активность ЭГП.

Активность процессов ЭГП на территории края отслеживалась на 5 ПН ГОНС-методом дежурных обследований в маршрутах с полуинструментальными наблюдениями.

В пределах ПН «Корякско-Авачинский» в зоне формирования находится два типа обвально-оползневых массивов: очаги локального оползнеобразования и очаги рассредоточенного оползнеобразования. Эти образования картируются в верхней и средней части бассейна «Сухая речка Елизовская». В очагах рассредоточенного оползнеобразования отмечаются обрушения участков крутых склонов в виде небольших обвалов и оползней (рис. 2.35.).



Оползневой массив в долине р. «Сухая Елизовская» | Очаг камнесбора | Обвальный процесс

Рис. 2.35. Обвально-осыпные процессы Участок «Корякско-Авачинский»

По результатам проведенных наблюдений на ПН «Вилючинский» отмечается, что в сравнении с предыдущими периодами наблюдений, по бортам и в верховьях распадка происходит постепенное смещение потенциального оползневого массива вниз по склону (рис 2.36.), что зоны активных обвально-осыпных и оползневых процессов продолжают развиваться. В данное время оползневой очаг в силу своих геоморфологических характеристик не способствует формированию массы катастрофических потоков (рис 2.37). Наиболее вероятным событием здесь является зарождение грязекаменных оползневых потоков, по типу эрозионно-сдвигового процесса.

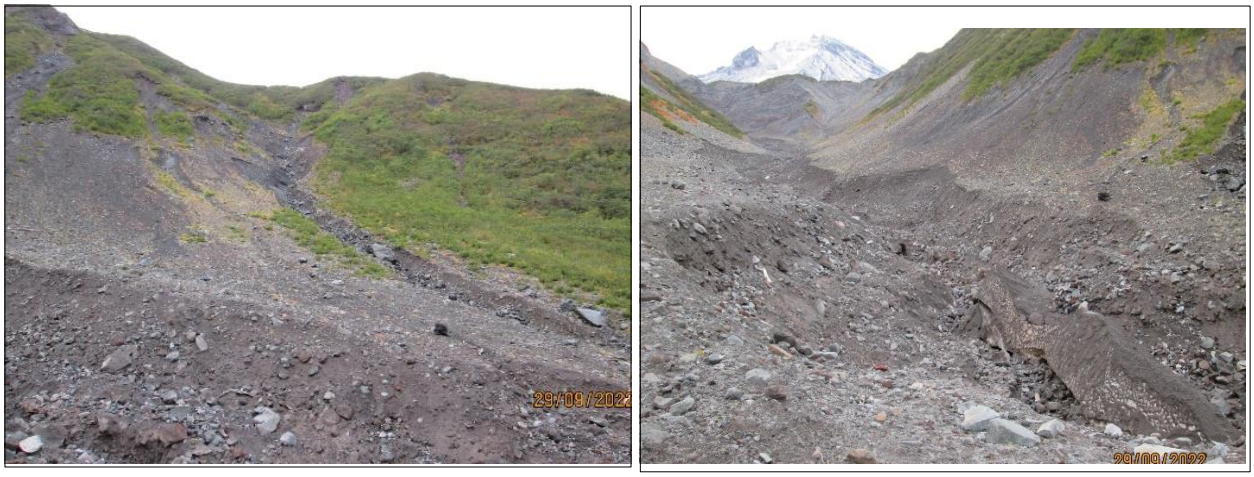


Рис. 2.36. Обвально-осыпные процессы Участок «Вилючинский»



Рис.2.37. Выход оползневого очага “Водопадный” в долину р. Паратунка к автодороге п. Термальный – Мутновская ГеоТЭС в 2022г.

На ПН «Мильковский» (Мильковский район) на участке реки Камчатка в районе села Мильково оценивалось состояние береговых уступов р. Камчатка и ее протоки Антоновка и подверженность их обвально-оползневому разрушению.

Зафиксированные деформации берега, выражены в серии оползней и обвалов по всей высоте берегового уступа. Общая протяжённость участков наиболее активной деформации берега достигает 550 метров. При этом отступание стенки берегового уступа в сторону населённого пункта составило от 0,3 до одного метра.

По данным наблюдений на ПН «Усть-Большерецкий» (Усть-Большерецкий район) при оценке состояния обвально-оползневых процессов у мыса Левашова и деформации фронтальной части морской косы было установлено, что отступание стенки активного клифа составило около 0,7 м. Песчаный пляж вплотную приближен к автодороге, проходя-

щей по гребню косы. Он имеет ширину 28-45 м. В результате штормов на протяжении нескольких километров к югу от мыса Левашова происходит активный размыв фронтальной части морской косы свободного типа, на которой находится посёлок Октябрьский, а автодорога, проходящая по гребню косы, в настоящее время находится в зоне действия прибоя (рис.2.38). Со стороны лимана р. Большая следов размыва не наблюдается.



Рис. 2.38. Оползневая стенка морского берегового уступа (клифа) и часть косы, по которой проходит дорога со стороны Охотского моря

На ПН «Толмачёвское озеро» (Усть-Большерецкий район) наблюдения проводятся за оползневыми, обвально-осыпными и аккумулятивными процессами, приводящими к переформированию берегов водохранилища, в 2022г. признаков опасной активизации ЭГП в пределах ПН не зафиксировано.

В пределах всех населённых пунктов региона, включая Петропавловск-Елизовскую агломерацию заметной активизации ЭГП не происходило, Аналогичная ситуация прослеживалась также и на участке планового инженерно-геологического обследования

Таким образом, масштабность воздействия экзогенных геологических процессов на территории Камчатского края в 2022 г. была незначительной, в силу умеренности быстроизменяющихся факторов, и отсутствия аномальных климатических явлений. Также не было сильных землетрясений, которые зачастую являются триггерным механизмом для многих гравитационных склоновых процессов.

Активность экзогенных геологических процессов в течение 2022 года была на уровне низких значений. Режим ЧС в связи с активизацией ЭГП не объявлялся.

В Магаданской области выделяется две группы экзогенных геологических процессов:

- некриогенные – (обвалы, осыпи, камнепады, лавины, сели, эрозия, абразия, карст),
- криогенные – обусловлены наличием ММП (пучение и полигональное растрескивание грунтов, термокарст, наледеобразование, солифлюкция).

Обычно в зимне-осенний период осадков выпадает около нормы нормы, летом на побережье-больше нормы, а на территориальной части-меньше нормы, осенью-меньше нормы. Температура воздуха была в пределах нормы.

Оценка региональной активности даётся по данным сведений из доступных СМИ. Наблюдательная сеть за ЭГП отсутствует.

По данным СМИ региональная активность была на уровне низких значений, режимы ЧС в связи с активизацией ЭГП, не объявлялись.

В летний период 2022г на участке 1404 – 2030 км автодороги Р504 «Колыма» г. Магадан– г. Сусуман было проведено оперативное инженерно-геологическое обследование с целью выбора мест расположения участков наблюдения за опасными ЭГП (Рис. 2.39).

По данным обследования выбраны 3 участка за наблюдением за гравитационными процессами (Магадан, Сусуман, Хасынский).



Рис. 2.39 Схема обследования и вид на осыпной участок Магадан

На территории Сахалина из наиболее опасных геологических процессов на Сахалине являются оползни и гравитационно-абразионные процессы. Наиболее подвержены действию ЭГП, как правило, территории г. Невельска, г. Холмска, поселков, расположенных на территории Невельского и Холмского районов. Существует вероятность активизации и на территории МО ГО г. Южно-Сахалинска.

Оценка региональной активности даётся по данным обследования на объектах ГОНС, плановых обследований территорий подверженных негативному воздействию ЭГП, собранным материалам из внешних источников: обращения организаций, средства массовой информации и их сопоставления с имеющимися гидрометеорологическими данными. Режим активности ЭГП зависит от режима быстроизменяющихся факторов важнейшими из

которых для характеристики региональной активности ЭГП на территории острова Сахалин являются – температура воздуха, количество выпавших атмосферных осадков и их повторяемость, и высота волн.

Положительные температуры устанавливаются в марте и держатся до октября.

Традиционно большое количество жидких осадков выпадает с августа по октябрь, в период прохождения глубоких циклонов и превышают норму.

Активизацию оползневых процессов можно охарактеризовать пиковой формой, т.е. в сезон циклонов резко увеличивается их количество, затем процессы переходят в стадию затухания. Обвально-осыпные процессы активны на протяжении всего года и отмечаются на большом пространственном расстоянии. Преимущественно развиты на территории Невельского и Холмского городских округов.

Наблюдения проводились методом дежурных обследований на 11 объектах, входящих в ГОНС Макаровская (8 ПН) и ГОНС Невельская площадь (3 ПН).

На ГОНС Невельская площадь были обследованы три ПН: Школьный, Журавушка и Фабрициуса.

На ПН Школьный который охватывает склон над жилой застройкой по ул. Школьная признаков активизации оползневых процессов не выявлено. Участки обнажений, образовавшихся после схода оползней-сплывов в 2017, заростают. Отмечаются свежие следы слабой активности микрооползней в верхних частях холмов. Подпорная стенка в северной части участка наблюдений частично разрушена (Рис. 2.33.).

В ходе обследование участка Журавушка, который примыкает с юга к участку Школьный и охватывает склон над детским садом Журавушка по улице Школьной не выявлено признаков активности оползневых процессов, старые оползневые массы заросли. На отдельных обнажениях в верхней части склона отмечены слабоактивные маленькие участки осыпей.



Рис. 2.40. Поврежденная подпорная стенка на участке Школьный

На участках Невельской площади свежих признаков активности так же не выявлено.

На оползне «Карьерный» величина смешения реперов при весеннем обследовании была крайне мала – максимальное значение составило 0,04 м, остальные значения находились в пределах погрешности измерения. Анализируя скоростные характеристики, рассчитанные по полученным данным, можно прийти к выводу что скоростные характеристики крайне низки (0,02 м/год.) Величины относительного смещения реперов составили до 0,15 м. Скорость смещения за осень составила 0,07 м/год. при среднемноголетнем значении в 0,43 м/год

На оползне «Антропогенный», который расположен в центральной части участка «Угледарский» не выявлено четких признаков активности не выявлено. На старых стенках срыва отмечается слабая активность осыпных процессов

На территории участка «Линейный» и входящем в его состав участке детальных наблюдений «Прибрежный» после обильных дождей отмечается значительное увеличение количества схода оползневых масс. Визуальное обследование показало, наличие активности оползневого тела «Тумановский». Следует отметить наличие активности оползня на всех этапах наблюдений. Главным фактором, определяющим активность оползня, является активность гравитационно-абразионных процессов. Оползень имеет вытянутую форму вдоль берега и относительно небольшую глубину захвата, порядка 1,4-3 м. но в виду узости террасы и расположения полотна железной дороги в непосредственной близости к бровке склона оползень представляет большую опасность для железной дороги. Практически на всей протяжённости участка отмечаются микрооползни. Волноотбойные и подпорные стенки практически полностью разрушены (Рис. 2.41.).



Рис 2.41. Участок Линейный, разрушенные средства инженерной защиты

На оползне «Осиновский-II» активность оценивалась только по результатам визуального обследования в виду выхода из строя реперной сети (сильная разреженность сети).

На данном объекте активность во время обследований не отмечалась, на его языке отмечается увлажнённость грунта. В головной части отмечаются следы активизации микрооползней. В средней части оползня картина старой активизации без изменений, Верхняя часть относительно устойчива.

Оползень «Осиновский» визуально стабилен. Головная и средняя части оползневой ложбины, материал из которых сместился в нижнюю часть оползня остались без каких-либо изменений. Поверхность частично обнажена, тело оползня заросло травой и кустарниками. Нижняя часть оползня – участок сжатия оползневого тела так же без изменений. У русла реки отмечается слабая активность осыпных процессов (Рис. 2.42.).



Рис. 2.42. Осыпной склон на ПН Осиновский

На территории участка «Холмский», который расположен в 17 км. южнее г. Макаров зафиксирована активация оползневых процессов. Особое внимание следует уделить оползню, расположенному в Северной части района исследования, на склоне вблизи линий электропередач. На момент проведения обследования расстояния от столбов до бровки оползня не превышало 3 м.

В 2022 г. проведено плановое инженерно-геологическое обследование территории Холмского района на участке автомобильной дороги Южно-Сахалинск-Холмск в юго-западной части Южнокамышового хребта, на перевале Холмский. В результате обследования выявлена незначительная активизация 2-х проявлений (осыпного с воздействием на полотно автодороги в виде высыпания обломочного материала и эрозионного процесса без воздействия). Многочисленные трещины зафиксированы в дорожном покрытии и эрозионные борозды и промоины в откосе дороги. Параметры эрозионных борозд: 1. Длина: до 18.8 м; 2. Ширина: от 0.05 до 0.83 м. Зафиксирована активизация осыпных процессов. Потенци-

ально опасный участок развития осыпных и обвальных процессов — это участок автодороги Южно-Сахалинск – Холмск (А-392) протяжённостью около 300 метров восточнее точки наблюдения (Рис. 2.43.).



Рис. 2.43. Высыпание обломочного материала на дорогу Южно-Сахалинск-Холмск

Региональная активность комплекса развитых ОЭГП на пунктах наблюдений Камчатского края в 2022 г. была низкой или вообще отсутствовала, режим ЧС не объявлялся. В результате обследований выявлен 1 случай активизации овражной эрозии и 1 случай гравитационных процессов с воздействием на автодорогу.

На территории **Забайкальского края** региональная активность ЭГП тесно связана с климатическими особенностями территории, это осадки и температура и техногенными факторами. Это связано с добычей твердых полезных ископаемых, разрабатываемых открытым способом и с прекращением добычных работ, как в подземных, так и в открытых горных выработках (просадки и выпоры грунта, образование трещин и рвов отседания и пр.). Изменение локального базиса эрозии провоцирует возникновение оползней, осыпей, обвалов, промоин и оврагов на бортах карьеров. ЭГП гравитационного типа (осыпи, обвалы) преобладают в горных выработках, где осуществляется добыча руд в скальных грунтах. ЭГП водного ряда (оврагообразование, оползни) чаще возникают в угольных разрезах, вскрывающих связные и полускальные грунты. При разработке угольных месторождений подземным способом активизируются инженерно-гелогические процессы – выпоры, вывалы, оседание и обрушение поверхности над горными выработками.

