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 2020 год

Выпуск 20



Хабаровск, 2021 г.

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Дальневосточного федерального округа за 2020 год “**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ НЕДР”; Под редакцией к.г.-м.н. С.А. Козлова – Хабаровск, 2021 – 392 стр.**

Информационный бюллетень подготовлен в рамках исполнения Государственного задания ФГБУ «Гидроспецгеология» (филиал «Дальневосточный региональный центр ГМСН») № 049-00019-21-00/ДВФ-00 на 2021 год и на плановый период 2022 и 2023 годов, утвержденное генеральным директором ФГБУ «Гидроспецгеология» 15.01.2021 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 680021, г. Хабаровск, ул. Владивостокская, 16.

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

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ ……	15
1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ:……..	17
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательной сетью…….	21
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод……	21
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды……	22
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод……	23
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод……..	26
1.2.1. Питьевые и технические подземные воды…….	28
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности……	28
1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения……	34
1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения……	47
1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы)……..	58
1.2.3. Минеральные подземные воды……..	59
1.2.4. Теплоэнергетические подземные воды……....	71
1.2.5. Промышленные подземные воды……..	75
1.2.6. Извлечение и закачка подземных вод……	76
1.3. Состояние подземных вод:…….....	83
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях…	83
1.3.2. Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях……	87
1.3.3. Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях……..	90
1.3.4. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод в …… нарушенных условиях на водозаборах……...	92
1.3.5. Гидрохимическое состояние подземных вод на участках загрязнения……..	93
1.4. Состояние подземных вод на территории ДФО……	95
1.4.1. Республика Саха (Якутия)…….	95
1.4.2. Республика Бурятия……..	110
1.4.3. Забайкальский край……	125
1.4.4. Хабаровский край……...	142
1.4.5. Приморский край……	189
1.4.6. Камчатский край…….	218
1.4.7. Амурская область……...	231
1.4.8. Магаданская область……..	255
1.4.9. Сахалинская область……..	264
1.4.10. Еврейская Автономная область……..	278
1.4.11. Чукотский Автономный округ……..	298
2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	305
2.1. Общие сведения……...	305
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами……...	308
2.2.1. Состав и состояние наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП, методы, применяемые при мониторинге опасных ЭГП……..	308
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов……	314
2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты……..	345
2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП……	363
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ……	367
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ……	380

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 1.1 Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2021 г….. 18

Рис.1.2. Изменение среднегодовых уровней подземных вод в наблюдательных скважинах Среднеамурского МАБ Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2020 г…….. 20

Рис. 1.3 Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г.…… 24

Рис. 1.4 Степень изученности (разведанности) и освоения прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2021г……. 29

Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021г.) …… 30

Рис. 1.6 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021г.)…… 33

Рис. 1.7 Запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа ……. 38

Рис. 1.8 Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)… 43

Рис. 1.9 Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)…… 45

Рис. 1.10 Карта месторождений подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)…… 46

Рис. 1.11 График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа …… 47

Рис. 1.12 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году……. 48

Рис. 1.13 Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)… 50

Рис. 1.14 Карта водозаборов подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)…… 52

Рис. 1.15 Использование поверхностных вод и подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году…… 55

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 2020 году……. 55

Рис. 1.17 График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Дальневосточного ФО …….. 66

Рис. 1.18 График изменения объемов шахтного водоотлива, использования и сброса без использования шахтных вод на территории Дальневосточного ФО… 76

Рис. 1.19 Поведение уровней и атмосферных осадков на пунктах наблюдения участка Тунгусский в 2002, 2019, 2020 гг. серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт ……. 88

Рис. 1.20 Повеление уровней и атмосферных осадков на пунктах наблюдения ГОНС. Среднеамурский МАБ, в 1975, 2019, 2020 гг. серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт…… 89

Рис. 1.21	Изменение уровней в скважинах ГОНС в юрско-меловом водоносном комплексе в 2019-2020 гг.…….	98
Рис. 1.22	Среднегодовые уровни подземных вод по скв. № 63 за период 1963-2020гг.……..	99
Рис. 1.23	График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения Удан-Удэнский ЛВРЗ, Республика Бурятия ……..	117
Рис. 1.24	График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения золоотвал ТЭЦ-1 (п. Кирзавод), Республика Бурятия ……	117
Рис.1.25	График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения очистных сооружений, Республика Бурятия…….	118
Рис 1.26	График изменения интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения Удан-Удэнский авиационный завод, Республика Бурятия …..	118
Рис. 1.27	График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения золоотвал Тимлюйской ТЭЦ, Республика Бурятия	119
Рис. 1. 28	График изменения интенсивности превышения ПДК в зоне влияния цеонитового отстойника обогатительной фабрики, Республика Бурятия….	120
Рис. 1. 29	График изменения интенсивности превышения ПДК в зоне влияниятстойника цеха гидрометаллургии обогатительной фабрики, Республика Бурятия……	121
Рис. 1. 30	График изменения интенсивности превышения ПДК по нефтепродуктам на участке наблюдения нефтебазы «Бурят-Терминал», Республика Бурятия ……	121
Рис. 1.31	Схематическая карта депрессионной воронки г. Читы (по состоянию на 01.01.2021 г.)……	131
Рис. 1.32	Графики интенсивности превышения ПДК по натрию и литию на Угданском водозаборе, Забайкальский край ……	135
Рис.1.33	Графики изменения превышений ПДК по фтору, сульфатам и минерализации в зоне влияния золоотвала Читинской ТЭЦ-1, Забайкальский край ……	136
Рис. 1.34	Распределение сульфатов в подземных водах в районе гидрозолоотвала ТЭЦ-1 (по состоянию на 01.01.2019 г.)……	137
Рис. 1.35	Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2019-2020 гг. Хабаровский край. Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт	145
Рис. 1.36	Изменение уровней в вулканогенных водоносных горизонтах и трещинно-жильных водах в 2019-2020 гг……..	146
Рис. 1.37	Схема расположения скважин ГОНС Чегдомынского створа с разрезом …	147
Рис. 1.38	Результаы наблюдений за уровнем на Чегдомынском створе в голоценовом водоносном горизонте и юрско-меловом водоносном комплексе. в 2019-2020 гг. и многолетнем периоде…….	148
Рис. 1.39	Схема расположения месторождений и участков подземных вод на территории г. Комсомольска-на-Амуре……	150
Рис. 1.40	Схематическая гидрогеологическая карта Чкаловского водозабора…….	152
Рис. 1.41	Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на Чкаловском водозаборе Чкаловского МПВ за 2003-2020 гг. Серравальско-голоценоый озерно-аллювиальный водоносный горизонт ……	153
Рис. 1.42	Схематическая гидродинамическая карта г. Хабаровска с окрестностями	154
Рис. 1.43	Уровни в наблюдательных скважинах и водоотбор на водозаборе "Северный" Островного МПВ за 2019-2020 гг. Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт……	155
Рис. 1.44	Изменение водоотбора и уровней на Ульбинском водозаборе ЭльбанскогоМПВ в 2019-2020 гг. МПВ в 2019-2020 гг. Плиоцен-четвертичный водоносный горизонт ……	157

Рис. 1.45 Изменение уровней в вулканогенном плиоцен-нижнечетвертичном водоносном горизонте в 2019-2020 гг.…... 159
Рис.1.46 Схематическая гидрогеологическач карта с водозаборами восточного побережья Татарского пролива (Ванинское МПВ и Совгаванское МПВ)…… 160
Рис.1.47 Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на водозаборе Западный Совгаванского МПВ в 2019-2020 гг. и многолетнем периоде, плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт…… 161
Рис. 1.48 Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах водозабора "Мучкинский" Ванинского МПВ в 2019-2020 гг. и многолетнем периоде…….. 162
Рис. 1.49 Участок борного загрязнения в г. Комсомольск-на-Амуре, 2020 г…….. 170
Рис. 1.50 Содержание бора по периметру участка Сернокислотный…… 173
Рис. 1.51 Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2020 гг…….. 175
Рис. 1.52 . Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО ……. 176
Рис. 1.53 Содержание нефтепродуктов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)…… 177
Рис. 1.54 Концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2018, 2020 гг…… 178
Рис. 1.55 Содержания летучих фенолов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)…… 179
Рис. 1.56 Изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений……. 181
Рис. 1.57 Изменение содержания кадмия на пункте наблюдения п. Горный. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)…… 182
Рис. 1.58 Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе г. Хабаровска (иловые площадки МУП «Водоканал» г. Хабаровска)……. 184
Рис. 1.59 Содержания нефтепродуктов в скважинах нефтеотгрузочного терминала Де-Кастри в 2017-2020 гг…… 187
Рис. 1.60 Схематическая карта участка загрязнения подземных вод "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри"……. 188
Рис. 1.61 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2019-2020 г.г. Голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальные водоносные горизонты…….. 193
Рис. 1.62 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2019-2020 г.г. Палеогеновый водоносный комплекс …… 193
Рис. 1.63 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2019-2020 гг. Палеозойская водоносная зона трещиноватости..... 194
Рис. 1.64 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа (скв.1, 2, 4, 5, 6) в 2019-2020 гг. Палеозойская водоносная зона трещиноватости…… 195
Рис. 1.65 Изменение уровня в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2019-2020 г.г. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт……. 199

Рис. 1.66 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2019-2020 г.г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости ……. 200
Рис. 1.67 Изменение уровней в наблюдательных скважинах в прибортовой части Артемовского водохранилища в 2019-2020 г.г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости …….. 201
Рис.1.68 Изменение водоотбора и уровней подземных вод в наблюдательных скважинах за 2020 г. Находкинский водозабор…… 203
Рис.1.69 Изменение водоотбора и уровней подземных вод за 2020 г. Славянский водозабор ……. 211
Рис.1.70 Годовой ход уровней подземных вод в наблюдательных скважинах в аллювиальных отложениях на участке Опытный в 2020 гг…… 221
Рис. 1.71 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Авачинского водозабора в 2020 г.……. 224
Рис. 1.72 Годовой ход динамических уровней в эксплуатационных скважинах Авачинского водозабора в 2020 г ……. 225
Рис. 1.73 Годовой ход уровней подземных вод в водноледниковых, ледниковых отложениях в 2020 г на Приморском водозаборе …… 227
Рис. 1.74 Схема расположения скважин в акватории Авачинского залива 231
Рис. 1.75 Изменение уровня подземных вод в скв.1100-а за 2019-2020 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт …….. 234
Рис. 1.76 Изменение уровня подземных вод в скв.160-1 за 2019-2020 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт ……. 235
Рис. 1.77 Уровень подземных вод в скв. 308 за 2019-2020 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт …… 235
Рис. 1.78 Изменение уровня подземных вод в скв.1100-2 за 2019-2020 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт…… 236
Рис. 1.79 Изменение уровня подземных вод в скв.160-3 за 2019-2020 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт …… 236
Рис. 1.80 Изменение уровня подземных вод в скв. 1510 за 2019-2020 гг. п. Малая Сазанка. Палеоценовый водоносный горизонт …… 237
Рис. 1.81 Изменение уровня подземных вод в скв. 1510 за 2019-2020 гг. п. Малая Сазанка. Палеоценовый водоносный горизонт …… 237
Рис. 1.82 Изменение уровня подземных вод в скв.1511 за 2019-2020 гг. Совместная эксплуатация ВК палеоген-неогенового и мезозойской ВЗТ … 238
Рис. 1.83 Уровень подземных вод в скважине 1509 за 2019 - 2020 гг. п.н. Поярково. Верхнемеловой (цагаянский) водоносный комплекс ……. 238
Рис. 1.84 Уровень подземных вод в скважине 1508 за 2019 - 2020 гг. п. Тындинский. Мезозойская водоносная зона трещиноватости гранитоидов …… 239
Рис. 1.85 Изменение суммарного водоотбора и уровня в наблюдательной скважине на участке "Водозаборный" АО "Покровский рудник" за 2019 - 2020 гг. Водоносный комплекс верхнеюрских пород ……... 243
Рис. 1.86 Изменение суммарного водоотбора и уровня в наблюдательной скважине на участке "Родниковый" АО "Покровский рудник" в 2019 - 2020 гг. ВЗТ раннемеловых интрузивных пород …….. 243
Рис. 1.87 Изменение суммарного водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на участке "Улунгинский" АО "Покровский рудник" за 2019 - 2020 гг. ВЗТ раннемеловых интрузивных пород …… 244
Рис. 1.88 Изменение суммарного водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на участке "Автоклавный" АО "Покровский рудник" за 2019-2020 гг. ВЗТ среднеюрских отложений и позднеюрских интрузий ……. 245

Рис. 1.89	Графики колебания уровня грунтовых вод в скважинах глубиной 5-12 м , контролирующих приречный режим голоценового аллювиального водоносного горизонта 2018-2020 гг ……	268
Рис. 1.90	Изменение уровня в наблюдательных скважинах1578 и 1592 (куст) участка недр «Красносельский» за многолетний период (нижний интервал)……..	272
Рис.1.91	Гидрогеологическая схема участка «Сокол»……	277
Рис.1.92	Укрепление дамбы в с. Ленинское, устранение прорыва с помощью пескогравия……..	282
Рис. 1.93	График взаимосвязи количества выпавших осадков, изменения уровней в р. Амур и в скв. 485 Ленинского участка за 2019-2020 гг…….	283
Рис. 1.94	График изменения уровня в р. Амур и уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2019-2020 гг…….	284
Рис. 1.95	Графики изменения среднегодовых уровней подземных вод на пунктах ГОНС Ленинского участка Еврейской АО……	285
Рис. 1.96	Схематическая гидрогеологическая карта Августовского участка Августовского месторождения подземных вод ……..	286
Рис. 1.97	Уровни в наблюдательных скважинах на водозаборе «Августовский» в 2019-2020гг……..	287
Рис. 1.98	Изменения среднемесячных уровней подземных вод в наблюдательных скважинах на водозаборе «Августовский» с 2007 по 2020 гг…….	287
Рис. 1.99	Изменение дебита и уровней подземных вод в центре водозабора (скв. №6) на участке Береговом Биробиджанской ТЭЦ с 2010 по 2020 гг…….	288
Рис. 100	Изменение водоотбора и уровня подземных вод в наблюдательной скважине 3Н на водозаборе Теплоозерского МПВ в 2019 - 2020 гг……..	289
Рис. 101	Изменение водоотбора и уровня подземных вод в наблюдательной скважине 3Н на водозаборе Теплоозерского МПВ за 2006-2020 гг……..	289
Рис. 1.102	Производительность Тунгусского водозабора в 2012 -2020 гг……..	290
Рис. 1.103	Водоотбор и уровни подземных вод водозабора «Снарский» Кимкано - Сутарского ГОКа в 2019-2020 гг……..	292
Рис. 2.1	Карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационными процессами на 01.01.2021 г…….	309
Рис. 2.2	Карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа оползневыми процессами на 01.01.2021 г……	310
Рис. 2.3	Карта расположения пунктов государственного мониторинга ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа на 01.01.2021 г ……..	312
Рис. 2.4	Карта активности опасных процессов на территории Дальневосточного округа на 01.01.2021 г.)……..	315
Рис. 2.5	Подмыв берегового уступа на ПН Сужа……..	317
Рис. 2.6	Развитие оврага на склоне автодороги……..	317
Рис. 2.7	Трещины отрыва на вершине оврага…….	317
Рис. 2.8	ПН с. Тарбагатай, вершина оврага ……	317
Рис. 2.9	ПН с. Тарбагатай, трещины на правом борту оврага ……..	318
Рис. 2.10	ПН с. Хонхолой, вершина оврага № 1……..	318
Рис. 2.11	ПН с. Хонхолой, врезание оврага № 1 в глубину……	318
Рис. 2.12	ПН с. Хонхолой, вершина оврага № 2……..	318
Рис. 2.13	с. Уладый, ул. Верховская …….	319
Рис. 2.14	Оползневой процесс на ПН. Раздольненский 1, Раздольненский-2 (а, б)….	320
Рис. 2.15	Активизация процесса оползания грунтовых масс на пункте наблюдения Уссурийский по состоянию на 12.10.2020 г (а, б) и на 03.11.2020 г (в)…….	320
Рис. 2.16	Активизация процесса оползания грунтовых масс на пункте наблюдения Уссурийский по состоянию на 13.04.2020 г. и на 20.10.2020 г……..	321
Рис. 2.17	Схема расположения ПН Кравцовский по состоянию на 08.10.2020 г ……	322

Рис. 2.18	Процесс осыпания участок наблюдения Шумный на 13.10.2020 г ……..	322
Рис. 2.19.	ПН Горноводный 1» на 15.05.2020 ……..	322
Рис. 2.20.	Активизация эрозионного процессана участке 665,03 км автодороги А-370 Хабаровск –Владивосток на 12.10.2020 г.…….	323
Рис. 2.21	Активизация эрозионных процессов: (а) на участке 77,0 км автодороги Раздольное-Хасан по состоянию на 09.10.2020 года, ((б).в районе подземного автоперехода «Нарвинский») ……..	324
Рис. 2.22.	Плоскостная эрозия на ПН 116 км А-370 (фото 19.05.2020г.)……	325
Рис. 2.23.	Активизация обвально-осыпных проявлений на ПН 146 км А-370, Вяземский район (фото 19.05.2020г.)……	326
Рис. 2.24.	Осыпные проявления 220км А-376 Нанайский район (Фото 13.10.2020)……...	326
Рис. 2.25.	Осыпные проявления Нанайский район 87 км А-376 …….	327
Рис. 2.26	Овражная эрозия в с. Троицкое Нанайского района……..	328
Рис. 2.27.	Инженерно-геологическое обследование территории с. Троицкое Нанайского района …….	328
Рис. 2.28.	Наблюдения за обвально-оползневыми процессами на территории Камчатского края ……	329
Рис. 2.29	Начальная стадия образования оврага вблизи трассы газопровода…….	330
Рис.2.30.	Оползневые проявления Участок 86-87 км автодороги Южно-Сахалинск-Оха, г.Холмск……..	332
Рис. 2 31	Блоковый оползень на СЗ борту Балейского карьера …….	333
Рис. 2.32	Провал на Тасеевском шахтном поле ……..	334
Рис. 2.33	Трещины бортового отпора в провале над старым шурфом ……..	335
Рис. 2.34	Устье оврага ……	336
Рис. 2.35	Оползневые процессы на 70-ом километре автодороги А-167…….	337
Рис. 2.36	. Фронтальная часть оползня……	338
Рис. 2.37	Оседание поверхности над горными выработками (провал)…….	339
Рис. 2.38.	Оползневый цирк на склоне долины ручья Смоленка…….	339
Рис. 2.39.	Струйчатая и овражная эрозия на бортах карьера……	340
Рис. 2.40	Осыпи на бортах Жипхегенского карьера……	341
Рис. 2. 41	Карта активности опасных ЭГП на территории Дальневосточного округа в 2020 г……..	343
Рис. 2.42.	Карта воздействия процессов ЭГП на населённые пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 г …….	346

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1	Состав и структура наблюдательной сети мониторинга на территории федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)……	25
Таблица 1.2	Распределение крупных населенных пунктов и численности населения по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году……	27
Таблица 1.3	Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод (с минерализацией до 3 г/дм3) по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.21 г……	28
Таблица 1.4	Перечень гидрогеологических структур……	31
Таблица 1.5	Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений по Дальневосточному федеральному округу за 2020 год…….	36
Таблица 1.6	Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г…….	37
Таблица 1.7	Добыча, извлечение и использование подземных вод по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2020 году……..	49
Таблица 1.8	Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2020 году……...	54
Таблица 1.9	Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2020 году……..	56
Таблица 1.10	Сведения о крупных объектах водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году…….	57
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 01.01.2021 года……	58
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 1.01.2021г…….	59
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. 2021 года……	60
Таблица 1.14	Сведения о забалансовых запасах минеральных подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г……..	61
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 01.01.2021г……..	67
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 01.01.2021 года…….	72
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 1.01.2021 г……..	73

Таблица 1.18 Сведения об извлечении подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году…….. 77
Таблица 1.19 Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году…… 79
Таблица 1.20 Сведения о закачке природных и сточных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году…….. 81
Таблица 1.21 Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней ГОНС в 2019-2020 гг. с данными многолетних значений по Хабаровскому краю в различных гидрогеологических структурах…… 84
Таблица 1.22 Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г…….. 94
Таблица 1.23 Химический состав в наблюдательных скважинах ГОНС в 2020 г…… 104
Таблица 1.24 Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Республики Саха (Якутия) за 2020 г…… 108
Таблица 1.25 Участки, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Республики Бурятия в 2020 г……. 122
Таблица 1.26 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Республики Бурятия за 2020 г……. 124
Таблица 1.27 Изменение среднегодовых уровней подземных вод за 2019 и 2020 гг….. 128
Таблица 1.28 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Забайкальского края за 2020 г …… 141
Таблица 1.29 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)…… 144
Таблица 1.30 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Хабаровского края за 2020 год…… 165
Таблица 1.31 Содержания загрязняющих компонентов (в долях ПДК) в 2017-2020 гг. на участках ГОНС Комсомольского полигона……. 171
Таблица 1.32 Результаты превышения нормативов загрязняющими компонентами в 2017-2020 гг. на участке "Иловые площадки" МУП города Хабаровска "Водоканал"……. 184
Таблица 1.33 Характеристика наблюдательной сети по видам режима…… 190
Таблица 1.34 Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Приморского края……. 192
Таблица 1.35 Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2019 и 2020 г. г…….. 197
Таблица 1.36 Скважинные водозаборы г. Спасск-Дальний …….. 206
Таблица 1.37 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Приморского края за 2020 год …….. 217
Таблица 1.38 Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Камчатского края (Центрально-Камчатский МАБ)…… 220

Таблица 1.39	Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Амурской области…….	233
Таблица 1.40	Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод (ГОНС и ГГД) за 2019-2020 гг.……	239
Таблица 1.41	Характеристика химического состава подземных вод государственной опорной наблюдательной сети в Амурской области за 2020 г……	249
Таблица 1.42	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Амурской области (по состоянию на 01.01.2021 г.)……	250
Таблица 1.43	Концентрация загрязняющих веществ и элементов природного происхождения, выявленное на участке золоотвала Благовещенской ТЭЦ в 2020 г…….	253
Таблица 1.44	Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических подземных вод по гидрографическим единицам* территории Магаданской области на 01.01.2021 года……..	257
Таблица 1.45	Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м^3/сут) Магаданской области в 2019-2020 гг……...	259
Таблица 1.46	Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах Магаданской области за 2020 год …….	263
Таблица 1.47	Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Сахалинской области……	265
Таблица 1.48	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Сахалинской области за 2020 год……..	275
Таблица 1.49	Характеристика наблюдательной сети по видам режима……	280
Таблица 1.50	Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2019 и 2020 гг……	280
Таблица 1.51	Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней подземных вод в наблюдательных скважинах внешнего мониторинга Тунгусского месторождения……..	290
Таблица 1.52	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области за 2020 год…….	295
Таблица 1.53	Концентрация загрязняющих веществ на объектах техногенного загрязнения за 2019 - 2020 гг……..	297
Таблица 1.54	Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м3/сут) Чукотского автономного округа в 2019-2020 гг……	300
Таблица 1.55	Обобщённые данные химического состава подземных вод на водозаборах Чукотского АО по отчётности недропользователей (форме 4-ЛС) за 2020 год……	302
Таблица 2.1	Общие сведения о развитии опасных экзогенных геологических процессов……..	307
Таблица 2.2	Результаты наблюдений за опасными ЭГП……..	344
Таблица 2.3	Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2020 г……..	351
Таблица 2.4	Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2020 г……..	351
Таблица 2.5	Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2020г…….	352
Таблица 2.6	Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по субъектам ДФО …….	352

Таблица 2.7 Каталог объектов, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2020г…….... 353
Таблица 2.8 Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Дальневосточного федерального округа на 2020 г.. 364

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

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. 2021 года	381
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 1.01.2021г.	383
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 01.01.2021 года	389

ВВЕДЕНИЕ

Государственный мониторинга 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 автономная область, 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 2020 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.

Бюллютень состоит из двух разделов:

Раздел I «Подземные воды» содержит сведения о техногенной нагрузке на подземные воды, состоянии ресурсной базы подземных вод, использовании подземных вод, гидродинамическое и гидрохимическое состояние 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 2020 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») № 049-00016-20-00-ДВФ на 2020 год и на плановый период 2021 и 2022 годов, утвержденное генеральным директором ФГБУ «Гидроспецгеология» 25 декабря 2019 г. и Технического (геологического) задания «Государственный мониторинг состояния недр по территории Дальневосточного федерального округа в 2020-2022 гг.» от 31 января 2020 г.

I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Так сложилось, что 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.

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)

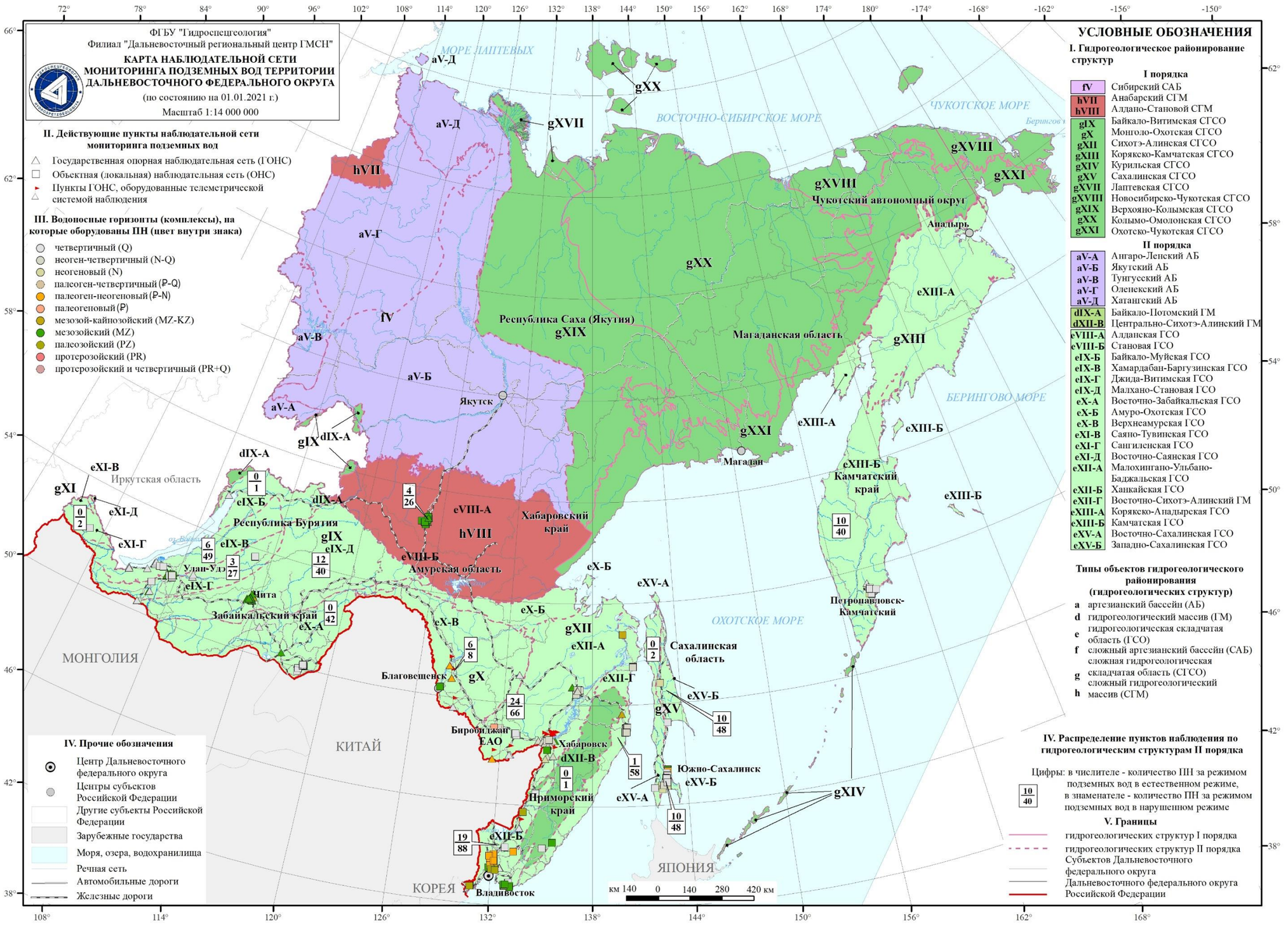


Рис. 1.1 Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2021 г.

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 многочисленные примеры очень существенной сработки статических 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 лет до нескольких десятилетий – минерализация 70-100 мг/л, воды слабокислые (pH 6,3-6,8), 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), случайно уцелевшим после многочисленных «оптимизаций», с достаточно длинным (с 1952 г.) рядом достоверных наблюдений. Сводный график среднегодовых уровней (самый используемый водоносный горизонт 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).

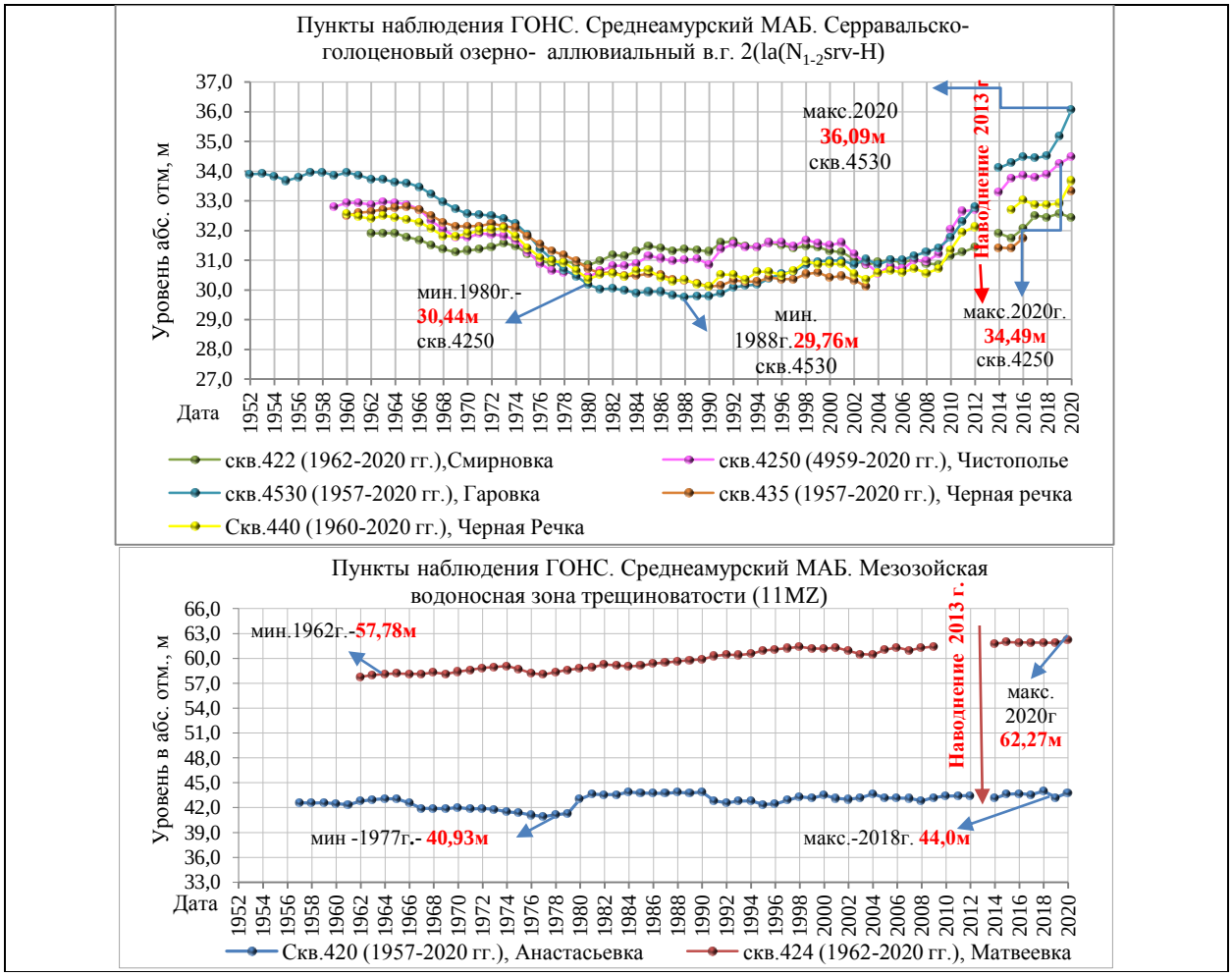


Рис. 1.2 Изменение среднегодовых уровней подземных вод в наблюдательных скважинах Среднеамурского МАБ

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 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 (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, 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), а в

Хабаровском крае и восточнее – это уже настоящие скальные породы (только 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 отслеживаются 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. Это составляет около 50% площади округа. Эта территория считается экологически чистой, т.к. виды хозяйственной деятельности, оказывающие негативное влияние на природную среду, здесь отсутствуют.

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

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. Практически все промышленные предприятия сконцентрированы здесь. Здесь же сосредоточены сельскохозяйственные предприятия и до 80% пахотных земель (освоенных). По негативному влиянию 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. Распределение основных источников потенциального воздействия на подземные воды по территории ДВФО показано на Рис.1.3. 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 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,

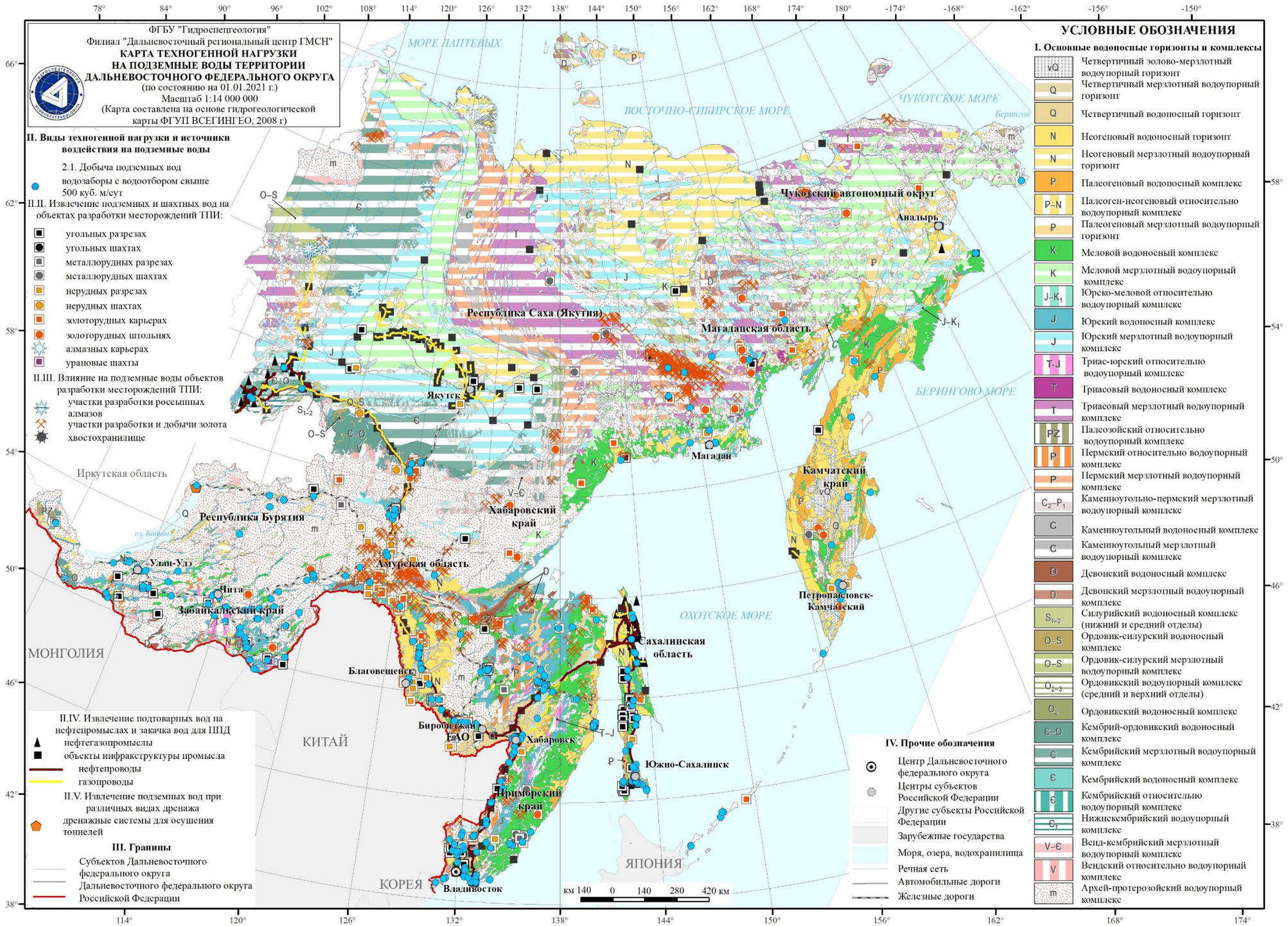


Рис. 1.3. Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г.

состоящая из переоборудованных, пробуренных в разное время и для других целей (поисково-разведочные, картировочные) скважин, 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.

Существует и другая крайность, когда наблюдательные скважины неоправданно сконцентрированы на одном объекте. Как пример — это скважины ГОНС на аллювиальный водоносный горизонт, эксплуатируемый Авачинским водозабором (Камчатка), тогда как не охвачены наблюдениями трещинные воды или водозаборы, работающие в сложной приморской гидрохимической обстановке (морское влияние). Подобная обстановка наблюдается и в Приморье, где скважины ГОНС сконцентрированы на аллювиальном коллекторе Уссурийского водозабора, а состоянию напорных межпластовых вод (продуктивные) уделяется мало внимания. Существующая сеть наблюдательных скважин также не может обеспечить должного изучения изменения состояния подземных вод на участках загрязнения. На рисунке Рис.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 01.01.2020 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	121	12	109	36	85	36	-	6	15	15	-
Амурская область	11	6	5	6	5	4	-	1	1	1	1
Магаданская область	0	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-
Сахалинская область	60	10	50	10	50	42	-	7	30	4	1
Еврейская АО	29	12	17	12	17	14	1	4	5	2	2
Чукотский АО	0	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-
Республика Бурятия	82	9	75	39	43	36	-	21	5	10	-
Забайкальский край	94	13	81	54	40	17	-	15	2	-	-
Всего по Федеральному округу	**587**	**96**	**493**	**201**	**386**	**207**	**1**	**72**	**79**	**46**	**9**

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

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 8,12 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.

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.

Таблица 1.2

Распределение крупных населенных пунктов и численности населения по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 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. чел.	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)	3083,5		1		981,971		322,987	
2	Приморский край	164,7	1		3	1877,844	592,03		420,327
3	Хабаровский край	787,6	1		1	1301,127	610,305		244,768
4	Амурская область	361,9			1	781,846			226,385
5	Камчатский край	464,3			1	311,667			179,526
6	Магаданская область	462,5				139,034			
7	Сахалинская область	87,100			1	485,621			200,235
8	Еврейская АО	36,3				156,500			
9	Чукотский АО	721,5				49,527			
10	Республика Бурятия	351,334		1		985,431		437,514	
11	Забайкальский край	431,892		1		1053,485		351,00	
Всего по ДВФО		**6952,626**	**2**	**3**	**7**	**8124,053**	**1202,335**	**1111,501**	**1271,241**

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 01.01.2021г. прогнозные ресурсы, с учетом оцененных запасов, по территории 11-ти субъектов РФ составили 360328,004 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 – 2,03; Еврейской АО – 1,33; наиболее низкими – 0,25-0,26 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 01.01.21г.

№ № п/п	Субъект федерации	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Разведанные запасы, тыс.м^3/сут	Степень изученности (разведанности), %
1	2	3	4	5
1	Республика Саха (Якутия)	67308,363	686,837	1,0
2	Приморский край	4724,662	1342,508	28,4

3	Хабаровский край	47124,898	1097,102	2,3
4	Амурская область	20441,917	768,083	3,8
5	Камчатский край	28495,137	451,578	1,6
6	Магаданская область	38937,572	107,708	0,3
7	Сахалинская область	26098,082	392,158	1,5
8	Еврейская АО	4177,235	752,765	18,0
9	Чукотский АО	54462,465	68,535	0,1
10	Республика Бурятия	60375,194	1281,206	2,1
11	Забайкальский край	8182,481	1474,519	18,0
	Дальневосточный федеральный округ	**360328,004**	**8423,001**	**2,3**

Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод в среднем по Дальневосточному федеральному округу не превышает 2,4%. Наибольшие ее значения в Приморском крае (28,4%), Еврейской автономной области (18,0%) и Забайкальском крае (18,0%). Наименьшие значения – по Чукотскому автономному округу и Магаданской области - 0,1-0,3% и Республике Саха (Якутия) – 1,0%. В остальных субъектах федерации степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод изменяется от 1,5 до 3,8% (Табл. 1.3; Рис. 1.4; 1.5).

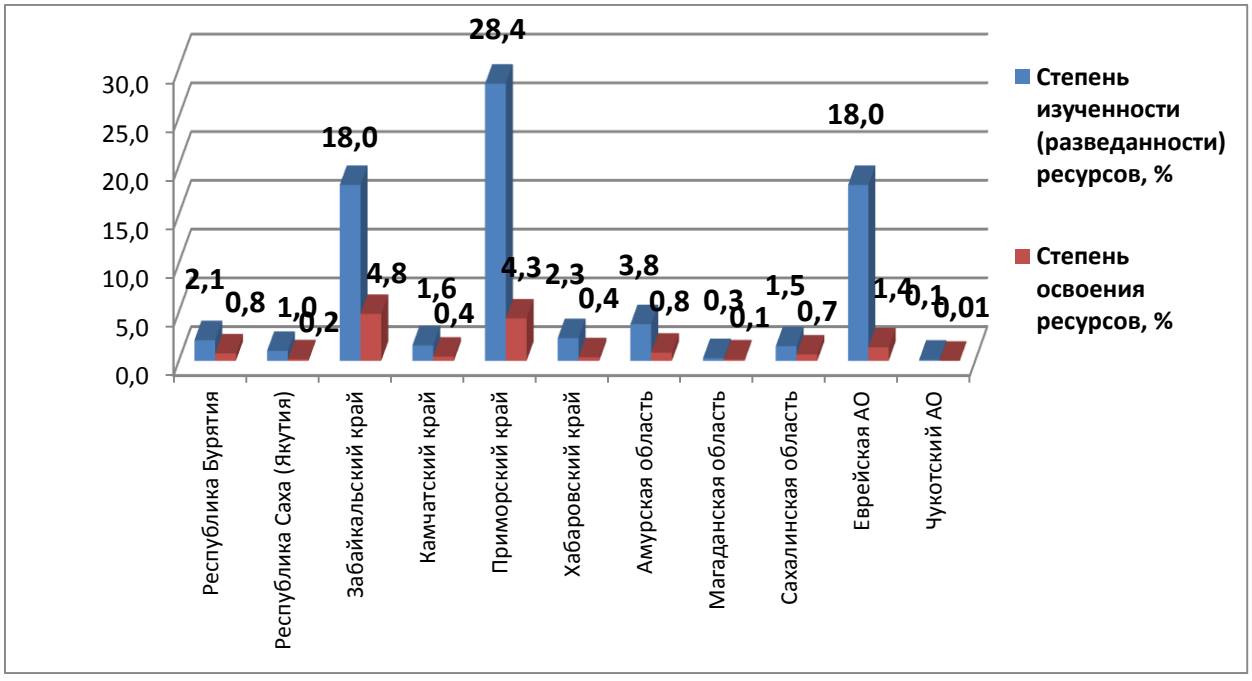


Рис. 1.4 Степень изученности (разведанности) и освоения прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2021г.

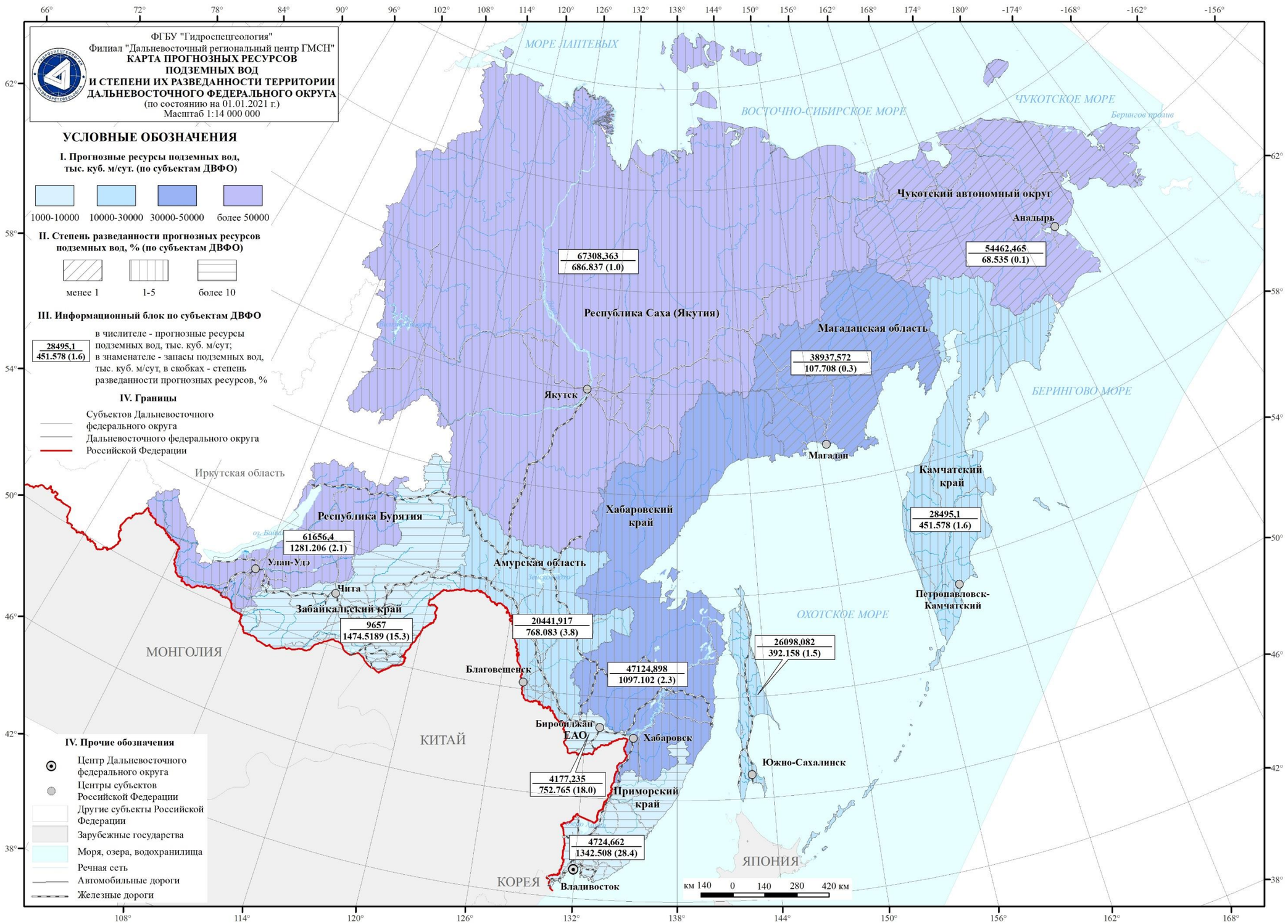


Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021г.)

Состояние ресурсной базы подземных вод на территории ДВФО за 2020 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).

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 0,1-0,9%. 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

Окончание таблицы 1.4

1	2	3
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 0,5%. Наибольшее ее значение – 4,8-4,3% в Забайкальском и Приморском краях, имеющих относительно небольшие прогнозные ресурсы подземных вод (8182,5 и 4724,7 тыс.м^3/сут) и водоотбор 393,4 и 204,804 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 0,8%.

Обеспеченность ресурсами подземных вод питьевого качества по Дальневосточному федеральному округу составляет 44353 л/сут на 1 человека при современном удельном потреблении подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд 94,217 л/сут на человека. 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.

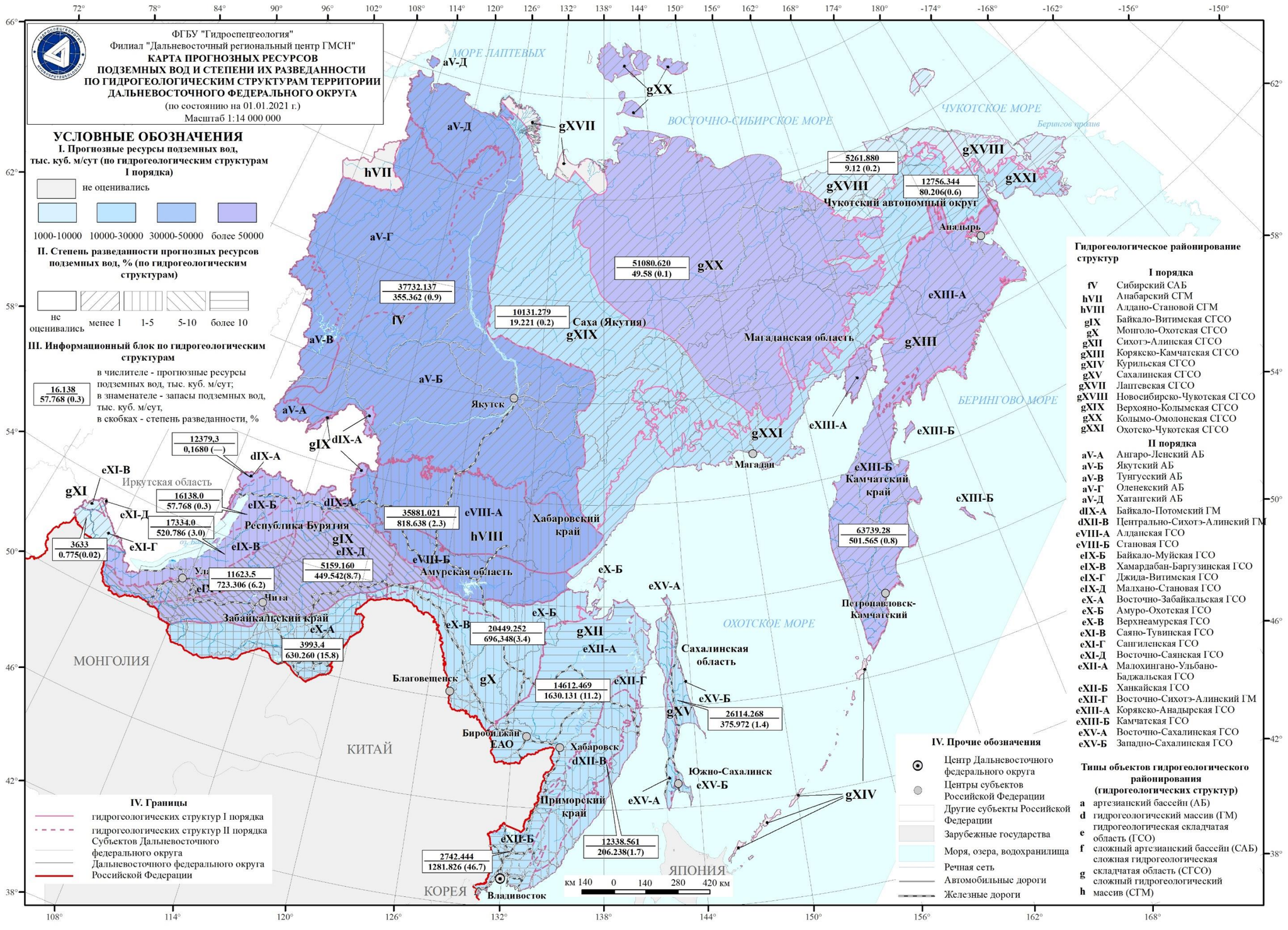


Рис. 1.6 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021г.)

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

На 01.01.21 г. на территории Дальневосточного федерального округа учтено **1285** (**1214 балансовые**) месторождений (участка) пресных и солоноватых подземных вод, в том числе находящихся в эксплуатации **757** (Прил.1). Общее количество запасов подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения на 1 января 2021 г., составило 8423,001 тыс.м^3/сут, по категориям А+В+C_1– 6112,734 тыс.м^3/сут, в том числе балансовые 7491,226 тыс.м^3/сут.

В 2020 году объемы запасов увеличились за счет прироста запасов при разведке новых месторождений на 47,2838 тыс.м^3/сут. Уменьшение запасов на 41,835 тыс.м^3/сут произошло за счет корректировки объемов запасов. При переоценке уже имеющихся запасов (в основном в нераспределённом фонде недр) объемы запасов уменьшились на 140,512 тыс.м^3/сут (Табл.1.5, Рис.1.7).

В 2020 году по *Республике Саха (Якутия)* прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) составил 2,692 тыс.м^3/сут. по категории В, (3 месторождения подземных вод: Усть-Малокуранахское МППВ - 1,45 тыс. м^3/сут, Лебединское МППВ – 1,042 тыс. м^3/сут, Холбосовское МПТВ – 0,200 тыс. м^3/сут). Запасы в сумме 20,000 тыс.м^3/сут. по категории C_2, месторождение подземных вод Туймаадинское, отнесены в забалансовые.

В 2020 году в представленных на государственную экспертизу материалах выполнена переоценка запасов подземных вод по месторождениям (участкам):

- Северо-Талаканское, участок К-18, В – 5,56 тыс.м^3/сут и C_1 – 3,52 тыс.м^3/сут в В – 10,96 тыс.м^3/сут и C_1 – 3,50 тыс.м^3/сут;

- Ленское (технические подземные воды), В – 5,760 тыс.м^3/сут и C_1 – 14,590 тыс.м^3/сут в В – 17,462 тыс.м^3/сут;

- Талаканское, участок Южноталаканский, В – 0,766 тыс.м^3/сут в В – 2,525 тыс.м^3/сут, участок Южный, В – 7,135 тыс.м^3/сут в В – 7,835 тыс.м^3/сут;

- Алинское (технические подземные воды), В – 8,200 тыс.м^3/сут в В – 9,100 тыс.м^3/сут.

На 01.01.2021г. в целом по Якутии насчитывается 224 участка месторождений пресных подземных вод, объемы запасов составили 686,8371 тыс.м^3/сут, в том числе забалансовые запасы по двум участкам в объеме 15,1 тыс.м^3/сут.

В *Приморском крае* в 2020 году запасы подземных вод составили 1342,508 тыс.м^3/сут. В отчетном году разведано 4 месторождения подземных вод в количестве 5,4 тыс. м^3/сут., проведена переоценка запасов подземных вод на Славянском месторождении. Запасы на Славянском месторождении уменьшились на 7,0 тыс. м^3/сут. Следовательно,

произошло уменьшение запасов на 1,60 тыс. м^3/сут. Всего, в 2020 году учтено 97 месторождений, 5 из которых относятся к забалансовым.

Пополнение запасов пресных подземных вод за 2020 год:

- Месторождение Шкотовское в количестве 0,55 тыс.м^3/сут

- категория В-0,35 тыс.м^3/сут, - категория C_1-0,2 тыс.м^3/сут

Протокол ТКЗ Приморнедра №581 от 12 августа 2020 г.

- Месторождение Центральнолазовское в количестве 0,20 тыс.м^3/сут

- категория В-0,15 тыс.м^3/сут, - категория C_1-0,05 тыс.м^3/сут

Протокол ТКЗ от 26 августа 2020 г. №583

- Месторождение Приморскозаводское в количестве 0,85 тыс.м^3/сут

– категория В-0,85 тыс.м^3/сут;

Протокол ТКЗ от 11 сентября 2020 г. №584

- Месторождение Петровское

– категория C_2-3,8 тыс.м^3/сут;

Протокол ТКЗ от 15 декабря 2020 г. №590

Всего увеличение: 5,40 тыс. м^3/сут

Переоценка запасов подземных вод на Славянском месторождении в 2020 году:

- Месторождение Славянское в количестве 4,0 тыс.м^3/сут

– категория В-4,0 тыс.м^3/сут;

Уменьшение запасов на Славянском месторождении на 7,0 тыс. м^3/сут:

- по категории А-6,2 тыс.м^3/сут,

- по категории В-0,8 тыс.м^3/сут

Всего, в 2020 году (за счет уменьшения запасов на существующем Славянском месторождении) запасы подземных вод уменьшились на 1,60 тыс.м^3/сут и составили по категориям А+В+C_1+C_2 - 1342,508 тыс.м^3/сут (в общее число запасов подземных вод входят забалансовые запасы 272,23 тыс.м^3/сут) (Прил. 1, 2; Табл.1.5; 1.6).

В *Хабаровском крае* на 01.01.2021 года разведаны и утверждены в ГКЗ и ТКЗ запасы *пресных* подземных вод на 104участках месторождений, запасы подземных вод на 1 участке апробированы на НТС ПГО «Дальгеология». Запасы пресных подземных вод с учетом прироста за 2020 год составили 1097,10242 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 215,355 тыс.м^3/сут, В – 358,3345тыс.м^3/сут, C_1 – 1175,74492 тыс.м^3/сут, C_2 – 347,668 тыс.м^3/сут (в том числе забалансовые 289,548 тыс.м^3/сут).

Таблица 1.5

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений по Дальневосточному федеральному округу за 2020 год

тыс.м^3/сут

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.20г.						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2020 г.		Переоценка запасов в 2020 г.					Данные учета на 01.01.2021 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	переведеных 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 Саха (Якутия)	657,3561	214	0,938	6	658,2941	220	22,692	4	5,851		5			686,8371	224
Приморский край	1344,1080	125			1344,1080	125	5,4	5	-7,0		1			1342,5080	130
Хабаровский край	1093,2984	102			1093,29842	102	3,23	3	0,574		2			1097,10242	105
Амурская область	767,1932	156		2	767,1932	158			0,89		2			768,0832	158
Камчатский край	547,6354	87	-0,1109		547,5245	87	1,3218	5	-97,2679	-3	7	2	5	451,5784	89
Магаданская область	107,7084	55			107,7084	55								107,7084	55
Сахалинская область	384,543	241	0,115		384,658	241	7,5	2						392,158	243
Еврейская АО	752,7652	36			752,7652	36								752,7652	36
Чукотский АО	111,315	29			111,315	29			-42,78	-4	9	2	4	68,535	25
Республика Бурятия	1285,3293	82	-11,122975	1	1274,206325	83	7	1	0	0	0	0	0	1281,206325	84
Забайкальский край	1506,8119	142	-31,654	-7	1475,1579	135	0,14	1	-0,779		1			1474,5189	136
Итого	**8558,06392**	**1269**	**-41,834875**	**2**	**8516,229045**	**1271**	**47,2838**	**21**	**-140,5119**	**-7**	**27**	**4**	**9**	**8423,000945**	**1285**

Примечание:

1. в соответствии с протоколом № 710 ТКЗ Чукотнедра от 10.11.2020г. и Заключением экспертной комиссии Хабаровского филиала ФБУ «ГКЗ» на отчет «Оценка состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределённом фонде недр с целью приведения их запасов в соответствии с законодательством на территории Чукотского автономного округа» (Государственный контракт № 5/2018 от 21 мая 2018 г.)

2. в соответствии с протоколом № 26 ТКЗ Дальнедра по Камчатскому краю от 10.12.2020г. и Заключением экспертной комиссии Хабаровского филиала ФБУ «ГКЗ» на отчет «Оценка состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределённом фонде недр с целью приведения их запасов в соответствии с законодательством на территории Камчатского края» (Государственный контракт № 6/2018 от 21 мая 2018 г.)

Таблица 1.6

Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод
территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г.

Субъект РФ	Забалансовые запасы, тыс. $м^3$/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча подземных вод, тыс.$м^3$/сут
	всего	А	В	С1	С2	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	
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		0,000
Хабаровский край	289,548				289,548	11	2	0,385
Амурская область	175,625		109,94	40,19	25,495	31		0,000
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	0,069
Чукотский АО	1,85		1,7	0,15		2		0,000
Республика Бурятия	0							
Забайкальский край	19,125			9,036	10,089	4	0	
Итого	**931,775**	**0**	**126,790**	**88,429**	**716,556**	**71**	**3**	**0,4540**

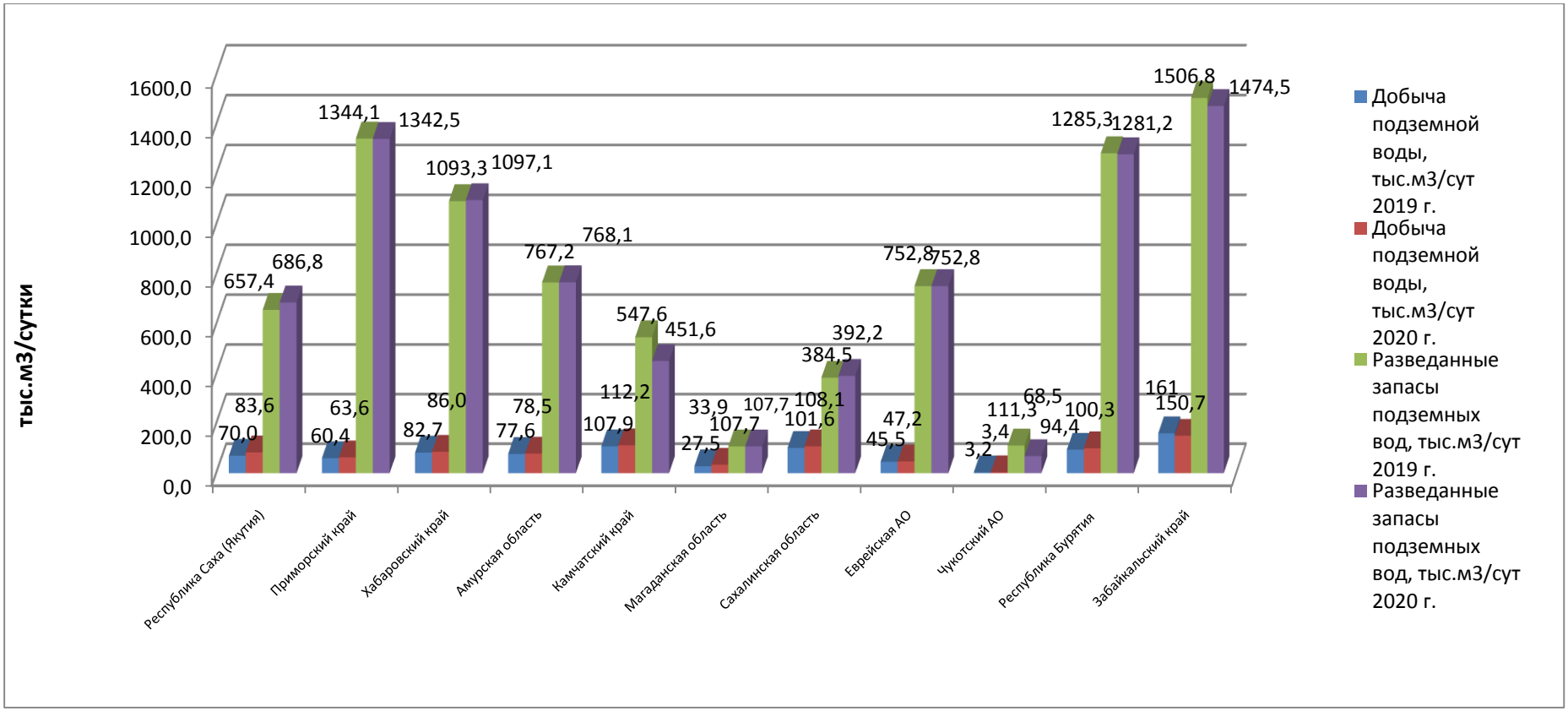


Рис. 1.7 Запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа

В отчетном году оценены запасы подземных вод на участке водозабора ООО "Завод ТЕХНО" (участок «Базалит»). Запасы утверждены ЭК ГУ регионального и государственного контроля и лицензирования Правительства Хабаровского края, протокол №2 от 19.02.2020 г., в объеме 0,48 тыс.м^3/сут (категория В) для технологического водоснабжения.

В 2020 году проведена переоценка (доразведка) запасов подземных вод на водозаборах участков Верхнеошибочный и Нижнеошибочный Ошибочного месторождения. Протоколом ТКЗ по Хабаровскому краю, ЕАО и ДФО №1242 от 24.03.2020г. утверждены балансовые запасы подземных вод в объеме 0,35 тыс.м^3/сут по категории В для питьевых нужд по участку Верхнеошибочный и балансовые запасы подземных вод в объеме 1,1 тыс.м^3/сут по категории В для технических нужд по участку Нижнеошибочный. Прирост запасов составил 0,574 тыс.м^3/сут.

В 2020г. оценены запасы подземных вод на участке водозабора МУП города Хабаровска "Водоканал" в селе Воронежское-2 Хабаровского района. Запасы по участку «Изумрудный» утверждены ЭК ГУ регионального и государственного контроля и лицензирования Правительства Хабаровского края, протокол №9 от 02.04.2020 г., в объеме 0,25 тыс.м^3/сут (категория В) для технологических нужд.

Протоколом ТКЗ Дальнедра утверждены запасы подземных вод на участке Дюанкинский Ванинского месторождения (АО "ВаниноТрансУголь"). Запасы составили 2,5 тыс.м^3/сут (категория C_1) протокол № 1251 от 28.05.2020 г. для технического водоснабжения (подавление угольной пыли, возникающей при перегрузке угля).

В итоге количество запасов пресных подземных вод по Хабаровскому краю в 2020 году за счет оценки 3-х месторождений (участков) и переоценки 2-х участков увеличилось на 3,804 тыс.м^3/сут.

В *Амурской области* в отчетном году проведены работы по переоценке балансовых запасов подземных вод на участках Нижнеперский-1 и Нижнеперский-3 Нижнеперского месторождения для питьевого и технологического водоснабжения (Протоколы №6257 от 13.02.2020 ФБУ ГКЗ, лицензия БЛГ03175ВЭ и №1291 от 23.04.2020 ТКЗ Амурнедра, лицензия БЛГ03466ВЭ), расположенного в Свободненском районе. Прирост запасов за счет переоценки запасов подземных вод составил +0,89 тыс. м^3/сут.

Балансовые запасы пресных подземных вод с учетом переоценки запасов за 2020 год составили 592,458 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: А – 109,61 тыс. м^3/сут, В – 208,783 тыс. м^3/сут, C_1 – 200,01 тыс. м^3/сут, C_2 – 74,055 тыс. м^3/сут. Забалансовые запасы составили 175,625 тыс. м^3/сут. (Табл.1.5; 1.6).

По *Камчатскому краю* количество месторождений (участков) и объемы запасов подземных вод за 2020г. приведены в соответствие с протоколом № 26 ТКЗ Дальнедра по Камчатскому краю от 10.12.2020г. и Заключением экспертной комиссии Хабаровского филиала ФБУ «ГКЗ» на отчет «Оценка состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределённом фонде недр с целью приведения их запасов в соответствии с законодательством на территории Камчатского края» (Государственный контракт № 6/2018 от 21 мая 2018 г.).

Кроме этого, оценены запасы подземных вод по пяти новым участкам месторождений с запасами 1,3218 тыс. $м^3$/сут.

Запасы пресных подземных вод Камчатского края по состоянию на 01.01.2021 г. по категориям $A+B+C_1+C_2$ составляют 451,5784 тыс.$м^3$/сут, для освоения – $A+B+C_1$ – 444,1604 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 по категориям: $A+B+C_1$ – 88,8194 тыс. $м^3$/сут.

В *Сахалинской области* в 2020 году оценены запасы подземных вод по двум участкам: Северный Городок и Северо-Западный Южно-Сахалинского месторождения. Запасы оценены в объеме 7,5 тыс. $м^3$/сут, в том числе по категориям: А - 1,2; В – 3,1; C_1 - 3,2.

Утвержденные запасы по разведанным месторождениям пресных подземных вод, с учетом корректировки, составили на 01.01.2021г. – 392,158 тыс. $м^3$/сут. Из 243-х участков месторождений в 2020 году в эксплуатации находилось 201.

В *Еврейской АО* в 2020 году прироста запасов подземных вод не было.

По состоянию на 01.01.2021 г. утвержденные запасы по разведанным месторождениям пресных подземных вод составили: 637,7712 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 – 42,647 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 36 месторождений (участков месторождений) питьевых, технических и дренажных подземных вод в эксплуатации находятся 18 месторождений (участков).

В *Чукотском АО* на 01.01.2021 год общее количество запасов подземных вод, пригодных для питьевого и хозяйственно-бытового и производственно-технического

водоснабжения на территории области составляют 68,535 тыс. м^3/сут., в том числе по категориям: А+В+$С_1$ – 34,296 тыс. м^3/сут. Количество месторождений (участков) и объемы запасов подземных вод за 2020г. приведены в соответствие с протоколом № 710 ТКЗ Чукотнедра от 10.11.2020г. и Заключением экспертной комиссии Хабаровского филиала ФБУ «ГКЗ» на отчет «Оценка состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределённом фонде недр с целью приведения их запасов в соответствии с законодательством на территории Чукотского автономного округа» (Государственный контракт № 5/2018 от 21 мая 2018 г.) Всего переоценили 9 месторождений, в том числе: списали с учета - запасы по 4 месторождениям; по 2 месторождениям переведены в забалансовые; по 1 месторождению запасы переведены в другие категории, 2 месторождения оставлены без изменения.

Из общего количества разведанных участков месторождений (25) в отчетный период осваивалось 17-ть.

В *Республике Бурятия* в 2020 г. Территориальной экспертной комиссией по запасам МПР РБ утверждены запасы пресных подземных вод на месторождении «Забокинское», для технических нужд Улан-Удэнского ЛВРЗ (филиал АО «Желдорреммаш»), в количестве 7,0 тыс. м^3/сут по категории В (Протокол №18 от 25.08.2020г.). Подземные воды приурочены к голоценовому аллювиальному водоносному горизонту.

Ранее утвержденные Красноярским филиалом ФГУ «ГКЗ» запасы термальных подземных вод Солнечного участка, по состоянию на 01.06.2018г. для технического водоснабжения, в количестве 0,227 тыс. м^3/сут по категории $С_1$ (Протокол № 1622 от 10.09.2018 г.) в 2020 г. отнесены к «водам подземным техническим» (письмо Департамента по недропользованию по Центрально-Сибирскому округу за № 02-02/796 от 08.09.2019 г.).

В 2020 г. с Государственного баланса сняты запасы Закаменского месторождения подземных вод (Письмо Роснедра от 10.04.2018 г. № ОК-03-30/4966), принятых к сведению НТС в количестве 17,280 тыс. м^3/сут, из них по категории В – 5,184 тыс. м^3/сут, $С_1$ –12,096 тыс. м^3/сут.

На территории Республики Бурятия по состоянию на 01.01.2021 г. утверждены запасы на 84 месторождениях (участках) подземных вод в количестве 1281,206 тыс. м^3/сут, в том числе по категории А – 401,537тыс. м^3/сут, В – 432,942тыс. м^3/сут, $С_1$ – 442,783 тыс. м^3/сут, $С_2$ - 3,945 тыс. м^3/сут. (Прил.1).

Из 84 разведанных и оцененных месторождений (участков) подземных вод в 2020г. на территории региона эксплуатировалось 23 месторождения (участка) подземных вод, 61 месторождение (участок) подземных вод отнесено к нераспределенному фонду.

В *Забайкальском крае* в отчетный период для водоснабжения пгт. Новоширокинское Газимуро-Заводского района переоценены запасы питьевых подземных вод на Широкинском УМПВ Новоширокинского МПВ. Запасы в количестве 1,989 тыс. м^3/сут по категории В были сняты с баланса. На баланс поставлены запасы по категории C_1 в количестве 1,210 тыс.м^3/сут. Оценены запасы подземных вод на новом участке в количестве 0,14 тыс.м^3/сут по категории C_1, который получил название Житковский (Протокол ТКЗ № 1784 от 26.02.2020г.). Участок Средний Новоширокинского МПВ с запасами 2,497 тыс.м^3/сут не переоценивался. В результате переоценки и оценки запасы подземных вод на Новоширокинском месторождении уменьшились на 0,639 тыс.м^3/сут (с 4,486 тыс.м^3/сут до 3,847 тыс.м^3/сут).

В 2020 году в ресурсную базу внесены корректировки, связанные со снятием запасов подземных вод, принятых на НТС (7 месторождений) из-за отсутствия лицензий на право добычи подземных вод. Запасы сняты в соответствии с письмом Роснедра от 10.04.2018 № ОК-03-30/4966 на Читкангинском МПВ – 2,6 тыс.м^3/сут, Иккирийском МПВ – 3,354 тыс.м^3/сут, Ируновском МПВ - 0,9 тыс.м^3/сут, Кунгинском МПВ – 4,1 тыс.м^3/сут, Гыршелунском МПВ – 8,0 тыс.м^3/сут, Красноречинском МПВ – 9,5 тыс.м^3/сут, Маккавеевском МПВ – 3,2 тыс.м^3/сут (всего 31,654 тыс.м^3/сут).

В результате запасы пресных подземных вод в 2020 году уменьшились на 32,293 тыс.м^3/сут по сравнению с предыдущим годом. По состоянию на 01.01.2021 года в Забайкальском крае разведаны и оценены запасы пресных подземных вод на 136 месторождениях и участках месторождений. Из них 132 МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами в количестве 1455,394 тыс. м^3/сут, из которых 124 подготовлены к освоению (категории А+В+C_1, прошедших государственную экспертизу в ТКЗ и ГКЗ) – 897,338 тыс.м^3/сут. Балансовые запасы на 8 МПВ и УМПВ –приняты на ЭКЗ (1,364 тыс.м^3/сут). По четырем участкам запасы ПВ в количестве 19,125 тыс.м^3/сут отнесены к забалансовым (Табл. 1.6). Общее количество балансовых и забалансовых запасов пресных ПВ на 01.01.2021 года – 1474,519 тыс.м^3/сут на 136 МПВ и УМПВ.

На 01.01.2021г. наибольшим количеством разведанных запасов подземных вод располагают Забайкальский, Приморский и Хабаровский края и Республика Бурятия: - 1474,519; 1342,508; 1097,102 и 1281,206 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).

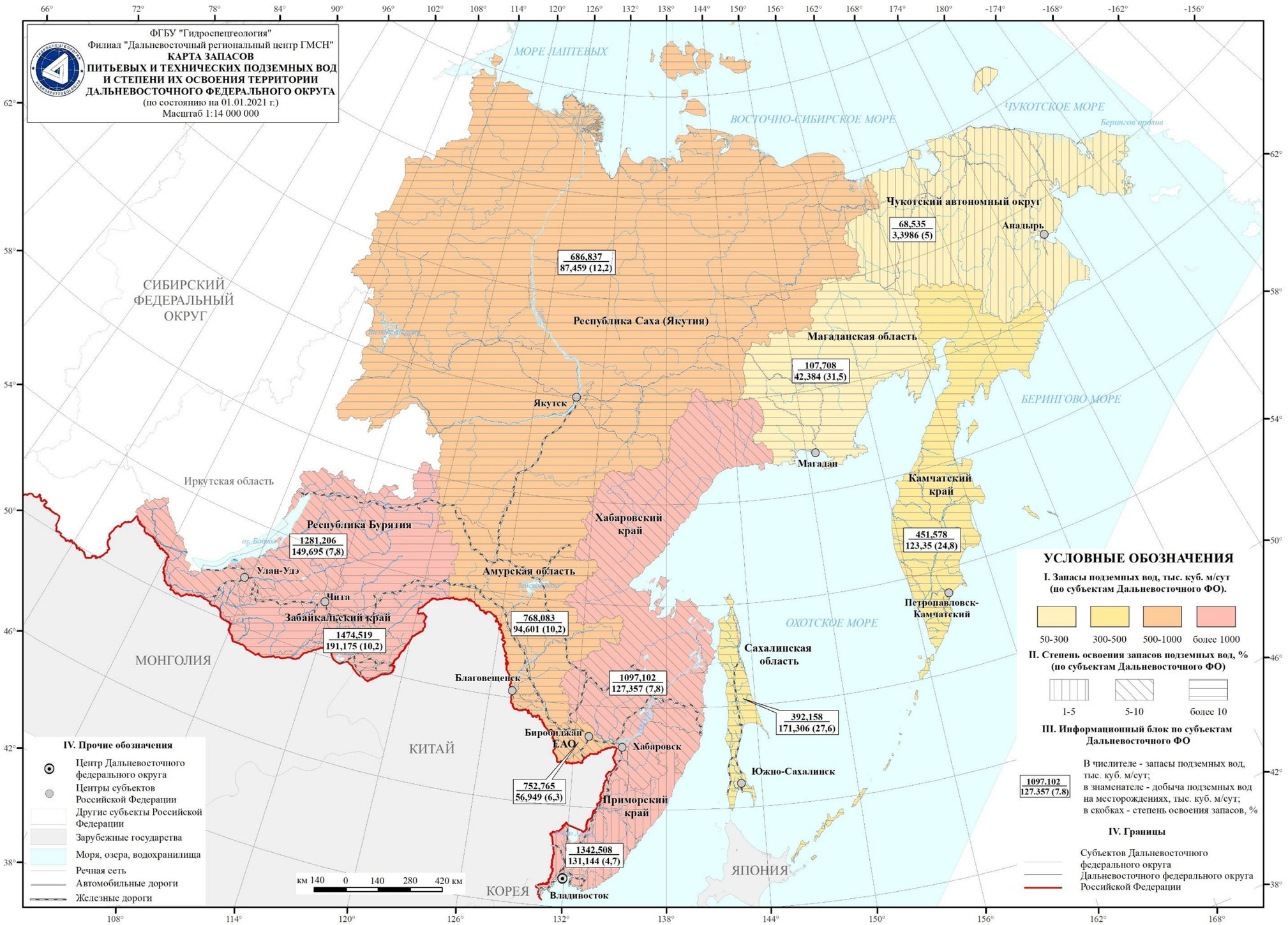


Рис. 1.8 Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)

Запасы подземных вод на территории Дальневосточного округа оценены по 13ти 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 3118,196 тыс.м^3/сут или 36,4% от общего объема запасов подземных вод. В этой гидрогеологической структуре разведано 262 месторождения (участка), 137 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 (818,638 тыс.м^3/сут), Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область (501,565тыс.м^3/сут). По другим бассейнам подземных вод величина разведанных запасов (Прил.2) изменяется от 0,775 тыс.м^3/сут (Алтае-Саянская сложная гидрогеологическая складчатая область) до 375,972 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 5399,709 тыс.м^3/сут (63,5 % 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 4185,867 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 1251,858 тыс.м^3/сут, в том числе бассейн Селенги – 1220,718 тыс.м^3/сут.

Добыча подземных вод на участках с разведанными запасами в 2020 году составила 867,612 тыс.м3/сут (Прил.1) или 45% от учетного водоотбора.

На рисунке 1.11 отражена динамика изменения за последние 20ть лет 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.

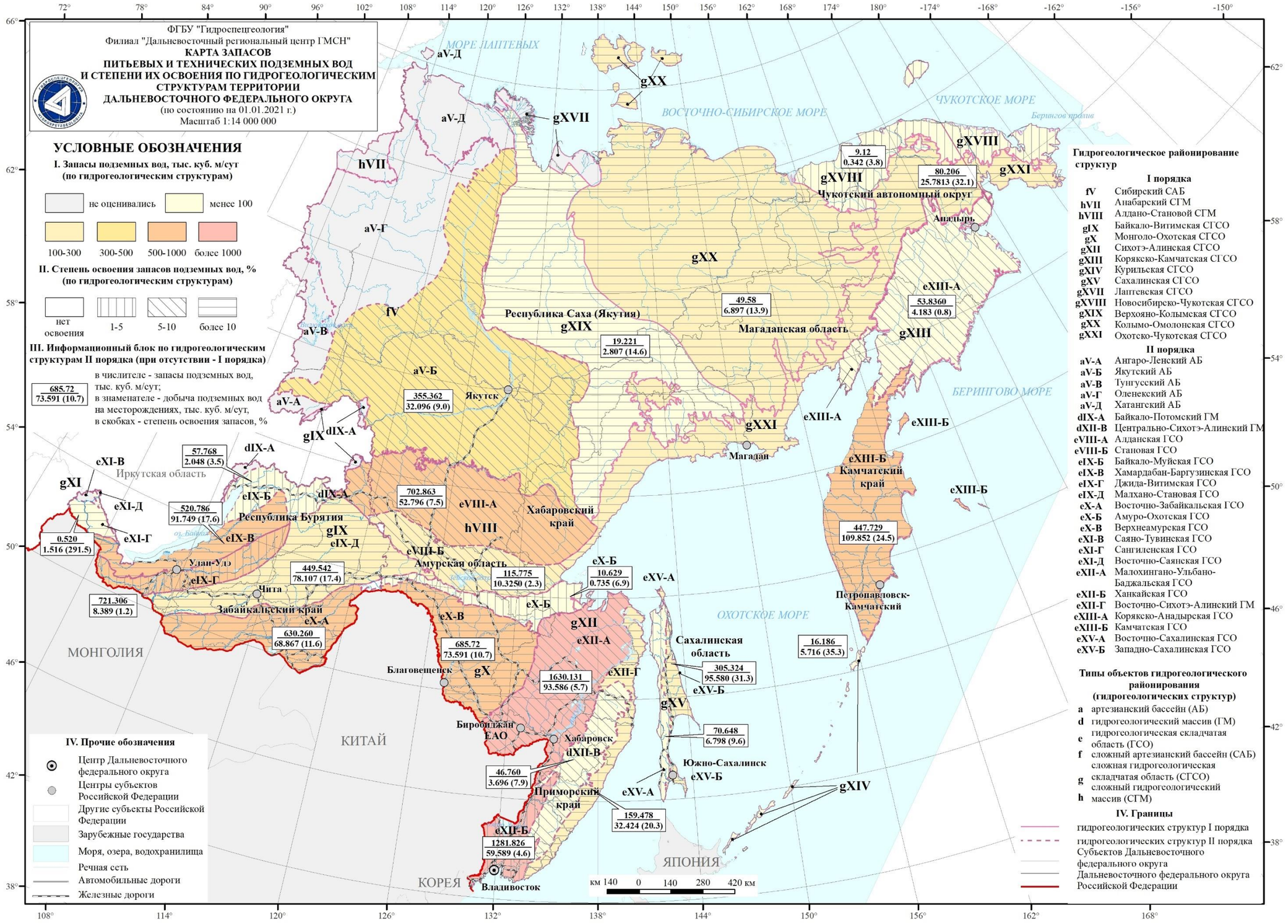


Рис. 1.9 Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)

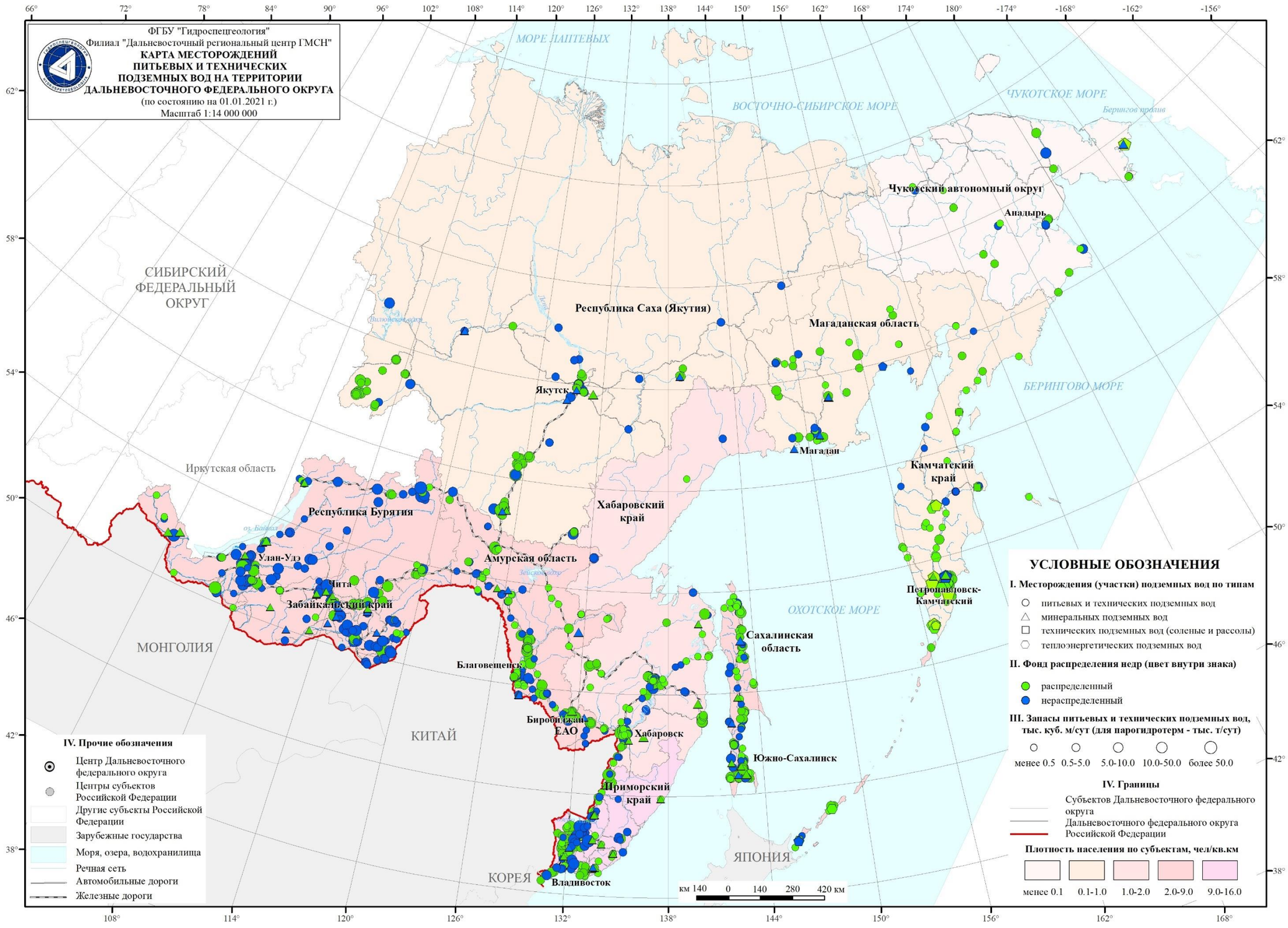


Рис. 1.10 Карта месторождений подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)

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 – 10,3%. В 2-х субъектах федерации – не превышает 5% (Прил.1).

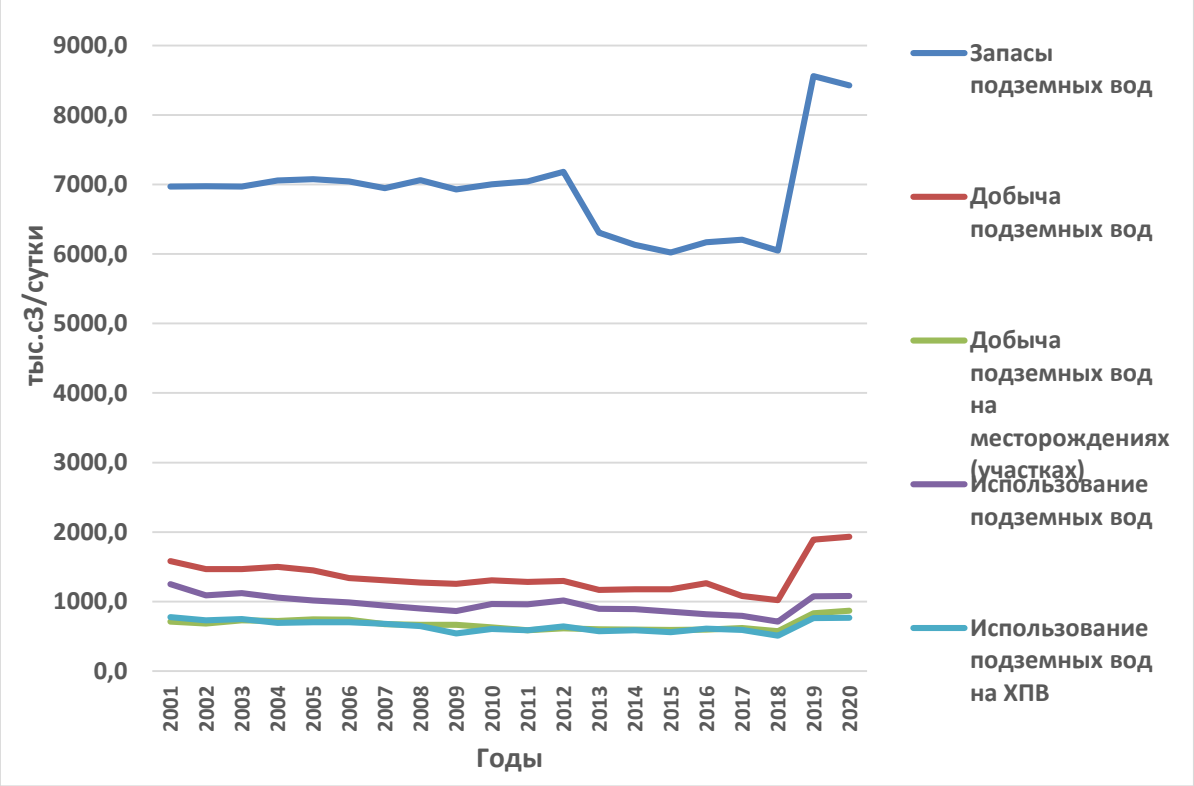


Рис. 1.11 График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа

1.2.1.3. Использование подземных вод

Общее количество добытых и извлеченных подземных вод (в т.ч. шахтный и карьерный водоотлив, дренажные воды) – 1929,696 тыс.м^3/сут.