Наблюдения за опасными ЭГП проводились методом дежурных обследований на :6 ПН и планого инженерно-геологического обследования.

В августе 2022 г. *на бортах Балейского карьера (г. Балей)*, эксплуатация которого прекращена в 1995 г., продолжается восстановление уровня подземных вод и развиваются

опасные ЭГП гравитационного типа (осыпи, оползни), а также овражная эрозия (рытвины, промоины).

Карьер вскрывает аллювиальные четвертичные отложения долины р. Унда, перекрывающие верхнеюрские осадочные образования (выветрелые песчаники, брекчии, конгломераты). На с-в борту Балейского карьера формируется блоковый оползень размером 42х12м, развиваются промоины. Базис эрозии промоины – урез воды в техногенном водоеме карьера. Поперечный профиль U-образный, у бровки бортов трещины бортового отпора (Рис. 244.). Активизация процесса наблюдалась после ливневых осадков в июне-июле.

Активность процесса средняя – вертикальное смещение оползня в 2022 г. по стенке отрыва составила 3,2 м. Сохраняется угроза негативного воздействия опасных ЭГП на хозяйственные объекты и жилые здания по ул. Советской, находящиеся в 70 м от бровки карьера. Защитные сооружения в виде земляного вала у северо-восточного борта высотой около 1,2 м, отсыпанного из вскрышных пород, который на некоторых участках уже разрушен овражной эрозией и оползневыми процессами.



Рис. 2.44. Блоковый оползень на СЗ борту Балейского карьера

В 2022 г. в пределах пунктовТасеевское и Черновское шахтных полей выявлены процессы активизации в виде увеличения площади оседания поверхности.

На ПН Тасеевское шахтное поле обследован провал округлой формы, диаметром 50 м и глубиной 40 м. На дне обнаружен новый провал округлой формы глубиной до 4,2м. На бортах крутизной до 60^{o} новообразованного провала развиваются эрозионные борозды, растительность отсутствует. Суммарная глубина существующего провала увеличилась до 44,2 м. Проявление этого опасного ЭГП развивается в верхненеоплейстоценовых песчано-гравийно-галечных отложениях, перекрывающих верхнеюрские выветрелые песчаники и конгломераты. Базис развития провалов – урез воды в Тасеевском карьере. Факторы активизации: техногенные и метеорологические. Защитных сооружений вокруг шахтного поля

нет, на дорогах выставлены предупреждающие знаки. Угроза негативного воздействия отсутствует. При обследовании ПН Черновское шахтное поле в пределах отработанного Черновского месторождения бурого угля, новых провалов не выявлено, наблюдается лишь расширение и углубление провала, выявленного в 2020 г. (Рис. 2.45.).



Провал, образовавшейся в 2022г. на дне существующего провала на Тасеевском шахтном поле



Оседание поверхности над горными выработками (провал) на Черновском шахтном поле

Рис. 2.45. Оседание и провалы на шахтных полях

Овраг на восточном склоне г.Титовская сопка на западной окраине г. Читы имеет V-образный поперечный профиль. Длина его 440 м, продольный наклон по тальвегу в вершине – до 22º, в устьевой части – 2º. Ширина оврага в устье по днищу 1,5 м, борта крутизной до 70º. Конус выноса из глинистого песка с включением щебня и глыб эффузивных пород. При выпадении ливневых осадков он частично перекрывает улицу Огородная (Рис. 2.46.).



Рис. 2.46. Вершина оврага на восточном склоне Титовская сопка

Увеличения размеров оврага, по сравнению с прошлым годом, не произошло, активность низкая.

В Карымском районе на участке автодороги Чита-Хабаровск (70 км), в 3,5 км восточнее пгт. Дарасун (ПН Уч. а/дороги Чита-Хабаровск), с началом протаивания грунтов возобновилась активность оползневого процесса. Оползневый склон сложен делювиальными четвертичными отложениями (песок, суглинок с включением дресвы и щебня гранитов).

Южная часть оползня у автодороги А-350 на 70-ом км шириной 46 м. Стенка отрыва покрыта эрозионными бороздами, лишена растительности. Смещение грунта по стенке отрыва до 5,5 м. У бровки уступа трещины бортового отпора шириной до 25 см. Северная часть оползня шириной 52 м. Смещение грунта по стенке отрыва до 4,5 м. Оползневые процессы частично развиваются и на закрепленном армированной сеткой участке склона (рис. 2.46.).

На незакрепленном участке склона на 70-ом км автодороги смещение блоков грунта по стенке отрыва изменяется от 0,5 м до 3,4 м. У бровки склона трещины бортового отпора шириной до 0,2 м. По сравнению с 2021 г. ширина оползня увеличилась с 95 м до 116 м. Кювет дороги длиной 120 м заполнен деляпсием.

В 2022 г. на 69-ом км автодороги А-350 образовалась оплывина на подрезанном склоне шириной 44 м. Стенка отрыва извилистая. Смещение почвенно-растительного слоя по ней до 3,5 м. Деформации подвержен почвенно-растительный слой мощностью до 0,3 м, который подстилается супесью и глинистым песком. Кювет дороги длиной 44 м заполнен деляпсием (рис. 2.48.).



Рис. 2.47. Оползень на левой стороне а/дороги Чита-Хабаровск, 70 км.



Рис. 2.48. Оплывина на 69 км автодороги А-350

Базис эрозии оползневых процессов - полотно автодороги, глубина зоны развития опасного ЭГП до 1 м. Проявление современное, его активность связана с техногенными (подрезка склона) и метеорологическими факторами, приводящими к переувлажнению грунтов (атмосферные осадки, оттаивание сезонно-мерзлого слоя).

Защитные мероприятия сводятся к выполаживанию откосов дороги посредством террасирования на участках, где активно развиваются оползневые процессы и укреплению их армированной стальной сеткой или гидроизоляционным покрытием. На 68-ом км авто-

дороги, где в 2021 г. развивался оползень шириной 190 м, разрушивший гидроизоляционное покрытие, предназначенное для защиты подрезанного склона от овражной эрозии, в 2022 г. деляпсий был удален и дорожный откос террасирован и в дальнейшем будет закреплен армированной сеткой (Рис. 2.49.).



Рис. 2.49. Выполаживание (террасирование) оползневого склона на 68 км участка автодороги А-350

В Читинском районе, в 2,1 км западнее с. Засопка, на уступе IV н. п. террасы р. Ингода. (*ПН Засопкинский карьер нерудных материалов*) развивается оползень длиной 64 м, шириной 29 м, мощностью до 3 м и площадью 1856 м^2, азимут движения 149^o. Стенка отрыва оползня высотой 2,8 м и углом наклона до 90^o, по трещинам бортового отпора наблюдается смещение грунта на тыловую часть оползня. Средняя часть оползня бугристая, покрыта трещинами растяжения шириной до 24 см, ориентированных, в основном, поперек направления движения оползня. Фронтальная его часть со следами струйчатой эрозии. По трещинам растяжения происходит отделение блоков деляпсия от тела оползня. Факторы активизации процесса – метеорологические (увлажнение грунтов атмосферными осадками и при их сезонном оттаивании) и техногенный – пригрузка площадки террасы вскрышными породами, что создало условия для возникновения оползневых процессов на первом этапе. Затем оползень развивался под влиянием атмосферных факторов. Угроза негативного воздействия на инженерные сооружения из-за активизации оползневого процесса отсутствует (Рис. 2.50).

На ПН «Уч. а/дороги Р-297 Амур» установлено, что стенке отрыва оползня высотой 2,8 м, а на расстоянии 0,5-1,0 м образуются трещины бортового отпора шириной до 36 см., по которым формируется новая стенка отрыва. Фронтальная часть оползня у дороги мощностью до 1,3 м. За дорогой мощность оползневых отложений сокращается до 0,3 м. Деляпсий здесь представлен песком с включением редкого щебня. Незначительная его мощность

связана с обводнённостью при формировании оползня - на плоской пойме ручья водонасыщенный песок растекся относительно тонким слоем (Рис. 2.51.)



Рис. 2.50. Фронтальная часть оползня, п.Засопка



Рис. 2.51. Боковая стенка отрыва оползня

При плановом инженерно-геологическом обследовании Каменского карьера отмечен овраг на западном борту карьера 109м, глубиной до 7,5м и площадью 1600 м^2, имеет V-образный поперечный профиль. Конус выноса площадью 6680 м^2, сложен пролювиальными отложениями грязно-белого цвета мощностью до 0,6 м, представленными песчаной супесью с включением глыб, гальки, щебня различного петрографического состава (продукты выветривания конгломератов). Проявление современное, карьер расположен в 250 м от жилых домов. Базис развития опасного ЭГП – дно карьера. Факторы активизации процесса – атмосферный (повышенное количество осадков) и техногенный – открытая горная выработка. Угроза негативного воздействия на инженерные сооружения отсутствует (Рис. 2.52).

Блоковый оползень на СЗ борту Каменского карьера сложен продуктами выветривания нижнемеловых конгломератов – песок глинистый с включением валунов, глыб, гальки различного петрографического состава. Стенка отрыва в плане дугообразной формы высотой 2,5 м крутизной от 60 до 90˚. Оползень шириной 278 м, длиной 92 м, его площадь 25576 м^2. Тело оползня бугристое, блоки грунта разбиты трещинами растяжения шириной 0,1-0,6 м. Проявление современное, базис развития опасного ЭГП – дно карьера. Азимут смещения грунта 144^o, абс. отм. бровки у стенки отрыва оползня 651 м, у фронтальной части оползня 637 м. Факторы активизации процесса – атмосферный (осадки в теплый период года) и техногенный – добычные работы в открытой горной выработке (Рис. 2.53).



Рис. 2.52 Овраг на юго-западном борту Каменского карьера



Рис. 2.53. Блоковый оползень на северном борту Каменского карьера

Алиинская россыпь в Балейском районе, в 2,1 км западнее с. Алия, в долине ручья Алия и разрабатывается открытым способом, вскрывает аллювиальные песчано-гравийно-галечные отложения 1-й надпойменной террасы р. Алия, которые подстилаются среднеюрскими конгломератами, песчаниками. Борт карьера высотой 8 м, отвесный, у его подошвы на всем протяжении сформировался осыпной шлейф мощностью до 2,5 м, шириной 92 м и длиной до 3,5 м. Площадь осыпи 322 м^2. Азимут смещения грунта – 123^o, абс. отм. верхней точки шлейфа 678 м, нижней 675,5 м. На дне карьера образовался водоем глубиной 0,5 м. Проявление современное, базис развития осыпи – водоем на дне карьера. Факторы активизации процесса – атмосферный (осадки, сезонные и суточные колебания температуры воздуха) и техногенный – открытая горная выработка с отвесными бортами, пройденная в рыхлых отложениях. Воздействие осыпных процессов на хозяйственные объекты отсуствует. Защитные инженерные сооружения отсутствуют (Рис. 2.54.).



Рис. 2.54. Осыпь на юго-восточном борту карьера Алиинской россыпи

Региональная активность была на низком уровне, режимы ЧС не объявлялись. На территории Забайкальского края в 2022г. выявлено 6 случаев активности ополневых процессов, по 1-гравитационных и овражной эрозии, 2 случая оседания земной поверности.

На территории Чукотского автономного округа экзогенные геологические процессы представлены криогенными, гравитационными и смешанными комплексами и распространены на всей территории Чукотского АО, что обусловлено приуроченностью территории к области развития многолетнемерзлых пород. Температурный режим многолетнемерзлых грунтов является определяющим фактором, оказывающим непосредственное воздействие на устойчивость зданий и сооружений. Пораженность криогенными процессами д 100%.

Наибольший ущерб наносится транспортным объектам в теплый период года в виде повреждения дорожного полотна в результате активизации криогенных и гравитационных процессов. Наблюдательная сеть за ЭГП отсутствует.

По открытым данным СМИ активизации опасных процессов ЭГП не наблюдалось, режим ЧС не объявляляся.

В 2022г проведено оперативное инженерно-геологическое обследование с целью выбора участков для проведения наблюдений за опасными ЭГП. В результате выбрано 3 участка для наблюдений за криогенными и комплексными процессами (рис. 2.54.).



Рис. 2.54. Схема обследования и общий вид участка Дионисия

Уровень региональной активности опасных ЭГП в 2022г. на территории Дальневосточного федерального округа характеризовался низкими и средними показателями.

В развитии процессов отмечаются сезонные активизации, весной в период таяния осадков и летом- осенью, связанные с выпадением большого количества осадков Климатические особенности 2022 года не способствовали активизации опасных ЭГП. Температурный режим на большей части Дальневосточного федерального округа характеризовался в пределах средней нормы. Сейсмическая активность в целом по округу отмечалась как спокойная.

Освоенные южные территории округа наиболее подвержены гравитационным (осыпи, обвалы), оползневым процессам и овражной эрозии.

Наибольшее распространение получили гравитационные процессы, оползни, овражная эрозия и подтопление.

В ходе обследований пунктов наблюдений, а также оперативных и плановых инженерно-геологических обследований и данных СМИ на территории ДФО были выявлены 69 активных проявлений опасных ЭГП: 13- оползневых, 20- обвально- осыпных, 32 -овражной и плоскостной эрозии, 1 –подтопление, 2 оседания поверхности земли. Проявления были зафиксированы на территории 6 субъектов округа.

Проявления активности зафиксированы на пунктах наблюдения в Приморском, Хабаровском, Забайкальском краях, республике Бурятия, Сахалинской области. По остальным территориям сведения об активности процессов отслеживались из СМИ.

Проявление активности оползневых процессов, как и всех остальных, наблюдается с наступлением теплого периода в период выпадения осадков на территориях, затронутых техногенным вмешательством. Сход оползневых сплывов в виде конусов выноса происходит при выходе их в долины, как на дорожное полотно, так и на придорожные склоновые поверхности, сложенные четвертичными образованиями (делювиальные, делювиально-пролювиальные, пролювиальные и коллювиальные отложения).