По субъектам федерации наибольшее количество подземных вод (более 100 тыс.м^3/сут) добыто и извлечено: в Республике Бурятия – 463,428; Забайкальском крае – 393,40; Приморском крае 204,804; Хабаровском крае – 172,974; Амурской области – 172,108; Сахалинской области – 171,306; Камчатском крае – 123,35; Республике Саха (Якутия) - 107,295. По Чукотскому АО величина добычи не превышает 50 тыс.м^3/сут (Прил.1, Табл.1.7; Рис.1.13).

Из общего количества добытой и извлеченной воды – 1929,696 тыс.м^3/сут используется 1078,970 тыс.м^3/сут или 55,9%; без использования сбрасывается 850,726

тыс.м^3/сут (44,1%) подземных вод. Сбрасываются, в основном, подземные воды извлеченные в шахтах, карьерах и в дренажных скважинах– 714,645 тыс.м^3/сут или 84% от общей суммы сбрасываемой воды. Остальная часть – 136,081 тыс.м^3/сут – потери при транспортировке.

Самое большое потребление подземных вод в 2020 г. в Забайкальском крае – 195,874; в Сахалинской области – 171,306; в Республике Бурятия – 106,715; в Хабаровском крае – 124,248 тыс.м^3/сут. Также более 100 тыс.м^3/сут используют: Приморский край – 119,529. По северному субъекту федерации Чукотскому АО использование подземных вод не превышает 10 тыс.м^3/сут – 3,546 (Табл.1.7).

На питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение (ХПВ) подземных вод использовалось в целом по Дальневосточному округу 765,427 тыс.м^3/сут, что составляет 70,9 % от общего объема используемой воды (Рис.1.12). Использование подземных вод на ХПВ от общего использования изменяется от 38,6% (Республика Саха (Якутия)) до 96,8 % (Приморский край).

Самое крупное потребление на ХПВ (тыс.м^3/сут): в Сахалинской области – 140,385; Приморском крае – 115,742; в Забайкальском крае – 129,684; в Хабаровском крае – 89,781 (Табл.1.7).

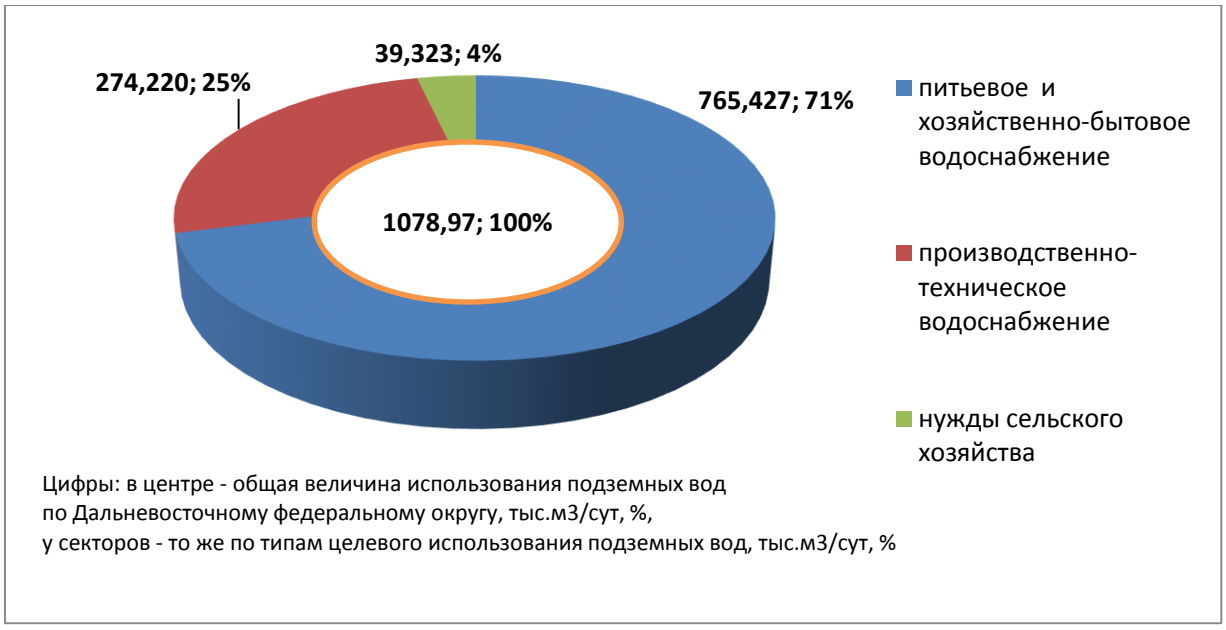


Рис. 1.12. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году

Таблица 1.7

Добыча, извлечение и использование подземных вод
по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2020 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	463,4281	313,7329	106,7152		67,64280	36,0291	3,0433		42,980	313,7329
2	Республика Саха (Якутия)	107,2946	19,8354	92,8838	5,4246	35,8286	57,0552			0	14,4108
3	Забайкальский край	393,4000	202,225	195,8740	28,708	129,684	64,805	1,3850		24,009	173,517
4	Камчатский край	123,3500		89,8910		49,3900	6,2	34,3010		33,459	0
5	Приморский край	204,8040	73,66	119,5290		115,742	3,787			11,615	73,66
6	Хабаровский край	173,3586	46,001	124,2476	1,617	89,7806	34,4670			4,727	44,384
7	Амурская область	172,1080	77,507	91,1500		82,031	8,655	0,4640		3,451	77,507
8	Магаданская область	57,0690	14,685	40,7152	0,082	21,3992	19,316			1,7508	14,603
9	Сахалинская область	171,3062		171,3062		140,3850	30,9212			0	0
	Еврейская АО	57,8890	0,94	43,1120		30,403	12,579	0,1300		13,837	0,94
	Чукотский АО	5,6886	1,89	3,5459		3,1407	0,4052	0,0000		0,2527	1,89
	Всего по ДВФО	**1929,6961**	**750,4763**	**1078,9699**	**35,8316**	**765,4269**	**274,2197**	**39,3233**		**136,0815**	**714,6447**

Примечание

1 - Еврейская АО - добыто 55,889 тыс. м3/сут, из них для г.Хабаровска передано (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2020 год -3894,22 тыс.м3/10,6691 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ-7,2134 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,6451тыс.м3/сут, потери - 1,8106тыс.м3/сут);

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

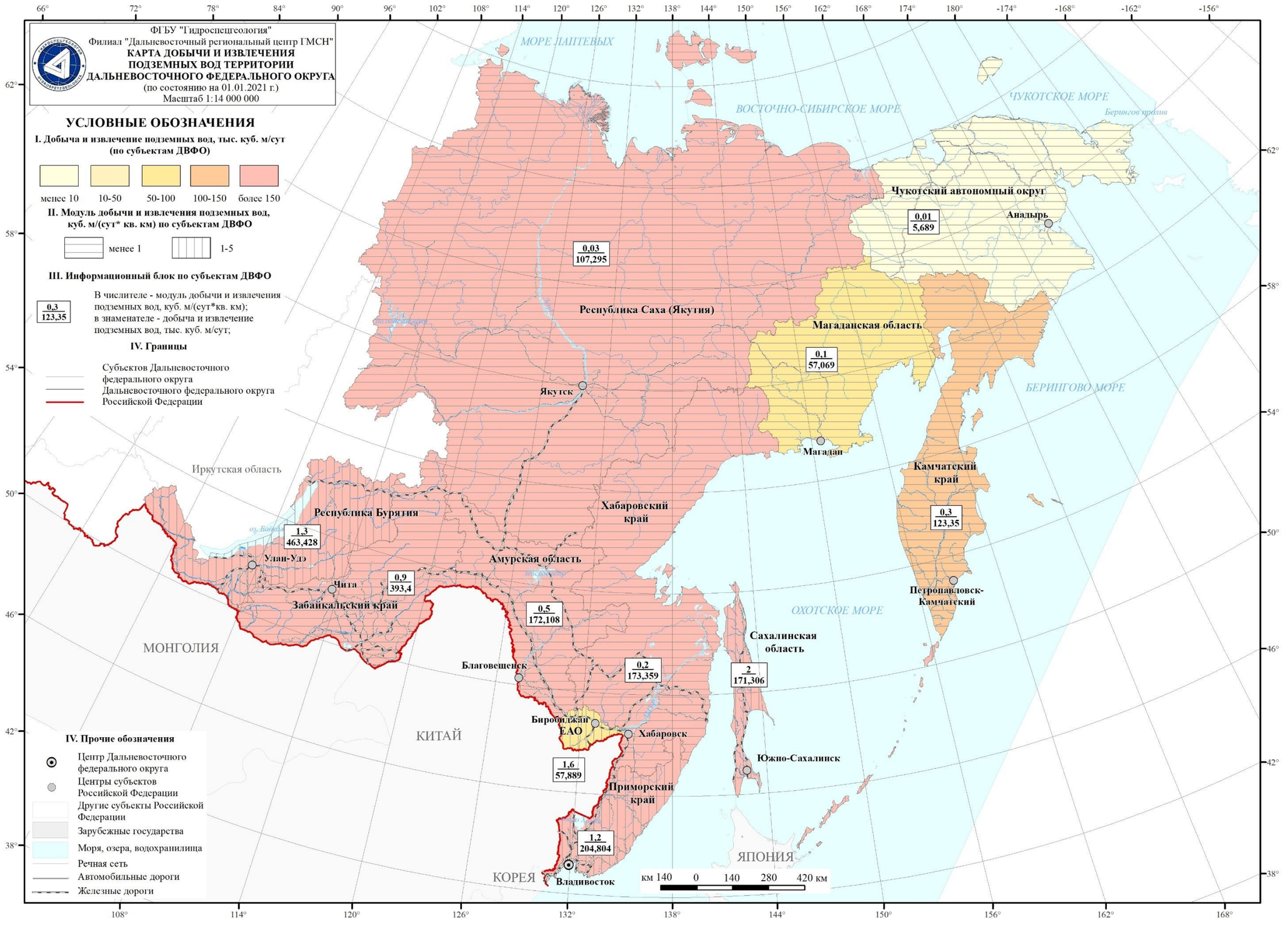


Рис. 1.13. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)

На производственно – техническое водоснабжение (ПТВ) больше всего расходуются подземные воды (тыс.м^3/сут): в Забайкальском крае – 64,805; в Республике Бурятия – 36,029; в Республике (Саха) Якутия – 57,055; Хабаровском крае – 34,467; Камчатском крае – 40,501 (в том числе переработка рыбы – 34,301).

На нужды сельского хозяйства (НСХ) в отчетном году подземных вод использовалось тыс.м^3/сут (Республика Бурятия – 3,043; Забайкальский край – 1,385; Амурская область – 0,464; Еврейская АО – 0,13) (Табл.1.7).

Объемы транспортных потерь в Дальневосточном федеральном округе в 2020 году составили 136,082 тыс.м^3/сут.

Всего по Дальневосточному федеральному округу за 2020 год учтено 3709 водозабора, из них 199 с водоотбором более 1тыс.м^3/сут (Прил.1; Рис.1.14).

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 375,972 тыс.м^3/сут, степень их освоения достигает 27,2%. Наибольшее количество добываемых подземных вод – 688,058 тыс.м^3/сут в Байкало-Витимской сложной гидрогеологической складчатой области. Второй по добыче подземных вод (381,549 тыс.м^3/сут) является Сихотэ-Алиньская 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 5410,693 тыс.м^3/сут, что составляет 64,1 % от общего объема запасов по федеральному округу (Прил.3). Добыча подземных вод в Амурском бассейновом округе на участках месторождений – 528,174 тыс.м^3/сут.

Водообеспечение населения и промышленности Дальневосточного федерального округа осуществляется в основном за счет поверхностных вод и частично 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 1633,320 тыс.м^3/сут. Использование поверхностных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 867,893 тыс.м^3/сут, подземных вод – 765,427 тыс.м^3/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по округу на 01.01.2021г. составляет 46,9% (Табл.1.8).

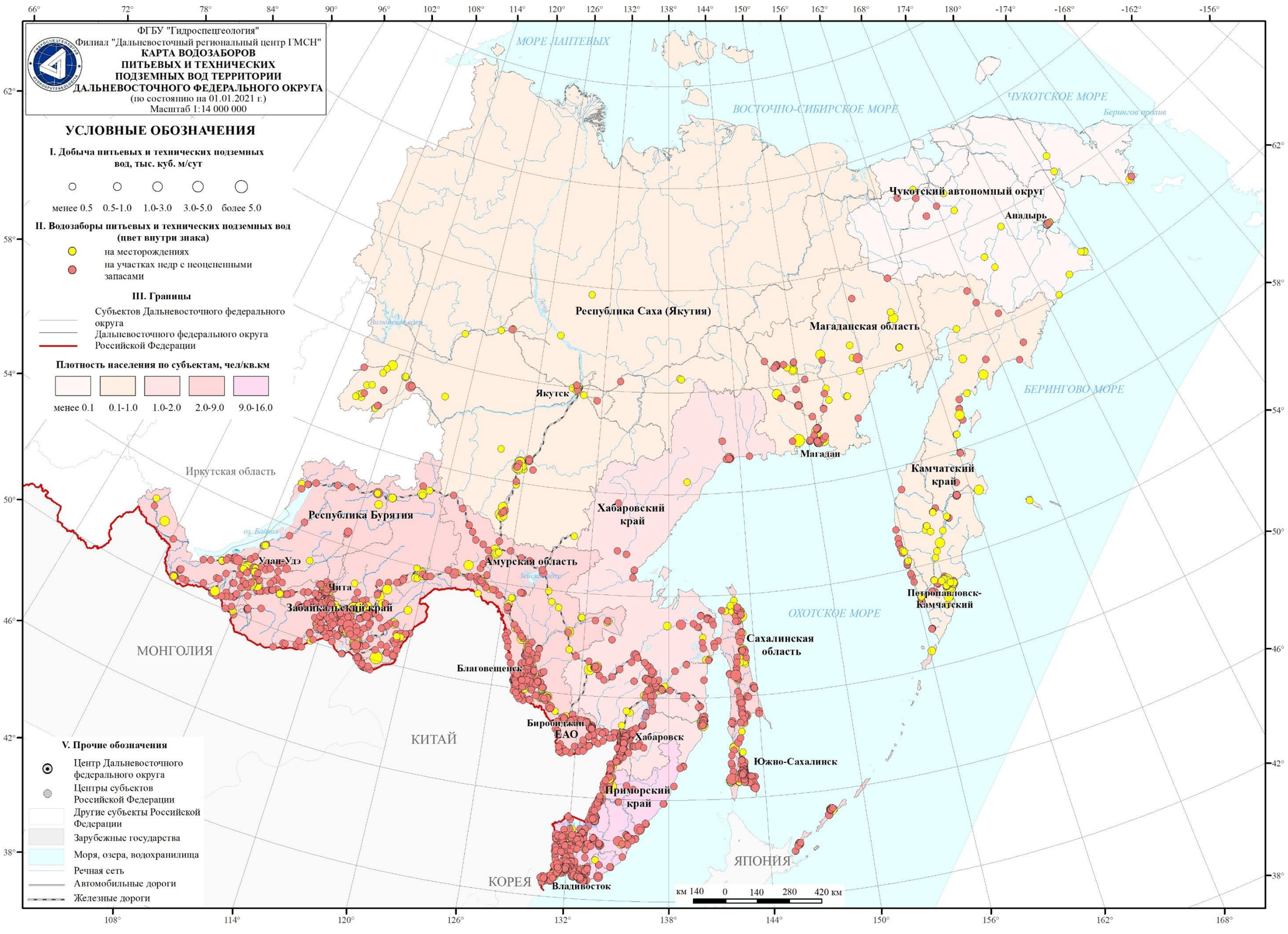


Рис. 1.14 Карта водозаборов подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2021 г.)

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 77,3%, в Камчатском крае – 76,5%. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по Республике Бурятия и Забайкальскому краю достигает 97,2 и 90,9 %.

В Республике (Саха) Якутия доля использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 27,6%. 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.

В остальных субъектах федерации ДФО доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения изменяется от 19,9% (Приморский край) до 61,7% (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 437,514 и 351,00 тыс. чел. на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды используют только подземные воды.

Современное удельное потребление подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд в 2020 году на одного человека 94,217 л/сут, поверхностных вод – 106,830 л/сут. При этом для населения крупных городов с населением более 500 тысяч человек эти цифры равны –11,348 и 360,459 л/сут, для населения городов с населением 500-250 тысяч – 97,166 и 37,418 л/сут, для населения городов с населением 250- 100 тысяч – 123,935 и 123,014 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 11,3% от суммы категорий запасов

Таблица 1.8

Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2020 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	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)	129,9106	35,8286	94,082	27,6					42,9198	1,3038	41,616	3,0				
Приморский край	582,162	115,742	466,420	19,9	308,996	0,426	308,57	0,1					97,3350	35,695	61,6400	36,7
Хабаровский край	233,2876	89,7806	143,507	38,5	104,182	13,9357	90,246	13,4					54,0474	6,8154	47,232	12,6
Амурская область	106,102	82,031	24,071	77,3									50,6050	28,906	21,699	57,1
Камчатский край	64,6	49,3900	15,210	76,5									41,5490	28,2440	13,3050	68,0
Магаданская область	37,7002	21,3992	16,301	56,8												
Сахалинская область	227,381	140,385	86,996	61,7									69,4826	57,4326	12,05	82,7
Еврейская АО	30,403	30,4030	0,000	100,0												
Чукотский АО	9,4421	3,1407	6,301	33,3												
Республика Бурятия	69,6028	67,6428	1,960	97,2					40,6489	40,649	0,0	100,0				
Забайкальский край	142,729	129,6840	13,045	90,9					66,1135	66,114	0,0	100,0				
Всего по ДВФО	**1633,3203**	**765,4269**	**867,8934**	**46,9**	**413,178**	**14,362**	**398,816**	**3,5**	**149,6822**	**108,0662**	**41,616**	**72,2**	**313,0190**	**157,093**	**155,9260**	**50,2**

Примечания

1 - Еврейская АО - добыто 55,889 тыс. м3/сут, из них для г.Хабаровска передано (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2020 год -3894,22 тыс.м3/10,6691 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ-7,2134 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,6451тыс.м3/сут, потери - 1,8106тыс.м3/сут);

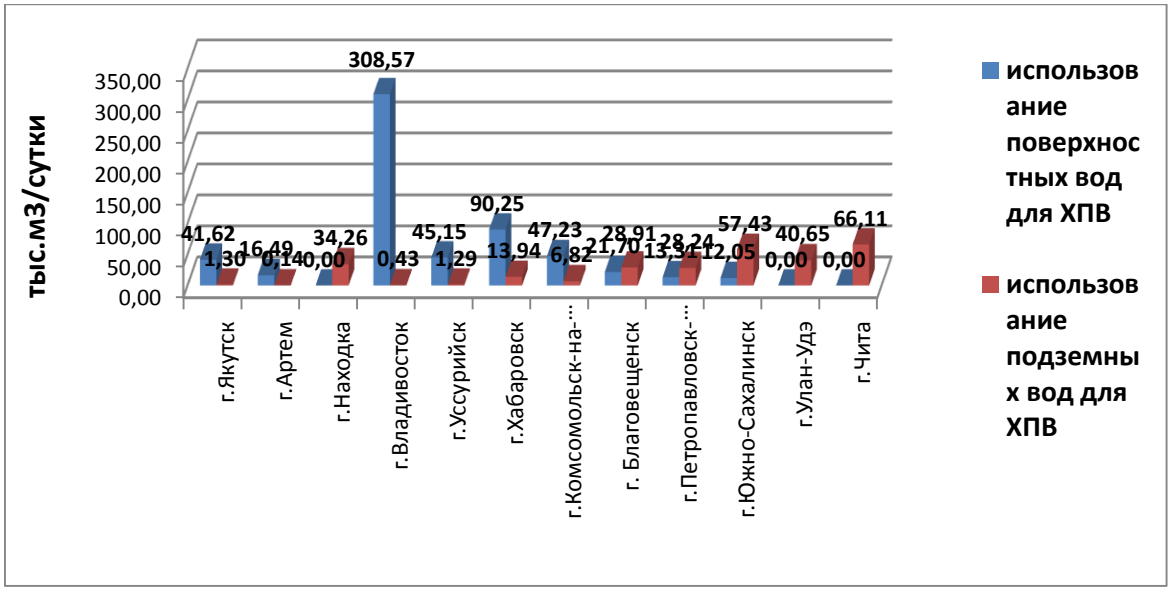


Рис. 1.15. Использование поверхностных вод и подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году

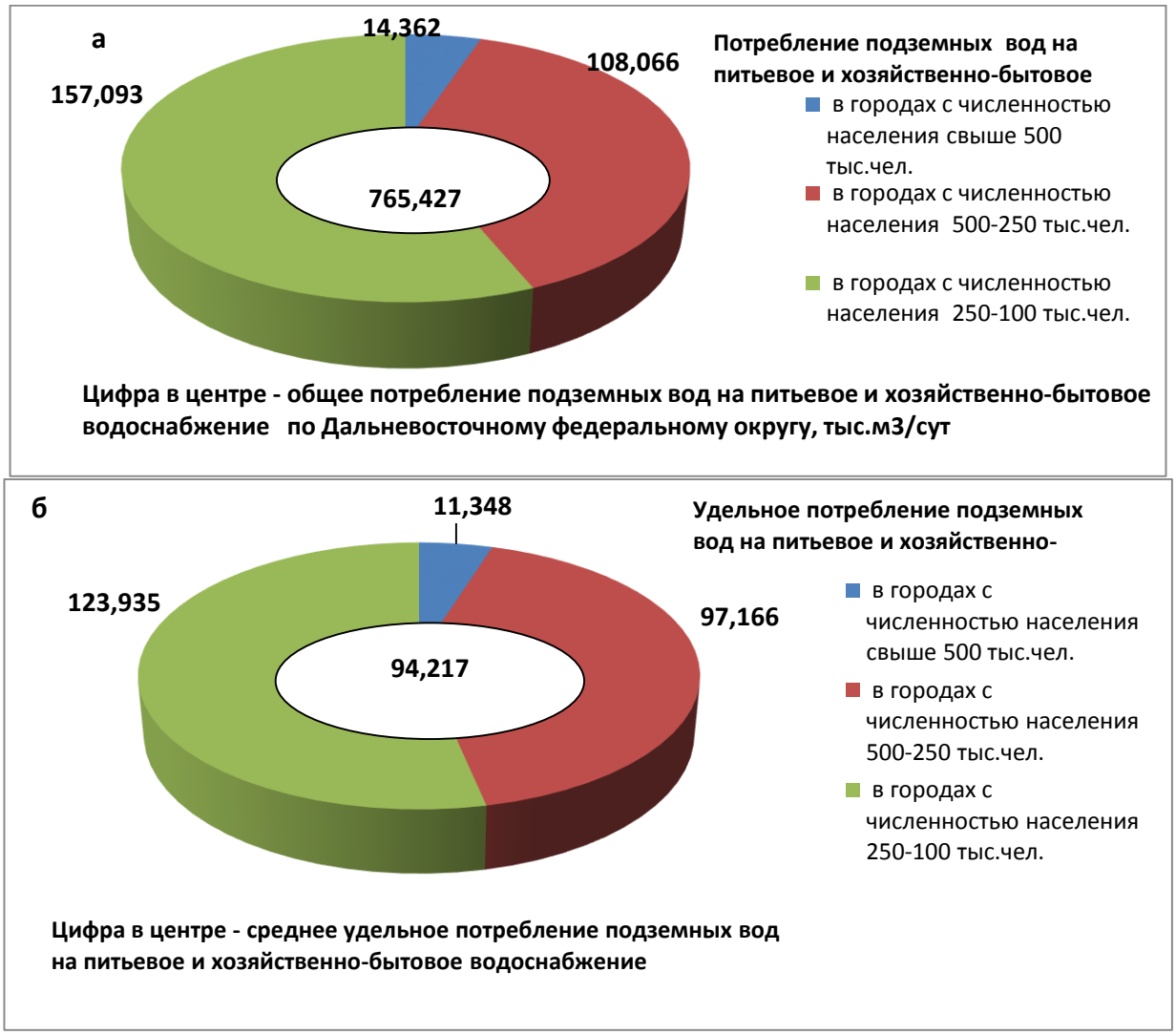


Рис. 1.16. Общее (а) и удельное (б) потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году

Таблица 1.9

Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2020 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)	132,295	36,486	95,809				132,884	4,037	128,847			
2	Приморский край	310,017	61,636	248,381	521,927	0,720	521,207				231,570	84,922	146,648
3	Хабаровский край	179,296	69,002	110,294	170,705	22,835	147,870				224,196	28,271	195,925
4	Амурская область	135,707	104,92	30,787							209,916	119,906	90,01
5	Камчатский край	207,240	158,47	48,77							231,437	157,325	74,112
6	Магаданская область	271,158	153,913	117,245									
7	Сахалинская область	468,227	289,083	179,144							347,005	286,826	60,179
8	Еврейская АО	194,268	194,268	0									
9	Чукотский АО	190,638	63,414	127,224									
10	Республика Бурятия	70,632	68,643	1,989				92,909	92,909	0,00			
11	Забайкальский край	135,483	123,1	12,383				188,358	188,358	0,00			
Всего по ДВФО		**201,047**	**94,217**	**106,830**	**371,807**	**11,348**	**360,459**	**134,584**	**97,166**	**37,418**	**246,949**	**123,935**	**123,014**

Таблица 1.10

Сведения о крупных объектах водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 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	322,987	13	8	45,830	1,9900	1,5440	0,4460	42,9198	41,616	1,3038	3,0
2	Приморский край	г. Артем	102,603	1	0	10,500	0,619	0,000	0,619	16,632	16,49	0,142	0,9
		г. Находка	159,72	2	2	100,850	42,296	32,434	9,862	34,261	0	34,261	100,0
		г. Владивосток	592,03	4	2	229,563	0,965	0,057	0,908	308,996	308,57	0,426	0,1
		г. Уссурийск	158,004	3	1	386,000	1,459	1,290	0,169	46,442	45,15	1,292	2,8
3	Хабаровский край	г. Хабаровск	610,305	4	4	512,350	22,8805	20,9834	1,8971	104,1817	90,246	13,9357	13,4
		г. Комсомольск-на-Амуре	241,072	13	6	472,429	13,1434	12,4890	0,6544	54,0474	47,232	6,8154	12,6
4	Амурская область	г. Благовещенск	226,385	20	14	210,518	31,050	29,619	1,431	50,605	21,699	28,906	57,1
5	Камчатский край	г. Петропавловск-Камчатский	179,526	12	11	211,0653	70,5377	68,2777	2,260	41,5490	13,3050	28,2440	68,0
6	Магаданская область	г. Магадан	91,797	19	7	20,166	2,0780	0,7312	1,3468	15,8898	15,068	0,8218	5,2
7	Сахалинская область	г. Южно-Сахалинск	200,235	119	108	162,892	66,2834	54,3859	11,8975	69,4826	12,05	57,4326	83
8	Еврейская АО	г. Биробиджан	71,843	3	1	55,154	28,7540	27,294	1,46	12,9550	0,0000	12,955	100
9	Чукотский АО	г. Анадырь	15,240	2	0	2,750	0,0000	0,0000	0,0000	3,0410	3,0410	0,0000	0
	Республика Бурятия	г. Улан-Удэ	437,514	11	4	601,203	89,814	81,583	8,231	40,649	0,000	40,649	100
	Забайкальский край	г. Чита	351,000	15	13	329,985	68,114	67,942	0,172	66,114	0,000	66,114	100
	Итого		**3760,261**	**241**	**181**	**3351,2557**	**439,9839**	**398,6303**	**41,3538**	**907,7647**	**614,4670**	**293,2977**	**32,3**

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 2020 год -3894,22 тыс.м3/10,6691 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ-7,2134 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,6451тыс.м3/сут, потери - 1,8106тыс.м3/сут)

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

6 - Сахалинская область: использование поверхностных вод по данным предыдущих лет

В целом по Дальневосточному федеральному округу обеспеченность балансовыми запасами подземных вод на 1 человека на 01.01.21 г. равна 0,922 м^3/сут (922 л/сут), при современном удельном потреблении подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд 0,094 м^3/сут (94,217 л/сут).

Степень освоения запасов подземных вод всех категорий – 10,3% (балансовых - 11,6%), по категориям А+В+C_1 – 14,2% (балансовых - 14,7%). 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 01.01.2021 г. на территории Камчатского края оценены запасы по двум месторождениям технических соленых подземных вод (Табл.1.11). Запасы составляют 0,103 тыс.м^3/сут по категории В. В 2020 году месторождения эксплуатировались, добыча соленых подземных вод составила 0,103 тыс.м^3/сут (Табл.1.12). На водозаборах с неоцененными запасами добыча соленых подземных вод – 0,3185 тыс.м^3/сут. Используются соленые подземные воды, в основном, рыборазводными и рыбоконсервными предприятиями.

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. 2021 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м^3/сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		всего	в том числе	
		А	В	C_1	C_2							ППД	прочие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Камчатский край	0,103		0,103			2	2	0,4215	0,103	100,0	0,4215		0,4215
Итого	**0,103**		**0,103**			**2**	**2**	**0,4215**	**0,103**	**100,0**	**0,4215**		**0,4215**

Примечание

1. - приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

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 1.01.2021г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов, %
	Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	в т.ч. на месторождениях (участках)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
eXIII-Б Камчатская ГСО	0,103		0,103			2	2	0,4215	0,103	100,0
Итого	**0,103**		**0,103**			**2**	**2**	**0,4215**	**0,103**	**100,0**

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 01.01.21 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 2020 г запасы по минеральным водам не пополнились. Прогнозные ресурсы минеральных вод на территории Республики Саха (Якутия) оцениваются в 5 тыс.м^3/сут.

По данным 3-ЛС в 2020 году эксплуатировался участок Термальный Мало-Нахотского МЛМВ. Отбор за год составил 90280м^3 (0,247 тыс. м^3/сут). Добытая вода использовалась для бальнеологических целей.

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. 2021 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м^3/сут.		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м^3/сут.				Потери при транспортировке, тыс.м^3/сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			Всего	в том числе			
		А	В	C_1	C_2								ЛСК	РОЗ	иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Республика Саха (Якутия)	1,6835	0,127	0,6845	0,872	0	9	3	0,247	0,247	3	14,7	0,247	0,247			
Приморский край	1,9465	0,0632	0,9005	0,4308	0,5520	20	14	0,2365	0,2365	20	12,2	0,2365	0,1192	0,1173		
Хабаровский край	1,417		1,347	0,07		6	3	0,66712	0,66712	3	47,1	0,66712	0,666	0,00112		
Амурская область	0,7147	0,0384	0,5535	0,1098	0,013	5	2	0,0059	0,0059	2	0,8	0,0059	0,0009	0,005		
Камчатский край	18,845		1,445	5,129	12,271	3	2	0,25100	0,251	2	1,3	0,251		0,078	0,173	
Магаданская область	4,204	1,174	1,392	1,192	0,446	6		0,0	0,0	1	0,0	0,0	0,0			
Сахалинская область	3,7196	0,027	0,4568	1,53	1,7058	8	4	0,03025	0,03025	4	0,8	0,03025	0,01312	0,01713		
Еврейская АО	1,595	1,57		0,025		2	1	1,506	1,506	1	94,4	1,506	1,506	0	0	
Чукотский АО	1,2		1,2			1	0	0,0	0,0	0	0,0					
Республика Бурятия	4,212	2,117	0,429	1,618	0,048	6	4	0,5449	0,5063	5	12,0	0,5449	0,545	0,000	0,000	0,000
Забайкальский край	2,457	0,308	1,602	0,547	0,000	15	9	0,550	0,546	10	22,2	0,354	0,319	0,035	0,000	0,196
Итого	**41,9943**	**5,4246**	**10,0103**	**11,5236**	**15,0358**	**81**	**42**	**4,03867**	**3,99607**	**51**	**9,5**	**3,84267**	**3,41612**	**0,25355**	**0,1730**	**0,196**

По состоянию на 01.01.2021 г. в крае разведаны 20 месторождения (участков) минеральных подземных вод, из них 11 месторождений углекислых минеральных вод, 8 месторождения азотных термальных вод, 1 месторождение азотно-метановых (соленых) вод. На 01.01.2020 г. величина оцененных запасов минеральных вод составляет 1,9465 тыс.м^3/сут. 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). Участок в настоящее время не эксплуатируется.

Таблица 1.14

Сведения о забалансовых запасах минеральных подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г.

Субъект РФ	Забалансовые запасы, тыс. м^3/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча подземных вод, тыс.м^3/сут
	всего	А	В	С1	С2	всего	в т.ч. эксплуати-рующихся	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
Приморский край	0,115	-	-	-	0,115	1	-	0
Сахалинская область	0,0095				0,0095	1		
Итого	**0,1245**				**0,1245**	**2**		**0**

Наибольшая доля подготовленных к промышленному освоению эксплуатационных запасов приходится на Шмаковское месторождение углекислых минеральных вод. В отчетном году в крае эксплуатировалось 14 месторождений (участков) минеральных лечебных вод. Водоотбор минеральных вод в 2020 году составил 0,2365 тыс. м^3/сутки и уменьшился на 43% по сравнению с прошлым годом.

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 2020 год по форме отчетности 3ЛС составил 72,505 тыс.м^3/год (0,198 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 2020 г. отбор составлял 0,468 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 бальнеопримененния и розлива. Добыча минеральных вод началась с 3-го квартала 2017г. Для розлива в 2020г. было отобрано 408 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 2020г. участок Ракитненский минеральных лечебно-столовых подземных вод не эксплуатировался.

На основании письма Ронедра № ОК-03-30/4966 от 10.04.2018г. запасы по Горинскому месторождению минеральных лечебно-столовых подземных вод исключены из Государственного баланса (категория C_2 - 21,7 м3/сут). Протоколом НТС по Хабаровскому краю, ЕАО и ДФО от 26.07.02019г. № 33-р утверждены прогнозные ресурсы по категории P_1 в объеме 21,7м3/сут по скв.1002.

Таким образом, балансовые запасы минеральных подземных вод в 2020г. уменьшились на 0,022 тыс.м^3/сут и составили на 01.01.2021г. - 1,417 тыс.м^3/сут. При эксплуатационных запасах 1,417 тыс.м^3/сут фактический водоотбор – 0,66712 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,666 тыс.м^3/сут, розлив – 0,00112 тыс.м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2021г. 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 0,715 тыс. $м^3$/сутки по категориям $A+B+C_1+C_2$.

В области в 2020г. 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 2020 г. не произошло. При эксплуатационных запасах 0,715 тыс. $м^3$/сут фактический водоотбор, как и в 2019 г. составил 0,006 тыс. $м^3$/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,001 тыс. $м^3$/сут, розлив – 0,005 тыс. $м^3$/сут.

В *Камчатском крае* запасы минеральных бальнеологических вод оценены по двум месторождениям и составляют 18,510 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 2020 году не было.

Минеральные воды в Камчатском крае добываются на двух месторождениях - Малкинском - в количестве 0,078 тыс.$м^3$/сут и в полном объеме используются для розлива питьевых лечебно-столовых вод. Добыча минеральных вод на Кеткинском месторождении в 2020 году составила 0,173 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 2020 году водозабор на Тальском месторождении не работал, производился ремонт.

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 четыре. Четыре участка месторождений: Анивский

участок Мандаринковского месторождения йодо-бромных вод, Волчанское месторождение углекислых минеральных вод, 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 2020 г добыча производилась на двух участках: Южный и Северный-1. Всего за сутки извлекалось 0,01282 тыс.м^3 минеральных вод для лечебных целей.

На Топольном месторождении добыча минеральных вод производилась из двух скважин. Всего на месторождении в 2020г. добыча составила 693,5 м^3. Добытая минеральная вода использовалась для розлива.

В 2020г. эксплуатировалось Чапаевское месторождение минеральных вод. Средняя добыча составляла 0,01523 тыс.м3/сут.

В 2020г. эксплуатировалось Пионерское месторождение минеральных вод. В среднем отбиралось 0,0003 тыс.м3/сут.

Запасы по минеральным водам в Сахалинской области крае на 01.01.21 г. составили 3,7196 тыс.м^3/сут. При разведанных запасах 3,7196 тыс.м^3/сут фактический водоотбор – 0,03025 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,01312 тыс.м^3/сут, розлив – 0,01713 тыс.м^3/сут.

На территории *Еврейской АО* по состоянию на 01.01.2021г. 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 2020 г. на Кульдурском месторождении минеральных подземных вод из двух эксплуатационных скважин было отбиралось 1,506 тыс.м^3/сути и использовалось на лечебные цели. Бирское месторождение лечебно-столовых углекислых вод в 2020 г. 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 01.01.2021 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 01.01.2021 г. на Государственном балансе *Республики Бурятия* состоят 6 месторождений минеральных подземных вод. Общее количество оцененных минеральных

подземных вод составляет 4,212 тыс.м^3/сут, из них по категории А – 2,117 тыс. м^3/сут, В – 0,429 тыс. м^3/сут, C_1 – 1,618 тыс. м^3/сут, C_2 – 0,048 тыс. м^3/сут, эксплуатируются 4 месторождения. В 2020 году добыто 0,545 тыс. м^3/сут минеральных подземных вод, из них 0,506 тыс. м^3/сут отобрано на месторождениях. Из общего количества отобранных минеральных подземных вод 0,545 тыс. м^3/сут полностью использовано для бальнеологии (Табл. 1.13).

Прогнозные ресурсы минеральных вод *Забайкальского края* не оценивались. В 2020 году в ресурсную базу внесены корректировки, связанные со снятием запасов минеральных подземных вод, принятых на НТС (5 месторождений) из-за отсутствия лицензий на право добычи. Запасы сняты в соответствии с письмом Роснедра от 10.04.2018 № ОК-03-30/4966 на ММПВ Горячий ключ – 1,987 тыс.м^3/сут, Луктурском ММПВ – 6,169 тыс.м^3/сут, Улан-Булакском ММПВ - 0,150 тыс.м^3/сут и Карповском ММПВ – 0,173 тыс.м^3/сут, Ямкунском (0,4 тыс.м^3/сут).

В результате запасы минеральных подземных вод в 2020 году уменьшились на 8,879 тыс.м^3/сут по сравнению с предыдущим годом. По состоянию на 01.01.2021г. на балансе числятся 15 месторождений минеральных вод. По 13 месторождениям в ГКЗ утверждены запасы минеральных вод в количестве 2,336 тыс.м^3/сут. На двух месторождениях запасы в количестве 0,121тыс.м^3/сут утверждены в ТКЗ. Общие запасы минеральных подземных вод по 15 месторождениям в отчетном году составляют 2,457 тыс. м^3/сут. Самым крупным месторождением является Дарасунское с разведанными запасами 0,52 тыс.м^3/сут и водоотбором в 2020 году 0,228 тыс.м^3/сут.

На пяти месторождениях работают курорты, санатории, профилактории местного и федерального значения (Дарасун, Молоковка, Кука, Ургучан, Шиванда). Один курорт (Ямкун), который имеет лицензию на водопользование, использует для санитарно-курортного лечения неутвержденные запасы минеральных вод в количестве 0,004 тыс.м^3/сут.

Всего по Забайкальскому краю в 2020 году добыто 0,55 тыс.м^3/сут минеральных вод, что в 3,2 раза меньше, чем в предыдущем году. Сокращение добычи связано с временным закрытием курортов в апреле-сентябре отчетного года в связи с пандемией.

Всего использовано 0,354 тыс. м^3/сут минеральной воды. На санаторно-курортное лечение в отчетном году использовано 58% добытой воды (0,319 тыс.м^3/сут), на розлив – 6,4% (0,035 тыс.м^3/сут), 35,6% (0,196 тыс.м^3/сут) составляют потери за счет самоизлива скважин (Дарасунское и Ямаровское ММПВ).

Розлив минеральных вод в 2020 году производился на четырех месторождениях Забайкальского края - Дарасунском, Борзихинском, Кукинском, Ямаровском.

За последние 13 лет значительных изменений в объемах запасов, добычи и использования минеральных вод в Дальневосточном округе не прослеживается (Рис.1.17). 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.

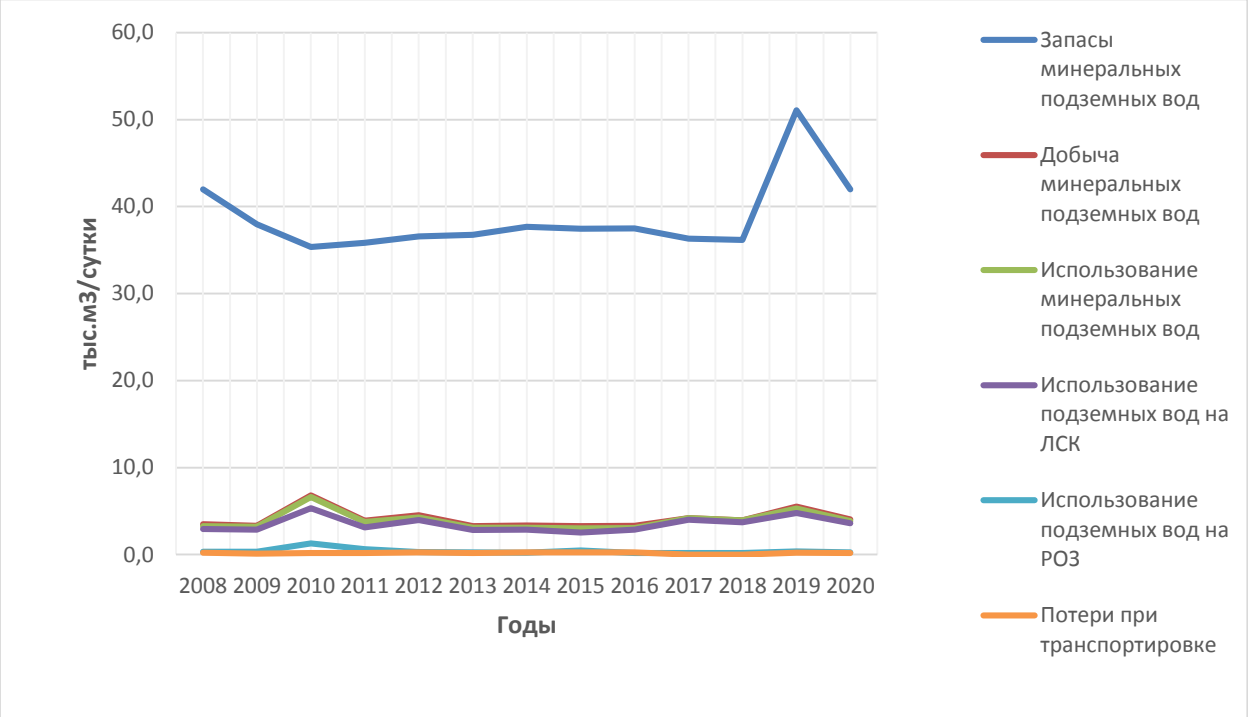


Рис. 1.17 График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Дальневосточного ФО

Разведанные запасы по минеральным водам в целом по Дальневосточному федеральному округу на 01.01.2021 г. составили 41,9943 тыс.м^3/сут. Из 81 месторождений (участков) в эксплуатации находились 42 (Табл.1.15).

Добыча минеральных вод в 2020 году в целом по округу 4,03867 тыс.м^3/сут, использовано в том числе: для бальнеологических целей – 3,41612 тыс.м^3/сут; для розлива – 0,25355 тыс.м^3/сут, для иных целей – 0,173 тыс.м^3/сут. При этом, сброс и потери составили – 0,196 тыс.м^3/сут (Табл. 1.13).

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 01.01.2021г.

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, тыс.м^3/сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторожде			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	0,247	0,247	69,7	2	0,247	0,247			
eVIII-A АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,3545		0,3545			3	2	0,247	0,247	69,7	2	0,247	0,247			
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3,8160	1,7040	0,3190	1,7450	0,0480	10	8	0,7260	0,6874	18,0	9	0,7260	0,6910	0,0350	0,000	0,000

Продолжение таблицы 1.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
eIX-Б БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,0870	0,0000	0,0000	0,0870	0,0000	1	1	0,0988	0,0602		2	0,0988	0,0988	0,0000	0,000	0,000
eIX-Д МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,5890	0,278	0,184	0,127	0,000	5	5	0,282	0,282		5	0,2820	0,2470	0,0350	0,000	0,000
eIX-В ХАМАРДАБАН-БУРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3,1400	1,426	0,135	1,531	0,048	4	2	0,3452	0,3452		2	0,3452	0,3452	0,0000	0,000	0,000
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2,5827	0,0684	1,9715	0,5298	0,0130	15	6	0,2739	0,2699	10,5	7	0,0779	0,0729	0,0050	0,000	0,196
eX-А ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	1,8680	0,030	1,418	0,420	0,000	10	4	0,268	0,264		5	0,0720	0,0720	0,0000	0,000	0,196
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,7147	0,0384	0,5535	0,1098	0,013	5	2	0,00590	0,0059	0,8	2	0,0059	0,0009	0,005		
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,9850	0,691	0,294	0,000	0,000	1	1	0,1009	0,1009	10,2	1	0,1009	0,1009			

Продолжение таблицы 1.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
eXII-А МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,9850	0,691	0,294	0,000	0,000	1	1	0,1009	0,1009	10,2	1	0,1009	0,1009			
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	4,9585	1,6332	2,2475	0,5258	0,5520	28	18	2,40962	2,40962	48,6	24	2,40962	2,2912	0,11842	0	0
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	2,143	1,57	0,478	0,095		6	2	1,50712	1,50712	70,3	2	1,50712	1,506	0,00112		
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	1,0697		0,6509	0,3388	0,0800	12	10	0,10440	0,1044	9,8	12	0,10440	0,0406	0,0638		
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	18,845		1,445	5,129	12,271	3	2	0,251	0,251	1,3	2	0,251		0,078	0,173	
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	18,845		1,445	5,129	12,271	3	2	0,251	0,251	1,3	2	0,251		0,078	0,173	
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3,7196	0,027	0,4568	1,530	1,7058	8	4	0,03025	0,03025	0,8	4	0,03025	0,01312	0,01713	0	

Окончание таблицы 1.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
eXV-A ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,1561	0	0,1211	0,035	0	3	1	0,0003	0,0003	0,2	1	0,00030	0,0003	0	0	
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3,5635	0,027	0,3357	1,495	1,7058	5	3	0,02995	0,02995	0,8	3	0,02995	0,01282	0,01713	0	
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	1,2		1,2			1	0	0,0	0,0	0	0					
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,022		0,017	0,005		1										
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	4,204	1,174	1,392	1,192	0,446	6	0	0,0	0,0	0,0	1	0,0	0,0			
Итого	41,9943	5,4246	10,0103	11,5236	15,0358	81	42	4,03867	3,99607	9,5	51	3,84267	3,41612	0,25355	0,1730	0,196

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 21-го участка месторождений теплоэнергетических подземных вод в 2020 году эксплуатировалось 15 (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-Менделевском и на острове Итурупе – месторождение Океанское участок Кипящий.

На острове Кунашир добыча пароводяной смеси на месторождении Горячий пляж производилась ЗАО «Энергия Южно-Курильская» на двух участках недр Прибрежном и Нижне-Менделеевском.

На участке Прибрежный пароводяная смесь использовалась для теплоснабжения посёлка Горячий Пляж. Всего на участке недр добывалось 0,9504 тыс.т/сут пароводяной смеси. На участке недр «Нижне-Менделеевском» добыча парогидротерм в 2020 году составила 0,33 тыс.т/сут. Данные по выработке электрической энергии за 2020г. отсутствуют.

На участке недр Кипящий Океанского месторождения на острове Итуруп информация по добыче парогидротерм в 2020 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 16 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. В 2020 году проведена переоценка запасов теплоэнергетических вод Паратунского месторождения (протокол ГКЗ № 6504 от 06.11.2020г.).

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. 2021 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	16	13	39,713	52,550	47,2	38,836	20,85	17,986	67
Магаданская область	0,135		0,135				1	0	0,0		0,0				
Сахалинская область						13,712	3	2		1,2804		1,2804	1,2804		
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**	**21**	**15**	**39,7130**	**53,8304**	**46,0**	**40,1164**	**22,1304**	**17,986**	**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 1.01.2021 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**	**16**	**13**	**39,7130**	**52,550**	**47,2**
eXIII-Б Камчатская гидрогеологическая складчатая область	84,083	7,370	57,301	15,5820	3,83	118,4517	16	13	39,7130	52,550	47,2
gXIV Курильская сложная гидрогеологическая складчатая область						**13,712**	**3**	**2**		**1,2804**	
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**	**21**	**15**	**39,7130**	**53,8304**	**46,0**

В Камчатском крае в 2020 году из 16 геотермальных месторождений (12 – термальные воды, 4 – пароводяная смесь) разрабатывалось 13; из них 11 месторождений термальных вод, 2 – пароводяной смеси (ПВС), находящихся в пользовании у семи недропользователей. Не эксплуатировались 2 месторождения пароводяной смеси: Кошелевское и Больше-Банное, состоящие в нераспределенном фонде и 1 месторождение термальных вод: Пущинское.

Добыча подземных термальных вод в 2020 году производилась только на месторождениях с оцененными запасами и составила 39,713 тыс. $м^3$/сут против 39,917 тыс $м^3$/сут в 2019 году. Добыча ПВС в 2020 году составила 52,55 тыс.т/сут против 52,48 тыс.т/сут в 2019 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.

В Республике Бурятия ранее утвержденные Красноярским филиалом ФГУ «ГКЗ» запасы термальных подземных вод Солнечного участка, по состоянию на 01.06.2018г. для технического водоснабжения, в количестве 0,227 тыс.$м^3$/сут по категории $С_1$ (Протокол № 1622 от 10.09.2018г.) в 2020 году отнесены к «водам подземным техническим» (письмо Департамента по недропользованию по Центрально-Сибирскому округу за № 02-02/796 от 08.09.2019г.).

Добыча теплоэнергетических вод в целом по Дальневосточному федеральному округу в 2020 году 39,713 тыс.$м^3$/сут, парогидротерм – 53,8304 тыс.т/сут. При этом использовалось для теплоснабжения и тепличного хозяйства подземных вод – 22,1304 тыс.$м^3$/сут. Выработка электроэнергии составила 67 МВт (Камчатский край) (Табл.1.16).

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 2020 году извлечение подземных вод при водоотливе и дренаже составило 750,4763 тыс.м^3/сут (Рис.1.18; Табл. 1.18).

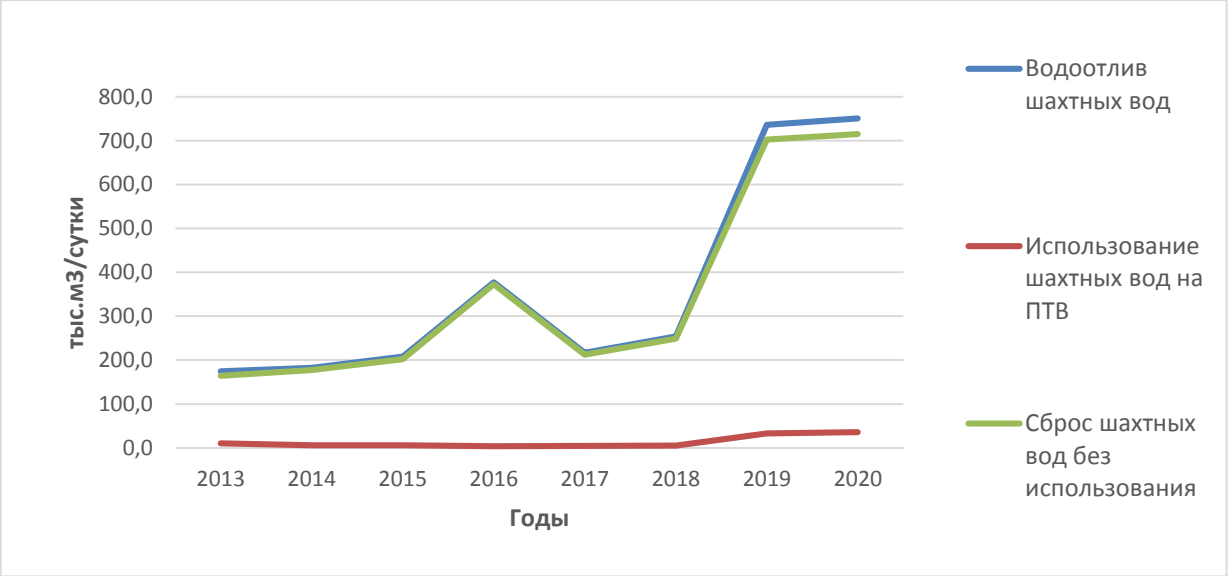


Рис.1.18 График изменения объемов шахтного водоотлива, использования и сброса без использования шахтных вод на территории Дальневосточного ФО

По данным статистической отчетности 2-ТП (водхоз) Ленского бассейнового водного управления на территории *Республики Саха (Якутия)* в 2020г. действовало 8 объектов извлечения подземных вод. В отчетном 2020 году забор карьерной и шахтно-рудничной воды составил 19,8354 тыс.м^3/сут, из них использовалось – 5,4246 тыс.м^3/сут, 14,4108 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 2020 году составил 73,66 тыс.м^3/сут. 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.

Таблица 1.18

Сведения об извлечении подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2020 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)	8	19,8354	19,8354				5,4246		5,4246		14,4108
Приморский край	10	73,66	73,66								73,66
Хабаровский край	5	46,001	46,001				1,617		1,617		44,384
Амурская область	3	77,507	77,507								77,507
Камчатский край											
Магаданская область	4	14,685	14,685				0,082		0,082		14,603
Сахалинская область											
Еврейская АО	1	0,94	0,94								0,94
Чукотский АО	2	1,89	1,89								1,89
Республика Бурятия	6	313,7329	15,8489		297,8840						313,7329
Забайкальский край	15	202,225	202,225	0,000	0,000	2,292	28,708	0,000	28,708	0,000	173,517
Итого	**54**	**750,4763**	**452,5923**		**297,8840**	**2,2920**	**35,8316**		**35,8316**		**714,6447**

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 2020 году в крае из 46,001 тыс.м^3/сут извлекаемых шахтно-рудничных вод использовались на производственно-технические нужды 1,617 тыс.м^3/сут, остальные 44,384 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 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 2020 году дренажные установки функционировали на Ерковецком (Ерковецкое буроугольное месторождение) и Северо-Восточном (Райчихинское буроугольное месторождение). Огоджинский угольный разрез (Огоджинское каменноугольное месторождение) в 2020г. не работал. В отчетном 2020 году все 28,29 млн.м^3 (77,507 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 2020 году действовало 4 объекта извлечения подземных вод. В отчетном 2020 году забор карьерной и шахтно-рудничной воды составил 14,685 тыс.м^3/сут, из них использовались – 0,082 тыс.м^3/сут, 14,603 тыс.м3/сут - сброс без использования.

На территории *Еврейской АО* в 2020 году при добыче марганцевых руд на руднике «Поперечный» сброс рудничных вод составил 0,94 тыс. м^3/сут.

В *Чукотском АО* по данным АБВУ величина шахтного водоотлива составляла 1,89 тыс. м^3/сут (0,69 млн. м3/год). Основной объем рудничного водоотлива (0,646 млн. м^3) приходится на рудник «Купол» в Анадырском районе. Кроме этого, в Чаунском районе, при разработке месторождения Двойное (рудник «Двойной»), рудничный водоотлив составил 0,044 млн. м^3. Извлеченные при разработке рудных месторождений подземные воды не использовались (сброс на поверхность).

На территории *Республики Бурятия* в 2020г. действовало 6 объектов извлечения подземных вод. В отчетном 2020 году забор карьерной и шахтно-рудничной воды составил 15,8489 тыс.м^3/сут, вся извлеченная вода сбрасывалась без использования.

В процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых, за 2020 год было извлечено и сброшено без использования 297,884 тыс.м^3/сут.

В *Забайкальском крае* на рудничный водоотлив приходится 202,225 тыс. м^3/сут (15 объектов). Его объем, по сравнению с 2019годом (14 объектов), увеличился на 9,546 тыс. м^3/сут или на 4,7 %. Без использования сбрасывается 173,517 тыс. м^3/сут, то есть 85,8%, а 28,708 тыс. м^3/сут дренажных вод идет на производственно-технические цели.

В целом по ДФО шахтно-рудничные и карьерные воды использовались для производственно-технических целей в объеме 35,8316 тыс.м^3/сут (Табл.1.18). В 2020 году количество сброшенных шахтно-рудничных и карьерных вод составило 714,6447 тыс.м^3/сут.

Наибольшие объемы извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых в Байкало-Витимской гидрогеологической складчатой области – 445,0941 тыс.м^3/сут (Табл.1.19). Объемы извлечения подземных вод в Монголо-Охотской гидрогеологической складчатой области – 184,344 тыс.м^3/сут В этой гидрогеологической структуре ведется в основном отработка каменноугольных и буроугольных месторождений. В Якутском артезианском бассейне разрабатываются месторождения алмазов, забор шахтно-рудничных и карьерных вод составляет 14,356 тыс.м^3/сут. В Ханкайской гидрогеологической складчатой области извлечение подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых составило 65,94 тыс.м^3/сут.

Таблица 1.19

Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2020 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**	**14,3560**	**14,3560**			
aV-Б Якутский артезианский бассейн	5	14,3560	14,3560			
hVIII Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив	**3**	**9,1099**	**9,1099**			

Продолжение таблицы 1.19

1	2	3	4	5	6	7
eVIII-А Алданская гидрогеологическая складчатая область	3	9,1099	9,1099			
gIX Байкало-Витимская сложная гидрогеологическая складчатая область	**14**	**445,0941**	**147,2101**	**0,0000**	**297,8840**	**0,000**
eIX-Б Байкало-Муйская гидрогеологическая складчатая область	2	297,8840	0,0000	0,0000	297,8840	0,000
eIX-Г Джида-Витимская гидрогеологическая складчатая область	3	11,7051	11,7051	0,0000	0,0000	0,000
eIX-Д Малхано-Становая гидрогеологическая складчатая область	9	135,5050	135,5050	0,0000	0,0000	0,000
gX Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**9**	**184,3440**	**184,3440**			**2,2920**
eX-А Восточно-Забайкальская гидрогеологическая складчатая область	6	66,2610	66,2610			2,2920
eX-В Верхнеамурская гидрогеологическая складчатая область	**3**	**118,083**	**118,083**			
gXI Алтае-Саянская сложная гидрогеологическая складчатая область	**1**	**0,7258**	**0,7258**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
eXI-Г Сангеленская гидрогеологическая складчатая область	1	0,7258	0,7258	0,000	0,000	0,000
gXII Сихотэ-Алинская сложная гидрогеологическая складчатая область	**15**	**80,025**	**80,025**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
eXII-А Малохингано-Ульбано-Баджальская гидрогеологическая складчатая область	5	6,365	6,365	0,000	0,000	0,000
e XII-Б Ханкайская гидрогеологическая складчатая область	4	65,94	65,94			
d XII-В Центральный Сихотэ-Алинский гидрогеологический массив	2	1,08	1,08			
e XII-Г Восточно-Сихотэ-Алинская гидрогеологическая складчатая область	4	6,64	6,64			

Окончаниетаблицы 1.19

1	2	3	4	5	6	7
gXIX Верхояно-Колымская сложная гидрогеолог. складчатая область	**1**	**0,2465**	**0,2465**			
gXX Колымо-Омолонская сложная гидрогеологическая складчатая область	**3**	**14,082**	**14,082**			
gXX1 Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**3**	**2,493**	**2,493**			
Итого	**54**	**750,4763**	**452,5923**		**297,8840**	**2,2920**

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 2020 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 1.20

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2020году

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	2	3	4
1	Площадь Дальневосточного федерального округа	тыс. км^2	6952,626
2	Численность населения	тыс.чел	8124,053
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021г.	тыс.м^3/сут	7491,225945
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	1214
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021г.	тыс.м^3/сут	931,775

Продолжение таблицы 1.20

1	2	3	4
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	71
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	757
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	3709
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м^3/сут	1929,6961
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м^3/сут	867,612
11	Извлечение подземных вод	тыс.м^3/сут	750,4763
12	Сброс подземных вод без использования	тыс.м^3/сут	850,7262
13	Поступление подземных вод из других субъектов РФ, всего	тыс.м^3/сут	
14	в т.ч. из субъекта РФ	тыс.м^3/сут	
15	Передача подземных вод в другие субъекты РФ, всего	тыс.м^3/сут	
16	в т.ч. в субъект РФ	тыс.м^3/сут	
17	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	1597
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	1078,9699
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	765,4269
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м3/сут	274,2197
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м3/сут	39,3233
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м3/сут	867,8934
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м3/сут	1633,3203
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	46,9
	Технические подземные воды (соленые и рассолы)		
25	Запасы подземных вод, по состоянию	тыс.м3/сут	0,103
26	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	2
27	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	2
28	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	0,4215
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	0,4215
30	в том числе для ППД	тыс.м3/сут	
	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2021г.	тыс.м3/сут	41,9943
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	81
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.	42
36	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	4,03867
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	3,84267
38	для санаторно-куротных целей	тыс.м3/сут	3,4161
39	для промышленного розлива	тыс.м3/сут	0,25355
40	для прочих целей	тыс.м3/сут	0,1960
	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.	21
44	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	15
45	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	39,713

Окончание таблицы 1.20

1	2	3	4
46	Добыча парогидротерм	тыс.т/сут	53,8304
47	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	40,1164
48	теплоснабжение	тыс.м3/сут	22,1304
49	выработка электроэнергии	МВт	67
	Промышленные подземные воды		
50	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на _____	тыс.м3/сут	0,0
51	Количество месторождений (участков)	шт.	0

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 определяется только климатическими, геологическими и ландшафтными факторами.

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, в 2020 г. в пределах Среднеамурского бассейна в плиоцен-четвертичном водоносном горизонте неуклонно продолжался подъем уровня (Рис. 19). 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 ежегодными осенними катастрофическими наводнениями р.Амур. А в начале 2021 г. на Амуре, впервые за время наблюдений, случился разрушительный весенний паводок. Ниже приведена сравнительная таблица состояния уровней ГОНС за текущий (2019-2020 гг.) год с данными многолетних значений в Хабаровском крае в различных гидрогеологических структурах.

Амплитуда колебания уровня для плиоцен-четвертичного водоносного горизонта изменялась в 2019 г. от 0,84 м (скв. 4530) до 4,84 м (скв. 4180), а в 2020 г. в этих же скважинах от 1,09 м (скв 4530) до 5,06 (скв. 4180) , при глубине залегания уровня: в скв №4530 от 35 до 37 м. абс., в скв. №4180 от 29 до 34 м абс. (Табл. 1.21).

Таблица 1.21

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней ГОНС в 2019-2020 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, за период наблюдений абс., м	Амплитуда колебания уровня, м		Наивысший уровень, абс.м			Наинизший уровень, абс.,м		
			2019	2020		2019	2020	2019	2020	за весь период	2019	2020	за весь период
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
cXII-A3 Среднеамурский МАБ													
Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2 ($laN_{1-2}srv$-H)													
422/ 72,0	п. Смирновка (1961-2020гг.)	39,97	32,63	32,44	31,40	0,88	1,48	33,22 04.09	32,34 05.06	**34,45 31.01.2012**	32,34 03.06	31,85 23.06	**30,59 22.10.2005**
440/ 48	п.Радиоцентр (1960-2020гг.)	49,52	33,23	33,75	31,27	1,35	1,82	34,09 13.11	35,01 25.10	**35,01 25.10.2020**	32,74 14.04	33,19 11.04	**29,89 30.04.1990**
514/ 33,8	п. Марусино (1980-2020гг.)	78,2	75,81	75,79	75,71	2,19	1,56	77,29 19.08	76,61 28.06	**77,90 12.08.1985**	75,1 05.04	75,05 20.03	**74,95 19.12.2018**
4180/28,0	п. Константиновка (1953-2020гг.)	33,43	30,39	30,49	29,55	4,84	5,06	33,90 с 27-08 по 11.09	34,63 20.09	**34,63 20.09.2020**	29,06 12-18.02	29,57 15.02	**28,05 18.06.2018**
4134/27,5	п.Федоровка (1961-2020гг.)	44,85	31,36	31,45	30,66	3,05	2,83	33,55 19.09	33,51 29.09	**33,55 19.09.2019**	30,5 11.05	30,68 09.06	**29,81 15.10.2008**
4250/38,0	п.Чистополье (2003-2020гг.)	50,61	34,25	34,51	31,75	1,14	1,42	35,11 10.10	35,41 24.11	**35,41 24.11.2020**	33,97 11.06	33,99 08.06	**30,50 30.03.2003**
4530/37,0	п. Гаровка (1953-2019 гг.)	52,08	35,27	36,12	31,94	0,84	1,09	35,85 18.11	36,83 19.11	**35,85 18.11.2019**	35,01 15.06	35,74 26.07	**29,85 30.04.90**
435/71,5	п.Черная Речка (1960-2020 гг .)	47,21	33,06	33,40	31,16	1,66	1,52	34,26 17.09	34,40 30.10	**34,40 30.10.2020**	32,60 21.05.	32,88 01.07	**29,87 30.04.1990**
5169/50*	г Комсомольский (2000-2002; 2018-2020 гг.)	24,8	18,06	Нет данных	14,96	6,78	Нет данных	21,95 12.09	-	**21,95 12.09.2019**	15,17 01.06.	-	**10,85 03.07.2018**
р.Амур. Гос. гидрологический пост г. Комсомольск 2019-2020гг.		"0"-30,69			-			38,98 12.09	36,99 20.09	-	29,75 20.11	29,26 05.05	-

*** Скважина ликвидирована в июле 2020 г.**

Продолжение таблицы 1.21

1	2	3	**4**	**5**	6	7	8	**9**	**10**	11	**12**	**13**	14
Пьяченцо-гелазский вулканогенный водоносный горизонт, 2(βN₂pia-gl)													
481/ 25,0	п. Переяславка (1980-2020 гг.)	59,41	57,41	57,81	57,74	1,21	0,48	57,73 20.07	58,06 18-20.09	**59,40 30.08.1981**	56,52 19.02	57,58 23.12	**56,07 31.12.2018**
505/ 100	п.Новостройка (1976-2020 гг.)	51,94	49,32	49,56	48,93	1,21	-	50,37 23.08	49,83 03.09	**51,35 12.06.1994**	47,78 10.02	-	**47,67 06.03.2015**
Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ)													
420/ 46,5	п.Анастасьевка (1957-2020 гг.)	49,4	43,49	43,74	42,84	1,58	1,19	44,49 21.11	44,14 11.11	**44,57 03.12.2000**	42,61 21.05	42,95 10.05	**40,24 06.04.1978**
1112/5562	Б Картель (ГГД 2005-2020гг.)	42	30,04	29,79	28,3	0,46	0,11	30,31 02.01	29,82 03.06	**34,58 19.04.2018**	29,85 28.03	29,71 23.03-09.04	**26,07 18.09.2015**
1114/72,0	п.Хабаровский (ГГД 1959-2020 гг.)	68,15	61,96	62,28	59,86	0,95	2,09	62,62 20.05	64,10 05.08	**64,10 05.08.2020**	61,67 25.06	62,01 31.07	**57,28 03.03.1959**
1115/66	п. Бикинский (Лесопильное) (ГГД 2002-2020 гг.)	60	44,54	44,91	44,01	1,46	1,31	44,65 08.10	45,60 24.10	**45,60 24.10.2020**	43,89 11.05	44,29 24.03	**43,08 13.04.2015**
1117/113	п Сукпайский (ГГД 2005-2020 гг.)	300,0	298,05	298,1	297,67	0,72	0,38	279,92 20.08	288,93 11.07	**298,54 10.07.2020**	297,76 14.03	297,8 15.03	**297,13 03.04.2011**
1121/84	п. Вяземский (Капитоновка) (ГГД 2012-2020)	80,5	58,11	56,72	58,16	0,54	0,77	58,41 08.09	58,57 24.10	**58,69 03.12.2015**	57,87 11.05	57,8 09.04.	**57,7 06.10.2013**
1122/95	п. Солнечный (ГГД 2008-2020 гг.)	340	337,11	337,12	337,0	1,56	1,45	338,44 11.09	337,85 09.07	**338,19 27.08.2009**	336,44 03-09. 04.2019	336,4 09.03.	**336,28 19.03.2018**
сХБ3 Буреинский МАБ													
Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)+ Юрско-меловой водоносный комплекс 8(J-K)													
116/9,5	Участок Чегдомынский (1977-2020 гг.)	339,18	338,04	337,76	337,67	1,17	1,59	338,81 24.07	338,76 21.07	**339,15 09.08.1977**	337,64 30.01	337,17 12.03	**332,14 12.04.1990**

Окончание таблицы 1.21

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Юрско-меловой водоносный комплекс 8(J-K)													
117/48	Участок Чегдомынский (1977-2020 гг.)	339,18	336,71	336,48	336,31	1,54	1,53	337,62 03.08	337,49 21.08	**338,92 03.08.1977**	336,08 18.03	335,96 12.03	**325,69 09.04.1994**
118/9,1	Участок Чегдомынский (1977-2020 гг.)	340,1	335,1	334,91	334,7	4,11	3,68	337,76 09.08	333,65 03.05-24.05-2019	**338,66 09.08.1978**	337,45 24.08	333,77 12.07	**331,36 21.04.1997**
1116/100	п. Новоургальский (ГГД 2005-2020 гг.)	340	300,11	300,43	298,3	0,38	0,39	300,33 18.11	300,62 06.11	**300,62 24.10.2020**	299,95 03.03	300,23 03.03	**296,81 09.04.2007**
bXII-Г3 Невельско-Нельманский МАБ (Приморский ГМ)													
Плейстоцен - голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)													
1124/39	п.Ягодный (ГГД 2017-2020 гг.)	25,0	22,33	22,25	22,07	2,47	1,42	24,35 13.09	23,28 03.10	**24,35 13.09.2019**	21,88 20.03	21,86 27.12	**20,80 15.06.2018**
Миоцен-четвертичный вулканогенный водоносный горизонт 2 (βN_1-Q)													
1118/88	п .Совгаванский (ГГД 2006-2020 гг)	37,5	31,81	32,25	31,94	0,81	1,24	32,33 23.11	32,95 24.10	**33,13 18.07.2009**	31,52 11.05	31,71 03.03	**30,20 21.03.2008**
Палеоген-неогеновый вулканогенный водоносный комплекс 8 (βP-N)													
1119/75	п. Пуирский (ГГД 2005-2020 гг.)	30,0	6,10	6,17	6,04	1,49	1,56	6,78 09.10	6,88 04.11	**8,21 30.05.2015**	5,29 31.03	5,31 07.04	**4,86 30.03.2009**
Мезо-кайнозойская водоносная зона разлома 13(MZ-KZ)													
339/220	п.Тумнинский (1987-2020 гг.)	278,0	272,58	272,59	273,32	0,71	0,6	272,94 12.02	272,90 12.09	**274,36 21.09.1992**	272,23 01.06	272,30 20.03	**272,23 30.05.2019**
1113/49	п.Анненские Воды (ГГД 1994-2020 гг.)	60,45	59,56	59,61	59,80	0,6	0,31	59,98 18.04	59,82 10.05	**60,42 09.05.1978**	59,38 29.08	59,51 17.08	**58,78 21.08.2005**

Отмечается нестандартное положение уровня подземных (безнапорных, грунтовых) вод продуктивного плиоцен-четвертичного водоносного горизонта в пределах центральной части Среднеамурского межгорного бассейна. Так, н**а рисунке 1.19** видно, что уровень этого горизонта в естественном состоянии и в свой минимум и в максимум всегда ниже уровня в р. Амур. 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 Тунгусского участка). Среднемесячные уровни плиоцен-четвертичного водоносного горизонта практически не реагируют на состояние уровня Амура и осадки (**Рис. 1.19, 1.20**). Реакция же срочных уровней подземных вод на речные всегда более яркая.

При таком напорном градиенте водоносный горизонт должен всегда подпитываться речной водой. Но, благодаря его специфическому строению (тонкослоистый 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, прежде всего, по концентрациям железа, отсутствует. Береговые водозаборы почти никогда не работают как инфильтрационные, а добывают типичную для данного водоносного горизонта непригодную без подготовки железистую воду, а совсем не ожидаемую отфильтрованную безжелезистую речную воду.

Водоносный горизонт плиоцен-четвертичных озерно-аллювиальных отложений в гидродинамическом отношении является 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.

1.3.2 Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях

Несмотря на 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 незначительна.

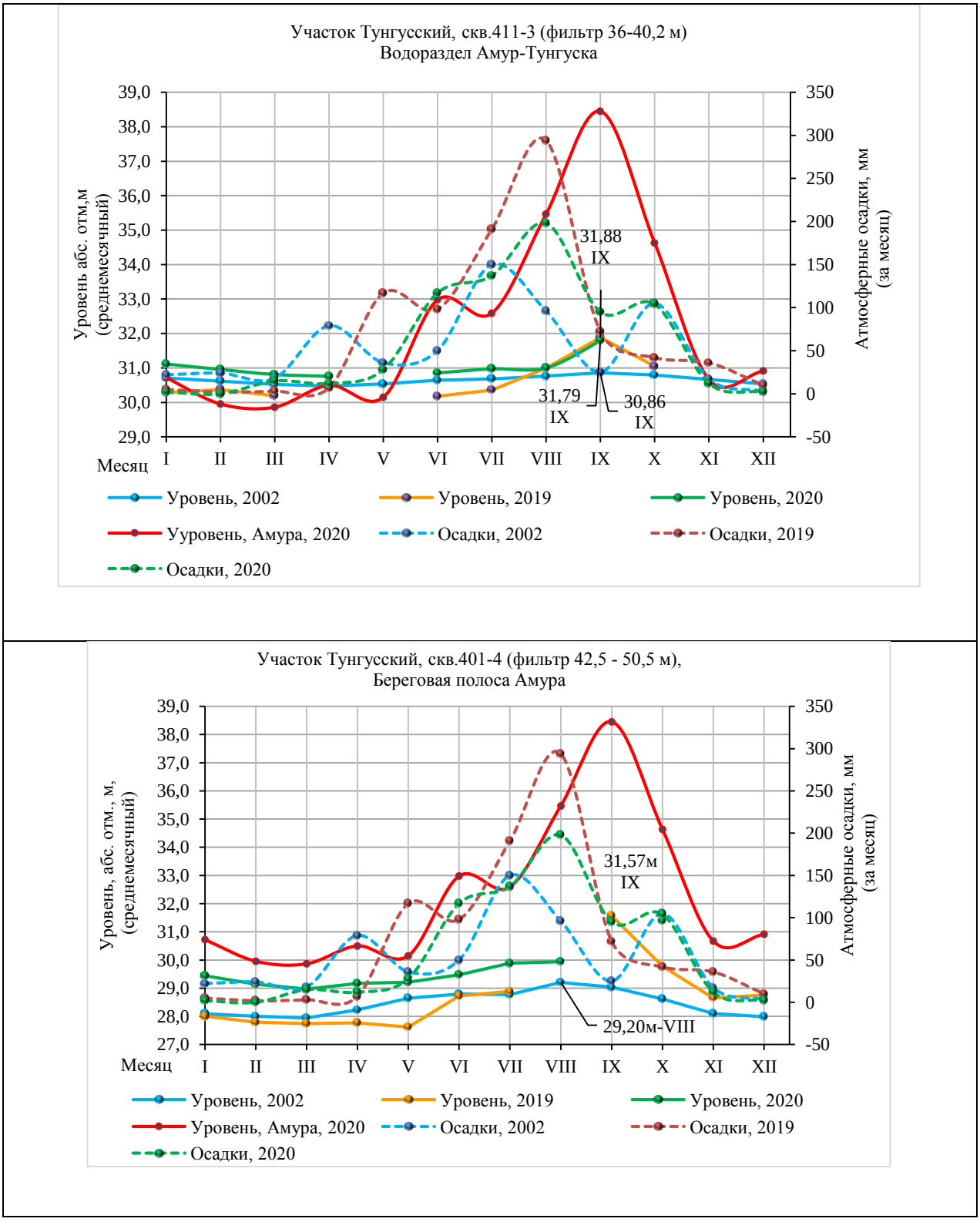


Рис 1.19. Поведение уровней подземных вод, реки и атмосферных осадков на пунктах наблюдения участка Тунгусский в 2002, 2019, 2020 гг. серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт

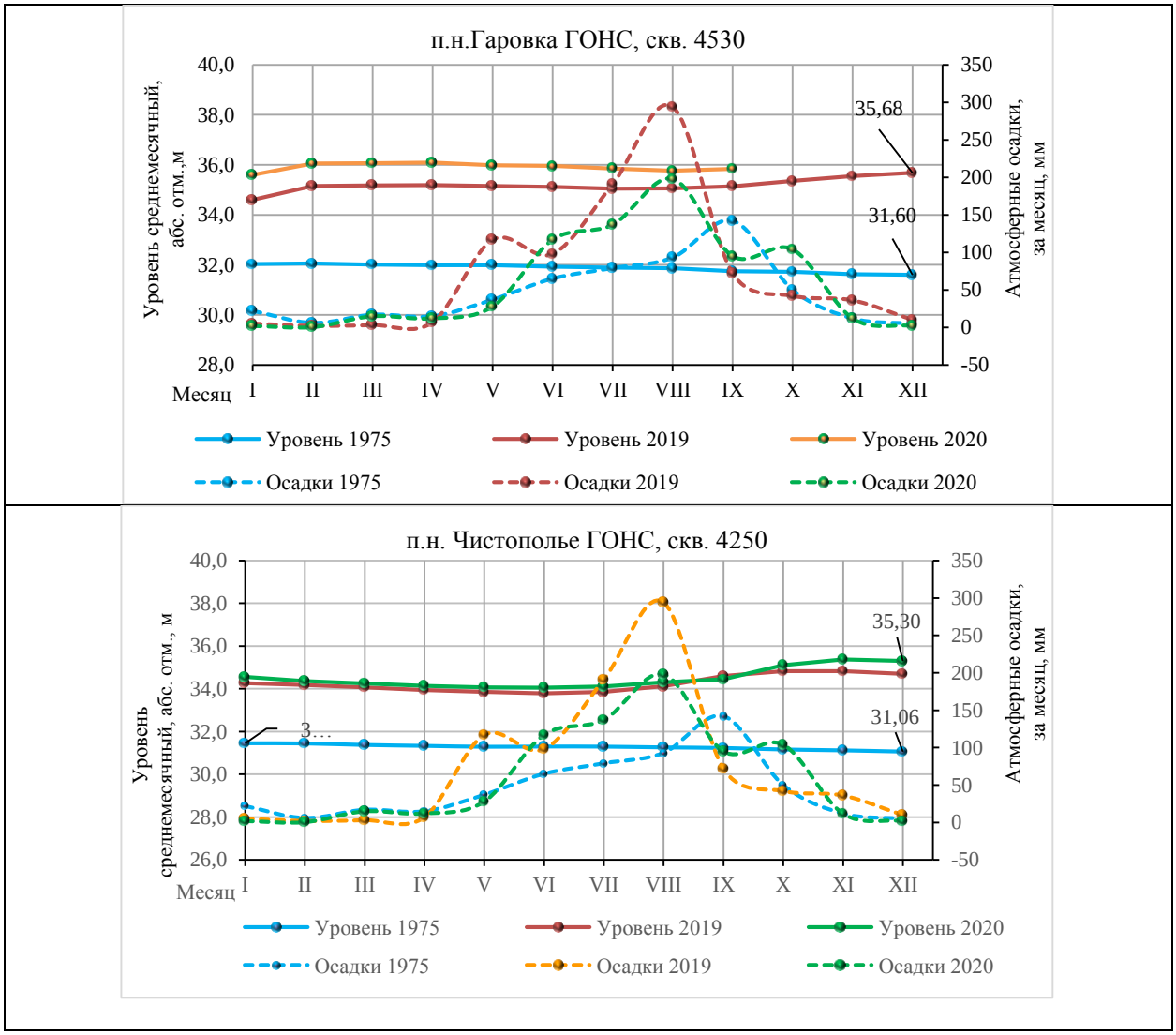


Рис. 1.20. Поведение уровней подземных вод, реки и атмосферных осадков на пунктах наблюдения ГОНС. Среднеамурский МАБ, в 1975, 2019, 2020 гг. серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт

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-х годов прошлого столетия большинство предприятий и хозяйств на территории округа имели собственные групповые водозаборы 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 Южно-Приморского и Уссурийского ГМ, Восточно-Камчатском 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 в 2020 г. 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 произошло. В региональном отношении можно отметить следующее:

-в первом от поверхности наиболее широко используемом водоносном горизонте на территории региона повсеместно распространены подземные воды с повышенным 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.

-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.

Частота гидрохимического опробования водоносных горизонтов, даже на пунктах государственной наблюдательной сети, недостаточна, начиная с 2000 г. опробование всех пунктов осуществляется лишь 1 раз в год. При проведении специального эколого-гидрогеологического обследования, как правило, не чаще 1 раза в 10-20 лет, опробуются действующие водозаборные скважины, при этом количество определяемых компонентов стандартное: микроэлементы -70 определений, общий химический анализ - до 15.

Объектный гидрохимический мониторинг осуществляется на водозаборах самими владельцами, обычно с определением всего 5-10 компонентов один раз в квартал и с частотой один раз в год с расширенным, до 60 компонентов, набором. Такое опробование, а также зависимость изучения качества подземных вод от разных по профессиональной квалификации лабораторий, не может дать достоверной картины незначительных изменения во времени их состояния.

Сравнительно неплохой изученностью химического состава подземных вод в Дальневосточном округе характеризуется Среднеамурский МАБ в его южной, наиболее заселённой части. Менее изучен Амуро-Зейский артезианский бассейн. Представительные результаты химических анализов проб воды с широким спектром определяемых компонентов имеются лишь по освоенным территориям этих бассейнов, где продолжительно функционируют крупные водозаборы.

При обследовании водозаборов и опробовании пунктов ГОНС (Хабаровский край, Амурская область Еврейская АО) за период 2019-2020 гг. пробы анализировались в аккредитованных сертифицированных лабораториях ФГБУ ЦАС "Хабаровский" г. Хабаровск (2020 г.); АСИЦ ИПТМ РАН, г. Черноголовка Московской области 2019 -2020 гг., в других субъектах округа - в местных аккредитованных лабораториях.

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 и фтора в глубоких горизонтах межпластовых подземных вод. Хорошее природное качество подземных (грунтовых) вод встречается довольно редко: можно отметить такое на освоенном месторождении Августовском (Еврейская АО), разведанном месторождении Джари (Хабаровский край, Нанайский район), или освоенном месторождении Чистоводном (Хабаровский край, Ванинский район), где добываемая природная вода не требует никакой обработки.

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 эксплуатируемых 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: мышьяк, бериллий, кадмий, свинец, медь, цинк, алюминий - выявлены в Приморском, Хабаровском, Забайкальском крае и ЕАО.

Загрязнение, связанное с подтягиванием морских и нефтяных вод, показателями которого являются повышенные сухой остаток, хлориды, фториды, фосфаты и др., выявлено в Сахалинской области и Приморском крае. В Республике Бурятия и на Камчатке в районах интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения чрезвычайно опасных веществ в подземных водах, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, в отчетном периоде не выявлено.

Камчатская область характеризуется (согласно отчетности) как территория с самым благополучным природным качеством (химический состав) используемых подземных вод. За отчетный период начиная с 2016 г по 2020 г. загрязнений на водозаборах не выявлено.

На централизованных водозаборах Дальневосточного округа нитратное загрязнение отмечается периодически точечно и, как правило, в весенне-летний период.

1.3.5. Гидрохимическое состояние подземных вод на участках загрязнения

На отдельных территориях субъектов ДВФО, подверженных интенсивному техногенному воздействию, подземные воды по химическому составу претерпевают 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, и 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 динамически изменяющиеся ореолы рассеяния, очаги загрязнения подземных вод, образуя участки загрязнения. Ярким примером служат наблюдаемые участки и очаги загрязнения Комсомольского полигона (Хабаровский край), расположенные в пределах города и его окрестностей.

Всего на территории Дальнего Востока в период 2010–2020 гг. выявлены 127 поли– и монокомпонентных участков загрязнения. Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г. приведены в таблице (Табл.1.22). Большая часть очагов (участков загрязнения), выявленных на территории округа, в силу разных причин, не изучены, наблюдения не ведутся, 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 6: четыре участка ГОНС в районе г. Комсомольска, пятый ОНС, в окрестностях г. Хабаровска, и еще один участок монокомпонентный (нефтепродукты) ОНС сформировался в пределах нефтеотгрузочного

Таблица 1.22

Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2021 г.

Федеральный округ/ Субъект Российской Федерации	Общее количество участков	Количество участков загрязнения подземных вод																		
		связанных с						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подземных вод (в единицах ПДК)			по классам опасности загрязняющего вещества				
	всего	промышленными объектами	сельскохозяйственными объектами	коммунально-бытовыми объектами	объектами разного рода деятельности	подтягиванием некондиционных природных вод	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	2	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1	2	1	1	0	0	2	0	0	0
Еврейская АО	6	3	0	2	0	0	1	0	2	3	0	3	5	1	0	3	2	0	0	1
Забайкальский край	11	9	0	0	0	0	2	7	7	0	0	5	3	4	4	4	3	4	0	0
Камчатский край	3	2	1						2		2	3		2	1	1	1	1		
Магаданская область	1	1							1			1	1			1				
Приморский край	13	12	0	0	0	0	1	1	6	2	0	5	13	0	0	1	4	3	2	3
Республика Бурятия	49	31	3	6	5	1	3	5	14	26	8	12	19	22	8	1	19	20	2	7
Республика Саха (Якутия)																				
Сахалинская область	12	3	8	1	0	0	0	1	2	3	4	1	5	7	0	0	4	7	0	1
Хабаровский край	30	17	2	6	1	0	4	1	12	9	7	18	17	11	2	14	5	8	0	3
Чукотский АО																				
Всего по Дальневосточному ФО	127	79	14	16	6	1	11	15	46	45	22	50	64	48	15	25	40	43	4	15

терминала Де-Кастри в Ульчском районе. На территории Приморского края мониторинг за загрязнением постоянно проводится на 2 участках (ОНС), в Партизанском и Шкотовском районе. В Камчатском крае и Амурской области по одному участку (ОНС). На территории ЕАО наблюдения ведутся на двух участках загрязнения (ОНС), расположенных в окрестностях г. Биробиджан.

Еще в 80-90 годы прошлого столетия основная информация о загрязнении поступала по выявленным территориям (приравненным к участках) 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 (2019-2020 гг.) на государственном учете остались участки, которые обследовались нашими сотрудниками, или по которым поступает информация от недропользователей, состояние остальных не известно.

Считаем обоснованным исключение из государственного реестра в 2021 году 50 таких «мертвых» участков.

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 составляет 949,7 тыс. 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, где сосредоточены основные ресурсы пресных, солоноватых и соленых подземных вод, условия залегания водоносных горизонтов различные, связанные, в том числе, с наличием водоупорных мерзлых пород 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 солоноватые и соленые 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 воду с низкой минерализацией (менее 100 мг/л), но с высокой концентрацией железа, марганца и кремния.

По гидрогеологическим условиям регион представляет собой сложную водонапорную систему платформенного типа с мощным чехлом пород различного состава и возраста.

Основные водоносные подразделения в Южной Якутии приурочены к четвертичному, юрскому, вендскому, кембрийскому водоносным комплексам и зонам трещиноватости скальных пород.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод Якутии оценены в количестве 67308,36 тыс. $м^3$/сут на 01.01.2021 г. На территории Якутии разведано и находится на государственном учете 224 участка питьевых и технических подземных вод. Общее количество разведанных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения, на 01.01.2021 г. составляет 686,84 тыс. $м^3$/сут.

В 2021 г. добыча подземных вод на 225 водозаборах составила 87,46 тыс. $м^3$/сут, в т.ч. 83,57 тыс. $м^3$/сут на 139 участках месторождений подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения республики в 2021 г. составила 27,6 %. Крупными городами Якутии в этом году использовано 42,92 тыс. $м^3$/сут подземных и поверхностных вод. Из них поверхностные воды значительно преобладают и составляют 41,62 тыс. $м^3$/сут.

В республике Саха (Якутия) учтено 8 объектов извлечения подземных вод. Суммарный объем извлекаемой воды при шахтном и карьерном водоотливе из скважин вертикального дренажа составил 19,84 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

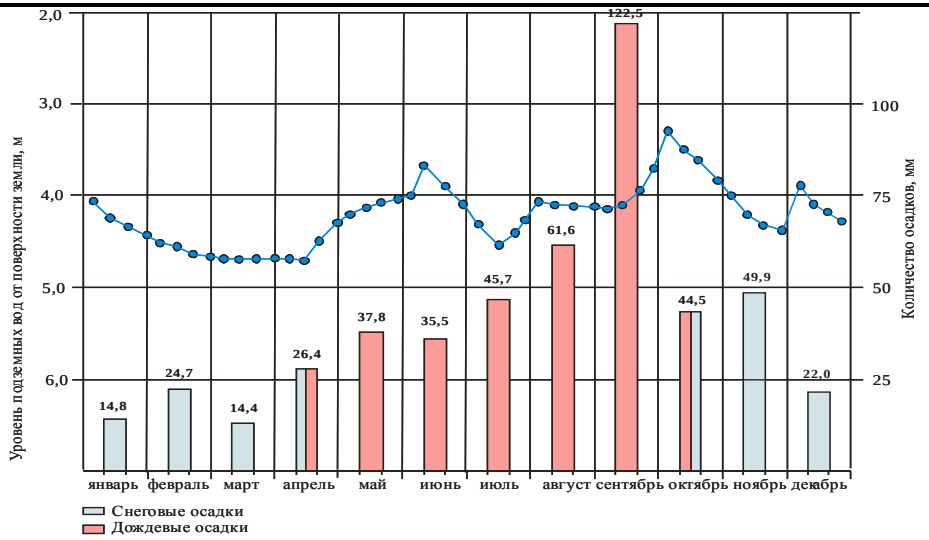
условия залегания водоносных горизонтов подземных вод различные. Во многом эти различия связаны с наличием на территории вечномерзлых пород.

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 юрского криогенно-таликового комплекса. Анализ режима в годовом цикле дает возможность оценить роль атмосферных осадков в инфильтрационном питании подземных вод (активный водообмен с поверхностными водами). На совмещенных графиках годичного состояния уровней и атмосферных осадков 2019-2020 гг четко прослеживается зависимость уровня подземных вод от количества и формы выпавших осадков **(Рис. 1.21).**

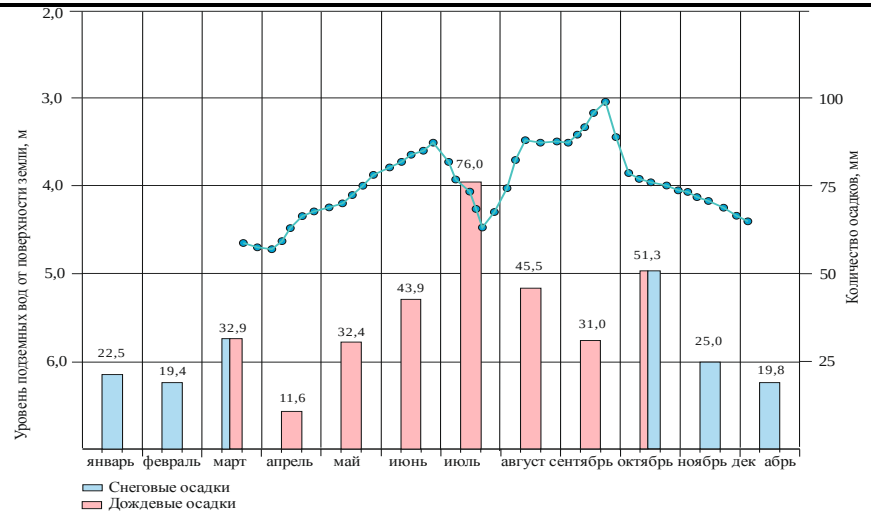
Так скважина № 5111 расположена в долине руч. Южный на окраине п. Серебряный Бор, вблизи Серебряноборского водохранилища. Скважина заложена в зоне талых пород, вскрывает воды юрского криогенно-таликового комплекса. Ее глубина - 100 м. Режимные наблюдения за уровнем подземных вод ведутся с 1986 г. По 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 -7°С, на подошве слоя - -1°С.

Анализ графика поведения уровня подземных вод в скважине № 5111 показывает, что подъемы уровня подземных вод приходятся на апрель и в периоды летне-осенних дождей. С наступлением похолодания и прекращением питания подземных вод начинается планомерное снижение уровня. Результаты режимных наблюдений 2020 г.: - минимальный уровень – 4,71 м (03.04.2020 г); - максимальный уровень – 3,02 м (23.09.2020 г); - амплитуда колебаний уровня – 1,69 м; - среднегодовой уровень подземных вод – 3,97 м

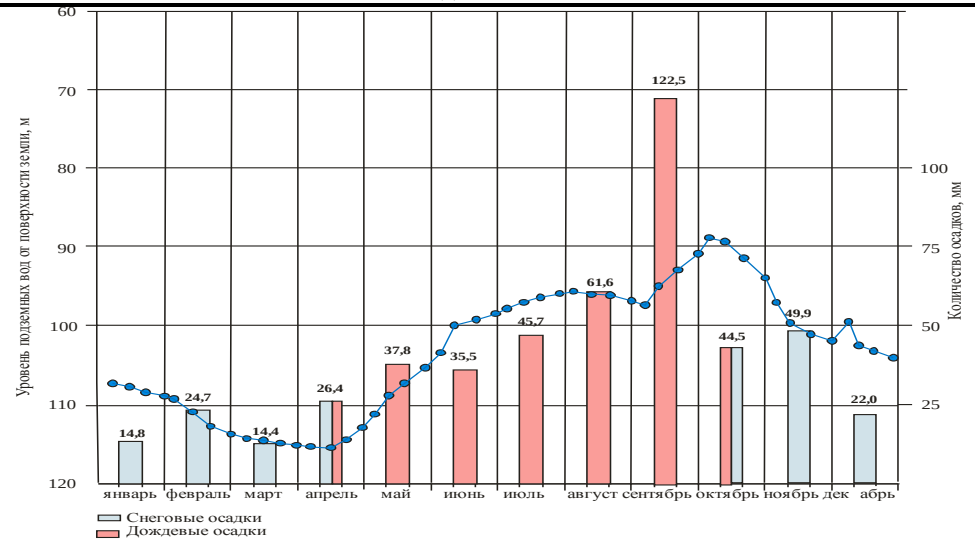
Режимная скважина № 63 находится в естественных ненарушенных условиях, режим фильтрации подземных вод - безнапорный. Скважина расположена на пологом склоне, в пределах таликовой зоны водораздельного типа, глубина скважины 225 м. Уровенный режим подземных вод по скважине № 63 изучался с 1963 года. За отчетный период 2019 -2020 гг. по замерам уровней подземных вод были получены следующие результаты: - отмечен сезонно-закономерный спад и подъем уровней, с резкими подъемами, зависящими от количества выпавших летних осадков характерными для безнапорных вод неглубокого стока.; подъем уровня подземных вод начался с конца апреля, а с середины июня до второй декады июля отмечался его спад, вызванный превышением величины



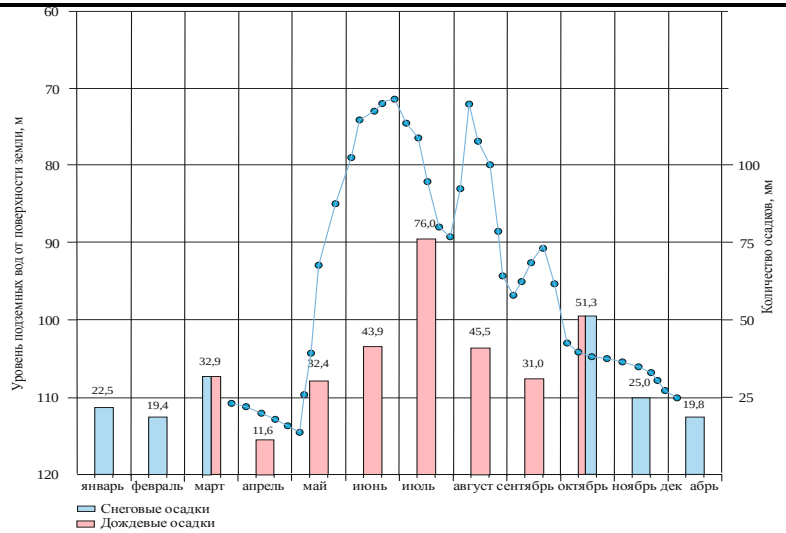
Зависимость уровней подземных вод в скважине **№ 5111** от количества выпадающих осадков в 2019г



Зависимость уровней подземных вод в скважине **№ 5111** от количества выпадающих осадков в 2020 г



Зависимость уровней подземных вод в скважине **№ 63** от количества выпадающих осадков в 2019г



Зависимость уровней подземных вод в скважине **№ 63** от количества выпадающих осадков в 2020 г

Рис. 1.21 Поведение уровней в скважинах ГОНС в юрско-меловом водоносном комплексе в 2019-2020 гг.

естественной разгрузки над величиной инфильтрационного питания; постоянное снижение уровня началось с середины сентября: минимальный уровень – 114,17 м (04.05.2020 г.);

Максимальный уровень – 70,90 м (29.06.2020 г.); амплитуда колебаний уровня – 43,27 м; среднегодовой уровень подземных вод – 95,12 м.

По срокам периоды снижения и повышения уровня у всех четырех скважин ГОНС практически аналогичны с поведением уровней в скважинах №№ 63 и 5111 и, но начало осеннего снижения более позднее. В октябре уровень относительно стабилен, а ноябре-декабре происходит его плавное снижение, в пределах 0,2 м. 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.

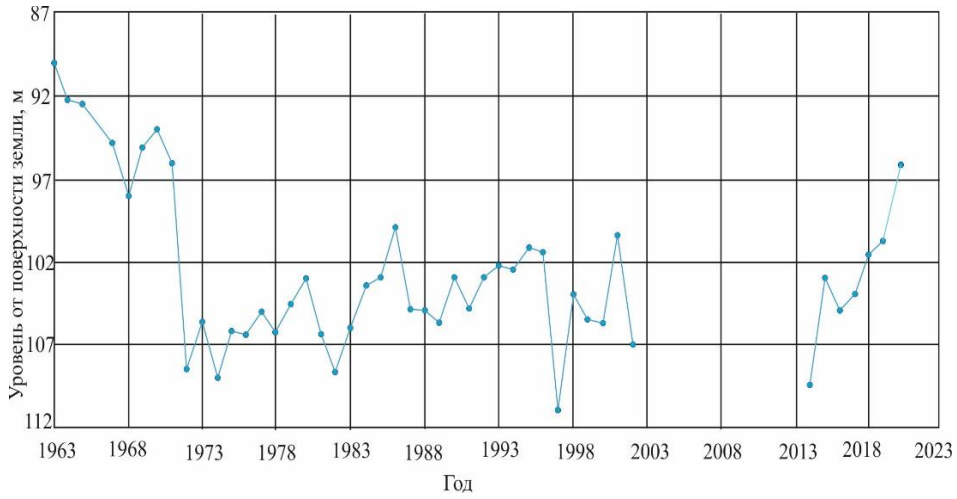


Рис.1.22. Среднегодовые уровни подземных вод по скв. № 63 за период 1963-2020гг.

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях в районах их интенсивной добычи и извлечения. Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод в Республике Саха (Якутия) осуществляется на территории Южной Якутии, приуроченной к Алданской гидрогеологической складчатой области (eVIII-A). Наблюдательные пункты локальных (объектных) сетей находятся на балансе недропользователей. 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. Во многом эти различия связаны с наличием на территории вечномерзлых пород. В 1967 г. были организованы наблюдения за формированием и режимом подземных вод Центральной и Западной Якутии, которые были 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.

Наблюдательная 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 уровней воды в скважинах и наблюдения за химическим составом эксплуатируемых 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 основных продуктивных водоносных горизонтов, комплексов *Якутского артезианского бассейна.*

Основные водоносные подразделения приурочены к четвертичному, нижнемеловому, юрскому, ордовикскому, кембрийскому водоносным комплексам.

Использование подземных вод четвертичного водоносного горизонта осуществляется всего двумя малодебитными водозаборами: скважиной № 5-р (водоотбор - 0,078 тыс.м^3/сут) , недропользователь ООО "Алмаздортранс" и водозабором скв.№ 13 (1-93Д) (водоотбор - 0,044 тыс.м^3/сутки), недропользователь ФГБУ "ЦЖКУ" МИНОБОРОНЫ для хозпитьевого и производственно-технического водоснабжения. Водозаборные скважины расположены на территории г.Ленск и п.Пеледуй. Водоносный горизонт, представлен валунно-галечными, гравийно-галечными образованиями с песчаным заполнителем. Подземные воды горизонта слабонапорные, величина напора 7 м. Уровень колеблется в пределах от 12 до 15 м.

Подземные воды верхнемелового и нижнемелового водоносных комплексов используются для хозпитьевого водоснабжения объектов ЖКХ г.Вилюйск Водоотбор составил в 2020г 0,16 - 0,052-тыс. м3/сут при динамических уровнях от 13 м в верхнемелом до 58 м в нижнемеловом комплексе от поверхности земли.

Подземные воды *юрского водоносного комплекса* используются водозаборными скважинами Покровскотрактового, Хатасского, Сергеляхского, Центрально-Якутского, Восточно-Нюрбинского, Западномайинского, Ытык-Кюельского месторождений подземных вод. Водоносный горизонт напорный, защищенный, вскрывается на глубине 300-500 м представлен песчаниками с прослоями алевролитов, конгломератов. Статические уровни устанавливались на глубине 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 хозпитьевого и производственно-технического водоснабжения. Водозаборы расположены на территории Западной Якутии в Ленском районе, на водоразделе р.Лена. 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.

Верхне-Нерюнгринский 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. Среднегодовой водоотбор в 2020 году составил 14,126 тыс.м^3/сутки. Понижения уровня подземных вод в эксплуатационных скважинах в 2020 году составили от 2,0 до 13,0 м при допустимых понижениях до 80 м. Водозабор работает в стационарном режиме. Имеется существенный резерв увеличения его производительности.

Нерюнгринский 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 зоне 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. Среднегодовой водоотбор в 2020 году составил 4,01 тыс.м^3/сут. Понижения уровня подземных вод в эксплуатационных скважинах в 2020 году составили от 3.0 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 2020 г составил 1,1 тыс.м^3/сут. Понижения уровня подземных вод в эксплуатационных скважинах в 2020 году составили от 0,5 до 53,0 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 2020 г составил 0,837 тыс.м^3/сут. Уровни подземных вод в скважинах залегают на глубине 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 г составил 1,61 тыс.м^3/сут. Уровни подземных вод в скважинах залегают на глубине 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 зависит 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 от 1 до 33 ПДК, литий до 12 ПДК, марганец и фтор до 2 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. Наблюдения за качеством подземных вод на пунктах ГОНС проводятся ежегодно по 4 скважинам №№ 63, 5123, 5111, 24 и только для юрского водоносного комплекса. Все скважины расположены в Нерюнгринском районе Южной Якутии. В таблице 1.23 приводится химический состав подземных вод в наблюдательных скважинах государственной наблюдательной сети за 2020 г. Воды характеризуются как ультрапресные слабокислые, гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией от 71 мг/л до 183 мг/л. Мышьяк, кадмий, свинец, хром, ртуть и цианиды - меньше предела определения.

Гидрохимическое состояние подземных вод в нарушенных условиях 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.

Таблица 1.23

Химический состав в наблюдательных скважинах ГОНС в 2020 г.

Номер и местоположение скважины		Скв.63-16 км С п.Чульман	Скв.5123-32,9 км СЗ п.Чульман	Скв.5111 – 1,0 км СВ п.Серебряный Бор	Скв.24-г.Нерюнгри, долина р.Беркакит
Наименование компонентов и показателей*	ПДК	Концентрация компонентов и показателей, мг/л			
pH	6-9	6,4	6,7	6,1	6,2
Сухой остаток	1000	96	183	51,0	71,0
$БПК_5$		1,16	<0,50	1,37	3,72
ХПК		12,5	77	23,3	17,9
Гидрокарбонаты HCO_3		67,9	144	45,0	72,5
Нитрит-ион	3,0	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Нитрат-ион	45	0,71	0,46	<0,20	0,25
Хлорид-ион	350	0,77	1,01	1,55	3,20
Сульфат-ион	500	2,44	19,2	1,02	1,88
Аммоний	1,5	<0,50	<0,50	0,60	2,41
Кальций		14,3	32,0	7,3	12,8
Магний	50	1,53	7,7	0,82	1,09
Барий	0,7	<0,10	<0,1	<0,10	<0,1
Литий	0,03	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015
Железо	0,3	0,097	<0,050	<0,050	<0,050
Медь	1,0	0,0069	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Мышьяк	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,0050
Кадмий	0,001	0,00015	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Свинец	0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Хром	0,05	<0,001	0,00166	<0,001	<0,001
Ртуть	0,0005	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Цианиды	0,07	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010

Участков техногенного загрязнения подземных вод в 2020 году на территории Республики Саха (Якутия) не выявлено.

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.

Ниже приводится характеристика качества подземных вод за 2020 г. на водозаборах Республики Саха (Якутия), используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Верхнемеловой водоносный горизонт эксплуатируется скважинами г.Вилюйска (скв.№ 6,6-3,8) район оз.Кетех. В 2020 г. в скважинах выявлено повышенное содержание железа 6,6 мг/ л (ПДК 0,3 мг/ л) и марганца 0,12 мг/ л (ПДК 0,1 мг/ л).

Кембрийско-юрский водоносный комплекс распространен в пределах г. Якутска и его пригородах. Подземные воды этого комплекса эксплуатируются водозаборной скважиной в с.Хатассы (водозабор Фокинский, скв.№ Г-011), в 2020 году выявлено повышенное содержание лития 0,37 мг/ л (12,3 ПДК), фтора 2,90 мг/ л (1,93 ПДК) и натрия 363 мг/ л (1,82 ПДК); в п.Кысыл-Сыр (участок скв№ 1), в 2020 г выявлено повышенное содержание общего железа 0,36 мг/ л (1,2 ПДК); в п.Табага (водозабор Табагинский, скв.№ Я-35, 3017), в 2020 г. выявлено повышенное содержание лития 0,26 мг/ л (8,66 ПДК), натрия 4125,0 мг/ л (20,62 ПДК), фтора 2,63 мг/ л (1,75 ПДК).

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.

В Нерюнгринском районе, результаты гидрохимического опробования подземных вод отмечают стабильность химического состава подземных вод архейского и юрского водоносных комплексов. 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 (скважины №№ 9г, 3г, 15г, 16г, 17г, 17д) эксплуатируется юрский водоносный комплекс. Подземные воды используются на хозяйственно-питьевые нужды (водоснабжение населения г. Нерюнгри) и технические нужды. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,26 г/ л. В 2020 г выявлено повышенное содержание общего железа от 0,43 до 1,8 мг/ л (ПДК 0,3 мг/ л), марганца от 0,11 до 0,14 мг/ л (ПДК 0,1 мг/ л), наблюдается превышение величины норматива по жесткости общей - 9,8 мг-экв/л.

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 2020 г на водозаборах и отдельных скважинах было выявлено повышенное содержание общего железа 11,1-3,7 ПДК.

В Алданском районе подземные воды являются основным источником водоснабжения населенных мест. Водозаборы представлены одиночными скважинами в поселках Нижний Куранах, Верхний Куранах, Хатыстыр. Здесь эксплуатируется нижнекембрийский водоносный горизонт. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, иногда магниево-кальциевые. По степени минерализации 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.

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: Действующими скважинами эксплуатируются подземные воды четвертичного, нижнеордовикского и нижнекембрийского водоносных комплексов для хозяйственно-питьевых и производственно-технических целей. На некоторых водозаборах Ленского района в отложениях нижне-среднекембрийского водоносного комплекса в 2020 г. присутсвуют превышения содержания общего железа 9,9 мг/ л (33 ПДК) и марганца 0,27 мг/ л (до 3 ПДК).

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

Ниже приводится характеристика качества подземных вод за 2020 г. на водозаборах Республики Саха (Якутия), используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения (Табл. 1.24).

В отношении техногенного загрязнения подземных вод Центральная Якутия находится в благоприятных условиях, 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 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.

Точечное техногенное загрязнение подземных вод, наблюдаемое в пределах таликовых зон, может быть вызвано поверхностными стоками на участках расположения животноводческих ферм или неблагоустроенных сельских населенных пунктов.

Таблица 1.24

Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах
хозяйственно-питьевого назначения территории Республики Саха (Якутия) за 2020 г.

Местоположение водозабора (административный район, населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя, лицензия	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значения ПДК (мг/дм^3)	Класс опасности загрязняющего	Расход тыс.м^3/сут	
				Индекс	Наименование		В предыдущем году	В учетном году			всего	В т.ч.с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	910	11	12	13	14
г.Нерюнгри, долина р.Чульман	Нерюнгринский (скв.№ 9г)	ОАО «НГВК» ЯКУ 02944 ВЭ	ПНВ	J_3	Верхнеюрский	Fe	-	1,43	0,3	3	4,013	
г.Нерюнгри, долина р.Чульман	Нерюнгринский (скв.№ 15г)	ОАО «НГВК» ЯКУ 02944 ВЭ	ПНВ	J_3	Верхнеюрский	Fe	-	6,0	0,3	3		
г.Нерюнгри, долина р.Чульман	Нерюнгринский (скв.№ 15г)	ОАО «НГВК» ЯКУ 02944 ВЭ	ПНВ	J_3	Верхнеюрский	Жесткость общая	-	1,4	7,0			
п.Чульман, (скв.№1,1-бис,2,2-бис,6-бис,4,7,8)	Чульманский	ОАО «ДГК» ЯКУ 02518 ВЭ	ПНВ	J	Юрский	Fe	3,13	3,7	0,3	3	11,960	
п. Витим, НПС-10, скв.№1,2	Участок Нюнялинский	ООО «Транснефть-Восток» ЯКУ 04078ВЭ	ПНВ	O_1	Нижнеордовикский	Жесткость общая	-	1,4	7,0		0,044	
Ленский район, Верхнечонское НГКМ	скв.№№ 1-ПСП, 2-ПСП	ПАО «Верхнечонскнефтегаз» ГКГ 00840 ВР	ПНВ	Є	Кембрийский	Fe	-	33,0	0,3	3	0,05	
с. Хатассы Г-011г.Якутск	Фокинский	ИП Фокин Артем Валерьевич ЯКУ 03850 ВЭ	ПНВ	Є2 + J1	САреднекембрийский+ нижнеюрский	F	1,2		1.500	2		
с. Хатассы Г-011 г.Якутск	Фокинский	ИП Фокин Артем Валерьевич ЯКУ 03850 ВЭ	ПНВ	$Є_2 + J_1$	Среднекембрийский+ нижнеюрский	Na	2,05	1,85	200	2		

Окончание таблицы 1.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
г.Вилюйск, р-н оз.Кетех	Скважина № 6, 6-3, 8	ГУП «ЖКХ РС(Я)», Вилюйский филиал ГКГ 01302 ВЭ	ПНВ	K_2	Верхнемеловой	Fe	22,0	22,0	0,3	3	0,160	
г.Вилюйск, р-н оз.Кетех	Скважина № 6, 6-3, 8	ГУП «ЖКХ РС(Я)», Вилюйский филиал ГКГ 01302 ВЭ	ПНВ	K_2	Верхнемеловой	Mn	1,2	1,2	0,1	3		
п.Кысыл-Сыр	Скважина № 1	ОАО «ЯТЭК» ГКГ 01355 ВР	ПНВ	$Є_2 + J_1$	СВреднекембрийский+ нижнеюрский	Fe	1,2	1,2	0,3	3	0,0	
п.Кысыл-Сыр	Скважина № 1	ОАО «ЯТЭК» ГКГ 01355 ВР	ПНВ	$Є_2 + J_1$	Среднекембрийский + нижнеюрский	Минерализация	-	1,47	1000	3		
п.Табага, скв.Я-35, 3017	Табагинский	ФКУ «ИК №7 УФСИН по РС(Я)» ЯКУ 05243 ВЭ	ПНВ	$Є_2 + J_1$	Среднекембрийский + нижнеюрский	Li	-	8,67	0,03	2	0,499	
п.Табага, скв.Я-35, 3017	Табагинский	ФКУ «ИК №7 УФСИН по РС(Я)» ЯКУ 05243 ВЭ	ПНВ	$Є_2 + J_1$	Среднекембрийский + нижнеюрский	Минерализация	-	1,02	1000	3		
п.Табага, скв.Я-35, 3017	Табагинский	ФКУ «ИК №7 УФСИН по РС(Я)» ЯКУ 05243 ВЭ	ПНВ	$Є_2 + J_1$	Среднекембрийский + нижнеюрский	Na	-	20,62	200	2		
п.Табага, скв.Я-35, 3017	Табагинский	ФКУ «ИК №7 УФСИН по РС(Я)» ЯКУ 05243 ВЭ	ПНВ	$Є_2 + J_1$	Среднекембрийский + нижнеюрский	F	-	1,75	1.500	2		
г.Ленск, Тойон-Уялахское месторождение	УКПГ-3	ООО «Газпром энерго» ЯКУ 06173 ВЭ	ПНВ	$Є_{1-2}$	Нижне-среднекембрийский	Жесткость общая	-	3,4	7,0			
Мегино-Кангаласский р-н, скв.3 (2/93)	Мелиорация	ГУП «ЖКХ РС(Я)» ГКГ 01253 ВР	ПНВ	J_1	Нижнеюрский	Жесткость общая	-	1,23	7			
Мегино-Кангаласский р-н, скв.3 (2/93)	Мелиорация	ГУП «ЖКХ РС(Я)» ГКГ 01253 ВР	ПНВ	J_1	Нижнеюрский	Минерализация	-	1,17	1000			
Водораздел руч.Керемнике, Ленский район	Участок Керемнике	ООО «Газпром добыча Ноябрьск» ГКГ 01622 ВП	ПНВ	Є	Кембрийский	Жесткость общая	-	7,32	7,0			
Водораздел руч.Керемнике, Ленский район	Участок Керемнике	ООО «Газпром добыча Ноябрьск» КГ 01622 ВП	ПНВ	Є	Кембрийский	Минерализация	-	1,46	1000			
Водораздел руч.Керемнике, Ленский район	Участок Керемнике	ООО «Газпром добыча Ноябрьск» ГКГ 01622 ВП	ПНВ	Є	Кембрийский	Cl	-	1,05	350.0	4		

1.4.2. Республика Бурятия

Республика Бурятия расположена в юго-восточной части округа. Площадь территории республики составляет 351,334 тыс. км^2, на которой проживает 985,4 тыс. человек. Городское население 582,6 тыс.чел. (60%).

Граничит на западе, севере и востоке с Республикой Тыва, Иркутской обл. и Забайкальским краем. На юге–граница с Монголией.

Климат-резко континентальный. Средняя температура летом плюс 18,5 градусов, зимой минус 22 градуса (среднегодовая температура минус 1,6 градуса). Средняя норма осадков 244 мм за год.

Водные ресурсы Бурятии представлены поверхностными и подземными водами. На ее территории протекает более 30 000 рек. Из них только 25 относятся к категории больших и средних. На территории Республики насчитывается около 35 тыс. озер К наиболее значительным относятся Гусиное, Большое Еравное, Баунт.

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод на территории Республики Бурятия оценены в количестве 61 656,4 тыс. м^3/сут. Степень их разведанности составляет 2,1 %, степень освоения – 0,8 %.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение Республики Бурятия, в основном, осуществляется за счет подземных вод. Использование поверхностных вод в общем балансе ХПВ в 2020 г. составило 2,8%, при этом чуть больше половины (1,22 тыс. м^3/сут) составляет отбор из оз. Гусиное для водоснабжения г. Гусиноозерска. Сельское население республики практически полностью снабжается подземными водами.

По состоянию на 01.01.2021 г. общее количество запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод составляет 1 281,206 тыс. м^3/сут по 84 МПВ (УМПВ). Чуть меньше половины запасов (601,203 тыс. м^3/сут) утверждены на месторождениях (участках), расположенных в окрестностях г. Улан-Удэ.

В 2020 г. на территории Республики Бурятия суммарная добыча питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на 130 водозаборах составила 149,7 тыс. м^3/сут, в т.ч.: в пределах 23 МПВ (УМПВ) добыто 100,3 тыс. м^3/сут, на участках с неутвержденными запасами – 49,4 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов по республике составляет 7,8%.

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 (Тапхарский водозабор), Селенгинского ЦКК и большинство мелких водозаборов.

Основным водопотребителем в республике является г. Улан-Удэ. Для водоснабжения населения города утверждены запасы 11 МПВ (УМПВ) в количестве 601,203 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 79,6 % (71,468 тыс. $м^3$/сут) от суммарной добычи подземных вод, предназначенной для водоснабжения города.

Подземные воды на территории республики находятся, в основном, в естественных условиях, за исключением участков техногенного воздействия (Рис.1.3). Наибольшее количество пунктов оборудовано на первые от поверхности водоносные горизонты четвертичных отложений, которые являются основным источником ХПВ населения Забайкалья. Основные закономерности естественного гидродинамического состояния подземных вод в 2020 г. определялись, преимущественно, климатическими условиями.

В пределах сложных гидрогеологических областей в зоне Прибайкалья и в пределах Байкало-Витимской СГСО в 2020 г. отмечается сохранение основных закономерностей формирования подземных вод, изучаемых водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях. По итогам года подтверждены многолетние тенденции повышения или понижения уровней подземных вод на отдельных участках.

В районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых при извлечении подземных вод также происходит снижение уровенной поверхности и формирование депрессионных областей и воронок. Наблюдательная сеть на таких объектах часто отсутствует, а данные ведения мониторинга по имеющейся сети не всегда предоставляются недропользователями.

Гидродинамический режим подземных вод изучался по 39 пунктам ГОНС. Частота замеров уровней подземных вод - 1 раз в месяц, кроме того, на 2 пунктах ГОНС ведутся круглогодичные автоматические наблюдения за параметрами ГГД-поля.

В 2020 г. проведено 3 специальных гидрогеологических обследования. Был обследован 1 групповой водозабор «АРЗ» в с. Поселье Иволгинского района и 2 промышленных объекта: ООО «Наран» и «Площадка захоронения промышленных отходов ЛВРЗ». При обследовании отобрано 4 пробы воды по 1 пробе на промышленных объектах и 2 пробы на водозаборе «АРЗ».

Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения республики в 2020 г. составила 97,2 %. Крупными городами поверхностные воды в хозяйственно-питьевого водоснабжении не используются.

В республике Бурятия учтено 6 объектов извлечения подземных вод. Суммарный объем извлекаемой воды при шахтном водоотливе из скважин вертикального дренажа составил 313,733 тыс. $м^3$/сут.

По гидрогеологическим условиям в соответствии с картой гидрогеологического районирования РФ на территории Республики Бурятии выделено две сложные гидрогеологические складчатые области: Алтае-Саянская и Байкало-Витимская (гидрогеологические структуры первого порядка). Байкало-Витимская СГСО подразделяется на пять структур второго порядка: Байкало-Патомскую, Джида-Витимскую, Байкало-Муйскую, Малхано-Становую, Хамар–Дабан-Баргузинскую ГСО, Алтае-Саянская СГСО - на Сангиленскую и Саяно-Тувинскую ГСО.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях на территории Республики Бурятия наблюдается на площади Хамардабан-Баргузинской и Джида-Витимской ГСО.

В пределах *Хамардабан-Баргузинской ГСО* естественный режим подземных вод изучался на территории Иволгино-Удинского, Усть-Селенгинского межгорных артезианских бассейнов и Баргузин-Хамардабанского гидрогеологического массива.

Подземные воды артезианских бассейнов приурочены к отложениям четвертичного, мелового и юрского возраста, гидрогеологического массива – к четвертичным отложениям и к зоне экзогенной трещиноватости протерозоя.

На территории *Иволгино-Удинского бассейна* в текущем году максимальные уровни грунтовых вод аллювиальных отложений долин рек наблюдались в конце августа – сентябре. Относительно прошлого года среднее положение уровней было выше на 2,78 м, и также выше среднемноголетних на 0,51 м.

В меловых отложениях подъем уровня подземных вод по времени совпадает с подъемом уровня грунтовых вод аллювия, достигая максимального пика в сентябре. По отношению к 2019 г. уровни были ниже на 0,47 м и на 1,67 м ниже нормы.

В юрских отложениях по отношению к среднемноголетним значениям уровни были на 0,25 м выше, но оставались в пределах 2019 г.

На площади *Усть - Селенгинского* МАБ положение уровней грунтовых вод превысили прошлогодние на 2,78 м, а среднемноголетние значения на 0,51 м. Максимальный пик уровней отмечался в сентябре.

В *Итанцинском бассейне* грунтовые воды аллювия пойменных террас достигли максимального пика в сентябре, и были выше прошлогодних на 0,21 м, выше нормы на 0,83 м.

На территории *Баргузин-Хамардабанского ГМ* в текущем году уровни грунтовых вод аллювиальных отложений надпойменных террас снизились на 2,04 м по сравнению с 2019 г, относительно нормы на 1,26 м.

Подземные воды зоны трещиноватости протерозоя находились выше прошлогодних на 0,99 м и выше среднемноголетних на 1,89 м.

В пределах *Витимского ГМ* уровни грунтовых вод аллювия пойменных террас были ниже нормы на 2,62 м и ниже прошлогодних на 0,52 м. В палеозойской зоне экзогенной трещиноватости уровни фиксировались ниже среднемноголетних значений на 0,16 м, и прошлогодних на 0,13 м.

Уровни подземных вод четвертичных отложений *Чикойского МАБ* в зоне дренирования были расположены ниже прошлогодних на 0,06 м, но выше среднемноголетних на 0,27 м. В зоне трещиноватости эффузивных пород триаса глубина залегания подземных вод ниже прошлогодних на 0,32 м и среднемноголетних значений на 3,53 м.

В пределах *Гусиноозерского МА*Б максимальные уровни грунтовых вод аллювиальных отложений пойменных террас отмечались в июне. По сравнению с 2019 г. наблюдается понижение уровней на 0,4 м.

Таким образом, естественные уровни в текущем году в пределах *Хамардабан-Баргузинской ГСО* на территории межгорных артезианских бассейнов, приуроченых к четвертичным отложениям артезианских бассейнов Иволгино-Удинского, Усть-Селенгинского, Итанцинского, повсеместно были выше чем в предыдущем на 0,2-2,8 м. Также повышены среднемноголетние уровни подземных вод в юрских отложениях на 0,25 м, отмечается повышение уровней подземных вод в зоне трещиноватости протерозоя: выше прошлогодних на 0,99 м, и выше среднемноголетних на 1,89 м.

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. Основными эксплуатируемыми водоносными подразделениями являются на территории Бурятии: водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений речных долин, в межгорных впадинах – меловой и верхнеюрский водоносные горизонты, в пределах складчатых областей – водоносные зоны экзогенной трещиноватости и разломов мезозойских вулканогенных и архей-мезозойских интрузивных пород, на севере – кайнозойской зоны талика.

Добыча подземных вод на территории республики в 2020 г. составила 457,310 тыс. м^3/сут, большей частью из водоносного горизонта аллювиальных отложений долины р. Селенги, являющейся трансграничным водным объектом (Монголия).

Основными водозаборами, обеспечивающими питьевой водой г. Улан-Удэ, являются инфильтрационные. Головной водозабор и водозабор ОАО «Улан-Удэнский авиационный завод», эксплуатируют утвержденные запасы подземных вод Богородского, Спасского, Левобережного и Удинского месторождений. Суммарный водоотбор на этих водозаборах составил 84,265 тыс.м^3/сут.

Водозаборы работают в условиях установившегося режима фильтрации, восполнение запасов подземных вод эксплуатируемого горизонта происходит за счет речных вод (истощения запасов не может произойти). Снижение уровня подземных вод ниже допустимого не наблюдается.

Инфильтрационные водозаборы расположены в пределах пойм или надпойменных террас, где поверхностные воды играют существенную роль в восполнении запасов подземных вод. В таких условиях поверхностные воды обеспечивают стабильность и высокую производительность водозаборов, а формирование депрессионных воронок носит локальный характер. Наибольшую нагрузку на гидрогеодинамическое состояние подземных вод оказывают крупные водозаборы г. Улан–Удэ (Спасский, Богородский, Левобережный, водозабор ЛВРЗ, авиационного завода, мясокомбината). Водозаборы функционируют в установившемся режиме, понижение уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышает допустимые, сработка запасов не происходит.

Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения города является водозабор Спасский, его водоотбор составляет 71,4 % (71,885 тыс. м^3/сут) от суммарной добычи подземных вод для водоснабжения города.

В результате интенсивной эксплуатации сформировалась локальная депрессионная воронка радиусом 500-600 м. Величина удельного понижения на Спасском водозаборе стабилизировалась на уровне 2 м на каждые 10 тыс. м^3/сут, что обусловлено наличием мощного источника восполнения запасов – р. Селенга. Негативных последствий, связанных с эксплуатацией водозабора, не наблюдается.

В населенных пунктах, где централизованное водоснабжение отсутствует, распространены частные забивные скважины и колодцы, оборудованные на четвертичные отложения.

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях на территории республики формируется под влиянием ряда природных факторов. Результаты исследований в 2020 г. качественного состава подземных вод в естественных условиях свидетельствуют о том, что он не изменился относительно предыдущих лет. В 2020 г. гидрохимический режим подземных вод изучался по 7 пунктам ГОНС по следующим показателям: pH, сухой остаток, общая жесткость, окисляемость перманганатная, азот аммонийный, гидрокарбонаты, железо общее, сульфаты, калий, натрий, кальций, магний, марганец, стронций, азот нитритный, азот нитратный, кремний, фосфаты (по P), хлориды, фториды, запах, цветность, мутность, цинк, медь, свинец, алюминий, молибден, никель, хром, мышьяк, селен, барий, бериллий, бор, ртуть, литий, кобальт, кадмий, нефтепродукты.

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях практически не меняется. Под воздействием техногенных факторов наблюдается локальное изменение качественного состояния подземных вод, что выражается в точечном загрязнении.

В 2020 г. подтверждено загрязнение подземных вод на 11 участках и 2 водозаборах «АРЗ», где подземные воды используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения: *п. Аэропорт и Соко*; на водозаборе ТЭЦ-2 подземные воды используются в технологических целях.

В пределах установленных очагов загрязнения наиболее интенсивное воздействие проявляется вблизи приемников промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов. В районах разработки крупных рудных месторождений наблюдается загрязнение подземных вод верхних водоносных подразделений отходами добычи и обогащения черных металлов, утечками из хвостохранилищ, карьерными высокоминерализованными водами.

В пределах Байкальской природной территории влияние на состояние подземных вод оказывают объекты энергетики, горнодобывающей и целлюлозно - бумажной промышленности: Улан-Удэнский, Нижнеселенгинский, Гусиноозерский, Закаменский, Северобайкальский и другие мелкие промышленные узлы.

Загрязнение подземных вод в пределах урбанизированных территорий связано, в основном, с промышленными объектами и фиксируется не только в верхних, но и в нижележащих водоносных подразделениях. На территории республики загрязнение носит локальный характер, но проявляется практически повсеместно в пределах промышленных зон и урбанизированных территорий (Улан-Удэнской, Закаменской, Гусиноозерской, Селенгинской) наиболее часто встречающимися загрязняющими компонентами являются азотистые соединения, хлориды, сульфаты, микрокомпоненты, фенолы, нефтепродукты.

Ухудшения качественного состава подземных вод в многолетнем разрезе ни на одном изучаемом объекте не установлено. Чаще всего концентрации загрязняющих

компонентов ежегодно изменяются в сторону увеличения или уменьшения. Природоохранные мероприятия для ликвидации очагов загрязнения подземных вод не проводятся.

Гидрохимическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. На территории Бурятии загрязнение подземных вод в основном происходит в пределах расположения промышленных предприятий (Улан-Удэнский, Гусиноозерский, Нижнеселенгинский промышленные узлы), а также в районах добычи полезных ископаемых.

Уровень изменения качественного состава подземных вод в очагах загрязнения обусловлен характером и интенсивностью техногенного воздействия, степенью защищенности водоносных отложений.

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

В 2020 г. загрязнение подземных вод выявлено на 21 участке и на 2 водозаборах: Улан-Удэнская ТЭЦ -2 и Рудник Холбинский. Чрезвычайно опасных веществ в подземных водах, используемых для ХПВ населения, в отчетном периоде не выявлено.

В 2020 году в водах четвертичных отложений, эксплуатируемых водозабором Улан-Удэнская ТЭЦ-2 для ПТВ зафиксированы нитриты 1,2 ПДК и фториды 1,5 ПДК.

В населенных пунктах, где централизованное водоснабжение отсутствует, расположены частные забивные скважины и колодцы, оборудованные на четвертичные отложения, которые являются не защищенными от поверхностного загрязнения. Данные о гидрогеохимическом состоянии подземных вод в районах нецентрализованного водоснабжения, организованного самими жителями, отсутствуют.

По данным отчетности по форме 4-ЛС из 147 водозаборов ни по одному не были предоставлены сведения о качественном составе используемых подземных вод. Результаты объектного мониторинга подземных вод предоставляются только по крупным водозаборам.

Загрязнение на участках техногенного загрязнения подземных вод. Под воздействием *техногенных факторов* продолжает фиксироваться локальное изменение гидрогеохимического состояния подземных вод. В наибольшей степени подвержены загрязнению подземные воды первых от поверхности водоносных горизонтов, имеющие тесную гидравлическую связь с поверхностными водами. Уровень изменения качественного состава подземных вод в очагах загрязнения обусловлен характером и интенсивностью техногенного воздействия, степенью защищенности водоносных отложений.

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. Ниже по потоку от отстойника в подземных водах четвертичных отложений в 2020 году отмечены высокие содержания фенолов (62 ПДК), перманганатной окисляемости (14,4 ПДК), аммония (66,7 ПДК), нефтепродуктов (5,2 ПДК), а также железа (15,3 ПДК), свинца (2 ПДК) и фтора (7,73 ПДК) (Рис. 1.23).

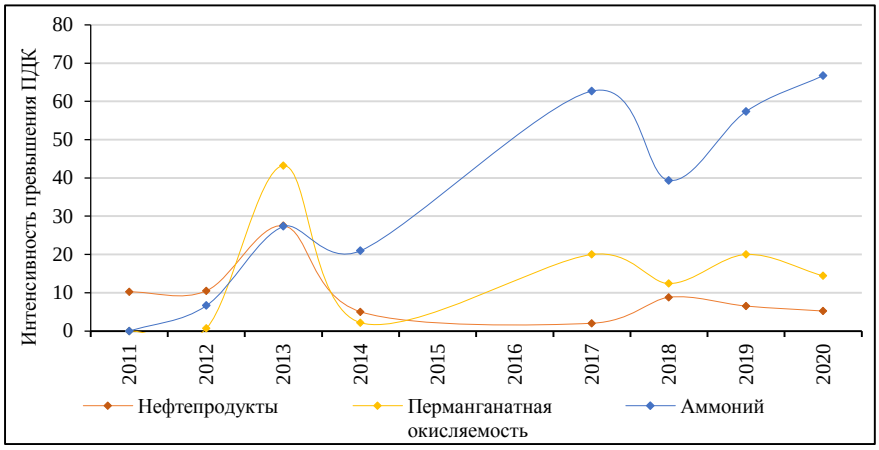


Рис. 1.23. График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения Удан-Удэнский ЛВРЗ, Республика Бурятия

В районе расположения золоотвалов ТЭЦ-1 (п. Кирзавод) в водах четвертичных отложений выше нормы содержатся нефтепродукты (2,3-2,6 ПДК), марганец (2,8 ПДК), воды становятся щелочными (pH 9,93) (Рис.1.24).

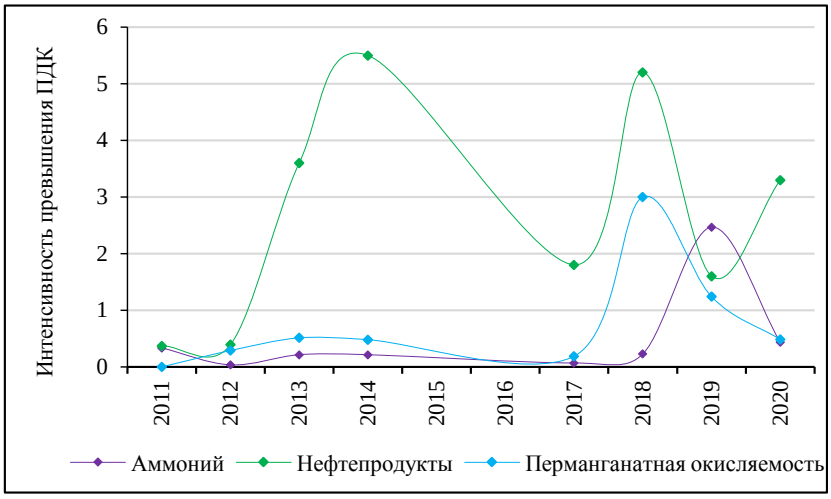


Рис.1.24. График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения золоотвал ТЭЦ-1 (п. Кирзавод), Республика Бурятия

На участке размещения сезонного золоотвала ТЭЦ-1 (п. Нижние Тальцы) в отчетном году в концентрациях выше ПДК зафиксированы нефтепродукты (3,3 ПДК). Фториды в отчетном году не превысили нормативные значения.

В долине р. Селенги в п. Сотниково в районе очистных сооружений г. Улан-Удэ в подземных водах четвертичных отложений содержание алюминия – 4,3 ПДК, незначительно превышает нормы никель (1,1 ПДК), содержания нитратов и лития – менее нормативов (Рис.1.25). По микробиологическим показателям качество воды также не соответствует питьевым требованиям.

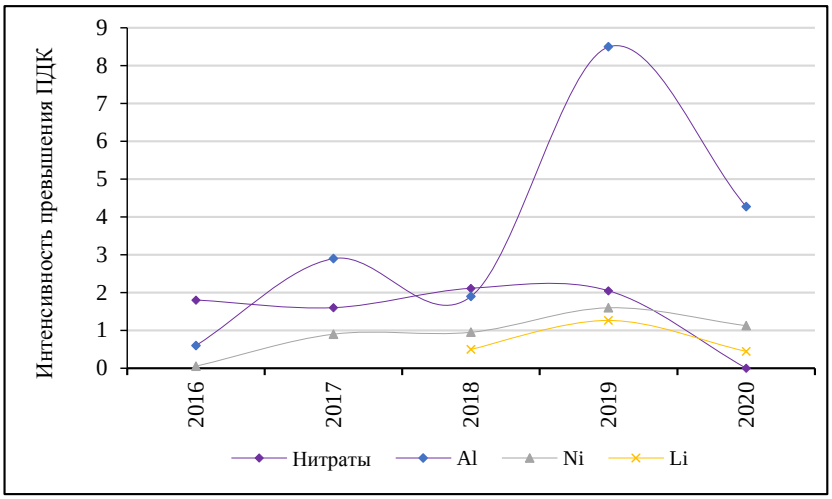


Рис.1.25. График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения очистных сооружений, Республика Бурятия

Загрязнение подземных вод меловых отложений на участке п. Площадка в зоне влияния золошламонакопителя Улан-Удэнского авиационного завода в последние годы остаётся стабильным, в 2020 г. фиксировался марганец (2,8 ПДК), повышена общая жесткость (1,2 ПДК). Обнаруживаемые ранее хром и альфа излучающие радионуклиды – ниже норм (Рис.26).

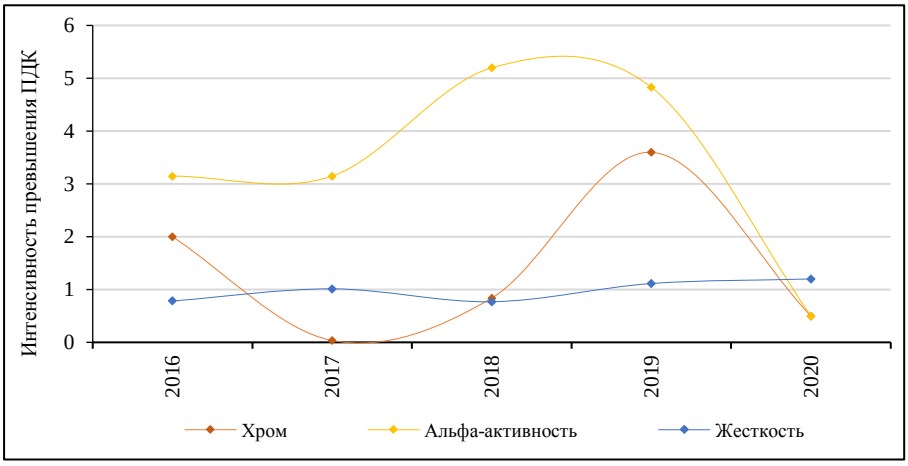


Рис.1.26. График изменения интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения Удан-Удэнский авиационный завод, Республика Бурятия

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. Мониторинг ведется за подземными водами четвертичных отложений. В зоне влияния объектов Гусиноозерской ГРЭС в подземных водах четвертичных отложений все контролируемые показатели находятся в пределах нормы, за исключением магния (13 ПДК). Влияние хозяйственной деятельности города Гусиноозерска, объектов законсервированных угледобывающих предприятий на состояние подземных вод и экологию оз. Гусиное, которое используется для водоснабжения, не изучается.

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. В зоне воздействия ЦКК в подземных водах четвертичных отложений в скв. п.Брянск отмечены превышения нормативных значений по железу (24 ПДК), марганцу – 12,75 ПДК, по показателям ХПК (1,1-1,2 ПДК), содержанию лигнина – 3 ПДК.

На золоотвалах Тимлюйской ТЭЦ в водах четвертичных отложений продолжает фиксироваться широкий перечень загрязняющих веществ - аммоний (11,4-11,6 ПДК), свинец (1,4 ПДК), железо (7,3 ПДК), марганец (5,9 ПДК), нефтепродукты (17,7 ПДК) и в них повышена перманганатная окисляемость (1,2 ПДК) (Рис.1.27).

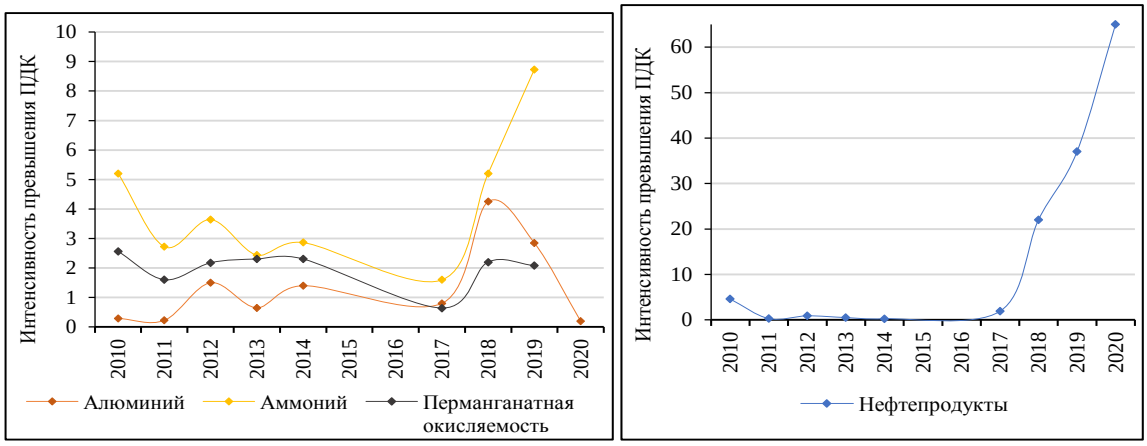


Рис.1.27 График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения золоотвал Тимлюйской ТЭЦ, Республика Бурятия

Кроме промышленных узлов, в которых сосредоточены большое количество техногенной нагрузки, в Республике Бурятия на подземные воды оказывают влияния золоторудные и угледобывающие предприятия. «Разрез Тугнуйский», рудники

«Холбинский» и «Ирокинда», отчеты по ведению объектного мониторинга на которых предоставляются не ежегодно.

Рудник Холбинский осваивает Зун-Холбинское месторождение и представляет собой предприятие с участком подземной разработки и обогатительной фабрики. На участке подземной разработки производится сброс шахтных вод в р. Зун-Холба. В подземных водах четвертичных и протерозойских отложений в 2020 г. в 1 км южнее п. Самарта в зоне влияния цеонитового отстойника обогатительной фабрики зафиксированы превышения по аммонию (2,3 ПДК), никелю (3,0 ПДК), меди (1,3 ПДК), нефтепродуктам (1,3 ПДК), а также цианидам (3,6 ПДК) (Рис.1.28).

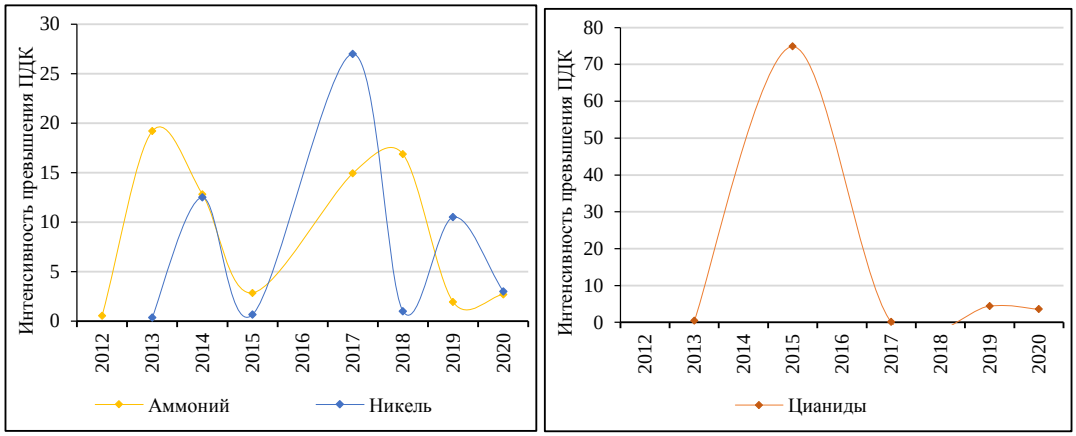
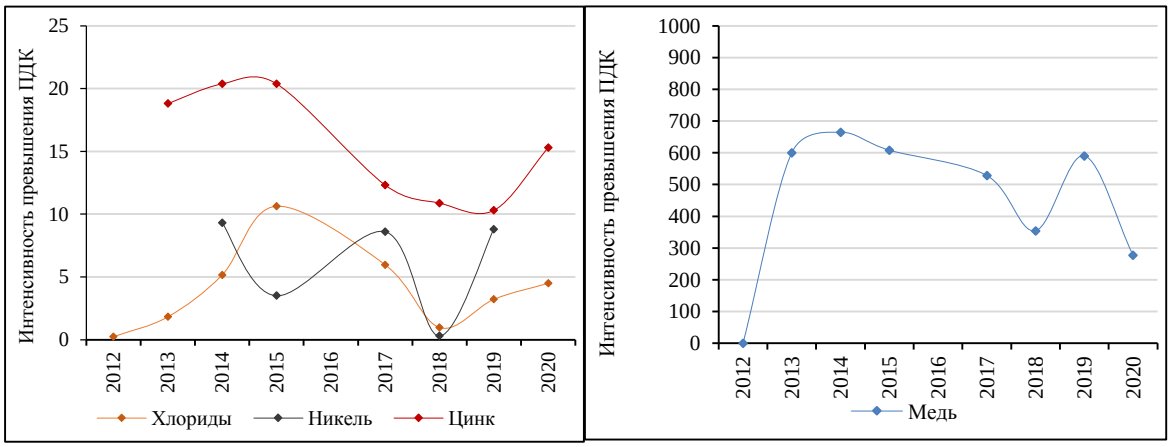


Рис.1.28 График изменения интенсивности превышения ПДК в зоне влияния цеонитового отстойника обогатительной фабрики, Республика Бурятия

В районе отстойника цеха гидрометаллургии в подземных водах зафиксированы железо (483,7 ПДК), медь (277,9 ПДК), сульфаты (1,5 ПДК), хлориды (4,5 ПДК), цинк (15,3 ПДК) и цианиды (1472,9 ПДК), минерализация вод достигает 5,38 ПДК. (Рис.1.29).



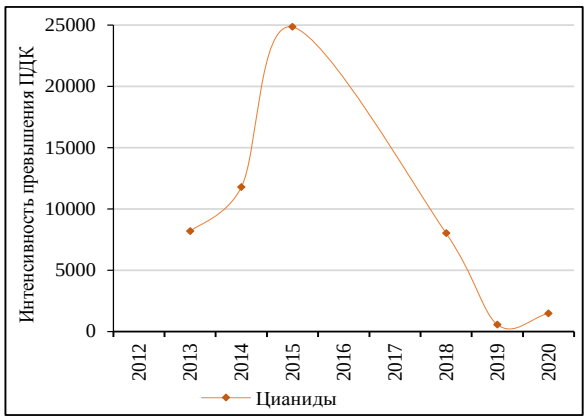


Рис.1.29 График изменения интенсивности превышения ПДК в зоне влияниятстойника цеха гидрометаллургии обогатительной фабрики, Республика Бурятия

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 фиксируются высокие концентрации нефтнпродуктов, нитратов (1,84 ПДК) и фенолов (4,6 ПДК) (Рис.1.30).

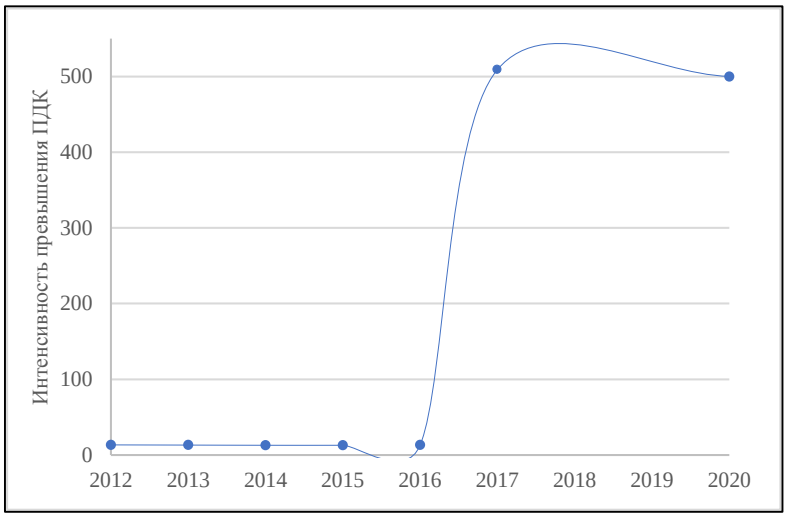


Рис.1.30 График изменения интенсивности превышения ПДК по нефтепродуктам на участке наблюдения нефтебазы «Бурят-Терминал», Республика Бурятия

Выводы. В целом по Республике Бурятия по результатам изучения гидрохимического состояния подземных вод можно сказать, что основные изменения отмечаются в местах концентрации промышленных и коммунальных предприятий, влияния загрязнения на водозаборы ХПВ не выявлено. Также следует отметить, что подземные воды, используемые для ХПВ на территории Республики Бурятия, в основном соответствуют нормативам. Исключения составляют единичные показатели, которые в большинстве случаев при последующем опробовании не подтверждаются.

Всего в 2020 г. загрязнение подземных вод выявлено на 12 участках загрязнения. (Табл.1.25). Впервые выявлено загрязнение по 3 водозаборам подземных вод хозяйственно-питьевого назначения. В результате контрольного опробования подтверждено загрязнение на водозаборе вахтового поселка Зун-Холба (Табл.1.26).

Таблица 1.25

Участки, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Республики Бурятия в 2020 г.

№	Субъект РФ	Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Водоносное подразделение		Загрязняющие вещества	Макс. инт-ть загрязнения (ед. ПДК)
				индекс	наименование		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Республика Бурятия	Иволгинский район, вблизи поселка Сужа	н.с.	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный пойменной террасы	марганец	2,80
						мутность	2,5
2		г. Улан-Удэ, Октябрьский район, ст. Тальцы	Золоотвал ТЭЦ -1	Q	Четвертичный водоносный комплекс	марганец	1,60
						нефтепродукты	3,20
						фенолы	2,0
						водородный показатель	1,18
3		Кабанский район пгт. Селенгинск под бортом гидрозолоудолителя ТЭЦ СЦКК	Гидрозолоудолитель	aQ_{III}	Верхненеоплейстоценовыйаллювиальный пойменной террасы и различное сочетание надпойменных террас	бор	9,80
						железо	1,83
						жесткость	1,19
						марганец	17,0
						минерализация	1,76
						натрий	1,78
						окисляемость перманганатная	1,36
						сульфат	1,72
						фториды	3,60
4		г. Улан-Удэ, Железнодорожный район, местность Верхняя Березовка	Хозбытовые и с/х (выгребные ямы ипподрома) сточные воды и отходы	J_3	Верхнеюрский	фториды	1,17
5		г. Гусиноозерск, на берегу оз. Гусиное	Промплощадка Гусиноозерской ГРЭС	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный пойменной террасы	марганец	3,0
						фенолы	2,0
6		г. Улан-Удэ Железнодорожный район, п. Площадка, в районе карьера складирования золошлаковых отходов	Карьер складирования золошлаковых отходов АО "У-УАЗ"	K_1	Нижнемеловой водоносный комплекс	жесткость	1,31
						марганец	4,30
						фенолы	9,50

Окончание таблицы 1.25

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Республика Бурятия	Кабанский район, с. Каменск, территория Тимлюйской ТЭЦ	Золонакопители Тимлюйской ТЭЦ	aQ_{III}	Верхненеоплейстоценовый аллювиальный, пойменной террасы и различное сочетание надпойменных террас	окисляемость перманганатная	2,08
						аммоний	6,87
						железо	10
						марганец	9,40
						алюминий	2,85
						нефтепродукты	37,0
						фенолы	14,0
8		г. Улан-Удэ, Железнодорожный район, п. Кирзавод	Золоотвал ТЭЦ-1	aQ_{III-IV}	Голоцен-верхненеоплейстоценовый аллювиальный пойменной террасы и различное сочетание надпойменных террас	окисляемость перманганатная	1,24
						кремний	1,18
						марганец	2,40
						нефтепродукты	1,60
						аммоний	2,47
						фенолы	4,70
9		г. Улан-Удэ, Железнодорожный район, п. Кирзавод	отстойник-накопитель отходов газогенераторной станции ЛВРЗ	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный пойменной террасы	окисляемость перманганатная	15,40
						аммоний	57,33
						Фенолы	16000,0
						нефтепродукты	3,20
10		Иволгинский район, с. Сотниково	Очистные сооружения г. Улан-Удэ	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный пойменной террасы	литий	1,27
						нитраты	2,04
11		Кяхтинский район. с. Наушки, в 2,5 км от р. Селенги около больницы	Нефтебаза "Бурят-Терминал", очистные сооружения ЖКХ, селитебная зона	aQ_{IV}	Водоносный голоценовый аллювиальный пойменной террасы	фенолы	4,60
						нитраты	1,84
12		Железнодорожный район, г. Улан-Удэ	ОАО "У-УППО"	K_1	Нижнемеловой водоносный комплекс	жесткость	1,11
						общая альфа-активность	4,83
						фенолы	5,20
						хром	3,60

Таблица 1.26

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Республики Бурятия за 2020 г.

2.2.4.2

№ 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	г. Улан-Удэ	Улан-Удэнская ТЭЦ -2	"ТГК-14"	Промышленное	aQ_{IV}	Водоносный голоценовый аллювиальный пойменной террасы	Нитрит-ион $^{(-2)}$	-	1,12	3,3	2	0.175	-	2	1
2	г. Улан-Удэ	Улан-Удэнская ТЭЦ -2	"ТГК-14"	Промышленное	aQ_{IV}	Водоносный голоценовый аллювиальный пойменной террасы	Фториды	-	1,50	1,5	2	0.175	-	2	1
3	Окинский район, у. Зун-Холба	Рудник Холбинский	"Бурятзолото"	Промышленное	PR+Q	Водоносная зона протерозойских пород и четвертичные отложения	Кадмий (Cd, суммарно)	-	1,30	0,001	2	1.516	1.516	1	1
4	Окинский район, у. Зун-Холба	Рудник Холбинский	"Бурятзолото"	Промышленное	PR+Q	Водоносная зона протерозойских пород и четвертичные отложения	Селен (Se, суммарно)	-	49,00	0,01	2	1.516	1.516	1	1

1.4.3. Забайкальский край

Расположен в юго-западной части федерального округа. На севере край граничит с Иркутской областью, Республикой Саха (Якутия), на западе - с Республикой Бурятия, на востоке с Амурской областью. На юге и юго-востоке края на протяжении полутора тысяч километров государственная граница с Монголией и Китаем. Максимальная протяженность с севера на юг составляет 1000 км, с запада на восток 800 км. Население края – 1053,485тыс. чел. Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод территории составляют 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 - 22,4 $м^3$/сут*$км^2$.

На территории Забайкальского края разведано и находится на государственном учете 136 участков питьевых и технических подземных вод. Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод Забайкальского края оценены в количестве 9657,0 тыс. $м^3$/сут на 01.01.2021 г. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения, на 01.01.2021 г. составляет 1474,52 тыс. $м^3$/сут. В 2021г. добыча подземных вод на 662 водозаборах составила 191,175 тыс. $м^3$/сут, в т.ч. 150,712 тыс. $м^3$/сут на 61 участке месторождений подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения края в 2021 г. составила 92%.

Крупными городами поверхностные воды в хозяйственно-питьевом водоснабжении не используются.

В крае учтено 14 объектов извлечения подземных вод. Суммарный объем извлекаемой воды при шахтном и карьерном водоотливе из скважин вертикального дренажа составил 192,679 тыс. $м^3$/сут.

Самым значимым водопотребителем в крае является г. Чита, где и находятся почти все пункты наблюдений ГОНС. Водоснабжение города осуществляется несколькими крупными и средними групповыми водозаборами, а также серией одиночных скважин.

Для водоснабжения краевого центра с населением 350 тысяч разведаны запасы Читинского месторождения подземных вод на 15 участках в количестве 329,985 тыс. $м^3$/сут, из них подготовлено к эксплуатации (А+В) – 218,455 тыс. $м^3$/сут. Водозаборами эксплуатируются, преимущественно, воды мелового и четвертичного водоносных комплексов, реже водоносных зон трещиноватости.

В селах (преимущественно в малонаселенных северных районах края) для водоснабжения частично используются поверхностные воды. В поселках городского типа Вершино-Дарасунский и Забайкальск водоснабжение смешанное – подземные воды смешиваются с поверхностными из водохранилища Жарча и р.Аргунь.

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, и продуктивным водоносным комплексом средне-верхненеоплейстоценовых озерно-аллювиальных отложений. В основном наблюдательная сеть ГМПВ охватывает Читинское месторождение подземных вод, за счет которого осуществляется водоснабжение краевого центра. В отчетный период продолжено ведение государственного мониторинга подземных вод, которое осуществляется по 52 режимным скважинам на площади Читинского МПВ.

Наблюдения за качеством подземных вод по сети государственного мониторинга подземных вод в отчетном году выполнялись с отбором проб из 9 скважин *с нарушенным режимом подземных вод.* Из них – 7 проб на участках водозаборов при выполнении специальных гидрогеологических обследований и 2 пробы из скважин, расположенных на участке загрязнения.

Аналитические исследования подземных вод осуществлялись в лаборатории ФГБУ Института природных ресурсов, экологии и криологии РАН (ИПРЭК). Перечень показателей, характеризующих качество подземных вод: pH, общая минерализация (сухой остаток), общая жесткость, перманганатная окисляемость, NH_4, HCO_3, $Fe_{общее}$, Si, K, Ca, Mg, Na, Mn, Sr, NO_3, NO_2, SO_4, PO_4, Cl, F, запах, цветность, мутность.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях. Основное направление исследований по действующей сети ГМСН это наблюдение за гидродинамическим состоянием подземных вод в пределах Читино-Ингодинского МАБ и его обрамления, как в естественном, так и нарушенном режиме, а также оценка изменений химического состава подземных вод в ненарушенных условиях и под воздействием длительного водоотбора или влияния загрязнителей. Согласно действующему гидрогеологическому районированию, территория Забайкальского края расположена в пределах 4 гидрогеологических структур I порядка и 10 структур II порядка:

- Сибирский САБ, включающий 1 АБ II порядка;
- Алдано-Становой СГМ, включающий 2 ГСО II порядка;
- Байкало-Витимская СГСО, включающая 1 ГМ и 3 ГСО II порядка;
- Монголо-Охотская СГСО, включающая 3 ГСО II порядка.

В пределах Тургино-Харанорского МАБ (Борзинский административный район) наблюдения за гидродинамическим и гидрохимическим режимом *по скважине № 12* осуществляются в нарушенных условиях (водозабор «Новый», водоотлив из Харанорского буроугольного разреза).

В долине р. Ага (Агинский административный район) наблюдения за гидродинамическим режимом ведутся по скважине № 9, расположенной на Агинском водозаборе, который эксплуатирует одноименное МПВ с запасами 28,5 тыс. $м^3$/сут.

Из общего числа пунктов наблюдения ГОНС на участках ненарушенного и слабонарушенного режима размещены 12 скважин. Остальные 42 скважины расположены на участках с нарушенным режимом (*участки водозаборов и загрязнения*).

Основной наблюдаемый горизонт – *водоносный комплекс нижнемеловых отложений* - 46 скважин (из них 8 – в ненарушенном режиме).

Наблюдения за грунтовыми водами *водоносного горизонта средне-верхненеоплейстоценовых аллювиальных отложений III и IV террас* р. Читинки проводятся по одной скважине (ненарушенный режим). За грунтовыми водами *водоносного горизонта голоценовых аллювиальных отложений* I надпойменной террасы р. Читинки и р. Аги – по 4 скважинам (нарушенный режим). За трещинными водами водоносного комплекса верхнеюрских туфопесчаников – по одной скважине (ненарушенный режим). За трещинными водами водоносной зоны трещиноватости палеозойских гранитов – по 2 скважинам (нарушенный режим в одной скважине).

Сбор, анализ и обобщение данных о показателях состояния подземных вод осуществляется на 40 пунктах объектной наблюдательной сети.

Основной объем информации о состоянии подземных вод в отчетный период получен в результате работ по изучению состояния недр, выполняемых территориальным центром «Забайкалгеомониторинг», также используются материалы по ведению мониторинга подземных вод на водозаборах г. Читы (водопользователь АО «Водоканал-Чита»). Ежегодную информацию о состоянии подземных вод в районе г. Краснокаменска в виде Информационного отчета предоставляет Приаргунское производственное горно-химическое объединение (ПАО «ППГХО»), которое осуществляет мониторинг подземных вод в пределах Краснокаменского промузла.

В 2020 г. наблюдательная сеть за ненарушенным и слабо нарушенным режимом подземных вод в пределах Малхано-Становой ГСО включала скважины, находящиеся в различных гидрогеологических условиях и вскрывающие разные водоносные горизонты.

Объектами наблюдений здесь являются грунтовые воды водоносного горизонта средне-верхненеоплейстоценовых образований (высокие террасы р. Читинки), трещинно-

пластовые воды нижнемеловых отложений, трещинные воды кристаллического фундамента впадины и ее горного обрамления (Табл. 1.27).

Водоносный горизонт средненеоплейстоценовых отложений (террасовый тип режима) получил развитие в пределах третьей аккумулятивной надпойменной террасы р. Читинки высотой 30-35 м (скв. 94). Отчетный период 2020 г. отличается повышением среднегодового уровня грунтовых вод горизонта по отношению к 2019 г. на 0,3 м (Табл.1.27). Уровенный режим в скв. 102, расположенной вблизи русла ручья Сухой – левого притока р. Читинки, характеризуется как приречный. Скважина глубиной 50 м вскрывает террасовые отложения и палеозойские граниты. При изменении уровня грунтовых вод в 2020 г. от 5,75 до 6,76 м, годовая амплитуда составила 1,01 м. В 2020 г. среднегодовой уровень относительно 2019 г. повысился на 0,47 м. В зимнее время происходит перемерзание русла водотока и затруднение разгрузки грунтового потока, что приводит к созданию местного подпора и росту уровня с конца ноября - первой половины декабря, затем уровни плавно снижаются из-за продолжающейся разгрузки родниковым и наледным стоком при отсутствии питания.

Уровенный режим нижнемелового водоносного комплекса в ненарушенных условиях отличается многообразием. В скважине 93 среднегодовой уровень в нижнемеловых породах, перекрытых чехлом рыхлых средненеоплейстоценовых отложений, в левобережной части долины р. Читинка почти не изменился по сравнению с 2019 годом (повысился всего на 0,03 м). У северо-западного борта Читино-Ингодинской впадины в 2020 г произошло понижение среднегодового уровня подземных вод. на 1,32 м в скважине № 529, а в скважине № 75 – на 0,19 м. В центральной части Читино-Ингодинского МАБ понижение среднегодового уровня подземных вод по сравнению с 2019 г., составляет от 0,05 м (скв. 20кн) до 0,26 м (скв. 24кн).

Трещинные воды зоны фундамента. Уровень трещинных вод горного обрамления Читино-Ингодинского МАБ – гидрогеологического массива Яблонового хребта, в отчетный период по сравнению с предыдущим годом понизился на 1,32 м (скв. 529). Амплитуда колебания уровня за этот период составила 2,46 м (от 3,14 м до 5,6 м).

Таблица 1.27

Изменение среднегодовых уровней подземных вод за 2019 и 2020 гг.

№ п.п.	Код ПН по ГМСН	№ ПН по ГМСН	Тип режима ПВ	Водоносный горизонт	Среднегодовой УПВ в 2019 г., м	Среднегодовой УПВ в 2020 г., м	Разность ср.год. УПВ, м
1	2	3	4	5	6	7	8
Читинский район							
1	760000240	94	ест.	Q_{II}	30,88	30,58	0,30
2	760000245	93	ест.	K_1	32,76	32,74	0,03
3	760000246	75	ест.	K_1	28,68	28,87	-0,19

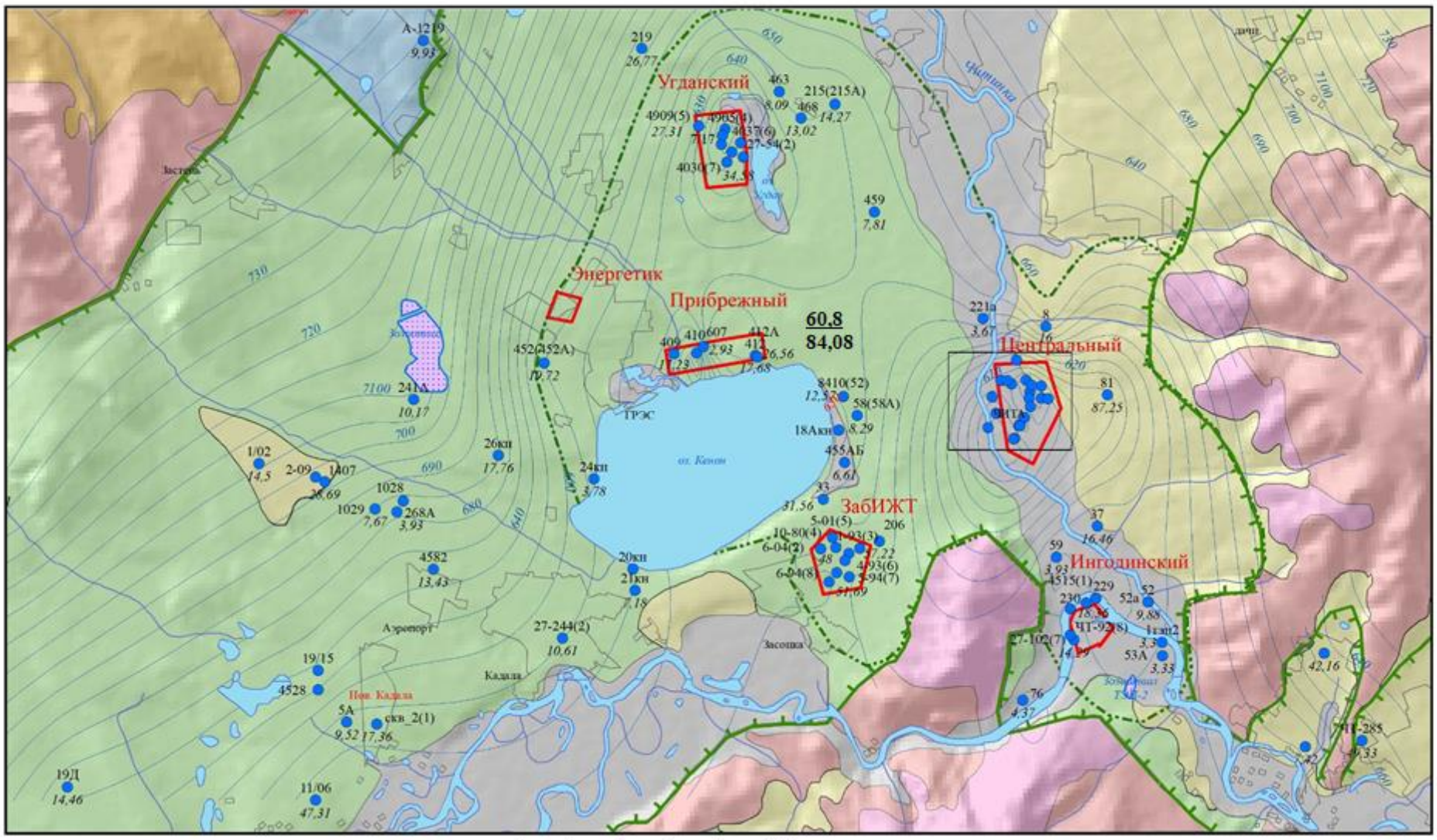
4	760001261	24кн	ест.	K_1	3,63	3,89	-0,26
5	760000359	102	ест.	PZ	6,66	6,19	0,47
6	760001037	529	ест.	J_{1-2}	3,41	4,73	-1,32
7	760000244	90	ест.	PZ	13,85	13,76	0,09
8	760000035	459	ест.	K_1	7,78	7,88	-0,10
9	760000121	21кн	ест.	K_1	7,30	7,40	-0,10
10	760000120	20кн	ест.	K_1	3,26	3,31	-0,05
11	760000103	215(215А)	ест.	K_1	15,29	14,35	0,94
12	760000098	463	ест.	K_1	8,33	8,11	0,22
пгт. Агинское, Агинский район							
13	760000264	9	нар.	aQ_{III}	2,60	2,04	0,56
пгт. Шерловая Гора, Борзинский район							
14	760000228	12	нар.	K_1	10,87	11,07	-0,20
г. Чита							
15	760000143	261	нар.	K_1	2,19	2,57	-0,37
16	760000177	26кн	нар.	K_1	17,60	17,89	-0,29
17	760000180	452(452А)	нар.	K_1	19,99	19,98	0,01
18	760000844	19Д	нар.	K_1	15,58	15,04	0,54
19	760008377	241А	нар.	K_1	8,96	10,67	-1,72
20	760000050	468	нар.	K_1	14,00	13,14	0,86
21	760000119	243	нар.	K_1	47,65	47,27	0,38
22	760000115	33	нар.	K_1	31,91	31,75	0,16
23	760000157	206	нар.	K_1	57,57	57,26	0,31
24	760000005	8	нар.	K_1	16,28	16,09	0,19
25	760000032	37	нар.	K_1	14,81	17,08	-2,27
26	760000033	58(58А)	нар.	K_1	8,72	8,37	0,35
27	760000016	229	нар.	K_1	23,98	16,24	**7,74**
28	760000010	230	нар.	K_1	8,48	9,67	-1,18
29	760000007	53А	нар.	K_1	3,40	3,37	0,04
30	760000006	52	нар.	K_1	9,68	9,64	0,04
31	760000017	229а	нар.	Q_{IV}	4,16	4,14	0,01
32	760000022	59	нар.	K_1	3,41	4,25	-0,84
33	760000025	52а	нар.	aQ_{IV}	4,40	4,19	0,22
34	760000026	76	нар.	K_1	4,58	4,39	0,19
35	760000041	43кн	нар.	K_1	3,67	3,80	-0,13
36	760000042	238	нар.	K_1	35,99	36,31	-0,32
37	760000043	79	нар.	K_1	42,37	37,02	**5,35**
38	760000045	457	нар.	K_1	51,32	52,11	-0,79
39	760000309	221а	нар.	aQ_{IV}	3,67	3,69	-0,02
40	760000842	213Б	нар.	K_1	32,95	29,24	**3,71**
41	760000046	219	нар.	K_1	26,91	26,94	-0,02
42	760000111	607	нар.	K_1	3,47	3,52	-0,05
43	760000076	412А	нар.	K_1	26,60	26,82	-0,22
44	760000075	412	нар.	K_1	17,59	17,82	-0,23
45	760000073	410	нар.	K_1	63,35	63,86	-0,51
46	760000072	409	нар.	K_1	17,21	17,54	-0,33
47	760000067	291	нар.	K_1	41,20	41,59	-0,39
48	760000065	288	нар.	K_1	16,35	7,67	**8,68**
49	760000315	81	нар.	K_1	88,02	87,48	0,54
50	760000215	455АБ	нар.	K_1	8,35	7,60	0,75
51	760000171	18Акн	нар.	K_1	4,66	4,87	-0,22
52	760000131	268А	нар.	K_1	10,25	10,26	-0,01
53	760000139	1028	нар.	K_1	4,11	4,31	-0,19
54	760000140	1029	нар.	K_1	9,52	9,41	0,12

За период наблюдений 2019-2020 гг. ГОНС в четвертичном водоносном комплексе произошло повышение среднегодовых уровней до 0,3 м; понижение среднегодовых уровней зафиксировано в Читино-Ингодинской впадине в меловом водоносном комплексе и в водоносной зоне ттрещиноватости скальных пород фундамента до 0,19-1,32 м.

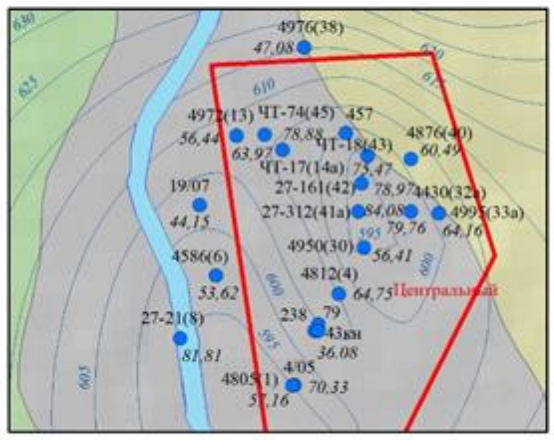
Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах в районах их интенсивной добычи. На Читинском МПВ в работе более 300 скважин (10 крупных водозаборов производительностью более 1000 м^3/сут и около 18 – производительностью от 100 до 800 м^3/сут), эксплуатирующих нижнемеловой водоносный комплекс, приуроченный к Читино-Ингодинскому МАБ. Суммарный среднесуточный водоотбор на Читинском и Застепинском месторождениях в 2020 г. составил 71,803 тыс. м^3/сут., что на 1,1 тыс. м^3/сут больше, чем в 2019 г. (70,693 тыс. м^3/сут). Несколько одиночных водозаборов с водоотбором 0,298 тыс. м^3/сут находятся вне контура Читинского месторождения. Наиболее интенсивный водоотбор осуществляется на 6 крупных групповых водозаборах, обеспечивающих централизованное водоснабжение г. Читы: Центральном, Ингодинском, Угданском, Прибрежном, Энергетике, ЗабИЖТ. Для водоснабжения краевого центра оценены и разведаны запасы Застепинского МПВ и 14 участков Читинского месторождения подземных вод в суммарном количестве 329,985 тыс. м^3/сут.

В результате длительной эксплуатации, с конца 1980-х гг., сформировалась масштабная Читинская депрессионная воронка в нижнемеловом водоносном комплексе, площадь которой варьирует от 72 до 134 км^2. В 2020 г. площадь воронки оценивалась в 115 км^2, что на 12 км^2 больше, чем в 2019 г. (Рис. 1.31). Суммарная добыча в контурах депрессионной воронки в 2020 г. составила 60,763 тыс. м^3/сут.

Основное снижение уровня (около 74 м) произошло с 2002 по 2008 гг. В настоящее время на Центральном водозаборе проводятся работы по переоценке запасов, в ходе которых уточнены и получены данные по эксплуатационным скважинам. В 2020 г. максимальная сработка уровня эксплуатируемого комплекса составила 84,08 м, что не выходит за пределы допустимого значения (110 м) и составляет около 76 %. 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. В центре депрессионной воронки, который находится на территории Центрального водозабора, среднегодовой динамический уровень повысился, по сравнению с прошедшим годом, на 5,35 м (скв. 79) и залегает на глубине 37,02 м. Подземные воды находятся в условиях установившейся



Карта-врезка



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 01.01.2021 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 (площадь 115 км^2)

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

60,8 / 84,08 Цифры: в числителе - добыча ПВ в 2020 г., тыс. м^3/сут; в знаменателе - средегодовое понижение уровня в 2020 г. в центре депрессионной воронки, м

21кн 7,18 Режимная скважина. Цифра у знака - ее номер и среднегодовой уровень подземных вод, м

4. Техногенные объекты, влияющие на состояние подземных вод

Центральный Действующий водозабор и его название

Гидрозолоотвал ТЭЦ

Рис. 1.31 Схематическая карта депрессионной воронки г. Читы (по состоянию на 01.01.2021 г.)

фильтрации, колебания их уровенной поверхности находятся в прямой зависимости от водоотбора и климатических факторов.

На некоторых одиночных водозаборах с небольшим суточным водоотбором фиксируются снижение динамических уровней до глубины установки насосов, что приводит к выходу из строя последних. Как правило, наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод на таких водозаборах недропользователями не ведутся и поэтому выяснить причину резкого снижения динамических уровней не представляется возможным.

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.

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях. В ненарушенных условиях качество подземных вод на территории края достаточно стабильное во всех гидрогеологических структурах 2 порядка. На территории размещения ГОНС наименьшей минерализацией характеризуется водоносный комплекс средне-верхненеоплейстоценовых озерно-аллювиальных отложений, получивший распространение на левобережных высоких аккумулятивных террасах р. Читинки. Тип подземных вод - гидрокарбонатный натриево-кальциевый и кальциево-натриевый. Глубоко залегающие грунтовые воды, защищенные мощной до 35 м зоной аэрации (скв. 94), имеют сухой остаток 0,083 г/л. Из нормируемых компонентов природное содержание железа и марганца в воде здесь традиционно высокое и составляет 8,96 мг/л (до 30 ПДК) и 0,25 мг/л (2,5 ПДК) соответственно. Гидрохимическое состояние подземных вод в районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых, оценивается по данным отчетов недропользователей.

Так, одним их крупных объектов загрязнения подземных вод в Забайкальском крае является серия хвостохранилищ Приаргунского ПГХО в пади Широндукуй – правому притоку пади Сух. Урулюнгуй. 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.

На участках, где водоносный горизонт средненеоплейстоценовых отложений имеет маломощную зону аэрации (высокая левобережная терраса р. Читинки прорезается

долинами боковых притоков), грунтовые воды легко подвергаются органическому загрязнению из-за их тесной гидравлической связи с поверхностными водотоками, о чем свидетельствует наблюдения по скважине № 102. В 2008-2009 гг. здесь сохранялась тенденция увеличения органического загрязнения - количество нитратов увеличилось с 43-45 мг/л (до 1 ПДК) в 2012-2013 гг ; до 54-58 мг/л (до 1,3 ПДК) в 2014-2015 гг.; в 2020 г. содержание нитратов в воде составило 53,7 мг/л (1.2 ПДК).

В подземных водах, режим которых не нарушен или слабо нарушен, из регулярно превышающих ПДК элементов, присутствуют ионы железа от 0,87 (до 3 ПДК) - 7,08 мг/л (23,6 ПДК) и марганца от 0,045 до 2,55 мг/л (до 25,5 ПДК).

Изменение водности неизменно отражается на гидрохимическом режиме трещинных вод у северо-западного борта Читино-Ингодинской впадины (скв. 529), где в маловодный период 2001-2009 гг. наблюдался рост минерализации при снижении среднегодового уровня в 2002-2008 гг. с 4,73 м до 7,94 м. С 2009 г. уровень в скважине начал повышаться и концентрация всех макрокомпонентов трещинных вод (за исключением сульфат-иона) начала уменьшаться. Минерализация воды в скважине № 529 в 2019-2020 г. составила 274,3 мг/л, содержание сульфат-иона 34 мг/л. В скважине 261, также расположенной в прибортовой части впадины, которая до начала двухтысчяных годов находилась в зоне влияния водоотлива на Черновском разрезе, а после восстановления уровня характеризует слабонарушенный режим подземных вод, вычисленный сухой остаток за весь период наблюдений с 1984 г. в среднем равняется 259 мг/л. В 2015 и 2016 гг. его величина снизилась и составляла 243-245 мг/л, в 2017 г. минерализация возросла до 394 мг/л, в 2018 г. незначительно сократилась до 356 мг/л. В 2020 г. скважина не опробовалась.

Гидрохимическое состояние подземных вод в нарушенных условиях.

Основные проблемы качества воды-*загрязнение подземных вод на водозаборах* края связаны с подтягиванием некондиционных вод при интенсивной эксплуатации, а также с их загрязнением из различных техногенных источников.

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения и, прежде всего, нитратами, происходит в скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов, из-за недостаточной защищенности продуктивного водоносного горизонта и отсутствия зон санитарной охраны. Так, на водозаборе «Центральный» (ООО «Аквастоки») в с. Борзя в 2020 г. обнаружено содержание нитратов, превышающее ПДК в 1,2 раза. Потенциальным загрязнителем является бывший мясокомбинат. Кроме нитратов,

в скважинах выявлены повышенная карбонатная жесткость (1,4 ПДК) и содержание магния (до 1,32 ПДК).

Опробование в водозаборной скважине № 79-М-97 с. Верхний Умыкэй, оборудованной на отложения протерозоя, в которой в 2019 году фиксировались высокие содержания в воде мышьяка (32 и 44 ПДК) в 2020 г. не производилось. Причиной аномалии является, вероятно, металлогеническая спецификация района (район входит в золото-молибденовый пояс).

В крайне неблагоприятной экологической обстановке эксплуатируются подземные воды четвертичных отложений Восточно-Урулюнгуйского водозабора в Забайкальском крае, расположенного ниже по потоку подземных вод от хвостохранилищ ППГХО. Из-за металлогенических особенностей региона в эксплуатационных скважинах в 2020 г. отмечался уран 0,009-0,09 мг/л (0,6-6,0 ПДК), Th^{232} 0,38-0,78 Бк/л (0,63-1,3 ПДК), фториды 0,69-1,96 мг/л (0,46-1,31 ПДК). В 2015 г. на водозаборе выполнена переоценка запасов, в ходе которой была предложена и экспериментально опробована система водоподготовки по улучшению качества подземных вод на водозаборе. В настоящее время информации о ее использовании нет.