Активность оползней наблюдалась во втором и третьем кварталах на территории Забайкальского, Приморского краев, Сахалинской области и была на уровне низких значений. На территории Чукотского автономного округа, Магаданской области и Республики Саха (Якутия) оползневая активность не оценивалась, данные отсутствуют.

Карта активности опасных экзогенных процессов (Рис. 2.55.).

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

Характеристика подверженности объектов хозяйствования воздействию ЭГП дается по результатам наблюдений на пунктах ГОНС, инженерно-геологических и оперативных обследований территории, сообщений МЧС, Управлений дорог.

По имеющейся информации, в наибольшей степени в 2022г., негативному влиянию ЭГП были подвержены автодороги и населенные пункты. Всего на изучаемой территории в 2022 г. воздействию ЭГП подверглись 1 населенный пункт и 8,896 км автодорог, из них 5,665км с твердым покрытием и 3.231 км авдороги без покрытия, 0,0049 км^2 земель сельскохозяйственного назначения (Рис. 2.56.).

На территории **Республики Бурятии** воздействию подтопления подвергся 1 населенный пункт, в поселоке Уладый в Кяхтинского района было подтоплено 6 домов по ул. Верховская, площадь подтопления составила 0,018 км^2. Общий материальный ущерб не известен.

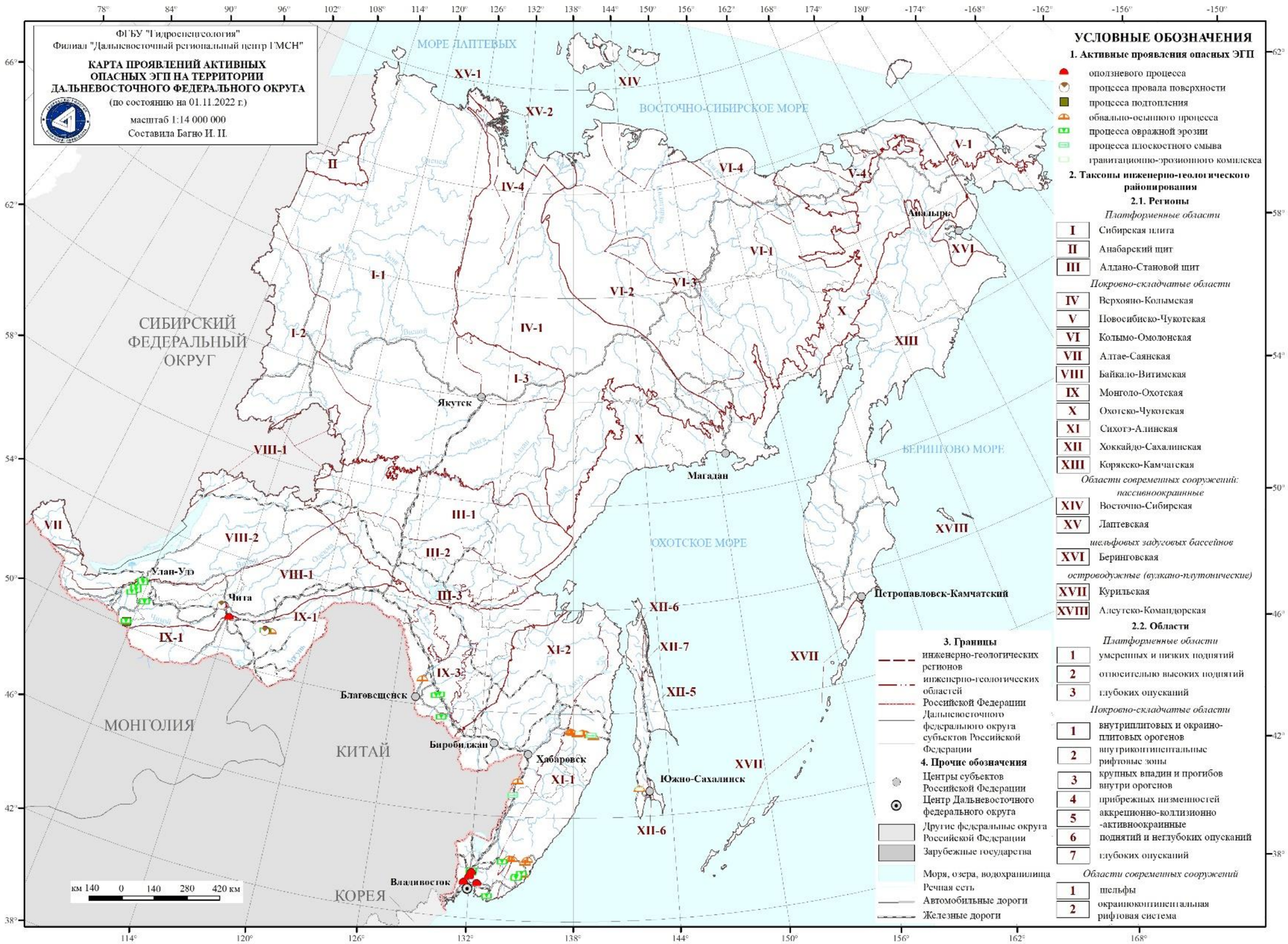


Рис. 2. 55. Карта активности опасных ЭГП на территории Дальневосточного округа в 2022г.

Таблица 2.2

Результаты наблюдений за опасными ЭГП в 2022 г.

№ п/п	Наименование, административная привязка территории развития опасного ЭГП	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	Республика Саха (Якутия)	109	ГР	3	0,03	1	0,917
2	Республика Бурятия	0,15	Пт	1	6,67	0,018 км2	12
		3,165	Эо	16	5,06	0,236043	7,458
3	Приморский край	7,109	Оп	24	3,38	0,15696	2,208
		4,805	Ос	126	26,22	0,01106	0,230
		4,07	Эо	2	0,49	0,047096	1,157
4	Хабаровский край	2	ЭР	3	1,5	0,002	0,10
		550	Об-Ос	13	0,024	2	0,36
5	Амурская область	500	Эо	4	0,008	0,49	0,10
6	Камчатский край	30,8	Оп, Об, Ос	22	0,714	0,1224	0,397
		7,5	Оп	22	2,933	0,0651	0,868
7	Магаданская область	681	ГР	3	0,004	3	0,441
8	Сахалинская область	15,229	Оп	11	1,384	0,037	1,23
		1,926	Оп,ГР	14	0,138	0,0195	0,65
9	Забайкальский край	0,955	Оп	6	5,56	0,030256	3,168
		0,92	Эо	1	2,11	0,0016	0,175
		1,26	От	2	7,14	0,0020	0,156
10	Еврейская автономная область	340	ГР	3	0,009	0,2	0,059
11	Чукотский автономный округ	1	ГР	1	1	0,1	10,000
		1	КР	1	1	0,1	10,000

Данные по региональной активности сведены в таблицу «Региональная активность» (Excel).

Приморский край. Воздействие ЭГП оползневого, обвально-осыпного и эрозионного типов испытали автодороги с твердым покрытием (5,383 км) и без покрытия (3,231 км) в южных (Надеждинский, Ольгинский районы) и юго-западных районах (Хасанский, Чугуевский, Кавалеровский районы) Приморского края в пределах линейных объектов (автодороги: А-370 «Уссури», Осиновка-Р.Пристань, Находка-Кавалерово, Раздольное-Хасан). В результате были разрушены дорожные откосы.

Причинами активизации являются метеорологический и техногенный факторы. Рекомендуется проложить дренаж и заменить грунт в дорожном основании.

Хабаровский край. Наблюдалась активизация эрозионных и гравитационных процессов без воздействия на объекты.

В Амурской области в результате воздействия овражной эрозии повреждено 0,0049км2 сельскохозяйственных земель. Причиной активизации послужили атмосферные осадки.

Сахалинская область. В сентябре в результате активизации осыпной деятельности была засыпана дорога обломочным материалом на протяжении 0,03км и на 0,05 км в результате эрозионной деятельности было повреждение дорожного полотна.

Причиной активизации послужили атмосферные осадки.

В Забайкальском крае В 2022 г. на территории Забайкальского края воздействие опасных ЭГП, изучаемых при ведении ГМСН на населенные пункты и земли различного назначения, не зафиксировано, отмечено негативное влияние оползневых процессов на линейные сооружения – автодорогу Чита-Хабаровск на участке 68-70 км на 0,202км.

На территории Дальневосточного округа развиты множество типов опасных экзогенных геологических процессов. В большинстве случаев от воздействия ОЭГП страдают линейные сооружения, населенные пункты и земли различного назначения от эрозионных, гравитационных, оползневых и процессов подтопления.

Для защиты инженерных сооружений от воздействия оползневых и обвально-осыпных процессов рекомендуется проводить противооползневые мероприятия, такие как дренирование подземных вод, регулирование поверхностного стока, защита грунтов от выветривания, защита берегов от размыва (укрепление берегов, строительство набережных и волнорезов), создание механического сопротивления движению масс (устройство подпорных стенок), натягивание удерживающих сеток, одернование откосов, отсыпка крупнообломочным материалом.

На территориях, подверженных овражной эрозии, для предотвращения дальнейшего её развития не допускать уничтожения лесного покрова на склонах балок, имеющих предельные уклоны.

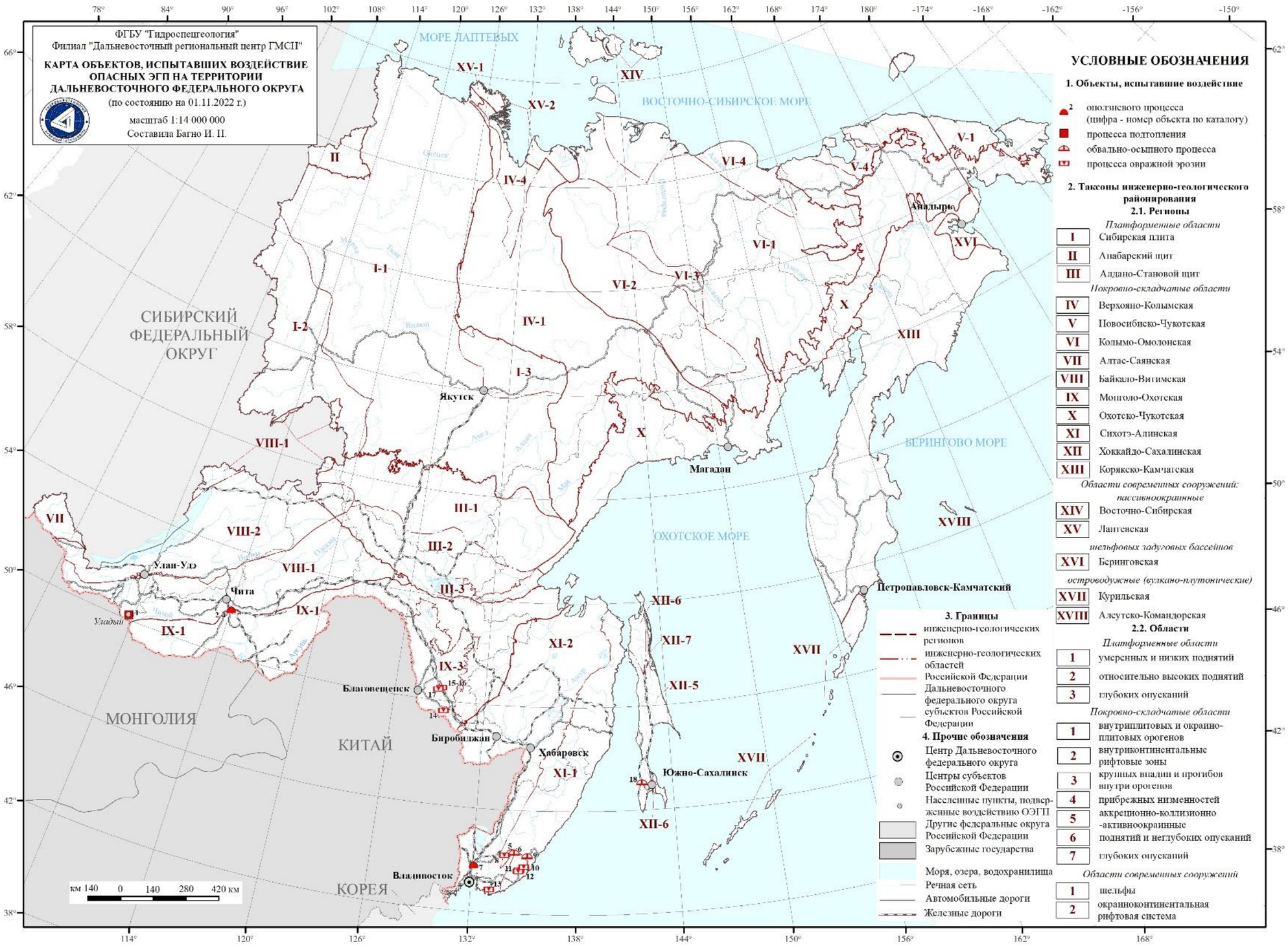


Рис. 2.56. Карта воздействия процессов ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2022г.

На подработанных территориях бывших угольных шахт, где возможно оседание и провалы земной поверхности, необходимы следующие меры: проведение специализированных инженерно-геологических изысканий для определения точного нахождения горных выработок и пустот в выработанном пространстве, расположения мест протечек из водопроводных или канализационных сетей; разработка по результатам изысканий комплекса защитных инженерных мероприятий на выявленных опасных участках; не допускать строительства новых зданий и сооружений на подработанных территориях, где по прогнозу возможно оседание поверхности и образование провалов.

Для своевременного информирования органов исполнительной власти об активизации ЭГП с целью принятия управленческих решений необходимо продолжать ведение мониторинга на участках, в непосредственной близости от которых существуют важные хозяйственные объекты. Анализ результатов мониторинга позволяет сделать вывод о необходимости ведения инструментальных наблюдений на участках, где дальнейшее развитие ЭГП угрожает важным хозяйственным объектам.