В настоящее время актуальна проблема ухудшения качества подземных вод для Угданского водозабора из-за подтягивания в продуктивный пласт некондиционных ниже по разрезу залегающих подземных вод. В начальный период эксплуатации подземные воды были пресные с минерализацией 0,46–0,50 г/л (до 1,3 г/л в центре водозабора) гидрокарбонатные натриевые. В дальнейшем на фоне увеличения объема добычи, и как следствие снижения уровня, происходил постепенный рост концентраций основных солеобразующих компонентов, в частности сульфатов, и рост минерализации. В 2019 г. зафиксированы концентрации натрия (1,1-1,4 ПДК) немного ниже прошлогодних, а также литий (3,7-7,3 ПДК) (Рис.1.32). В 2020 г. отчетности от недпользователя не поступало. В целом, за период наблюдений можно сказать, что загрязнение подземных вод остается на прежнем уровне и зависит от режима эксплуатации.

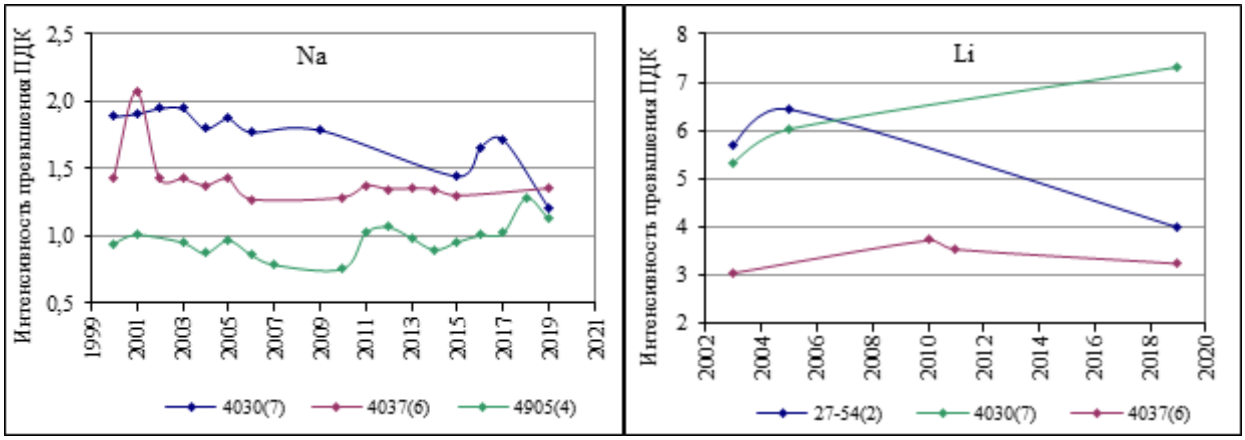


Рис.1.32. Графики интенсивности превышения ПДК по натрию и литию на Угданском водозаборе, Забайкальский край

Точечные загрязнения подземных вод в регионе, в основном, связаны с антропогенной деятельностью. Отрицательное влияние на качество подземных вод оказывают очистные сооружения промышленных предприятий, а также сами территории предприятий с канализационной сетью и складами химических веществ, неблагоустроенные части населенных пунктов.

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения и, прежде всего, нитратами, происходит в скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов, из-за недостаточной защищенности продуктивного водоносного горизонта и отсутствия зон санитарной охраны. Кроме нитратов в подземных водах здесь часто присутствуют в повышенных количествах и природные загрязнители (железо, марганец, жесткость, кремний).

Загрязнение подземных вод на территориях (участках) техногенного воздействия и при разработке месторождений. Интенсивное воздействие на подземные воды на территории Забайкальского края оказывают крупные ТЭЦ гг. Чита и Закаменск. Читинская ТЭЦ-1 самая крупная в крае расположена на северном берегу оз. Кенон, которое является 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, величиы 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 многолетних исследований технологическая вода в золоотвале Читинской ТЭЦ-1 имеет хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатный магниево-кальциевый

состав с минерализацией 1,3 г/л, жесткостью 17,5 мг-экв/л. Содержание сульфат-иона достигает 725 мг/л, фтора - 13,8 мг/л, кремния - 20,8 мг/л, железа - 0,6 мг/л. Загрязнение азотистыми соединениями отсутствует. 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 содержание сульфатов в 2020 г. достигает 1,3-1,5 ПДК, фтора – 1,9-3,36 ПДК, а минерализации – 1,3-1,7 ПДК (Рис.1.33.).

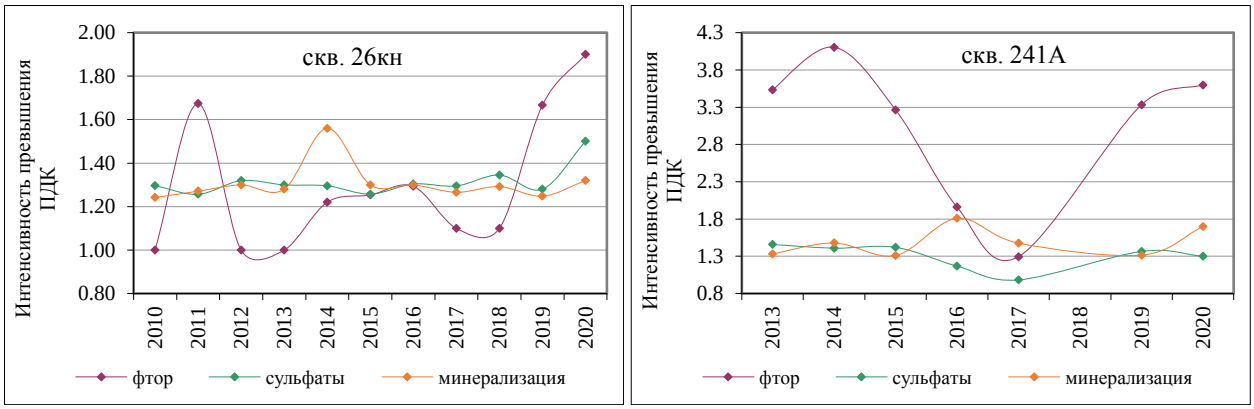


Рис. 1.33. Графики изменения превышений ПДК по фтору, сульфатам и минерализации в зоне влияния золоотвала Читинской ТЭЦ-1, Забайкальский край

Ореол загрязнения подземных вод сульфатами (более 500 мг/л) вокруг золоотвала вытянут по потоку подземных вод в сторону долины р. Кадалинка и оз. Кенон. К сожалению, за отчетный год данных по концентрации сульфатов в скважинах, расположенных в зоне влияния золоотвала не достаточно, чтобы построить карту их распространения, поэтому она приводится по состоянию на 01.01.2019 г. (Рис.1.34).

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

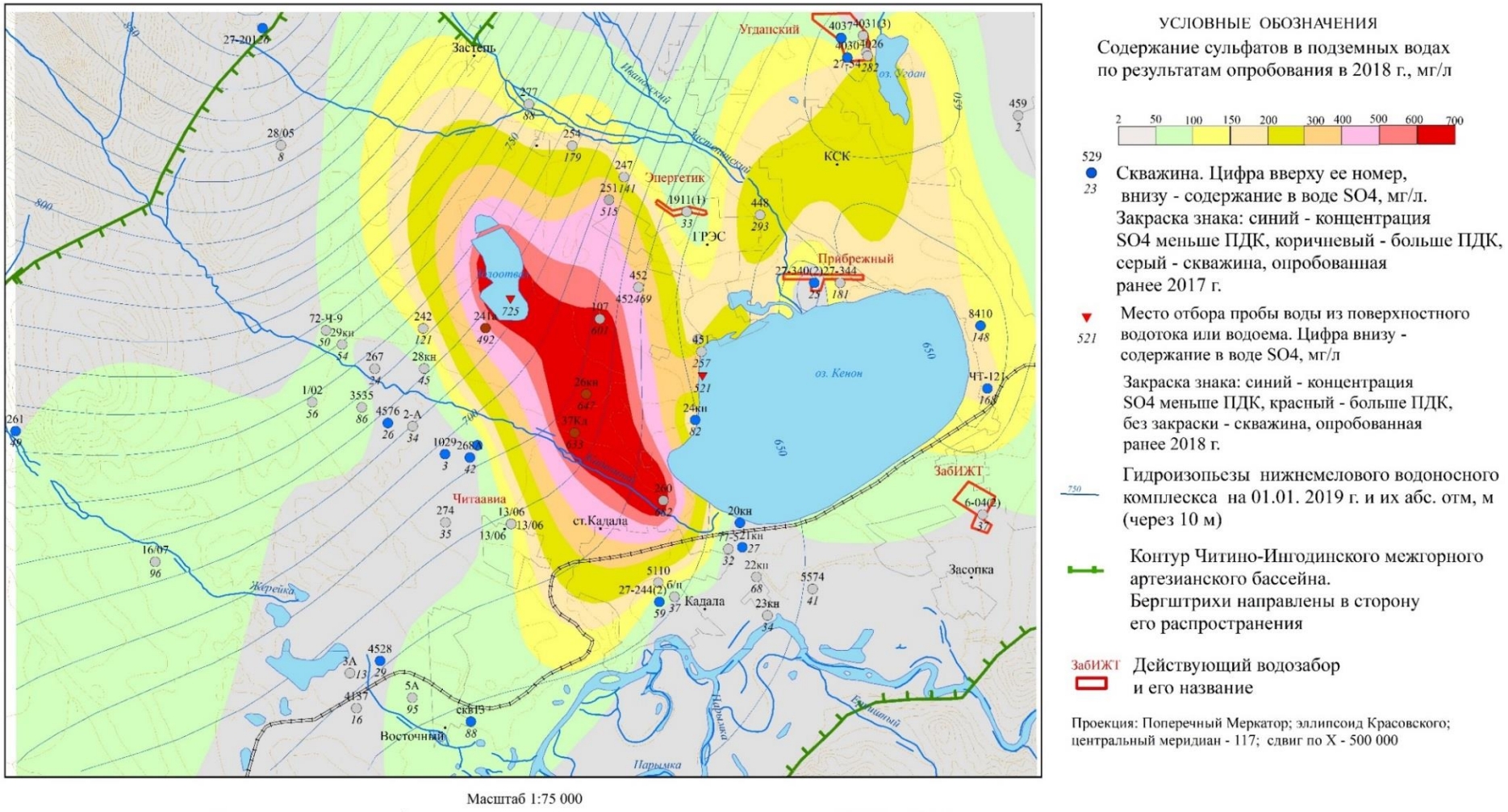


Рис.1.34. Распределение сульфатов в подземных водах в районе гидрозолоотвала ТЭЦ-1 (по состоянию на 01.01.2019 г.)

По наблюдениям геологической службы ОАО ППГХО, в отчетном году наблюдается рост концентрации сульфат ионов (по отношению к 2019 г.) как в пади Широндукуй, так и в пади Сухой Урулюнгуй. Ореол сульфатного загрязнения фиксируется на расстоянии примерно 2,4 км от Восточно-Урулюнгуйского водозабора.

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. В 2020 г. сведений о результатах опробования наблюдательных скважин объектной сети, расположенных на участках загрязнения, от недропользователя (ПАО «ППГХО») не поступало.

Вывод. 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.

В 2020 г. в Забайкальском крае загрязнения фиксировались по 1 водозабору и 1 участку подземных вод – золоотвал Читинской ТЭЦ-1.

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Гидрохимический режим на водозаборах в пределах урбанизированных территорий в 2020 г. наблюдался по режимным эксплуатационным скважинам (основной объем информации) и по скважинам специализированной наблюдательной сети. Проблемы качества воды на водозаборах связаны с подтягиванием некондиционных вод, а также с их загрязнением из различных техногенных источников.

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. 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.

В эксплуатационных скважинах на крупных групповых водозаборах часто наблюдается повышенная концентрация железа (от 0,55 до 2,09 мг/л), кремния (до 10,6 мг/л). Концентрация азотсодержащих соединений в подземных водах составляет

первые единицы и не имеет тенденции к росту, что указывает на отсутствие антропогенного загрязнения подземных вод.

Отрицательное влияние на качество подземных вод оказывают очистные сооружения промышленных предприятий, а также собственно территории предприятий с канализационной сетью и складами химических веществ.

Загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения и, прежде всего, нитратами, как правило, наблюдается в водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов, из-за недостаточной защищенности продуктивного водоносного горизонта и отсутствия зон санитарной охраны. Кроме нитратов в подземных водах здесь часто присутствуют в повышенных количествах и природные «загрязнители» (железо, марганец, жесткость).

В 2020 г. выполнено плановое обследование 4 водозаборных сооружений, расположенных в городах Чита (ВНС «ЗабИЖТ»), Борзя (ВНС «Центральный» Аквастоки), и поселках городского типа Агинское (ВНС «Агинский»), Шерловая Гора (ВНС «Новый»). Из водозаборных скважин было отобрано 7 проб воды на ОХА.

Групповой водозабор «ЗабИЖТ» расположен на водоразделе между оз. Кенон и р. Ингодой, севернее с. Засопка и представляет собой площадную систему скважин размером 1,5×1,0 км. На сегодняшний день на водозаборе насчитывается 13 водозаборных скважин, в постоянной работе находится 7. Водозабор отнесен к Сибирскому участку Читинского МПВ. В настоящее время выполняется переоценка запасов подземных вод по результатам эксплуатации водозабора.

Качество воды при опробовании в скважинах всех недропользователей и на общем сливе АО «Водоканал-Чита» водозабора «ЗабИЖТ» по ряду показателей не соответствует требованиям СанПиН по содержанию железа, марганца и мутности. Показатели радиационной безопасности, в основном, соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.2580-за исключением эпизодических превышений контрольных замеров уровней удельной суммарной альфа-активности. При опробовании в июне 2020 г. скважин №№ 4-93 и 8/17 на общий химический анализ превышения выявлены по мутности (по формазину) в этих скважинах и составляют 7,7 и 7,8 ПДК, по содержанию железа 6,7 и 8,1 ПДК и марганца – 23 и 22 ПДК соответственно.

Перед подачей воды потребителям ОАО «РЖД» организована предварительная водоподготовка.

Водозабор «Центральный» находится на ЮЗ окраине г. Борзя, и предназначен для водоснабжения населения г. Борзя. Водозабор представляет собой площадную систему из 6 скважин, из них 3 - действующие, 3 - резервные. На расстоянии 0,25 км северо-западнее границы водозабора находится заброшенная территория Борзинского мясокомбината, ныне

ликвидированного, который является потенциальным загрязнителем подземных вод. Так при опробовании воды из скважин Ш-4030 и 4028 в скважине Ш-4035 обнаружено содержание нитратов, превышающее ПДК в 1,2 раза - (54 мг/л), выявлены повышенная карбонатная жесткость 1,4 ПДК и содержание магния до 1,32 ПДК.

Водозабор "Агинский" осуществляет водоснабжение пгт. Новоорловский Водозабор расположен на восточной окраине пгт. Агинское. состоящего из двух кустов скважин: один - в центральной части Агинского МПВ (скважины № 10, 10а), второй – в его северной части (скважины № 9, 9а, 9б). Потенциальные источники загрязнения подземных вод вокруг водозабора отсутствуют. Ближайший источник загрязнения (селитебная зона пгт. Агинское) находится на расстоянии 1,5 км северо-западнее куста скважин 10, 10а. По результатам опробования в скважине № 10а вода удовлетворяет требованиям СанПиН по всем показателям, кроме содержания марганца 0,45 мг/л (4,5 ПДК).

Водозабор «Новый» расположен в 9,2 км южнее от пгт. Шерловая Гора, в пределах Новохаранорского УМПВ с утвержденными запасами подземных вод 18,9 тыс. $м^3$/сут, и состоит из пяти скважин. Водоснабжение поселка Шерловая Гора осуществляется из водозаборов Новый, и Северный соединенных водоводом. В настоящее время в эксплуатации находятся три скважины - №№ ШГ- 59(2), ШГ-61(1), 1-97(3), остальные две – законсервированы. Скважины глубиной 140-160 м, эксплуатируют нижнемеловой водоносный комплекс. Водоотбор в 2020 г. составил 2,62 тыс. $м^3$/сут. По результатам опробования (ОХА) водозабора (скважины №№ 1-97 и Ш-59) вода соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 по всем определяемым показателям. В 2019 г. в Забайкальском крае были впервые выявлены загрязнения по 2 водозаборам подземных вод, В 2020 г. согласно отчетности недропользователей по 2 водозаборам Читы и Краснокаменска выявленное загрязнение не подтвердилось. В таблице 1.28 приведены водозаборы, на которых выявлено загрязнение подземных вод в 2020 г.

Таблица 1.28

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Забайкальского края за 2020 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	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 загрязнен- ной водой
1	Александрово-Заводский район, с. Шара	скв. 6/19 (с. Шара)	Администрация сп Шаринское	-	J	Водоносная зона юрских пород	Радон 222	2,57	Н.с.-	60	н.о	0,065	0,065	1	1
2	г. Чита	АО "Водоканал-Чита" водозабор Угданский	ОАО "Водоканал-Чита"	Подтягивание неконди ционных природны х вод	K_1	Нижнемеловой водоносный комплекс	Литий	7,33	Не подтвердился	0,03	2	6,332	-	5	2
3	г. Чита		ОАО "Водоканал-Чита"		K_1	Нижнемеловой водоносный комплекс	Натрий ион	1,36	Не подтвердился	200	2	6,332	-	5	2
4	Нерчинский район, с. Верхний Умыкей	скв. 79-М-97	МУП "Нерчинский конеза вод"	-	PR_2	Водоносная зона верхнепротерозойских пород	Мышьяк	44,00	н.с	0,01	1	0,006	0,0060	1	1
5	Борзинский район, г. Борзя,	водозабор «Центральный», скв. Ш-4035	Аквастоки	Техногенный	Q	Четвертичный ВК	Нитраты	н.с.	1,2	45,0	3		-	3	1

1.4.4. Хабаровский край

Хабаровский край с северо-востока и востока омывается Охотским, а с юго-востока - Японским морем. Край занимает территорию площадью 787,6 тыс. км^2, протягивается полосой в 125-750 км с севера на юг вдоль побережья на 1800 км. 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 составляет всего 1301,1 тыс. чел. Городское население 82%. Плотность населения 1,67 чел/км^2.

В настоящее время подземные воды в крае добываются и используются только в южной освоенной и обжитой части территории края, примерно по границе островной мерзлоты. Севернее широты 50-52° 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. 1.29).

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 водобильностью.

В незначительных количествах используются подземные воды зоны трещиноватости скальных пород, отличающиеся слабой водоносностью при вполне удовлетворительном качестве воды.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях. В 2020 г. в поровом коллекторе верхней гидродинамической зоны Среднеамурского МАБ в естественном состоянии среднегодовые уровни подземных вод повысились на 0,1 - 0,85 м относительно 2019 г. (**Табл. 1.21),** что связано с продолжающимся климатическим ростом водности региона. Положение среднегодовых

уровней было во всех случаях выше среднемноголетних уровней. На рисунках срочных уровней за 2019-2020 гг. (Рис. 1.33) тренды показывают неуклонный подъем уровней во всех скважинах.

В трещинных коллекторах верхней гидродинамической зоны Приморской полосы эффузивов восточного макросклона хр. Сихотэ-Алинь и полосы эффузивов западного макросклона хр. Сихотэ-Алинь (восточный борт Среднеамурского МАБ) в естественном состоянии среднегодовые уровни подземных вод также повысились в 2020 г. на 0,1-0,4 м против 2019 г. (Рис. 1.35, Табл. 1.21).

Таблица 1.29

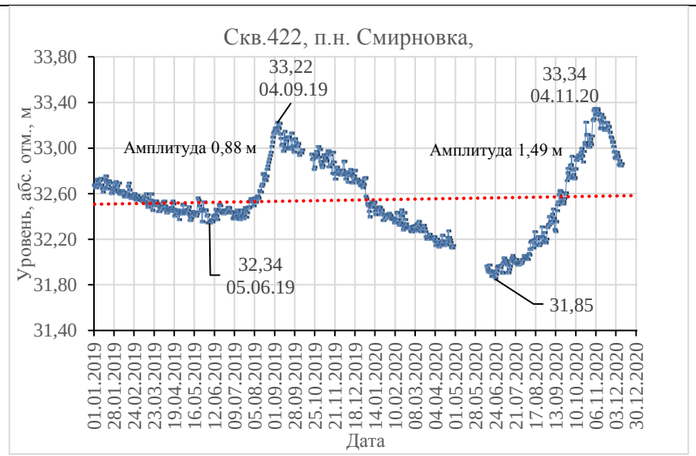
Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории Хабаровского края, Еврейской АО

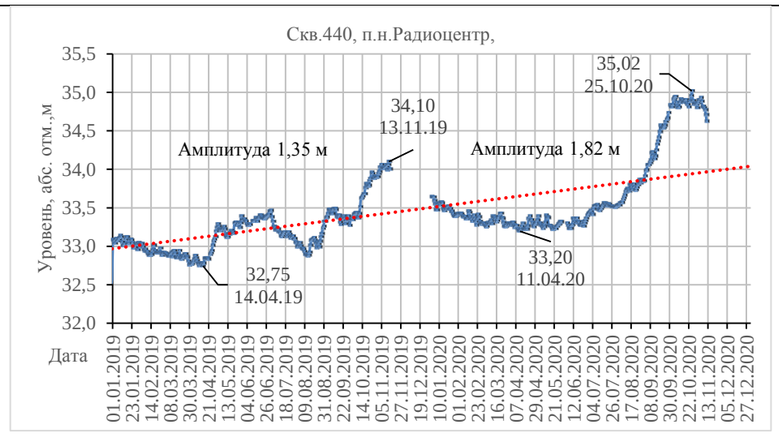
(Среднеамурский бассейн, Приморская полоса эффузивов, массивы скальных пород Буреинский бассейн)

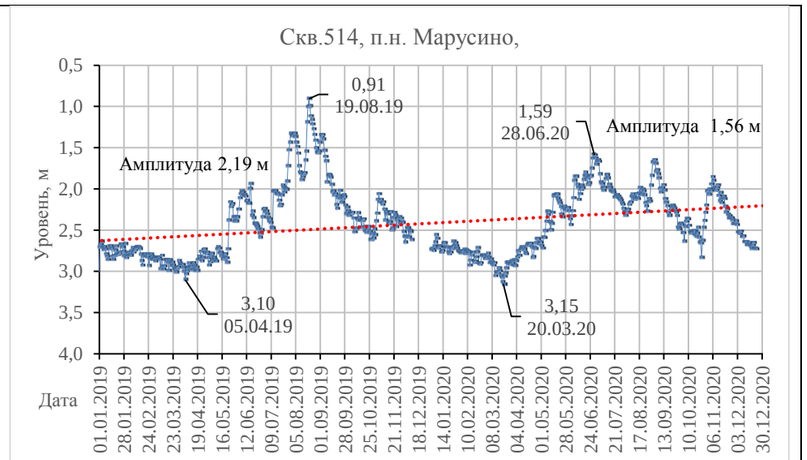
Индекс и наименование гидрогеологической структуры, индекс и наименование водоносного горизонта					Тип коллектора	Целевое назначение	Мощность водоносного горизонта от–до, м	Известные водозаборы	Минерализация от-до, мг/л	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхожде-ния, содержание 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, 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, кремний, барий (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	Нецентрализо-ванное 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 Большеэггенский	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	Н.с.				Водоупор. Пластово-поровый	-	30-300	-	-	-	-	0,0-0,01
Водоносная зона разлома разново зрастных 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 натриевый. Суль фатно-гидро карбо-натный 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	Нецентрали-зованное водоснабжение. Минеральный воды	0-50	Балтиковский Родник Мухенский-2	100-1000	Гидрокарбо-натный кальциевый, Гидрокарбо-натный натриевый	Марганец, литий, фтор	0,01-01

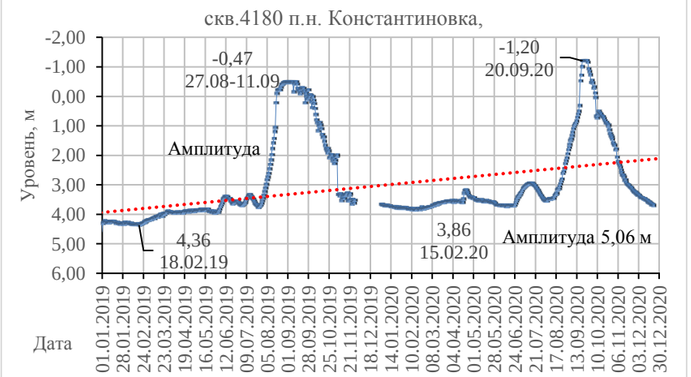
cXII-A3 Среднеамурский МАБ

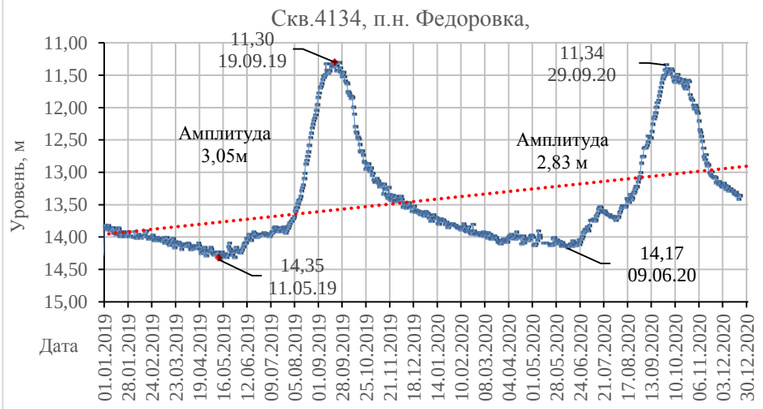
Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт

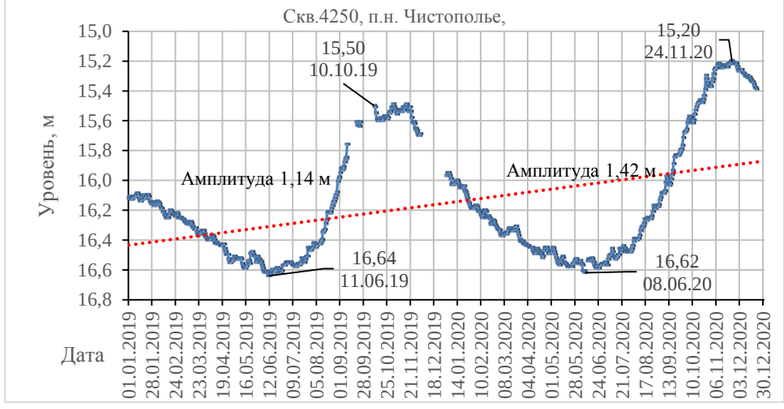


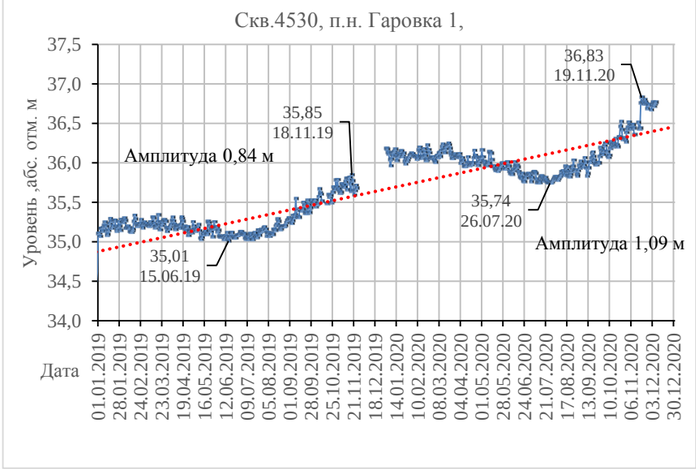












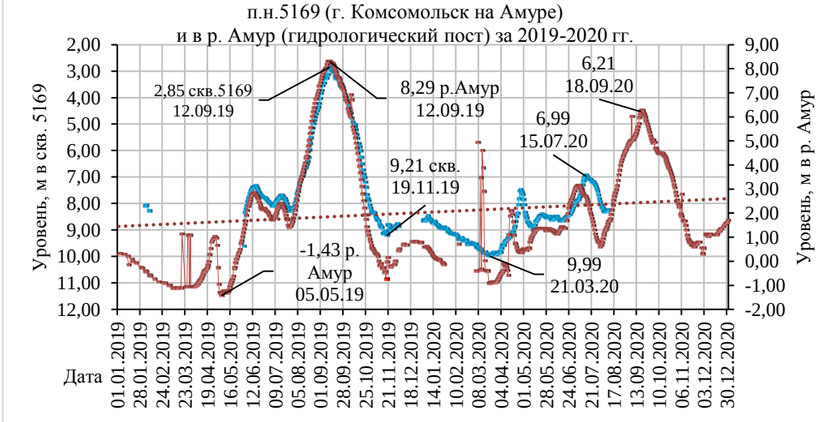


Рис .1.35. Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2019-2020 гг. Хабаровский край. Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт

bXII-Г3 Невельско-Нельманский МАБ (Приморский ГМ)

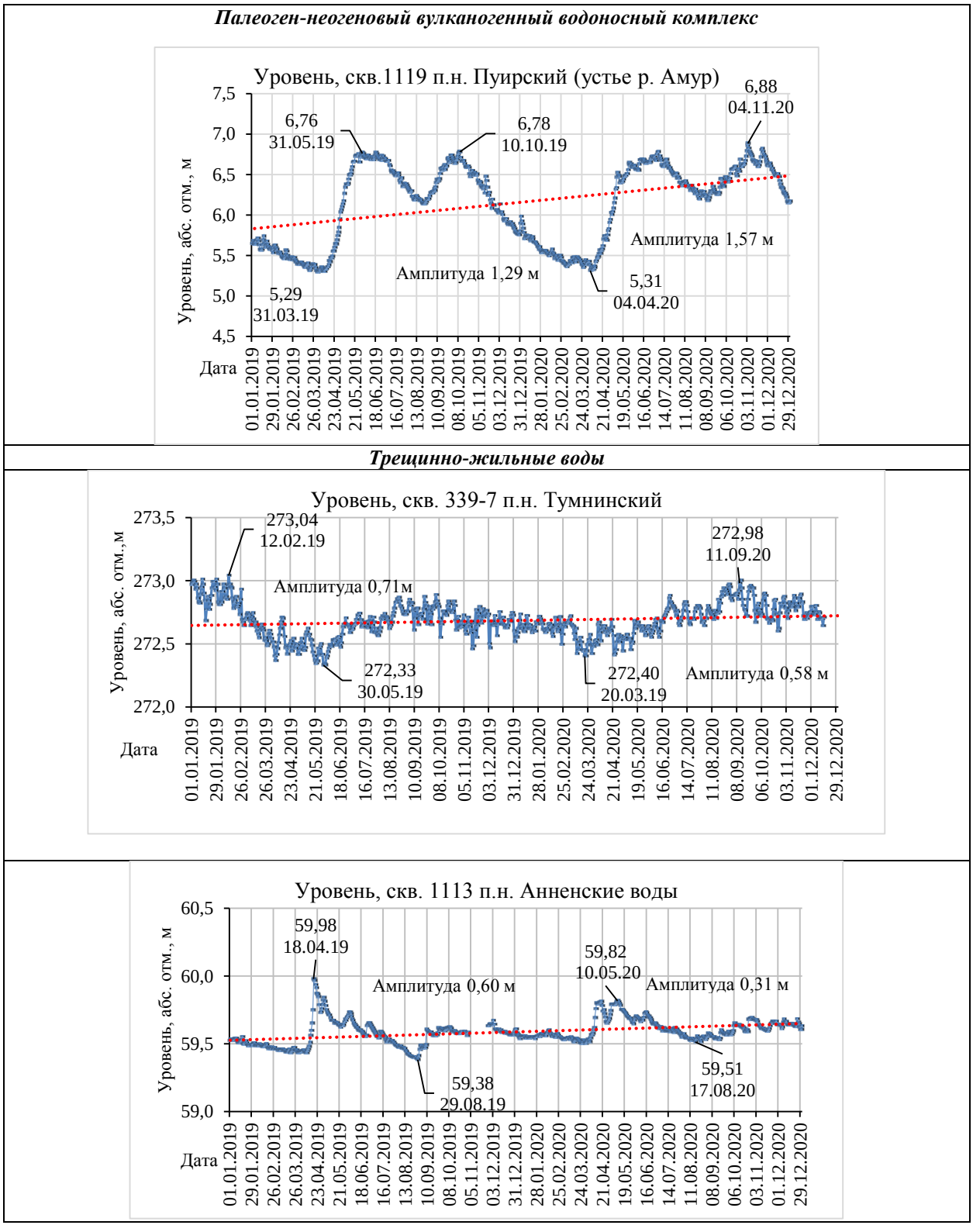


Рис. 1.36. Изменение уровней в вулканогенных водоносных горизонтах и трещинно-жильных водах в 2019-2020 гг.

Активное воздействие на гидродинамическое состояние подземных вод юрско-мелового комплекса на территории Буреинского наложенного прогиба (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. В связи с этим в юрско-меловом водоносном комплексе по данным мониторинга на Чегдомынском створе (нарушенный режим) образовалась устойчивая депрессия уровенной поверхности подземных вод, с глубиной в центре до 80,0 м. Какого – либо заметного влияния на качество добываемой воды сброс шахтных дренажных вод не оказывает (Рис.1.37).

сХБЗ Буреинский МАБ

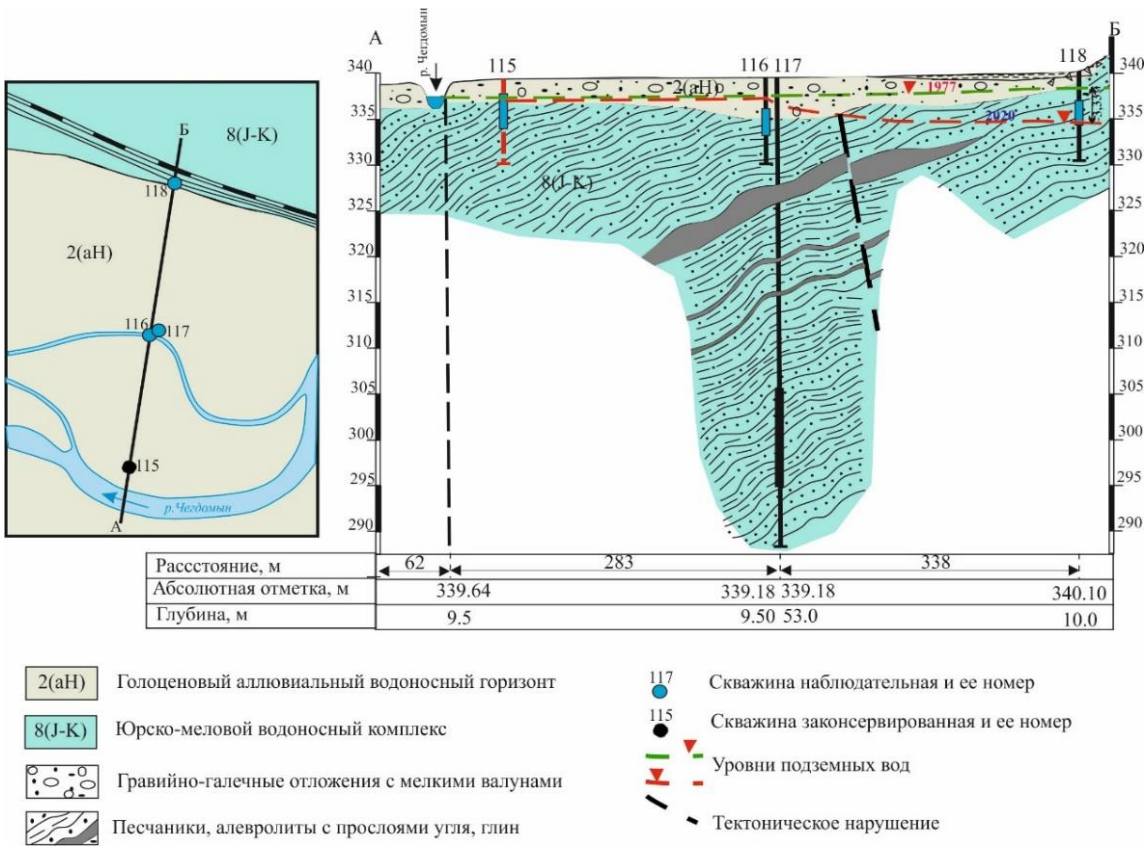


Рис. 1.37. Схема расположения скважин ГОНС Чегдомынского створа с разрезом

Уровни межпластовых вод и водоносные зоны трещиноватости с затрудненным водообменом, куда входят и минеральные воды, слабо реагируют на повышенную водность в 2019-2020 гг. Среднемесячный ход уровней в Буреинском МАБ на Чегдомынском створе (Рис.1.38) не имеет какой–либо ярко выраженной тенденции относительно предшествующего года. Однако уровни и в этой группе выросли на 0,05-0,31 м.

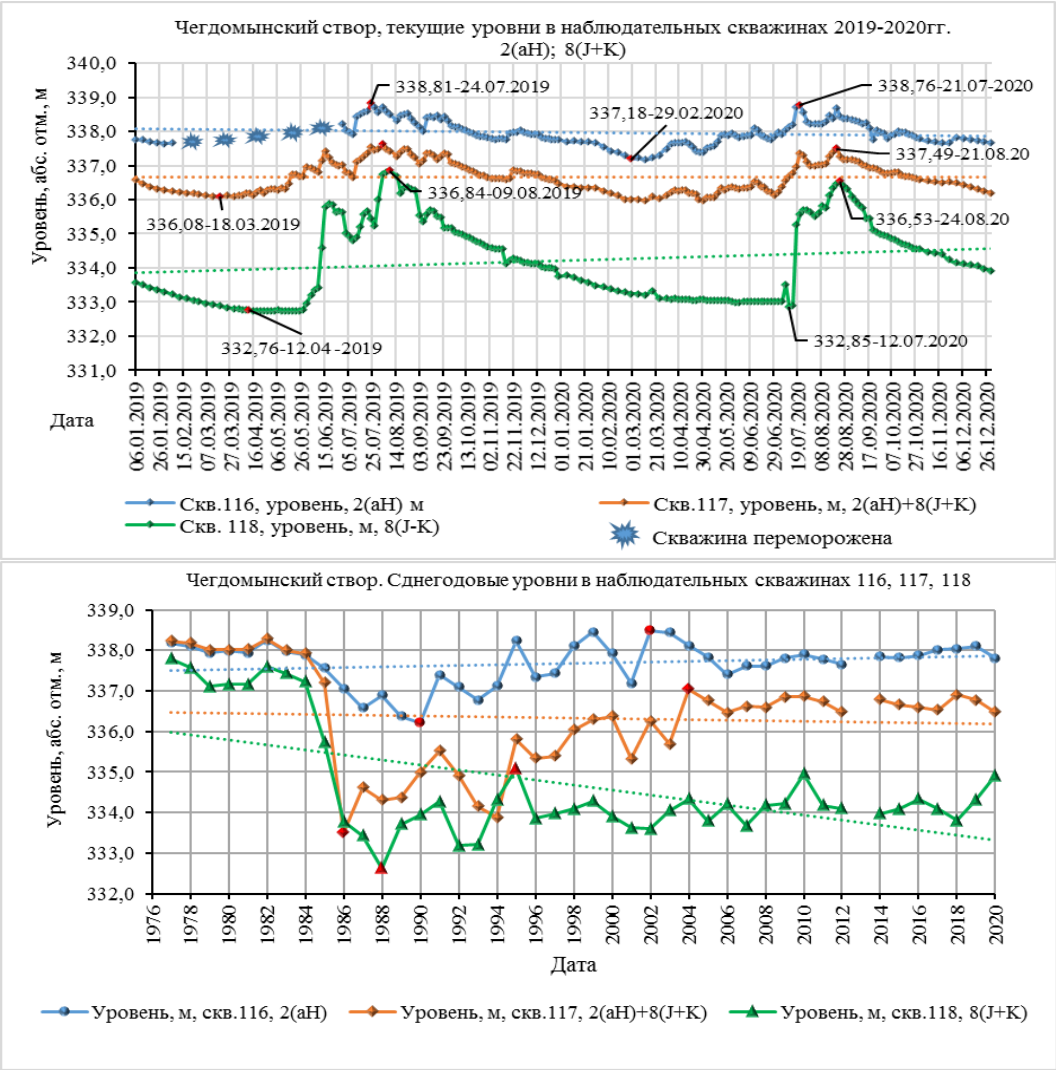


Рис. 1.38. Результаы наблюдений за уровнем на Чегдомынском створе в голоценовом водоносном горизонте и юрско-меловом водоносном комплексе. в 2019-2020 гг. и многолетнем периоде

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. 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 (продуктивными) являются плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт и плиоцен-нижнечетвертичный в

о

Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт отличается хорошей водообильностью (производительность скважин до 1-5 тыс. м^3/сут), но неудовлетворительным (плохим) 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

д

о

н

о

с

н

ы

й

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 (до30 мг/л), что вполне соответствует широтной гидрохимической зональности (зона хвойных и смешанных лесов).

Для межпластовых и трещинно-жильных вод в зонах затрудненного водообмена характерны повышенные, часто выше нормативов на питьевые воды, содержания лития, бора, стронция, фтора, а также повышенная минерализация до 0,5-1,0 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.

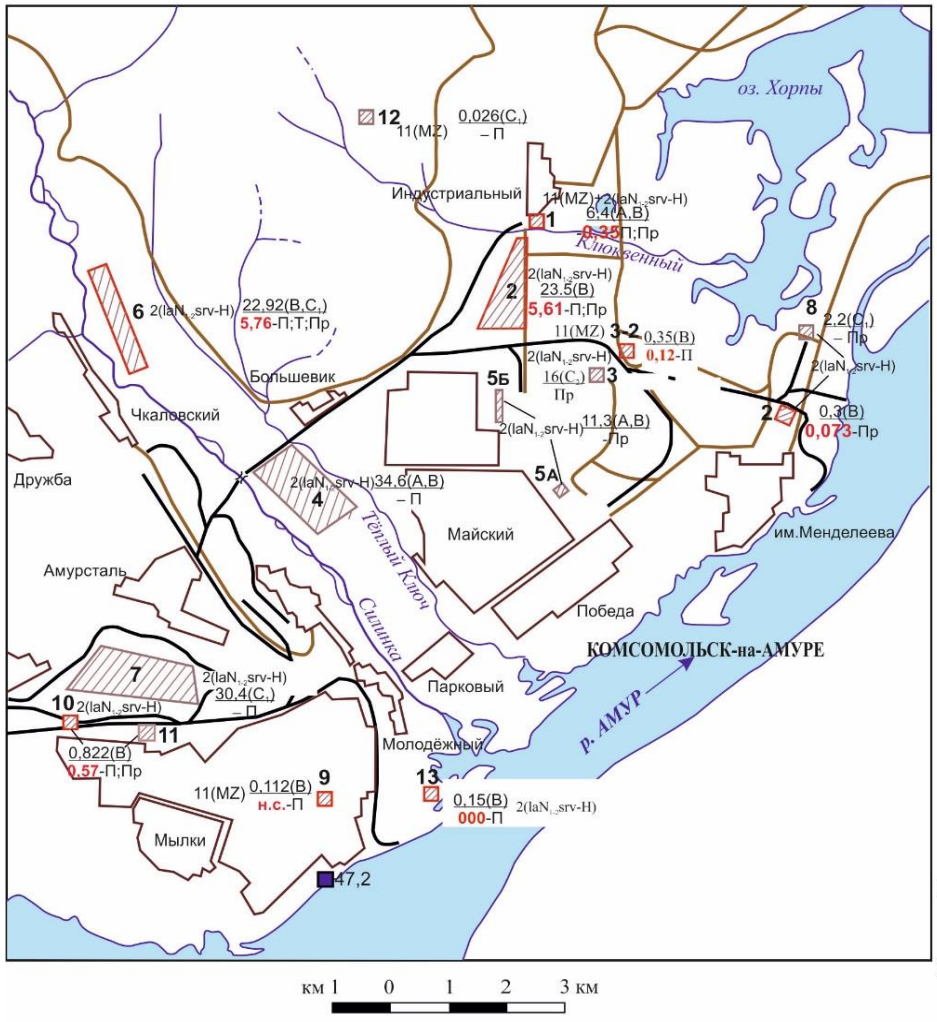
Среднеамурская низменность (Среднеамурский межгорный артезианский бассейн) является наиболее обжитой и населенной частью территории Хабаровского края. Основная эксплуатационная нагрузка приходится на распространенный и единственно продуктивный здесь плиоцен-четвертичный водоносный горизонт.

Все водозаборы Среднеамурского МАБ можно обобщить в 3 группы.

1. Комсомольская группа – город с окрестностями – северо-восточная оконечность бассейна. Суммарный водоотбор в 2020 г. составил 16,43 тыс. $м^3$/сут;
2. Хабаровская группа – город с окрестностями – центральная часть бассейна. Суммарный водоотбор в 2020 г. составил 26,27 тыс. $м^3$/сут;
3. Южная группа водозаборов – гг. Бикин и Вяземский, пп. Хор, Переяславка, Мухен и др. Суммарный водоотбор в 2020 г. составил 11,71 тыс. $м^3$/сут.

Водоснабжение крупных городов: Хабаровск на 86,6% и Комсомольск-на-Амуре на 87,4%, осуществляется за счет поверхностных вод Амура. Значительные балансовые запасы подземных вод, разведанные для этих городов, остаются невостребованными из-за природного неудовлетворительного качества воды.

Комсомольская группа. 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.) (Рис. 1.39). Основная нагрузка приходится на юго-восточную часть территории, на конус выноса в приустьевой части р. Силинки.



Номер участка	Название месторождения подземных вод, участка месторождения	Состояние на 01.01.2021 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

1) 2(laN1-2srv-H) 2 23,5(B) 5,61-П;Пр

2) 2(laN1-2srv-H) 3 16(C2) Пр

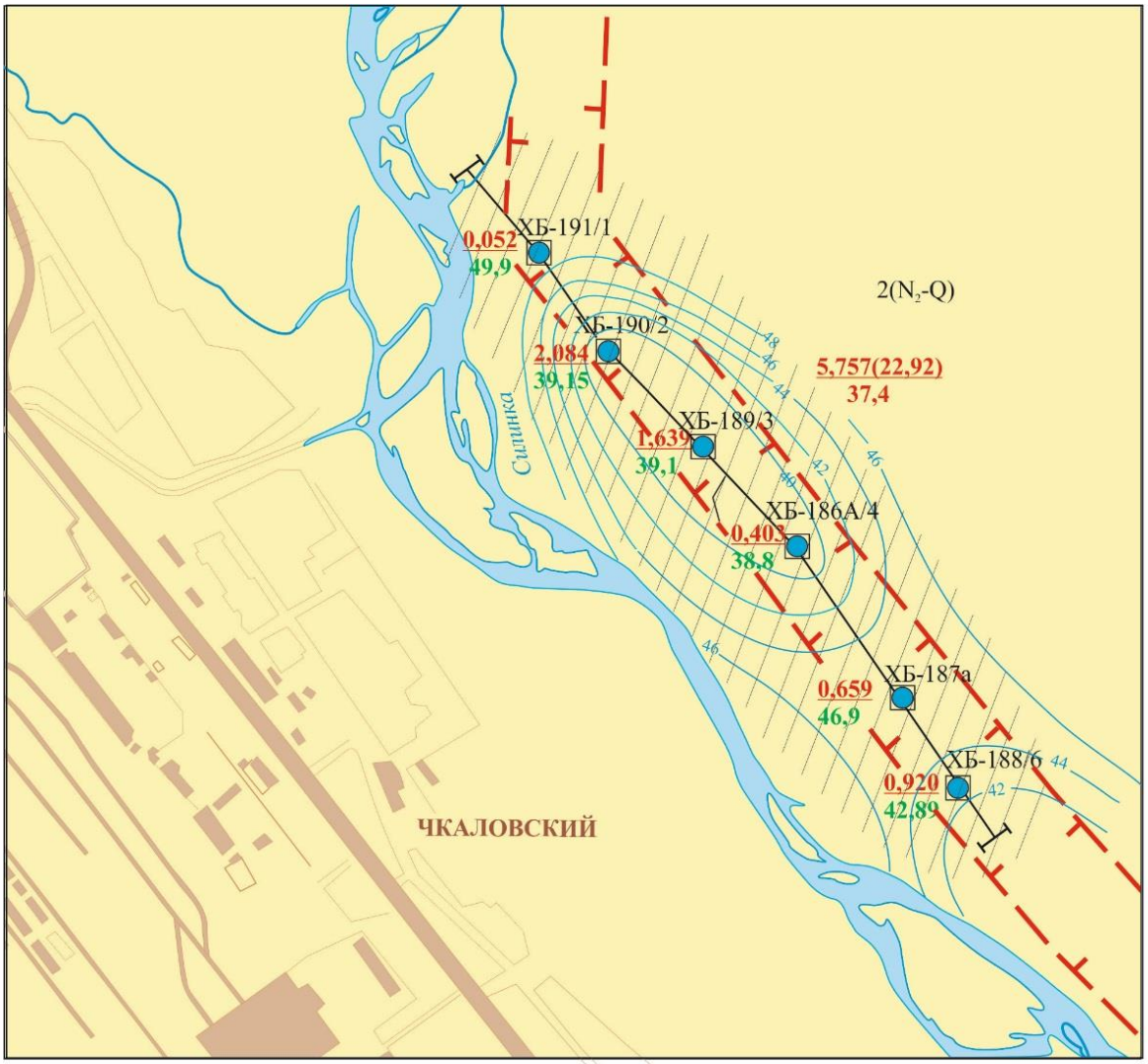
Месторождение или участок месторождения подземных вод с утверждёнными запасами и его номер соответствует таблице: 1) эксплуатируемый водозабор; 2) не эксплуатируемый водозабор. У дроби - сверху индекс геологического возраста продуктивного водоносного подразделения; цифры : в числителе - запасы и их категория (тыс.м^3/сут.); в знаменателе - фактический водоотбор, за 2020г. (тыс.м^3/сут.) и индекс типа воды по её использованию (П - питьевое водоснабжение; Пр. - промышленные нужды, Т - теплоэнергетическое водоснабжение)

47,2 Водозабор поверхностных вод (Амурский). Цифра водоотбор (тыс. м^3/сут.) в 2020 г.

Рис. 1.39. Схема расположения месторождений и участков подземных вод на территории г. Комсомольска-на-Амуре.

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. Так, водозабор ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ работал в 2019 г с водоотбором 6,89 тыс. $м^3$/сут. в 2020 г. водоотбор снизился и составил 5,76 м3/сут. Работа водозабора КНПЗ отличается невысоким водоотбором в пределах 4,5 -6,0 тыс: так в 2019 г.- 4,72 тыс. $м^3$/сут в 2020 г.- 5,61 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. В качестве примера на рисунке **1.38.** приведена сформировавшаяся воронка самого крупного здесь водозабора ТЭЦ-3 Чкаловского (запасы 22,92 $м^3$/сут) с длиной ряда скважин 1200 м. Водозабор работает в течение последних лет в установившемся режиме с водоотбором не более 7,0 тыс. $м^3$/сут.

Уровень находится в полной зависимости от количества отбираемой воды. Обычно при увеличении водообора выше 8-9 тыс. $м^3$/сут. уровень приближается к допустимому (37,4 м, абс). Так, в 2019 г. водоотбор составил 6,89 тыс. $м^3$/сут, а в 2020 г. произошло снижение водоотбора до 5,76 тыс $м^3$/сут. Соответственно повысились и уровни в эксплуатационных скважинах. Минимальный уровень в скважине ХБ-186А 38,8 м.,абс. (Рис. 1.40, 1.41).

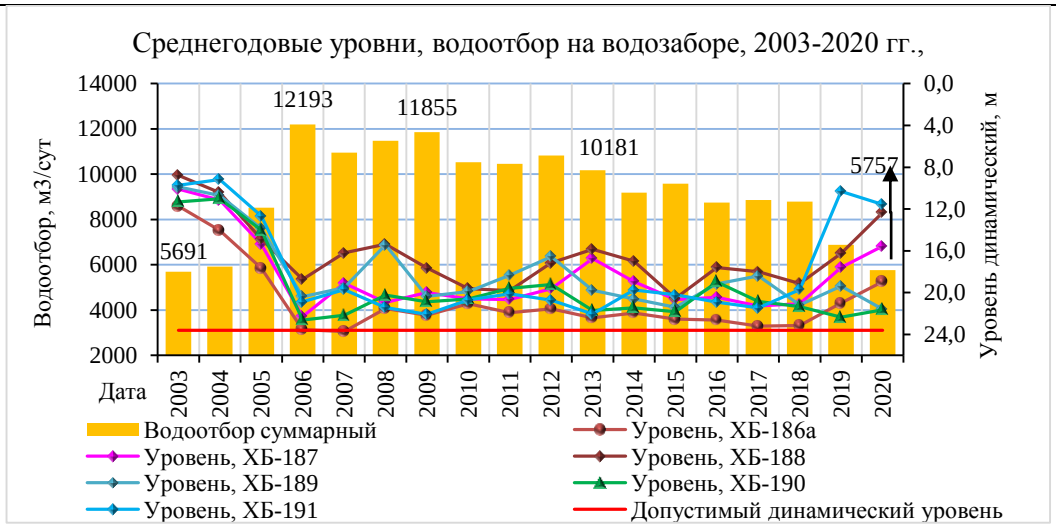


масштаб 1:10 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

2(N_2-Q)	Плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт, пески, гравий, галечники, прослои глин.
ХБ-188/6 0,920 42,89	Скважина эксплуатационная. Цифры: сверху фактический номер, слева в числителе среднегодовой водоотбор, тыс.,$м^3$/сут, среднегодовой динамический уровень, абс.отм., м. за 2020 г.
42	Депрессионная воронка 2020 г.
	Границы Чкаловского водозабора.
5757 (22,92) 37,4	Дробь: в числителе водоотбор суммарный, тыс. $м^3$/сут за 2020 г., в скобках эксплуатационные запасы, тыс., $м^3$/сут в знаменателе, допустимый динамический уровень, абс.отм., м.

Рис. 1.40. Схематическая гидрогеологическая карта Чкаловского водозабора.



Номер скважин	Уровень динамический в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м. В знаменателе абс. отм, м, уровня						Водоотбор суммарный, м³/сут	Запасы утверж-денные, тыс., м³/сут	Допустимый динамический уровень от поверхности земли, м
	скв.ХБ-191/1	скв.ХБ-190/2	скв.ХБ-189/3	скв.ХБ-86А/4	скв.ХБ-187/5	скв.ХБ-188/6			
Среднегодовой 2019г.	10,22/ 51,23	22,31/ 38,49	20,98/ 39,72	20,77/4 0,33	17,25/ 45,20	15,9/ 46,01	6886	22,92	23,6
Среднегодовой 2020г.	11,56/ 49,89	21,65/3 9,15	21,58/ 39,12	12,32/ 48,78	15,54/ 46,91	18,93/ 42,98	5757		
Амплитуда, м	1,34	-0,66	+0,6	+8,45	+1,71	-3,03	-1129		

Рис. 1.41. Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на Чкаловском водозаборе Чкаловского МПВ за 2003-2020 гг. Серравальско-голоценоый озерно-аллювиальный водоносный горизонт

Хабаровская группа водозаборов. (Рис.1.42) расположена в районе застройки г. Хабаровска (город с окрестными поселениями). Наиболее интенсивно ведется добыча подземных вод мелкими водозаборами с производительностью до 100 м^3/сут. Часть добываемой воды наиболее крупных водозаборов (1000-9000 м^3/сут) используется для питьевых и хозяйственно-бытовых целей (водозаборы Северный, Дальавиа, Гаровский и др.), значительная часть с производительностью до 500 м^3/сут (водозаборы, Племптицезавод, Базалит, Скифагро, НПС-34 и др.) в основном для технологических и технических целей. Природная безжелезистая вода от 8 до 12 тыс. м^3/сут добывается только на инфильтрационном водозаборе Северном, эксплуатирующим водоносный горизонт плиоцен-четвертичных 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 2019 - 2020 гг. повысились в обеих наблюдательных скважинах на 0,27-0,39 м

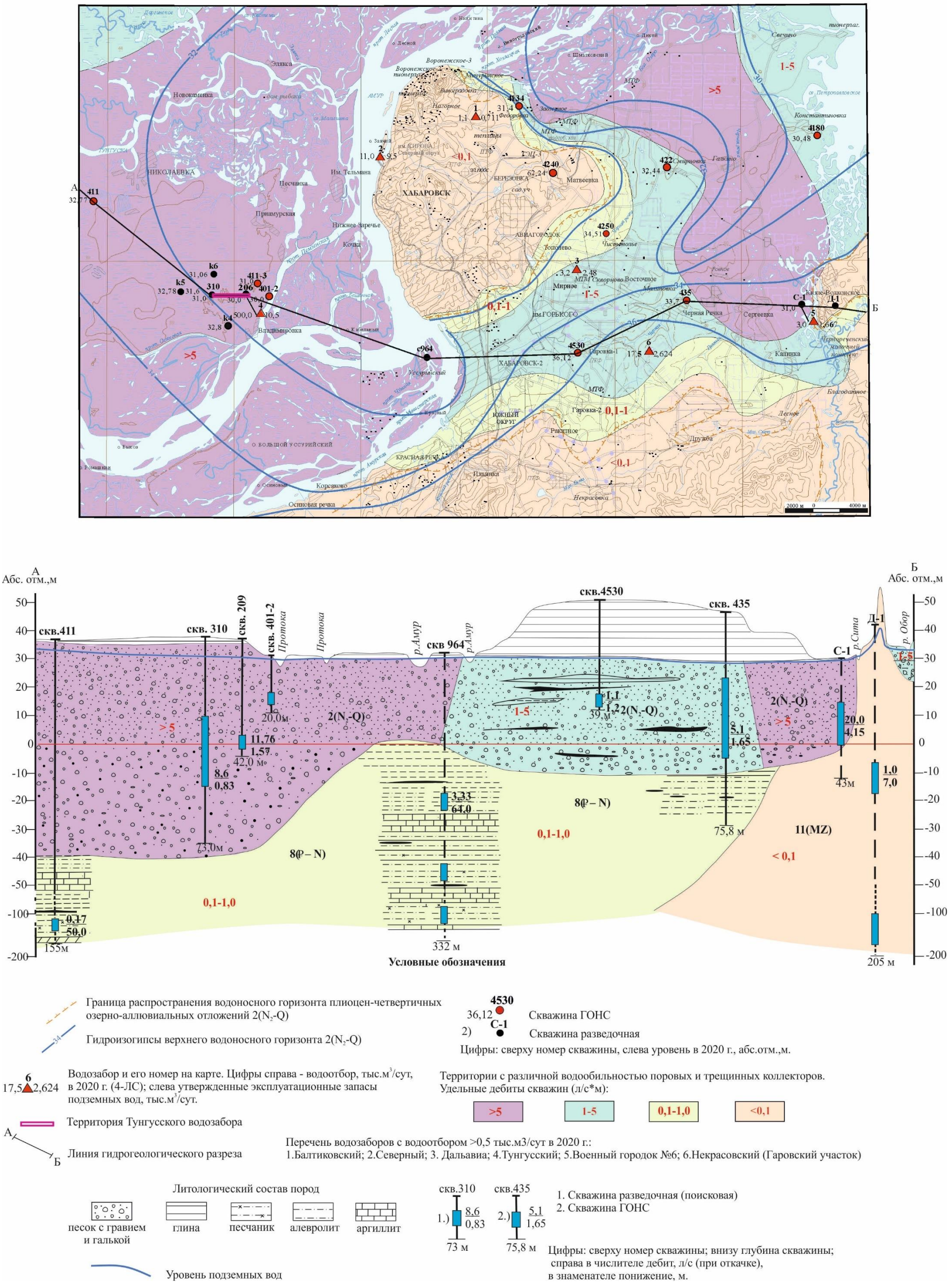
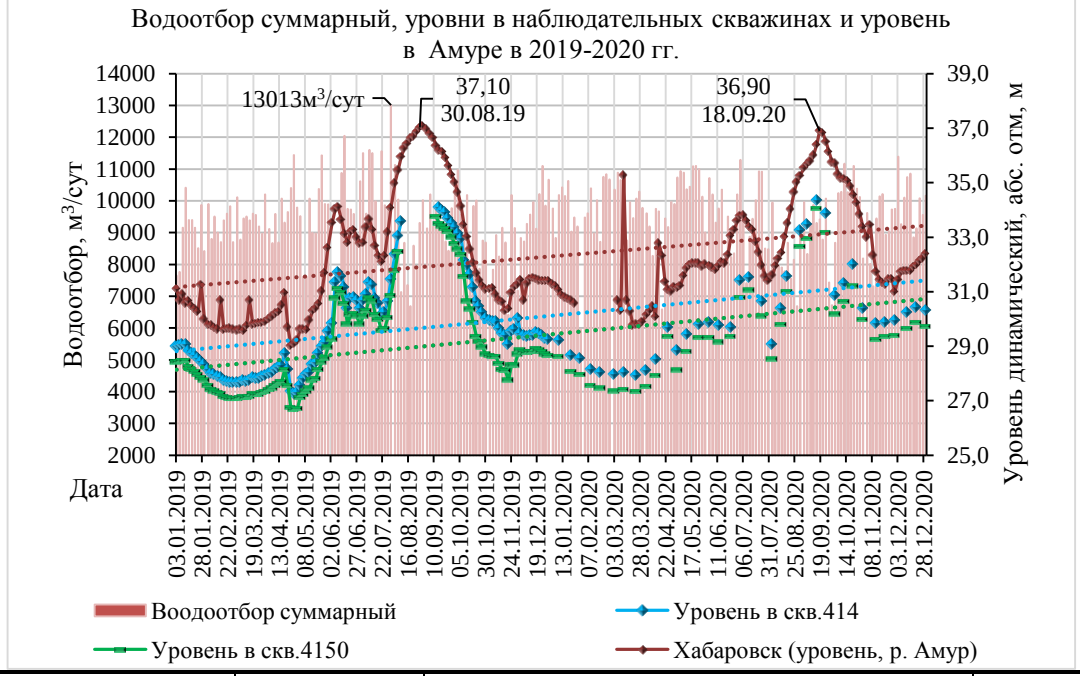


Рис. 1.42Схематическая гидродинамическая карта г. Хабаровска с окрестностями

Эксплуатационные скважины водозабора Северный работают в установившемся режиме, зависимость изменения уровня от водоотбора (и от состояния реки) по скважинам представлена на рисунке 1.43.



Параметры	Год	Водоотбор, м³/сут	Амплитуда
	2019	9333	+253
	2020	9586	
Утвержденные запасы (в скобках забалансовые) 11 (164,0) тыс.м³/сут,			
Уровни в наблюдательных скважинах от поверхности земли, м/абс. отм. м			
Номер скважины	Глубина скв.	абс. отм., м, устья	средний; 2019	средний. 2020	Амплитуда
414	10,7	34,36	4,61/29,75	4,34/30,02	+0,27
4150	15,1	34,05	5,01/29,04	4,62/29,43	+0,39

Рис. 1.43. Уровни в наблюдательных скважинах и водоотбор на водозаборе "Северный" Островного МПВ за 2019-2020 гг. Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт

В соответствии со сложным (выступы и впадины) рельефом мезозойского 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.1.42). Все водозаборы Хабаровска и Хабаровского района относительно равномерно распределены вдоль этого подземного потока. Суммарный учтенный водоотбор в 2020 году составил 26,27 тыс. м^3/сут, в 2019 г. был чуть меньше 25,2 тыс. м^3/сут., т.е. 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 2020 гг. (2,48 тыс. м^3/сут), Некрасовский (2,62 тыс. м^3/сут) создают возмущение на поверхности всего до 250-300 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**) (Рис.1.40).**

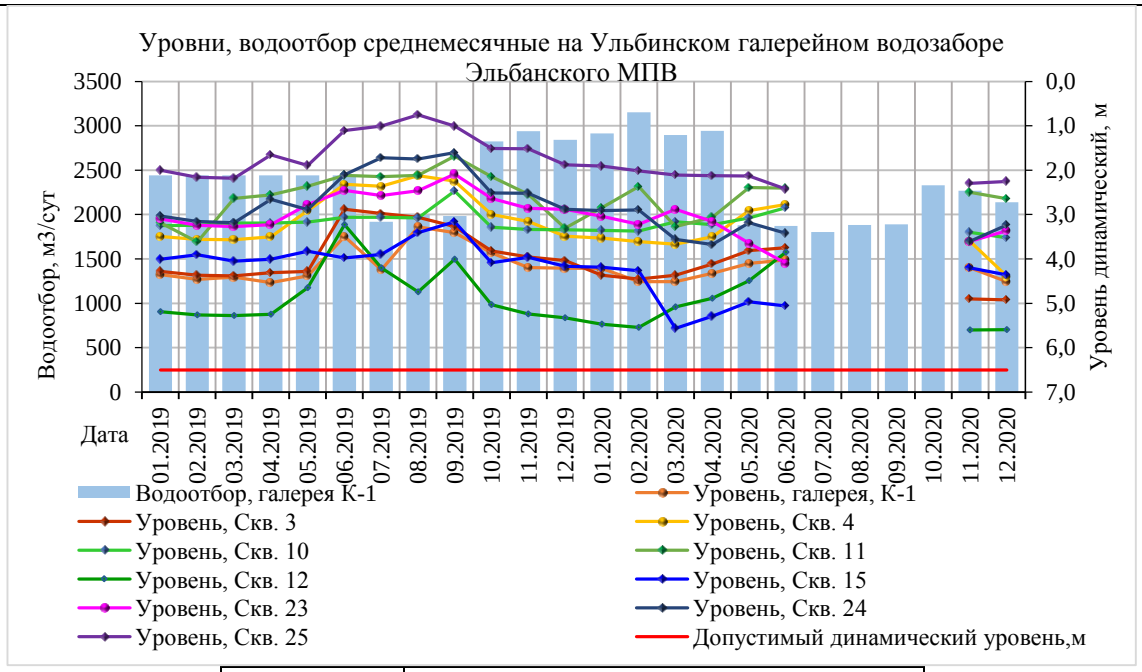
Годовой ход уровней Хабаровской группы водозаборов вполне сопоставим с таковым Комсомольской группы. Однонаправленного снижения (сработка запасов) уровней здесь также не происходит. Происходит, наоборот, подъем уровней.

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.1.44) Эльбанского МПВ. 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, в 2019 г. отбор составил 2,44 тыс. м^3/сут, а в 2020 г. снизился на 0,12 тыс. м^3/сут. Положение уровня подземных вод на водозаборе измеряется в водосборном колодце и в наблюдательных скважинах.

В 2020 г. по отношению к 2019 г. среднегодовые уровни во всех наблюдательных скважинах и галерее повысились. Вероятно, это связано с уменьшением водоотбора. 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).

Южная группа. 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. В 2019 г учтенный водоотбор составил 1,661 тыс. м^3/год, в 2020 г - 1,766 тыс. м^3/сут. Наблюдения за уровнями на водозаборах не проводятся. Второй водозабор принадлежит железной дороге.



Номер скважины	Уровень в галерее и наблюдательных скважинах от поверхности земли, м		
	Среднегодовой 2019г	Среднегодовой 2020г	Амплитуда
Галерея, К-1	4,07	4,33	-0,26
Скв. 3	3,80	4,32	-0,52
Скв. 4	2,98	3,56	-0,58
Скв. 10	3,14	3,25	+0,11
Скв. 11	2,53	2,72	-0,19
Скв. 12	4,78	5,06	-0,28
Скв. 13	3,05	3,07	-0,02
Скв. 15	3,87	4,78	-0,91
Скв. 23	2,80	3,34	-0,54
Скв. 24	2,50	3,96	-1,46
Скв. 25	1,56	2,15	-0,59
Допустимый динамический уровень,м	6,5		
Водоотбор, $м^3$/сут	2440	2325	-115
Запасы утвержденные, тыс. $м^3$/сут	11,7		

Рис. 1.44 Изменение водоотбора и уровней на Ульбинском водозаборе ЭльбанскогоМПВ в 2019-2020 гг. МПВ в 2019-2020 гг. Плиоцен-четвертичный водоносный горизонт

Водозабор работает в непрерывном режиме с водоотбором в 2019 г. - 0, 659 $м^3$/сут, в 2020г - 0,627 $м^3$/сут. Уровень измеряется 3 раза в месяц. Глубина его составляет 16-18 м. от поверхности земли. Всего учтенная добыча южной группы водозаборов в 2020 составила 11,71 тыс. $м^3$/сут. В г. Бикине (Бикинский район) подземные воды поставляют населению

несколько недропользователей с суммарной добычей в пределах 3,5-4,0 тыс. м^3/сут. Общая сумма водоотбора в 2019 г составила 3,94 тыс. м^3/сут. в 2020 г - 3,99 тыс. м^3/сут

Основной недропользователь в г. Бикине - предприятие ООО "СЕНАТ" и ФГБУ «ЦЖКУ» МО, эксплуатируют самый крупные инфильтрационные водозаборы Центральнобикинского участка Бикинского МПВ, предназначенного для хозяйственно-питьевого использования, с общими запасами 80 тыс. м^3/сут. Водоотбор составил в 2019 г. 2,52 тыс. м^3/сут. в 2020 г. 1,727 тыс.м^3/сут.

Общая учтенная добыча в городах Вяземском, Бикине с окрестными поселками 2019г. 6,64 м^3/сут. в 2020 г- 6,74 тыс. 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 водозабором около 8,4 тыс. м^3/сут**.**

*Приморская полоса эффузивов восточного макросклона хр. Сихотэ-Алин***ь.** Второй по значимости водоносный комплекс, приуроченный к полям развития «молодых» эффузивов преимущественно основного и среднего состава, распространен на Восточно-Сихтэ-Алинском макросклоне, протягиваясь 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 – гг. 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 составляет 69,94 тыс. м^3/сут), слабо заселена и практически эти ресурсы не использует.

В 2020 г. на пунктах ГОНС продолжались наблюдения по изучению естественного состояния водоносного комплекса плиоцен-нижнечетвертичных базальтов совгаванскогй свиты в Приморской полосе эффузивов, а также водоносной зоны трещиноватости скальных пород. Среднегодовой уровень трещинных вод Приморской полосы эффузивов в отчетном году (скв 1118, 1119) был выше на 0,1-0,62 м чем в 2019 г. (Рис. 1.45). Водность из года в год по-прежнему увеличивается.

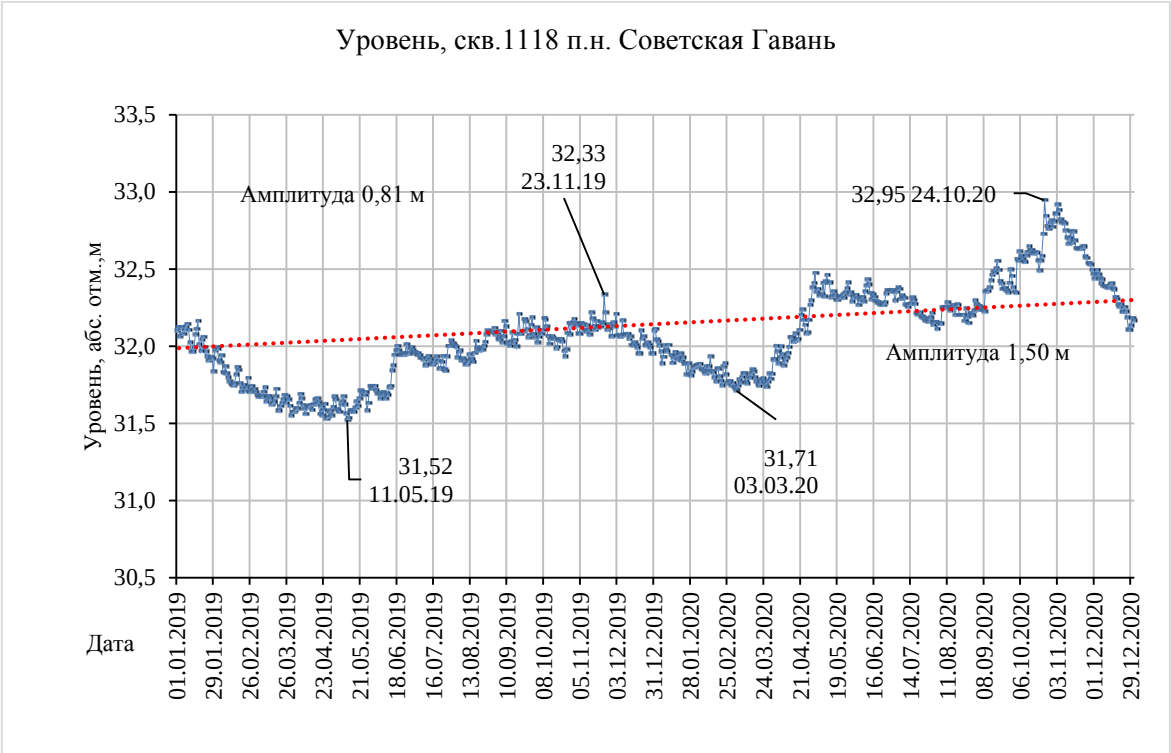
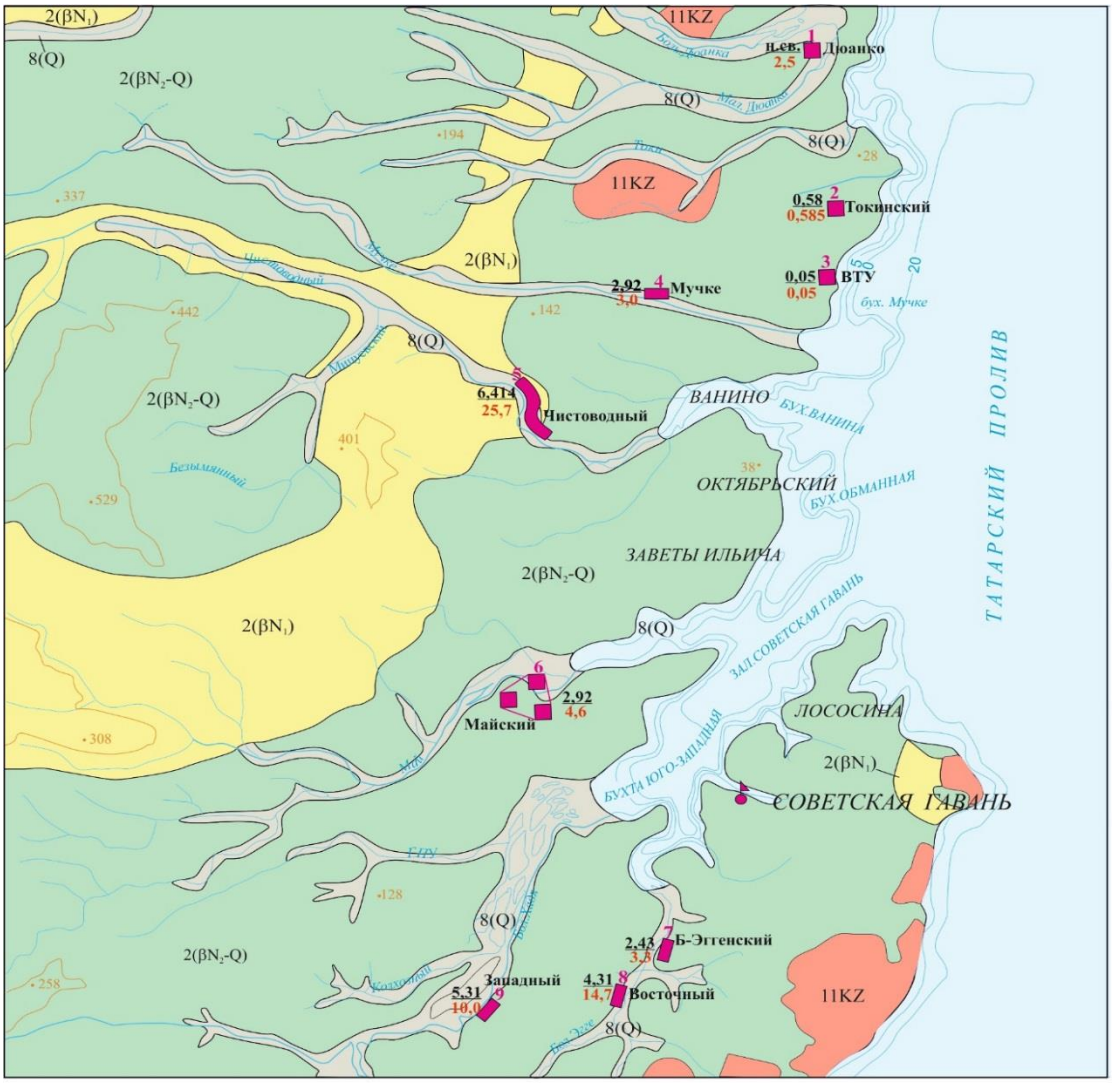


Рис. 1.45. Изменение уровней в вулканогенном плиоцен-нижнечетвертичном водоносном горизонте в 2019-2020 гг.

Примером использования мощной трещинно-жильной системы служит участок Рассошинский Личинского месторождения подземных вод (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»). Водоотбор в 2019г. составил 6,25 тыс. м^3/сут, в 2020 г.7,3 тыс. м^3/сут. О существовании таких подземных потоков в Приморской полосе эффузивов свидетельствуют многочисленные примеры в Ванинском, Советско-Гаванском районах (Рис.1.46).



масштаб: 200 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

8(Q)	Четвертичный водоносный горизонт
2(βN2-Q)	Миоценовый вулканогенный водоносный горизонт
2(βN1)	Плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт
11KZ	Кайнозойская водоносная зона трещиноватости скальных пород
	Скважина наблюдательная ГОНС - ГГД-поля
н.св. 1 / 2,5	Водозабор подземных вод и его номер на крате. Дробь: в числителе водоотбор, тыс.м3/сут, в 2020 г; в знаменателе эксплуатационые запасы, тыс.м3/сут.

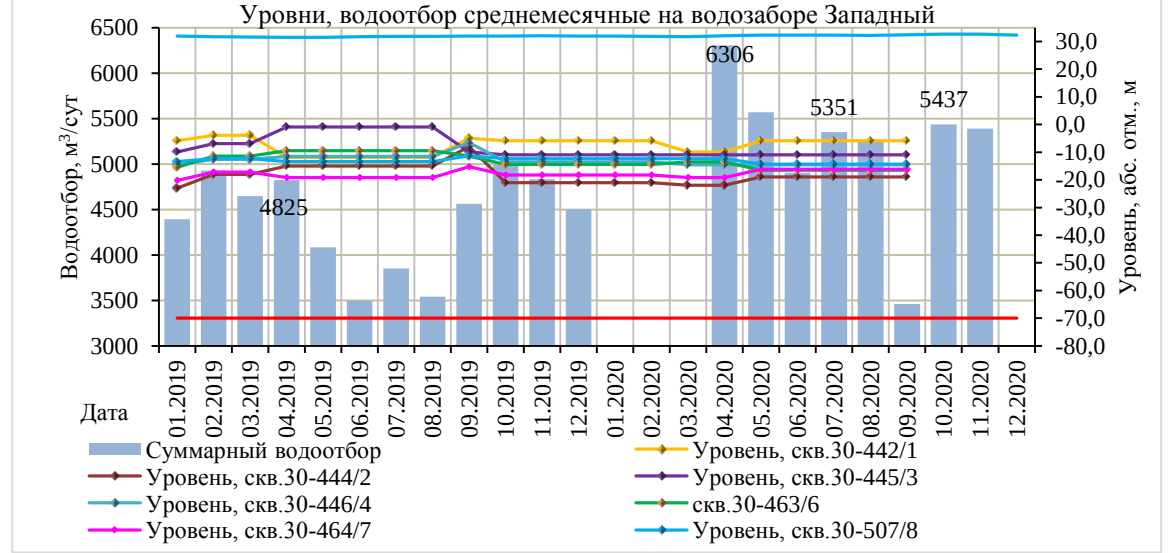
Перечень водозаборов с утвержденными запасами:
1. Дюанковский; 2. Токинский; 3- ВТУ (Восток Трансуголь); 4. Мучке; 5. Чистоводный; 6. Майская ГРЭС; 7. Б.Эггенский; 8. Восточный; 9. Западный.

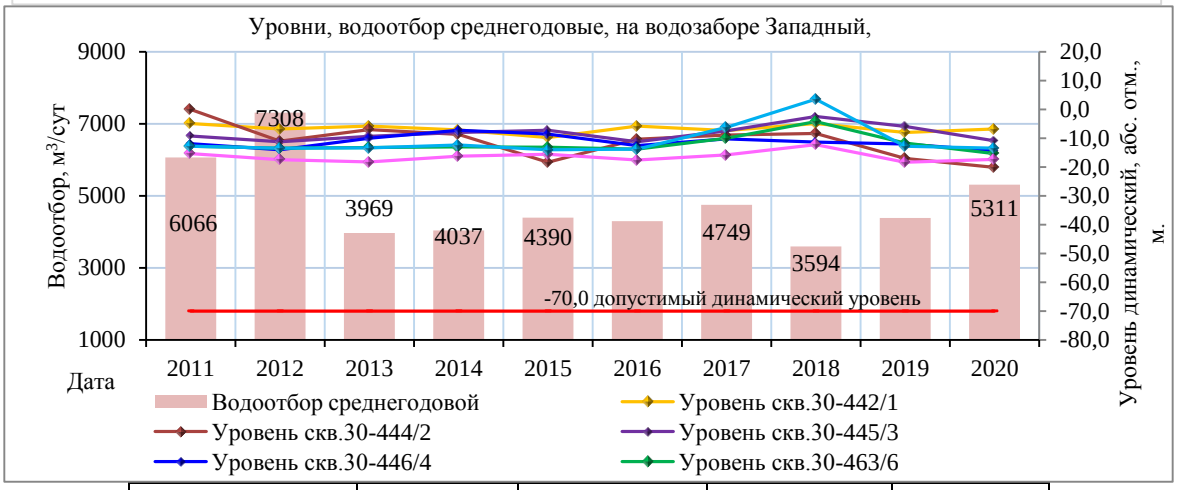
Масштаб 1:200 000

Рис. 1.46. Схематическая гидрогеологическач карта с водозаборами восточного побережья Татарского пролива (Ванинское МПВ и Совгаванское МПВ)

На рисунках (Рис. 1.47., 1.48) представлены основные водозаборы Ванинского и Советско-Гаванского районов, их среднегодовые данные по водоотбору и уровням в 2019 - 2020 гг. Общий учтенный водоотбор в 2019 году в пределах этой Приморской полосы

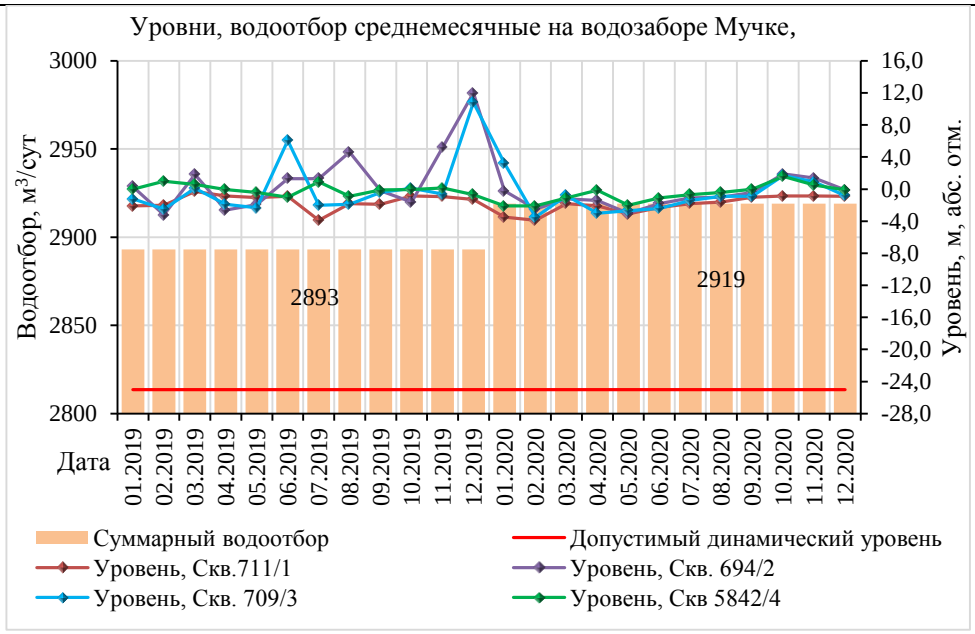
эффузивов (с Николаевским районом) составил 36,94 тыс. м^3/сут. а в 2020 г. 36,53 тыс. м^3/сут.

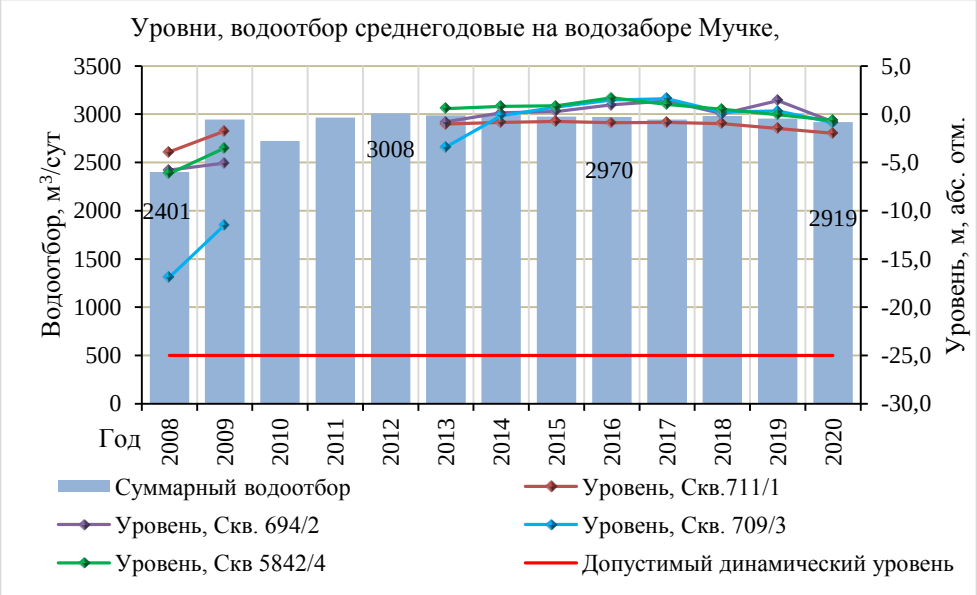




	Номер скважин	Среднегодовой 2019	Среднегодовой 2020	Амплитуда, м
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, абс.отм., м	скв.30-442/1	-8,00	-6,81	+1,19
	скв.30-444/2	-17,07	-20,10	-3,03
	скв.30-445/3	-5,94	-10,94	-5,0
	скв.30-446/4	-12,03	-14,31	-2,20
	скв.30-463/6	-11,72	-15,36	-3,64
	скв.30-464/7	-18,39	-17,33	+1,06
	скв.30-507/8	-12,76	-13,45	-0,69
Уровень естественный, абс. отм., м	скв.1118	31,81	32,23	+0,42
Допустимый динамический уровень, абс. отм., м		-70,0		
Водоотбор суммарный, м^3/сут		4338	5311	+849
Запасы, м^3/сут		34,0 тыс. м^3/сут (из них 24,0 тыс. -забалансовые)		

Рис. 1.47. Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на водозаборе Западный Совгаванского МПВ в 2019-2020 гг. и многолетнем периоде, плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт





	Номер скважин	Средний 2019 г.	Средний 2020 г.	Амплитуда, м
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, абс. отм., м	711/1	**-1,49**	**-1,98**	-0,49
	694/2	**1,41**	**-0,78**	-0,63
	709/3	**0,35**	**-0,88**	-0,53
	5842/4	**-0,05**	**-0,64**	-0,59
Водоотбор суммарный, м^3/сут		2893	2912	+19
Допустимый динамический уровень, абс. отм., м		-25,0		
Запасы утвержденные ТКЗ, м^3/сут		3000		

Рис. 1.48. Изменение водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах водозабора "Мучкинский" Ванинского МПВ в 2019-2020 гг. и многолетнем периоде

На территории Хабаровского края не известны участки интенсивной добычи подземных вод, оказывающие активное влияние (гидродинамическое и гидрохимическое) на продуктивные водоносные горизонты.

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях. 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. Природные подземные воды плиоцен-четвертичного водоносного горизонта Среднеамурского МАБ гидрокарбонатные кальциевые, слабокислые (pH 6,3-6,8) с минерализацией 70-250 мг/л, неудовлетворительного качества из-за природного содержания железа 10-50 мг/л, марганца 0,3-3,0 мг/л, кремния 15-30 мг/л отмечается присутствие углекислоты до 250 мг/л, метана и сероводорода.

Подземные трещинные воды в плиоцен-нижнечетвертичных базальтах в естественных условиях (Приморская полоса эффузивов, а также восточный борт Средне-амурского МАБ) гидрокарбонатные натриевые или кальциевые, нейтральные или слабощелочные с минерализацией 100-200 мг/л, содержания макро-и микроэлементов соответствуют нормативам СанПиН. Вода питьевого качества.

По данным недропользователей величина добычи подземных вод в 2020 г. была на уровне или незначительно меньше, чем в предшествующем 2019 г. Следует особо отметить что даже там, где уровни не только превышали допустимые (водозабор Восточный, г Советская Гавань, водозабор п. Токи), но и были гораздо ниже уровня моря, ухудшения качества добываемой воды за счет подтягивания морской воды не происходит уже в течение многих десятков лет. Однонаправленного снижения уровня также не происходит (восстановление полное). 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 2020 г. обработаны результаты химических анализов более чем по 150 водозаборам. Загрязнение техногенного характера наблюдалось, в основном, в первых от поверхности водоносных горизонтах (зона интенсивного

водообмена). Это плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный и плиоцен-нижнечетвертичный водоносный комплекс в базальтах.

Техногенное загрязнение в 2020 году выявлено с подтверждением на 21 водозаборе (**Табл. 1.30).**

Превышение нормативов по аммонийной группе отмечено на 9 водозаборах, расположенных в районах: Хабаровский район в/ч "Кедр", "Развитие"; в г. Комсомольск-на-Амуре: водозаборы КНПЗ, АСЗ; в Верхнебуреинском районе: ТЭЦ-2 и Шахта "Северная"; в районе им. Лазо: ПМЗ и Римбунан; в Николаевском районе - Хабаровск-нефтепродукт. Содержания аммония определяются в пределах от 1 до 2 ПДК. Нефтепродукты выявлены с подтверждением на 8 водозаборах с максимальными значениями ПДК на водозаборе КНПЗ 22,0-15,3 ПДК, на остальных семи водозаборах 1-5 ПДК. Фенолы выявлены только на двух водозаборах в 2019 г. ПДК от <2,0 до <10.

В 2019-2020 гг. в подземных водах обнаружены с подтверждением превышения ПДК по тяжелым металлам (Cd, As, Pb): кадмий на водозаборе ЖКХ Горный Солнечный район.

1 ПДК, мышьяк на двух водозаборах: в г. Комсомольск-на-Амуре на водозаборе "Теплоцентраль - 1,4 ПДК и в Хабаровском районе на водозаборе КСФ 2,25-1,4 ПДК; свинец выявлен на водозаборах Нижнеошибочный, район им. П.Осипенко, и Теплоцентраль, г. Комсомольск-на-Амуре, 2,4-2,5 ПДК. Из других элементов-загрязнителей выявлен алюминий 3,55 ПДК на шахте "Северная "Верхнебуреинского района и бор 1,2-1,56 ПДК (природный) на водозаборе Амур-Фтор в Хабаровском районе.

Сульфаты и хлориды, определяемые постоянно на водозаборах Дальхимфарм, 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 значительно выше фонового (20-35 мг/л).

Сульфаты, хлориды, натрий, иногда бром, 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, 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 этих элементов достигают десятков ПДК. Во всех водозаборах проводится водоподготовка по удалению природных, превышающих кондиции, компонентов.

Таблица 1.30

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Хабаровского края за 2020 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	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	Солнечный район, западная окраина п. Горный	ЖКХ, п. Горный	ООО «ИСТОК»п. Солнечный,	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Кадмий	0,99	1,07	0,001	2	0,725	н.с.	1	1
2	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (территория завода)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	22,00	15,30	0,1	4	5,613	н.с.	11	8
2	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (территория завода)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	2,93	1,29	1,5	4	5,613	н.с.	11	8
3	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (береговой)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	1,00	0,80	0,1	4	0,073	н.с.	2	2
3	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (береговой)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	1,69	0,40	1,5	4	0,073	н.с.	2	2
4	Ульчский район, 5,5км. СВ пос. Де-Кастри	Терминал Де-Кастри	Компания "Эксон Нефтегаз Лимитед"г. Южно-Сахалинск	П	2(~~P~~-Q)	Палеоген-четвертичный вулканогенный в.г.	Нефтепродукты	1,50	0,20	0,1	не определен	0,035	н.с.	7	3

Продолжение таблицы 1.30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	г. Хабаровск, территория предприятия ОАО "Дальхимфарм"	Химфармзавод	ОАО "Дальхимфарм"	ПНВ	2(laN1-2srv-H) + 11MZ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г. + Мезозойская ВЗТ	Фенолы	<2,00	н.с.	0,001	не определен	0,288	н.с.	8	2
6	Верхнебуреинский район, 5 км севернее п.Чегдомын	Шахта Северная	АО "Ургалуголь"	П	8(J –K)	Юрско – Меловой в.к.	Алюминий	н.с.	3,55	0,001	4	2,181	н.с.	5	1
6	Верхнебуреинский район, 5 км севернее п.Чегдомын	Шахта Северная	АО "Ургалуголь"	П	8(J –K)	Юрско – Меловой в.г.	Аммоний	н.с.	1,12	0,001	4	2,181	н.с.	5	1
7	Амурский район ст. Сельгон	Сельгон	Комсомольское отделение ДВОСТ ЖД, филиала ОАО "РЖД", ст.Сельгон	К,П	N_2 - Q	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	2,00	0,25	0,1	не определен	0,026	н.с.	2	1
8	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.	Аммоний	1,91	0,93	1,50	4	0,954	н.с.	1	1
8	Верхнебуреинский р-н, 8 км западнее п. Чегдомын пос. ЦЭС, 15	СП Хабаровская ТЭЦ 2 котельный цех №1	ОАО "Дальневосточная генерирующая компания"	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	нефтепродукты	1,90	4,50	0,10	4	0,954	н.с.	1	1
9	Комсомольск-на-Амуре ОАО "АСЗ"	Амурский судостроительный завод	ПАО "Амурский судостроительный завод" (ПАО "АСЗ")	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	0,33	1,14	1,50	4	0,000	н.с.	1	1
10	Хабаровский район, с.Восточное	вч70822 Кедр	ФГКУ "Войсковая часть 70822"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	2,00	1,59	1,50	4	0,155	н.с.	1	1

Продолжение таблицы 1.30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	Хабаровский район, с.Восточное	вч70822 Кедр	ФГКУ "Войсковая часть 70822"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	1,20	3,60	0,1	не определен	0,155	н.с.	1	1
11	г.Комсомольск на Амуре (пос. Хапсоль)	Теплоцентраль	МУП "Теплоцентраль"	П	8(J-K)	Юрско-меловой в.к	Мышьяк	1,40	н.с.	0,01	1	0,063	н.с.	2	1
12	Нанайский район, с.Найхин, 200 м от уреза воды протоки Кирпичная	Анюйский рыбоводный завод	ФГБУ "Амуррыбвод"Анюйский рыбоводный завод	СХ	2 (aP-H)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный в.г.	Фенолы	<10,00	н.с.	0,001	4	5,854	н.с.	2	1
12	Нанайский район, с.Найхин, 200 м от уреза воды протоки Кирпичная	Анюйский рыбоводный завод	ФГБУ "Амуррыбвод"Анюйский рыбоводный завод	СХ	2 (aP-H)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	3,90	н.с.	0,1	не определен	5,854	н.с.	2	1
13	Николаевский район, С-З окраина с.Красное	Хабаровскнефтепродукт	АО "ННК-Хабаровскнефтепродукт"	П	8(₽ -N)	Палеоген - неогеновый вулканогенный в.к.	Аммоний	1,05	н.с	1,50	4	0,001	н.с.	1	1
14	Хабаровский р-н, с.Красная Речка, ул. Мельничная.	Развитие	ООО "Развитие"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	1,19	н.с	1,5	4	0,001	н.с.	1	1
15	Комсомольский р-нп.Селихино	Дистанция водоснабжения и водоотведения ст.Селихино	ОАО "РЖД"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Нефтепродукты	3,00	<0,05	0,1	не определен	0,003	н.с.	2	1
16	Район им. Лазо, п.Переяславка	ПМЗ	ОАО Переясловский молочный завод"	К	2(βN - Q)+8(~~P~~-N)	Неоген-четвертичный вулкано генный в.г. + палеоген--неогеновый в.к.	Аммоний, аммиак	1,42	0,80	0,10	не определен	0,638	н.с.	3	1

Окончание таблицы 1.30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	Хабаровский р-н, СВ окраина с. Федоровка	АНО Краевой с/х фонд (КСФ)	АНО "Краевой с/х фонд"	СХ	2(laN1-2srv-H) + 11MZ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г. + Мезозойская ВЗТ	Мышьяк	2,25	1,60	0,01	1	0,003	н.с.	1	1
18	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-нижнечет-вертичный вулканогенный + олигоцен-миоценовый в.к.	Аммоний	1,53	н.с	1,5	4	0,487	н.с.	3	1
19	Район им.П.Осипенко Левобережье руч.Ошибочный, притока р.Сомня	Нижнеошибочный	ООО "Ресурсы Албазино"	П	J	ВЗТ юрских терригенных отложений	Свинец	2,50	2,40	0,01	2	0,701	н.с.	8	3
20	Район им.П.Осипенко Левобережье руч.Ошибочный, притока р.Сомня	Нижнеошибочный	ООО "Ресурсы Албазино"	П	J	ВЗТ юрских терригенных отложений	Нефтепродукты	5,00	0,12	0,1	не определен	0,701	н.с.	8	1
21	Солнечный район "долина р.Лев.Силинка, п.Горный"	Сортировочный	ООО "Торговый дом "Гранд"	П	$J-K_1$	ВЗТ юрских нижнемеловых отложений	Свинец	2,50	2,40	0,01	2	0,042	н.с.	1	1

Гидрохимическое состояние подземных вод на участках загрязнения

Среди интенсивного воздействия на экологию техногенных объектов в промышленных зонах выделяются участки, промплощадки, связанные с переработкой, передачей и хранением нефтепродуктов, размещением отходов производства, свалки, карты гидрозолоудаления и др.

На территории Хабаровского края в 2020 г наблюдения за гидрохимическим состоянием подземных вод в условиях техногенного воздействия, проводились на 6 участках (очагах) загрязнения:

1. Участок загрязнения подземных вод бором "Сернокислотный завод" (г. Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край)

2. Участок загрязнения подземных вод промышленными отходами полигон ОАО "КнААПО" (г. Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край)

3. Участок загрязнения подземных вод "Хвостохранилще ЦОФ" п. Солнечный, участок Горный (Солнечный район, Хабаровский край)

4. Участок загрязнения подземных вод нефтепродуктами из нефтепроводов (г. Комсомольск-на-Амуре, Хабаровский край)

5. Участок загрязнения подземных вод "Иловые площадки МУП Водоканал г. Хабаровска"(с. Федоровка, Хабаровский район, Хабаровский край)

6. Участок загрязнения подземных вод "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри" (п. Де-Кастри, Ульчский район, Хабаровский край)

За отчетный **2020 г**. на участках загрязнения, наблюдаемых в районе г. Комсомольска-на-Амуре, существенного изменения в сторону ухудшения качества подземных вод не установлено (Табл.1.31).

Характеристика участков и очагов загрязнения приведена 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 году в первом от поверхности водоносном горизонте $2(N_{1-2}srv-H)$. Залежь сформировалась в результате складирования отходов, образующихся при производстве серной кислоты предприятием ОАО «Комсомольский сернокислотный завод». Шламонакопитель введен в эксплуатацию в 1960 г. законсервирован в 1974 г. Сооружение представляет собой искусственный котлован, окруженный защитной дамбой (1598,4 м) (обваловка), по площади составляет 175 тыс. $м^2$, ширина в среднем 440,1 м, мощность около 9 м. Объем накопленных отходов производства составляет около 2 млн. т. шлама борогипса.

Целенаправленные исследования очага борного загрязнения ГМСН начались с 2000 г. В разные годы в мониторинге участвовало от 3 до 20 скважин и колодцев. В 2017-2018 гг. были опробованы всего 2 скважины. В 2018 году в пределах участка были проведены оценочные работы ООО «Комсомольсктисииз», связанные с будущей ликвидацией или возведением нового защитного сооружения на этом шламохранилище. В комплекс работ входило бурение с отбором проб воды и грунта на определение комплекса химических элементов - загрязнителей. За контуром залежи (за обваловкой) в воде вновь пробуренных скважин (18092,18095,18102,18103), за период наблюдения 2018-2020 гг., содержание бора от 17,8 до 195 ПДК, тогда как в скважинах 6111 и 6595, находящихся в долгосрочном мониторинге и расположенных за пределами шламохранилища, бор присутствует в количестве 0,7-7,2 ПДК соответственно (Рис. 1.49., 1.50).

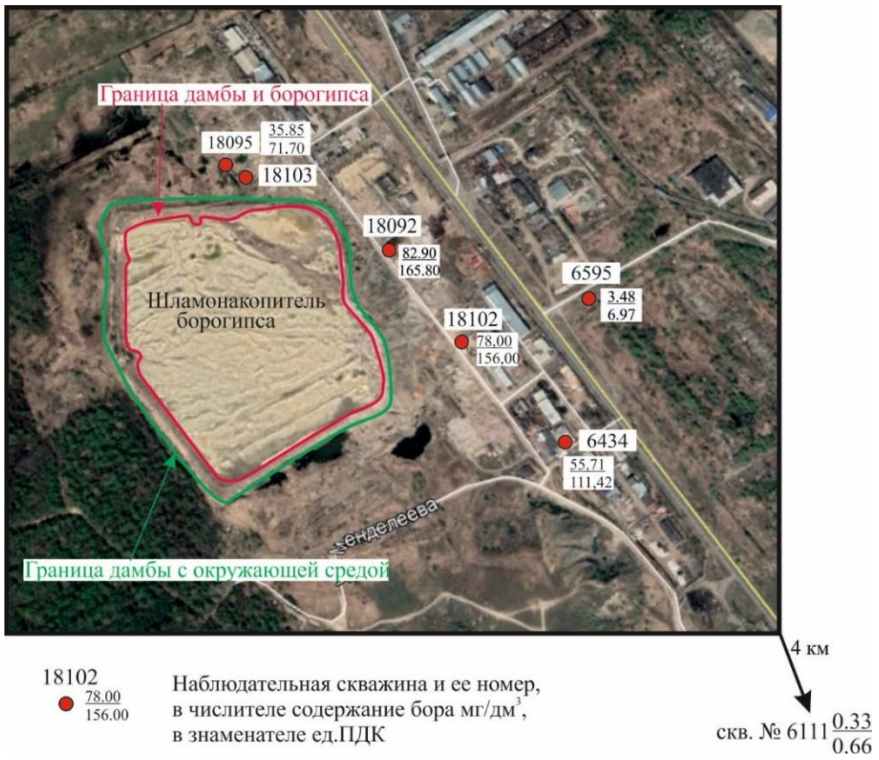


Рис. 1.49. Участок борного загрязнения в г. Комсомольск-на-Амуре, 2020 г.

Таблица 1.31

Содержания загрязняющих компонентов (в долях ПДК) в 2017-2020 гг. на участках ГОНС Комсомольского полигона

Элемент	Ед ПДК	Класс опасности	№скв. / Год	Участок рекультивированного полигона промотходов (ТБО) КнААПО 2(laN1-2-2srv-H)												Участок нефтепровода Оха - Комсомольск-на-Амуре 2(laN1-2-2srv-H)			Участок отстойник сернокислотного завода (шламонакопитель борогипса) 2(laN1-2-2srv-H)							Участок хвостохранилища ЦОФ, п.Солнечный 2(nP-H)				
				5527 (25)	5683 (21)	5529 (27)	6105 (54) не опробовалась в 2020 г	6120 (44)	6121 (45)	6122 (46)	6124 (48) не опробовалась в 2020 г	6126 (50)	6593	6594 не опробовалась в 2020 г	6667 (57) не опробовалась в 2020 г	5967 (22)	5968 (22-1)	5973 не опробовалась в 2019 г.	6111	6595 (70)	18092	18095	18102 не опробовалась в 2019 г.	18103	6434	6620 (2)	6630	6631	6591 не опробовалась в 2020 г	6592
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	27	28	29	30	31
B	0,5	2	2017 2018 2019 2020	 0,922	 0,109	- - 0,816 0,456	 -	- 0,178	 -	 -	 	 -	 -	 	 -	 -	- 0,82 0,13 0,196	- 0,335	0,36 0,68 0,622 0,663	5,24 7,214 5,825 **6,970**	- 133,5 186,962 **165,796**	- 106,6 86,918 **71,699**	- 194,57 - **155,999**	- 17,8 89,309 	 **111,429**	-	- 0,77 0,906 0,652	0,42 0,53 0,263 0,991	- 1,684 2,232 -	-
Mg	50	3	2017 2018 2019 2020	 	 	 - 	 - 	 - 	 - 	 - 	 	 - 	 - 	 	 - 	 - 	 - 	 - 	 - 	 - 	 - 	 - 	- 0,997 -	- - 0,918	 	-	-	-	- 1,573 1,445	-
Al	0,2	3	2017 2018 2019 2020	 	 **1,309**	- 0,360	 - 	0,982 - 0,934 	 - 	0,735 - 0,1 0,371	 1,89	- 6,424 1,263	- - 1,18 0,025	 9,534	- - 0,809	- 0,499	 -	 -	 -	 -	- 18,867 1,400 0,167	- 4,60 0,35 0,259	- 2,85 - 0,187	- 40,88 1,596	 **3,384**	-	2,44 5,72 6,865 0,282	- 3,43 4,349 **4,137**	6,34 52,38 42,329	- 0,584
Si	10 25	2	2017 2018 2019 2020	 0,201	 0,419	- - 0,889 0,336	- 1,389 	- 0,320	- 1,03 1,015 0,395	- 0,374	 	- 1,254 1,255 0,434	- 0,495	 1,180 	- 1,04 0,983 	- 0,240	- 0,229	 - 	- - 0,730 0,300	- 0,296	- 1,16 1,233 0,530	- 1,86 1,740 0,704	- 1,42 - 0,565	- 1,378 0,406	 0,424	-	- - 0,876 0,256	- 0,324	- 1,702 1,878 	- 0,246
Cr	0,05	2	2017 2018 2019 2020	 	 	- 0,156	- 	- 	- 	- 	 	- 	- 	 	- 1,354 0,14	- 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	 	-	-	-	-	-
Co	0,1	2	2017 2018 2019 2020	 	 	- 	- 	- 	- 	- 	 	- 	- 	 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	 	3,25 - 0,08 0,001	-	-	- 13,925 13,216	-
Ni	0,02	2	2017 2018 2019 2020	 	 	- 	1,42 	- 	- 	- 	 	- 	- 	 	- 0,4 0,25 	- 0,32 0,396 0,152	- 	 	- 	3,60 2,87 2,636 **2,701**	- 1,66 0,467 0,119	- 0,45 0,48 	- 0,92 - 	- 0,84 0,959 	 **1,901**	-	1.10 1,117 1,38 0,061	- 0,664 0,07 **1,213**	2,86 13,10 11,744 	- 0,21 0,12 0,092
Cu	1	3	2017 2018 2019 2020	 	 	- 	- 	- 	3,15 - - 	- 	 	- 	- 	 	- 	- 	- 	 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	 	-	-	- 0,25 0,03 0,783	0,6 3,42 2,63 	-
Zn	1 5	3	2017 2018 2019 2020	 	 	- 	- 	- 	- 	- 	 	- 	- 	 	- 	- 	- 	 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	 	-	- 0,87 1,176 0,016	- 0,62 0,03 0,2	- 10,388 9,380 	- 0,009
As	0,01	1	2017 2018 2019 2020	 0,964	 **9,562**	21,22 24,51 10,715 **33,621**	0,37 - 20,45 	0,59 0,6 1,385 **2,367**	0,4 41,16 25,285 **17,151**	5,70 12,60 5,418 **6,834**	13,73 2,198 	5,18 20,03 13,513 **5,125**	1,80 4,48 11,33 **8,203**	2,14 2,14 1,829 	6,65 1,1 23,13 	- 0,133	 	11,38 2,67 - **5,647**	 	- 13,37 5,041 **8,173**	- 8,36 7,380 **6,924**	- 10,14 - **25,733**	- 2,74 4,363 	 0,623	-	0,13 0,7 0,64 0,098	0,13 0,7 0,42 0,105	- 7,24 0,74 	- 1,39 0,41 0,967
Br	0,2	2	2017 2018 2019 2020	 	 	- 0,321	- 	 0,408	 	 	 	- 	 	 	- 0,84 0,26 	- 	- 	1,02 - - 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	 	-	-	-	-	-
Pb	0,01	2	2017 2018 2019 2020	 	 0,230	- - 0,933 **1,100**	- 	 - 	 	 	 	- - 0,809 0,075	 - 	 1,402 	- - 1,312 	 - 	- 0,364 	 	 	 	- 2,46 0,37 	- 1,42 0,26 0,047	- 0,42 - 	- 0,51 0,1 	 	-	-	-	-	- 0,403
Li	0,03	2	2017 2018 2019 2020	 	 0,215	- 	- 	- 	- 	- 	 	- 	- 	 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	- 	- 0,9 - 0,734	- 	 	1.414 1,275 1,126 **1,037**	-	-	-	-

Элемент	Ед ПДК	Класс опасности	№скв.	5527 (25)	5683 (21)	5529 (27)	6105 (54)	6120 (44)	6121 (45)	6122 (46)	6124 (48)	6126 (50)	6593	6594	6667 (57)	5967 (22)	5968 (22-1)	5973	6111	6595	18092	18095	18102	18103	6434	6620 (2)	6630	6631	6591	6592
Be	0,0002	1	2017 2018 2019 2020			- 0,11 0,079 0,131	- 0,269 0,369	- 0,25 0,34 0,339	- 0,215 0,984 0,07	- 0,153 0,12 0,224	 0,34 	0,09 0,15 0,36 0,104	- 0,1 0,065	 1,509 	- -	- 0,09 - 	- 0,11 0,09	- 0,14 0,08	- 0,14 0,08 0,053	0,3 - 0,18 0,197	- 2,63 - 	 - 	 - 	- 5,08 0,64 	 **5,041**	- 0,12 0,1 	1,48 1,664 3,217 0,133	0,18 1,19 0,689 **2,386**	2,85 20,23 16,293 	0,39 0,44 0,26 0,181
Cd	0,001	2	2017 2018 2019 2020		 0,324	0,69 4,4 1,029 **2,482**	 - 0,58	0,17 2,32 0,431 0,365	0,12 0,61 0,48 	0,12 1,151 1,515 	 - 1,024 	 - 0,769 0,033	0,05 0,28 1,75 0,009	 0,47 	- 47,21 0,39 	0,15 0,16 **4,281**	- 2,15 0,318 	 - 	 - 	0,86 5,85 0,760 0,669	- 1,63 0,620 	- 1,96 0,442 	- 2,12 - 	- 0,236 3,48 	 **3,992**	- 	3,94 4,31 3,725 0,809	1,29 5,62 0,484 **3,990**	6,29 27,84 26,94 	0,31 0,36 0,32 0,116
Tl	0,0001	1,0	2017 2018 2019 2020			- 0,086	- 0,061 	- 0,042	- 0,04 0,03 	- 0,04 0,016 	- - 0,25 	- 0,14 0,01	 - 	 	 - 	 - 	 - 	 - 	 - 	- - 0,21 0,172	- 0,28 - 	 - 	- 1,042 - 0,607	 	 0,794	 - 	- 0,18 0,142 0,255	- 0,27 0,145 0,147	- 0,815 0,735 	- 0,04 0,03 0,024
pH	6-9	не опр	2017 2018 2019 2020			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- ~(-1,5) (-1)		-	- (-2,0) (-2,0) ~-2,0		-	-	-	- (-2,0) (-2,0)	-
Сухой остаток 110°	1000	не опр	2017 2018 2019 2020	 0,7	 	- 0,5	-	-	- 0,2	- 0,2	-	- 0,3	- 0,3	-	-	-	-	 	- 0,3	- 2,156 0,15 0,6	- - **1,0**	- - 0,717 0,7	- 2,156 - 1,8	- 1,561 0,78 1,6	 0,1	-	- 0,5	- 0,6	- 2,13 1,05 	-
Фторид-ион	1,5	2	2017 2018 2019 2020			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		- - 0,34	- - 0,53	-	- 4,20 2,42	- - 2,65
Сульфаты	500		2017 2018 2019 2020			- 0,1	-	-	- 0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,1	- 2,56 0,01 0,1	- 1,0	- 0,7	- 2,56 - **2,4**	- 1,42 1,03 **2,1**	 **1,9**	-	-	- 0,8	- 1,53 1,69 	- - 0,14 0,1
Аммоний	1,5	4	2017 2018 2019 2020	 **2,1**	 	- 21 56,25 **38,3**	- - -	- - 0,16 	- 1,47 1,0 **1,5**	- - 1,17 8,06 **1,1**	- - 2,22 	- 1,01 1,86 **1,3**	- - 1,26 0,9	- 	- 	- 	- 	- 1,33 **7,9**	- 0,1	 1,01 0,1 	- 1,87 0,39 **2,1**	- - 0,46 0,8	- 1,01 0,4	- 10 0,86 **6,6**	 0,2	-	- 0,4	- - 0,7	- 3,73 	- 0,2
*Фенолы летучие	0,001 0,1	4	2017 2018 2019* 2020			- 250 - 	11,3 5,5 - 	81,0 17,0 - 0,037	76,0 55,0 - 	100 30,0 - 0,016	- - 	12,0 37,0 - 0,011	9,5 3,5 - 	- 	- 56,0 	- 1,4 - 0,010	- 0,025	2,8 2,3 - 	1,5 4,6 - 0,016	- 7,5 - 0,014	- 0,9 	- 1,3 	- 7,5 - 	- 	 	13.0 5,0 - -	- - - 	- - - 	5,60 - - 	2,30 2,0 - 0,013
*Нефтепродукты	0,1	не опр	2017 2018 2019* 2020	 **11,0**	 **550,0**	119 5,0 - **218,0**	1,8 2,0 - 	27,7 154 - **24,0**	67,0 43 0,4 **38,0**	31,4 45 0,4 **21,0**	- - - 	68,0 59,0 0,3 **68,0**	18,4 3,0 0,1 **14,0**	- 	15,9 2,0 - 	- 	- 	2,1 0,6 - **2,3**	- 1,3 - 0,4	- 0,3 0,3	- 0,2 0,4	- 0,5	- 238 - **3,7**	- 0,2 0,6	 **1,2**	- 72,0 - 0,4	1,3 0,21 - 0,2	6,9 0,1 - 0,1	- - - -	- - - 0,1
Fe общее (Черн),	0,3	3	2017 2018 2019 2020	 **34,966**	 **55,021**	93,4 84,6 72,253 **63,832**	79,18 112,7 125,43 	126,9 67,75 22,01 **40,417**	17,46 107,84 135,74 **53,204**	35,84 48,0 156,37 **55,193**	 166,86 	42,52 63,33 88,609 **45,696**	35,67 112,82 124,76 **190,3**	 11,57 	57,87 6,1 47,19 	6,01 8,85 34,67 **1,924**	2,1 3,7 12,083 0,5	144,1 4,25 - **23,378**	 5,0 0,2 	54,0 4,72 1,218 0,554	 274,4 212,71 **263,733**	- 86,25 75,257 **146,761**	- 4,72 **2,489**	- 79,93 174,36 	 **31,856**	4,68 22,01 1,055 0,957	- 3,78 2,126 **1,331**	1,37 2,92 4,910 	3,28 22,70 73,731 	8,96 8,38 3,618 **2,559**
Mn (Черн)	0,1	3	2017 2018 2019 2020	 **1,289**	 **36,081**	11,42 12,8 19,525 **11,412**	4,52 4,37 78,98 	21,19 12,73 8,280 **12,914**	9,66 30,0 26,892 **24,753**	13,34 11,16 28,160 **17,146**	 3,203 	29,52 63,5 58,202 **52,161**	46,96 14,43 40,536 **69,723**	 12,92 	80,38 64,91 21,76 	- 0,87 1,491 0,448	- 1,86 2,698 	62,74 0,54 - **4,819**	- 	1,15 13,2 1,243 0,532	- 40,5 42,975 **42,970**	- 32,65 36,623 **37,970**	-. 13,21 **3,084**	- 11,24 41,046 	 **30,454**	0,54 8,28 3,583 	35,34 40,3 28,906 **16,283**	7,8 19,72 6,109 **69,904**	150,55 563,6 510,22 	- 5,45 1,069 **0,264**
Жесткость общая*	7	не опр	2018 2019 2020			-	-	- 0,3 	- 0,66 	- 	 	- 0,63 	- 	 	- 0,24 	- 	- 	- 	- 0,6	4,74 0,45 0,6	- 1,18 0,2	1,36 1,0 **1,0**	4,74 **4,0**	2,43 1,76 0,2	 **1,4**	- -	1,31 0,33 	- - 	>7,14 3,98 	- -
Окисляемость перманганатная	5	не определен	2017 2018 2019 2020	 4,1	 **5,8**	6,84 7,92 4,5 **9,9**	2,66 4,76 	2,70 6,34 1,1 **4,9**	- 4,76 1,32 **7,4**	- 2,38 1,42 **2,3**	- - - 	- 2,54 2,06 **2,3**	- 1,34 1,47 **2,0**	 	3,08 1,98 0,45 	- 1,5 0,28 0,8	- 1,58 0,74 0,8	- - 1,74 **4,3**	1,5 - - 0,3	- - 2,7 0,7	- - 6,34 **1,3**	- 5,06 1,0 **2,3**	- 2,7 - 0,7	- 11,08 0,65 **2,1**	 0,3	- - **1,3**	- 6,9 0,11 0,1	- - - 0,2	- 3,8 0,62 	1,3 1,3 3,22 0,6

*нефтепродукты, *фенолы в 2019 г. – результаты лабораторных исследований оцениваются, как не достоверные и не учитываются при оценках состояния подземных вод на данных участках недр.



Рис. 1.50. Содержание бора по периметру участка Сернокислотный.

Как видно на рис.1.48 на начальной стадии наблюдений максимальные концентрации бора в воде колодцев и скважин были зафиксированы в 2004 г, в скв. 6111 миграция загрязнённых вод была направлена в сторону Амура, захватывая селитебную зону, где население пользовалось колодцами с содержанием бора до 3,0 ПДК.

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. Так некоторое снижение содержания бора в воде опробуемых водопунктов (скв. 6595, 6111) произошло в 2017 г. В скважине 6111, расположенной на удалении от очага загрязнения до 4,0 км, содержание бора в воде при опробовании в 2017-2020 гг. не достигает ПДК (0,36-0,68 ПДК). В наблюдательной скважине 6595 с 2012 г. бор постоянно присутствует в количествах, превышающих ПДК. В 2016 г. содержания бора составило от 9,4 ПДК, в 2017 г. 5,4 ПДК, в 2018 г. 7,2 ПДК, в 2019 г. 5,8. ПДК, в 2020 г. 6,97. ПДК. В воде скважин, пробуренных по периметру залежи, и введенных в наблюдения в 2018 году, содержание бора достигает значений 71,7-165,8 ПДК. В скв. 6434 находящейся в непосредственной близости, на территории стороннего предприятия, концентрация бора (55,71 мг/л), превышает ПДК в несколько десятков раз.

Опробование 2020 г., с учетом прошедшего наводнения в 2019 г, показало, что произошло перераспределение содержания бора в скважинах, в сторону снижения (скв. 18092, 18095, 18103, 6595 6611). Таким образом, результаты ежегодных наблюдений по пунктам ГОНС на участке загрязнения подтверждают периодическое снижение или повышение содержания бора в воде наблюдаемых скважин. Колебания содержания бора в подземных водах в сторону увеличения или снижения происходит по естественным причинам, связанным с климатическими периодами, результатом которых является степень разбавления концентраций. Поэтому следствием наводнения в 2019 г. продлившимся около 3 месяцев, явилось изменение концентраций в наблюдаемых пунктах. Присутствие в воде участка бора в различных концентрациях, вероятно, будет происходить до тех пор, пока существует залежь борогипса.

Кроме бора в 2017-2020 гг. в скважинах вблизи границ полигона в направлении потока подземных вод обнаружена целая серия других загрязняющих компонентов особо опасных в повышенных концентрациях: в пределах от 1 до 25,7 ПДК - мышьяк, кадмий, бериллий, таллий, свинец , (NH4 до 10 ПДК), нефтепродуктов в 2 скважинах 1,2-3,7 ПДК (238 ПДК в 2018 г). Таким образом, Сернокислотный монокомпонентный участок борного загрязнения превратился в поликомпонентный со значительным набором опасных элементов, в том числе 1 класса опасности.

Участок загрязнения подземных вод промышленными отходами полигон ОАО "КнААПО".

Полигон промышленных отходов расположен на северо-восточной окраине г. Комсомольска-на-Амуре. Сформирован в результате складирования промышленных отходов предприятием ОАО "КнААПО". Складировались отходы производства средне и крупногабаритного размера (дерево, стекло, металл, пластик). В 1990 г. была проведена рекультивация полигона.

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. Основная часть скважин наблюдательной сети были оборудованы еще до 2009 года. В разные годы в наблюдении находилось от 33 до 8 скважин. В 2019 г. было опробовано 10 пунктов наблюдательной сети полигона в 2020 г. - 8. За весь период наблюдений в перечне загрязняющих веществ на полигоне присутствовали (в разные годы): бериллий, мышьяк, кадмий, аммоний, нефтепродукты, фенолы. Состав нормируемых химических элементов и их соединений, которые образуют площадные гидрохимические аномалии в пределах существующего очага загрязнения, и их конфигурации непостоянны в плане. В процессе наблюдений в подземных водах на участке

отмечаются периодические снижения или повышения концентраций отдельных загрязняющих компонентов. Заметное снижение концентраций загрязняющих компонентов, в подземных водах участка, было отмечено в результате влияния последствий катастрофического наводнения 2013 г., и также последнего в 2019 г. в бассейне Амура. Благодаря высокой проницаемости верхних слоёв зоны аэрации, атмосферные осадки, проникая в водоносный горизонт, промывают его на исследуемых глубинах (до 10 м), что способствует уменьшению концентраций элементов в период обильных осадков и снеготаяния и, наоборот, их увеличению в засушливые периоды года.

Опробование 2020г. подтвердило сохраняющееся загрязнение с значительным превышениям ПДК по отдельным его компонентам (Табл.1.32). По-прежнему максимально повышено относительно фоновых значений содержание природных «загрязнителей» воды-железа и марганца (Fe 35–190 ПДК, Mn 1,3–70 ПДК), кремний редко превышает 1 ПДК.

Из элементов 1 класса опасности на участке выявлены мышьяк и бериллий. Мышьяк в 2020 году обнаружен во всех опробованных скважинах, минимальные содержания колеблются 0,96–2,37 ПДК, максимальные 5,12–33,62 ПДК (скв. 5529(27), 6121(45), 6122(46), 6126(50), 6593, 5683(21).

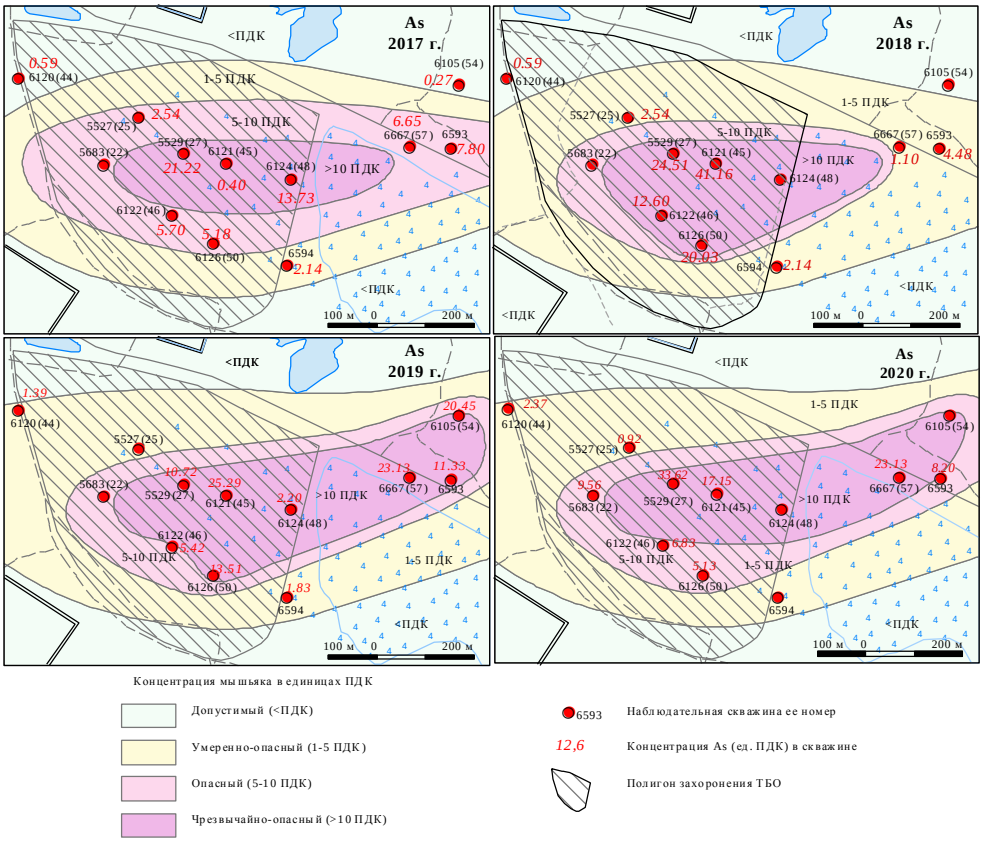


Рис. 1.51. Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2020 гг.

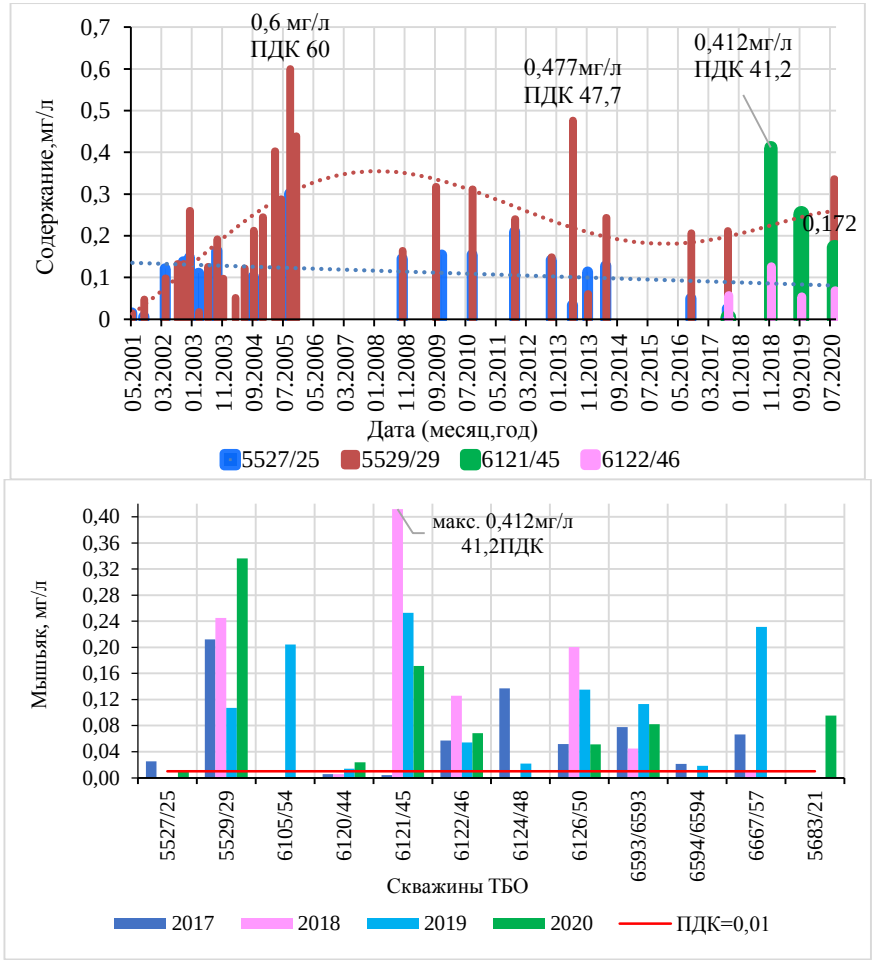


Рис. 1.52. Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО

Согласно данным опробования (Табл. 1.31) в текущем году произошло снижение содержания мышьяка в скв. 6121(45), 6122(46), 6126(50), 6593), по сравнению с 2019 г., в скважинах. 5529(27), 6120(44), наоборот - увеличение концентраций в несколько раз. Максимальное содержание мышьяка в скважине 6121, снизилось с 25,28 ПДК (2019 г.) до 17,20 ПДК (2020 г.). В пункте наблюдения 5529(27) наоборот, увеличились с 10,7 до 33,62 ПДК.

Результаты многолетних наблюдений по скважинам наблюдательной сети полигона промышленных отходов свидетельствуют о стабильном присутствии мышьяка в подземных водах с начала наблюдений, а также о периодическом его снижении в отдельные годы, с единичными высокими концентрациями. Территориально максимальные концентрации мышьяка распространены в центральной части полигона.

Бериллий в 2020 г. обнаружен во всех опробованных скважинах полигона, но значения его гораздо меньше норматива (как и в 2018-2019 г.) и составляют 0,06-0,34 ПДК.

Кадмий 2 класса опасности, в 2019 г, превысил норматив в 4 скважинах от 1,0 ПДК (скв. 5529(27)) до 1,57 ПДК (скв.6122). В 2020 г, содержания кадмия в пунктах наблюдения,

значительно снизились, и не превышают допустимых концентраций, за исключением скважины 5529(27) - 2,48 ПДК.

Повышенного содержания свинца в подземных водах в пределах рекультивированного полигона промотходов (ТБО) не наблюдалось с 2008 г. В 2019 г. свинец обнаружен в двух скважинах: 6594-1,45 ПДК, 6667(57)-1,32 ПДК. В 2020 г. норматив не значительно превышен в скважине 5529(27) – 1,10 ПДК.

Из азотсодержащих загрязнителей присутствует аммоний: в 2018 г. обнаружен в 3 скважинах 1,17-1,47 ПДК; в 2019 г. уже присутствовал во всех 10, содержание от 0,16 до 59,25 ПДК. В 2020 г. превышения норматива отмечено в 5 скважинах: 1,1–38,3 ПДК.

Органическая составляющая подземных вод в техногенном очаге загрязнения ТБО представлена растворенными нефтепродуктами и летучими фенолами. Нефтепродукты в 2018 году обнаружены во всех скважинах (2,0-154,0 ПДК). В 2019 г. содержания нефтепродуктов по всем 10 скважинам меньше ПДК или на уровне предела обнаружения. Причина не известна. В 2020 г. превышения норматива по нефтепродуктам обнаружены во всех опробованных скважинах полигона от (1,1 мг/л)11,0 ПДК (скв. 5527(25)) до (21,8 мг/л) 218,0 ПДК (5529(27)).

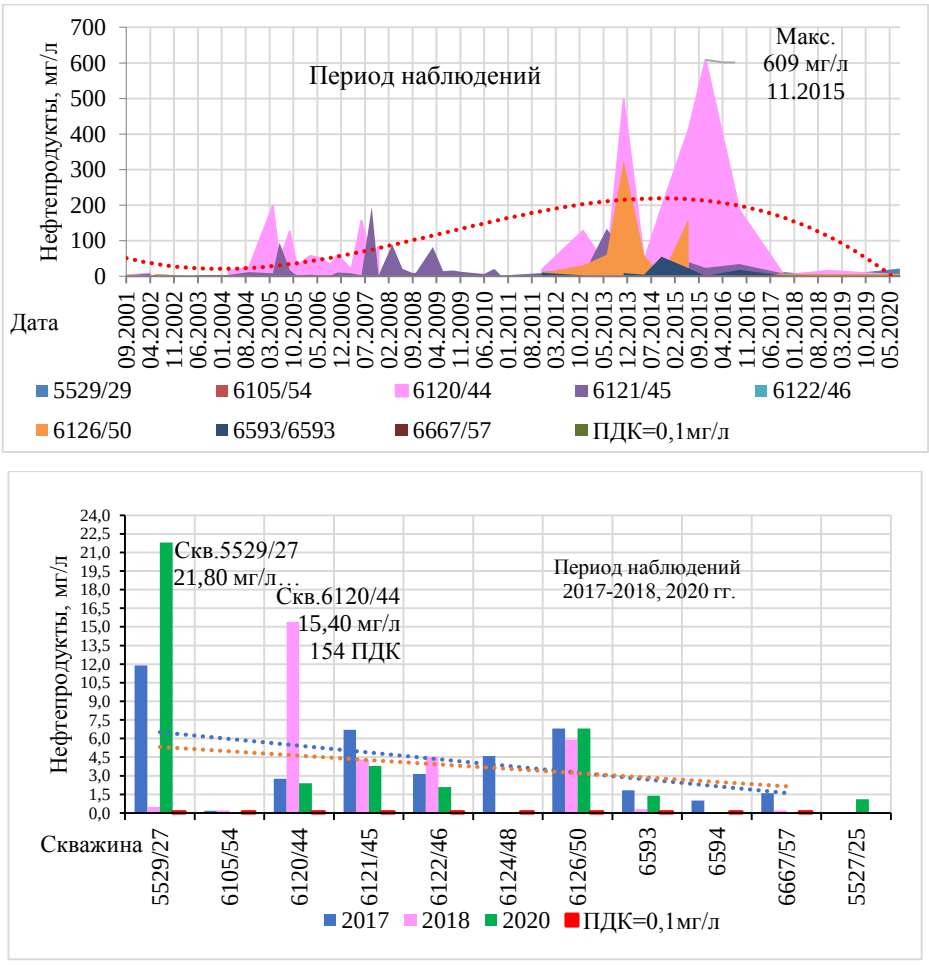


Рис. 1.53. Содержание нефтепродуктов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)

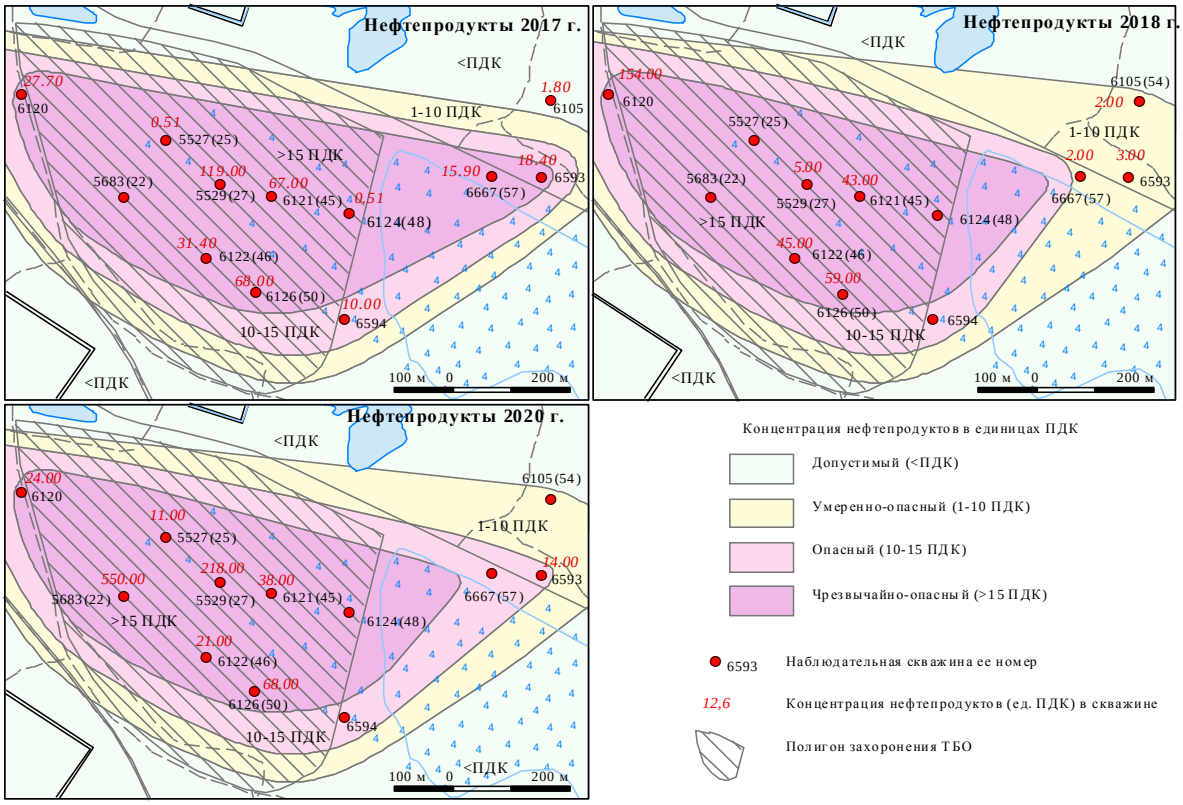


Рис. 1.54. Концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2018, 2020 гг.

Содержание растворенных нефтепродуктов, как свидетельствуют результаты многолетнего мониторинга, в очаге загрязнения очень динамично. Резкие изменения их концентраций по всем скважинам на отслеживаемом участке за 2017-2018 гг. связаны, вероятно, с влиянием сезонных климатических факторов на условия миграции нефтяного загрязнения. На мультипликативных картах (Рис. 1.52) представлен процесс изменения контуров загрязнения территории нефтепродуктами 2017-2020 гг.

Превышение предельно допустимых норм содержания в подземной воде летучих фенолов на полигоне промышленных отходов установлено в 2002 году. За многолетний период (2002-2020 гг.) максимальные значения фенолов 0,26-0,47 мг/л. (Рис.1.55) зафиксированы в очаге загрязнения участка с 2007 по 2013 гг. в 5 скважинах 5527/25, 5529/27, 6120/44, 6121/45, 6122/46. В последующие годы прослеживается снижение концентраций фенолов (до 0,09-0,24 мг/л – 2015 г.). В 2018 г. снижение содержаний фенолов в очаге загрязнения продолжилось за исключением скважины 5529/27. В ней же концентрации фенолов резко увеличились с 0,0005 мг/л в 2017 г. до 0,250 мг/л. В 2020 г. повышенные содержания фенолов, 0,0011-0,0037 мг/л, зафиксированы в 3 скважинах 6120/44, 6122/46, 6126(50), но в связи с изменениями нормативных требований, его показатели, в отчетном году, не превышают ПДК

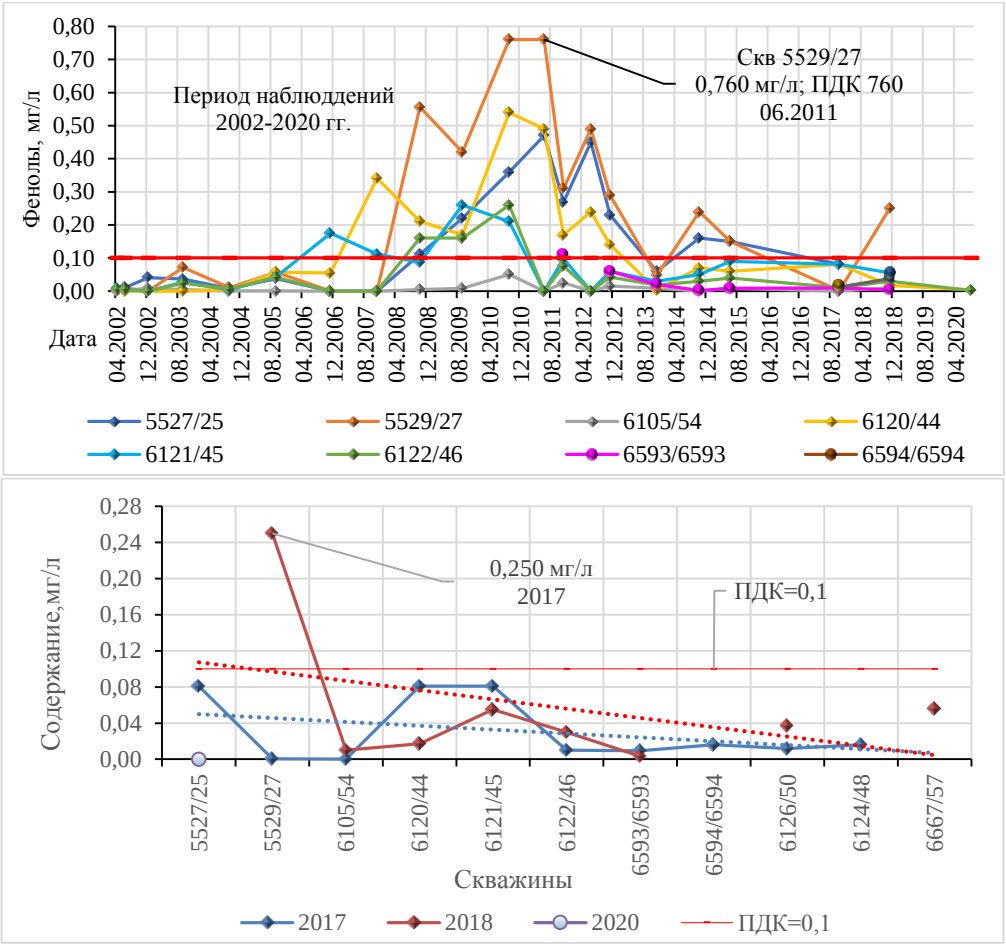


Рис.1.55. Содержания летучих фенолов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)

Участок загрязнения подземных вод "Хвостохранилище ЦОФ" п. Солнечный, участок Горный.

Существенным по значимости фактором, влияющим на загрязнение подземных вод в Комсомольском районе Хабаровского края, является разработка месторождений твердых полезных ископаемых. Специализированные наблюдательные объекты государственного мониторинга (оловорудное месторождение, участки Горный и Солнечный) существуют на протяжении нескольких лет. Наблюдательными объектами, до не давнего времени, являлись штольни и карьер Центральный Солнечного ГОКа, два хвостохранилища ЦОФ, п. Солнечный и водозаборы п. Горный. Многолетние наблюдения за химическим составом рудничных вод позволяют сделать вывод о стабильности присутствия химических элементов, присущих полиметаллическим месторождениям. Причем загрязнение поверхностных и подземных вод сохранялось даже в тех районах, где добыча полезных ископаемых давно прекращена. Дренажные воды характеризуются сульфатным или гидрокарбонатно-сульфатным анионным и кальциевым или магниево-кальциевым

катионным составом. Минерализация рудничных вод может достигать 2,0 г/л. В настоящее время наблюдения за химическим составом дренажных вод не проводятся. Но на хвостохранилище отслеживается загрязнение подземных вод с 2009 г.

Участок загрязнения подземных вод "Хвостохранилище ЦОФ" п. Солнечный сформировалось в результате складирования отходов переработки руды, поступавшей из Фестивального оловорудного месторождения и частично Перевального, и Придорожного. Накопление отходов производства (объемом 24,09 млн. т.) Солнечного ГОКа происходило с 1969 по 2001 гг. Постоянные наблюдения за очагом загрязнения подземных вод осуществляются по 5 НП ГОНС (скважины 6620, 6631, 6591,6592, 6630). В 2020 г опробовано 4 скважины (6620, 6631, 6592, 6630).

Содержания основных загрязняющих показателей за период с 2009 по 2020 гг. представлены на графиках (Рис1.56).

За многолетний период на участке наблюдается общее снижение (тренд) концентраций по фенолам, бору, нефтепродуктам, элементам природного происхождения. Присутствие в воде мышьяка является постоянным с колебаниями содержания в меньшую или большую сторону (в 2020 г. 0,1-0,97 ПДК).

В 2020 г в скважинах (6620, 6630, 6592) превышений элементов-загрязнителей не выявлено, за исключением элементов природного происхождения железа 0,95 -2,56 ПДК, марганца 0,264-16,29 ПДК (скв 6630), лития 1,04 ПДК (скв. 6620). В скважине 6631 присутствуют повышенные концентрации опасных элементов - бериллия до 2,4 ПДК (1 класс опасности), кадмия до 4.0 ПДК и никеля 1,2 ПДК (2 класс опасности), алюминия до 4,1 ПДК, марганца до 70 ПДК (3 класс опасности).

На участке водозабора пос. Горный (левобережье р. Силинка) с 2000 года опробование проводилось ежегодно на определение 70 компонентов. Особо отслеживался кадмий как основной постоянный загрязнитель водоносного горизонта: его содержания изменялись от 0,0002 до 0,0057 мг/л (1-5 ПДК). Осенью 2016 года кадмий был на уровне 0,0010 мг/л, или 1 ПДК (Рис. 1.57). В 2017 г. содержание кадмия не изменилось. В 2018 г. произошло дальнейшее снижение его концентрации до 0,00028 мг/л (0,28 ПДК). В 2019-2020 г. кадмий снова 1 ПДК Превышений по другим компонентам в подземных водах п. Горный за 2017-2020 гг. не произошло.

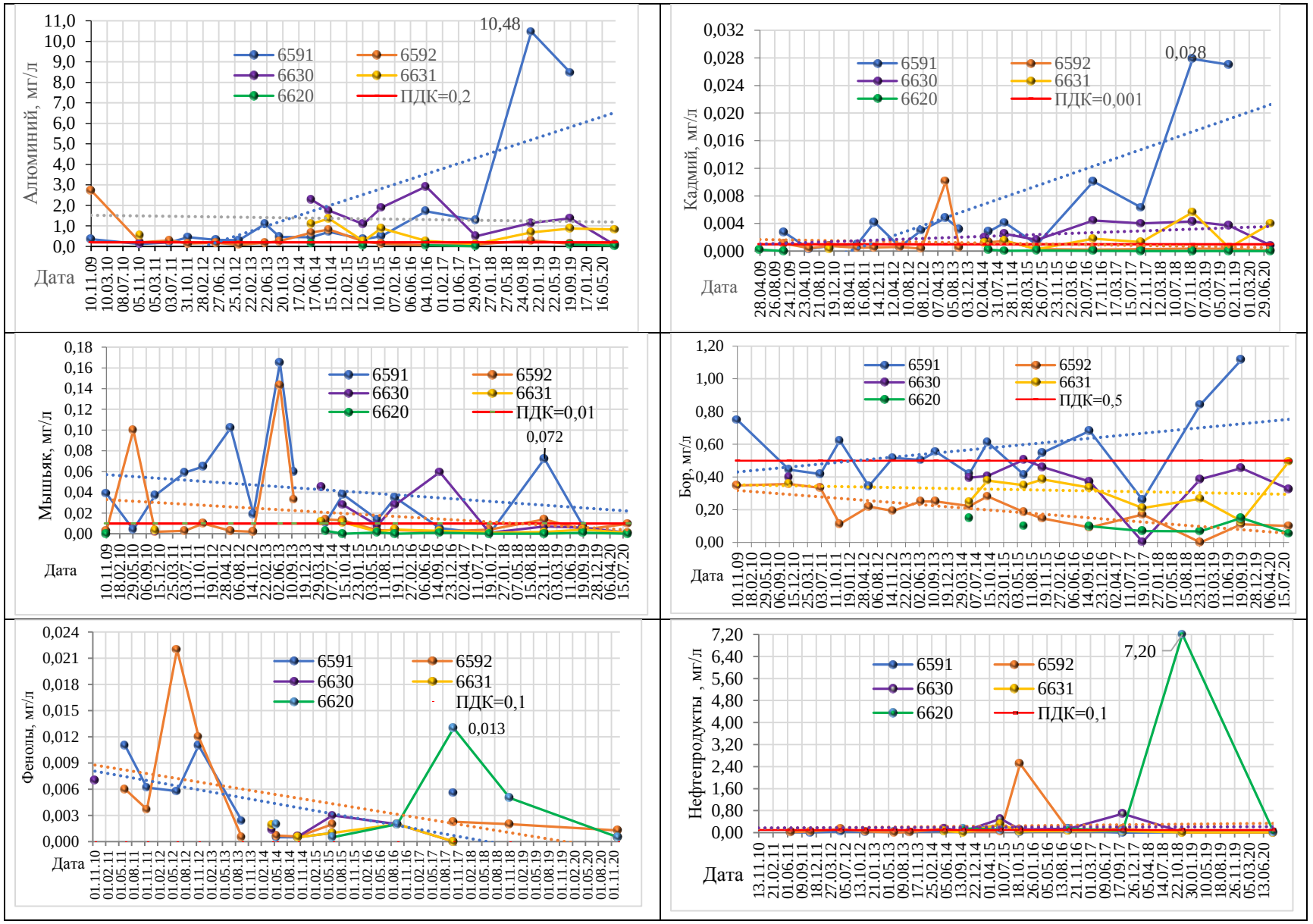


Рис. 1.56. Изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений

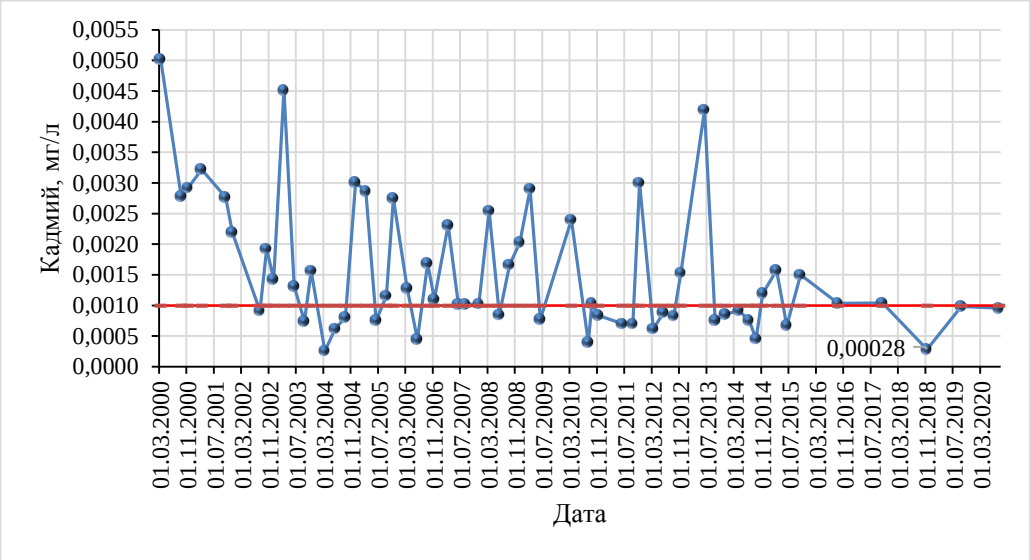


Рис. 1.57. Изменение содержания кадмия на пункте наблюдения п. Горный. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)

Участок загрязнения подземных вод нефтепродуктами из нефтепроводов.

Нефтепровод Оха-Комсомольск-на-Амуре, г. Комсомольск-на-Амуре.

Расположен на северо-восточной окраине г Комсомольск-на-Амуре. Объектом наблюдения являются подземные воды серравальско-голоценового водоносного горизонта вблизи нефтепровода, соединяющего КНПЗ с береговой частью, а также в районе упоминаемого выше рекультивированного полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО», примыкающего к участку нефтепровода с юга. 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 5967/22, 5968/22-1, 5973/25 и 5975. В 2020 г. опробовались 3 скважины 5967/22, 5968/22-1, 5973/25.

Нефтепродукты и фенолы до 2019 гг. всегда присутствовали на всех участках загрязнения Комсомольского полигона. Повышенные содержания нефтепродуктов зафиксированы на полигоне ТБО КнААПО во всех наблюдательных скважинах. Максимальное значение 154 ПДК (скв. 6120) (Табл. 3.18) зафиксировано в 2018 г. В 2020 г максимальная концентрация нефтепродуктов 218 ПДК в скв. 5529(27). На участке нефтепровода КНПЗ-берег в 2017 г. загрязнение нефтепродуктами до 2,1 ПДК отмечено в скважине 5973/25, а в 2018 г. в этой скважине содержание нефтепродуктов в воде снизилось до 0,6 ПДК, в 2020 г увеличилось до 2,3 ПДК, в двух других скважинах 5967 и 5968 загрязнение нефтепродуктами практически отсутствует. Содержание фенолов в 2017 г составило 0,079 мг/л в скважине 5975. В 2018 г скважина уже не опробовалась, в двух других скважинах 5967 и 5973 в 2017-2018 гг. содержание фенолов в пределах 0,0014-

0,0023 мг/л. В отчетном, 2020 г., выявлены в 2 скважинах (5967, 5968) 0,001-0,0025 мг/л, в связи с изменениями нормативных требований, их показатели, не превышают ПДК.

Наблюдения на участке нефтепровода КНПЗ показали, что за последние годы (2017-2020 гг.) концентрации нефтепродуктов и летучих фенолов в подземных водах не на много превышают предельно допустимые концентрации (Табл. 1.32, что может указывать на отсутствие значительных утечек из нефтепровода в районах расположения скважин.

Кроме нефтепродуктов, в подземных водах на участке нефтепровода КНПЗ, постоянно присутствуют компоненты, сопутствующие нефтяному загрязнению, содержание которых в 2020 году составило: бериллий 0,08-0,14 ПДК, мышьяк в скв. 5973 5,65 ПДК, кадмий 0,19–4,28 ПДК. В 2019 г. содержания вышеперечисленных элементов (мышьяка, кадмия, бериллия) не превышали ПДК. Элементы, которые относятся к природным некондициям во всех пробах часто превышают нормативные значения. Так, в скважине 5973, в отчетном году, содержание железа 23,38 ПДК, марганца 4,8 ПДК.

Участок загрязнения подземных вод "Иловые площадки" МУП Водоканал г. Хабаровска

На территории г. Хабаровска и его пригородов серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт является основным продуктивным горизонтом, используемым для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В пределах участка расположения иловых площадок горизонт практически не защищен с поверхности, что создаёт предпосылки для проникновения в водоносные слои загрязненных иловых 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 (Рис. 1.58).

За период с 2005 по 2015 год при опробовании наблюдательных скважин отмечались разовые превышения концентраций бериллия 1-1,6 ПДК, ежегодно мышьяк 1-4,6 ПДК. В 2020 г содержание мышьяка, по всем скважинам, в пределах 1,7-4,7 ПДК. В период 2017-2020 гг. во всех скважинах, наблюдалось незначительное превышение ПДК по алюминию, максимальное 2,4-2,45 ПДК в скважине 1 (2018-2019 гг.).

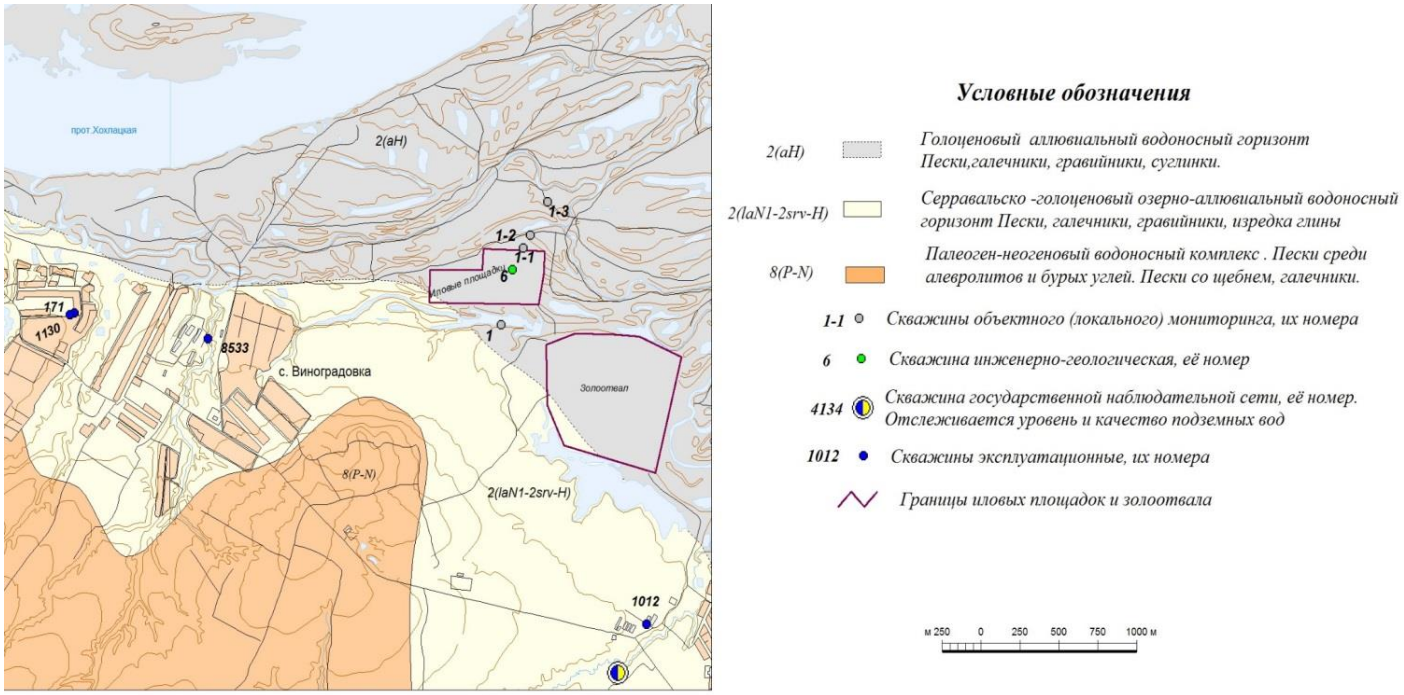


Рис. 1.58. Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе г. Хабаровска (иловые площадки МУП «Водоканал» г. Хабаровска)

Элементы техногенного происхождения, такие как никель, цинк, медь, свинец, хром присутствуют, но не превышают ПДК, составляя десятые и сотые доли норматива. По веществам органического происхождения в 2019 г. показатели превышены по нефтепродуктам 1-1,1 ПДК, аммонию 1,1-3,33 ПДК, химическому потреблению кислорода (ХПК) от 1,5 до 2,6 ПДК. В 2020 г. нефтепродукты <ПДК, аммоний 0,45-1,13 ПДК, БПК до 2,0 ПДК.

В сравнительной таблице 1.32 приведен перечень элементов-загрязнителей, обнаруженных в наблюдательных скважинах участка, в 2017-2020 гг.

Таблица 1.32

Результаты превышения нормативов загрязняющими компонентами в 2017-2020 гг. на участке "Иловые площадки" МУП города Хабаровска "Водоканал"

Водоносный горизонт				Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN_{1-2} srv-H)			
Номер скважины				1 (11004233)	1-1 (11004234)	1-2 (11004235)	1-3 (11004236)
Элементы загрязнения их ПДК, класс опасности				Единицы ПДК (от-до)			
Аммоний	1,5	4	2017	1,29-1,84	1,35-2,1	1,73-1,8	0,94-1,88
			2018	-	1,78	1,75	2,81
			2019	1,84	1,4-3,3	1,12-2,5	2,48-2,78
			2020	0,45	0,71	0,70	1,13
Мышьяк	0,01	1	2017	3,2-3,6	3,5-3,6	3,2-3,6	3,2-3,4
			2018	-	-	2,0	2,0
			2019	2,8	1,6-2,8	1,7-3,3	1,8-3,4
			2020	<0,5-1,7	1,9-6,3	3,6	2,2-4,7

Окончание таблицы 1.32

Мутность	2,6	не определен	2017	2,82-3,58	1,12-5,48	3,27-3,69	2,62-3,46
			2018	2,6-6,3	2,9-3,85	3,85-10,15	1,42-26,92
			2019	10,8-20,8	16,8-22	4,8-17,2	12,2-45,3
			2020	2,63-7,33	7,0-8,06	2,3-10,6	10,8
Алюминий	0,2	3	2017	2,2	2,45	1,32	1,38
			2018	2,45	1,06	1,74	1,12
			2019	2,4	1,47	1,01	1,49
			2020	1,04	1,14	1,23	1,0
Медь	1	3	2017	0,01	0,01	0,01	0,01
			2018	1,4	1,3	2,25	2,05
			2019	0,01	0,0135	0,0085	0,0091
			2020	0,0061	0,0074	0,0069	0,0057
Никель	0,02	2	2017	1,37	1,32	(1,64)	1,7
			2018	0,7	0,65	0,8	0,08
			2019	0,645	0,69	0,49	0,505
			2020	0,22	0,32	0,31	0,22
Свинец	0,01	2	2017	0,14	0,11	1,00	0,1
			2018	0,13	0,11	0,16	0,15
			2019	0,37	0,35	0,135	0,21
			2020	0,35	0,27	0,27	0,27
Цинк	1	3	2017	0,04	0,04	0,03	0,03
			2018	0,06	0,05	0,04	0,02
			2019	0,092	0,075	0,053	0,055
	5		2020	0,009	0,012	0,012	0,009
Хром общ.	0,5	3	2017	0,18	0,01	0,01	0,17
			2018	0,1	0,05	0,11	0,04
			2019	0,01	0,01	0,004	0,003
			2020	0,046	0,072	0,072	0,046
Нефтепродукты	0,1	не определен	2017	-	-	0,18-0,23	-
			2018	0,24	0,21	0,3	0,25
			2019	0,33-0,5	0,31-0,59	0,27-105	0,2-1,0
			2020	0,27-0,33	0,33-0,52	0,1-0,27	0,16-0,23
Фенолы	0,001	4	2017	2,00	2,00	2,00	2,00
			2018	<2	<2	<2	<2
			2019	0,96	0,64	0,5	0,54
	0,1		2020	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Элементы природного происхождения							
Железо	0,3	3	2017	59-63,3	63-130	61,7-63,7	57,02-62,7
			2018	22-73	18-89	32,3-79	30,7-78
			2019	55-173	183	156-163	53,3
			2020	36-59,6	41-60,6	47,6-53,0	>166
Марганец	0,1	3	2017	29-31	30-31	25,3-30	29,6-31
			2018	2,4-26	2,0-26	2,7-32	2,5-36
			2019	2,2-35,6	28-33	27-35	28-34
			2020	1,04-2,1	12,5-25	1-24	25-29
Кремний	10	2	2017	1,37-1,39	1,34-1,39	1,34-1,44	1,18-1,43
			2018	1,11-1,34	1,11-1,37	1,03-1,45	1,11-1,46
			2019	1,03-1,95	1,49-1,87	1,54-1,87	1,56-1,68
	25	2	2020	0,23-0,47	0,32-0,67	0,15-0,63	0,42-0,73

Участок загрязнения подземных вод "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри"
Монокомпонентный очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктам

С 2017 г. компания «Эксон Нефтегаз Лимитед» представляет материалы по наблюдаемому участку загрязнения нефтепродуктами нефтеотгрузочного терминала (НОТ) Де-Кастри. Участок расположен в Ульчском районе в 6 км от п. Де-Кастри на полуострове Клыкова, занимая полностью его территорию (Рис. 1.60). По периметру терминала пробурены скважины (№№ 1-9) глубиной до 60 м (уровень залегает на глубине 14,0 - 35,0 м), их предназначение - проведение 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 пробурены три наблюдательных скважины (5Н, 6Н, 7Н), также принадлежащих компании Эксон Нефтегаз Лимитед. Основная задача мониторинга – своевременное обнаружение загрязнения подземных вод и оперативное принятия мер по предотвращению техногенного воздействия на их качество.

В 2018 г. наиболее загрязненные зоны нефтепродуктами формировались в районе расположения наблюдательных скважин 8 и 9. Пробы в 2018 г, отбирались после проведения прокачек. Максимальное содержание нефтепродуктов в подземных водах (70 - 77 ПДК) фиксировалось в скважине 8 (крайняя южная часть площадки терминала, граничащая с морем.). В скважине 5 (центральная часть площадки, между двумя линиями размещения резервуаров для хранения нефти) и в скважине 9 (ЮВ часть площадки размещения резервуаров хранения нефти) содержание нефтепродуктов 23,2 и 22,1 ПДК (до прокачек содержания нефтепродуктов не превышали 1-3 ПДК, рис.1.59.

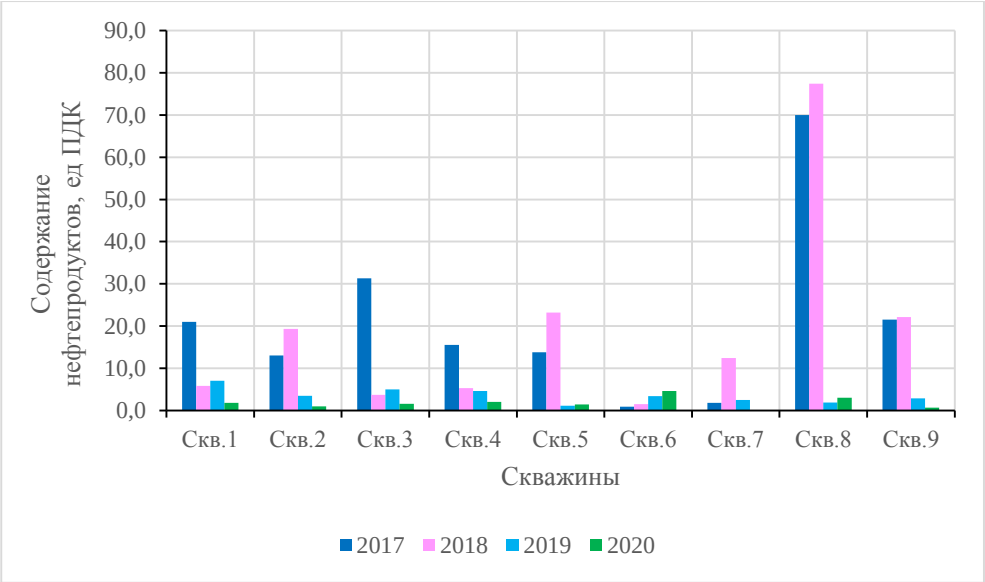


Рис. 1.59. Содержания нефтепродуктов в скважинах нефтеотгрузочного терминала Де-Кастри в 2017-2020 гг.

В 2019 г. превышения ПДК по нефтепродуктам снизились, но фиксировались также во всех 9 наблюдательных скважинах, расположенных на территории терминала. Наиболее загрязненные зоны (3,4-5,0 ПДК) сформировались в центральной части (скв. 2, 6), и севернее в скважине 1 (7 ПДК). Максимальная концентрация нефтепродуктов, 20,8 мг/л (208 ПДК), выявлена в скважине 5, в пробе, отобранной до прокачки. После прокачки содержания нефтепродуктов не превысили ПДК (0,12 ПДК).

В 2020 г. отмечается заметное снижение концентраций нефтепродуктов в подземных водах по всем 9 скважинам (0,64 – 4,6 ПДК), максимальное содержание нефтепродуктов в скв. 6, в двух других скважинах (скв. 2, 9) содержания нефтепродуктов не превышают ПДК.

На действующем водозаборе, расположенном в 3 км севернее терминала, превышений ПДК нефтепродуктами не выявлено. В 2019 г в одной из наблюдательных скважин (скв. 5Н) (0,7-1,2 км южнее водозаборных скважин) содержание нефтепродуктов составило 0,057-0,15 мг/л (0,57-1,5 ПДК). В 2020г. концентрации нефтепродуктов, во всех наблюдательных скважинах (5Н, 6Н, 7Н) значительно ниже норматива (0,07-0,14 ПДК).

Кроме нефтепродуктов на формирование состава подземных вод на участке загрязнения "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри» сказывается влияние морских вод. Качество подземных вод определялось только в скв. 9 (южная часть площадки терминала, граничащая с морем). Повышенная минерализация (1,7 ПДК) и электропроводимость, превышение норматива по натрию (2,27 ПДК), свидетельствуют о влиянии морских вод на химимческий состав подземных вод водоносного горизонта на этом участке.

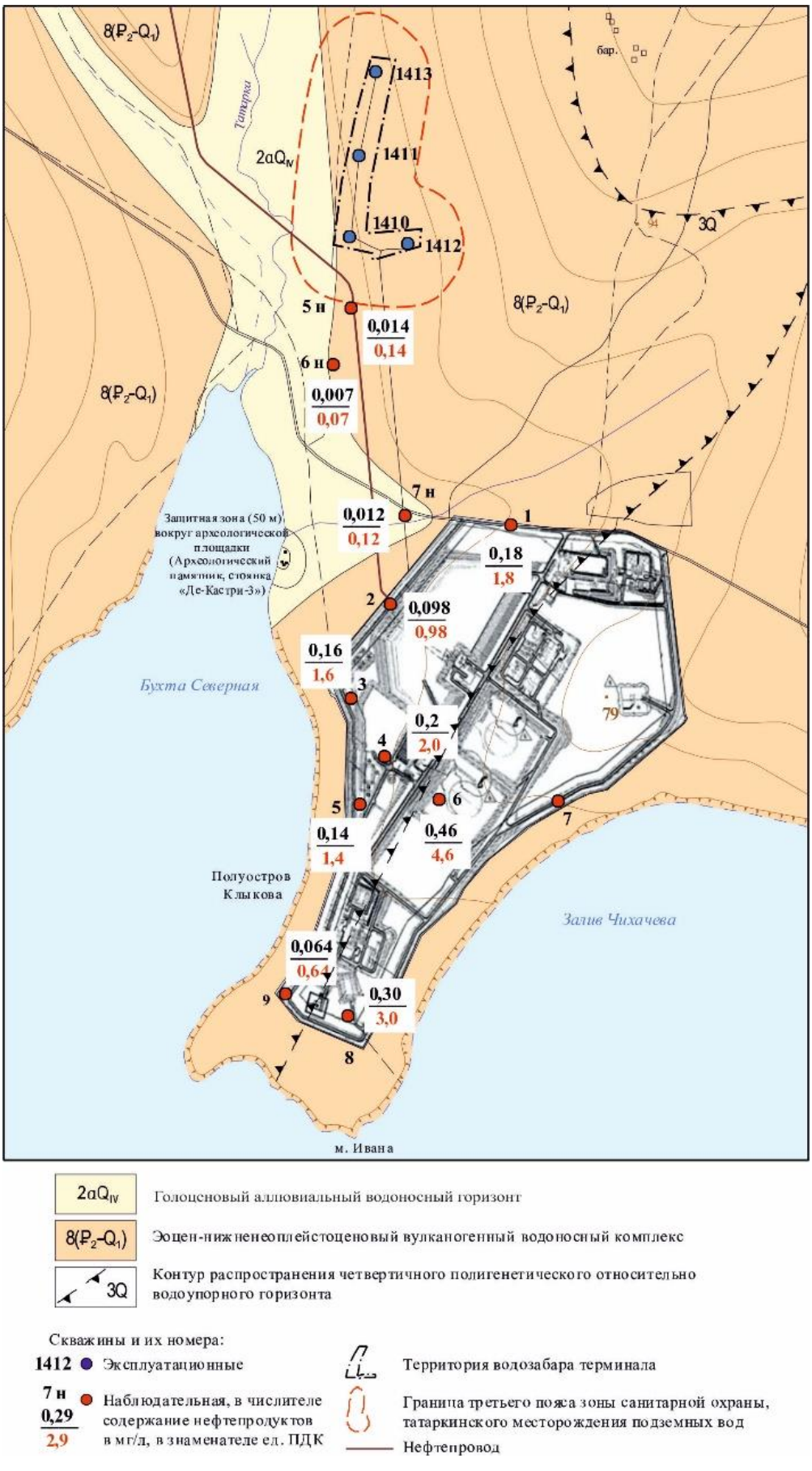


Рис. 1.60. Схематическая карта участка загрязнения подземных вод "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри".

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 01.01.2020 численность населения Приморского края 1877840 человек. Плотность населения 11,4 чел/км^2.

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).

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения края осуществляется за счет подземных и поверхностных источников. В 2020 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 20 %**.** Практически во всех городах края (за исключением г. Находка) для централизованного водоснабжения, в основном, используются поверхностные воды из водохранилищ.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод Приморского края оценены в количестве 4724,66 тыс. м^3/сут на 01.01.2021 г. На территории Приморского края разведано и находится на государственном учете 130 участков питьевых и технических подземных вод. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения на 01.01.2021 г. составляет 1342,508 тыс. м^3/сут.

В 2020 г. добыча подземных вод на 745 водозаборах составила 131,144 тыс. м^3/сут, в т.ч. 63,62 тыс. м^3/сут на 64 участках месторождений подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения края в 2021 г. составила 20%. Крупными городами (Владивосток, Находка, Уссурийск и Артем) в этом году использовано 406,331 тыс. м^3/сут подземных и поверхностных вод. Из них поверхностные воды преобладают и составляют 370,21 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 73,66 тыс. м^3/сут.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях. В отчетном году гидродинамическое состояние подземных вод изучалось по пунктам государственной опорной наблюдательной сети и на участках действующих водозаборов. Схема наблюдательной сети приведена на рис. 1.1.

В течение 2020 г. на территории Приморского края на пунктах ГОНС Кировского и Центрального СНО продолжены наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод на пунктах государственной опорной наблюдательной сети в естественных и нарушенных (в зоне влияния водохранилищ) условиях в водоносном горизонте аллювиальных четвертичных отложений, водоносном комплексе палеоген-неогеновых отложений и водах верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований, являющихся источниками питьевого водоснабжения населения края. В 2020 г. наблюдательная сеть состояла из 3 специализированных наблюдательных объектов, включающих 30 пунктов, оборудованных на водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений и воды верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований (Табл. 1.33).

По данным наблюдений на пунктах ГОНС, среднегодовой УПВ во всех наблюдаемых ВГ, по сравнению с 2019 г. был выше: в аллювиальном четвертичном горизонте на 0,1-0,24 м (Центральный створ) и на 0,67-0,88 м (Кировский створ); в водоносном комплексе палеоген-неогеновых отложений на 0,05-0,28 м; в водах верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований на 0,07-0,38 м.

Таблица 1.33

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

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.

Отчетный 2020 год, как и предыдущий 2019 г., когда осадков выпало выше нормы, характеризуется как год высокой водности. Особенностью 2020 г. явилось многочисленное количество тайфунов, принесших в результате подъема уровней воды в реках, катастрофические наводнения (тайфуны Бави, Майсак, Хайшен и ряд менее значимых).

Наибольшее количество осадков, до 1163 мм, выпало в северных и центральных частях Приморья, на юге количество осадков также выше нормы до 1158 мм. Основное количество осадков выпало в летне-осенний период, поэтому максимальные значения уровней по скважинам зафиксированы в этот период. Данные наблюдений на пунктах государственной опорной сети за отчетный период обобщены по гидрогеологическим структурам. (Табл. 1.34).

Южно-Приморский межгорный артезианский бассейн III порядка

В Южно-Приморском МАБ наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод проводились на Центральном створе. В 2020 году наблюдения проводились по 14 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 как и в прошлом году, подъемы и спады довольно динамичны. В отчетном году подъем уровней грунтовых вод начинается в начале марта. Максимальные уровни грунтовых вод в скважинах зафиксированы в 3 декаде июня. Годовая амплитуда колебания уровней составила от 1,01 до 1,89 м, что на 0,19-0,46 м выше прошлогодней в скважинах, расположенных у реки, и на 0,10-0,20 м ниже прошлогодней в скважинах, расположенных вдали от реки (Рис1.61). Среднегодовой уровень на 0,1-0,21 м выше прошлогоднего и на 0,1-0,21 м выше среднемноголетнего.

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–4,85 м наблюдается в первой декаде марта, наивысший-0,54 м в конце июня. Годовая амплитуда изменения уровня составляет 4.31 м, (в 2019 году-4,47 м). Среднегодовой уровень составляет 3,46 м, что на 0,2 м ниже прошлогоднего уровня, но на 0,63 м выше среднемноголетнего.

Таблица 1.34

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)		Гидрокарбо-натный 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		Гидрокарбо-натный кальциевый	Железо, марганец	0,01-0,5
Водоносный горизонт шуфанской свиты плиоцена. $\beta N_2šf$ Базальты, андезибазальты, туфы.	Занклско-пьяченцкий водоносный горизонт 2(N_2zan-pia)	Пласто-трещинный, трещинно-жильный	Нецентрализованное водоснабжение (одиночные скважины)	5-200	Н.с.		Гидрокарбо-натный 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 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				

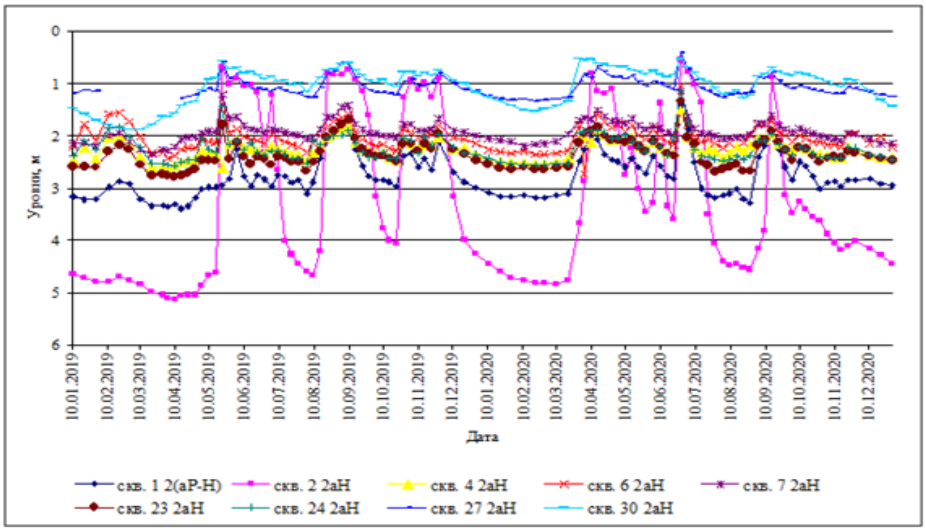


Рис. 1.61. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2019-2020 г.г. Голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальные водоносные горизонты.

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.1.62).

Максимальные уровни, как и для грунтовых вод, фиксируются в третьей декаде июня, минимальные – в феврале. 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 менее динамичны. Амплитуда колебания уровней напорных вод за отчетный период составила 0,71-1,27 м (в предыдущем году - 0,89-1,30 м). Среднегодовые уровни изменялись в пределах 1,82-2,74 м, на 0,1-0,3 м выше прошлогодних и на 0,17-0,22 м выше среднемноголетних уровней.