Для выявления опасных участков, рекомендуется составление планов горных выработок в пределах шахтных полей по архивным материалам, а при их отсутствии - проведение крупномасштабной инженерно-геологической съемки с применением комбинированных площадных геофизических методов (электроразведка и сейсморазведка).

В целях уменьшения негативного влияния процесса оседания поверхности над горными выработками рекомендуется:

- ограждение и ликвидация выявленных провалов;
- запрещение строительства в опасной зоне и переселение из нее.

В пределах законсервированных рудников, где длительное время действовали горно-обогатительные комбинаты, имеются осушенные хвостохранилища, заполненные продуктами переработки и обогащения руд – «хвостами». Осушенные хвостохранилища являются источником загрязнения почво-грунтов и подземных вод токсичными элементами, которые развеиваются ветром на прилегающую территорию, обычно застроенную. Необходима их рекультивация - засыпка с поверхности химически чистым грунтом и последующим озеленением.

Подрезка склонов, сложенных песчаными и глинистыми грунтами, при прокладке автодорожного или железнодорожного полотна, иногда приводит к образованию оползней и оплывин. Причины возникновения оползней на этих участках различные – изменение крутизны склонов, деградация высокотемпературных ММП или их переувлажнение атмосферными осадками. Для предотвращения возникновения оползней, на таких участках необхо-

димо вблизи бровки подрезанного склона оборудовать гидроизолированные водоотводящие канавы, предназначенные для сбора дождевых вод, а также укреплять склоны посадками деревьев и кустарников.

Овражная эрозия, особенно в пределах сельских населенных пунктов, часто развивается по обочинам грунтовых дорог на улицах, ориентированных вдоль склонов. В неводостойких грунтах образуются эрозионные борозды, которые с течением времени переходят в рытвины и промоины. Для ограничения развития овражной эрозии в населенных пунктах применяется озеленение улиц, твердое покрытие тротуаров и дорожного полотна, сооружение противоливневой дренажной системы.

Для полноты оценки активности опасных процессов предлагается проводить плановые инженерно-геологические обследования территорий подверженных проявлениям ЭГП.

Таблица 2.3.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2022 г.

№ п/п	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП				Ущерб, тыс. руб.
	Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП			
		Эо	Пт	Оп	
Республика Бурятия					
Города и пгт.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Сельские нас.пункты	1	н.д.	1	н.д.	н.д.
Всего	**1**	**н.д.**	**1**	**н.д.**	**н.д.**
Всего по ДФО					
Города и пгт	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Сельские нас. пункты	1	н.д.	1	н.д.	н.д.
Всего	1	н.д.	1	н.д.	н.д.

Таблица 2.4.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2022 г.

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность линейных сооружений, испытавших воздействие ЭГП, км						Ущерб, тыс.руб
		Всего	Оп	Об	Эо	Ос	Су	
1	Нефтепроводы	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.
3	Водоводы	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.
5	Автодороги с твердым покрытием	5,665	4,092	0,048	1,495	0,03	н.д.	н.д.
6	Автодороги без покрытия	3,231	н.д.	0,048	3,183	н.д.	н.д.	н.д.
7	Линии ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего	8,896	***4,092***	***0,096***	***4,678***	***0,03***	н.д.	н.д.

Таблица 2.5.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2022г.

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, км^2						Ущерб, тыс. руб.	Примечания
		Всего	в том числе по типам ЭГП						
			Оп	Эо	Об, Ос	От	Пт		
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0049	н.д.	0,0049	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
3	Лесного и водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
4	Земли поселений	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
5	Всего ДВФО	0,0049	н.д.	0,0049	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	

Таблица 2.6

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по субъектам ДФО

Административный район	Населенные пункты, ед		Промышленные и сельскохозяйственные объекты вне населенных пунктов	Линейные сооружения								Земли, км2		
	города и поселки городского типа	сельские населенные пункты		нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	Автодороги с твердым покрытием	дороги без покрытия	линии ЛЭП	каналы	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемые территорий и объекты	Лесного и водного фонда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Республика Бурятия	н.д.	1	н.д.			н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Приморский край	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	5,383	3,231	3,231	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Хабаровский край	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.
Амурская область	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,0049	н.д.	н.д.
Камчатский край	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.
Сахалинская область	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,08	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Забайкальский край	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,202	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Еврейская АО	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Всего по ДФО	н.д.	***1***	***н.д.***	***н.д.***	***0***	***н.д.***	***н.д.***	***5,665***	***3,231***	***н.д.***	***н.д.***	***0,0049***	***н.д.***	**н.д.**

Таблица 2.7.

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2022 г.

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты				Время воздействия		Генетические типы опасных ЭГП	Факторы активизации опасных ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
		WGS-1984		ГСК-2011		Начало	Окончание				
		широта	долгота	широта	долгота						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Республика Бурятия											
Кяхтинский район											
1	с. Уладый	50,17068	107,6415	50,17068	107,64149	00.03.2022	00.05.2022	Пт	Атм.	Подтоплено 6 домов по ул. Верховская. Площадь подтопления составила 0,018 км^2.	–
Приморский край											
Чугуевский район											
2	уч. Павловский, с. Павловка	44,38285	134,255972	44,38285	134,25597	00.04.2022	24.05.2022	Ос	Техн., атм.	Заполнение придорожного кювета скальным грунтом24,5м	
3	уч. Антоновский, с. Антоновка	44,36533	134,409472	44,36533	134,40947	00.04.2022	24.05.2022	Ос	Техн., атм.	Заполнение придорожного кювета скальным грунтом, 20,0 м	
4	176,8 км автодороги Осиновка-Р. Пристань, 0.45 км западнее с. Новомихайловка	44,24672	133,84141	44,24672	133,84141	00.08.2022	00.08.2022	Эо	Техн., атм.	Разрушение основания насыпи и дорожного полотна на участке 25,0 м, Разрушение обочины длиной 150 м, ущерб- н.с.	
Уссурийский ГО											
5	661 км автодороги А-370 "Уссури", 0.5 км ЮЗ с. Глуховка	43,76205	132,0828	43,76205	132,0828	00.04.2022	23.05.2022	Оп	Техн., атм.	Разрушение дорожного полотна, обочины 150м	
Кавалеровский район											
6	403, 9 км автодороги Находка-Лазо-Ольга-Кавалерово, 3.83 км ЮЗ с. Устиновка	44,24682	135,1765	44,24682	135,1765	00.04.2022	24.05.2022	Ос	Техн., атм.	Высыпание на дорогу , длина 46,5м	
Ольгинский район											
7	270 км автодороги Находка-Лазо-Ольга-Кавалерово, 80 м З-ЮЗ с. Горноводное	43,69733	134,73262	43,69733	134,73262	27.08.2022	27.08.2022	Эо	Техн., атм.	Разрушена обочина 121м, частично дорога	
8	263 км автодороги Находка-Лазо-Ольга-Кавалерово, 6.4 км ЮЗ с. Горноводное	43,65304	134,68763	43,65304	134,6876	27.08.2022	27.08.2022	Эо	Техн., атм.	Разрушение дороги, обочины 392 м	

9	320 км автодороги Находка –Лазо-Ольга-Кавалерово	43,82963	134,99854	43,82963	134,9985	27.08.2022	27.08.2022	Эо	Техн., атм.	Разрушен мостовой переход 45м	
Партизанский район											
10	18 км автодороги Находка-Лазо-Ольга-Кавалерово, 0.95 км к З от с. Владимиро-Александровское	42,9039813	133,071267	42,90398	133,071267	27.08.2022	06.09.2022	Эо	Техн., атм.	Овраг общей площадью 1000м2 на сельхозземлях	
Амурская область											
Бурейский район											
11	Овраг в окрестностях с. Виноградовка	49,628190	129,361920	49,628190	129,36192	00.07.22	30.10.2022	Эо	Техн., атм.	Овраг общей площадью 1000 м2 на сельхозземлях	
Октябрьский район											
12	1519 км а/д Р-297 Амур, овраг 1	50,48828	129,07561	50,48828	129,0756	00.07.22	30.10.2022	Эо	Техн., атм.	Овраг общей площадью 750 м2 на сельхозземлях	
13	1519 км а/д Р-297 Амур, овраг 2	50,48971	129,07466	50,48971	129,07466	00.07.22	30.10.2022	Эо	Техн., атм.	Овраг общей площадью 1575 м2 на сельхозземлях	
Ромненский район											
14	Овраг в 5 км с-в с. Переяславка	50,43194	128,86995	50,43194	128,86995	00.07.22	30.10.2022	Эо	Техн., атм.	Овраг общей площадью 1575 м2 на сельхозземлях	
Сахалинская область											
Холмский район											
15	1.6 км к востоку от окраины Холмска, Холмский перевал	47,05875	142,11736	47,05875	142,11736	н.с.	н.с.	Ос	Техн., атм.	Засыпано дорожное полотно протяженностью 30м	
16	Окраина Хомска, Хомский перевал	47.05727	142.12133	47.05727	142.1213	н.с.	н.с.	Эо	Техн., атм.	Разрушена обочина 50м	
Забайкальский край											
Карымский район											
17	Уч. а/дороги Чита-Хабаровск,70 км, правая сторона в 3,5 км В пгт. Дарасун	51,65750	114,04611	51,65750	114,04610	00.04.2022	00.09.2022	Оп	Техн., атм.	Заполнение деляпсием кювета на участке протяженностью 0,038 км.	–
18	Уч. а/дороги Чита-Хабаровск,70 км, левая сторона в 3,5 км В пгт. Дарасун	51,65694	114,04471	51,65694	114,04471	00.04.2022	00.09.2022	Оп	Техн., атм.	Заполнение деляпсием кювета на участке протяженностью 0,12 км.	–
19	Уч. а/дороги Чита-Хабаровск, 69 км, правая сторона	51,66513	114,04585	51,66510	114,04585	00.04.2022	00.09.2022	Оп	Техн., атм.	Заполнение деляпсием кювета на участке протяженностью 0,044 км.	–

2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП

Для составления прогнозов активности ЭГП на 2022г. был использован метод экспертной оценки, с учетом данных прогнозов температур воздуха и осадков, а также их отклонения от нормы за 1991-2020 г.

Для характеристики активности ЭГП использовались данные собственных наблюдений, данные и анализ СМИ.

По территории Дальневосточного округа прогнозировалась высокая активность подтопления в Приморском крае, средняя активность оползневых процессов на территории Камчатского, Забайкальского краев, Магаданской области, гравитационных процессов в Камчатском, Забайкальском краях, республике Саха (Якутия), овражной эрозии в Забайкальском крае.

Низкая активность гравитационных процессов прогнозировалась на территории Хабаровского, Приморского краев, Амурской, Сахалинской, Еврейской автономной областях, овражной эрозии в республике Бурятия, Приморском, Хабаровском краях, Амурской области, подтопления в Республике Бурятия, Хабаровском крае, Амурской области.

Оценка оправдываемости прогноза ЭГП выполнена на основе сопоставления и анализа прогнозных оценок и результатов мониторинговых наблюдений. Результаты оценки представлены в таблице Форма 1.2.5.9.

Прогноз в большинстве случаев оправдался хорошо или удовлетворительно.

Оправдался хорошо:

-оползневых процессов на территории Хабаровского и Забайкальского краев, Магаданской и Еврейской АО с низкой активностью; Сахалинской со средней активностью;

-подтопления на территории республики Якутии, Хабаровского края с низкой активностью, и Приморского края со средней активностью;

-гравитационных процессов на территории республики Саха, Хабаровского края, Амурской, Магаданской, Сахалинской областей с низкой активностью,

Камчатскогоо края и Чукотского АО, Еврейской АО;

-криогенных процессов в республике Саха, Магаданской области, Чукотском АО с низкой активностью.

Оправдался удовлетворительно:

-овражной эрозии, оползневых, гравитационных процессов в Приморском крае со средней активностью,

-овражной эрозии в Амурской области, Забайкальском крае с низкой активностью;

-оползневых, гравитационных процессов в Камчатском крае и Сахалинской области с низкой активностью;

--***криогенных*** и гравитационных процессов в Чукотском автономном округес низкой активностью;

Для составления долгосрочного пространственно-временного прогноза развития экзогенных геологических процессов и явлений необходим длительный ряд наблюдений за динамикой развития прогнозируемого процесса. При сопоставлении этих данных с режимом быстроизменяющихся метеорологических факторов – осадками и температурой воздуха - можно выявить основные тенденции развития процессов, определить периоды наибольшей активизации ЭГП для принятия мер безопасности и предупреждения.

Таблица 2.8.

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Дальневосточного федерального округа на 2022 г.

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	Республика Бурятия	Эо		
2	Республика Саха	Об, Ос, Тк, Пт		
3	Приморский край	Пт	Оп, Об, Ос, Эо	
4	Хабаровский край		Об, Ос, Оп	
5	Амурская область	Об, Ос	Эо	
6	Камчатский край		Оп, Ос , Об	
7	Магаданская область	Оп, Об, Ос, КР		
8	Сахалинская область	Ос	Оп	
9	Забайкальский край	Оп, От	Эо	
10	Еврейская АО	Оп, Об, Ос		
11	Чукотский АО	КР	Об, Ос	

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Дальневосточного федерального округа на 2022г. в %.

Сокращенные обозначения типов экзогенных геологических процессов:

Оп –оползневой процесс

ГР –комплекс гравитационных процессов, в т.ч.:

Ос –осыпи

Об-обвалы

КР-комплекс криогенных процессов

ЭР-комплекс эрозионных процессов в т.ч.:

Эо-овражная эрозия

Таблица 2.9.

Тип ЭГП	Количество прогнозов	Оправдываемость, %					
		оправдался хорошо		оправдался удовлетворительно		не оправдался	
		К-во	%	К-во	%	К-во	%
Дальневосточный федеральный округ							
Оп	7	4	57	3	42		
ГР	10	6	60	3	30		
КР	2	2	100				
ПТ	3	3	100	2	66		
Эо	5	2	40	3	60		
Всего по ДВФО	27	13	48	11	40		

Основные выводы:

На территория Дальневосточного федерального округа экзогенные геологические процессы представлены различными видами. Проявления опасных процессов привязаны к периоду повышенного количества атмосферных осадков в теплое время года и таяния снегов.

Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2022 году на территории Дальневосточного федерального округа была на уровне низких и средних значений, и характеризовалась среднемноголетними показателями. Наиболее активными в прошедшем году были процессы оползневого, осыпного и эрозионного типов и подтопления.

В результате затопления территорий, происходила активизация процессов флювиальной группы: плоскостного смыва с образованием промоин и эрозионных рытвин, оврагов, оползней типа сплывов.

Наибольшее распространение имели случаи воздействия экзогенных геологических процессов на населенные пункты и автодороги. Количество населенных пунктов, подвергшихся воздействию -1. Общая длина поражённых участков составила –8,232км, в том числе дороги с твердым покрытием – 5,665 км, дороги без покрытия – 1,231 км, земли сехозназначения -0,164км.

При возрастании техногенной нагрузки на заселенных территориях, в сочетании с незначительными изменениями природно-климатических условий следует ожидать и возрастание активности экзогенных геологических процессов, в том числе: оползневого, обвально-осыпного, осыпного, оврагообразования и подтопления населенных пунктов.

Прогноз активности экзогенных геологических процессов был составлен на основе прогностических метеоданных. Повышение надежности прогнозов развития опасных ЭГП напрямую зависит от достоверности долгосрочных метеорологических (количество осадков, температура воздуха) и гидрологических (уровень воды в реках и водоемах) прогнозов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бюллетене приведены результаты ежегодной оценки современного состояния и прогноз изменения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях территории Дальневосточного федерального округа по пунктам наблюдательной сети подземных вод, результаты ежегодной оценки современного состояния и прогноз активности экзогенных геологических процессов, отмечены выявленные проблемы охраны подземных вод.

Актуальными, с точки зрения охраны подземных вод от истощения и загрязнения, в течение 2022 года остались многие, все те же вопросы, что и в предыдущие годы.

На многих участках эксплуатации геологической среды не осуществляется мониторинг состояния недр, отсутствуют достоверные данные наблюдений за гидрогеодинамическими и гидрогеохимическими параметрами состояния подземных водоносных горизонтов. Перечисленные обстоятельства могут являться причиной истощения запасов подземных вод, несвоевременного выявления случаев добычи и использования некондиционной воды, подтягивания к водозаборам некондиционных вод и неконтролируемого распространения очагов загрязнения. На многих эксплуатируемых участках недр добыча ведется без государственной геологической экспертизы запасов подземных вод.

На отдельных участках эксплуатации, приближенных к морскому побережью, в Приморском крае и Сахалинской области, в подземных водах периодически фиксируется повышенное содержание ионов хлора, брома, натрия, повышенная минерализация. Это связано с подтягиванием к водозаборам морских вод и классифицируется уже, как техногенное загрязнение.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.02.2016 № 94 утверждены "Правила охраны подземных водных объектов", в соответствии с которыми водозаборы подземных вод с объемом добычи свыше 500 куб. метров в сутки должны быть оборудованы наблюдательными скважинами для проведения систематических наблюдений за качеством и уровнем подземных вод на участке недр, предоставленном в пользование.

В соответствии с п. 9 этих правил, в случае ухудшения качества добываемых подземных вод, выражающегося в превышении показателей минерализации, жесткости, появлении бактериального и химического загрязнения, а также в отклонении режима работы водозабора от установленных в проектной документации показателей, пользователь недр обязан в течение одних суток уведомить об этом соответствующий территориальный орган Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

Реализация новых требований по охране подземных вод на территории Дальневосточного округа позволит получать более полные данные о состоянии подземных вод для своевременной разработки и принятия специальных мер по их охране.

В региональном плане, по водоносным горизонтам, являющимся источниками централизованного водоснабжения городов Дальневосточного федерального округа, истощения запасов подземных вод за 2022 год не наблюдалось, что обусловлено благоприятными условиями восполнения эксплуатационных запасов и обеспеченностью их естественными ресурсами подземных вод, но на отдельных участках недр установлены негативные тенденции, требующие повышенного внимания.

За период наблюдений 2020-2022 гг. естественный ход изменения уровней подземных вод не претерпевает существенных изменений и определяется климатическими, и ландшафтными условиями. Сохраняется зависимость поведения уровней от сезонов года. Отмечается повсеместное повышение среднегодовых уровней в отчетный период.

Данные о размерах, росте или деградации депрессионных воронок в водоносных горизонтах, вызванных работой крупных водозаборов, по территории федерального округа практически отсутствуют. Это напрямую связано с отсутствием специальной сети наблюдательных скважин на участках водозаборов, с фактически невыполнением многими, даже крупными недропользователями, "Правил охраны подземных водных объектов", утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации от 11.02.2016 № 94. В Забайкальском крае, где на одном из водозаборов такая наблюдательная сеть существует многие годы, мониторинговые наблюдения подтверждают продолжающийся в 2022 году рост обширной депрессионной воронки в районе городе Чита (площадь около 100 км^2).

Общая тенденция намечающегося экономического роста в Дальневосточном округе может усугубить проблемы, связанные с бесконтрольным использованием подземных вод, повышается актуальность изучения гидродинамического состояния подземных вод в процессе мониторинга, как на региональном и территориальном, так и на объектном уровнях.

Наблюдаемый естественный режим подземных вод основных гидрогеологических подразделений, в пределах структур 1-3 порядка Дальневосточного округа, является основой для отслеживания изменений гидрогеологических условий во времени, а также основой оценки естественных ресурсов и запасов подземных вод. При этом, в условиях поступательного освоения территорий и, как следствие, изменения естественного состояния природной среды (подземных вод), большое значение имеет длительность таких наблюдений. Участки с длительными рядами наблюдений нужно сохранять, а на законсервированных - возобновлять наблюдения.

Так, например, ненарушенный режим в центральной части Среднеамурского бассейна представлен довольно продолжительным мониторинговым рядом, как для серравальско-голоценового водоносного горизонта, так и для водоносных зон трещиноватости скальных пород. Ранее предполагалось, что многолетнее, почти однонаправленное снижение уровней подземных вод вызвано их чрезмерной эксплуатацией. Современный анализ графиков среднегодовых уровней естественного режима ГОНС подземных вод в окрестностях г. Хабаровска свидетельствует о том, что это была лишь череда маловодных лет (1962-2008 гг.), которая неизбежно сменилась годами повышенной водности (2009-2022 гг.), и среднегодовые уровни в скважинах не только восстановились до уровней 1960 года, но и превысили его в 2013-2022 гг. Тенденция дальнейшего роста водности региона пока сохраняется.

Анализ отчетных материалов недропользователей и государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды субъектов Федерации Дальневосточного округа, за последние годы показывает, что мониторинг загрязнения подземных вод, в большинстве случаев, не ведется горнодобывающими предприятиями и предприятиями, хозяйственная деятельность которых не связана с разработкой недр, но имеющими на своей территории потенциальные источники загрязнения подземных вод.

Районы разработки месторождений полезных ископаемых остаются белым пятном на эколого-гидрогеологических картах округа. Выборочная информация, передаваемая добывающими предприятиями контролирующим органам, не обеспечивает центр мониторинга данными, необходимыми для оценки и прогноза влияния горнодобывающих предприятий на участки недр, особенно, в отдаленных районах.

О возможных масштабах влияния свидетельствуют, к примеру, материалы мониторинга в Комсомольском оловорудном районе (Хабаровский край), где многочисленные объекты разведки, добычи и переработки полиметаллических руд существенно влияют на формирование ресурсов подземных и поверхностных вод долины реки Силинки, а также эксплуатационных ресурсов водозаборов поселков Горный и Солнечный. Многолетние данные свидетельствуют о продолжающемся процессе формирования очагов загрязненных подземных вод.

На территориях большинства субъектов Дальневосточного федерального округа, природопользователями не ведутся наблюдения за состоянием геологической среды, за загрязнением первого от поверхности водоносного горизонта на участках захоронения токсичных промышленных и бытовых отходов. Некоторые из таких участков расположены вблизи водозаборов подземных вод (например - водозабора завода "Балтика" в г. Хабаровске).

Минприроды России приказом от 04.03.2016 № 66 (зарегистрирован в Минюсте России 10.06.2016 № 42512) утвердило "Порядок проведения собственниками объектов размещения отходов, а также лицами, во владении или пользовании которых находятся объекты размещения отходов, мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду". В соответствии с этим приказом, отчеты природопользователей, которые должны включать и данные объектного мониторинга загрязнения подземных вод, передаются в территориальные органы Росприроднадзора.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 26.05.2016 № 467 утверждено "Положение о подтверждении исключения негативного воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов".

Эти два новых нормативных документа имеют важное значение для охраны подземных вод от загрязнения на участках размещения отходов и в пределах их негативного воздействия.

Продолжает оставаться актуальной проблема нефтяного загрязнения подземных вод. Абсолютное большинство субъектов хозяйственной деятельности не предусматривает мониторинг загрязнения недр, в том числе подземных вод, в программах производственного контроля состояния природной среды.

Утверждение Правительством Российской Федерации и Минприроды России, для объектов хранения, транспортировки и переработки нефтепродуктов нормативных документов, аналогичных с положением и порядком, утвержденным для объектов размещения отходов, могло бы решить важнейший вопрос с организацией охраны подземных вод от нефтяного загрязнения.

Загрязнение подземных вод остается наиболее актуальной проблемой мониторинга подземных вод в Дальневосточном федеральном округе и, прежде всего, на территории Хабаровского края.

Основная техногенная нагрузка на подземные воды, в пределах территории Хабаровского края, приурочена к крупным городским агломерациям и отдельным населенных пунктам, где геологическая среда подвержена долговременному, комплексному воздействию в результате деятельности различных промышленных, сельскохозяйственных, транспортных и коммунальных объектов.

Наиболее напряженная ситуация складывается в г. Комсомольске-на-Амуре, где сформировались крупные техногенные очаги (с загрязнением подземных вод бором, металлами, нитратами, нефтепродуктами и фенолами), которые влияют на качество воды, ис-

пользуемой для централизованного и индивидуального водоснабжения. Возраст очагов загрязнения изменяется от нескольких лет до 70, и более лет, то есть, время образования многих очагов сопоставимо со временем существования города.

По данным мониторинга за 2022 год самым распространенным загрязнением на водозаборах округа является аммонийно-нитратное, с превышением нормативов, чаще всего, от 1 до 3 раз.

Для водоносных зон трещиноватости интрузивных массивов, на отдельных участках недр, в подземных водах установлена повышенная удельная активность радона-222.

Для водозаборов, расположенных вблизи морского побережья (Приморский край, Сахалинская область, Хабаровский край), характерны повышенные содержания хлоридов, минерализации, иногда брома, натрия и других компонентов.

В целом, состояние подземных вод в Дальневосточном округе, по имеющейся и поступающей в региональный центр ограниченной информации, можно охарактеризовать, как удовлетворительное. Чрезвычайных ситуаций (ЧС), связанных с воздействием на подземные воды, используемых для крупного централизованного водоснабжения, в 2022 году не было.

Отсутствие на большинстве объектов хозяйственной деятельности в Дальневосточном округе наблюдательной сети, оборудованной для наблюдений за загрязнением подземных вод в рамках производственного контроля (экологического мониторинга - ст. 67 ФЗ «Об охране окружающей среды»), не позволяет своевременно выявлять начавшийся процесс загрязнения подземных вод и принимать оперативные меры по локализации и ликвидации загрязнения.

При существующем уровне финансирования работ по государственному мониторингу состояния недр и отсутствии налаженного информационного обмена между различными ведомствами, осуществляющими контрольные функции в сфере природопользования, получение территориальными центрами ГМСН достоверной информации о качестве подземных вод на участках техногенного воздействия становится весьма затруднительным. Наиболее достоверная информация, получаемая сотрудниками центров ГМСН, базируется на результатах собственного обследования объектов эксплуатации подземных вод и потенциальных источников воздействия.

Эксплуатация подземных вод с природно-аномальным химическим составом осуществляется на многих водозаборах Дальневосточного округа и, прежде всего, в Хабаровском крае. В подземных водах, используемых для водоснабжения, установлены и периодически подтверждаются при опробовании аномально высокие концентрации химических элементов первого и второго классов опасности (литий, бериллий, мышьяк, кадмий и др.),

а также третьего класса опасности (железо, марганец). Таким образом, даже при отсутствии техногенных источников воздействия на подземные воды, многие из населенных пунктов используют для хозяйственно-питьевого водоснабжения подземные воды, которые по отдельным параметрам, а порой, по нескольким показателям не соответствуют санитарным нормам. В условиях дефицита бюджетов муниципальных образований, сооружение на мелких водозаборах современных станций водоподготовки, пока трудновыполнимо, поэтому добыча и использование некондиционных вод для питьевого водоснабжения будет продолжаться.

Проблема действенного объективного контроля качества подземных вод существует не только для мелких объектов эксплуатации подземных вод, но и для большинства средних водозаборов, эксплуатируемых предприятиями жилищно-коммунального хозяйства субъектов федерации Дальневосточного округа, а также иными организациями различных форм собственности. Как правило, лабораторные службы в отдалённых районах (и не только в отдалённых) оснащены лабораторными приборами и оборудованием с ограниченными возможностями, позволяющими определять лишь небольшой перечень показателей. Поэтому во многих населённых пунктах округа контроль качества подземных вод осуществляется в неполном объёме: не определяются, как правило, химические элементы и соединения, относящиеся к категории природных некондиций, а также показатели антропогенного загрязнения подземных вод. Именно по этой причине приведённые в ежегодных бюллетенях списки водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод, прежде всего, по результатам мониторинга недропользователей, не очень велики. На основе ограниченного объема информации из всех уровней мониторинга, создаётся неверное представление об экологическом благополучии подземных вод в том или ином районе Дальнего Востока.

Обобщённая информация о качестве подземных вод, в том числе, на участках их эксплуатации и на отдельных участках техногенного загрязнения водоносных горизонтов, содержится в ежегодных «Информационных бюллетенях о состоянии недр территорий субъектов Российской Федерации и Дальневосточного округа», выпускаемых с 1996 года.