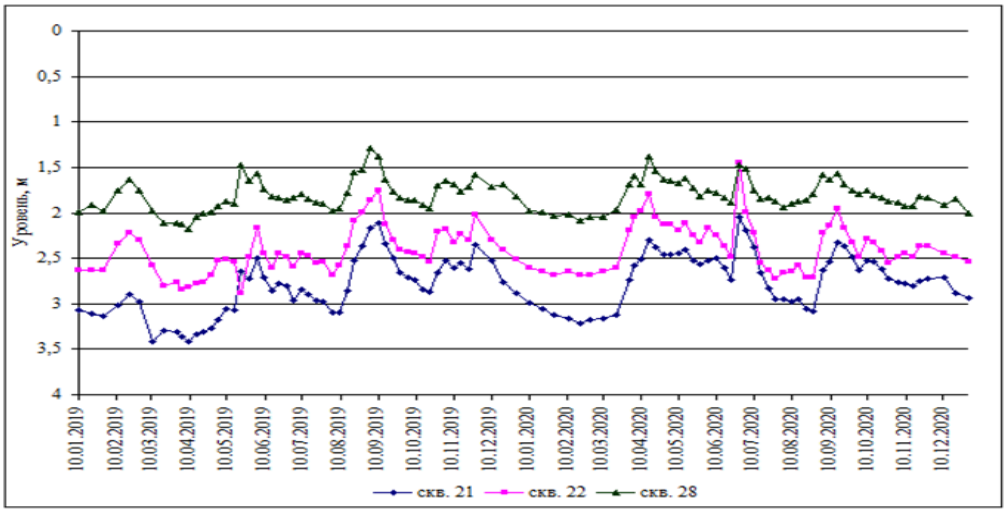


Рис. 1.62. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2019-2020 г.г. Палеогеновый водоносный комплекс

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 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, распространенными в долине р.Комаровка, но более сглаженными. 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.1.63). 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 0,92-1,01 м, на склоне-0,70 м. Среднегодовые уровни в долине р.Комаровки составляют 1,03-1,08 м, на склоне-6,42 м, практически равны прошлогодним и выше многолетних на 0,1-0,15 м в долине р.Комаровка и на 1,02 м на склоне.

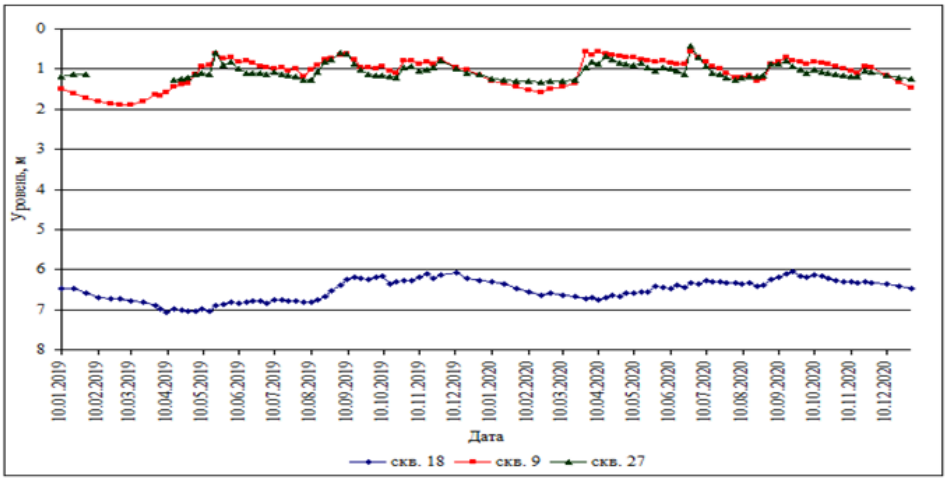


Рис.1.63. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа (скв.18, скв.9, 27) в 2019-2020 гг. Палеозойская водоносная зона трещиноватости.

Уссурийский гидрогеологический массив III порядка. На территории Уссурийского ГМ наблюдения за приречным режимом грунтовых вод аллювиальных четвертичных отложений в долине реки Уссури проводятся на Кировском 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 ежедневные.

Как и в предыдущие годы, в долине р. Уссури (хорошо промытый аллювий) характер приречного вида режима выражен наиболее ярко. В разрезе годового цикла наблюдаются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады, Наинизшие уровни приходятся, как и в прошлом году, на вторую декаду марта 2,60-3,89 м (в прошлом году 2,85-4,14 м), наивысшие уровни приходятся на первую декаду июля –0,20- +1,56 м (в прошлом году изменялись от 0,78 до +0,99 м). Следовательно, наиболее выражены летние подъемы, но с большей амплитудой по сравнению с прошлым годом.

В долине р. Уссури наблюдаются самые высокие годовые амплитуды до 3,23-4,20 м (в прошлом году - 2,86-4,01 м); чем ближе находится скважина к реке, тем больше амплитуда колебания уровней и наоборот (Рис.1.64).

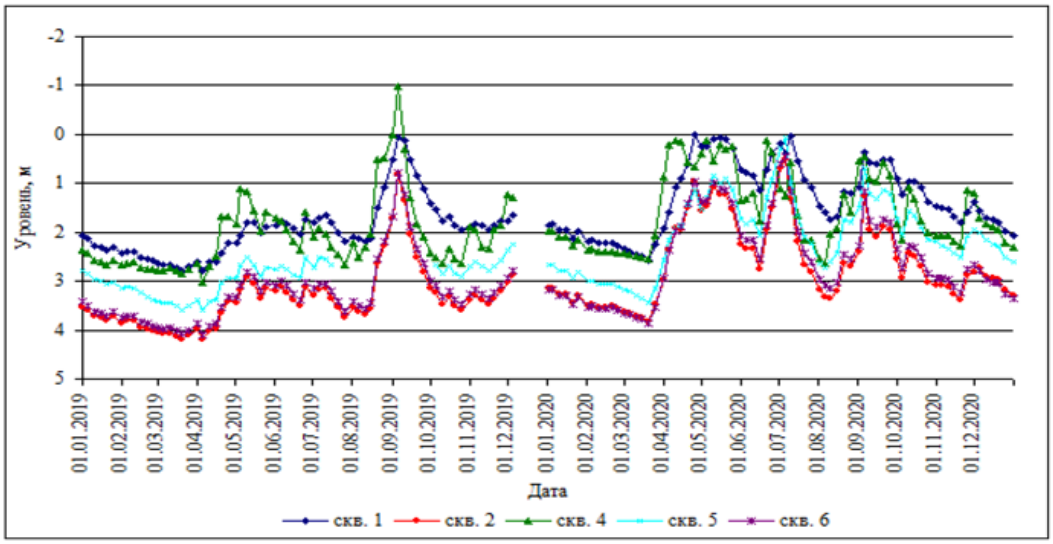


Рис.1.64. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа (скв.1, 2, 4, 5, 6) в 2019-2020 гг. Палеозойская водоносная зона трещиноватости..

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней подземных вод по наблюдательным скважинам приведена в таблице 1.35

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 летний период (июнь, июль).

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 1,01-1,89 м (в предыдущем году-0,81-1,77 м), менее динамичны для водоносного комплекса палеогеновых отложений 0,71-1,27 м (в предыдущем году-0,89-1,30 м) и докайнозойского эффузивного комплекса 0,70-1,01 м (в предыдущем году-0,69-1,29 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 3,23-4,20 м (1,35-4,01 м - в 2019 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-верхнечетвертичных 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.

Таблица 1.35

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2019 и 2020 г. г.

№	*Среднегодовой уровень, м*		Средне много-летний уровень м	*Амплитуда колебания уровня, м*		*Максимальный уровень, м дата*				*Минимальный уровень, м дата*		
	за 2019	за 2020		за 2019	за 2020	за 2019	за 2020	за весь период наблюд		за 2019	за 2020	за весь период наблюд.
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12
			Кировский створ									
			Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений (aQ)									
1	1,95	1,28	2,28	2,86	3,23	+0,01 06.09	+0,63 03.07	+1,45 12.09.62		2,85 18.03.	2,60 19.03.	5,0 24.03.88
2	3,37	2,62	3,13	3,45	3,60	0,82 05.09	0,25 03.07	+0,93 12.09.1962		4,27 18.03	3,85 19.03	4,55 03.03.89
4	2,07	1,39	2,40	4,01	4,20	+0,99 05.09	+1,56 03.07	+2,15 11.09.18		3,02 15.04	2,64 03.08	4,45 03.03.89
5	2,94	2,06	2, 83	1,35	3,51	2,26 05.12	+0,06 03.07	+0,98 11.09.18		3,61 12.03	3,45 19.03	5,03 09.03.89
6	3,25	2,54	3,09	3,36	3,69	0,78 05.09	0,20 03.07	+0,81 12.09.1962		4,14 12.03	3,89 19.03	4,52 10.03.89
			Центральный створ									
			Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений (aQ)									
1	2,96	2.75	2,96	1,77	1,89	1,62 09.09	1,39 27.06	1,29 27.08.2019		3,39 15.04	3,28 27.08	5,42 12.06.1975
4	2,32	2.26	2,23	0,81	1,04	1,83 09.09	1,50 27.06	0,63 18.08.1968		2,64 03.04	2,54 20.02	3,04 09.04.1976
6	2,02	2.06	1,94	1,23	1,69	1,20 21.05	1,04 27.06	0,06 24.09.72		2,43 03.04	2,73 03.04	3,26 15.08.2016
7	1,99	1.92	1,82	1,15	1,05	1,21 21.05	1,14 27.06	0,50 09.09.1992		2,36 20.03	2,19 10.02	3,06 03.05.2004
24	2,23	2.27	2,24	1,13	1,41	1,44 21.05	1,14 27.06	0,00 13.04.1998		2,57 09.04	2,55 20.02	3,87 15.03.2003
30	1,27	1,03	1,34	1,31	1,01	0,57 21.05	0,52 31.03	0,48 15.04.2007		1,88 28.02	1,53 20.02	2,48 28.02.2005

Окончание таблицы 1.35

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Водоносный комплекс палеогеновых отложений (Р)											
21	3,02	2,74	2,96	1,30	1,16	2,11 09.09	2,05 27.06	0,45 21.07.91	3,41 10.03.	3,21 20.02.	4,25 21.06.04
22	2,54	2,39	2,56	1,12	1,27	1.76 09.09	1.45 27.06	1,21 09.09.16	2,88 21.05	2,72 27.07	3,99 21.08.16
28	1,87	1,82	1,82	0,89	0,71	1.29 03.09	1.38 15.04	0,61 24.08.90	2,18 09.04	2,09 20.02	2,62 12.08.89
Докайнозойский эффузивный комплекс											
18	6,80	6,42	7,44	0,98	0,70	6,08 10.05	6,05 21.09	5,97 09.11.18	7.06 09.04	6.75 09.04	9,72 27.01.86
27	1,09	1,08	1,23	0,69	0,92	0,59 21.05	0,41 27.06	0,21 27.08.18	1,28 15.04	1,33 20.02	2,46 27.12.00
9	1,10	1,03	1,13	1,29	1,01	0,61 21.05	0,56 31.03	0,28 03.04.05	1,90 28.02	1,57 20.02	1,92 09.03.98

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 практически не изменились и составляют 0,79-1,80 м (в прошлом году 0,91-1,83 м) (Рис.1.65). Наивысшие уровни отмечались в последних числах июня (28-29) после прохождения обильных дождей. Наинизшие уровни отмечены в конце января, что указывает на влияние атмосферных осадков в первую очередь. Влияние водохранилища незначительное. Наиболее динамичны как и в прошлом году уровни по скважине № 6а, уровенный режим которых в первую очередь зависит от уровня воды в водохранилище (амплитуда колебания составила 1,83 м, в прошлом году-1,86 м).

В многолетнем разрезе по скважине №7а, в которой уровень воды также связан с уровнем воды в водохранилище, как и в прошлом году, наблюдается снижение уровня от первоначального значения на 0,36 м (по среднегодовым значениям) и на 0,49 м по минимальным среднемесячным значениям, в остальных скважинах наблюдается незначительное повышение уровня от первоначального по средним годовым значениям (0,06-0,26 м).

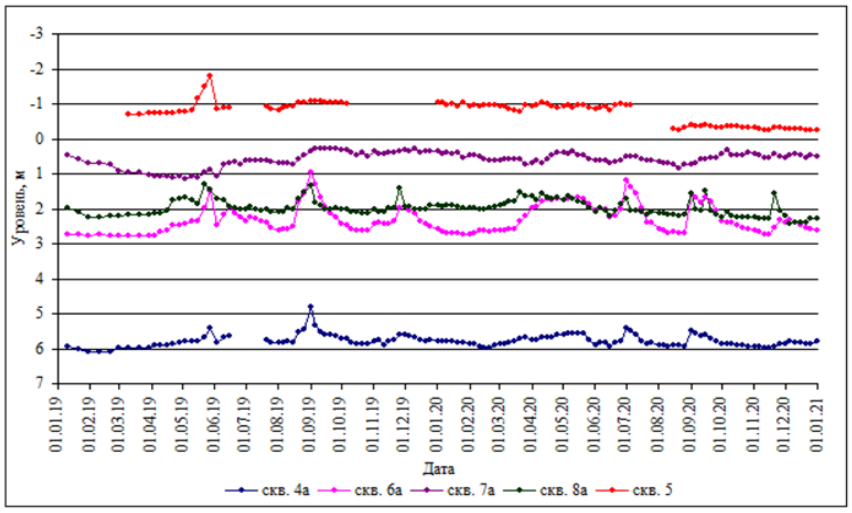


Рис. 1.65. Изменение уровня в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2019-2020 г.г. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт

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 0,46-1,09 м, а в предыдущем году 0,61-1,28 м (Рис.1.66). Наивысшие уровни за год в каждой скважине разные и меняются от мая до октября месяца, наинисшие – также по всем скважинам наблюдаются в разные месяцы: в феврале, июне, августе и ноябре. Какой-либо закономерности в изменении уровней подземных вод не выявлено. 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 +1,08 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 от первоначального значения на 0,14 м, в прошлом году на 0,48 м (по среднегодовым значениям) и на 0,26 м по минимальным среднемесячным значениям, в остальных скважинах наблюдается повышение уровня от первоначального по среднегодовым значениям от 0,24 до 1,2 м. В результате заполнения Артемовского водохранилища произошел подпор и подъем уровней подземных вод в водоносной зоне верхнепермских отложений, слагающих левый берег водохранилища. Подпор наблюдается в полосе шириной 80-120 м от водохранилища (скв.1, 2, 3).

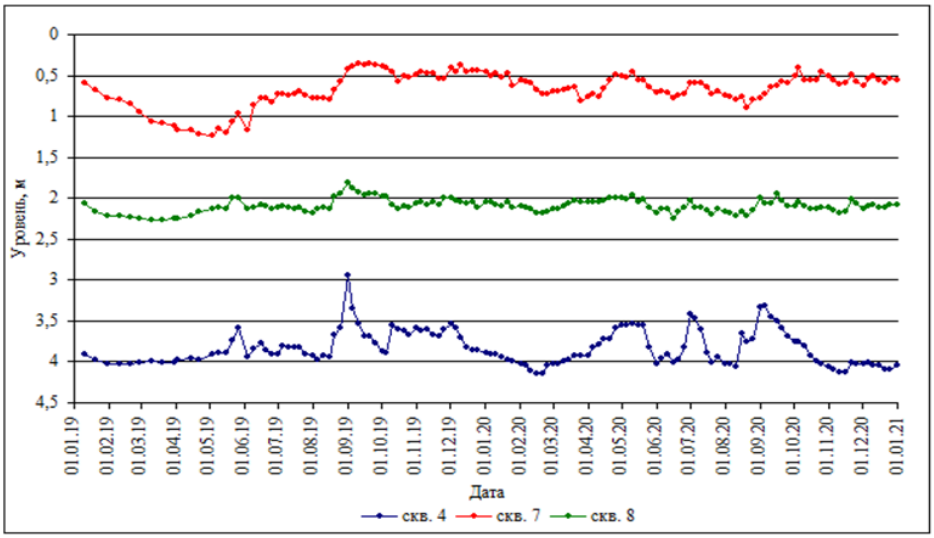


Рис. 1.66. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2019-2020 г.г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости

Величина подпора быстро уменьшается с удалением от водохранилища (Рис. 1.67). В прибортовой части годовая амплитуда уровней подземных вод в отчетном году незначительная и составляет от 0,29-0,31 м (скв.2, 3) до 0,63 м (скв.1). В многолетнем разрезе по скважине №3, в которой уровень воды также связан с уровнем воды в водохранилище наблюдается снижение уровня от первоначального значения на 0,05 м (по среднегодовым значениям) и на 0,36 м по минимальным среднемесячным значениям, в

остальных скважинах наблюдается повышение уровня от первоначального по среднегодовым значениям от 0,38 до 0,57 м.

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.

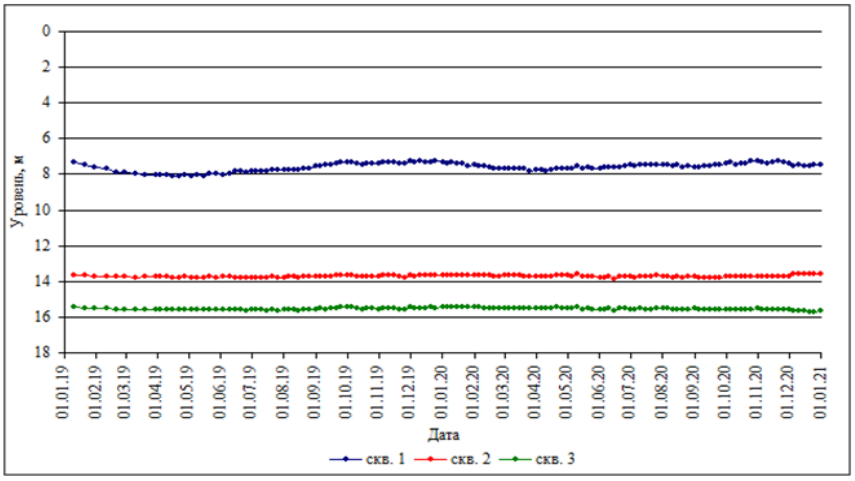


Рис. 1.67. Изменение уровней в наблюдательных скважинах в прибортовой части Артемовского водохранилища в 2019-2020 г.г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи для хозяйственно-питьевого водоснабжения Приморского края. 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, который работает на Находкинском МППВ современных аллювиальных отложениях (aQ_{IV}). Запасы подземных вод месторождения составляют 100 тыс. м^3/сут., и все подготовлены для промышленного освоения (категория "В").

Водозаборные скважины расположены в виде линейного ряда, вытянутого вдоль русла р. Партизанской. В отчетном году водоотбор в среднем составил 31,040 тыс. м^3/сут. и по сравнению с прошлым годом увеличился на 4%. По сезонам года водоотбор

неравномерный. В зимнее время водоотбор составляет 32-36 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 20-28 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 пьезометры.

Гидродинамический режим грунтовых вод на участке водозабора формируется в условиях тесной гидравлической связи поверхностных и подземных вод. Зимний меженный расход р. Партизанской, как 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 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 (как и в прошлом году) в первой декаде сентября в период обильных проливных дождей, минимальные - в конце февраля начале марта (в период зимней межени). В отчетном году в год высокой водности подъемы и спады выражены так же значительно, как и в прошлом году. Годовые амплитуды изменяются в пределах 1,02-8,21 м (в прошлом году 1,99-5,46 м).

В разрезе годового цикла независимо от водоотбора наблюдаются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады, причем по сравнению с прошлым годом подъемы и спады более динамичны. В отчетном году подъем уровней грунтовых вод начинается во второй декаде марта. Максимальные уровни грунтовых вод зафиксированы в первой декаде сентября (как и в прошлом году), минимальные - в начале марта (как и в прошлом году). Годовая амплитуда колебания уровней составила 1,52-1,64 м, а по скважине 5 – 8,21 м. (Рис.1.68). По скважинам, расположенным ближе к эксплуатационным, наблюдается общее снижение уровней (по среднегодовым значениям за год) – до 4,26 м (скв. 53), Общее снижение уровня от первоначального по среднегодовым значениям

достигает 9,73 м (скв. 53). По скважинам 17 и 25, расположенным в удалении от эксплуатационных скважин наблюдается общее повышение уровней от первоначальных до 1,99-3,10 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 7,93, 10,19 и 11,25 м наблюдались в меженный весенний период в декабре в наблюдательных скважинах №№ 49, 53 и 27 при максимальном водоотборе и допустимом понижении до 16 м.

Среднегодовые уровни подземных вод в отчетном году изменяются от 0,47 до 7,39 м (по скважинам 1а и 49) до 9,19-9,58 м (по скважинам 53 и 27, 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) приходился на северный участок водозабора, где мощность водовмещающих отложений примерно на 25% меньше по сравнению с остальной площадью. В последние годы, как и в отчетном году, центр депрессионной воронки сместился ближе к центру водозабора. Минимальный уровень подземных вод 10,19-11,25 м наблюдается в скважинах №53 (18-1215) и №27 (6427).

В отчетном году сработка запасов подземных вод не наблюдалась.

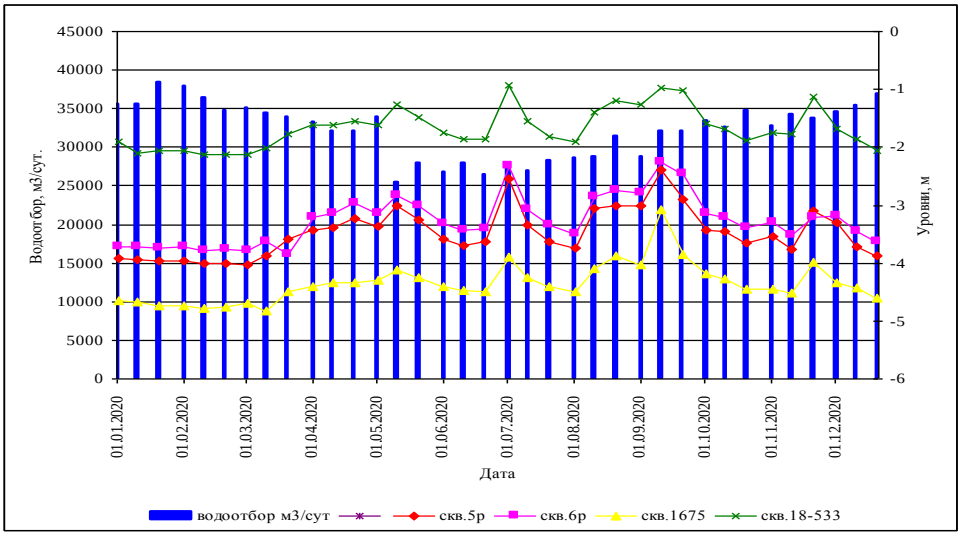


Рис.1.68. Изменение водоотбора и уровней подземных вод в наблюдательных скважинах за 2020 г. Находкинский водозабор

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 1,31 тыс. $м^3$/сут. Максимальный водоотбор - 0,538 тыс. $м^3$/сут., приходится на водозабор Юзгоу,

состоящий из 5 скважин. Скважинами эксплуатируется водоносная зона верхнепалеозойских гранитоидов. 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 максимальный динамический уровень составил 16,9 м (скв.292 м), что на 0,46 м выше прошлогоднего. Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации.

Децентрализованное водоснабжение осуществляется 50 одиночными эксплуатационными скважинами с суммарным водоотбором 0,719 тыс. м^3/сут. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор составляет от 1 до 95 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 галлерейного 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. В последние годы водоотбор не превышал 2,8-4,9 тыс. м^3/сут. В отчетном году при водоотборе 1,48 тыс. м^3/сут., глубина залегания подземных вод изменялась от 3,05 до 4,0 м, в предыдущем году от 3,2 до 4,3 м. Водозабор работает в стабильном режиме.

Хмыловский водозабор состоит из 2 галерей, 4 шахтных колодцев и 3 скважин. Комплексный водозабор эксплуатирует совместно подземные воды современных аллювиальных отложений и зону трещиноватости интрузивных образований. Водозабор эксплуатируется с 1974 г. для водоснабжения пос. Врангель.

Хмыловский водозабор работает на неутвержденных запасах. Максимальная величина производительности дрен 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 отчетном году водоотбор составил 5,77 тыс. м^3/сут.

Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещиноватости верхнемеловых гранитоидов. Суммарная мощность водосодержащих пород в интервале от 5,5 до 30 м в среднем составляет 24 м. Водоносная зона слабонапорная. По данным наблюдений в отчетном году динамический уровень по скважинам № 10 и № 11 составляет от 20,0 до 22,0

м; по скважине № 12 – 24,0-25,0 м при допустимом динамическом уровне 14 м. **Следовательно, при эксплуатации водоносной зоны верхнемеловых интрузивных пород, наблюдается ее частичное осушение.** Однако стабильная работа водозабора свидетельствует о полном восполнении запасов даже при таком понижении (по-видимому, допустимый уровень определен неправильно).

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. 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 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 36 м^3/сут, что на 16% меньше, чем в прошлом году. При этом глубина залегания уровня в эксплуатационных скважинах изменялась от 12,0 до 19 м и не превышала допустимый динамический уровень (57 м). При текущем водоотборе до 36 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 127 м^3/сут., что на 11% меньше, чем в прошлом году. При этом динамические уровни в скважинах составили от 13 до 18 м 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 308,57 тыс. м^3/сут. (99,5% от общей величины водоотбора), из подземных водоисточников – 1,397 тыс. м^3/сут.

На территории города Владивостока эксплуатируются 4 групповых скважинных водозабора, работающих на утвержденных запасах. Суммарный водоотбор по ним составляет 0,67 тыс. м^3/сут. Максимальный водоотбор - 0,355 тыс. м^3/сут., приходится на скважинный водозабор на о. Русский, состоящий из 4 скважин (месторождение Зеленое).

Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещиноватости верхнего триаса. Отложения представлены 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 0,355 тыс. м^3/сут., динамический уровень изменялся от 30 до 49 м и не превышал допустимый уровень (46-52 м). На остальных водозаборах водоотбор изменяется от 47 до 195 м^3/сут., динамические уровни не превышают допустимый уровень и изменяются от 4 до 11 и (водозабор Рында) и от 8 до 12 м (водозабор Экипажный).

Эксплуатация подземных вод на территории города (включая острова Русский и Попов) осуществляется 75 одиночными водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 0,965 тыс. м^3/сут. Одиночные водозаборные скважины состоят на балансе у 68 водопользователей и работают на неутвержденных запасах, за исключением 2 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 285 м^3/сут.

Спасский городской округ. Город Спасск-Дальний и прилегающие к нему населенные пункты расположены на площади развития закарстованных нижнекембрийских карбонатных пород. Из поверхностных источников (Вишневское водохранилище) используется 9,35 тыс. м^3/сут. (Табл. 1.7). В настоящее время на территории города выделяются 7 скважинных водозаборных узлов (Табл. 1.36).

Таблица 1.36

Скважинные водозаборы г. Спасск-Дальний

№п/п	Наименование водозабора	Принадлежность	Год начала эксплуатации	Добыча подземных вод, в 2020 г., тыс.м^3/сут.
1	Новоспасский (скв.1870, 18-999)	ФКУ «ИК-33 ГУФСИН»	1996	0,247
2	Цемзаводской-Спасский цемзавод (скв. 24/В-922, 20-С-1036, 2010/11, 28-1279	АО «Спасскцемент»	1959	0,401
3	Цемзаводской-Новоспасский цемзавод (скв. 15(181), 17/191		1959	0,868
4	Шиферный (8, ПР-36, В-794, 12 (резерв)-4 скв.	КГУП «Примтеплоэнерго» филиал «Спасский»	1955	2,146
5	50-лет Спасска (258а, 842, 886)-3 скв.		1969	1,683
6	Силикатный (ПР-153, 18-91)-2 скв.		1978	0,952
7	Микрорайон Блюхера (скв. ПР-156)		1987	0
8	Микрорайон Лазо (скв. 21/6480, 23/В-869-резерв)		1967	1,569
9	Всего:			7,846

В отчетном году суммарный водоотбор по этим водозаборам составил 7,846 тыс. $м^3$/сут. (в предыдущем 8,089 $м^3$/сут.).

В процессе эксплуатации перечисленных водозаборов и одиночных эксплуатационных скважин на площади развития водоносной зоны закарстованных нижнекембрийских отложений сформировалась единая депрессионная воронка, ограниченная с севера и запада долиной р. Кулешовки, южная и восточная границы не известны. Современная информация по динамическим характеристикам этой водоносной зоны на территории города отсутствует.

В отчетном году наблюдения за режимом эксплуатации проводятся только на водозаборе «Цемзаводской». *Водозабор «Цемзаводской»* работает с 1988 г. на неутвержденных запасах. В отчетном году в эксплуатации находятся 3 скважины (28-1279, 15-191, 2010/11), остальные скважины - резервные. Водозабором эксплуатируется водоносная зона нижнекембрийских карбонатных отложений. На участке водозабора водоносные отложения мощностью 150 м перекрыты толщей (от 17 до 30 м) полигенетических глин. Воды напорные. Величина напора составляет 24-30 м, допустимый динамический уровень 65-93 м. В результате эксплуатации водозабора центр сформировавшейся депрессионной воронки в отчетном году (как и в предыдущем) находится в районе эксплуатационной скважины № 28/1279, на которую приходится водоотбор до 401 $м^3$/сут. Максимальный динамический уровень в центре депрессионной воронки составляет 29,76 (в прошлом году 30,5 м). Понижение уровней находится в пределах 3-4 м. В 1,75 км юго-восточнее центра депрессионной воронки на территории Новоспасского цемзавода при эксплуатации скважины №15, на которую приходится максимальный водоотбор до 0,868 $м^3$/сут., максимальный динамический уровень составил 21,7 м (в предыдущем году - 23 м), понижение уровней находится в пределах 4,4-6,3 м. Развитие депрессионной воронки по площади не установлено, так как замеры уровней осуществляются только в эксплуатационных скважинах. Годовая амплитуда колебаний уровней подземных вод в отчетном году составляет 0,5-1,02 м.

В отчетном году при водоотборе 1,25 тыс. $м^3$/сут. положение динамического уровня изменялось в интервале 20,9-30,5 м, срабатывалась только 1/4 мощности водоносного комплекса.

Эксплуатация подземных вод на территории города также осуществляется одиночными 4 скважинами с суммарным водоотбором 386 $м^3$/сут. Одиночные водозаборные скважины состоят на балансе у 4 водопользователей и работают на неутвержденных запасах. Водозаборная скважина, расположенная юго-восточнее города

(скв. 65ц-1), пробурена на месторождении (участок Краснокутский-1). В отчетном году водозабор не эксплуатировался.

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 7,7 тыс. $м^3$/сут.

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. Смотровые колодцы и сама подрусловая дрена заилены. В текущем году водоотбор по отношению к прошлому году уменьшился на 10% и составил 3,5 $м^3$/сут. В отчетном году наблюдения за уровнем подземных вод не проводились. 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). Допустимое понижение составляет 20 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.

В отчетном году постоянно в работе находилось 4 скважины (№ 3 бис, 6 бис, 15, 16). Среднесуточный водоотбор составил 4,08 тыс. $м^3$/сут. Динамический уровень в наблюдательных скважинах залегал на глубине 6,1-15,4 м. В течение всего периода эксплуатации понижение уровня продуктивного водоносного горизонта на участке водозабора не превышало и половины допустимого.

Дальнереченский городской округ. Город Дальнереченск обеспечивается водой из двух галерейных водозаборов, построенных в долине р. Большая Уссурка. В настоящее

время они 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).

Водозабором эксплуатируется водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений мощностью 20 м, допустимое понижение – 10 м.

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. Уровни подземных вод фиксируются в береговом колодце. Режим уровней подземных вод тесно связан с режимом уровней поверхностных вод. 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 2020 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 0,112 м^3/сут.

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 30 м^3/сут.

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 45,15 тыс. м^3/сут.

В 2020 г. подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения города составили 2% (использовано 1,292 тыс. м^3/сут.). Для водоснабжения города эксплуатируется Славянское месторождение питьевых подземных вод.

Славянский водозабор расположен на территории г. Уссурийска. Водозабор состоит из скважин, вытянутых в линейный ряд вдоль протоки р. Славянка. Расстояние от скважин до уреза воды - 250-300м.

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, представляя единую гидравлическую толщу. Аллювиальный горизонт, в свою очередь, тесно связан с поверхностными водами р. Славянки. Водоотбор формируется за счет естественных и привлекаемых ресурсов. . В отчетном году водоотбор составил 1,29 тыс.м^3/сут., по сравнению с прошлым годом увеличился на 28%. 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 2020 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. 1.69).

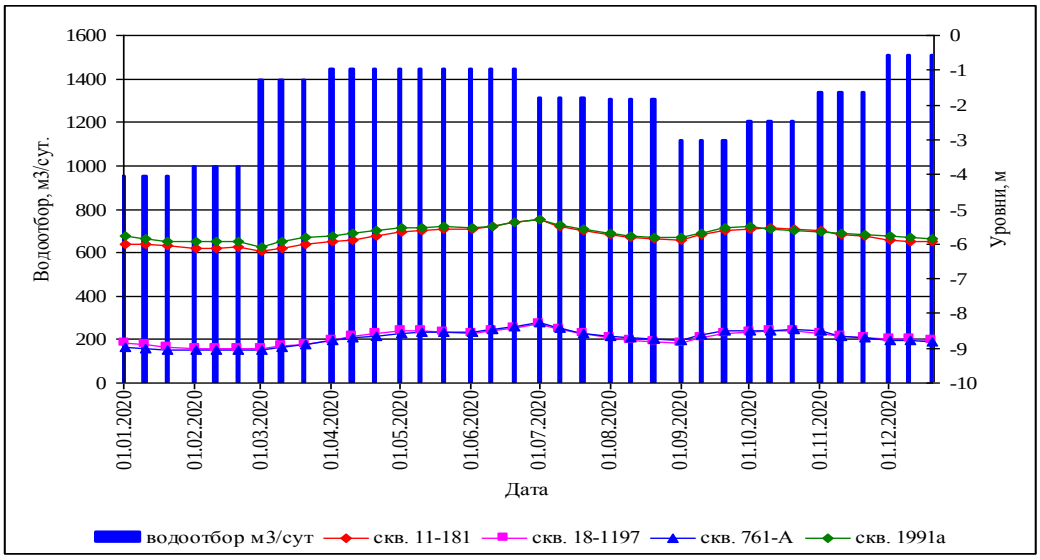


Рис. 1.69. Изменение водоотбора и уровней подземных вод за 2020 г. Славянский водозабор

В отчетном году в продуктивном водоносном комплексе в годовом цикле ярко выраженные подъемы (как и в прошлом году) наблюдаются в период проливных дождей в первой декаде июля и в сентябре. В целом годовая амплитуда колебаний уровней составляет 0,76-0,89 м при среднем водоотборе 1,29 тыс. м^3/сут (в 2019 г. – 1,39-1,5 м при среднем водоотборе 0,934 тыс. м^3/сут.) Следовательно, основную роль в восполнении запасов подземных вод играют атмосферные осадки. В отчетном году осадков выпало значительно больше, чем в прошлом году, поэтому при увеличении водоотбора, амплитуда колебаний уровней подземных вод меньше, чем в прошлом году. Среднегодовые уровни по отношению к прошлому году уменьшились на 0,33-0,40 м и составили 5,69-8,7 м (в предыдущем году-6,02-9,09 м). Наивысшие уровни наблюдаются в первой декаде июля (в период прохождения дождей, наинизшие – в период весенней межени в первой декаде марта.

Характеристики режима уровней подземных вод за 2020г. свидетельствуют о повышении уровней в продуктивном водоносном комплексе на величину 0,32-0,40 м по среднегодовым значениям и на 0,79-0,80 м – по минимальным среднемесячным значениям. За многолетний период наблюдений в продуктивном водоносном комплексе наблюдается общее повышение уровней от первоначальных по среднегодовым значениям на 0,1-0,93 м, по минимальным среднегодовым значениям на 0,42-1,34 м.

Наинизший динамический уровень при водоотборе 1,29 тыс. м^3/сут. (32% от величины утвержденных запасов) в центре депрессионной воронки составил 9,09 м, что свидетельствует о сработке запасов подземных вод в отчетном году не более чем на 13% 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 незначитеное общее повышение уровней от первоначальных по среднегодовым значениям и по минимальным среднемесячным значениям.

Эксплуатация подземных вод на территории города дополнительно осуществляется 11 одиночными скважинами с суммарным водоотбором 162 $м^3$/сут. Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований, 2 водозабора работают совместно на водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений и водоносную зона трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований и 1 водозабор на водоносный комплекс неогеновых отложений. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор составляет от 1 до 154 $м^3$/сут

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.

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 водоносный 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, частичная сработки емкостных запасов водоносных горизонтов и зон полностью восстанавливается. Снижение уровней подземных вод в маловодные периоды (Находкинский водозабор) полностью компенсируется во время прохождения обильных дождей.

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, нейтральные, очень мягкие, мягкие и умеренно жесткие. Преобладающий химический состав подземных вод – гидрокарбонатный со смешанным 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.

Ранее, до 2010 г., наблюдения за химическим режимом подземных вод аллювиальных четвертичных и осадочных палеоген-неогеновых отложений по опорной государственной сети проводились на Центральном, Раздольненском и Кировском постах.

В настоящее время (2018-2020 гг.) гидрохимическое наблюдение за состоянием подземных вод проводится только на Артемовской наблюдательной площадке Артемовского водохранилища (с. Многоудобное). Опробование проводится из 2 скважин (скважины 4 и 4а).

Наблюдения включают изучение химического состава подземных вод плейстоцен-голоценового водоносного горизонта и палеозойской водоносной зоны трещиноватости. По составу вода пресная гидрокарбонатная кальциевая нейтральной реакции. Железо и марганец присутствует в обеих скважинах. В скважине 4а для рыхлых плейстоцен-четвертичных отложений железо - 57,7 ПДК, для водоносной зоны трещиноватости (скв.4) до 5 ПДК. Марганец присутствует в количестве 12,5-1,5 ПДК соответственно. Отмечается повышенное содержание нефтепродуктов от 2,3 до 6,6 ПДК. В текущем 2020 году – 6,8 ПДК. Источник загрязнения подземных вод нефтепродуктами достоверно не установлен, скважины расположены на берегу Артемовского водохранилища.

Следует отметить, что смена лабораторий, при определении общего химического анализа, которая происходит в последние годы в результате закупочных процедур, может оказывать негативное влияние на достоверность гидрохимического мониторинга.

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, лития, бора, иногда мышьяка, алюминия и бария. Концентрации этих элементов, обусловленные природными условиями формирования подземных вод, в многолетнем режиме существенно не меняются и составляют: железо – до 10-20 ПДК, марганец – до 7 ПДК, кремний и алюминий до 3-4 ПДК, литий и барий – до 2 ПДК. Подземные воды практически всех продуктивных водоносных подразделений безопасны в радиационном отношении.

По данным гидрохимического мониторинга в 2020 г. водозаборы, где качество добываемых подземных вод соответствует действующим нормативным требованиям, составляют 55 %, водозаборы с водой, несоответствующей нормативам по природным показателям – 43 % от общего количества действующих водозаборов. В Приморском крае добываемые подземные воды гидрокарбонатные кальциевые, реже натриевые, в прибрежноморской зоне – гидрокарбонатные или хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые. Содержание нормируемых компонентов находится в пределах допустимых концентраций, за исключением элементов природных некондиций (железо, марганец, реже кремний), повышенные содержания которых характерны для грунтовых вод большинства водоносных подразделений верхней части гидрогеологического разреза, развитых на всей территории округа. Качественный состав подземных вод продуктивных водоносных горизонтов и комплексов в целом по Приморскому краю, а также на крупных водозаборах, как правило, в процессе эксплуатации остаётся стабильным.

По данным горно-экологического мониторинга и собственного обследования на некоторых затопленных шахтах (Хасан, им. Артема, Смоляниновская, Ильичевская) гидрохимическая обстановка в пределах их горных отводов стабилизировалась. Изменение химического состава подземных вод за пределами горных отводов не отмечено. В зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод расположены водозаборы, эксплуатирующие подземные воды и поверхностные водотоки, являющиеся источником восполнения запасов эксплуатируемых водоносных подразделений. На таких водозаборах, использующихся для централизованного водоснабжения г. Партизанска, пгт. Липовцы, Смоляниново, необходимо проводить постоянные наблюдения за качеством добываемых вод. Но и на этих водозаборах ухудшение качества подземных вод не наблюдалось.

Ниже приводится гидрохимическая характеристика подземных вод, добываемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения крупных населенных пунктов края.

На крупных водозаборах существуют станции предварительной водоподготовки (обезжелезивание, деманганация и обеззараживание), позволяющие доводить до нормативных значений в воде содержание железа и марганца. На мелких водозаборах и одиночных скважинах проводится только обеззараживание.

Без предварительной водоподготовки для водоснабжения используются подземные воды зоны трещиноватости палеозойских гранитоидов, для которых характерно высокое природное качество.

На территории Приморского края для водоснабжения крупных населенных пунктов используются, в основном, подземные воды осадочных кайнозойских отложений. Водоснабжение мелких потребителей осуществляется, преимущественно, подземными

водами докайнозойских образований. В качестве примера обозначим основные виды наиболее используемых подземных вод.

В водоснабжении Приморского края широко используются подземные воды четвертичных аллювиальных отложений. По составу воды гидрокарбонатные кальциевые, минерализация 0,11-0,19 г/л, мягкие, содержание железа 8-15 мг/л, марганца 0,15-0,20 мг/л.

Славянковским водозабором эксплуатируется водоносная зона трещиноватости эффузивных пород. Подземные воды по составу хлоридно-годрокарбонатные кальциевые, минерализация 0,15-0,30 г/л, содержание марганца 0,12 мг/л,

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, марганца до 0,15 мг/л.

Для водоснабжения г. Спасска используются трещинно-карстовые воды нижнекембрийских отложений. Они гидрокарбонатные кальциевые, минерализация до 0.7 г/л, жесткие, слабощелочные.

Особенности микрокомпонентного состава подземных вод, особенно межпластовых и других типов с затрудненным водообменом пока не установлены.

В отчетном году на всех водозаборах, из которых осуществляется централизованное водоснабжение населения, ухудшения качества добываемых подземных вод не отмечено. По результатам гидрохимического мониторинга загрязнение подземных вод зафиксировано на 3-х групповых скважинных водозаборах и трех одиночных.

Загрязнение на водозаборах, выявленное при эксплуатации. В 2020 г. загрязнение подземных вод отмечено на 5 водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения (на одном водозаборе – впервые) и на одном участке наблюдения. Загрязняющие вещества относятся к 3, 4 и не определенному классам опасности.

На Чернореченском месторождении подземных вод эксплуатируются аллювиальные четвертичные отложения, для водоснабжения микрорайона г. Лесозаводска. Здесь по-прежнему фиксируются превышения нормативов по аммонию (2,4 ПДК). Загрязнение подземных вод аммонием отмечается в течение 20 лет. За весь период наблюдений концентрации аммония не превышали 3 ПДК.

В пределах Славянского месторождения подземных вод неогеновых отложений, снабжающего водой г. Уссурийск, так же отмечено превышение ПДК по аммонию (2 ПДК). Водозабор расположен в селитебной зоне, а продуктивный водоносный комплекс не защищен от проникновения загрязнения с поверхности. Появление в подземных водах аммонийного азота, как правило, отмечается в весенне-летний период. За период эксплуатации водозабора содержание аммония в подземных водах изменялось от 0,2 до 3,8

ПДК. На водозаборной скважине, расположенной в п. Южно-Морской, зафиксировано повышенное содержание нитратов (1,8 ПДК). Загрязнение подземных вод нитратами отмечается ежегодно (с 2013 г.) в концентрациях от 1 до 1,9 ПДК.

На двух водозаборных скважинах, расположенных на побережье, при эксплуатации происходит подтягивание морских вод. В скважине, расположенной в г. Находка, зафиксированы повышенные значения хлоридов (1,2 ПДК) и минерализации (1,3 ПДК). За период эксплуатации 20 лет концентрация хлоридов в подземных водах составляла 1,1-2,4 ПДК, величина минерализации 1,1-1,7 ПДК.

На водозаборной скважине в с. Рязановка (Хасанский район) происходит загрязнение подземных вод при подтягивании морских вод (выявлено впервые): натрий 2,7 ПДК; магний 1,7 ПДК; хлориды 3,7 ПДК; жесткость общая 2,5 ПДК. Скважина эксплуатирует палеозойскую водоносную зону трещиноватости.

По результатам гидрохимического мониторинга в 2020 г. на участках водозаборов, из которых осуществляется водоснабжение населения, ухудшение качества добываемых подземных вод не отмечено. В течение года наблюдения за качеством подземных вод проводились на 300-х водозаборах, что составляет 40 % от их общего количества.

В 2020 г. впервые выявлено загрязнение подземных на одном водозаборе (с. Рязановка); не подтверждено загрязнение на одном водозаборе (г. Уссурийск) и одном участке наблюдения (п. Боец Кузнецов).

Загрязнение нефтепродуктами выявлено с подтверждением в 2020 г. на участке Артемовской наблюдательной площадке (ГОНС) предназначенной для изучения подпора подземных вод в зоне влияния водохранилища. Пункты наблюдения (скв.4 и 4а) расположены на берегу Артемовского водохранилища, в 2 км северо-восточнее с. Многоудобное, Шкотовского района. Наблюдения за химическим составом подземных вод проводятся в скважине: 4 - палеозойская ВЗТ и скв. 4а - плейстоцен-голоценовый аллювиальный ВГ. На участке начиная с 2004 г., отмечается превышение ПДК нефтепродуктов от 2,3 до 6,6 ПДК в наблюдательной скважине 4а. В 2018 г. при опробовании дважды в скважине 4а обнаружены нефтепродукты с превышением ПДК от 5,5 до 6,1. В 2019-2020 гг. в подземных водах Артемовской наблюдательной площадки по прежнему присутствуют нефтепродукты до 6,8 ПДК. Источник загрязнения подземных вод нефтепродуктами достоверно не установлен.

Данные по выявленному и подтвержденному загрязнению на водозаборах за 2019-2020 гг. помещены в таблице 1.37.

Таблица 1.37

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Приморского края за 2020 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	Наименова-ние		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	Хасанский МР	скв. № 25191	ООО "Азиатско-Тихоокеанская Рыбная Компания	ПНВ	11(PZ)	палеозойская ВЗТ	натрий	0,1	2,7	200	2	0,001	0,001	1	1
							магний		1,7	50	3				
							хлориды	0,03	3,7	350	4				
							жесткость общая	0,03	2,5	7	не определен				
2	Лесозаводский ГО	Чернореченский	ООО "Водоресурс"	К	2(aP-H)	Плейстоцен-голоценовый аллю виальный ВГ	аммоний	2,4	2,4	1,5	4	0,184	0,184	2	2
	Находкинский ГО г. Находка	скв. № ПР-1016	ОАО "Приморское морское пароходство"	ПНВ	11(PZ)	палеозой ская ВЗТ	хлориды	1,1	1,2	350	4	0,008	0,008	1	1
							минерализация	0,76	1,3	1000	не определен				
4	Находкинский ГО п. Южно-Морской	скв. № 883-Б	ООО "Рыбопромышленная компания "Рыбацкий путь"	П	11(PZ)	палеозойская ВЗТ	нитраты	1,9	1,8	45	3	0,003	0,003	1	1
5	Уссурийский ГО г. Уссурийск	Славянский	МУП"Уссурийск-Водоканал"	К	8(P-N)	палеоген-неогеновый водоносный комплекс	аммоний	1,3	2	1,5	4	1,29	0,77	5	3

Примечание:

* - значение ПДК по нормативным документам СанПиН 1.2.3685-21 и/или ГН 2.1.5.2280-07

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 **311 667** чел. (2021), из них 57.55 % проживают в столице края, городе Петропавловске-Камчатском. Плотность населения — **0,67** чел./км^2 (2021). Городское население — **78,8**% (2020).

Значительная часть территории Камчатского полуострова отведена под особо охраняемые территории. Всего на Камчатке насчитывается больше 300 вулканов. Вулканы Камчатки включены во Всемирное наследие ЮНЕСКО. Полуостров Камчатка относится к сейсмически активным зонам России.

Климат полуострова — умеренный, в центральной части — континентальный с холодной зимой и тёплым летом, на побережьях — 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 60 мм.

На территории Камчатского края оценены прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод в количестве 28495,14 тыс. м^3/сут на 01.01.2021 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 01.01.2021 г. составляет 451,58 тыс. м^3/сут.

В 2021 г. добыча подземных вод на 370 водозаборах составила 123,35 тыс. м^3/сут, в т.ч. 112,21 тыс. м^3/сут на 69 участках месторождений подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения края в 2021 г. составила 76,5%. Крупными городами в этом году использовано 41,549 тыс. м^3/сут подземных и поверхностных вод. Из них поверхностные воды составляют 13,305 тыс. м^3/сут.

По Камчатскому краю информация по объектам извлечения подземных вод и объемам извлекаемой воды при шахтном и карьерном водоотливе из скважин вертикального дренажа не предоставлена.

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, главным из которых является климат. Важную роль играли также такие факторы как мощность и состав зоны аэрации, морфология местности и состав водовмещающих образований (Табл. 1.38).

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях. 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). Поэтому характеристика гидродинамического состояния основных водоносных подразделений ППВ 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, имеют явно выраженный сезонный характер.

Таблица 1.38

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 происхожде-ния, содер- жание которых превышает ПДК	Водообильность (удельный дебит) от-до л/с*м
Предлагаемая 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 аллюви альный 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 вулканогенно-осадочный 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

Периоды низкого положения уровня ПВ обычно наблюдаются в весеннюю межень (март - апрель), а их высокого стояния, отмеченного 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 четвертичного аллювиального водоносного горизонта характер изменения уровня в годовом разрезе иллюстрирует рисунок 1.70.

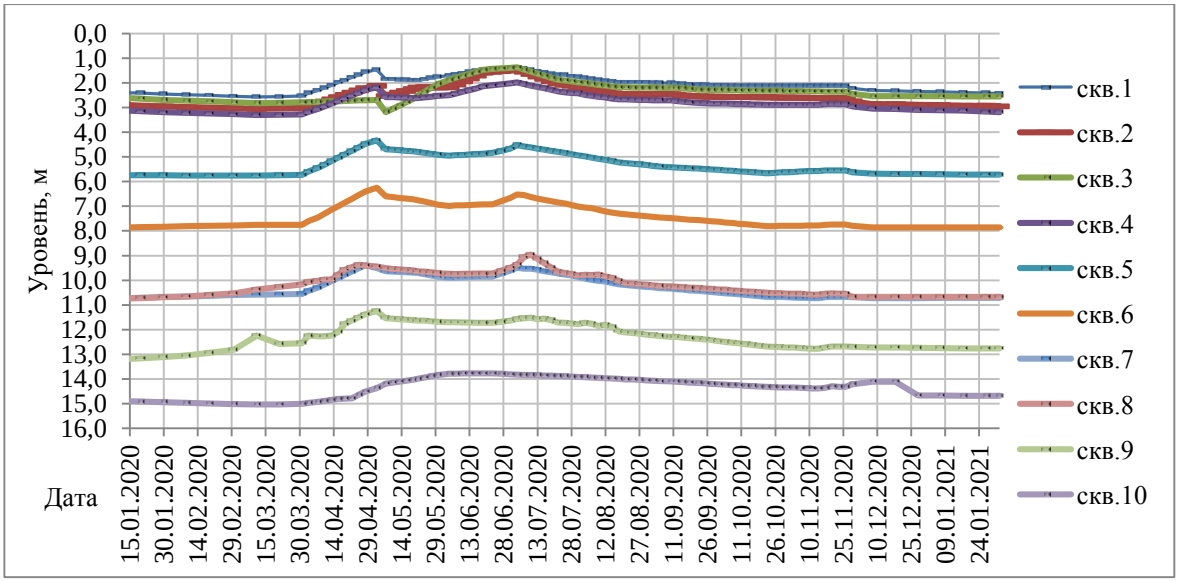


Рис.1.70. Годовой ход уровней подземных вод в наблюдательных скважинах в аллювиальных отложениях на участке Опытный в 2020 гг.

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, в 0,5-2,0 м выше поверхности земли. Длительность таких периодов зависит от продолжительности периода отрицательных температур воздуха.

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 до 12 – 15 м. 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, его 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 ПВ, причиной которого является эксплуатация месторождений подземных вод, мониторинг за состоянием подземных вод в настоящее время проводится в весьма ограниченном объеме предприятиями – недропользователями, результаты которого зачастую не корректны и не поддаются интерпретации.

Судя по материалам исследований прошлых лет, гидродинамическое состояние водоносных подразделений на большинстве водозаборов 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 уровней 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. В районе действующих водозаборов состояние подземных вод, в первую очередь - глубина их залегания от поверхности земли, формирование депрессионной воронки, зависит и от интенсивности водоотбора.

Пресные подземные воды. Как указывалось ранее Камчатский край характеризуется значительными ресурсами пресных подземных вод. Наибольшее количество месторождений подземных вод разведано на юге полуострова, в том числе самое крупное – Елизовское месторождение на котором работает Авачинский водозабор, добывая наибольшее количество подземных вод.

Расположено оно на северной окраине г. Елизово, в среднем течении р. Авача на ее правобережной террасе. Эксплуатация месторождения начата в марте 1976 г. и продолжается до настоящего времени в непрерывном режиме. Большая часть добываемой воды передается в г. Петропавловск-Камчатский. Остальная часть воды используется для нужд населения г. Елизово. Величина водоотбора в среднем составляла 100-120 тыс. $м^3$/сут. Максимальная величина суточного водоотбора в количестве 133,72 тыс. м/сут зафиксирована в декабре 1989 г.

В последние годы водоотбор постепенно снижаался и в 2019 году его величина составила всего 81,5 тыс. $м^3$/сут. Связано это, вероятно, с вводом в эксплуатацию собственных водозаборов на промышленных предприятиях в г. Петропавловск-Камчатский, а также с уменьшением населения на Камчатском полуострове. Но в 2020 году водоотбор увеличился по сравнению с предыдущим годом на 4,37 тыс.$м^3$/сут и составил 85,87 тыс.$м^3$/сут.

Работа эксплуатационных скважин во времени крайне неравномерна. Скважины периодически и бессистемно отключаются (на срок от нескольких суток до 1 месяца), затем вводятся в работу вновь. В холодный период года с ноября по апрель водозабор работает с максимальной производительностью 9 – 11 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 около 5 - 6 тыс $м^3$/сут

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.1.71).

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. 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.1.72).

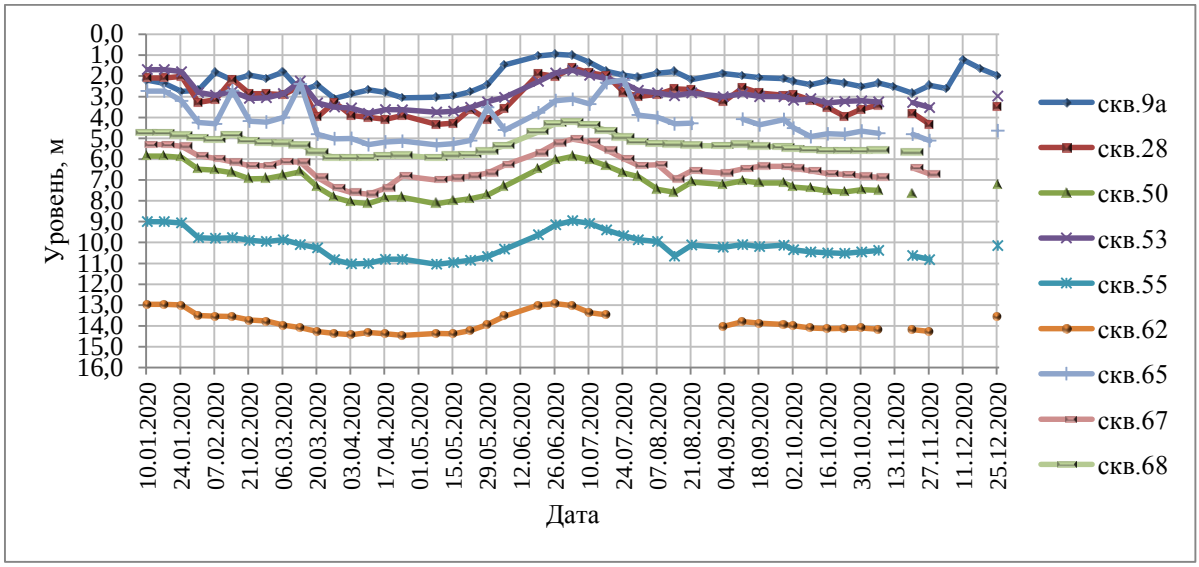


Рис. 1.71. Изменение уровней в наблюдательных скважинах Авачинского водозабора в 2020 г.

Устойчивые сезонные минимальные отметки уровней характерны для весеннего апрель-май) и осеннего (октябрь-ноябрь) периодов.

В меженный период уровень подземных вод наблюдается ниже уровня поверхностных на 2 м и более, в период половодья (июнь), характеризующийся максимальными уровнями, эта разница может сокращаться до 1-0,5 м и менее в скважинах, расположенных вблизи проток и р. Авача (скв. 9а ,28, 63), где в отдельные периоды уровни подземных вод оказываются даже выше уровня воды в реке. Наиболее низкое положение уровня подземных вод наблюдается в скважинах, находящихся у границ площади водозабора (скв 55, 62). По наблюдательным скважинам годовые амплитуды изменения уровней в среднем составляли 0,3 -2,0 м. Глубина залегания уровня воды по сравнению с 2019 годом практически не изменилась.

Те же закономерности годового изменения уровней подземных вод, осложненные неравномерным режимом водоотбора, прослеживаются и в водозаборных скважинах.

В 2020 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.

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 допустимых 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 их с речными.

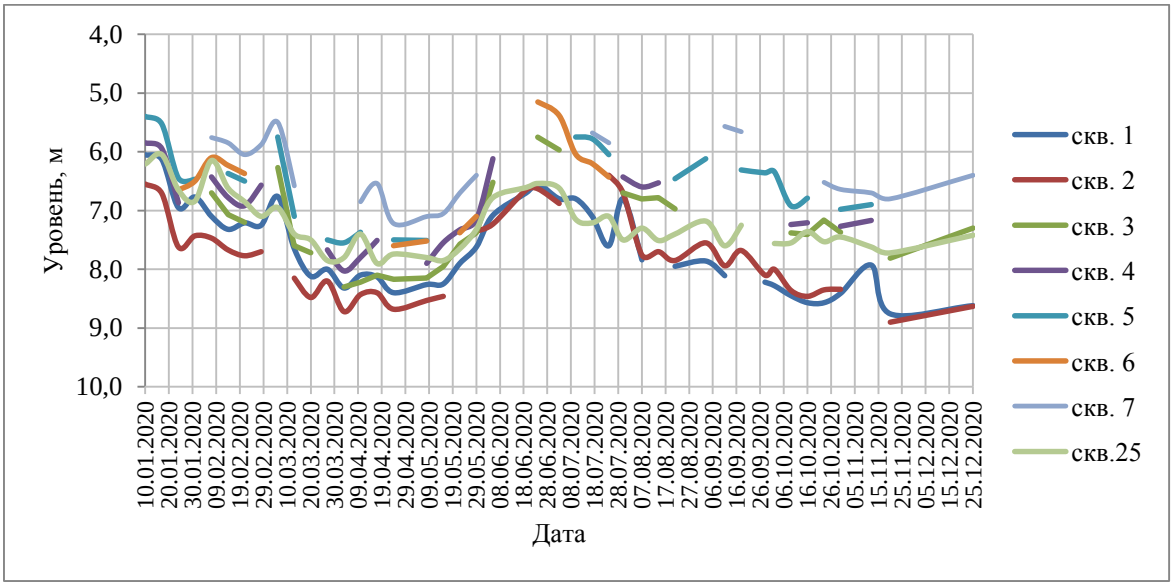


Рис. 1.72. Годовой ход динамических уровней в эксплуатационных скважинах Авачинского водозабора в 2020 г .

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. В районе самых нагруженных скважин глубина ее составляет около 8,5 м (скв.2).

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, гидродинамический 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 подземных вод или снижение их качества. В районах разведанных месторождений ППВ отсутствуют водозаборы, где бы наблюдалось 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 2020 году составил 4,675 тыс. м$^{3/}$сут. при разрешенном водоотборе 13,6 тыс. м$^{3/}$сут.

Наиболее интенсивно водоотбор производится в зимний период (январь - март), когда производительность водозабора составляла 4,970 – 5,558 м^3/сут. Минимальный водоотбор отмечался в сентябре и составлял 3,868 м^3/сут .

Уровень воды в эксплуатационных скважинах понижается, в среднем, в интервале 0,76 – 2,57 м. В скважинах К-3176 (9) он составлял 6,2 м при допустимом понижении 20,4м и К-3172 (8) он составлял 6,25 м при допустимом понижении 14,74 . На рисунке 1.73. приведен график колебания уровней в скважинах Приморского водозабора.

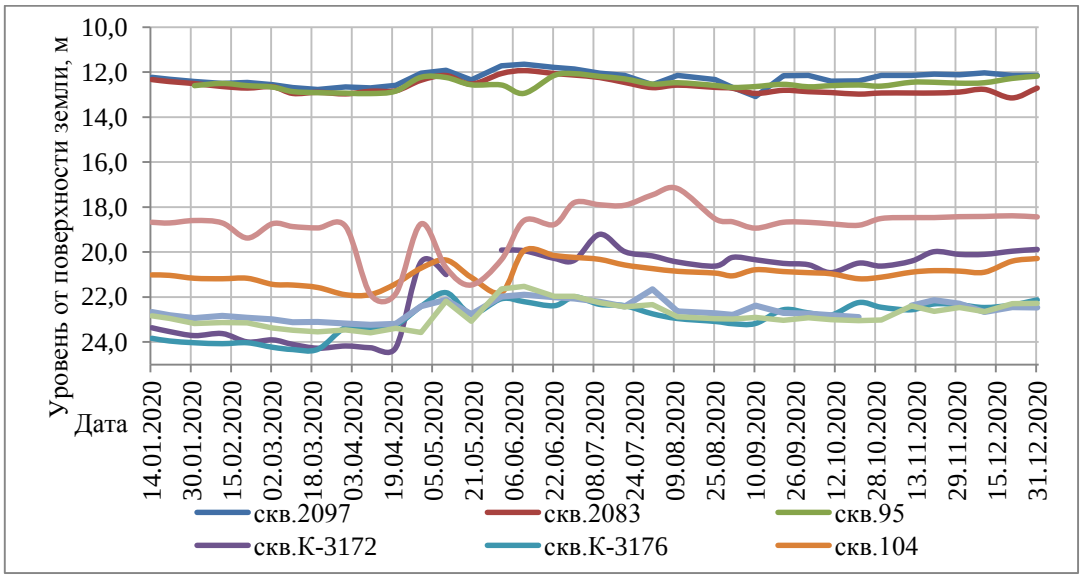


Рис.1.73. Годовой ход уровней подземных вод в водноледниковых, ледниковых отложениях в 2020 г на Приморском водозаборе

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, хоть и незначительно, но 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. В 2020 году пробы воды исследовались в институте вулканологии РАН. Анализируя изменение химического состава подземных вод зоны свободного водообмена за период 2000¬2020 г.г., можно отметить полное соответствие качества воды нормативам по таким органолептическим показателям, как запах (0), привкус (0), мутность (<0,29 мг/л), цветность (<1). По величине водородного показателя подземные воды относятся к нейтральным (6,37 -7,49), по степени минерализации - преимущественно к ультрапресным (40 - 96 мг/л). Температура воды изменяется в пределах 1,2-7,8°С.

Среди анионов содержание гидрокарбонат-иона варьирует в пределах 39,65 - 61,9 мг/л, ионы хлора и сульфата присутствуют в концентрациях 2,7-6,8 и 8,6-11,9 мг/л

соответственно. Среди доминирующих катионов в воде присутствуют ионы кальция и магния в концентрациях 6,8-10,2 и 2,4-4,9 мг/л соответственно.

Химический состав подземных вод практически стабилен на протяжении всего периода наблюдений. Незначительно изменяется лишь величина концентрации макро- и микрокомпонентов в них под действием атмосферных осадков и поверхностных вод в период интенсивного питания ими подземных вод. В большинстве случаев воды пресные и ультрапресные 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 превышает 0,2 г/л. Подземные воды зон затрудненного водообмена не изучались.

Интенсивная добыча ПВ в Камчатском крае ведется на единичных водозаборах. Но так как естественные ресурсы ПВ 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.

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. Загрязняющих веществ первого, второго и третьего класса опасности на водозаборах нет.

В целом по результатам обследования установлено, что на территории Камчатского края отсутствуют лицензированные водозаборы со следами загрязнения подземных вод, используемых для водоснабжения.

В единичных водозаборах эпизодически присутствуют нитраты и нитриты в небольших количествах - 2-5 мг/л, что допустимо согласно СанПиН 1.2.3685-21.01.

Химический состав ППВ практически постоянен в течение года. Только в периоды интенсивного питания наблюдается незначительное снижение минерализации и изменяется процентное соотношение макрокомпонентов.

Воды всех наблюдаемых водозаборах воды на протяжении всего года пригодны для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и предприятий края.

Содержание нитратов и нитритов значительно ниже предельно допустимых значений, 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 2007-2020 г.г. 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 2020 г. в воде Елизовского водозабора эти бактерии не обнаружены.

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 пояса санитарной охраны Елизовского месторождения. По результатам наблюдений в 1998 - 2003 г.г. было установлено, что редко наблюдаемое незначительное загрязнение грунтовых вод в большей степени обусловлено проникновением загрязненных поверхностных вод в водоносные горизонты, как правило, за счет боковой инфильтрации речных вод, а также инфильтрации с поверхности земли при затоплении поймы и низких террас в половодье и паводковые периоды. Для уточнения сложившейся обстановки в пределах 2 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 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 месторождения, 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 также 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 пояса ЗСО Елизовского месторождения питьевых подземных вод не является критической.

В 2020 г. ООО "АКВА" на участке *Шламонакопителя ТЭЦ* 1 (скв. 1,2,5,6,7) былопроведено опробование мониторинговых скважин. Пробы воды анализировались в Аналитическом центре института вулканологии и сейсмологии ДВ отделения РАН. Химический состав воды в скважинах: анионный, катионный, минерализация - ровный, отличается незначительно. Показатели находятся гораздо ниже нормативных. Минерализация 79,3-145 мг/дм^3, гидрокарбонаты 34-100 мг/дм^3; хлориды и сульфаты от 2,5 до 8 мг/дм^3. Элементы нитратной группы (NO2 и NO3) -0,08-1,8 мг/дм^3. Только в одной скважине №5 определен аммоний до 2,4 мг/дм^3 (1,7 ПДК). В во всех пяти скважинах скважинах отмечается повышенное содержание железа 0,81-2,46 мг/л (2,7-8,2 ПДК) и марганца до 2,5 ПДК.

В Аккредитованной лаборатории ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в Камчатском крае" в подземных водах пяти скважин определялись нефтепродукты. Содержание их в скважинах (1,2,5,6,7) составляет <0,005-0,019 мг/дм^3, что ниже норматива в несколько раз (норматив - 0,1 мг/дм^3).

В октябре 2020 г. в рамках «Поручение Федерального агентства по недропользованию от 09.10.2020 г. №ЕП-02-30/16433» с оценкой современного состояния подземных вод по скважинам, расположенным в пределах сухопутной территории, прилегающей к Авачинскому заливу. В связи с загрязнением акватории Авачинского залива силами ДВРЦ ГМСН и ООО "АКВА" (подрядчик ДВРЦ ГМСН), было проведено гидрохимическое опробование 9 скважин на водозаборах и наблюдательной скважины Я-2, расположенной на Козельском полигоне захоронения ядохимикатов. Рис. 1.74.

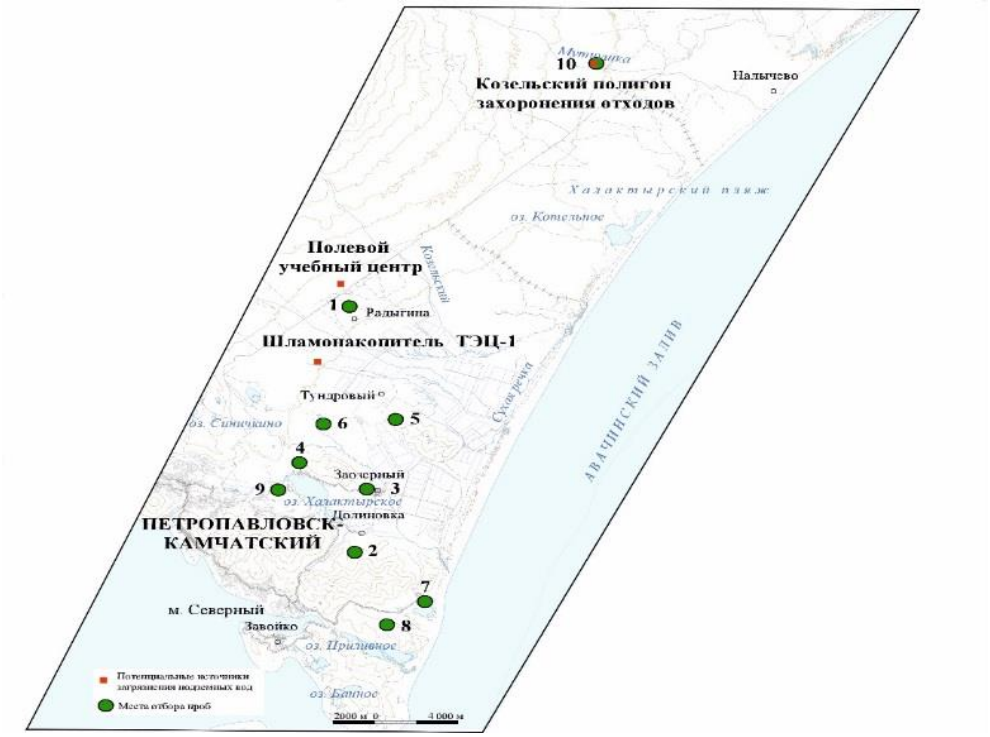


Рис. 1.74. Схема расположения скважин в акватории Авачинского залива

По результатам гидрохимического опробования подземных вод на территории, прилегающей к Авачинскому заливу загрязнения не выявлено. По качеству вода пресная слабокислая до слабощелочной реакции pH от 6,02 до 7,73; сухой остаток 84-223 мг/дм^3, нефтепродукты практически отсутствуют, значение их во всех водозаборах <0,005 мг/дм^3 при нормативе 0,1 мг/л. Элементы нитратной группы (NO2 и NO3) <0,02-4,41 мг/дм^3. Гидрокарбонаты 1,28-108.,6 мг/дм^3; хлориды и сульфаты от 1,5 до 30 мг/дм^3. Микрокомпонентный ряд (Cu, Ni, V, Zn, Pb, Co, Cd) представлен содержаниями гораздо ниже нормативных показателей до десятков раз установленных в СанПиН 1.2.3685-21.

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 среднегоАмура, что и определяет ее название. Климат Амурской области переходный от резкоконтинентального к муссонному. Годовое количество осадков от 900 до 1000 мм. Численность населения 781846 чел. Плотность населения 2,16 чел/км2. Городское население составляет 68%.

На территории Амурской области оценены прогнозные эксплуатационные ресурсы пресных подземных вод в количестве 20441,92 тыс. м^3/сут на 01.01.2021 г. Разведано и находится на государственном учете 158 участков питьевых и технических подземных вод. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения на 01.01.2021 г. составляет 768,08 тыс. м^3/сут.

В 2020 г. добыча подземных вод на 483 водозаборах составила 94,6 тыс. м^3/сут, в т.ч. 78,52 тыс. м^3/сут на 71 участке месторождений подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения области составила 77,3%. Крупными городами в этом году использовано 50,6 тыс. м^3/сут подземных и поверхностных вод. Из них поверхностные воды составляют 21,7 тыс. м^3/сут.

В области учтено 3 объекта извлечения подземных вод. Суммарный объем воды при шахтном и карьерном водоотливе из скважин вертикального дренажа составил 77,507 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. 1.39). Площадь бассейна 106 тыс. км^2. В настоящее время все пункты ГОНС располагаются преимущественно в южной части Амуро-Зейского АБ. 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.

Объектами мониторинга ГОНС по состоянию на 01.01.2020 г. являются следующие гидрогеологические подразделения:

- голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH);
- плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H);
- палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8 (□-N);
- мел-палеогеновый (цагаянский) водоносный комплекс, 8 (K-□);
- водоносная зона трещиноватости разновозрастных скальных пород.

Табл. 1.39

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). $2(N\text{-}Q_1)$ Пески алевролиты, гравийники, глины.	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт $2(LaN_{1\text{-}2}srv\text{-}H)$	Грунтово-поровый	Нецентрализованное водоснабжение	10-100	Белогорский Свободненский Шимановск Углегорск	100-200	Гидрокарбонатный кальциевый	-	0,01-01
	Палеоген-неогеновый водоносный комплекс 8(□ -N)								
Водоупорный палеогеновый горизонт (мухинская, чернореченская, райчихинская свиты). 3 ($P_{2\text{-}3}$) Глины, алевролиты, глинистые пески, угли.		Водоупор, пластово-поровый	-	50-300	-	100-200	Гидрокарбонатный натриевый	-	0,01-0,1
Водоносный мел-палеогеновый комплекс (цагаянская свита). $8(K_2\text{-}□)$ Пески, слабосцементированные песчаники, глины, гравелиты, угли.	Маастрихт-датский водоносный комплекс $8(K_2\text{-}Pm\text{-}d)$	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.		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
	Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ)								

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях на территории Амурской области. Естественный режим межпластовых вод (цагаянский водоносный комплекс - основной источник водоснабжения в пределах Амуро-Зейского бассейна), а также грунтовых подземных вод наблюдался на Малосазанковском, Поляном, Поярковском и Архаринском постах ГОНС. На пунктах ГГД Тындинский и Сиваки наблюдения ведутся за водоносной зоной трещиноватости. Всего наблюдалось 6 скважин ГОНС ГМСН и 6 скважин ГГД-поля.

Все наблюдательные скважины оборудованы автоматизированными системами сбора данных Кедр-ДМ3 и Poltraf с ежесуточной 2 разовой фиксацией гидродинамических показателей. На графиках показан ход уровней подземных вод в 2019-2020 гг. для различных водоносных горизонтов и водоносных зон трещиноватости.

Голоценовый водоносный горизонт, наблюдался в скважине 1100-а (Малая Сазанка), где максимальные и минимальные уровни грунтовых вод составили 6,46 м (14.09.2019) и 9,37 м (01.12.2020) от поверхности земли. Годовая амплитуда 2,91 м) (Рис. 1.75).

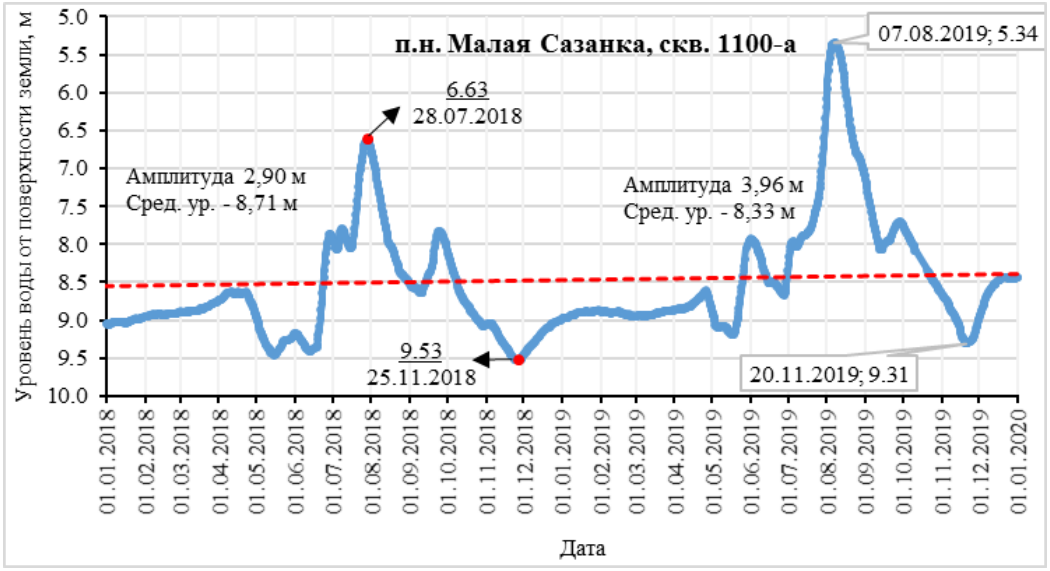


Рис. 1.75. Изменение уровня подземных вод в скв.1100-а за 2019-2020 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт

Плейстоцен-голоценовый водоносный горизонт наблюдается на створе п.н. Поляное в скважине 160-1 и в скважине 308 (Поярково).

В скважине 160-1 (Поляное) наблюдалась нестабильная работа прибора в конце 2019 и в начале 2020 гг. В остальной промежуток времени график выравнивается и ведет себя спокойно, снижаясь в весенне-зимний период и повышаясь в летне-осенний. Амплитуда в 2019-2020 гг. составила 1,36 – 0,91 м (Рис. 1.76).

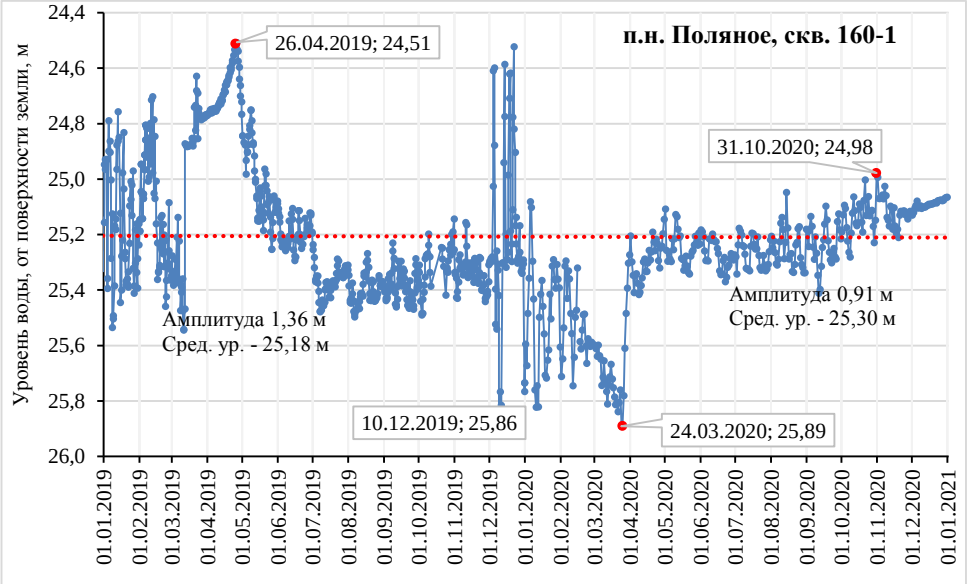


Рис. 1.76. Изменение уровня подземных вод в скв.160-1 за 2019-2020 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт

В скважине 308 (Поярково) максимальный и минимальный уровни грунтовых вод составили 10,40 м (24.10.2020).

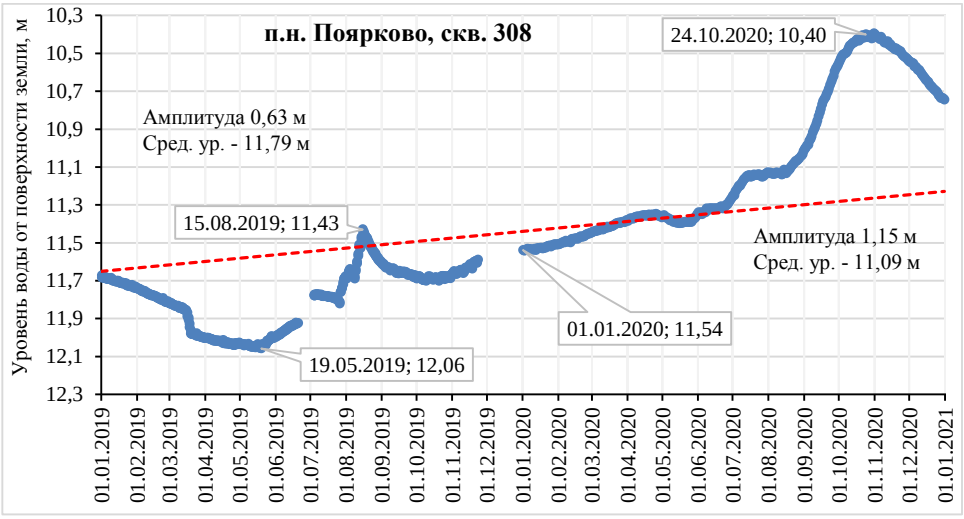


Рис. 1.77. Уровень подземных вод в скв. 308 за 2019-2020 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт

Палеоген-неогеновый водоносный горизонт наблюдается в трех скважинах ГОНС 1100-2, 160-2, 160-3.

В 2020 г. в створе скважины 1100-2 (Малая Сазанка) наинизший уровень воды наблюдался на глубине 7,73 м (23.03.2020), наивысший уровень отмечен 12.09.2020 г. на глубине 4,26 м, годовая амплитуда составила 3,47 м (в 2019 г. 1,26-8,80 м, амплитуда 7,54 м). Ход уровня по тренду показывает незначительный подъем в отчетном году по отношению к предыдущему (Рис. 1.78).

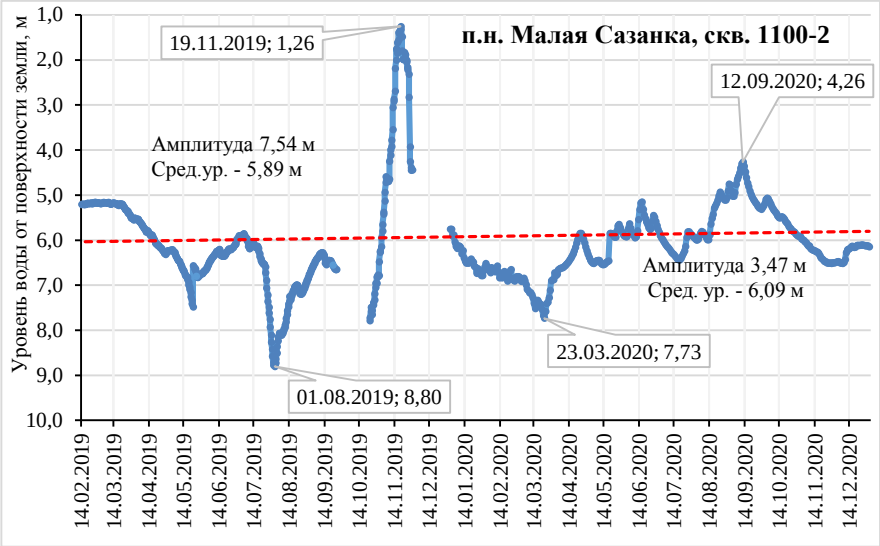


Рис. 1.78. Изменение уровня подземных вод в скв.1100-2 за 2019-2020 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт

В створе скважины 160-2 (Поляное) уровень воды изменялся от 25,07 до 25,64 м, средний уровень 25,39 м, годовая амплитуда составила 0,57 м (в 2019 г. амплитуда 0,34 м, при колебании уровня в пределах от 25,37 до 25,71 м, средний уровень 25,56 м). Ход уровня по тренду показывает на незначительный подъем в отчетном году по отношению к предыдущему. Глубина залегания уровня воды в скважине 160-3 (Поляное) составила 26,18 м (01.05.2020) – 25,13 м (01.11.2020) от поверхности земли, амплитуда 1,05 м (в 2019 г. 25,33-26,06 м, средний уровень 25,73 м, амплитуда 0,73 м). (Рис. 1.79).

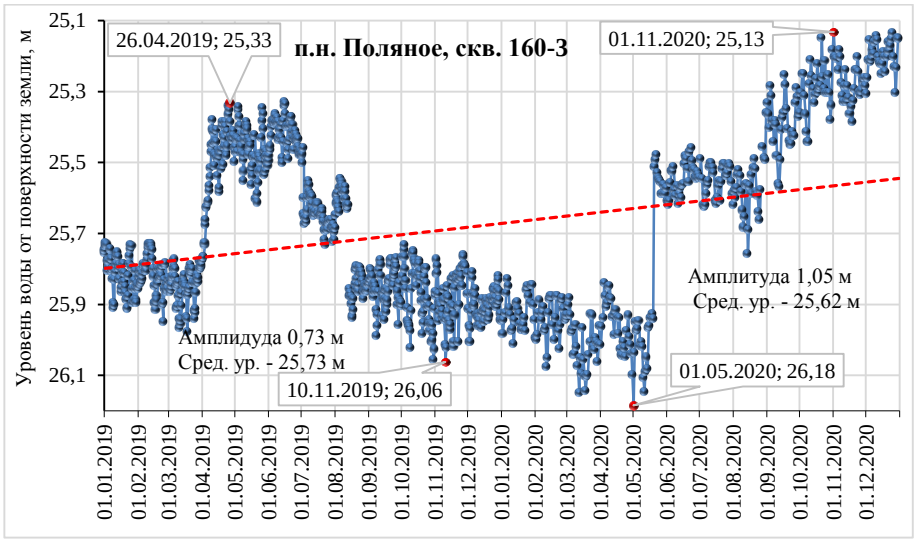


Рис. 1.79. Изменение уровня подземных вод в скв.160-3 за 2019-2020 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт

Палеоценовый водоносный горизонт, 8 наблюдается на пункте ГГД-поля 1510 (Малая

2019 г. 1,20-2,97 м, амплитуда 1,77 м). Ход уровня согласно тренду указывает на подъем в отчетном году по отношению к предыдущему (Рис. 1.78.).

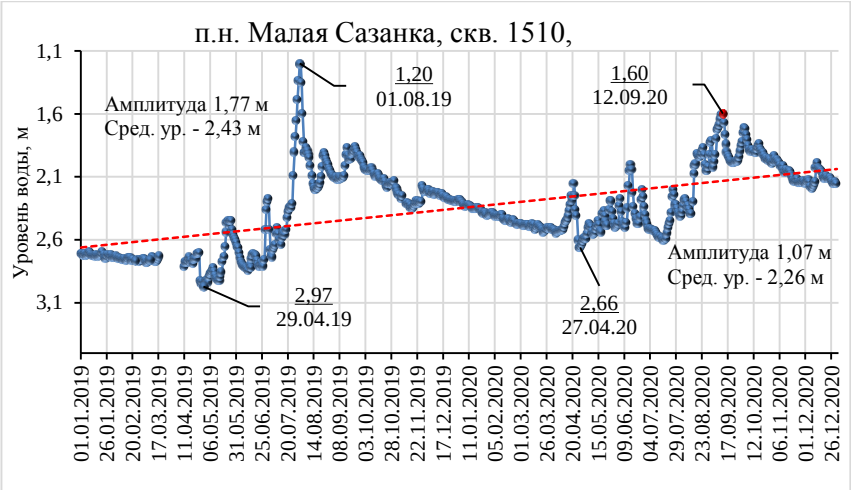


Рис. 1.80. Изменение уровня подземных вод в скв. 1510 за 2019-2020 гг. п. Малая Сазанка. Палеоценовый водоносный горизонт

Мел-палеогеновый (цагаянский) водоносный комплекс наблюдается на пункте ГГД-поля 1512 (Поляное). В отчетном году в скважине 1512 наивысший уровень наблюдался в зимний период на уровне 29,46 м, наинизший уровень отмечается в летний период 29,73 м, годовая амплитуда 0,27 м. Ход уровня по тренду показывает на незначительный подъем в отчетном году

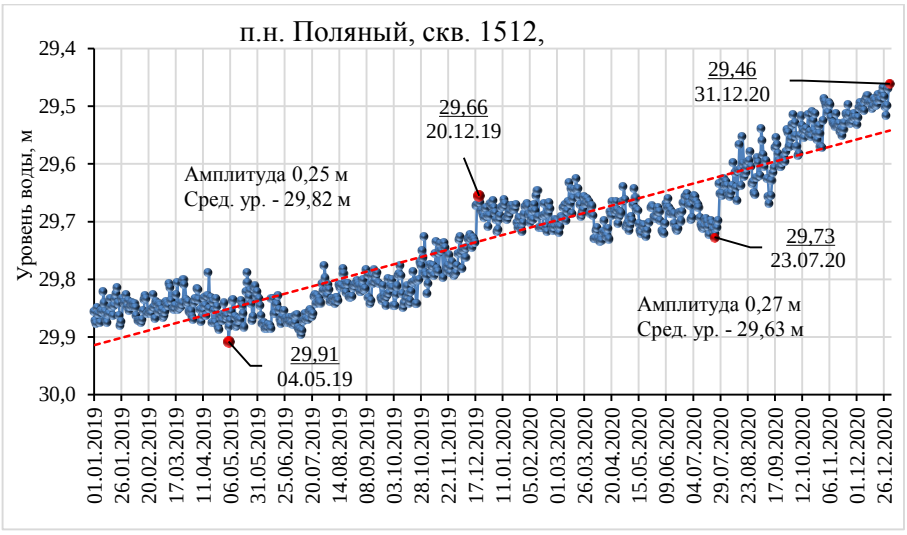


Рис. 1.81. Изменение уровня подземных вод в скв. 1510 за 2019-2020 гг. п. Малая Сазанка. Мел-палеогеновый (цагаянский) водоносный комплекс

Уровни водоносного комплекса палеоген-неогенового и мезозойской водоносной зоны трещиноватости, наблюдаются на пункте ГГД-поля 1511 (Сиваки). В текущем году максимальный и минимальный уровни грунтовых вод составили 46,55 м (31.12.2020) и 47,04 м (04.04.2020), средний уровень 46,84 м, годовая амплитуда 0,49 м (в 2019 г. средний уровень 46,94 м, амплитуда 0,35 м). Ход уровня по тренду показывает на подъем в отчетном году по отношению к предыдущему (Рис. 1.82).

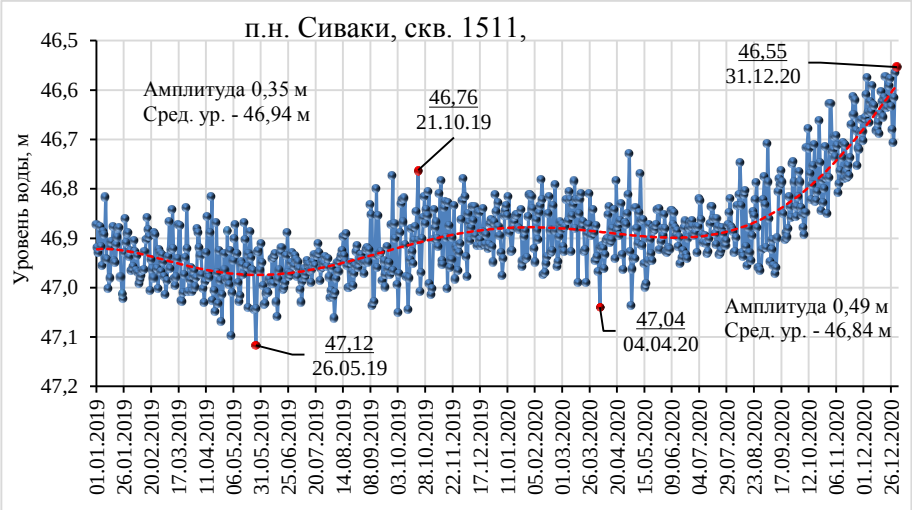


Рис. 1.82. Изменение уровня подземных вод в скв.1511 за 2019-2020 гг. Совместная эксплуатация ВК палеоген-неогенового и мезозойской ВЗТ

Верхнемеловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8(K_2) наблюдается на пункте ГГД-поля 1509 (Поярково), в отчетном году средний уровень залегал на глубине 45,58 м, с годовой амплитудой 1,02 м (в 2019 г. средний уровень 45,89 м, амплитуда 0,9 м). Ход уровня по тренду показывает на подъем в отчетном году по отношению к предыдущему (Рис. 1.83).

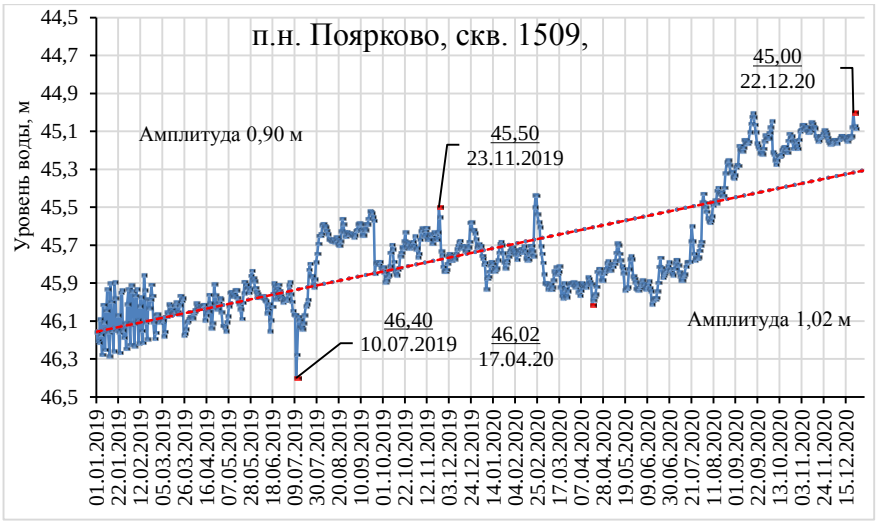


Рис. 1.83. Уровень подземных вод в скважине 1509 за 2019 - 2020 гг. п.н. Поярково. Верхнемеловой (цагаянский) водоносный комплекс

На севере Амурской области на территории Центрально-Станового ГМ наблюдается *водоносная зона трещиноватости мезозойских пород* (11(MZ) в скважине 1508 в п. Тында. В 2020 г. наивысший уровень наблюдался в конце сентября на уровне 13,85 м, наинизший уровень отмечен в середине мая на отметке 15,97 м, средний уровень 15,06 м, годовая амплитуда 2,12 м (в 2019 г. 14,33-15,93 м, средний уровень 15,25 м, амплитуда 1,60 м). Ход уровня по тренду показывает на подъем в отчетном году по отношению к предыдущему

(Рис. 1.84). В таблице 1.40 приведена сравнительная гидродинамическая характеристика поведения уровней грунтовых вод (ГОНС и ГГД) за 2019-2020 гг.

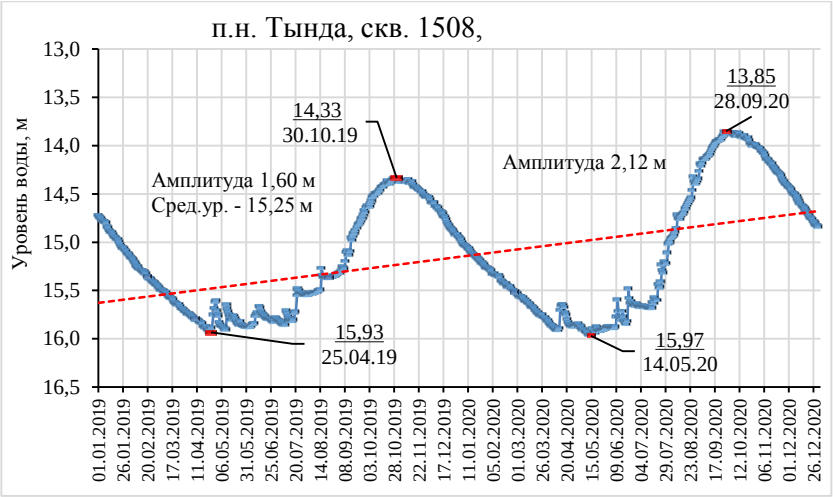


Рис. 1.84. Уровень подземных вод в скважине 1508 за 2019 - 2020 гг. п. Тындинский. Мезозойская водоносная зона трещиноватости гранитоидов.

Таблица 1.40

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод (ГОНС и ГГД) за 2019-2020 гг.

№ скв., пункт наблюдения	Абс. отм устья, м	Средний уровень с 2017 по 2020 гг.	*Средне-годовой уровень, м*		*Амплитуда колебания уровня, м*		*Максимальный уровень, м*			*Минимальный уровень, м*		
			за 2019	за 2020	за 2019	за 2020	за 2019	за 2020	за период набл. (2017-2020)	за 2019	за 2020	за период набл. (2017-2020)
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH), ГОНС												
1100-а Малая Сазанка	146,99	8,46	8,33	8,19	3,96	2,91	5,34 07.08.	6,46 14.09.	5,34 07.08.19	9,31 20.11.	9,37 01.12.	9,54 18.11.17
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H), ГОНС												
160-1 Поляное	187,78	25,20	25,18	25,30	1,36	0,91	24,51 26.04.	24,98 31.10.	24,31 18.11.18	25,86 10.12.	25,89 24.03.	25,89 24.03.20
308 Поярково	116,19	11,70	11,79	11,09	0,63	1,15	11,43 15.08.	10,40 24.10.	10,40 24.10.20	12,06 19.05.	11,54 01.01.	12,21 29.04.17
Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8(P-N), ГОНС												
1100-2 Малая Сазанка	146,39	6,02	5,89	6,09	7,54	3,47	1,26 19.11.	4,26 12.09.	1,26 19.11.19	8,80 01.08.	7,73 23.03.	8,80 01.08.19
160-2 Поляное	187,91	25,59	25,56	25,39	0,34	0,57	25,37 16.04.	25,07 09.12.	25,07 09.12.20	25,71 15.06.	25,64 25.04.	25,87 21.08.17
160-3 Поляное	187,90	25,70	25,73	25,62	0,73	1,05	25,33 26.04.	25,13 01.11.	25,13 01.11.20	26,06 10.11.	26,18 01.05.	26,18 01.05.20
Палеоценовый водоносный горизонт, 8P, ГГД-поле												
1510 Малая Сазанка	146,38	2,46	2,43	2,26	1,77	1,07	1,20 01.08.	1,60 12.09.	1,20 01.08.19	2,97 29.04.	2,66 27.04.	3,15 09.06.18
Палеоген-меловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8(P-K_2), ГГД-поле												
1512 Поляное	187,99	29,79	29,82	29,63	0,25	0,27	29,66 20.12.	29,46 31.12.	29,46 31.12.20	29,91 04.05.	29,73 23.07.	30,08 21.07.17
Совместная эксплуатация водоносного комплекса палеоген-неогенового и мезозойской водоносной зоны трещиноватости, 8(P-N) + 11(MZ), ГГД-поле												

1511 Сиваки	324,24	46,89	46,94	46,84	0,35	0,49	46,76 21.10.	46,55 31.12.	46,55 31.12.20	47,12 26.05.	47,04 04.04.	47,12 26.05.19
Верхнемеловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8(K_2), ГГД-поле												
1509 Поярково	155,26	45,62	45,89	45,58	0,9	1,02	45,50 23.11.	45,00 22.12.	44,36 2018	46,40 10.07.	46,02 17.04.	46,60 2018
Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород, 11(MZ), *ГГД-поле*												
1508 Тында	550,00	15,08	15,25	15,06	1,60	2,12	14,33 30.10.	13,85 28.09.	13,72 30.09.17	15,93 25.04.	15,97 14.05.	15,97 14.05.20

Таким образом, естественное состояние и ход уровней подземных вод в отчетном 2020 г. отличались от предшествующего года незначительно. Для грунтовых вод голоценового и плейстоцен-голоценового аллювиальных горизонтов среднегодовые уровни поднялись на 0,14-0,7 м по сравнению с предшествующим годом.

Для межпластовых подземных вод палеоген-неогенового водоносного горизонта и мел-палеогенового (цагаянского) водоносного комплекса в 2020 г. также произошло увеличение среднегодовых уровней по сравнению с предшествующим годом на 0,1-0,31 м.

Среднегодовые уровни водоносной зоны трещиноватости скальных пород на севере области (п. Тында) также незначительно поднялись.

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 виде отчетности недропользователей по форме 4ЛС.

В 2020 г. специальное гидрогеологическое обследование проведено по 6 водозаборам Сковородинского района Амурской области, состоящим из 34 скважин и водосборной галереи.

1. Талданское месторождение с запасами 0,697 тыс. м3/сут *предназначено* для питьевого и хозяйственно - бытового водоснабжения ст. Талдан и представлено двумя участками "Поселковый" расположенный в 2,4 км к западнее от ж.д. ст. Талдан (эксплуатируется) и "Галерейный" в 7,25 км к юго-западнее ст. Талдан (не эксплуатируется). Расстояние между участками 6 км.

Участок "Поселковый" представляет водозабор из 2 эксплуатационных скважин. Водозабор эксплуатирует ВЗТ нижнемеловых эффузивных пород талданской свиты. Суммарный водоотбор за 2020 г. составил 0,13 тыс. $м^3$/сут. Режим эксплуатации круглосуточный. Производится ежедневный учет водоотбора, ежеквартальный контроль качества воды.

2. Два групповых водозабора подземных вод «Ороченские Ключи» и «Сегачамская падь» расположены в 11 км к северу от станции Ерофей Павлович и эксплуатируют ВЗТ

протерозойских интрузивных пород (γPR), предназначены для питьевого, хозяйственно-бытового и производственного водоснабжения пос. Ерофей Павлович.

Оба водозабора обслуживает МУП «Коммунальные сети». Режим эксплуатации круглосуточный в автоматическом режиме. Суммарный водоотбор за 2020 г. составил 1,327 тыс. м^3/сут (в 2019 г. 1,315 тыс. м^3/сут). Проводится ежедневный учет водоотбора, ежеквартальный контроль качества воды, замеры уровней не проводятся. Гидрохимический показатель качества подземных вод соответствует требованиям стандарта на воду питьевого качества.

3. *Два одиночных водозабора №11-85 и №2/8* обслуживают Магдагачинский производственный участок Дирекции по тепловодоснабжению Забайкальской железной дороги ОАО "РЖД" в г. Сковородино Водозаборные скважины эксплуатируют ВЗТ скальных пород. Суммарный водоотбор в 2020 г. составил 0,042 тыс. м^3/сут (в 2019 г. 0,043 тыс. м^3/сут). Организован мониторинг по учету водоотбора (в скважине №2/8 1 раз в месяц; в скважине №11-85 ежедневно) и контролю качества воды: в скважине №2/8 1 раз в год, в скважине №11-85 ежеквартально, замеры уровней не проводятся.

Подземные воды не соответствует требованиям стандартов питьевого качества. В воде скважины №2/8 (используется на технические нужды котельной) обнаружены фенолы 6,2 ПДК, железо общее 8,1 ПДК, мышьяк 2,7 ПДК. В скважине №11-85 содержание лития колебалось в пределах 1 ПДК.

4. Групповой водозабор МУП "Жилсервис" расположен в селитебной зоне г. Сковородино, левый берег р. Большой Невер и предназначен для питьевого, хозяйственно-бытового и производственного водоснабжения г. Сковородино. Водозабор эксплуатирует ВЗТ скальных пород и включает в себя 13 скважин, объединенных в единую систему водоснабжения №№2, 2А, 3, 3А, 6, 1, 13, 22, 12, 5А, 4, 21, 4А, скв.б/н. Из них три скважины работают круглосуточно - (№1, 5А, 4) остальные по мере надобности. Схема водозабора площадная, близка к прямоугольной форме. Расстояние между ближайшими скважинами 10-20 м, наиболее удалённые друг от друга находятся на расстоянии около 7 км. Водоотбор за 2020 г. составил 2,390 тыс. м^3/сут (с июня 2019 г. 2,073 тыс. м^3/сут)

Проводится ежедневный учет водоотбора, ежеквартальный контроль качества воды, уровни не замеряются. Качество подземных вод не соответствует санитарным требованиям на воды питьевого качества по железу общему от 3 до 5 ПДК, литию от 1,2 до 2 ПДК (в опробованных скважинах 2, 6, 1, 4, 4А). Водоподготовка не проводится за исключением обеззараживания хлором резервуаров.

5. Водозабор ООО "Теплоснабжающей Компании Сковородинская" состоит из двух скважин, эксплуатируеющих ВЗТ скальных пород. для производственного водоснабжения (тепловая энергия) г. Сковородино. Водоотбор за 2020 г. составил 0,071 тыс. м^3/сут. Режим

эксплуатации (учет водоотбора) скважин переменный, автоматический. Уровни не замеряются. Применяется 2 ступенчатая очистка натрий-катионитовым методом для умягчения воды. Периодически определяется жёсткость общая, кальций, магний для умягчения воды в котельной КЕ-25. По результатам химического анализа выявлены повышенные содержания железа общего 5,6 ПДК и мышьяка 9,8 ПДК.

6. *Водосборная галерея, участок Труба* (ввод в эксплуатацию с 1934 г.) *Сковородинского МПВ* расположена в 3,4 км северо-западнее села Невер. На Сковородинском месторождении оценены запасы подземных вод равные 1,8 тыс. м^3/сут. Водоотбор за 2020 г. составил 0,053 тыс. м^3/сут.

С 2015 г. галерею обслуживает ООО «Родник», эксплуатируется водоносный горизонт четвертичных аллювиально-делювиальных отложений (Q).

Водосборная галерея расположена в верховьях руч. Труба. В основе работы водосборной галереи лежит каптаж родниковых вод подземной горизонтальной дреной (деревянный лоток в деревянном коробе), протяженностью 156 м. На территории подземной водосборной галереи есть два смотровых колодца. Из галереи вода самотеком по подземному трубопроводу длиной 9,844 км, проложенному вдоль руч. Труба, подается в с. Невер.

7. *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 На участке расположены 2 эксплуатационные скважины №318-Э1, №318-Э2 (резервная) и одна наблюдательная №318 предназначена для мониторинга за уровнем воды (3 раза в месяц). На участке эксплуатируется водоносный комплекс верхнеюрских пород для хозяйственно-питьевых и производственных нужд предприятия. За 2020 г. было добыто 0,313 тыс. м^3/сут в 2019 г. 0,343 тыс. м^3/сут.

В 2020 г. наивысший уровень наблюдался в ноябре 3,89 м, наинизший уровень в мае - июне- 11,63 м, средний уровень 8,52 м, годовая амплитуда 7,74 м. Ход уровня по тренду показывает на подъем в отчетном году по отношению к предыдущему (Рис. 1.85).

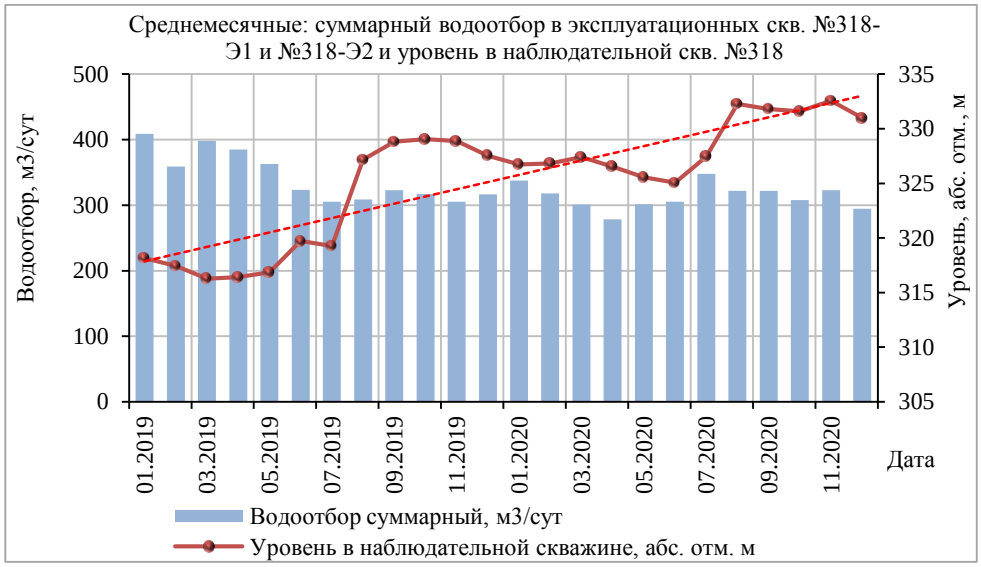


Рис. 1.85. Изменение суммарного водоотбора и уровня в наблюдательной скважине на участке "Водозаборный" АО "Покровский рудник" за 2019 - 2020 гг. Водоносный комплекс верхнеюрских пород

Участок "Родниковый" расположен в 6 км северо-восточнее от с. Пионер (лицензия БЛГ 02624 ВЭ). Эксплуатируется ВЗТ скальных пород. На участке расположены 2 эксплуатационные скважины №10-П1, №10-П2 (резервная) и одна наблюдательная скважина №8П используемая для мониторинга за уровнем воды (3 раза в месяц). За 2019-2020 гг. добыча составила 0,179 - 0,192 тыс. м^3/сут воды для хозяйственно-бытовых и технологических нужд предприятия (2019 г. -).

В 2020 г. наивысший уровень наблюдался в июне на уровне 69,52 м, наинизший уровень в августе-сентябре на отметке 75,80 м, средний уровень 72,86 м, годовая амплитуда 6,28 м. Согласно тренду, уровень показывает снижение в отчетном году по отношению к предыдущему. Очевидно, сказывется влияние увеличения водоотбора. (Рис. 1.86).

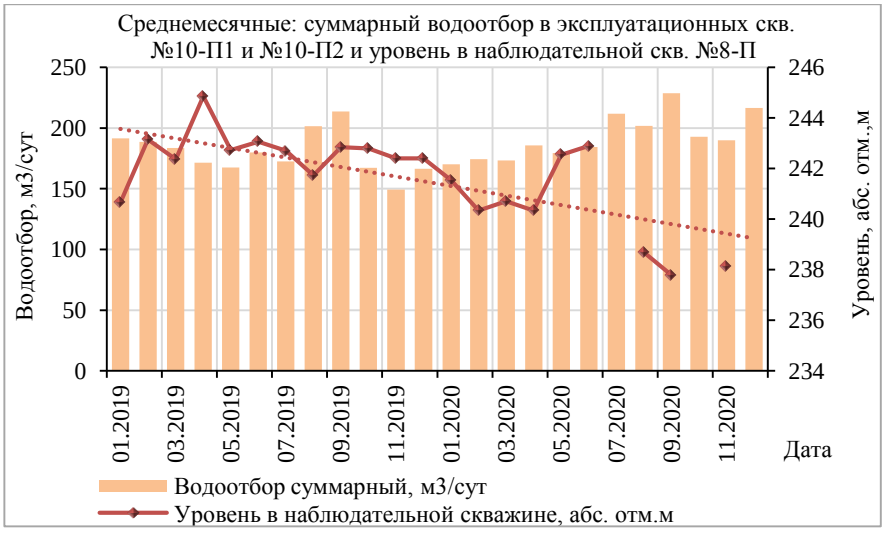


Рис. 1.86. Изменение суммарного водоотбора и уровня в наблюдательной скважине на участке "Родниковый" АО "Покровский рудник" в 2019 - 2020 гг. ВЗТ раннемеловых интрузивных пород

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. За 2020 г. добыча составила 0,341 тыс. м^3/сут воды для питьевых, хозяйственно-бытовых и технологических нужд предприятия (в 2019 г. 0,334 тыс. м^3/сут).

В 2020 г. наивысший уровень наблюдался в августе - сентябре 5,37 - 6,99 м, наинизший уровень отмечен в марте - мае 9,72 - 19,04 м, средний уровень 7,41 - 12,96 м,. Тренд уровня показывает на незначительный подъем в отчетном году по отношению к предыдущему (Рис. 1.87).

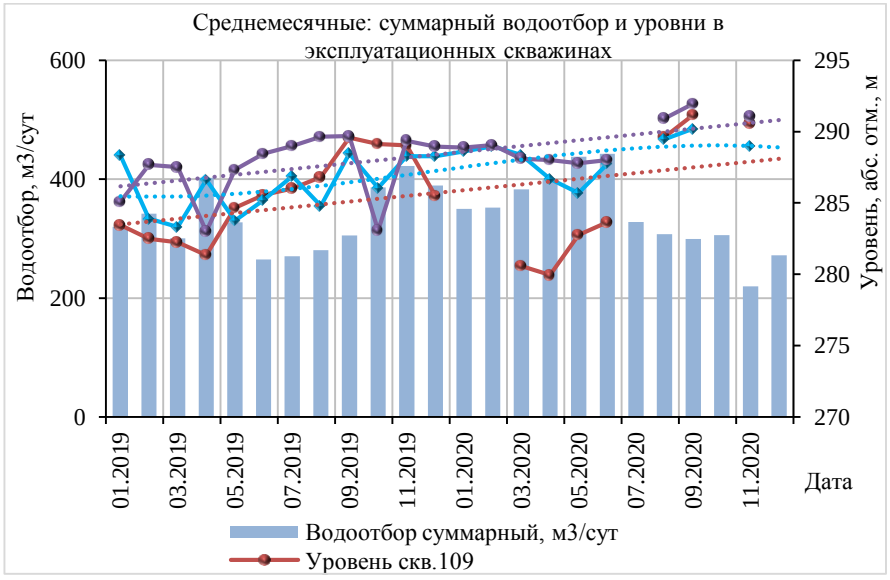


Рис. 1.87. Изменение суммарного водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на участке "Улунгинский" АО "Покровский рудник" за 2019 - 2020 гг. ВЗТ раннемеловых интрузивных пород

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. За 2020 г. было добыто и использовано 0,721 тыс. м^3/сут воды для технологических нужд предприятия (в 2019 г. 1,195 тыс. м^3/сут). Эксплуатируется водоносная зона трещиноватости скальных пород.

В 2020 г. наивысший уровень наблюдался в сентябре-ноябре на уровне 13,30 - 25,46 м, наинизший уровень отмечен в январе на отметке 32,65 - 39,83 м, средний уровень - 25,89 - 33,20 м, годовая амплитуда 12,09 - 24,31 м (в 2019 г. минимальный уровень 35,97 - 40,51 м, максимальный 30,07 - 31,09 м, средний уровень 33,78 - 35,54 м, амплитуда 4,88 - 9,84 м). Ход уровня по тренду показывает на подъем в отчетном году по отношению к предыдущему (Рис. 1.88).

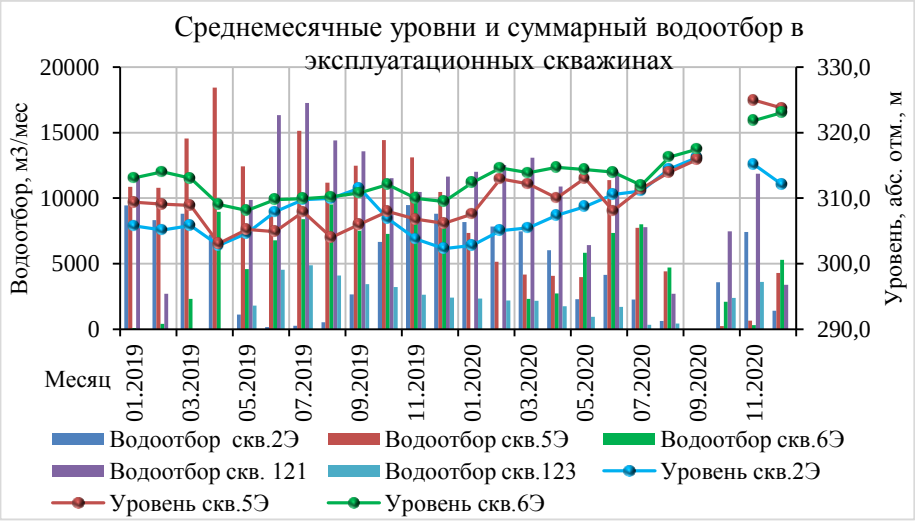


Рис. 1.88. Изменение суммарного водоотбора и уровней в эксплуатационных скважинах на участке "Автоклавный" АО "Покровский рудник" за 2019-2020 гг. ВЗТ среднеюрских отложений и позднеюрских интрузий

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 (одна резервная). Замеры уровней производятся по действующей скважине №2 (3 раза в месяц). В отчетном году также, как и в предыдущем было добыто и использовано 0,012 тыс. м^3/сут воды для технологических нужд предприятия. Эксплуатируется водоносная зона трещиноватости интрузивных пород. В 2020 г. наивысший уровень наблюдался в сентябре на уровне 17,86 м, наинизший уровень отмечен в июле на отметке 20,58 м, средний уровень 18,93 м, годовая амплитуда 2,72 м (2019 г. 16,38 - 19,03 м, средний 17,59 м, амплитуда 2,65 м

Ниже приведена краткая характеристика гидродинамического состояния наиболее крупных водозаборов, продуктивных водоносных горизонтов и комплексов в пределах основных месторождений подземных вод:

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 7 эксплуатационных, а остальные резервные. Запасы подземных вод месторождения утверждены в количестве 28,5 тыс. м^3/сут . Максимальная производительность водозабора приходилась на период начала эксплуатации и составляла 9,5-12 тыс. м^3/сут. Это обусловило формирование воронки депрессии правильной формы с центром в середине водозабора. Но уже к 2015 году суточный водоотбор составлял всего 2,75 тыс. м^3/сут. В 2020 г водоотбор составил 2,944 м^3/сут. В связи с резким уменьшением водоотбора предполагаем, что площадное расширение депрессионной воронки за последние пять лет не происходит.

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 Крутого Берега с запасами в количестве 117 тыс. м^3/сут с 1992 г. работает водозабор «Северный» для водоснабжения областного центра. Линейный инфильтрационный водозабор с сифонным водоподъемом состоит из 41 скважин (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 2019 г. она составляла 27,926 тыс. м^3/сут, в 2020 году водоотбор уменьшился и составил 27,433 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 Благовещенска***.** Одиночные и малые групповые водозаборы в пределах г. Благовещенска и его окрестностях входят в состав водозабора площадного типа с условным названием «Городской». На территории города на утвержденных запасах работает десять 13 участков, общая величина запасов составляет 5,518 тыс. м^3/сут, годовой водоотбор составил 2,186 тыс. м^3/сут (в 2019 г. 2,44 тыс. м^3/сут.).

Водозаборы эксплуатируют подземные воды палеоценового и верхнемелового комплексов. 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 13 малых водозаборов.

Производительность малых водозаборов от 0,001 до 0,495 тыс. м^3/сут. Водоотбор на водозаборе ООО "Водоканал г. Белогорск" (, 37 скважин) составил 7,56 тыс. м^3/сут и на водозаборе (АО РЖД 11 скважин) составил 1,96 тыс. м^3/сут (в 2019 г. 7,7 и 2,1 тыс. м^3/сут соответственно). Суммарный водоотбор в пределах Белогорского МПВ в отчетном году 10,454 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 и величиной запасов в сумме 27,7 тыс. м^3/сут, залегающего на глубине более 200 м.

Питьевое и производственно-техническое водоснабжение г. Райчихинска (в 2020 г. водоотбор 2,937 тыс. м^3/сут, в 2019 г. 3,224 тыс. м^3/сут) и ближайших поселков осуществляет ООО «Тепловодоканал». Одиночные и групповые скважины (всего 42 скважины) расположены и закольцованы по всему г. Райчихинск, отдельно стоящие скважины расположены в п. Зельвино, п. Восток, п. Угольный, п. Широкий.

В 2020 г. общий водоотбор в пределах Райчихинского МПВ (6 недропользователей) составил 3,223 тыс. м^3/сут (в 2019 г. - 3,583 тыс. м^3/сут).

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 предыыдущего года и среднемноголетних.
- Истощения запасов в эксплуатируемых водоносных горизонтах в настоящее время не происходит.
- Водоотбор практически на всех водозаборах уменьшился по сравнению с прошлым 2019 г. Гидродинамическое состояние подземных вод в районах добычи и извлечения, а также на территориях крупных водохранилищ в 2020 г. 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, за исключением, в отдельных случаях, сверхнормативных концентраций железа в скважинах, каптирующих совместно воды зоны трещиноватости и воды рыхлых покровных отложений, т.к. 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 33 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. 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.

Опробование скважин на пунктах наблюдения ГОНС проводились: с. Поляное (скв. 160-3), с. Малая Сазанка (скв. 1100-2 и скв. 1100-а), с. Поярково (скв. 308) в августе 2020 г., (палеоген-неогеновый, голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносные горизонты соответственно). Качество подземных вод по скважинам ГОНС не соответствует санитарным нормам по железу общему от 2,97 до 10,83 ПДК, кремнию от 1,33 до 2,08 ПДК, марганцу до 1,27 ПДК (выявлен только в скв. 1100-2). В скважине 308 в с. Поярково отмечается загрязнение аммонием 1,26 ПДК и повышенные значения лития 1,1 ПДК (Табл.1.41).

Загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения. На территории Амурской области устойчивого загрязнения подземных вод на водозаборах в 2019-2020 гг. не обнаружено.

Так, в 2020 г. на водозаборах Новопокровский (участок Улагачинский) и Крестик (участок Улунгинский) АО "Покровский рудник" в Магдагачинском и Зейском районах выявлено загрязнение водоносной зоны трещиноватости аммонием от 1,47 до 2,73 ПДК.

В 2020 г. не подтвердилось загрязнение по нитратной группе на водозаборах Вагоноремонтного завода ООО "Дельта", г. Свободный и на водозаборе Тыгдинской больницы МУП "Тыгдинский жилкомхоз", с. Тыгда Магдагачинского района (Табл. 1.42).

Техногенное загрязнение подземных вод имеет локальный характер и связано с периодическим проникновением поверхностных стоков в незащищенные водоносные горизонты в пределах неблагоустроенных сельских населенных пунктов.

Таблица 1.41

Характеристика химического состава подземных вод государственной опорной наблюдательной сети в Амурской области за 2020 г.

Пункт наблюдения ГОНС, № скважины	**ПДК, мг/л**	**с. Поляное, 160-3**		**с. Малая Сазанка, 1100-2**		**с. Малая Сазанка, 1100-а**		**с. Поярково, 308**	
Дата отбора пробы		**13.08.2020**		**14.08.2020**		**14.08.2020**		**15.08.2020**	
Элемент		**мг/л**	**превыш. ПДК**	**мг/л**	**превыш. ПДК**	**мг/л**	**превыш. ПДК**	**мг/л**	**превыш. ПДК**
Водородный показатель, ед.pH	**6-9**	7,07		6,52		6,37		6,26	
Сухой остаток, мг/л	**1000**	56		<50		<50		189	
Аммония ион (азот аммонийный), мг/л	**1,5**	0,16		0,53		0,46		1,89	**1,26**
Нитраты, мг/л	**45**	<0,1		0,27		0,41		0,6	
Нитриты, мг/л	**3,3**	0,04		0,029		0,042		0,038	
Хлориды, мг/л	**350**	1,74		<0,1		2,26		49,5	
Сульфаты, мг/л	**500**	<0,1		5,14		5,54		26,7	
Гидрокарбонаты, мг/л		75,3		34,5		37,6		62,7	
Жесткость общая, °Ж	**7**	0,4		0,25		0,3		1,85	
Окисляемость перманганатная, мг/л	**5**	2,3		0,65		<0,25		<0,25	
Фториды, мг/л	**1,5**	<0,1		<0,1		0,14		<0,1	
АПАВ, мг/л	**0,5**	<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	
Полифосфаты и фосфаты в пересчете на фосфор, мг/л	**3,5**	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	
Железо, мг/л	0,3	0,91	**3,04**	3,25	**10,83**	0,89	**2,97**	1,66	**5,53**
Марганец, мг/л	0,1	0,04		0,13	**1,27**	0,05		0,04	
Кремний, мг/л	10	1,12		20,81	**2,08**	17,65	**1,76**	13,3	**1,33**
Литий, мг/л	0,03	0,0085		0,0018		0,0016		0,033	**1,1**

Таблица 1.42

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Амурской области (по состоянию на 01.01.2021 г.)

№ п/п	Местоположение водозабора (административ-ный 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		Примечание
					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	17
1	Магдагачинский МР, 4,5 км к СВ от с. Тыгда	в/з Новопокровский (уч-к Улагачинский)	АО "Покровский рудник"	ПНВ	óKù	ВЗТ раннемеловых интрузивных пород	Аммоний	1,40	1,40	1,5	IV	0,012	0,012	2	2	прирельсовая база, скв. 2
2	Магдагачинский МР, 4,5 км к СВ от с. Тыгда	в/з Новопокровский (уч-к Улагачинский)	АО "Покровский рудник"	ПНВ	óKù	ВЗТ раннемеловых интрузивных пород	Аммоний	0,84	1,50	1,5	IV	0,012	0,012	2	2	прирельсовая база, скв. 1
3	Зейский МР, в 3,7 км к СВ от с. Пионер	в/з Крестик (уч-к Улунгинский)	АО "Покровский рудник"	ПНВ	óõêKùv	ВЗТ раннемеловых интрузивных пород	Аммоний	0,54	2,7	1,5	IV	0,341	0,341	3	1	промплощадка, скв. 109
4	ГО Белогорск, г. Белогорск	в/з пер. Строительного	ОАО "РЖД" (Свободненский территориальный участок Забайкальской ДТВ)	СХ	}õ-Nùbz + Nùsz	ВГ палеоген-неогеновых отложений	Аммоний	н.с	н.с	1,5	IV	н.д.	н.д.	1	1	жилая зона г. Белогорска
5	ГО Белогорск, г. Белогорск	в/з ул. Путейская-Фрунзе	ОАО "РЖД" (Свободненский территориальный участок Забайкальской ДТВ)	СХ	}õ-Nùbz + Nùsz	ВК палеоген-неогеновых отложений	Аммоний	н.с	н.с	1,5	IV	н.д.	н.д.	2	2	частный сектор г. Белогорска
6	ГО Свободный, г. Свободный	в/з Литейно-механического завода	ООО "Дельта" (бывшее ООО "Хоз-Альянс"	П	}ùkv + }õ-Nùbz	ВК палеоген-неогеновых отложений	Нефте-продукты	н.с	н.с	0,1	V	0,6	0,6	1	1	
7	ГО Свободный, г. Свободный	в/з Вагоноремонтного завода	ООО "Дельта" (бывшее ООО "Хоз-Альянс"	СХ	Q^&	ВГ верхне-четвертичных отложений	Нитраты	<ПДК	0,06	45	III	0,515	0,515	2	1	отбор произведен с колодца К-1

Окончание таблицы 1.42

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	Магдагачинский МР, с. Тыгда	в/з Тыгдинской больницы	МУП "Тыгдинский жилкомхоз"	К	ûKù	ВЗТ раннемеловых эффузивных пород	Аммоний	0,07	0,48	1,5	IV	0,024	0,024	1	1	
9	Михайловский МР, ПГЗ "Чесноково"	в/з ПГЗ Чесноково	нет лицензии	К	н.с	н.с	Аммоний	н.с	н.с	1,5	IV	н.с	н.с	1	1	загрязнение аммонием вероятнее всего из-за отсутствия водоотведения, проба отобрана в ноябре 2014 г
10	ГО Благовещенск, с. Белогорье	в/з Базы отдыха Госбанка	"Центральный Банк Российской Федерации"	К	Kçcgç	ВК верхнемело-вых отложений	Бром	н.с	н.с	0,2	II	0	0	1	1	аннулирована 27.07.18
11	ГО Благовещенск, с. Белогорье	в/з ул. Релочной, 7	ОАО "Амурские коммунальные системы"	К	Kçzv + Kçcgù	ВГ верхнемело-вых отложений	Бром	н.с	н.с	0,2	II	0,259	0,259	2	1	
12	Благовещенский МР, с. Грибское	в/з Грибской	ЗАО «Агрофирма АНК»	СХ (?)	Kçcgù¡ ç - }ùcgõ	ВК мел-палеоценовых отложений	Мышьяк	н.с	н.с	0,01	I	0,092	0,092	2 (1 резерв)	1	возможно применение As в СХ для борьбы с вредителями

Примечание:

* - значение ПДК по нормативным документам СанПиН 2.1.4.1074-01 и/или ГН 2.1.5.2280-07

Участки загрязнения подземных вод, выявленные на территории Амурской области. В Амурской области мониторинг за загрязнением ведется на золоотвале Благовещенской ТЭЦ, расположенный в 3 км северо-западнее административного центра. Гидротехническое сооружение введено в эксплуатацию в 1982 г., предназначено для складирования отходов (золы, шлака, пыли от топочных установок и термической обработки) с 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 анализов в 2020 году здесь выявлены повышенные содержания железа до 30,3 ПДК, марганца до 8,7 ПДК, нефтепродуктов 1,1 ПДК и хрома до 1,32 ПДК. В предшествующие годы, помимо вышеперечисленных компонентов, отмечались повышенные значения свинца (1,53-5,50 ПДК). В 2020 году показатели свинца, нефтепродуктов, мышьяка в пределах установленных нормативов. Фенолы, в следствии изменения показателя нормативных требований, не превышают ПДК. Результаты по превышающим ПДК компонентам приведены в таблице 1.43.

Таблица 1.43

Концентрация загрязняющих веществ и элементов природного происхождения, выявленное на участке золоотвала Благовещенской ТЭЦ в 2020 г

Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Площадь загрязнения, км^2	Пункты наб-я, в которых выявлено загряз. п. в.	Расстояние до источника загрязнения, м	Дата отбора пробы воды (число, месяц, год)	Наименование загрязняющих веществ и показателей загрязнения	Концентрация загрязняющих веществ и пок-лей загрязнения, мг/дм^3	Величина норматива, мг/дм^3	Интенсивность загрязнения (ед. ПДК)	Класс опасности загрязняющего вещества	Водоносный горизонт (комплекс)		Глубина, м				
											индекс	наименование	Тип по использованию	Защищенность	Кровли ВГ	Подошвы ВГ	уровня на дату отбора пробы воды
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ	0,6186	1	~ 400 м	06.05.2020	фенолы летучие	0.0021	0.1	0.21	4	N_1sz	ВГ озерно-аллювиальных отложений сазанковской свиты	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	06.05.2020	нефтепродукты	0.04	0.1	0.4	не определен	N_1sz	ВГ озерно-аллювиальных отложений сазанковской свиты	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	06.05.2020	железо	8.5	0.3	28.3	3	N_1sz	ВГ озерно-аллювиальных отложений сазанковской свиты	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	21.09.2020	марганец	0.33	0.1	3.3	3	N_1sz	ВГ озерно-аллювиальных отложений сазанковской свиты	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		2	~ 300 м	06.05.2020	железо	9.1	0.3	30.3	3	γK_1	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.4	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		2	~ 300 м	06.05.2020	марганец	0.53	0.1	5.3	3	γK_1	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.4	н. с

Окончание таблицы 1.43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ	0,6186	2	~ 300 м	06.05.2020	свинец	<0.001	0.01	<0,1	1	γK_1	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.4	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		2	~ 300 м	06.05.2020	мышьяк	0.0051	0.01	0.5	1	γK_1	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.4	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	21.09.2020	фенолы летучие	0.0028	0.1	0.02	4	γK_1	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.4	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	21.09.2020	железо	0.53	0.3	1.77	3	γK_1	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	21.09.2020	марганец	0.87	0.1	8.7	3	γK_1	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	21.09.2020	нефтепродукты	0.07	0.1	0.07	не определен	γK_1	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	21.09.2020	хром	0.066	0.05	1,32	2	γK_1	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	21.09.2020	фенолы летучие	0.002	0.1	0.02	не определен	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 300 м	21.09.2020	марганец	0.68	0.1	6.8	3	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	21.09.2020	нефтепродукты	0.11	0.1	1.1	не определен	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	21.09.2020	хром	0.056	0.05	1,12	2	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с

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 побережьи 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.

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 составляет **139 034** чел. Плотность населения—**0,30** чел./км^2. Городское население— **96,84**%

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 и последующие годы у муниципальных образований наблюдается высокий уровень обеспеченности населения качественной питьевой водой. Однако, остаются проблемы с некачественной питьевой водой 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 наложенных 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 оценены в количестве 38937,57 тыс. $м^3$/сут на 01.01.2021 г. На территории Магаданской области разведано и находится на государственном учете 555 участков питьевых и технических подземных вод.

Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2020 г. составила 57%. Областным центром (Магадан) в 2020 году использовано 18,89 тыс. $м^3$/сут подземных и поверхностных вод. Из них поверхностные воды преобладают и составляют 15,07 тыс. $м^3$/сут.

Степень разведанности ресурсов на территории Магаданской области составляет всего 0,3%. По административным районам степень разведанности изменяется от 0,014 до 0,8%, наиболее высокий показатель изученности на территории Магадана составляет 20,4%. На 01.01.2021 год общее количество запасов подземных вод, пригодных для питьевого и хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на территории области, составляет 107,7084 тыс. $м^3$/сут.

На территории области по состоянию на 01.01.2021 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 осваивалось 34. Добыча подземных вод на эксплуатируемых месторождениях в 2020 году составила 33,8996 тыс. м^3/сут. Степень освоения пресных питьевых запасов подземных вод по сумме категорий составляет 33,2%. В 2020г. изменений запасов подземных вод не было.

По речным бассейновым округам Магаданская область представлена Анадыро-Колымским округом, в том числе двумя крупными гидрографическими единицами: бассейном р.Колыма и бассейнами рек Охотского моря от Пенжины до хр. Сунтар-Хаята. В этих бассейнах на 01.01.2021 г. находится примерно равное количество оцененных запасов подземных вод – 51,23 и 56,4784 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов подземных вод составляет соответственно 18,1 и 43,6% (Табл .1.44).

Таблица 1.44

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических подземных вод по гидрографическим единицам* территории Магаданской области на 01.01.2021 года

Бассейновый округ	Наименование и код гидрографической единицы		Запасы, тыс. м^3/сут.	Добыча и извлечение подземных вод , тыс.м^3/сут.	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс.м^3/сут.	Степень освоения запасов, %
	наименование	код				
1	2	3	4		5	6
Анадыро-Колымский	Колыма	19.01.00	51,230	15,6057	9,2733	18,1
	Колыма до впадения Омолон	19.01.01	50,080	14,3937	8,0613	16,1
	Омолон	19.01.02	1,150	1,212	1,212	105,4
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр. Сунтар-Хаята	19.10.00	56,4784	28,5593	24,6263	43,6
Итого по Магаданской области			107,7084	44,165	33,8996	31,5

Общий объем добычи подземных вод в 2020 году на территории Магаданской области составил 42,384 тыс. м^3/сут (без шахтного водоотлива). Из общего объема добычи на участках недр с разведанными запасами подземных вод добыча составила – 33,8996 тыс.

$м^3$/сут, на участках недр с неоцененными запасами питьевых подземных вод, эксплуатируемых групповыми водозаборами –4,2477 тыс. $м^3$/сут, одиночными водозаборами – 4,2367 тыс. $м^3$/сут. Из общего водоотбора подземных вод по целевому назначению было использовано: для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения – 21,3992 тыс. $м^3$/сут, для производственно-технического водоснабжения – 19,234 тыс. $м^3$/сут. Потери при транспортировке в 2020году составили 1,7508 тыс. $м^3$/сут.

В области учтено 4 объекта извлечения подземных вод. Суммарный объем извлекаемой воды при шахтном и карьерном водоотливе из скважин вертикального дренажа составил 14,685 тыс. $м^3$/сут.

Водозаборы в отчетный период (2019-2020 гг.) работали в стабильном режиме. Годовая добыча незначительно снижалась или увеличивалась, никак не отражаясь на динамических уровнях. Водозаборы работают на совместном использовании голоценовых морских отложений и ВЗТ разновозрастных пород (Табл. 1.45).

Таблица 1.45

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м^3/сут) Магаданской области в 2019-2020 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
										2019г	2020г	2019г	2020г		
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	1,002	0,863	3,2-8,2	2,2-12,0	22,4 3-11	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	7,886	8,6416	5,0-12,0	5,0-12,0 3,2-4	2-2,5	5,0-5,5 2,1
ФГБУ "Охотскрыбвод"	МАГ 05182 ВЭ	Рыбово-дно-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	3,5230	3,8504	0,3-4,8	3,5-4,1	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	2,014	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	2,126	0,3532	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	0,598	0,578	2-5.	2-5	3,3-36,0	2,0-5,0

Продолжение таблицы 1.45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
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	0,185	0,5348	н.с.	8,6-11,5	5-10	3,5-6
ООО "Теплоэнергия" п.Ягоднинский	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	1,2858	1,1737	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 - Электротеплосеть"	Ольский район	долина нижнего течения р.Олы; в границах пос.Ола	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	N_1	Миоценовый ВК	ХПВ ПТВ	0,663	0,671	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 верхнечетвертичный аллювиальный ВГ	ХПВ, ПТВ	1,842	0,924	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	3,523	4,318	0,3-4,1	3	3-4	3,0
ОАО "Золоторудная компания ПАВЛИК"	МАГ 80121 ВЭ	Гастелло (Средне-Омчакское)	Павлик	Тенькинский район	западная окраина пос.им. Гастелло	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	P_2	Верхнепермская ВЗТ	ХПВ ПТВ	0,413	0,367	2,0-12,0	2,0-12,0	11,5	1,5-11,4
Групповые водозаборы, расположенные за пределами месторождений подземных вод															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
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	1,3487	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.

Окончание таблицы 1.45

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
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	1,8488	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
МУП "Тенькатеплосеть" "Поселок Усть-Омчуг", п.Усть-Омчуг	МАГ 04654ВЭ	нет	Водоканал	Тенькинский район	пос.Усть-Омчуг, выше поселка на левой надпой менной террасе р.Детрин	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный (таликовый) ВГ	ХПВ	0,4256	0,765	0,8-19,0		0-10,0	0,7-2,0
Одиночные водозаборы, расположенные за пределами месторождений подземных вод															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ОАО энергетики и электро фикации "Магаданэнерго " Мага данская ТЭЦ, г.Магадан	МАГ 01331 ВЭ	нет	Магаданская ТЭЦ	г.Магадан	территория г.Магадана среднее течение р. Магаданки	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	K1	Нижнемелова я интрузивная ВЗТ	ПТВ	0,908	0,890	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	Верхнеюр ская - нижнемеловая (таликовая) ВЗТ осадочно-вулканогенны х пород	ХПВ, ПТВ	0,846	0,1753	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, указывающих на состав воды, показатели, определяющие физические свойства воды и, редко, элементы, указывающие на загрязнение (непригодность для использования по назначению) добываемой воды.

На территории области существуют локальные участки, где подземные воды не удовлетворяют требованиям СанПиН 1.2.3685-21 из-за повышенных содержаний компонентов, которые относятся к категории природных некондиций: железа, марганца, сульфатов, повышенной жесткости, минерализации. В приведенной таблице 2, на отдельных водозаборах, согласно поступившей отчетности, из элементов загрязнителей определены сверхнормативные значения по содержанию железа (1-9,3 ПДК, 3 класс опасности), марганца (1 ПДК, 3 класс опасности) и жесткости (1,2-2,8 ПДК), а также установлено присутствие радиоактивной составляющей, представленной радоном до 1,5 ПДК. Загрязнения на водозаборах подземных вод, по имеющейся отчётности недропользователей, в 2020 году на территории Магаданской области не выявлено.

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 коренных 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 (Табл. 1.46).

Таблица 1.46

Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах Магаданской области за 2020 год

Наименование водозабора	Местоположение	Количество скважин на водозаборе	Номер опробуемого ПН по первому источнику	Индекс ВГ, ВК)	Наименование ВГ (ВК, ВЗ)	Дата отбора пробы воды	Наименование компонентов и показателей	Концентрация компонентов и показателей, мг/дм^3	Величина норматива (ПДК мг/дм3,), СанПиН 1.2.3685-21	Количество (ед. ПДК)	Класс опасности	Назначение подземных вод
МППВ Черное, участок База отдыха	Долина руч.Черный ключ	2	Мт-1	K_1	Меловая ВЗТ интрузивных пород	20.06.2020	Удельная активность радона-222 Бк/кг	89,6	60,0	1,49	не определен	Питьевые подземные воды
МППВ Средне-Омчакское участки "Павлик-ЗИФ1" и "Павлик-ЗИФ2"	пос. Гастелло	4	-	P_2	ВЗТ верхнепермских отложений	н.св	Жесткость общая	8,97	7,0	1,3	не определен	Технические подземные воды
МППВ Средне-Омчакское участки "Павлик-ЗИФ1" и "Павлик-ЗИФ2"	пос. Гастелло	4	-	P_2	ВЗТ верхнепермских отложений	н.св	Железо общее, Fe	1,21	0,3	4,0	3	Технические подземные воды
МППВ "Средне-Омчакское". Уч. Павлик	Тенькинский район	1	Г-15	P_2	ВЗТ верхнепермских осадочных пород	н.св	Жесткость общая	8,2	7,0	1,2	не определен	Питьевые и технические подземные воды
МППВ "Средне-Омчакское", Уч. Павлик	Тенькинский район	1	Г15	P_2	ВЗТ верхнепермских осадочных пород	н.св	Железо общее, Fe	1,01	0,3	3,4	3	Питьевые и технические подземные воды
МППВ "Средне-Омчакское". Уч. Гастелло	Тенькинский район	1	3	P_2	ВЗТ верхнепермских осадочных пород	н.св	Жесткость общая	8,2	7,0	1,2	не определен	Питьевые и технические подземные воды
МППВ "Средне-Омчакское". Уч. Гастелло	Тенькинский район	1	3	P_2	ВЗТ верхнепермских осадочных пород	н.св	Железо общее, Fe	1,0	0,3	3,4	3	Питьевые и технические подземные воды

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 составляет **485621** чел. (2021).

По состоянию на 1.01.2021г. на территории Сахалинской области эксплуатируется 279 водозаборов. В целом по области за отчетный год добыча подземных вод на месторождениях составила 108,095 тыс. $м^3$/сут., а на водозаборах расположенных за пределами месторождений подземных вод добыча составила 63,212 тыс. $м^3$/сутки. Общее количество добытой подземной воды по состоянию на 01.01.2021 составляет 171,3062 тыс. $м^3$/сутки, из которых 140,385 тыс. $м^3$/сутки используется для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а 30,9212 тыс. $м^3$/сутки, для производственно-технического водоснабжения. Степень освоения запасов в целом по области составила 27,6 %.

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение населения г. Южносахалинска осуществляется за счет подземных и поверхностных вод. В 2020 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 83 %.

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. 1.47).

В пределах Сахалинской СГСО наиболее заселенными, нагруженными в части эксплуатации и возможного загрязнения подземных вод, являются площади Северо-Сахалинского ПАБ (Охинский; Ногликский районы); Поронайский МАБ; (Поронайский и

Таблица 1.47

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								
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
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. P_3-N_1 Туффиты, песчаники, гравелиты, алевролиты.	Олигоцен-нижнемиоценовый водоупорный горизонт 3(P_3-N_1)								
	Эоцен-олигоценовый водоносный горизонт 8(P_{2-3})	Пластово-трещинный, грунтово-трещинный	Нецентрализованное водоснабжение		Таежный (Ноглики)	100-200	Гидрокарбонатный кальциевый	Железо	1,0-5,0
	Эоценовый водоносный комплекс 8(P_{1-2})								
Водоносная зона трещиноватости скальных пород. (T) 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)								

Тымовский районы); Сусунайский МАБ (Долинский, Анивский, Корсаковский районы и г. жносахалинск).

Для о. Сахалин основными объектами мониторинга являются распространенные в пределах этих структур верхние водоносные горизонты, залегающие на глубине до 150 м, содержащие пресную и ультрапресную воду.

Курильская СГСО на более мелкие гидрогеологические структуры не подразделяется. Основная нагрузка в пределах Курильской ГСО (за исключением эксплуатируемых месторождений термальных вод) приходится на территории, прилегающие к наиболее крупным населенным пунктам (районным центрам) – ПГТ Южно – курильск (о. Кунашир, Южнокурильский район), ПГТ Курильск (о.Итуруп, Курильский район) и ПГТ Северокурильск (о. Парамушир, Северокурильский район). Для Курильских островов основными объектами мониторинга являются распространенные в районе этих населенных пунктов водоносные горизонты, залегающие также в интервале глубин до 150 м. Кроме того точечно контролируется ненарушенный режим горизонтов, залегающих в интервалах глубин 400 – 700 м.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях. По состоянию на 2020 г. действующая государственная опорная наблюдательная сеть федерального значения имеется в Северосахалинском, Поронайском, Татарском, Сусунайском артезианских бассейнах, а также в Курильской сложной гидрогеологической складчатой области. Сеть представлена 30 наблюдательными скважинами. Из 30 скважин 10 рассредоточены по всем вышеперечисленным гидрогеологическим структурам и предназначены для изучения гидрогеодеформационного поля. Скважины глубокие, ориентированы на водоносные горизонты с глубиной залегания от 400 до 700 м.

Остальные 20 скважин сконцентрированы в пределах Сусунайского артезианского бассейна. При этом 10 скважин, используемых для изучения гидрогеодеформационного поля, характеризуют ненарушенный режим глубоко залегающих горизонтов (не эксплуатируются, информация представляет научный интерес). Оставшиеся 20 скважин ориентированы на основные водоносные горизонты, распространенные (и используемые для водоснабжения) в Сусунайском артезианском бассейне в интервале глубин до 150 м. В 10 из них проводится изучение ненарушенного режима в пределах «фоновых» участков, а 10 контролируют состояния подземных вод в пределах двух устойчивых очагов поликомпонентного (район ТЭЦ 1) и углеводородного (район п. Сокол) загрязнения.

Объектами мониторинга подземных вод, являются: четыре водоносных комплекса и горизонта в пределах Сусунайского МАБ, залегающие в интервале глубин до 150 м, на

которых наблюдаются участки как естественного (фонового) режима подземных вод, так и участки с нарушенным режимом подземных вод (очаги загрязнения) это:

- *Водоносный голоценовый аллювиальный 2(а Q_{IV})* – наблюдается 6 скважинами, в том числе 5 скважинами на участке ненарушенного режима и 1 в пределах очага загрязнения;
- *Водоносный верхненеоплейстоцен – голоценовый аллювиально - пролювиальный горизонт 2 (ар Q_{III-IV})* изучается 2 скважинами на участке ненарушенного режима и 8 в пределах очага загрязнения;
- *Водоносный верхненеоплейстоценовый озерно – аллювиальный горизонт (laQ $_{III}$)* - имеется 3 скважины, в том числе 2 скважины на участке ненарушенного режима и 1 - в пределах очага загрязнения;
- *Относительно водоупорный олигоцен – нижнемиоценовый горизонт 4 (P_3 - N_1)* – изучается одной скважиной в условиях ненарушенного режима.

Глубоко залегающие части (400 – 700 м) трех водоносных горизонтов и комплексов, находящихся в ненарушенных естественных условиях, это:

- *верхнемиоцен-плиоценовый водоносный комплекс 2(N_{1-2})* контролируется на о.Сахалин одной скважиной в пределах Сусунайского МАБ в районе г. Южносахалинска; тремя скважинами в пределах Поронайского МАБ и Татарского ПАБ в районах п. Белое, г. Красногорск и п. Яблочное. На о. Парамушир контролируется одной скважиной в районе ПГТ Северокурильск.
- *верхнеплиоцен-эоплейстоценовый водоносный комплекс 2(N_{2-E})* каптируемый на о.Сахалин 2 скважинами в пределах Охинского ПАБ и Поронайского МАБ в районах г.Оха и п. Майское соответственно;

водоносный комплекс верхнеплиоценовых отложений 2(N_2) наблюдается на о. Итуруп 1 скважиной в районе ПГТ Курильск; водоносный комплекс неогеновых отложений (N) – изучается на о. Кунашир 1 скважиной в районе ПГТ Южнокурильск;

В Сахалинской области естественное состояние грунтовых и межпластовых подземных вод зависит от климатических факторов. В течение периода наблюдений 2019 – 2020 гг. за ненарушенным и слабонарушенным уровенным и температурным режимом подземных вод по 10 скважинам Сусунайского регионального створа никаких аномалий не выявлено.

Уровни по всем скважинам находились в пределах диапазона глубин наблюдений прошлых лет. Характер их колебаний соответствовал типу контролируемого режима, глубине залегания контролируемого горизонта и метеорологическим факторам.

Как видно из рисунка 1.89 по всем скважинам, контролирующим приречный

уровенный режим первого от поверхности водоносного горизонта, просматривается типичная картина. Изменения глубины уровня с запозданием на 7 – 10 дней увязываются с сезонными изменениями гидрометеорологических условий и режимом поверхностных вод. На графиках просматриваются 5 явных экстремумов: пик летней межени (конец сентября); пик осеннего дождевого паводка (последняя декада ноября), пик зимней межени (март), пик весеннего паводка (май) и пик летней межени (сентябрь).

Примерно та-же картина, но в более мягком варианте с явными экстремумами только на пиках зимней межени и весеннего паводка характерна как для глубоко залегающих горизонтов до 15 м в приречном режиме, так и для склонового режима (Рис. 1.89).

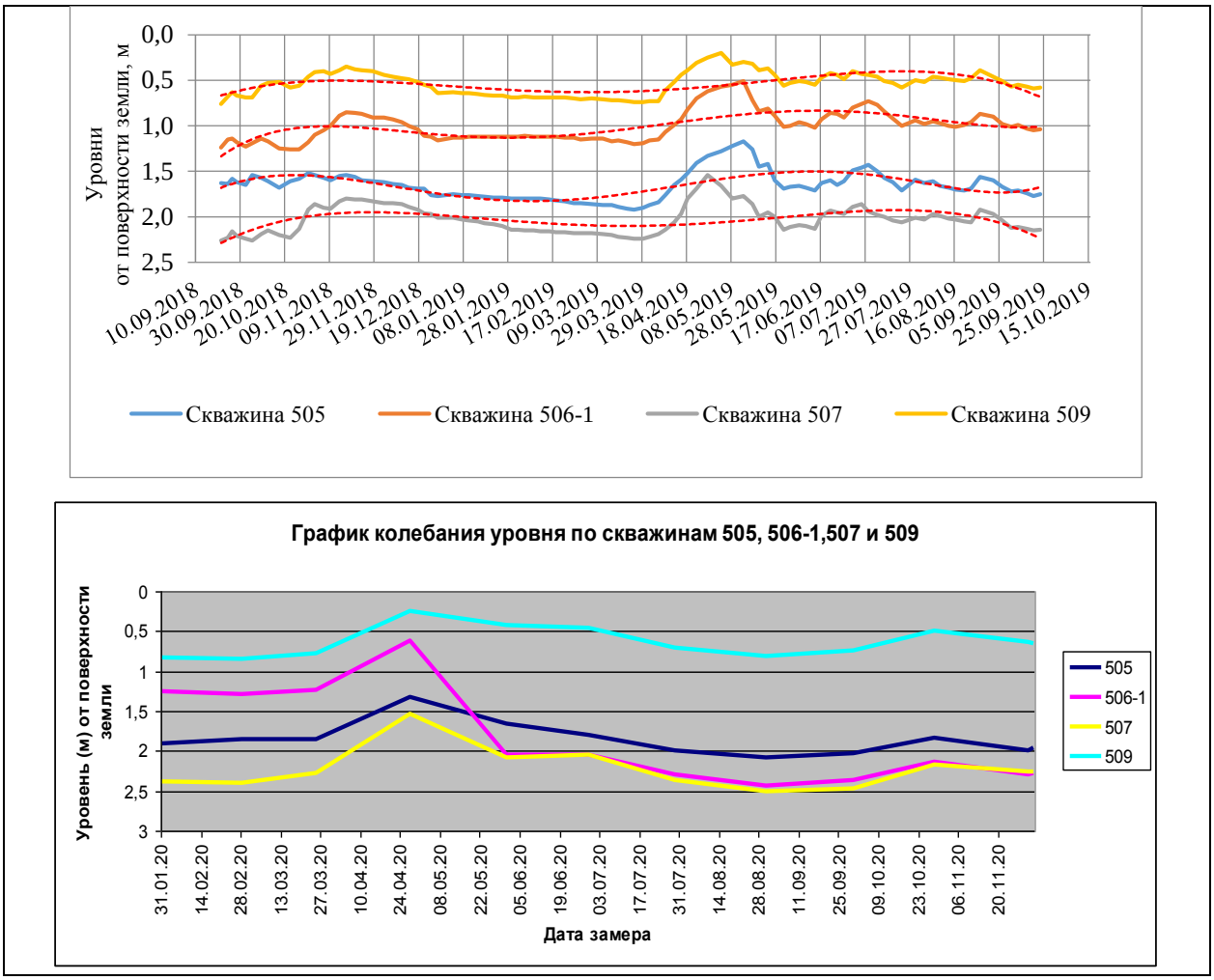


Рис. 1.89. Графики колебания уровня грунтовых вод в скважинах глубиной 5-12 м , контролирующих приречный режим голоценового аллювиального водоносного горизонта 2018-2020 гг

Температура подземных вод, измеренная в течении периода наблюдений 2019– 2020 годов по скважинам Сусунайского створа, изменялась от 6,35 до 7,0 ^{0} С. За диапазон, определенный наблюдениями прошлых лет, она не выходит. Наиболее выражены

колебания температуры в неглубоких скважинах в приречном режиме, где достаточно ясно просматривается ее падение на весенний паводок и некоторый рост во время осеннего–дождевого паводка. Для более глубоких скважин и склонового режима отмечается только незначительное и не стабильное (не по всем скважинам) падение температуры в период весеннего паводка.

Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях. В Сахалинской области действующая объектная наблюдательная сеть скважин по состоянию на 2019 - 2020 годы имеется только у трех компаний Сахалинской области – Сахалин Энерджи Инвестмент Компании ЛТД, ООО «Сахалинский водоканал», ООО «Эко - Сити». Сеть Сахалин Энерджи Инвестмент Компании ЛТД весьма обширная и состоит более чем из 100 скважин. Сеть контролирует все объекты газообрабатывающей и газотранспортной системы компании в пределах Северосахалинского, Тымь – Поронайского и Сусунайского артезианских бссейнов на территории восьми административных районов от Ногликского на севере до Корсаковского на юге. Наблюдательная сеть ООО «Сахалинский водоканал» состоит из 2 скважин. Этими скважинами может контролироваться центр воронки депрессии крупнейшего водозабора области «Луговое».

Наблюдательная сеть ООО «Эко-Сити» состоит из 3 скважин и предназначена для контроля степени воздействия на подземные воды городской свалки г. Южносахалинска.

При изучении нарушенного режима подземных вод выполнены сбор и обработка данных мониторинга объектной наблюдательной сети. В Сахалинской области на начало 2020 года насчитывалось 788 водозаборов, около 400 из них сосредоточены в пределах Сусунайского артезианского бассейна, в т.ч. 330 водозаборов в г. Южносахалинске. Из этого количества в отчетный период только 14-17 водозаборов добывают от 1 до 50 тыс. $м^3$/сут подземных вод. Почти все они расположены в г. Южносахалинске. Остальные водозаборы добывают менее 1000 $м^3$/сут, с преобладанием 50-100 $м^3$/сут. В 2019 - 2020 гг. ежегодно обследовалось по 10 водозаборов. Так, были обследовались водозаборы в Углегорском, Холмском, Александровск-Сахалинском, Томаринском и др. районах. Все обследованные водозаборы работают согласно выданным лицензиям, и относятся к малодебитным. Там, где водозабор имеет несколько эксплуатационных скважин, работает чаще одна, редко две. Запасы не утверждались, (в лицензионных соглашениях это требуется). ЗСО организованы на всех водозаборах согласно утвержденным проектам. На участках действующих водозаборов признаков истощения подземных вод не наблюдалось.

Наиболее нагружена эксплуатацией подземных вод северная часть г. Южносахалинска, где в едином узле взаимодействуют 2 крупнейших водозабора «Луговое»

(основной водозабор г. Южносахалинска, эксплуатируется ООО «Сахалинский Водоканал») и «Красносельский» (Южносахалинская ТЭЦ–1), а также до 15 менее значительных водозаборов, принадлежащих разным водопользователям. Всего на территории города находится 156 водозаборов подземных вод с водоотбором от первых десятков $м^3$/сут до 1 - 4 тыс. $м^3$/сут. Самыми крупными водозаборами подземных вод в районе г. Южносахалинска являются водозабор "Луговое" с водоотбором 35-51 тыс. $м^3$/сут, "Красносельский" – 9 тыс. $м^3$/сут, "Березовая Роща" - 2 тыс. $м^3$/сут, "Отдаленный" – до 5 тыс. $м^3$/сут, "Колос" и "Ликерный" – до 1,2 тыс. $м^3$/сут. Подавляющее большинство эксплуатационных скважин имеет глубину от 50 до 100 м и эксплуатируют подземные воды рыхлых образований Сусунайскй впадины.

Ниже приводится краткая характеристика эксплуатации наиболее крупного водозабора «Луговое» с утвержденными запасами 50 тыс. $м^3$/сут, снабжающего г. Южносахалинск.

Водозабор Луговое Южносахалинского месторождения подземных вод расположен в центральной части Сусунайской долины (Сусунайского МАБ) на левобережье р. Сусуя в пределах свободной от застройки территории г. Южносахалинска. Водозабор предназначен для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и технологического обеспечения водой предприятий г. Южносахалинска.

Водозабор групповой эксплуатируется 45 скважинами. Ориентирован на 2 водоносных горизонта: эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт (ар E_{II}-Q_I)-**«нижний»** и перекрывающий его верхненеоплейстоценовый озерно–аллювиальный относительно водоупорный горизонт (La Q_{III})-«**верхний**».

«Нижний» горизонт эксплуатируется 43 скважинами глубиной 120–180 м и на него приходится 99% эксплуатационной нагрузки. «**Верхний»** горизонт эксплуатируется 2 скважинами глубиной 55 – 60 м, на него падает не более 1 % от эксплуатационной нагрузки.

По данным эксплуатирующей организации, Южносахалинского МУП "Водоканал", среднесуточный водоотбор в течение года изменяется от 40 до 54 тыс. $м^3$/сут. Уровни контролируются по эксплуатационным скважинам и по двум наблюдательным скважинам № 307 и 308, расположенным в центре водозабора. Скважина № 307 глубиной 40 м ориентирована на «**верхний»** относительно водоупорный горизонт. Скважина № 308 имеет глубину 120 м и ориентирована на «**нижний»** водоносный (продуктивный) горизонт. При установленной средней эксплуатационной нагрузке и без превышения допустимых понижений уровней истощения запасов в пределах участка водозабора не наблюдается.

Кроме водозабора «Луговое» в водоснабжении участвует водозабор аэропорта г. Южносахалинска на участке недр «Аэропорт», который работает более 25 лет. Он расположен на восточном крыле центральной части Сусунайского межгорного артезианского бассейна, на правобережье р. Хомутовка, в 200 м от реки. Водозабор состоит из 4 скважин глубиной 50 – 75 м, оборудован на «**нижний»** водоносный горизонт и предназначен для хозяйственно-питьевого и технологического обеспечения водой объектов аэропорта г. Южносахалинска. Запасы подземных вод по участку водозабора не утверждались. Текущий водоотбор составляет за отчетный период 342,6 м^3/сут . При работе с такой производительностью динамические уровни в эксплуатационных скважинах находятся не глубже 18-20 м, что при общей мощности горизонта 45 м вполне допустимо и истощения запасов подземных вод участка при этом не наблюдается.

Нарушенное состояние подземных вод оценивалось по расположенному в центре Сусунайского артезианского бассейна (наиболее нагружен) водозабору «Красносельский» Южносахалинского месторождения подземных вод. "Красносельский" – один из крупнейших в Сахалинской области водозаборов подземных вод предназначен для технического водоснабжения Южносахалинской ТЭЦ 1. Подсчет запасов проводился для скважин линейного ряда глубиной 150 м. Эксплуатационные запасы подземных вод по водозаборному участку составляют 13,3 тыс. м^3/сут. Среднегодовой водоотбор в 2019 г. - 10,3 тыс. м^3/сут, в 2020 году производительность водозабора была выше на 0,8 тыс. м^3/сут. Водозабор "Красносельский" работает во взаимодействии с водозабором "Луговое". В 2019г на нем насчитывалось 15 пригодных для эксплуатации скважин.

В конце 80-х начале 90-х годов прошлого века срезки уровня в эксплуатационных скважинах увеличились, произошли изменения в сторону ухудшения химического состава добываемой воды. Водозабор «Красносельский» стал постепенно переходить на каптаж **нижней части** эоплейстоцен–нижненеоплейстоценового аллювиально - пролювиального водоносного горизонта 2 (ар$E_{II}Q_I$) **("нижний")** с установкой рабочей части фильтра ниже 60 метров от поверхности земли.

В настоящее время все скважины водозабора, находящиеся в эксплуатации, имеют глубину около 150 м и ориентированы на эоплейстоцен–нижненеоплейстоценовый аллювиально - пролювиальный водоносный горизонт ("**нижний**"). 2 (ар$E_{II}Q_I$). Начиная с 2006 года водозабор переведен на каптаж только нижней части водоносного комплекса.

С расширением водозабора и изменением интервалов каптажа водоносных горизонтов возникла необходимость в увеличении и количества наблюдательных скважин. Для уровенного мониторинга частично задействованы скважины, эксплуатировавшие ранее "**верхний"** водоносный горизонт.

В настоящие время на самом водозаборе практически нет наблюдательных скважин, за исключением скважин 1578 и 1592, оборудованных для наблюдений за подземными водами в "**нижнем**" интервале водоносного горизонта. (Рис. 1.90).

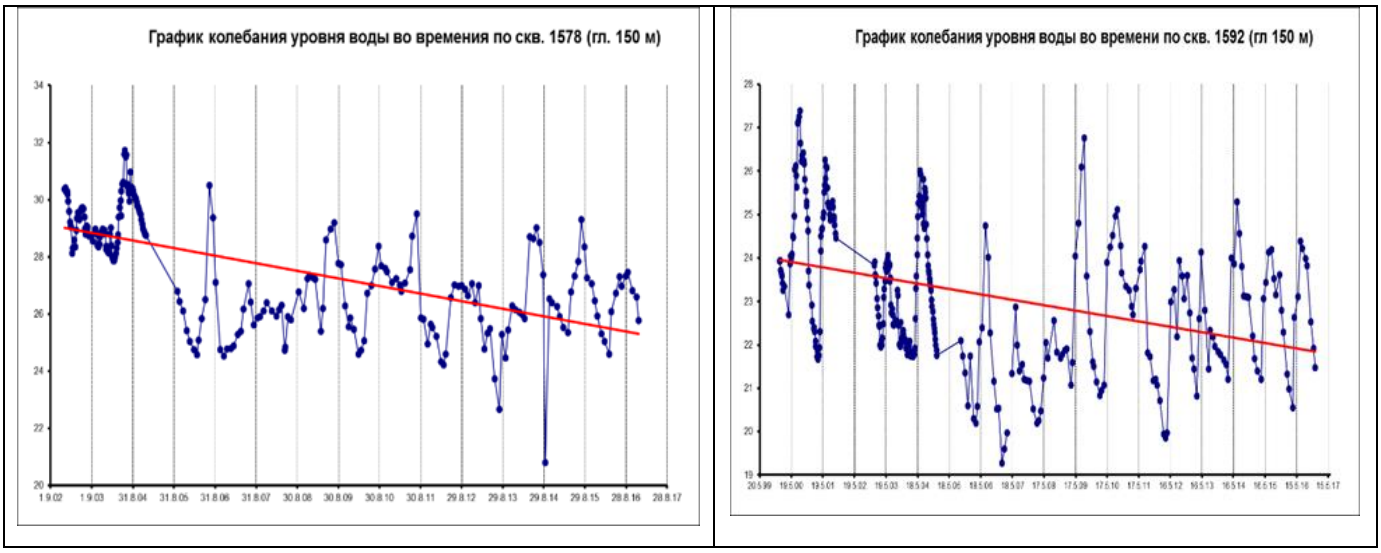


Рис. 1.90. Изменение уровня в наблюдательных скважинах1578 и 1592 (куст) участка недр «Красносельский» за многолетний период (нижний интервал)

Отсутствие наблюдательных скважин в удалении от водозабора не позволяет охарактеризовать гидродинамическую обстановку вокруг водозабора. О состоянии подземных вод непосредственно на водозаборе «Красносельский» можно судить по результатам режимных наблюдений за уровнем подземных вод в наблюдательных скважинах (согласно 4ЛС 2018 г.-2019 г. наблюдения ведутся по 20 скважинам).

Согласно тренду (Рис.1.90) на графиках уровня происходит снижение уровня в продуктивном **«нижнем»** водоносном горизонте. Таким образом, можно считать, что на месторождении идет сработка запасов (добыча превышает ресурсы). В «верхнем» относительно безводном горизонте, наоборот, происходит постоянный подъем уровня что очевидно связано с перераспределением эксплуатационной нагрузки между водоносными горизонтами этого комплекса. Предполагается отсутствие связи (затруднительная) между горизонтами. Согласно поступающим мониторинговым данным сеть наблюдательных скважин водозабора «Красносельский» недостаточно полная и не отвечает современным требованиям нормативных документов.

Выводы и анализ режима эксплуатации водозаборов: Общие закономерности изменения режима ПВ в отчетном году определялись, главным образом, гидрометеорологическими факторами. Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных и нарушенных условиях изучалось по Сусунайскому межгорному артезианскому бассейну.

Нарушенное состояние подземных вод изучалось по результатам отчетности от недропользователей, которая не всегда достоверна и оперативна и собственным обследованиям водозаборов.

Ежегодные обследования водозаборов показывают, что их эксплуатация на территории области происходит с разными нарушениями, мониторинг не проводится совсем или проводится в неполном объеме: нет учета добываемой воды, не осуществляется контроль качества подземных вод, скважины не оборудованы устройствами для ведения мониторинга. В местах размещения коттеджей и дачной застройки (обычно это высоты-области питания подземных вод) идет интенсивное, никак не контролируемое бурение скважин глубиной 20-50 м для водоснабжения.

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В отчетный год качество подземных вод на участках эксплуатации оценивалось по мониторинговым данным недропользователей.

Для централизованного водоснабжения Сахалинской области преимущественно используются подземные воды плейстоцен-голоценовых и миоцен-плиоценовых отложений. Воды плейстоцен-голоценовых отложений пресные с минерализацией менее 0,5 г/л, гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, обладают хорошим качеством, однако на отдельных участках характеризуются повышенным содержанием железа и марганца. Максимальные значения этих элементов наблюдаются в верхнем водоносном горизонте, приуроченном к голоценовым аллювиальным отложениям (а Q_{IV}). В залегающем ниже верхненеоплейстоценовом водоносном горизонте, включающем отложения различного генезиса (озерные, озерно-аллювиальные и аллювиально-пролювиальные), эти компоненты присутствуют в меньших концентрациях: железо - 0,3-29,2 ПДК; марганец - 0,0-30,7 ПДК.

Верхнеэоплейстоцен-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 от 1,1 до 27,3 ПДК и марганца от 1,6 до 21 ПДК. На Красносельском водозаборе гидрохимическая обстановка благополучная, макрокомпонентный состав воды за многолетний период наблюдений серьезных изменений не претерпел. Загрязнения по микрокомпонентному составу не выявлено. В верхней части эксплуатируемого горизонта отмечается природное железомарганцевое загрязнение. В эксплуатационных скважинах, каптирующих более

глубокую часть горизонта, этого не отмечено, хотя небольшое увеличение концентрации марганца в воде присутствует. Одним из потенциальных источников загрязнения подземных вод водозаборов Луговое и Красносельский являются карты гидрозолоотвала ТЭЦ-1, где происходит сброс отработанных стоков на карты, расположенные северо-восточнее от водозаборов.

Примерно 50% добываемых подземных вод в Сахалинской области не соответствуют нормативным требованиям по содержанию железа и марганца, поэтому практически на всех централизованных водозаборах области имеются станции по обезжелезиванию, где одновременно происходит и некоторое снижение концентраций марганца. В 2019 - 2020 гг. качество подземных вод на участках эксплуатации оценивалось по мониторинговым данным недропользователя и результатам заверочного опробования, проведенного специалистами ОСП «СахГРЭ».

Так же, как и в прошлые годы основной объем отмеченных отклонений по качеству воды от значений, установленных СанПиН 1.2.3685-21 сводится к повышенному содержанию в воде железа и марганца. Другие отклонения в качестве подземных вод от питьевых стандартов в 2020 г. выявлены по 3 участкам недр (водозаборам) – «Имчинский» (Ногликский район), где превышение бора в 2019 определено до 1,68 ПДК, в 2020 г. сведения не поступали. Птицефабрика (г. Южно-Сахалинск) - превышение аммония в учетном году до 1,9 ПДК, а на водозаборе Константиновский (Углегорский район) значение БПК незначительно снизилось до 1,5 ПДК (Табл.1. 48).

Выводы: В Южно-Сахалинске существует проблема с водоснабжением, связанная с новым строительством в городе, с ветхостью водопроводных сетей, а также отсутствием единой системы водоснабжения. Большое число владельцев лицензий, неоднородная нагрузка на различные участки и использование разных гидрогеологических подразделений для водоснабжения города не позволяет рационально использовать имеющиеся запасы подземных вод.

Таблица 1.48

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Сахалинской области за 2020 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	Ногликский р-он, пгт Ноглики	Имчинский	ОАО "Ногликская газовая электрическая станция"	ПНВ	N1-aQIII-IV	Единая водоносная толща миоценовых и аллювиальных средне-верхненеоплейстоценовых отложений	Бор	1,68	н.с	0,5	2	0,234	н.с.	3	2
2	г.Южно-Сахалинск	Птицефабрика	АО " Птицефабрика Островная "	ПНВ	apQIII-IV	Верхненеоплейстоцен-голоценовый аллювиально-проллювиальный ВГ	Аммоний	1,7	1,9	1,5	4	0,048	0,478	5	2
3	Углегорский р-он, 8,5 км ЮВ г. Углегорска,	Константиновский	ООО "Западная угольная компания"	ПНВ	apQIII-IV	Верхненеоплейстоцен-голоценовый аллювиально-проллювиальный ВГ	БПК-5	1,99	1,5	2	Не определен	1,173	н.с.	1	1

Участки загрязнения подземных вод, выявленные в Сахалинской области

Очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами в пос. Сокол был установлен ещё в 1992 году в районе армейских складов горюче-смазочных материалов. В 1999 году при проведении работ по обследованию территории был выявлен участок загрязнения грунтовых вод нефтепродуктами в 1,2 км от пос. Сокол, определены масштабы загрязнения. На поверхности грунтовых вод была установлена линза свободных углеводородов площадью 1,7 км^2 и мощностью несколько десятков сантиметров. Линза нефтепродуктов и верхняя часть загрязненных грунтовых вод до глубины 9-10 м разгружаются в реку Залом. Загрязненные подземные воды, залегающие ниже 10 м, минуя русло р. Залом мигрируют в сторону реки Б. Такой. Обе реки являются нерестилищами лососевых пород рыб.

С 2001 года наблюдательной сетью (Рис. 1.91) из 5 скважин глубиной до 10 м отслеживался характер распространения загрязнения подземных вод.

После ликвидации складов ГСМ интенсивность загрязнения подземных вод значительно (на порядок) снизилась, но концентрации нефтепродуктов в подземных водах в пределах участка наблюдений всё-таки ещё превышают нормативы. В 2016 году при опробовании наблюдательных скважин превышений нормативов по нефтепродуктам зафиксировано не было, однако в трёх скважинах присутствовали фенолы в концентрациях от 2 до 6 ПДК.

При обследовании участка в 2017 г. установлено, что склад ГСМ военного аэродрома в районе поселка Сокол, выведенный из эксплуатации еще в 2006 году, на момент обследования, полностью демонтирован. Сам объект источником загрязнения больше не является, отмечается выраженное снижение интенсивности загрязнения подземных вод нефтепродуктами. Но наблюдения последних лет и в том числе отчётного года показывают, что после ликвидации складов ГСМ интенсивность загрязнения подземных вод хотя и значительно снизилась, но концентрации нефтепродуктов в подземных водах в пределах участка наблюдений всё ещё превышают нормативы для питьевых вод и составляют 0,1 – 0,7 мг/л, (до 7 ПДК). В 2018 году на участке "Сокол" были определены только элементы так называемого природного происхождения железо и марганец 31,0 и 3,7 ПДК соответственно. Пробы на нефтепродукты не отбирались. Данные за 2019-2020 годы отсутствуют.

Участок потенциального загрязнения (золоотвал 2 Южно-Сахалинской ТЭЦ-1). В 2017 г обследовался выведенный из эксплуатации золоотвал № 2 Южно – Сахалинской ТЭЦ-1 (МО «город Южносахалинск», СЗ окраина планировочного района Ново–александровск).

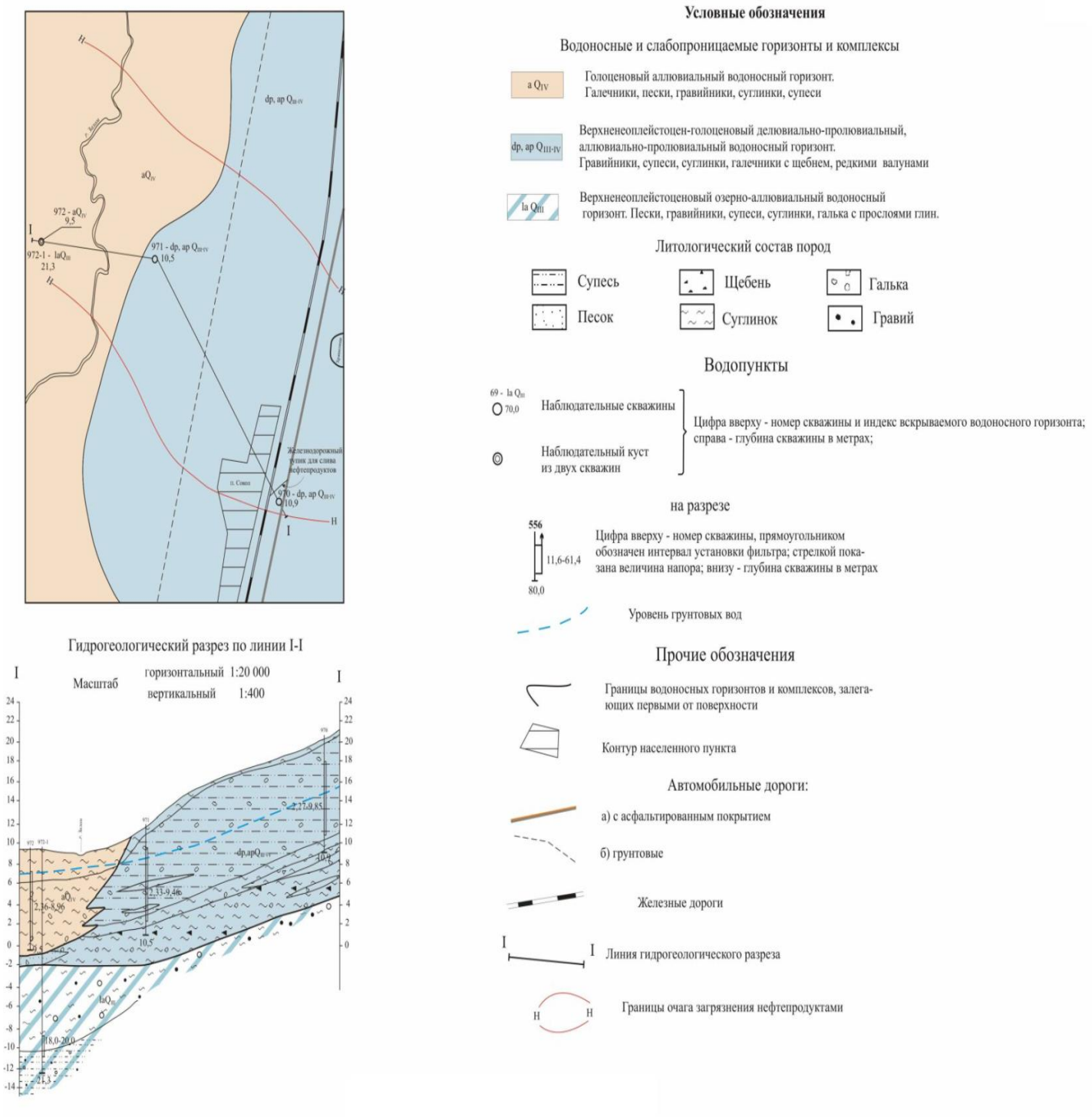


Рис. 1.91. Гидрогеологическая схема участка «Сокол»

Золоотвал №2 был выведен из эксплуатации более 10 лет назад по причине полного заполнения. В настоящее время его территория представляет собой грунтовую чашу с укрепленными бетоном внутренними стенками и фильтрующим дном. Чаша имеет форму неправильной трапеции со сторонами 550 х 190 х 810 х 900 м. Глубина чаши 12 м. Чаша полностью заполнена зольной массой. Объем хранящейся золы составляет около 4 миллионов м^3. При этом размыв зольной массы атмосферными осадками и талыми водами

происходит достаточно интенсивно. Фильтруясь через золу, вода далее уходит в грунтовый водоносный горизонт. Таким образом, гидрозолоотвал Южно – Сахалинской ТЭЦ – 1, даже выведенный из эксплуатации как промышленный объект, продолжает оставаться потенциальным источником загрязнения подземных вод.

Участок потенциального загрязнения "Сельхозугодья" был обследован впервые в 2018 г. Территория расположена в районе п. Березняки - бывшие сельхозугодья. На этой территории обследованы 2 участка. По результатам опробования компоненты на участках представлены повышенными содержаниями элементов "природного" происхождения: железа до 25 ПДК, марганца 10,3 ПДК и кремния до 1,8 ПДК. На одном из участков обнаружен алюминий (3 класс) 3,14 ПДК, на другом аммоний 1,8 ПДК. Определения единичные. В 2019-2020 гг. по участку "Сельхозугодья" данные отсутствуют.

1.4.10. 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, но они подвержены наводнениям. На территории ЕАО около половины территории области занимают горные хребты и предгорные регионы. Численность населения области по данным Росстата составляет 156 500 чел. (2021). Плотность населения — 4,31 чел./км². ЕАО — один из самых малонаселённых субъектов РФ. Городского населения – 106,868 тыс. чел, сельского – 49,624 тыс. чел. Населенные пункты связаны между собой и областным центром железной и автомобильной дорогами.

В бюллетене обобщена информация о состоянии и использовании недр на территории ЕАО в 2020 г. Мониторинг подземных вод по государственной опорной наблюдательной сети выполнял филиал «Дальневосточный региональный центр ГМСН».

При подготовке информационного бюллетеня использованы материалы, полученные в результате ведения мониторинга подземных вод на территориальном и локальном уровне; обследовании водозаборных сооружений; по материалам поисково-оценочных и разведочных работ на подземные воды; статистической отчетности по форме 2-ТП (водхоз), 4-ЛС, данных о состоянии ресурсной базы подземных вод, их добычи и использовании для хозяйственно-питьевых и бальнеологических целей.

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 01.01.2021 г. На территории автономной области разведано и находится на государственном учете 36 участков питьевых и технических подземных вод. Общее количество разведанных эксплуатационных запасов подземных вод, пригодных для питьевого, хозяйственно-бытового, технического и технологического водоснабжения, на 01.01.2021 г. составляет 752,77 тыс. м^3/сут.

В 2021 г. добыча подземных вод на 109 водозаборах составила 56,95 тыс. м^3/сут, в т.ч. 47,22 тыс. м^3/сут на 18 участках месторождений подземных вод. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения края в 2021 г. составила 100%. В Еврейской автономной области учтен 1 объект извлечения подземных вод. Объем извлекаемой воды составил 0,94 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 условиях. Режимные наблюдения на опорных пунктах государственной сети за состоянием подземных вод выполнялись в естественных условиях на 6 гидрогеологических участках государственной сети по 12 пунктам наблюдений. На 8 пунктах наблюдений проводились замеры уровня подземных вод: на Ленинском (скв. 4880), Нагибовском (скв. 497), Приамурском (скв. 411) и на Тунгусском участке в 4 скважинах ГОНС. Гидрохимический режим подземных вод изучался на 10 пунктах ГОНС: на Ленинском (скв. 4880), Нагибовском (скв. 497, 498, 500), Биробиджанском (скв. 400), Приамурском (скв. 411) и Тунгусском участках (скв. 401-2, 401-4, 411-2, 411-3).