В связи с тем, что вопросы объективной оценки качества питьевых вод имеют чрезвычайную актуальность для здоровья населения, в 2012 году нами разработан минимальный перечень показателей, рекомендуемых для определения, при контроле качества подземных вод на участках их эксплуатации, который обновляется ежегодно, в каждом информационном бюллетене.

Этот перечень сформирован с учётом выявленных за период с 1996 года природных гидрогеохимических аномалий, а также установленных, на основании многолетнего мони-

торинга, видов загрязнения подземных вод на территории округа. По результатам обработки материалов объектного мониторинга за 2022 год, можно отметить, что пока не много владельцев водозаборов расширяют перечень контролируемых показателей качества воды.

Минимальный перечень основных показателей качества подземных вод, рекомендуемых для включения в программы объектного мониторинга на водозаборах Дальневосточного федерального округа

Показатель	Единица измерения	Норматив ПДК по СанПиН 1.2.3685-21 и НРБ-99/2009	Класс опасности	Возможные причины повышенных концентраций	Примечания
Железо (Fe)	мг/л	0,3	3	Природные некондиции	
Марганец (Mn)	мг/л	0,1	3	Природные некондиции	
Кремний (Si)	мг/л	20	2	Природные некондиции	
Литий (Li)	мг/л	0,03	2	Природные некондиции	
Кадмий (Cd)	мг/л	0,001	2	Природные некондиции, загрязнение	
Бериллий (Be)	мг/л	0,0002	1	Природные некондиции, загрязнение	
Мышьяк (As)	мг/л	0,01	1	Природные некондиции, загрязнение	
Бор (B)	мг/л	0,5	2	Природные некондиции, загрязнение	
Барий (Ba)	мг/л	0,7	2	Природные некондиции	
Алюминий (Al)	мг/л	0,2	3	Природные некондиции или загрязнение	
Фториды (F-)	мг/л	1,5	2	Природные некондиции	
Бром (Br)	мг/л	0,2	2	Природные некондиции, загрязнение	Для морского побережья
Таллий (Tl)	мг/л	0,0001	1	Загрязнение	
Нитраты (NO^{3-})	мг/л	45	3	Загрязнение	
Нитриты (NO^{2-})	мг/л	3	2	Загрязнение	
Аммоний-ион (NH4+)	мг/л	1,5	4	Природные некондиции, загрязнение	
Нефтепродукты	мг/дм^3	0,1	-	Загрязнение	
Перманганатная окисляемость	мг/дм^3	5	-	Загрязнение	
Общая минерализация	мг/дм^3	1000	-	Загрязнение, природные некондиции	Для морского побережья
Хлориды (Cl^-)	мг/л	350	4	Природные некондиции, загрязнение	Для морского побережья
Сульфаты (SO_4^{2-})	мг/л	500	4	Природные некондиции, загрязнение	
Удельная суммарная альфа-активность	Бк/кг	0,2	-	Природные некондиции	Для водоносных зон трещиноватости интрузивных массивов
Удельная суммарная бета-активность	Бк/кг	1	-	Природные некондиции	Для водоносных зон трещиноватости интрузивных массивов
Радон (222Rn)	Бк/кг	60	-	Природные некондиции	Для водоносных зон трещиноватости интрузивных массивов

Очевидно, что необходима система мер административного регулирования, обеспечивающая рациональное недропользование и охрану подземных вод от истощения и загрязнения. Важнейшим вопросом в этой системе является развитие наблюдательной сети мониторинга загрязнения подземных вод, которое можно осуществлять следующими способами:

- предусматривать создание наблюдательной сети в проектах, вновь вводимых в эксплуатацию, хозяйственных объектов;

- предусматривать создание наблюдательных сетей на объекте лицензирования уже при выдаче лицензий на недропользование;

- развивать опорную наблюдательную сеть мониторинга загрязнения подземных вод за счет федеральных и территориальных средств.

Необходимо развивать систему мониторинга, увеличивать количество наблюдательных пунктов, как государственной опорной сети, так и объектной наблюдательной сети, оборудовать ее современными автоматическими средствами измерений:

Наиболее актуальные современные задачи для организации новых участков наблюдений ГМСН	Методы решения задач, организации мониторинга подземных вод
1. Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Еврейская автономная область. Отсутствует ГОНС в районах, осваиваемых по государственной программе «Дальневосточный гектар». Нет опорных наблюдательных пунктов для прогнозов истощения, загрязнения основных водоносных горизонтов, прогнозов подтопления населенных пунктов в периоды катастрофических наводнений (по долине реки Амур).	**Организовать систему мониторинга за состоянием уровней подземных вод**, включающую **новые дополнительные профили скважин ГОНС.**
2. Сахалинская область. Отсутствует наблюдательная сеть скважин в районах интенсивной эксплуатации подземных вод. В пределах Южно-Сахалинского месторождения подземных вод, на ограниченной территории сосредоточены 61 эксплуатируемых участков МПВ с оцененными запасами подземных вод и 237 участков водозаборов с неоцененными запасами, создающих единую депрессионную воронку радиусом более 5 км.	**Организовать систему мониторинга за состоянием уровней подземных вод**, включающую объектную наблюдательную сеть недропользователей и **2 новых дополнительных региональных створа скважин ГОНС.**
3. Хабаровский край По установленным областям, очагам загрязнения подземных вод (бором, тяжелыми металлами, нефтепродуктами, ртутью, нитратами и др.) в городе Комсомольске-на-Амуре, в Солнечном и Амурском районах существуют наблюдательные пункты ГОНС, нет выдержанных створов (профилей) скважин для достоверных оценок площадей, интенсивности загрязнения подземных вод, прогнозов распространения загрязняющих компонентов к водозаборным сооружениям.	Для оценки воздействия участков загрязнения на водоносные горизонты и комплексы, используемые для водоснабжения, необходимо **включить в сеть ГОНС (пробурить) новые дополнительные профили скважин.**
4. Приморский край	Для оценки современного состояния подземных вод и прогноза его изменения под

На территории Приморского края затоплено 17 шахт и 3 угольных разреза. В зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод, расположен ряд водозаборов, которые эксплуатируются для централизованного водоснабжения г. Партизанска, пгт. Липовцы, Смоляниново и др. населенных пунктов. Для таких водозаборов в процессе эксплуатации существует реальная возможность подтягивания загрязненных шахтных вод.	влиянием техногенных факторов необходимо создание новых профилей, пунктов ГОНС в зоне влияния загрязненных шахтных вод.
4. Амурская область Отсутствует наблюдательная сеть скважин в районе интенсивной эксплуатации подземных вод в г. Благовещенске. На основном водоносном подразделении, используемом для водоснабжения, сосредоточены 17 эксплуатируемых МПВ с оцененными запасами подземных вод и 39 участков водозаборов с неоцененными запасами.	**Организовать систему мониторинга за состоянием уровней подземных вод**, включающую объектную наблюдательную сеть недропользователей и **2 новых дополнительных региональных створа скважин ГОНС.**

На территория Дальневосточного федерального округа экзогенные геологические процессы представлены различными видами. Проявления опасных процессов привязаны к периоду повышенного количества атмосферных осадков в теплое время года и таяния снегов.

Наибольшее распространение имели случаи воздействия экзогенных геологических процессов на населенные пункты и автодороги. В 2022 г. в ходе обследований пунктов наблюдений, а также оперативных и плановых инженерно-геологических обследований и данных СМИ на территории ДВФО были выявлены 69 активных проявления опасных ЭГП: 13 оползневых, 1 подтопление, 21 обвально-осыпных, 32 овражной и плоскостной эрозии, 2 оседания.

Проявления были зафиксированы на территории 7 субъектов округа. Наибольшее распространение имели случаи воздействия экзогенных геологических процессов на автодороги. Количество населенных пунктов, подвергшихся воздействию -1. Общая длина поражённых участков дорог с твердым покрытием составила 2,237км.

Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2022 году на территории Дальневосточного федерального округа была на уровне низких и средних значений, и характеризовалась среднемноголетними показателями. Наиболее активными в прошедшем году были процессы оползневого, обвально-осыпного и эрозионного типов.

При возрастании техногенной нагрузки на заселенных территориях, в сочетании с незначительными изменениями природно-климатических условий следует ожидать и возрастание активности экзогенных геологических процессов, в том числе: оползневого, обвально-осыпного, осыпного, оврагообразования и подтопления населенных пунктов.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Сводные данные о ресурсах, запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2023 года

БАЛАНС+ЗАБАЛАНС

Субъект РФ	Прогнозные ресурсы, тыс.м3/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
Республика Бурятия	60370,317	1286,083025	401,5367	432,942125	442,7815	8,8227	87	35	152,9071	146,9990	99,2605	5,9081	216	2,1	7,7	125,5007	87,3375	35,2637	2,8995	27,4064
Республика Саха (Якутия)	67265,854	729,3461	46,9290	335,1691	147,473	199,775	239	152	147,5577	96,4897	92,3119	51,0680	257	1,1	12,7	106,7907	36,2508	70,5399		40,767
Забайкальский край	8173,8321	1483,16790	219,6160	443,9714	258,0693	561,5112	139	52	372,6673	160,0363	141,8796	212,631	366	18,1	9,6	175,4641	103,5814	71,8819	0,0008	197,2032
Камчатский край	28492,949	453,7664	136,0160	261,0404	49,002	7,7080	100	76	128,8949	128,8949	118,0051	0,0	322	1,6	26,0	94,9727	34,6689	4,1585	56,1453	33,9222
Приморский край	4744,231	1322,9390	105,302	362,251	379,692	475,694	135	70	186,9800	132,940	71,4460	54,040	793	27,9	5,4	120,26	116,342	3,918		66,720
Хабаровский край	47111,781	1110,2194	215,355	369,3345	177,20292	348,327	112	69	173,0465	121,6215	85,1793	51,425	354	2,4	7,7	110,0646	77,5893	32,4753		62,9819
Амурская область	20435,358	774,6422	109,61	320,433	246,9202	97,679	169	77	177,8650	101,838	85,715	76,0270	503	3,8	11,1	96,8190	85,06	10,991	0,768	81,0460
Магаданская область	38937,572	107,7084	12,1450	42,183	34,4914	18,889	55	33	43,0736	31,3206	26,9303	11,753	90	0,3	25,0	29,9704	7,9664	22,004		13,1032
Сахалинская область	26111,734	378,506	86,266	164,376	105,568	22,296	257	204	142,0398	142,0398	91,739	0	639	1,4	24,2	142,0398	94,798	47,2418		
Еврейская АО	4175,545	754,455200	16,0914	178,3628	44,3370	515,664	38	18	60,1308	59,7268	51,264	0,404	124	18,1	6,8	47,9310	35,7800	12,0790	0,0720	12,1998
Чукотский АО	54460,065	70,9350	4,380	17,256	14,666	34,633	26	16	4,7273	3,9213	3,420	0,806	24	0,1	4,8	3,6725	3,2567	0,4158	0	1,0548
Итого	**360279,236**	**8471,768645**	**1353,2471**	**2927,319325**	**1900,20332**	**2290,9989**	**1357**	**802**	**1589,890**	**1125,8279**	**867,1507**	**464,0621**	**3688**	**2,4**	**10,2**	**1053,4855**	**682,6310**	**310,9689**	**59,8856**	**536,4045**

Приложение 1а

Сводные данные о ресурсах, запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2023 года

БАЛАНС

Субъект РФ	Прогнозные ресурсы, тыс.м3/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
Республика Бурятия	60370,317	1286,0830	401,5367	432,942125	442,7815	8,8227	87	35	152,9071	146,9990	99,2605	5,9081	216	2,1	7,7	125,5007	87,3375	35,2637	2,8995	27,4064
Республика Саха (Якутия)	67300,954	694,2461	46,9290	335,1691	141,573	170,575	236	152	147,5577	96,4897	92,3119	51,0680	257	1,0	13,3	106,7907	36,2508	70,5399		40,767
Забайкальский край	8192,9571	1464,04290	219,6160	443,9714	249,0333	551,4222	135	52	372,6673	160,0363	141,8796	212,6310	366	17,9	9,7	175,4641	103,5814	71,8819	0,0008	197,2032
Камчатский край	28510,752	435,9634	136,0160	245,8904	46,34900	7,7080	98	76	128,8949	128,8949	118,0051	0,0	322	1,5	27,1	94,9727	34,6689	4,1585	56,1453	33,9222
Приморский край	5016,461	1050,7090	105,302	362,251	354,692	228,464	125	69	186,8580	132,818	71,3240	54,040	792	20,9	6,8	120,138	116,220	3,918		66,720
Хабаровский край	47401,329	820,6714	215,355	369,3345	177,20292	58,779	101	67	172,6615	121,2365	84,7943	51,425	352	1,7	10,3	109,6796	77,2043	32,4753		62,9819
Амурская область	20610,983	599,0172	109,61	210,493	206,7302	72,184	138	76	177,8600	101,833	85,710	76,0270	502	2,9	14,3	96,8140	85,055	10,991	0,768	81,0460
Магаданская область	38943,072	102,2084	12,1450	42,183	28,9914	18,889	54	33	43,0736	31,3206	26,9303	11,753	90	0,3	26,3	29,9704	7,9664	22,004		13,1032
Сахалинская область	26111,734	378,506	86,266	164,376	105,568	22,296	257	204	142,0398	142,0398	91,739	0	639	1,4	24,2	142,0398	94,798	47,2418		
Еврейская АО	4290,539	639,461200	16,0914	178,3628	44,3370	400,670	31	17	60,0678	59,6638	51,201	0,404	123	14,9	8,0	47,8680	35,7170	12,0790	0,0720	12,1998
Чукотский АО	54461,915	69,0850	4,380	15,556	14,516	34,633	24	16	4,7273	3,9213	3,420	0,806	24	0,1	5,0	3,6725	3,2567	0,4158	0	1,0548
Итого	**361211,011**	**7539,993645**	**1353,2471**	**2800,529325**	**1811,77432**	**1574,4429**	**1286**	**797**	**1589,3150**	**1125,2529**	**866,5757**	**464,0621**	**3683**	**2,1**	**11,5**	**1052,9105**	**682,0560**	**310,9689**	**59,8856**	**536,4045**

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 Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023г. (**БАЛАНС+ЗАБАЛАНС**)

Наименование гидрогеологической структуры	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Запасы подземных вод, тыс.м3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м3/сут.				Количество водозаборов	Степень разведанности ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м3/сут.				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс.м3/сут
		Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	добыча	в т.ч. на месторождениях (участках)	извлечение				Всего	в том числе			
			А	В	С1	С2											ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
fV СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**37701,468**	**386,0325**	**4,2000**	**243,0935**	**41,9050**	**96,8340**	**156**	**90**	**64,2727**	**45,0127**	**42,9816**	**19,2600**	**161**	**1,0**	**11,1**	**55,2317**	**5,9497**	**49,2820**		**9,0410**
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**37701,468**	386,0325	4,2000	243,0935	41,9050	96,8340	156	90	64,2727	45,0127	42,9816	19,2600	161	1,0	11,1	55,2317	5,9497	49,2820		9,0410
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**35494,893**	**828,0066**	**44,2290**	**286,8266**	**170,0700**	**326,8810**	**113**	**69**	**99,1083**	**65,8934**	**60,8733**	**33,2149**	**128**	**2,3**	**7,4**	**64,2018**	**41,6379**	**22,5639**		**34,9065**
eVIII-А АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		712,2316	42,7290	239,9316	143,0800	286,491	84	61	87,2841	54,0692	50,7283	33,2149	100		7,1	54,6726	33,1459	21,5267		32,6115
eVIII-Б СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	35494,893	115,7750	1,500	46,895	26,990	40,390	29	8	11,8242	11,8242	10,1450		28	2,3	8,8	9,5292	8,492	1,0372		2,295
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**60873,202**	**1764,398465**	**560,7527**	**586,8262**	**585,8545**	**30,9651**	**142**	**67**	**366,3820**	**234,8258**	**178,3863**	**131,5562**	**450**	**2,9**	**10,1**	**231,5959**	**161,8933**	**66,7193**	**2,9833**	**134,7861**
dIX-А БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12379,132	0,1680	0,0000	0,0000	0,0000	0,1680	1	1	**0,0049**	0,0049	0,0049		1	0,001	2,9	0,0049		0,0049		
eIX-Б БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	16080,232	57,7684	0,8700	32,9247	18,6720	5,3017	10	4	**9,4150**	9,41500	1,1727	0,0	14	0,4	2,0	9,415	8,3096	1,1054	0	0,0
eIX-В ХАМАРДАБАН-БУРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	16813,214	520,785895	304,8500	115,806195	97,7517	2,3780	33	14	**111,4834**	111,4834	89,7671	0,0000	101	3,1	17,2	99,5392	64,0967	32,9301	2,5124	11,9442
eIX-Г ДЖИДА-ВИТИМСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	10895,317	728,18287	104,6000	290,25587	327,44900	5,878	42	18	**27,3894**	27,01290	10,8341	0,3765	84	6,7	1,5	17,2992	16,7310	0,1969	0,3713	10,0902

продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
eIX-Д МАЛЫХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	4705,307	457,49330	150,4327	147,83940	141,9818	17,2394	56	30	**218,0942**	86,9145	76,6124	131,1797	251	9,7	16,7	105,3425	72,7560	32,4869	0,0996	112,7517
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**23804,584**	1334,4157	**168,5100**	**426,5154**	**300,5145**	**438,8758**	**218**	**90**	**374,7195**	**169,2403**	**143,7139**	**205,4792**	**617**	**5,6**	**10,8**	**162,3882**	**108,9288**	**52,7744**	**0,6850**	**212,331**
eX-A ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3362,442	630,9585	60,4000	136,7194	79,5923	354,2468	78	18	**154,6577**	71,5895	61,5338	83,0682	131	18,8	9,8	67,2859	26,7807	40,5052	0,000	87,3718
eX-Б АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	20442,143	11,1790	0,570	0,619	4,808	5,182	13	5	**1,0261**	1,0261	0,9705		17	3,4	8,7	1,0141	0,684	0,330		0,012
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		692,2782	107,54	289,177	216,1142	79,447	127	67	**219,0357**	96,6247	81,2096	122,411	469		11,7	94,0882	81,4641	11,9391	0,685	124,9475
gXI АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**3632,225**	**0,7750**	**0,0**	**0,000**	**0,425**	**0,350**	**3**	**1**	**3,0327**	**1,0449**	**0,1781**	**1,9878**	**2**	**0,02**	**23,0**	**1,2045**	**0,1781**	**1,0264**		**1,8282**
eXI-В САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3632,225	0,2550	0,000	0,000	0,255	0,000	1	1	**0,1781**	0,1781	0,1781	0,0000	1	0,02	69,8	0,1781	0,1781			
eXI-Г САНГЕЛЕНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		0,5200	0,000	0,000	0,170	0,350	2	0	2,8546	0,8668	0,0000	1,9878	1		0,0	1,0264		1,0264		1,8282
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**29699,783**	**3111,88658**	**336,74840**	**890,41826**	**594,21392**	**1290,506**	**273**	**150**	**361,4574**	**301,9724**	**199,4591**	**59,485**	**1238**	**10,5**	**6,4**	**266,4642**	**222,623**	**43,7695**	**0,072**	**94,9932**
eXII-А МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	14599,038	1643,5622	217,5464	479,04686	196,746920	750,222000	117	63	**138,2301**	132,7851	99,9886	5,44500	391	11,3	6,1	117,2374	85,2019	31,9635	0,072	20,9927
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2762,184	1262,0860	105,302	353,544	368,336	434,904	120	62	**168,9680**	121,168	64,010	47,80	713	45,7	5,1	108,9650	105,165	3,800		60,003

продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12338,562	46,7600		8,7		38,060	9	2	**7,8951**	7,4851	3,521	0,41	28	1,7	7,5	7,1191	7,101	0,0181		0,776
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		159,4784	13,90	49,1274	29,131	67,320	27	23	**46,3642**	40,5342	31,9395	5,830	106		20,0	33,1427	25,1548	7,9879		13,2215
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТ-СКАЯ СЛОЖНАЯ ГИД-РОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	**63737,092**	**503,7534**	**139,616**	**269,75640**	**58,239**	**36,142**	**117**	**86**	**130,8282**	**130,8272**	**119,9266**	**0,001**	**334**	**0,8**	**23,8**	**96,7979**	**36,4833**	**4,1693**	**56,1453**	**34,0303**
eXIII-А КОРЯКСКО-АНАДЫР-СКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	63737,092	54,1960	3,6000	11,4280	10,5420	28,6260	25	17	**4,8485**	4,8475	4,5053	0,001	30	0,8	8,3	4,7404	4,6239	0,1165		0,1081
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		449,5574	136,0160	258,3284	47,6970	7,5160	92	69	**125,9797**	125,9797	115,4213		304		25,7	92,0575	31,8594	4,0528	56,1453	33,9222
gXIV КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**не оцени-вались**	**15,7360**	**4,25000**	**2,29000**	**9,19600**	**0,00000**	**8**	**6**	**6,4480**	**6,4480**	**1,7920**	**0**	**38**		**11,4**	**6,448**	**6,0480**	**0,4**	**0**	**0**
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**26127,470**	**362,7700**	**82,016**	**162,086**	**96,372**	**22,296**	**249**	**198**	**135,5918**	**135,5918**	**89,9470**		**601**	**1,4**	**24,8**	**135,5918**	**88,7548**	**46,8370**	**0**	**0**
eXV-А ЗАПАДНО-САХАЛИН-СКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	26127,470	53,5600	12,00000	11,85500	13,7050	16,0000	26	17	**11,6340**	11,6340	3,9710	0	68	1,4	7,4	11,6340	5,5930	6,0410	0	0
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИН-СКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		309,2100	70,01600	150,23100	82,667	6,29600	223	181	**123,9578**	123,9578	85,9760	0	533		27,8	123,9578	83,1618	40,796	0	0
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУ-КОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕ-СКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5261,880**	**9,1200**	**0,04**	**5,39**	**0,9900**	**2,7000**	**3**	**1**	**0,5405**	**0,5405**	**0,353**		**4**	**0,2**	**3,9**	**0,5372**	**0,2662**	**0,271**		**0,0033**
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМ-СКАЯ СЛОЖНАЯ ГИД-РОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	**10127,812**	**22,6880**	**0,0000**	**12,3040**	**3,8630**	**6,5210**	**12**	**7**	**6,3437**	**5,8237**	**4,7330**	**0,5200**	**19**	**0,2**	**20,9**	**5,8787**	**3,8297**	**2,049**		**0,465**
gXX КОЛЫМО-ОМОЛОН-СКАЯ СЛОЖНАЯ ГИД-РОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	**51078,220**	**51,9800**	**3,08**	**21,99**	**11,14**	**15,77**	**18**	**12**	**15,3123**	**4,2163**	**3,6399**	**11,0960**	**29**	**0,1**	**7,0**	**3,3182**	**1,4756**	**1,8426**		**11,9941**
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**12756,344**	**80,2064**	**9,8050**	**19,8230**	**27,4204**	**23,1580**	**45**	**25**	**25,8529**	**24,3909**	**21,1669**	**1,4620**	**67**	**0,6**	**26,4**	**23,8274**	**4,5629**	**19,2645**		**2,0255**
ВСЕГО по ДВФО	**360294,972**	**8471,768645**	**1353,2471**	**2927,319325**	**1900,20332**	**2290,99890**	**1357**	**802**	**1589,8900**	**1125,8279**	**867,1507**	**464,0621**	**3688**	**2,4**	**10,2**	**1053,4855**	**682,6310**	**310,9689**	**59,8856**	**536,4045**

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 Дальневосточного федерального округа по состоянию на 1.01.2023г. (**БАЛАНС**)

Наименование гидрогеологической структуры	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Запасы подземных вод, тыс.м3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м3/сут.				Количество водозаборов	Степень разведанности ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м3/сут.				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс.м3/сут
		Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	добыча	в т.ч. на месторождениях (участках)	извлечение				Всего	в том числе			
			А	В	С1	С2											ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
fV СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**37721,468**	**366,033**	**4,200**	**243,0935**	**41,9050**	**76,834**	**155**	**90**	**64,2727**	**45,0127**	**42,9816**	**19,2600**	**161**	**0,2**	**11,7**	**55,2317**	**5,9497**	**49,2820**		**9,0410**
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	37721,468	366,033	4,200	243,0935	41,9050	76,834	155	90	64,2727	45,0127	42,9816	19,2600	161	0,2	11,7	55,2317	5,9497	49,2820		9,0410
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**35573,613**	**749,287**	**44,2290**	**264,3366**	**146,3300**	**294,391**	**92**	**69**	**99,1083**	**65,8934**	**60,8733**	**33,2149**	**128**	**0,8**	**8,1**	**64,2018**	**41,6379**	**22,5639**		**34,9065**
eVIII-А АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		697,1316	42,7290	239,9316	137,180	277,291	81	61	87,2841	54,0692	50,7283	33,2149	100		7,3	54,6726	33,1459	21,5267		32,6115
eVIII-Б СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		52,1550	1,500	24,405	9,150	17,100	11	8	11,8242	11,8242	10,1450		28		19,5	9,5292	8,492	1,0372		2,295
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**60873,202**	**1764,3984**	**560,7527**	**586,826125**	**585,8545**	**30,9651**	**142**	**67**	**366,3820**	**234,8258**	**178,3863**	**131,5562**	**450**	**0,05**	**10,1**	**231,5959**	**161,8933**	**66,7193**	**2,9833**	**134,7861**
dIX-А БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12379,132	0,1680	0,0000	0,0000	0,0000	0,1680	1	1	0,0049	0,0049	0,0049		1	0,001	2,9	0,0049		0,0049		
eIX-Б БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	16080,232	57,7684	0,8700	32,9247	18,6720	5,3017	10	4	9,4150	9,41500	1,1727	0,0	14	0,03	2,0	9,415	8,3096	1,1054		0
eIX-В ХАМАРДАБАН-БУРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	4642,014	520,785895	304,8500	115,806195	97,7517	2,3780	33	14	111,4834	111,4834	89,7671	0,0000	101	0,05	17,2	99,5392	64,0967	32,9301	2,5124	11,9442
eIX-Г ДЖИДА-ВИТИМСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	16605,817	728,1829	104,6000	290,25587	327,4490	5,8780	42	18	27,3894	27,01290	10,8341	0,3765	84	0,04	1,5	17,2992	16,7310	0,1969	0,3713	10,0902

продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21
eIX-Д МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	11166,007	457,4933	150,4327	147,83936	141,9818	17,2394	56	30	218,0942	86,9145	76,6124	131,1797	251	0,2	16,7	105,3425	72,7560	32,4869	0,0996	112,7517	11166.007
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**23965,614**	**1173,3857**	**168,5100**	**339,0654**	**269,1285**	**396,6818**	**201**	**89**	**374,7145**	**169,2353**	**143,7089**	**205,4792**	**616**	**1,7**	**12,2**	**162,3832**	**108,9238**	**52,7744**	**0,6850**	**212,3313**	**23965.614**
eX-A ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3381,567	611,8335	60,4000	136,7194	70,5563	344,1578	74	18	**154,6577**	71,5895	61,5338	83,0682	131	10,2	10,1	67,2859	26,7807	40,5052	0,000	87,3718	3381.567
eX-Б АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	20584,048	10,6190	0,570	0,619	4,808	4,622	11	5	**1,0261**	1,0261	0,9705		17	2,7	9,1	1,0141	0,684	0,330		0,012	20584.048
eX-B ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		550,9332	107,54	201,727	193,7642	47,902	116	66	219,0307	96,6197	81,2046	122,411	468		14,7	94,0832	81,4591	11,9391	0,685	124,9475	
gXI АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**3632,225**	**0,775**	**0,0**	**0,000**	**0,425**	**0,350**	**3**	**1**	**3,0327**	**1,0449**	**0,1781**	**1,9878**	**2**	**0,02**	**23,0**	**1,2045**	**0,1781**	**1,0264**		**1,8282**	**3632.225**
eXI-B САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3632,225	0,255	0,000	0,000	0,255	0,000	1	1	**0,1781**	0,1781	0,1781	0,0000	1	0,02	69,8	0,1781	0,1781				3632.225
eXI-Г САНГЕЛЕНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		0,520	0,000	0,000	0,170	0,350	2	0	2,8546	0,8668	0,0000	1,9878	1		0,0	1,0264		1,0264		1,8282	
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**30328,655**	**2483,01462**	**336,74840**	**890,41830**	**569,21392**	**686,63400**	**247**	**146**	**360,8874**	**301,4024**	**198,8891**	**59,485**	**1234**	**8,2**	**8,0**	**265,8942**	**222,053**	**43,7695**	**0,072**	**94,9932**	**30328.655**
eXII-A МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	14903,360	1339,24022	217,5464	479,0469	196,74692	445,9000	105	62	138,1671	132,7221	99,9256	5,44500	389	9,0	7,5	117,1744	85,1389	31,9635	0,072	20,9927	14903.360
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2989,414	1034,8560	105,302	353,544	352,336	223,674	112	62	168,8460	121,046	63,888	47,80	712	34,6	6,2	108,8430	105,043	3,800		60,003	2989.414

продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12435,882	16,7600		8,700		8,060	8	1	7,8951	7,4851	3,521	0,41	28	0,9	21,0	7,1191	7,101	0,0181		0,776
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧА-ТАЯ ОБЛАСТЬ		92,1584	13,90	49,1274	20,131	9,000	22	21	45,9792	40,1492	31,5545	5,830	105		34,2	32,7577	24,7698	7,9879		13,2215
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТ-СКАЯ СЛОЖНАЯ ГИД-РОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	**63756,745**	**484,1004**	**139,616**	**252,90640**	**55,436**	**36,142**	**113**	**86**	**130,8282**	**130,8272**	**119,9266**	**0,001**	**334**	**0,1**	**24,8**	**96,7979**	**36,4833**	**4,1693**	**56,1453**	**34,0303**
eXIII-А КОРЯКСКО-АНАДЫР-СКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	63756,745	52,3460	3,6	9,7280	10,392	28,626	23	17	**4,8485**	4,8475	4,5053	0,001	30	0,1	8,6	4,7404	4,6239	0,1165		0,1081
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		431,7544	136,0160	243,1784	45,0440	7,5160	90	69	**125,9797**	125,9797	115,4213		304		26,7	92,0575	31,8594	4,0528	56,1453	33,9222
gXIV КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**не оцени-вались**	**15,7360**	**4,25000**	**2,29000**	**9,19600**	**0,00000**	**8**	**6**	**6,4480**	**6,4480**	**1,7920**	**0**	**38**		11,4	**6,448**	**6,0480**	**0,4**	**0**	**0**
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**26127,470**	**362,7700**	**82,016**	**162,086**	**96,372**	**22,296**	**249**	**198**	**135,5918**	**135,5918**	**89,9470**		**601**	**1,4**	**24,8**	**135,5918**	**88,7548**	**46,8370**	**0**	**0**
eXV-А ЗАПАДНО-САХАЛИН-СКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	26127,470	53,5600	12,00000	11,85500	13,7050	16,0000	26	17	**11,6340**	11,6340	3,9710	0	68	1,4	7,4	11,6340	5,5930	6,0410	0	0
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИН-СКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		309,2100	70,01600	150,23100	82,667	6,29600	223	181	**123,9578**	123,9578	85,9760	0	533		27,8	123,9578	83,1618	40,796	0	0
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУ-КОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕ-СКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5261,880**	**9,1200**	**0,04**	**5,39**	**0,99**	**2,7**	**3**	**1**	**0,5405**	**0,5405**	**0,353**		**4**	**0,2**	3,9	**0,5372**	**0,2662**	**0,271**		**0,0033**
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМ-СКАЯ СЛОЖНАЯ ГИД-РОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	**10127,812**	**22,6880**		**12,3040**	**3,8630**	**6,5210**	**12**	**7**	**6,3437**	**5,8237**	**4,7330**	**0,5200**	**19**	**0,2**	20,9	**5,8787**	**3,8297**	**2,049**		**0,465**
gXX КОЛЫМО-ОМОЛОН-СКАЯ СЛОЖНАЯ ГИД-РОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБ-ЛАСТЬ	**51078,220**	**51,9800**	**3,08**	**21,99**	**11,14**	**15,77**	**18**	**12**	**15,3123**	**4,2163**	**3,6399**	**11,0960**	**29**	**0,1**	7,0	**3,3182**	**1,4756**	**1,8426**		**11,9941**
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**12779,844**	**56,7064**	**9,8050**	**19,8230**	**21,9204**	**5,1580**	**43**	**25**	**25,8529**	**24,3909**	**21,1669**	**1,4620**	**67**	**0,4**	37,3	**23,8274**	**4,5629**	**19,2645**		**2,0255**
ВСЕГО по ДВФО	**361226,747**	**7539,993645**	**1353,2471**	**2800,529325**	**1811,77432**	**1574,4429**	**1286**	**797**	**1589,3150**	**1125,2529**	**866,5757**	**464,0621**	**3683**	**2,1**	**11,5**	**1052,9105**	**682,0560**	**310,9689**	**59,8856**	**536,4045**

Приложение 3

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по гидрографическим единицам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2023 года

БАЛАНС+ЗАБАЛАНС

Наименование бассейнового округа	Наименование гидрографических единиц		Запасы, тыс.м3/сут.	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс.м^3/сут.	Степень освоения запасов, %
	Наименование	код			
1	2	3	4	5	6
16. Ангаро-Байкальский	**Ангара**	**16.01.00.**	**0,7761**	**0,1781**	**22,9**
	Ангара до створа гидроузла Братского водохранилища	16.01.01.	0,7761	0,1781	22,9
	Бассейны рек южной части оз. Байкал	**16.02.00.**	**2,0033**	**0,0000**	**0,0**
	Селенга (российская часть бассейна)	**16.03.00.**	**1220,717185**	**99,4288**	**8,1**
	Бассейны рек средней и северной части оз. Байкал	**16.04.00.**	**28,36004**	**0,2032**	**0,7**
Всего по Ангаро-Байкальскому округу			**1251,856625**	**99,8101**	**8,0**
18. Ленский	**Лена**	**18.03.00**	**1187,2265**	**97,8384**	**8,2**
	Витим	18.03.02	75,6414	2,7855	3,7
	Лена между впадением Витима и Олекмы	18.03.03	247,0850	35,3033	14,3
	Олекма	18.03.04	386,1080	2,3260	0,6
	Лена между впадением Олекмы и Алдана	18.03.05	18,4210	0,725	3,9
	Алдан	18.03.06	344,4106	50,0093	14,5
	Лена между впадением Алдана и Вилюя	18.03.07	75,9505	0,9883	1,3
	Вилюй	18.03.08	37,4380	5,634	15,0
	Лена ниже впадения Вилюя до устья	18.03.09	2,1720	0,0670	3,1
	Яна	**18.04.00**	**0,000**	**0,0**	
	Индигирка	**18.05.00**	**3,193**	**0,0**	**0,0**
Всего по Ленскому округу			**1190,4195**	**97,8384**	**8,2**
19. Анадыро-Колымский	**Колыма**	**19.01.00**	**57,227**	**7,1373**	**12,5**
	Бассейны рек Восточно-Сибирского моря восточнее Колымы	**19.02.00**	**0,375**	**0,05**	**13,3**
	Бассейны рек Чукотского моря	**19.03.00**	**8,153**	**0,1135**	**1,4**
	Бассейны рек Берингова моря (от Чукотки до Анадыря)	**19.04.00**	**9,560**	**1,7745**	**18,6**
	Анадырь	**19.05.00**	**41,743**	**0,918**	**2,2**
	Бассейны рек Берингова моря (южнее Анадыря)	**19.06.00**	**18,8910**	**4,4462**	**23,5**
	Камчатка	**19.07.00**	**433,5277**	**112,3021**	**25,9**

	Реки Камчатки бассейна Охотского моря (до Пенжины)	**19.08.00**	**6,7267**	**0,7317**	**10,9**
	Пенжина	**19.09.00**	**1,3050**	**0,7361**	**56,4**
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр. Сунтар-Хаята	**19.10.00**	**56,4784**	**20,1460**	**35,7**
Всего по Анадыро-Колымскому округу			**633,9868**	**148,3554**	**23,4**
20. Амурский	**Бассейны рек Охотского моря от хр. Сунтар-Хаята до Уды**	**20.01.00**	**20,3**	**0,121**	**0,6**
	Уда	**20.02.00**			
	Амур (российская часть бассейна)	**20.03.00**	**4233,88532**	**349,1735**	**8,2**
	Шилка (российская часть бассейна)	20.03.01.	839,9904	81,5791	9,7
	Аргунь (российская часть бассейна)	20.03.02.	223,8605	54,6804	24,4
	Амур от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи (российская часть бассейна)	20.03.03	29,5182	5,3810	18,2
	Зея	20.03.04	673,0290	74,161	11,0
	Бурея	20.03.05	118,630	13,8926	11,7
	Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна)	20.03.06	714,0597	50,9760	7,1
	Уссури (российская часть бассейна)	20.03.07	768,4324	18,9250	2,5
	Амгунь	20.03.08	1,644	1,0092	61,4
	Амур от впадения Уссури до устья	20.03.09	864,72112	48,5692	5,6
Бассейны рек Японского моря		**20.04.00**	**762,8144**	**80,1133**	**10,5**
Бассейны рек о. Сахалин		**20.05.00**	**378,506**	**91,739**	**24,2**
Всего по Амурскому округу			**5395,50572**	**521,1468**	**9,7**
Итого по ДВФО			**8471,768645**	**867,1507**	**10,2**

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по гидрографическим единицам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2022 года

БАЛАНС

Наименование бассейнового округа	Наименование гидрографических единиц		Запасы, тыс.м3/сут.	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс.м^3/сут.	Степень освоения запасов, %
	Наименование	код			
1	2	3	4	5	6
16. Ангаро-Байкальский	**Ангара**	**16.01.00.**	**0,7761**	**0,1781**	**22,9**
	Ангара до створа гидроузла Братского водохранилища	16.01.01.	0,7761	0,1781	22,9
	Бассейны рек южной части оз. Байкал	**16.02.00.**	2,0033	**0,0000**	**0,0**
	Селенга (российская часть бассейна)	**16.03.00.**	**1220,717185**	**99,4288**	**8,1**
	Бассейны рек средней и северной части оз. Байкал	**16.04.00.**	**28,36004**	**0,2032**	**0,7**
Всего по Ангаро-Байкальскому округу			**1251,856625**	**99,8101**	**8,0**
18. Ленский	**Лена**	**18.03.00**	**1150,48650**	**97,8384**	**8,5**
	Витим	18.03.02	75,64140	2,7855	3,7
	Лена между впадением Витима и Олекмы	18.03.03	247,08500	35,3033	14,3
	Олекма	18.03.04	384,4680	2,3260	0,6
	Лена между впадением Олекмы и Алдана	18.03.05	18,42100	0,725	3,94
	Алдан	18.03.06	329,31060	50,0093	15,2
	Лена между впадением Алдана и Вилюя	18.03.07	55,9505	0,9883	1,8
	Вилюй	18.03.08	37,4380	5,634	15,0
	Лена ниже впадения Вилюя до устья	18.03.09	2,1720	0,0670	3,1
	Яна	**18.04.00**	**0,000**	**0,0**	
	Индигирка	**18.05.00**	**3,193**	**0,0**	**0,0**
Всего по Ленскому округу			**1153,6795**	**97,8384**	**8,5**
19. Анадыро-Колымский	**Колыма**	**19.01.00**	**57,2270**	**7,1373**	**12,5**
	Бассейны рек Восточно-Сибирского моря восточнее Колымы	**19.02.00**	**0,3750**	**0,05**	**13,3**
	Бассейны рек Чукотского моря	**19.03.00**	**8,1530**	**0,1135**	**1,4**
	Бассейны рек Берингова моря (от Чукотки до Анадыря)	**19.04.00**	**7,8600**	**1,7745**	**22,6**
	Анадырь	**19.05.00**	**41,5930**	**0,918**	**2,2**
	Бассейны рек Берингова моря (южнее Анадыря)	**19.06.00**	**18,8910**	**4,4462**	**23,5**
	Камчатка	**19.07.00**	**416,2177**	**112,3021**	**27,0**

	Реки Камчатки бассейна Охотского моря (до Пенжины)	**19.08.00**	**6,2337**	**0,7317**	**11,7**
	Пенжина	**19.09.00**	**1,3050**	**0,7361**	**56,4**
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр. Сунтар-Хаята	**19.10.00**	**50,9784**	**20,1460**	**39,5**
Всего по Анадыро-Колымскому округу			**608,7118**	**135,8178**	**24,4**
20. Амурский	**Бассейны рек Охотского моря от хр. Сунтар-Хаята до Уды**	**20.01.00**	**2,3**	**0,121**	**5,3**
	Уда	**20.02.00**			
	Амур (российская часть бассейна)	**20.03.00**	**3449,73332**	**348,7765**	**10,1**
	Шилка (российская часть бассейна)	20.03.01.	820,86540	81,5791	9,9
	Аргунь (российская часть бассейна)	20.03.02.	223,86050	54,6804	24,4
	Амур от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи (российская часть бассейна)	20.03.03	22,1082	5,3810	24,3
	Зея	20.03.04	509,35400	74,156	14,6
	Бурея	20.03.05	85,8300	13,8926	16,2
	Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна)	20.03.06	638,0657	50,9130	8,0
	Уссури (российская часть бассейна)	20.03.07	512,43240	18,8030	3,7
	Амгунь	20.03.08	1,6440	1,0092	61,4
	Амур от впадения Уссури до устья	20.03.09	635,57312	48,3622	7,6
Бассейны рек Японского моря		**20.04.00**	**695,0844**	**79,9353**	**11,5**
Бассейны рек о. Сахалин		**20.05.00**	**378,506**	**91,739**	**24,2**
Всего по Амурскому округу			**4525,62372**	**520,5718**	**11,5**
Итого по ДВФО			**7539,993645**	**866,5757**	**11,5**