В 2020 г. продолжалось изучение гидродинамического режима подземных вод в естественных условиях по государственной опорной наблюдательной сети по 12 наблюдательными скважинами, оборудованными на разные продуктивные водоносные горизонты. Все наблюдательные участки расположены в Среднеамурском межгорном артезианском бассейне, где наблюдается приречный, террасовый и междуречный режим грунтовых вод (Табл.1.49).

Таблица 1.49

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**

Наблюдения за уровнем проводятся по всем пунктам. В таблице 1.50 приведена сравнительная характеристика поведения уровней на участках ГОНС в 2019-2020 гг.

Таблица 1.50

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2019 и 2020 гг.

№ скв	Абс. отм устья,м	*Средне-годовой уровень, м*		Средне-многолетний уровень, м	*Амплитуда колебания уровня, м*		*Максимальный уровень, м*			*Минимальный уровень, м*		
		за 2019	за 2020		за 2019	за 2020	за 2019	за 2020	за весь период набл.	за 2019	за 2020	за весь период набл.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)												
Биробиджанский участок												
400	77,15	2,0	2,51	2,14	3,48	1,89	0,09 09.09.	1,39 09.09.	0,0 15.07.06	3,57 30.03.	3,28 29.02.	3,57 0.03.19
Ленинский участок												
485	50,86	4,18	3,60	4,64	5,36	5,25	0,72 03.10.	+0,17 18.10.	0,0 18.10.20	6,08 09.05.	5,08 10.03.	7,41 4.11.01
4880	54,14	5,08	5,24	5,30	3,61	3,38	2,40 28.08.	2,71 18.09.	2,40 28.08.19	6,01 18.05.	6,08 6-21.05.	6,74 1.04.77
Нагибовский участок												
497	59,51	4,23	3,40	4,03	2,77	3,98	2,73 07.07.	0,69 16.09.	0,0 24.08.13	5,50 27.04.	4,67 09.01.	6,85 9.04.76
Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN$_{1\text{-}2srv}$-H)												
Волочаевский участок												
4073	39,61	2,77	2,93	2,51	1,73	1,06	1,76 03.09.	2,31 03.09.	1,15 15.10.83	3,49 20.03.	3,37 06.05.	4,06 7.12.06

№ скв	Абс. отм устья,м	*Средне-годовой уровень, м*		Средне-многолетний уровень, м	*Амплитуда колебания уровня, м*		*Максимальный уровень, м*			*Минимальный уровень, м*		
		за 2019	за 2020		за 2019	за 2020	за 2019	за 2020	за весь период набл.	за 2019	за 2020	за весь период набл.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**
Нагибовский участок												
498	59,52	3,24	3,29	3,65	5,41	4,33	0,0 09.08.	0,25 15.09.	0,0 24.08.13 и 0,0 09.08.19	5,41 24.04.	4,58 10.03.	5,78 2.03.02
Тунгусский участок												
401-2	32,0	3,99	3,56	3,25	5,81	1,86	августа, сентябрь территт. затоплена	03.06.20 нет данных	0,0 с 06.08 по 04.10.19	5,95 30.04.	5,15 25.02.	5,95 30.04.
401-4	32,0	3,55	2,08	3,34	4,71	3,19	0,02 06.08.-28.09.	0,0 31.08.-17.10.	0,0 31.08.-17.10.20	4,73 01.05.	3,19 20.03.	4,78 4.11.17
411-2	37,0	6,06	6,08	5,79	1,94	3,05	4,98 08.09.	4,65 24.10.	4,65 24.10.20	6,92 04.06.	7,70 20.03.	7,70 0.03.20
411-3	37,0	5,93	5,81	6,00	2,58	1,64	4,08 25.09.	4,63 01.11.	4,08 25.09.19	6,66 05.06.	6,28 08.04.	6,96 5.06.18
Палеоген-неогеновый водоносный комплекс, 8(□ -Н)												
Нагибовский участок												
500	61,26	5,15	4,87	5,25	5,47	3,86	1,97 03.08.	2,17 15.09.	0,36 24.08.13	7,44 24.04.	6,03 10.03.	7,85 3.04.03
Приамурский участок												
411	36,11	2,91	2,73	2,94	1,50	1,18	1,93 18.09.	2,04 10.11.	1,93 18.09.19	3,44 10.05.	3,23 30.05.	3,44 0.05.19

Анализируя гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях за 2020 г. наблюдаются характерные сезонным изменениям положения уровней. В долинах рек изменения уровней зависят от расстояния скважины до реки. Прошедшие паводки на Амуре в 2019 и 2020 гг сильно повлияли на подъем уровней подземных вод.

Глубина залегания уровня горизонта подземных вод на Биробиджанском участке изменялась: от 1,39 м (09.09.2020) до 3,28 м (29.02.2020) от поверхности земли. Абсолютные отметки уровня колебались в пределах 73,87 – 75,76 абс. отм. м, при среднем значении 74,64 м. Годовая амплитуда колебания уровня воды 1,89 м, среднегодовой уровень 2,51 м.

Так, на Нагибовском (скважины №№498, 500) участке, где скважины расположены от 230 до 440 м от уреза реки, наблюдался максимальный подъем уровня воды в начале

амплитуда колебания уровня воды – 3,98 м, среднегодовой уровень – 3,40 м. Абсолютные отметки уровня колебались в пределах 54,84 – 58,82 абс. отм. м, при среднем значении 56,11 м.

Такая же ситуация и на Ленинском участке. Пойма в районе скважины №485 Ленинского участка в период сентябрь - октябрь была затоплена, отследить максимальный уровень не удалось. В скважине №4880 Ленинского участка прослеживается минимальный уровень в мае, максимальный зафиксирован в середине сентября, затем идет спад уровня.

В сентябре 2020 г. в Ленинском районе из-за подъема р. Амур не выдержала напора воды защитная дамба и ее прорвало, введен режим чрезвычайной ситуации (Рис. 1.92).



Рис.1.92. Укрепление дамбы в с. Ленинское, устранение прорыва с помощью пескогравия

Пик паводка приходился на 16 сентября 2020 г. Наивысший зафиксированный уровень в р. Амур в районе с. Нижнеленинское составил 52,65 абс. отм. м (16.09.2020 г.), в этот период отмечается и повышение уровня подземных вод (Рис.1.93).

Динамика уровней характеризуется наинизшим уровнем залегания грунтовых вод – 5,08 м (10.03.2020) и наивысшим – +0,17 м (18.10.2020), амплитудой 5,25 м, среднегодовой уровень – 3,6 м.

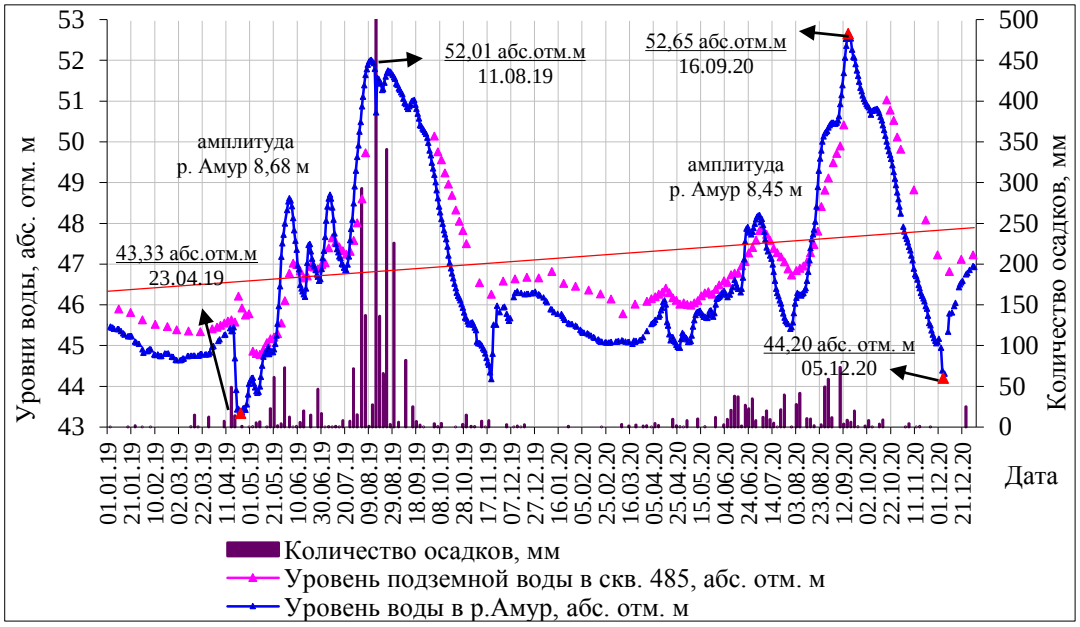


Рис.1.93. График взаимосвязи количества выпавших осадков, изменения уровней в р. Амур и в скв. 485 Ленинского участка за 2019-2020 гг.

Серравальско – голоценовый озерно – аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN$_{1-2srv}$-H) наблюдался в скважине №498 Нагибовского участка, в скважине №4073 Волочаевского участка и во всех скважинах Тунгусского участка.

На Волочаевском участке (скважина №4073) минимальный уровень наблюдался в апреле - мае, наинизший уровень грунтовых вод – 3,37 м (06.05.2020) и наивысший – 2,31 м (03.09.2020) с амплитудой 1,06 м. Абсолютные отметки уровня колебались в пределах 36,24 – 37,30 абс. отм. м, среднегодовое значение – 36,68 абс. отм. м.

Пойма реки Амур на Тунгусском участке (куст №401 и №411 с сентября 2020 г. была полностью затоплена. Максимальные уровни в кусте №401 находились у поверхности земли, а в кусте №411 максимальный уровень наблюдался в сентябре от 4,63 до 4,65 м. Минимальные уровни в кусте №401 зафиксированы в конце февраля и марта, а в кусте №411 минимальный уровень наблюдался в конце марта в начале апреля.

Палеоген – неогеновый водоносный комплекс, 8(P-N) наблюдался в скважине №500 Нагибовского участка и на Приамурском участке с. Ключевое (скв. №411). На Нагибовском участке в скважине №500 годовая амплитуда колебания составила – 3,86 м, среднегодовой уровень – 4,87 м. Самая низкая отметка уровня воды – 6,03 м (10.03.2020), высшая – 2,17 м (15.09.2020). Абсолютные отметки уровня колебались в пределах 55,23 – 59,09 абс. отм. м, среднегодовой уровень воды находился на отметке 56,39 абс. отм. м, что на 0,38 м ниже среднего многолетнего значения (Рис. 1.94).

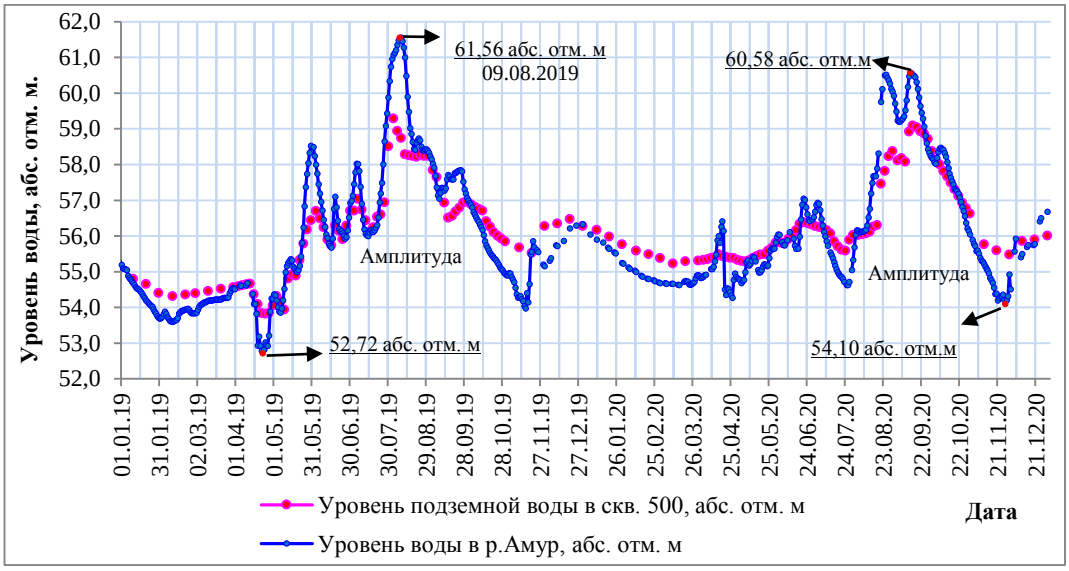


Рис.1.94. График изменения уровня в р. Амур и уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2019-2020 гг.

Глубина залегания уровня воды на Приамурском участке (скв. №411) в отчетном году составила от 2,04 м (10.11.2020) до 3,23 м (30.05.2020) от поверхности земли. Амплитуда колебания составила 1,18 м, среднегодовой уровень – 2,73 м. Абсолютные отметки уровня составили 32,88 – 34,07 абс. отм. м, среднегодовое значение – 33,38 абс. отм. м.

Ниже приведены характерные графики среднегодовых уровней на пунктах ГОНС скв.485, скв.4880 за многолетний период. Тренды указывают на подъем уровней (Рис.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения. В 2020 г. на действующих водозаборах Еврейской автономной области уровни подземных вод определялись природными условиями и величиной добычи, признаки истощения водоносных горизонтов не зафиксированы.

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 гидродинамичесая характеристика работы ведущих водозаборов Еврейской АО.





Рис.1.95. Графики изменения среднегодовых уровней подземных вод на пунктах ГОНС Ленинского участка 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 дана схема его водозаборных сооружений (Рис. 1.96).



Рис. 1.96. Схематическая гидрогеологическая карта Августовского участка Августовского месторождения подземных вод

Запасы безжелезистых подземных вод составляют 43,1 тыс. м^3/сут. В 2020 г. водоотбор на Августовском водозаборе составил 27,294 тыс. м^3/сут (в 2019 г. 26,622 тыс. м^3/сут). Среднегодовая добыча меняется незначительно в пределах 0,5-1,5 тыс. м3/сут. Водозабор много лет работает в стабильном режиме. В 2019-2020 гг. в наблюдательных скважинах Августовского месторождения (№№387, 388, 389, 8345, 1095, 103 и 104) уровень подземных вод с июля по сентябрь резко менялся из-за прохождения ливневых дождей (Рис. 1.97, 1.98). Пойма реки Бира в августе и сентябре была полностью затоплена.

Подземные воды Августовского месторождения с участками «Августовский», «Аремовский» и «Сопка», находящимися в однотипных гидрогеологических условиях (с весьма малой мощностью продуктивного водоносного горизонта, но высокой его проницаемостью) характеризуются высоким природным качеством и отличаются сбалансированным микрокомпонентным составом, в котором все элементы не превышают предельно допустимые нормы.

Биробиджанское месторождение технических подземных вод с двумя участками: Береговой и Территория ТЭЦ. Добываемые подземные воды используются для подпитки котлов и теплосети, для пополнения оборотной системы гидрозолоудаления СП

«Биробиджанская ТЭЦ». Водозабор эксплуатирует плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, (2(аР-Н).

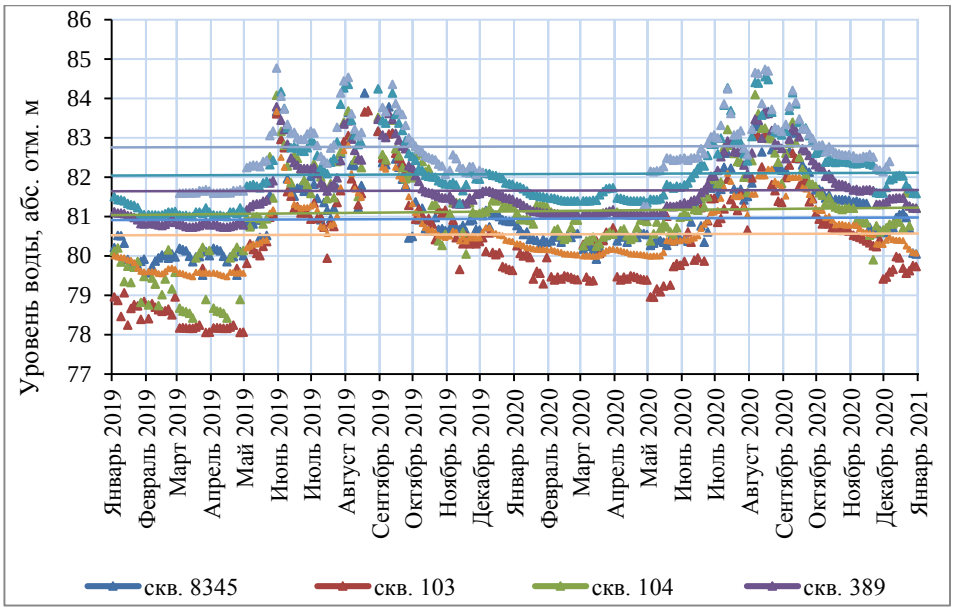


Рис. 1.97. Уровни в наблюдательных скважинах на водозаборе «Августовский» в 2019-2020гг.

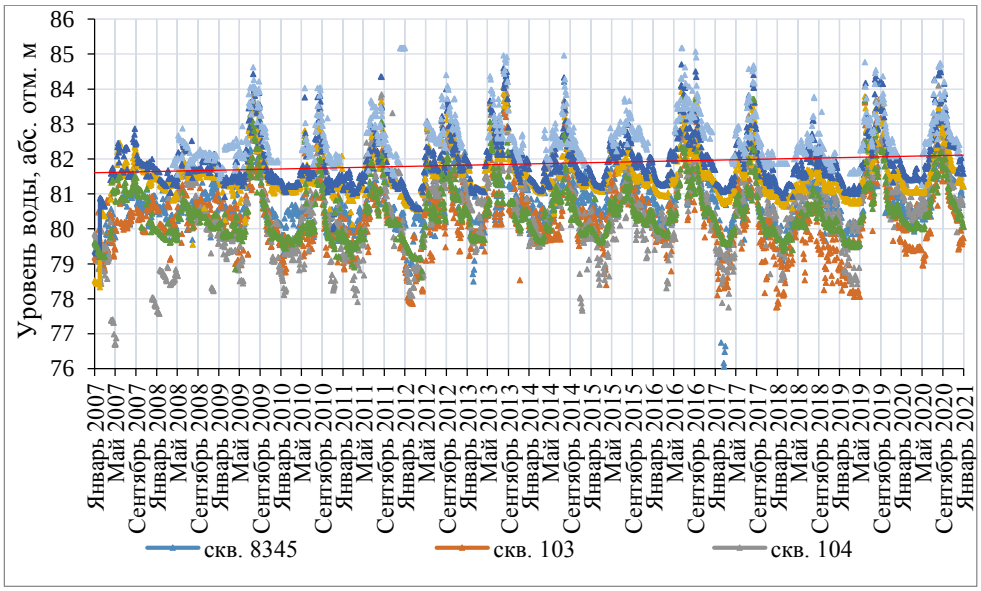


Рис. 1.98. Измененияреднемесячных уровней подземных вод в наблюдательных скважинах на водозаборе «Августовский» с 2007 по 2020 гг.

В 2017 г. переоценены запасы на Береговом участке в размере 16,297 тыс. м^3/сут и на участке ТЭЦ - 0,863 тыс. м^3/сут. Допустимые понижения уровня составляют 13,5 м и 7,5 м соответственно. В центре линейного водозабора (скважина №6) максимальные понижения уровней подземных вод составили 6,35 м (в 2019 г. – 7,32 м), минимальное понижение – 4,30 м (в 2019 г. – 4,53 м) (Рис. 1.99).

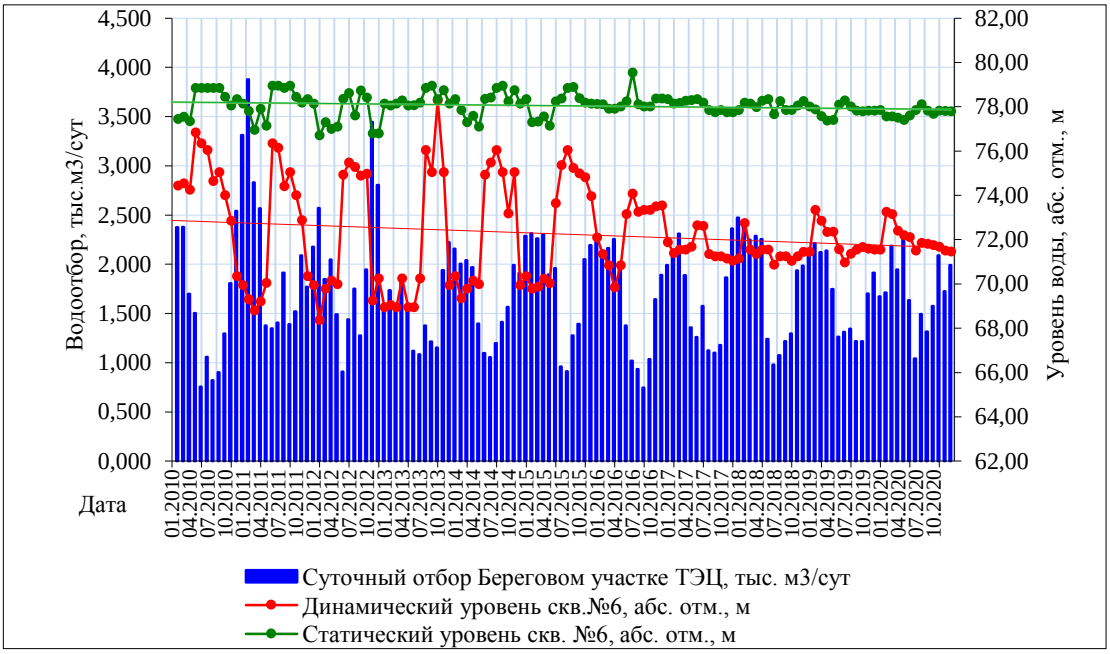


Рис. 1.99. Изменение дебита и уровней подземных вод в центре водозабора (скв. №6) на участке Береговом Биробиджанской ТЭЦ с 2010 по 2020 гг.

На участке Биробиджанской ТЭЦ в скважине №3 понижения уровня изменялись от 2,30 до 6,25 м (в 2019 г. 2,16 – 6,37 м). Допустимый динамический уровень не превышен. Среднесуточный водоотбор за 2020 г. на участке «Береговом» составил 1,748 тыс. м^3/сут, (в 2019 – 1,652 тыс. м^3/сут). Водозабор работает в стабильном режиме. Водоотбор на территории Биробиджанской ТЭЦ не оказывает существенного влияния на режим уровней грунтовых вод.

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 из пяти эксплуатационных скважин №№1,2,3,4,5, оборудованных сифонными водоподъемниками, и одной наблюдательной № 3Н, расположенных на острове р. Бира. Динамический уровень в середине линейного ряда водозабора составил: наинизший в середине мая – 4,78 м, 190,82 абс. отм. м. (в феврале 2019 г. – 4,43 м), наивысший в середине августа – 2,70 м, 192,9 абс. отм. м. (в августе 2019 г. – 1,74 м), годовая амплитуда – 2,08 м, при допустимом динамическом уровне с абс. отм 186,5м. Водоподготовка добытой воды не проводится, за исключением хлорирования перед подачей в сеть. Добыча в 2020 г. незначительно увеличилась и составил 2,02 тыс. м^3/сут

(2019г. - 1,9 тыс. м^3/сут). На рисунках (1.100, 1.101) представлены графики зависимости уровня от водоотбора в наблюдательной скважине 3Н в 2019-2020 гг. и за многолетний период 2006-2020 гг.

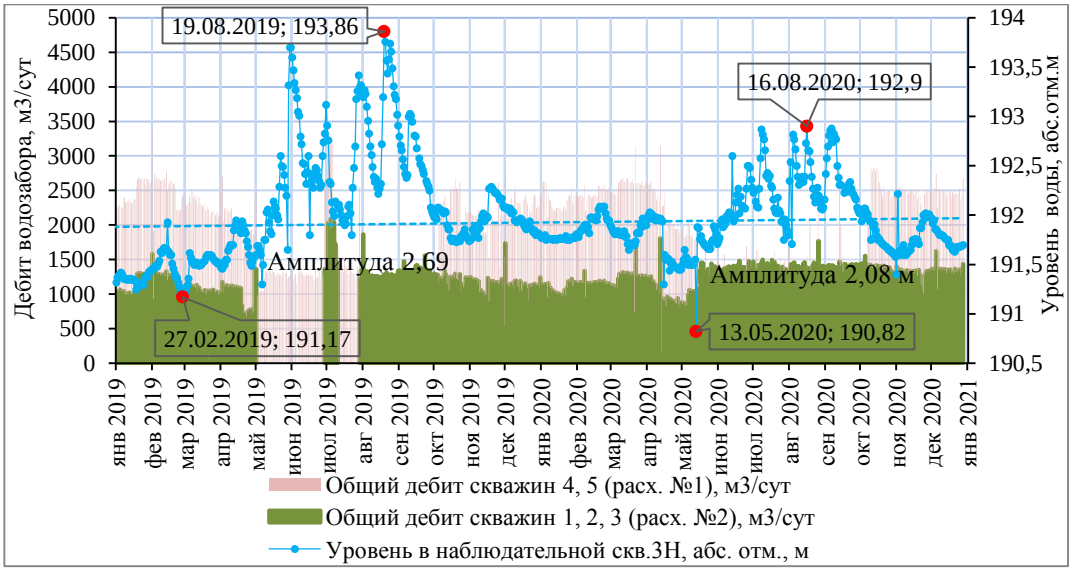


Рис. 1.100. Изменение водоотбора и уровня подземных вод в наблюдательной скважине 3Н на водозаборе Теплоозерского МПВ в 2019 - 2020 гг.

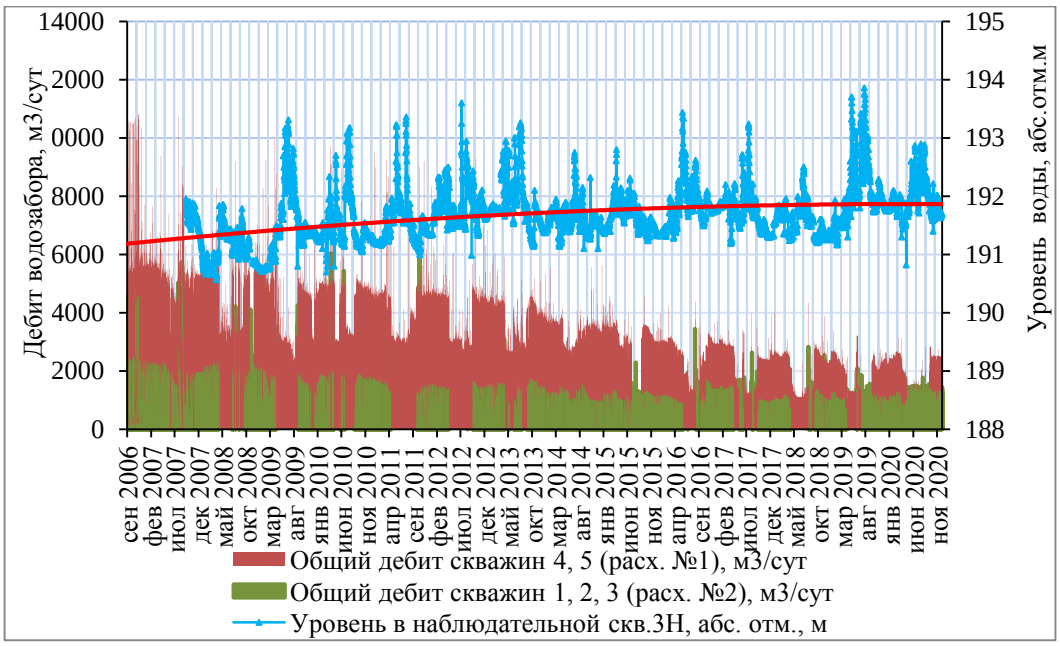


Рис. 1.101. Изменение водоотбора и уровня подземных вод в наблюдательной скважине 3Н на водозаборе Теплоозерского МПВ за 2006-2020 гг.

Тунгусское месторождение подземных вод предназначено для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Хабаровска. С 2010 по 2012 гг. производилось строительство пунктов наблюдений за подземными водами в районе запроектированного Тунгусского водозабора с внутрипластовым обезжелезиванием. Была создана сеть пунктов, состоящая из 14 кустов наблюдательных скважин (по 3 скважины в кусте на разные глубины). В соответствии с планами строительства Тунгусского водозабора подземных вод 1 очередь

эксплуатации предполагала добычу - 120 тыс. м^3/сут. В ноябре 2011 г. осуществлен ввод в эксплуатацию 1 секции водозабора с проектной производительностью 25 тыс. м^3/сут. Добыча подземных вод для питьевого водоснабжения г. Хабаровска началась в июле 2012г. (7,7 тыс. м^3/сут). В 2013 году, согласно официальной отчетности, добыча безжелезистой воды составила всего 13,4 тыс. м^3/сут. Начиная с 2013 по 2020 год водоотбор то резко падает, то снова растет, но не может превысить водоотбор 2013г. и тем более достичь проектной производительности в 120 тыс.м3/сут,или хотя бы 25 тыс.м3/сут. (Рис. 1.102).

В 2020 году амплитуда колебания уровня воды в р. Амур составила 6,01 м (в 2019 г. 8,11 м), от отметки 0,28 м в апреле до 6,29 м в октябре. Абсолютные среднегодовые отметки уровней подземных вод в наблюдательных скважинах в годовом цикле изменялись от 29,43 м (скв. 1002-2) до 35,23 м (скв. 1002-1) (в 2019 г. 28,87 - 32,94 м). Амплитуда колебания уровней подземных вод в зоне междуречного режима составила от 1,09 м по скв. 1006-1 до 1,68 м по скв. 1251-3 (скважина внутреннего мониторинга) (в 2019 г. 0,62 - 1,11 м). В зоне приречного типа режима амплитуда колебания уровней подземных вод достигала 4,21 - 4,61м (скв. 1001-1 и 1002-3) (в 2019 г. по скв. 1002-1 амплитуда составила 5,03 м, куст 1001 был затоплен) (Табл. 1.51).

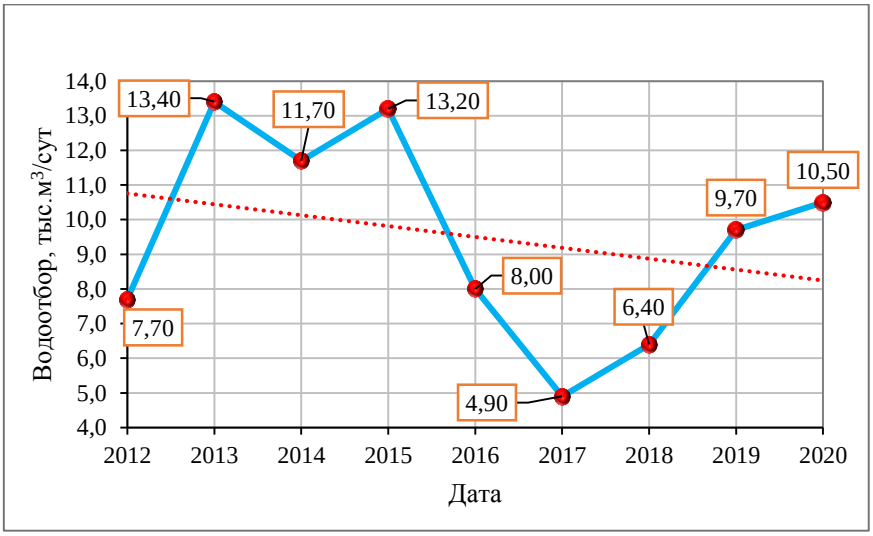


Рис. 1.102 Производительность Тунгусского водозабора в 2012 -2020 гг.

Таблица 1.51

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней подземных вод в наблюдательных скважинах внешнего мониторинга Тунгусского месторождения

№ скв.	*Глубина, м*	*Интервал установки фильтра, от-до, м*	*Максим. уровень, абс. отм., м Дата замера*		*Миним. уровень, абс. отм., м Дата замера*		*Средний уровень, абс. отм., м*		*Амплитуда колебания уровня, м*	
			за 2019	за 2020	за 2019	за 2020	за 2019	за 2020	за 2019	за 2020
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1001-1 (10месяцев*)	15,76	12,76-14,76	34,38 03.08.	35,08 02.09.	29,76 29.04.	30,85 25.02.	32,07	31,93	4,62	4,23

Окончание таблицы 1.52

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1001-2 (10месяцев*)	25,76	22,76-24,76	34,09 03.08.	34,80 02.09.	29,84 29.04.	30,92 25.02.	31,97	31,91	4,25	3,88
1001-3 (10месяцев*)	35,76	32,76-34,76	34,11 03.08.	34,77 02.09.	29,78 29.04.	30,90 24.02.	31,95	31,88	4,33	3,87
1002-1	14,7	11,7 – 13,7	35,08 08.09.	35,23 23.09.	30,05 29.04.	31,02 20.03.	32,57	32,25	5,03	4,21
1002-2	27,7	24,7 – 26,7	33,90 02.06.	33,60 21.09.	30,01 31.08.	29,43 20.03.	31,54	30,66	3,56	4,17
1002-3	38,7	35,7 – 37,7	35,02 31.08.	35,06 21.09.	30,26 29.04.	30,45 11.11.	32,64	32,25	4,76	4,61
1003-1	20,8	14 - 20	33,48 23.09.	33,58 24.10.	31,23 13.05.	31,67 18.05.	32,36	32,27	2,25	1,91
1003-2	40,8	33,4 – 39,4	33,63 08.09.	33,69 05.10.	31,17 05.05.	31,62 18.05.	32,40	32,30	2,46	2,07
1003-3	54,8	47,8 – 53,8	33,87 08.09.	33,93 05.10.	31,29 29.04.	31,77 18.05.	32,23	32,48	2,58	2,16
1004-1 (7месяцев*)	12,35	9,35 – 11,35	34,30 08.09.	34,94 24.10.	31,47 26.05.	31,79 13.02.	32,89	33,46	2,83	3,15
1004-2 (11месяцев*)	26,35	23,35–25,35	34,37 08.09.	34,46 24.10.	31,48 26.05.	31,66 13.02.	32,93	32,82	2,89	2,80
1004-3 (11месяцев*)	40,35	37,35–39,35	34,60 08.09.	34,54 23.09.	31,27 10.05.	31,31 13.02.	32,94	32,65	3,33	3,23
1005-1	14,1	10,95-12,95	33,26 08.09.	33,65 24.10.	32,19 26.05.	32,36 14.05.	32,73	32,75	1,07	1,29
1005-2	28,1	24,95-26,95	33,24 08.09.	33,62 24.10.	32,15 26.05.	32,34 14.05.	32,70	32,72	1,09	1,28
1005-3	42,1	38,95-40,95	33,28 08.09.	33,65 24.10.	32,17 26.05.	32,35 14.05.	32,73	32,78	1,11	1,30
1006-1	12,61	9,46-11,46	31,42 08.09.	31,84 20.12.	30,50 04.06.	30,75 23.06.	30,96	31,06	0,92	1,09
1006-2	26,61	23,46-25,46	31,45 08.09.	31,85 24.10.	30,53 04.06.	30,25 06.01.	30,99	30,89	0,92	1,60
1006-3	40,61	37,46-39,46	30,05 08.09.	30,76 20.12.	27,68 10.06.	29,58 24.03.	28,87	29,98	2,37	1,18
1007-1	21,39	16,24-20,24	31,79 08.09.	32,18 24.10.	30,43 30.05.	30,94 22.06.	31,11	31,35	1,36	1,24
1007-2	41,39	35,99-39,99	31,82 08.09.	32,22 24.10.	30,43 30.05.	30,98 23.06.	31,13	31,39	1,39	1,24
1007-3 (5месяцев*)	51,39	46,19-50,19	31,12 20.05.	33,21 24.10.	30,50 31.12.	31,93 10.07.	30,77	32,53	0,62	1,28
1008-1	20,94	15,79-19,79	32,05 08.09.	32,44 24.10.	30,62 30.05.	31,15 23.06.	31,34	31,58	1,43	1,29
1008-2	40,94	35,79-39,79	32,10 08.09.	32,49 24.10.	30,66 05.06.	31,20 23.06.	31,38	31,64	1,44	1,29
1008-3	50,94	45,79-49,79	32,17 08.09.	32,54 24.10.	30,65 10.05.	31,12 20.06.	31,41	31,57	1,52	1,42
1009-1	19,9	14,8-18,8	32,03 29.10.	32,53 24.10.	31,03 10.05.	31,28 23.06.	31,53	31,65	1,0	1,25
1009-2	39,9	34,73-38,73	32,04 29.10.	32,54 24.10.	31,03 10.05.	31,29 23.06.	31,54	31,66	1,01	1,25
1009-3	49,9	44,72-48,72	31,92 29.10.	32,47 24.10.	30,90 10.05.	31,16 14.05.	31,41	31,51	1,02	1,31

Примечание *Продолжительность периода наблюдений

Кимканское месторождение питьевых подземных вод, с участками «Известковый» и «Снарский» находится в пределах Малохингано-Североамурского гидрогеологического массива (d XII A_1). Палеозойская водоносная зона 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 «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 трещино-карстовая зона с суммарной опробованной мощностью до 45 м. В настоящее время участок «Известковый» находится в резерве.

На водозаборе «Снарский» среднегодовой водоотбор составил 2,716 тыс. $м^3$/сут (в 2019 г. 2,65 тыс. $м^3$/сут). В наблюдательной скважине №3780 наивысший уровень грунтовых вод наблюдался в октябре на глубине 14,46 м, наинизший уровень в конце апреля на глубине 16,23 м, годовая амплитуда – 1,77 м (Рис. 1.103).

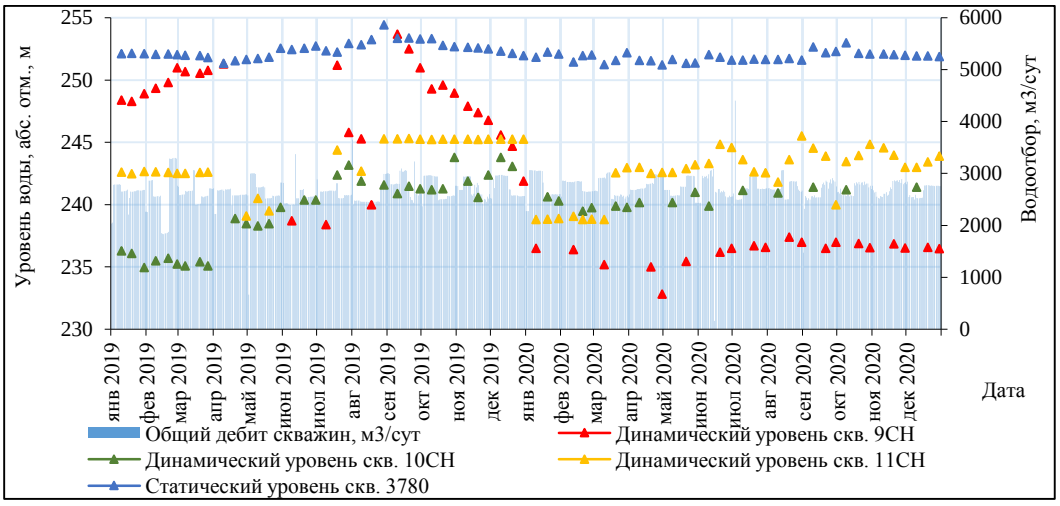


Рис. 1.103. Водоотбор и уровни подземных вод водозабора «Снарский» Кимкано - Сутарского ГОКа в 2019-2020 гг.

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях (на пунктах наблюдения ГОНС). Природное отклонение качества подземных вод от действующих нормативов характеризуется повышенным содержанием железа и марганца. По результатам опробования подземных вод 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 (в 2019 г.: окисляемость перманганатная до 1,4 ПДК, железо общее 5,8-130 ПДК, марганец 3,2-18 ПДК), наблюдалась превышение ПДК по общей жесткости от 7,5 до 13,2°Ж). 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 наблюдалось 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 из плейстоцен-голоценового аллювиального и плиоцен-четвертичного озерно-аллювиального водоносного горизонта удовлетворительное, за исключением сверхнормативных содержаний железа, марганца, иногда кремния. Редко отмечается загрязнение в весенне-летнее время элементами нитратной группы, в основном аммонием. Вода, добываемая из зон трещиноватости скальных пород, гидрокарбонатная кальциевая ультрапресная до пресной, очень мягкая, среда нейтральная до щелочной. Железо и марганец в подземных водах, как правило, содержатся ниже предела обнаружения. Устойчивого загрязнения подземных вод (антропогенного) на водозаборах Еврейской АО в 2020 г. не выявлено.

Водозаборы г. Биробиджана. По качеству подземная вода, добываемая на водозаборах Августовского месторождения, гидрокарбонатная кальциевая, безжелезистая, ультрапресная, мягкая, органолептические свойства благоприятные, показатель pH 6,4-6,9, содержание соединений азота не превышали санитарных норм. По всем показателям вода полностью отвечает нормативам СанПиН 2.1.4.1074-01. Загрязняющих компонентов, относящихся к 1-2 классу в подземных водах водозаборов нет. По санитарным характеристикам добываемая вода вполне безопасна.

На *Тунгусском месторождении подземных вод* в 2020г. недропользователем проведено детальное исследование качественного состава воды. За весь период наблюдения за качественным составом природных подземных вод в районе Тунгусского водозабора превышения ПДК по нормируемым показателям 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 (Табл.30). Так, содержания основных нормируемых компонентов по наблюдательным скважинам внешнего мониторинга Центральнотунгусского участка (кусты 1001-1009) в 2020 г. определены: pH 6,1-6,7; железо

общее 3,7-24,1 мг/л; марганец 0,3-3,6 мг/л; аммоний в пределах 1 ПДК; мышьяк 0,001-0,024 мг/л (до 2,4 ПДК), (в 2019 г. изменялись в пределах pH 6,0-6,8; железо общее 1,98-22,4 мг/л; марганец 0,2-2,8 мг/л). В подземной воде хлорсодержащие пестициды группы гексахлорциклагексана (ГХЦГ), ДДТ и его продукты трансформации (ДДД, ДДЕ) не обнаружены. Радиологические показатели не превышают допустимые нормы.

Октябрьский район ЕАО. В 2020 г. в п. Амурзет по результатам мониторинга за подземными водами на водозаборах "Аврора" и «Солнышко» наблюдалось природное превышение ПДК по кремнию до 1,1 ПДК. На водозаборе "Амурская" выявлено небольшое превышение санитарных норм по кремнию, железу и марганцу (1,3 ПДК, 1,2 ПДК, 1 ПДК соответственно). На водозаборе «Солнышко» с. Амурзет по данным мониторинга с 2008 по 2015 гг. наблюдалось периодическое превышение по нитратам до 1,6 ПДК, с 2015 по 2019 гг. превышений не наблюдалось. В 2020 г. вновь выявлено превышение санитарных норм по нитратам от (1,1-1,2 ПДК).

В 2020 г. на водозаборе (плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт) в п. Приамурский Смидовичского района в скважине № ХБ-493 впервые выявлено загрязнение аммонием (1,4 ПДК). С 2015 г. на водозаборе п. Биракан Облученского района периодически наблюдалось загрязнение водоносной зоны трещиноватости нитратами от (1,1–2,8 ПДК), с подтверждением загрязнения в 2020 г. нитратами (1,3-1,5 ПДК). Загрязнение подземных вод нитратами обусловлено близостью хозяйственно-бытовых объектов. Техногенное загрязнение подземных вод имеет локальный характер и связано с периодическим проникновением поверхностных стоков в незащищенные водоносные горизонты в пределах неблагоустроенных сельских населенных пунктов. В 2020 г. загрязнений веществами 1-го класса опасности нет (Табл. 1.52).

Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод городских агломераций и промышленных районов.

СП "Биробиджанская ТЭЦ" имеет два участка добычи технических подземных вод, состоящих из 9 скважин, эксплуатирующих плиоцен-четвертичный водоносный горизонт. На участке ТЭЦ в отчетном году по результатам опробования скважин №2, 3, 4 наблюдалось превышение ПДК по железу общему от 4,7 до35 ПДК, по марганцу от 6 до 16 ПДК.

Таблица 1.52

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области за 2020 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административ-ный район, населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользова-теля	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/л)	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. $м^3$/сут		Количество скважин	
					индекс	наименование		в предыду-щем году	в учётном году			всего	в т.ч. с загрязненной водой	всего	в т.ч. с загряз-ненной водой
1	Облученский	п. Биракан, центральная часть села	ООО "Источник"	К	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Нитрат	2,26	1,5	45	3	0,052	0,052	1	1
2	Смидовичский	п. Приамурский, западная окраина	ООО "Источник ДВ"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	2,22	1,5	1,5	4	0,401	0,401	2	1
3	Октябрьский	в-р "Солнышко", п. Амурзет,	МУП "Теплоэнерго"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Нитрат	0,8	1,2	45	3	0,067	0,067	2	1
4	Смидовичский	с. Волочаевка - 1, северо-восточная часть села	ООО "Экспресс " (бывшее ООО "ТеплоВодо-КаналРемонт")	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	1,92	0,46	1,5	4	0,075	0,075	1	1
5	Смидовичский	"Южный", п. Смидович	ООО "Единые коммунальные системы"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	0,57	0,64	1,5	4	0,193	0,193	2	1
6	Облученский	г. Облучье, в-р "Солнечный"	ООО «Энергоресурс»	К	11(MZ)	Мезозойская водоносная зона трещиноватости	Бериллий	-	-	-	-	-	-	-	-
7	г. Биробиджан	жилищно-эксплуатационный (коммунальный) отдел №3	ФГБУ "ЦЖКУ" МО РФ филиал по ВВО ЖКС №3 (г.Биробиджан)	К	11(MZ)	Мезозойская водоносная зона трещиноватости	Бериллий	-	-	-	-	-	-	-	-

В скважине №3 по данным опробования 2016 - 2018 гг. наблюдалось загрязнение подземных вод нефтепродуктами от 1,5 до 7,1 ПДК, в 2019 г. превышений санитарных норм нефтепродуктами не отмечено, а в 2020 г. вновь зафиксировано превышение до 1,9 ПДК.

Участок водозабора ПС – 500 кВ «Хабаровская» технических подземных вод в п. Смидович эксплуатирует плиоцен-четвертичный озерно-аллювиальный водоносный горизонт. В текущем году содержание железа в подземной воде составило от 64 до 207 ПДК, превышение по аммонию от 1,1 до 2,7 ПДК.

На территории *участка ООО «Технопромышленный парк - Амур»* в п. Приамурский (бывший завод силикатного кирпича) для подпитки котельной с 2014 г. используется скважина, оборудованная на плиоцен-четвертичный водоносный горизонт. По данным опробования от 18.12.2019 зафиксировано загрязнение подземных вод сероводородом до 2,3 ПДК и нефтепродуктами до 3 ПДК. В 2020 г. гидрохимическое опробование не выявило загрязнения подземных вод, кроме природного.

Участки загрязнения подземных вод на пунктах наблюдения локальной объектной наблюдательной сети.

Участок в районе полигона ТКО в г. Биробиджане. (отбор пробы 18.09.2020). По качеству подземная вода пресная с минерализацией от 0,34 до 0,64 г/л, мягкая (общая жесткость 2,5-4,2 мг-экв/л), реакция среды кислая (pH 6,3-6,7). Содержание железа общего колебалось в пределах от 25,73 до 78,15 мг/л (86-261 ПДК), марганца от 2,57 до 3,16 мг/л (до 32 ПДК). Повышенные концентрации выявлены в обеих скважинах по брому от 1,8 до 3,3 ПДК, окисляемости перманганатной от 1,1 до 3,6 ПДК, аммонию от 2,8 до 8,9 ПДК. В одной из них отмечено превышение нефтепродуктов до 1,5 ПДК (Табл. 1.54).

Участок в районе золоотвала "Биробиджанской ТЭЦ" в подземной воде содержание железа общего колебалось в пределах от 1,2 до 3,5 мг/л (4-12 ПДК), марганца от 0,3 до 1,2 мг/л (3-12 ПДК), кремния >1 ПДК. Содержание бора в подземной воде колебалось в пределах 1 ПДК, водородный показатель от 5,7 до 6,2. В течении года превышений санитарных норм не наблюдалось: ион аммония составил 0,11-0,58 мг/л, окисляемость перманганатная 1,0-1,6 мг/л, хлориды 12,2-139 мг/л, сульфаты от 11,7-219 мг/л (Табл. 1.53).

Содержания загрязняющих компонетов в подземной воде на участках в 2019-2020 гг отличаются стобильным присутствием.

Таблица 1.53

Концентрация загрязняющих веществ на объектах техногенного загрязнения за 2019 - 2020 гг.

Местоположение очага загрязнения	Источник загрязнения или причина загрязнения	Загрязняющие вещества и показатели загрязнения	ПДК, мг/л	Концентрация, мг/л						Интенсивность загрязнения, в единицах ПДК					
				2019			2020			2019			2020		
				от	до	ср.	от	до	ср.	от	до	ср.	от	до	ср.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
г. Биробиджан, территория в районе полигона ТБО ООО "Спецкомбинат"	Полигон твердых бытовых отходов ООО "Спецком-бинат"	Аммоний	1,5	-	-	-	4,2	13,4	8,8	-	-	-	2,8	8,9	5,9
		Бром	0,2	0,41	0,57	0,49	0,37	0,67	0,52	2	2,8	2,4	1,8	3,3	2,6
		Окисляемость перманганатная	5	1,4	7,19	4,3	5,7	18	11,9	<ПДК	1,4	<ПДК	1,1	3,6	2,4
		Нефтепродукты	0,1	-	-	-	0,03	0,15	0,09	-	-	-	<ПДК	1,5	1
г. Биробиджан, территория в районе золоотвала СП "Биробиджан-ская ТЭЦ" филиала "ХСТС" АО ДГК"	Золоотвал Биробиджан-ской ТЭЦ	Аммоний	1,5	0,14	2,7	1,4	0,11	0,58	0,3	<ПДК	1,8	<ПДК	>ПДК	>ПДК	>ПДК
		Бор	0,5	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	1
		Водородный показатель	в пре-делах 6-9	5,8	5,9	5,85	5,7	5,91	5,8	-	-	>ПДК	>ПДК	>ПДК	>ПДК

1.4.11. Чукотский автономный округ

Чукотский автономный округ расположен на крайнем северо-востоке России. 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— 49 527 человек (2020г).

На Чукотке преобладает горный рельеф, и только в приморской части, а также по долинам рек находятся 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 01.01.2021г. с учетом утвержденных запасов подземных вод по гидрогеологическим структурам следующее:

– gXIII Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область – 34822,363 тыс. $м^3$сут;

– gXX Колымо-Омолонская сложная гидрогеологическая складчатая область – 8663 тыс. м^3/сут;

– gXVIII Новосибирско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область– 5238,880 тыс. м^3/сут;

– gXXI Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область– 5695,442 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 01.01.2021 г. на территории Чукотского АО фактически действовало 24 водозабора пресных подземных вод, из них 17 с оцененными запасами. Водозаборы подземных вод сосредоточены, в основном, в Корякско-Анадырской гидрогеологической складчатой области. Здесь добывается подземных вод – 1,83 тыс.м3/сут. Основной объем подземных вод – 3,26 тыс.м3/сут, в том числе извлечение (шахтные воды 1,89 тыс.м3/сут) добывается в Охотско-Чукотской сложной гидрогеологической складчатой области. В таблице 1.54 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 01.01.2021 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 2020 г. доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляла 33,0%. Величина использования подземных вод составляла 3,54 тыс. м^3/сут, поверхностных 6,30 тыс. м^3/сут.

Таблица 1.54

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м3/сут) Чукотского автономного округа в 2019- 2020 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
										2019 г.	2020 г.	2019 г.	2020 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	0,388	0,371	н.с.	22	30,0	0,75
Государственное предприятие Чукотского АО "Чукоткоммун 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	0,4795	0,5315	2,9-3,5	2,9-3,5	8,0-10,0	0,3-2,8
Государственное предприятие Чукотского АО "Чукотскхоммунхоз"	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	Р	Палеогеновая ВЗТ	ХПВ, ПТВ	0,5445	0,500	41,0-42,0	41,0-42,0	40,0-53,0	5,6-6,3
Государственное предприятие Чукотского АО "Чукотскхоммунхоз"	АНД 01075 ВЭ	Нагорненское	Нагорненский	Анадырский район	долина р.Угольная	dXIII-A1 Корякский гидрогеологический массив	К2 - Р	Верхнемеловой-палеогеновый ВК	ХПВ	0,263	0,523	15,8-17,7	15,8-17,7	64-71	6,2-9,5

На 01.01.2021 год общее количество запасов подземных вод, пригодных для питьевого и хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на территории округа, составляет 68,535 тыс. $м^3$/сут., в том числе по категориям: $A+B+C_1$ – 34,296 тыс. $м^3$/сут.

Общий объем добычи подземных вод в 2020 году на территории Чукотского АО составил 5,6886 тыс. $м^3$/сут (3,7986 тыс. $м^3$/сут без учета шахтного водоотлива, равного 1,89 тыс. $м^3$/сут.) Добыча на участках недр с неоцененными запасами питьевых подземных вод, эксплуатируемых водозаборами 0,3634 тыс. $м^3$/сут.

Гидрохимическое 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. Подземные воды, в основном, соответствуют СанПиН 1.2.3685-21, за исключением содержания железа (до 1,75 ПДК), реже марганца (Табл. 1.55). Воды, как правило, гидрокарбонатные, реже хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, натриево-кальциевые ультрапресные с минерализацией 0,05-0,12 г/л, среда близкая к нейтральной (pH=6,9-7,0). Воды подрусловых таликовых горизонтов зачастую отражают состав поверхностных вод и его изменение по сезонам года.

Качество подмерзлотных вод, находящихся в состоянии активного водообмена, практически всегда соответствует санитарным нормам по всем определяемым показателям. Очень редко отмечается превышение содержания железа до 1,1 ПДК и марганца до 1,1 ПДК.

Палеогеновый вулканогенный водоносный комплекс в естественных условиях изучался на Журавлином месторождении подземных вод до начала его эксплуатации. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,14-0,23 г/л, pH=6,6-7,7. Качество воды соответствует нормативным показателям за исключением превышения ПДК по железу (1,1-4,3 ПДК).

Мезозойская водоносная таликовая зона (представлена трещиноватыми андези-базальтами) характеризуется распространением подмерзлотных вод хлоридно-гидрокарбонатного кальциево-магниево-натриевого типа, с минерализацией 0,14-0,15 г/л, среда – от слабокислой до слабощелочной (pH=6,4 - 7,2). Качество воды соответствует нормам СанПиН 1.2.3685-21 по всем показателям. Каральвеемское месторождение подземных вод также эксплуатирует мезозойскую водоносную зону трещиноватости (водовмещающие породы алевролиты и песчаники)

Таблица 1.55

Обобщённые данные химического состава подземных вод на водозаборах Чукотского АО по отчётности недропользователей (форме 4-ЛС) за 2020 год

№ п/п	Недропользователь	Лицензия			Участки недропользования	Количество скважин	Минерализация (сухой	Жесткость	Железо	Мутность	Цветность	Окисляемость	Марганец	Взвешенные вещества	pH	Цинк	Ион аммония	Нитраты	Нитриты	Сульфаты	Хлориды	Кальций	Магний	Медь	Активность Rn^{222} Бк/кг
							мг/дм^3	моль/ мг-экв	мг/дм^3	мг/дм^3	градус	мгО/дм^3	мг/дм^3	мг/дм^3	единицы	мг/дм^3	мг/дм^3	мг/дм^3	мг/дм^3	мг/дм^3	мг/дм^3	мг/дм^3	мг/дм^3	мг/дм^3	
							Сводный норматив (значения ПДК, используемые для расчёта превышения содержания компонентов)																		
							1000	7	0,3	1,5	20	5	0,1		6-9	1	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	Месторождение Нагорненское, участок Речной	2			0,13	1,13		4,91	0,03												
2		АНД	01076	ВЭ	Месторождение Алькатваамское	3		1,2	0,11	1		2,90	0,02												
3		АНД	01078	ВЭ	Месторождение Ваежское	3		1,44	**1,75**	6,2		3,56													
4		АНД	01080	ВЭ	Месторождение "Гнилая Речка"	3		1,3	0,09	1,1		2,65													
5		АНД	01081	ВЭ	Месторождение Хатырское	2		**7,73**	0,14	1,07		2,09	0,02												
6		АНД	01083	ВЭ	Месторождение "Первая Речка"	8		2,2	0,26	1,6		12,8	0,01												
7		АНД	01084	ВЭ	Месторождение Мейныпильгинское	1		1,04	0,19	1,05		4,7	0,02												
8		АНД	01085	ВЭ	Месторождение Устьбельское	2		2,93	0,07	1,06		2,5	0,01												
9		АНД	01086	ВЭ	Месторождение Марковское	2		1,3	0,12	1		5,1	0,01												
10		АНД	01087	ВЭ	Месторождение Журавлиное	3		2,43	0,1	1,07		2,38	0,01												
11		АНД	01102	ВЭ	Новочаплинский водозабор	2		0,96	0,11	1,15		2,8													
12	ООО "Северо-Восточные сети"	АНД	01315	ВЭ	Месторождение Угольная, участок Верхний	1		1,83	0,04	1,3		1,64													
13	Открытое Акционерное Общество " Шахта Угольная"(ОАО "Шахта Угольная")	АНД	01068	ВЭ	Водозабор "Нижний" р. Угольной, техническая вода	1		1,3					0,005					1,5		10	11,1		5,5	0,0024	
14	Муниципальное предприятие жилищно-коммунального хозяйства Билибинского муниципального района(МП ЖКХ Билибинского муниципального района)	АНД	01098	ВЭ	Илиринейский водозабор	2		0,69	0,22								0,1	0,39	0,007	9	3,35			0,02	
15		АНД	01099	ВЭ	Омолонский водозабор	1	56	0,74	0,26				0,0014							8,3	2,53				
16		АНД	01100	ВЭ	Островновский водозабор	2	80	0,9	0,25									0,36	0,004	31,2	3,99				

Окончание таблицы 1.56

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
17		АНД	01101	ВЭ	Кепервеемский водозабор	3	93	0,97	0,26				0,023						0,003	38,6	2,75				
18	Открытое акционерное общество "Рудник Каральвеем"(ОАО "Рудник Каральвеем")	АНД	01103	ВЭ	Месторождение Каральвеемское	2		2,04	0,2				0,002		6,85								3	0,05	
19	Общество с ограничен ной ответственностью "Северное золото" (ООО "Северное Золото")	АНД	01193	ВР	Месторождение Правояракваамское	2	64	0,2	0,04	0,58	5		0,003		6,4										186,1
20	Акционерное Общество "Чукотская горно-геологическая компания" (АО "ЧГГК")	АНД	01246	ВЭ	Водозабор АО "ЧГГК"	2	267		0,012				0,136	1							2,64			0,002	
21	Муниципальное унитарное предприятие жилищно-коммунального хозяйства "Иультинское"	АНД	01270	ВЭ	Месторождение Нижне-Нырвакинотское	3	Нет отчётности по качеству воды																		
22		ИУЛ	00081	ВЭ	Месторождение Амгуэмское	2	Нет отчётности по качеству воды																		
23	ЗАО "Базовые металлы"	БИЛ	00082	ВЭ	участок Хребтовый	1	270	3,3	0,4				0,003		6,4					1,1	2,5				
24	ООО "ГДК Баимская"	АНД	01294	ВР	участок Баимка		189	2,73	0,34				0,11												

Примечание: цветом в ячейке отмечено превышение ПДК по определяемому компоненту

имеет состав хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный кальциево-натриевый с минерализацией 0,09-0,11 г/л, среда кислая (pH=5,8-6,3). По качеству добываемые воды соответствуют СанПиН 1.2.3685-21.

Подземные воды совместно эксплуатируемых четвертичного водоносного комплекса (гравийно-галечные отложения) и мезозойской зоны трещиноватости (вулканогенные породы) изучены в период доразведки Гнилореченского месторождения подземных вод (п. Провидения). По химическому составу воды пресные (минерализация 0,04-0,64 г/л), смешанного состава, нейтральные, преимущественно гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые, нередко повышается содержание сульфатов (более 20%) и тогда вода становится сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридной. По микробиологическим показателям вода здоровая и полностью соответствует санитарным нормам.

Загрязнения подземных **вод** на водозаборах Чукотского АО не установлено. Отмечается лишь загрязнение подземных вод аллювиальных отложений в весенний период, в результате фильтрации в водоносный горизонт поверхностных вод, загрязненных неочищенными стоками с территорий населенных пунктов. Так, на водозаборах Билибинского р-на (Илирнейский, Кепервеемский, Омолонский, Островновский) качество воды периодически не соответствует СанПиН 1.2.3685-21 по микробиологическим показателям в апреле-мае, что согласуется со временем активного снеготаяния и вскрытием поверхностных водотоков.

Горные предприятия Чукотки при промывке золотосодержащих песков зачастую используют замкнутую схему водоснабжения промывочных установок, снижающую вероятность загрязнения водных объектов, в пределах которых ведутся добычные работы. Разработка рудных месторождений золота является, тем не менее, реальной потенциальной угрозой загрязнения почв, поверхностных и подземных вод.

ВЫВОДЫ:

1. Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение Чукотского АО осуществляется за счет использования поверхностных и подземных вод. В 2020 г. доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляла 33,0%.

2. Большинство водозаборов Чукотского автономного округа эксплуатируют подземные воды подрусловых и подозерных сквозных и надмерзлотных таликов четвертичных отложений, характеризующиеся, как незащищенные. Влияние отбора подземных вод на окружающую природную среду минимально, истощения запасов не наблюдается.

II. 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-Алинская, 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 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 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.

Гравитационно- эрозионные процессы отмечаются на всех больших реках Дальневосточного округа и выражаются в разрушении водным потоком берегов и расширении долин рек. Наиболее активно процесс проявляется в период летних паводков и во время весеннего ледохода.

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 горной части, на подрезанных склонах автодорог.

Приморский край и Сахалинская область, в основном, 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 с помощью проведения наблюдений за опасными ЭГП по пунктам наблюдательной сети, проведения плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП;

-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 2020 г. являлось проведение инженерно-геологических обследований по изучению условий развития и динамики 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- ООО "Аква", Сахалинской области ОСП "СахГРЭ", Республики Саха (Якутия)- ООО "ЮжЯкутгидрогеология", Республики Бурятия –"ГП "Республиканский аналитический центр", Забайкальского края – ГУП "Забайкалгеомониторинг.

Общие сведения о развитии ЭГП 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 нет возможности.

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	ГЭ речн.	0,105 км^2	$7*10^{-5}$	1	$6,67*10^{-6}$
	Эо	0,142 км^2	$4*10^{-5}$	4	$1,14\cdot10^{-5}$
	Пт	0,004 км^2	$1,14*10^{-6}$	1	$2,85*10^{-6}$
Республика Саха	КР	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Эа	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	Ка	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Приморский край	Эо	0,965	0,041	5	$0, 2*10^{-2}$
	Оп	1,929	0,082	27	0,011
	Ос	1,366	0,058	46	0,019
	Об	0,184	$0,1*10^{-2}$	1	$0,4*10^{-3}$
	Су	0,059	$0,2*10^{-2}$	1	$0,603*10^{-2}$

1	2	3	4	5	6
	Пт	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
Хабаровский край	ГЭ	>1000	>0,2	>1000	0,29
	Об	>1000	>0,13	>500	0,13
	Ос	>1000	>0,17	>500	0,13
	Оп	>1000	>0,13	>500	0,13
Амурская область	Зб	~135000 км^2	н.д.	н.д.	н.д.
	ГЭ	~200000км	н.д.	н.д.	н.д.
Камчатский край	Аб	1500 п.км.	>25	Повсеместно в береговой зоне морей и океана	1
	Об	50 000 п. км.	>25	Проявлены по всем водотокам.	1
	Эо	120 км².	3	12	0.1
	Оп	10 км².	3	Проявлены по всем водотокам.	1
	Су	50 км.	<3	40	0,8
	Пт	10 км².	<3	10	1
	Со	250 км².	10	50	0,2
	Ак	50 км².	>25	12	0,2
Магаданская область	ГР	н.д.			
	КР	н.д.			
Сахалинская область	Оп	около 5 680	7,4	н.д.	н.д.
Еврейская автономная область	ГЭ	н.д.			
Чукотский автономный округ	ГР	н.д.			
	КР	н.д.			
Забайкальский край	Оп	0,012 км^2	2,78*10^{-6}	3	6,95*10^{-6}
	Пт	0,188 км^2	4,35*10^{-5}	1	2,32*10^{-6}
	Эо	0,00024 км^2	5,46*10^{-8}	2	4,63*10^{-6}
	От	0,000008 км^2	1,85*10^{-9}	2	4,63*10^{-6}

Оценка степени пораженности процессами ЭГП территории Дальневосточного федерального округа приблизительна из-за отсутствия необходимых данных по всей площади распространения. 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 участков активизации их проявлений и данных из средств массовой информации. Создание наблюдательной сети производилось с учетом степени освоенности территорий и подверженности ее воздействию ЭГП.

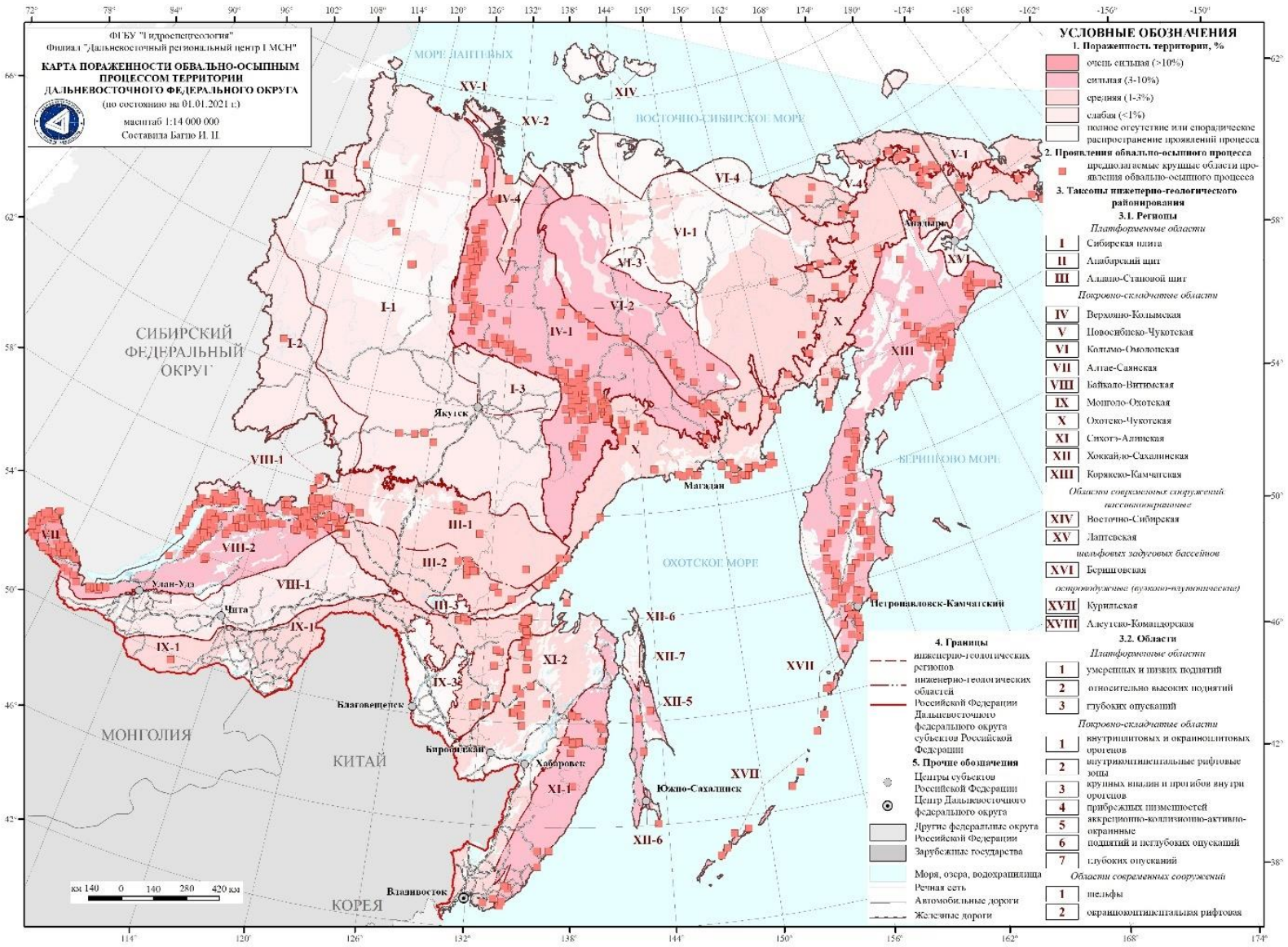


Рис. 2.1. Карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационными процессами на 01.01.2021 г.

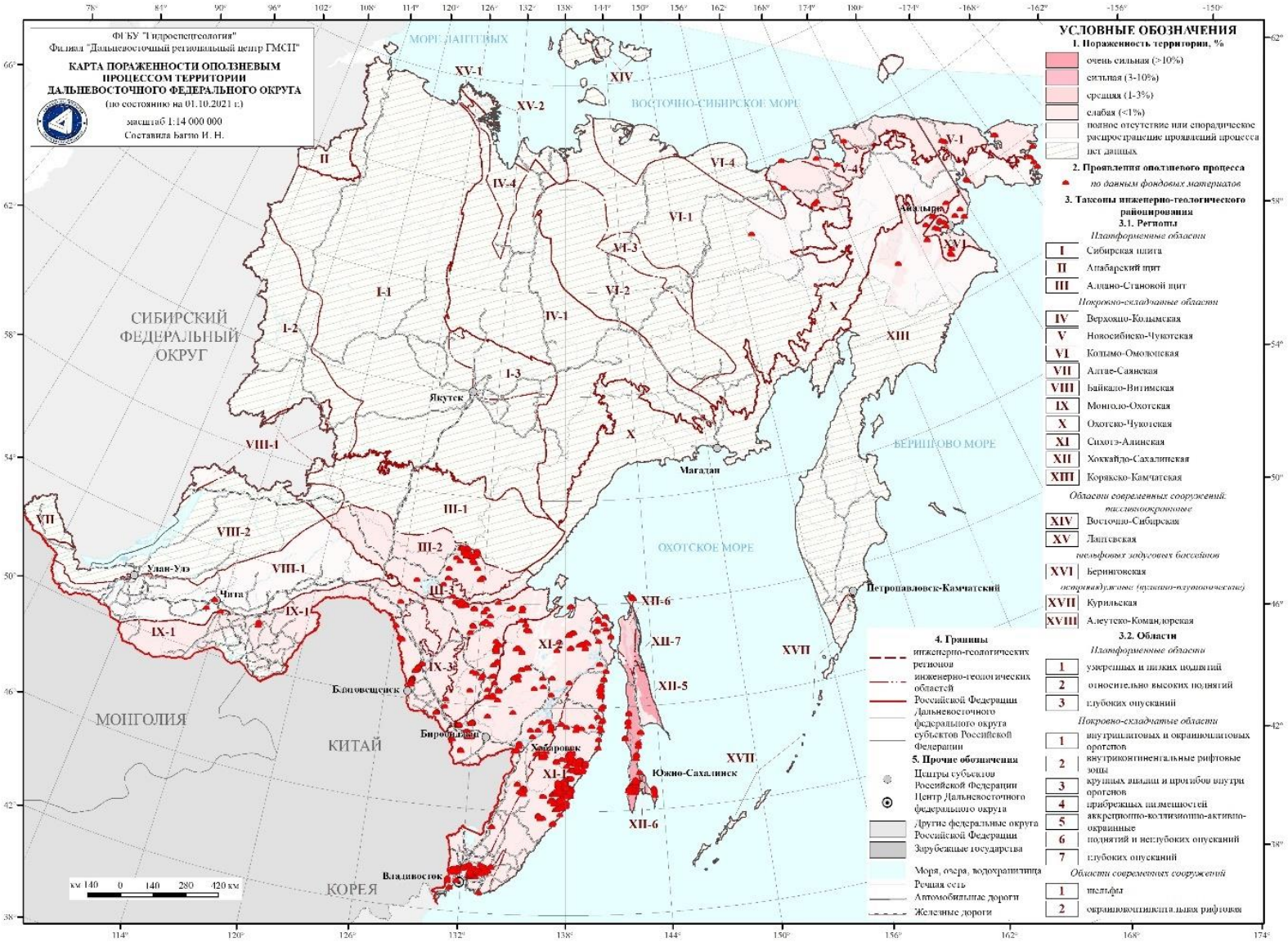


Рис. 2.2 Карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа оползневыми процессами на 01.01.2021 г.

В 2020 году наблюдательная сеть состояла из 63 пунктов (рис. 2.4). Мониторинг ЭГП осуществлялся в пределах 6 субъектов Дальневосточного округа (Республика Бурятия- 6 ПН (ГЭ-2, Эо-3, Пт-1), Приморский край -15 ПН (Оп-5, Ос-6, Об-2, Эо-2), Хабаровский край -19 ПН (Об-Ос-18, Эп-1), Камчатский край -5 ПН (Об-Ос), Сахалинская область -11 ПН (Оп), Забайкальский край-7 ПН (Оп, Ос-1, Эо-1, Оп-3, Ос-1, От-1).

По сравнению с 2019г. количество ПН не изменилось.

Наблюдения осуществлялись за оползневыми процессами на -18 ПН, гравитационными (обвалы, осыпи) -34 ПН, оползневыми- эрозионно-овражными процессами-6 ПН, гравитационно-эрозионными-2 ПН, за процессами отседания на 2 ПН, подтопления-на 1 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 Сужа, где наблюдения с мая по сентябрь проводились 1 раз в месяц.

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.

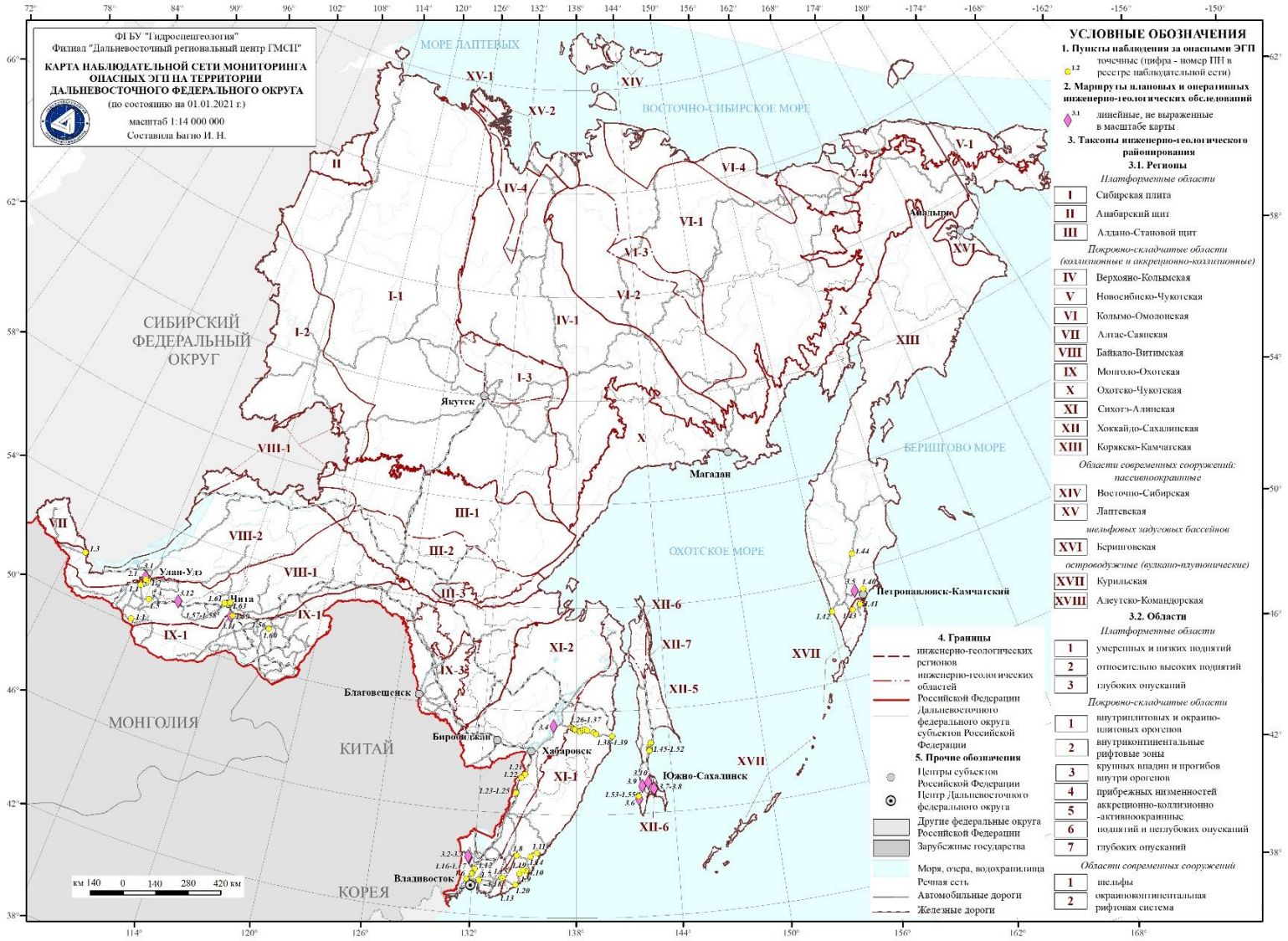


Рис. 2.3 Карта расположения пунктов государственного мониторинга ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа на 01.01.2021 г.

Экспликация к карте расположения пунктов наблюдения за опасными ЭГП

Характеристика пунктов наблюдения за опасными ЭГП			
№ п/п	№ по реестру	Наименование	Тип ЭГП
1.1 Участки дежурных (повторных инженерно-геологических обследований			
Республика Бурятия			
1.1.	03-1110-004	с. Уладый	Пт
1.2.	03-1110-005	Забайкальский	Эо
1.3.	03-1110-010	с. Торы	ГЭ
1.4.	03-1110-012	с. Тарбагатай	Эо
1.5.	03-1110-006	с. Хонхолой	Эо
Приморский край			
1.6.	25-1110-006	участок Кравцовский	Оп
1.7.	25-1110-007	участок Шкотовский	Оп
1.8.	25-1110-008	участок Шумный	Ос
1.9.	25-1110-009	участок Горноводный	Ос
1.10.	25-1110-010	участок Новониколаевский 1	Ос
1.11.	25-1110-011	участок Дальнегорский	Ос
1.12.	25-1110-012	участок Уссурийский	Оп
1.13.	25-1110-013	участок Лазовский 2	Эо
1.14.	25-1110-014	участок Высокогорский	Ос
1.15.	25-1110-015	участок Лазовский 3	Об
1.16.	25-1110-001	участок Раздольненский 2	Оп
1.17.	25-1110-002	участок Раздольненский 1	Оп
1.18.	25-1110-003	участок Лазовский 1	Ос
1.19.	25-1110-004	Новониколаевский 2	Об
1.20.	25-1110-005	Милоградовский	Эо
Хабаровский край			
1.21.	27-1110-001	Уссури 116	Эп
1.22.	27-1110-002	Уссури 146	Об-Ос
1.23.	27-1110-003	Уссури 213	Об-Ос
1.24.	27-1110-004	Уссури 217	Об-Ос
1.25.	27-1110-005	Уссури 219	Об-Ос
1.26.	27-1110-006	Лидога 67	Об-Ос
1.27.	27-1110-007	Лидога 76	Об-Ос
1.28.	27-1110-008	Лидога 81	Об-Ос
1.29.	27-1110-009	Лидога 87	Об-Ос
1.30.	27-1110-010	Лидога 90	Об-Ос
1.31.	27-1110-011	Лидога 128	Об-Ос
1.32.	27-1110-012	Лидога 136	Об-Ос
1.33.	27-1110-013	Лидога 155	Об-Ос
1.34.	27-1110-014	Лидога 169	Об-Ос
1.35.	27-1110-015	Лидога 184	Об-Ос
1.36.	27-1110-016	Лидога 220	Об-Ос
1.37.	27-1110-017	Лидога 253	Об-Ос
1.38.	27-1110-018	Сетуан	Об-Ос
1.39.	27-1110-019	п.Лососина	Об-Ос
Камчатский край			
1.40.	41-1110-001	Корякско-Авачинский	Об-Ос

Продолжение

№ п/п	№ по реестру	Наименование	Тип ЭГП
Камчатский край			
1.41.	41-1110-002	Вилючинский	Об-Ос
1.42.	41-1110-003	Усть-Большерецкий	Об-Ос
1.43.	41-1110-004	Толмачевский	Об-Ос
1.44.	41-1110-005	Мильковский	Об-Ос
Сахалинская область			
1.45.	65-1110-002	Прибрежный	Оп
1.46.	65-1110-001	Линейный (оползни, сели)	Оп
1.47.	65-1110-006	Осиновский -II	Оп
1.48.	65-1110-005	Осиновский	Оп
1.49.	65-1110-007	Холмистый	Оп
1.50.	65-1110-008	Береговой	Об-Ос
1.51.	65-1110-003	Угледарский	Оп
1.52.	65-1110-004	Карьерный	Оп
1.53.	65-1110-009	Школьный	Оп
1.54.	65-1110-010	Журавушка	Оп
1.55.	65-1110-011	Фабрициуса	Оп
Забайкальский край			
1.56.	75-1110-001	Балейский карьер	Оп, Ос
1.57.	75-1110-003	Титовская сопка	Эо
1.58.	75-1110-004	Засопкинский карьер	Оп
1.59.	75-1110-005	Уч. а/дороги Р-297 (между ст.Дарасун-Бол. Тура)	Оп
1.60.	75-1110-006	Тасеевское шахтное поле	От, Ос
1.61.	75-1110-0012	Черновское шахтное поле	От
1.62.	75-1110-013	Уч. а/дороги Р-297 , 17 км	Оп
2. Участки детальных наблюдений			
2.1.	03-1210-003	Сужа Республика Бурятия	ГЭ
3. Характеристика маршрутных плановых инженерно-геологических обследований			
Республика Бурятия			
3.1.	03-2020-01-001	Сотниково Иволгинский район	ГЭ
Приморский край			
3.2.	25-2020-001-1	Липовецкий 2 пгт. Липовцы 0,3 км от автодороги Уссурийск-Пограничный в сторону пгт. Липовцы плоскостная эрозия шириной 17,0 м , 2,5км	Эп
3.3.	25-2020-001-2	Липовецкий 1 59,3 км автодороги Уссурийск-Пограничный овражная эрозия шириной 50,0 м. 2,5 км	Эо
Хабаровский край			
3.4.	27-2020-001	с. Троицкое Нанайского района 5 ,0 км. Овражная эрозия, шириной до 10-15м.	Эо
3.5.	41-2020-001	Трасса газопровода Соболево-г.Петропавловск-Камчатский 10км	Эо, Оп
Сахалинская область			
3.6.	65-2020-01-004	Отвал угольного карьерав с.Горнозаводск Невельский район,	Оп
3.7.	65-2020-01-001	Восточный склон горы Красная с оползневым и осыпным процессами МО ГО г. Южно-Сахалинск	Оп
3.8.	65-2020-01-002	Южный склон горы Красная МО ГО г. Южно-Сахалинск	Оп
3.9.	65-2020-01-003	Холмский район на 86 км трассы Южно-Сахалинск – Холмск (Холмский перевал)	Оп
3.10.	65-2020-01-005	МО ГО г. Южно-Сахалинск	Оп
Забайкальский край			
3.11.	75-2020-01-001	Хараманутский буроугольный	Эо
3.12.	75-2020-01-002	Жипхегенский карьер стройматериалов Обвалы и осыпи на берме нерабочего борта карьера.	ГР

2.3. Региональная активность опасных ЭГП

Оценка региональной активности ЭГП на территории округа приводится по результатам наблюдений на участках наблюдательной сети, данным инженерно-геологического обследования, а также сведениям поступивших из сторонних организаций.

Региональная активность всех типов ЭГП тесно связана с климатическими особенностями территорий, которые циклично изменяются с течением времени и зависит от группы разных факторов. Это атмосферные осадки, температура, штормовые ветры, расходы и уровни воды в реках, извержение вулканов, сейсмические колебания, термовлажностный режим ММП, техногенные.

В первую очередь это относится к ЭГП водного ряда (овражная эрозия, плоскостной смыв и пр.). Осадки влияют и на активность гравитационных экзогенных процессов - замачивание рыхлых и связных грунтов увеличивает их объемный вес, а также уменьшает сопротивление сдвигу.

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 общем плане региональная активность опасных ЭГП по Дальневосточному федеральному округу изменялась от низкой до средней. В первом и четвертом кварталах быстроизменяющиеся факторы были в пределах средних и низких значений и холодный период года традиционно отличается низкой активностью или отсутствием проявлений практически всех видов ЭГП.

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.

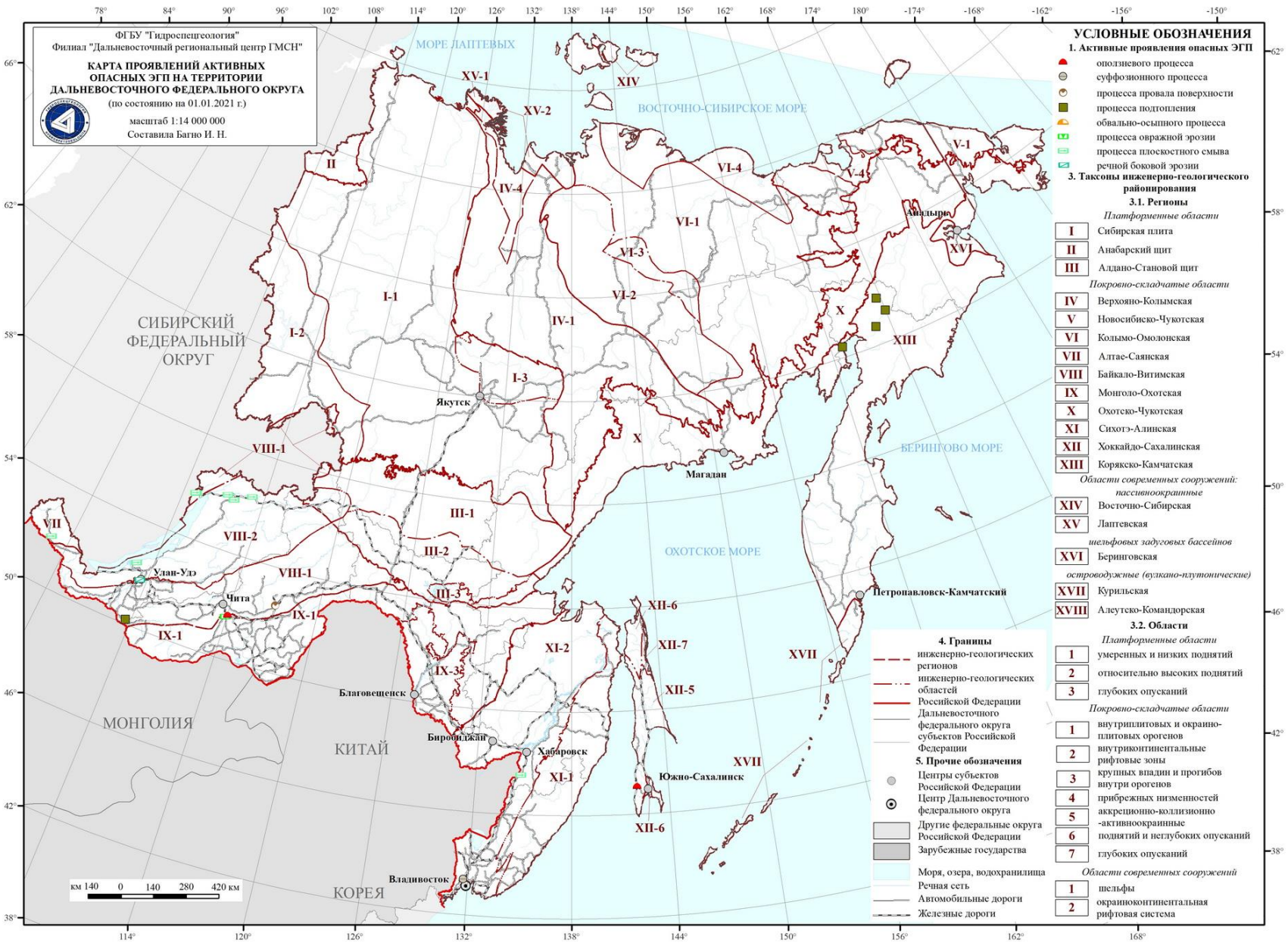


Рис. 2.4. Карта активности опасных процессов на территории Дальневосточного округа на 01.01.2021 г.

На территории Республики Бурятия Региональная активность ЭГП в целом изменялась от низкой до средней. Степень активности различных генетических типов в основном определялась влиянием метеофакторов – количеством внутригодовым распределением атмосферных осадков и температурным режимом.

В зимний период, на большей части территории Республики Бурятии, осадков в период декабрь-январь выпало на 40% ниже нормы, в феврале на 40–50% выше среднемноголетних значений. По температурным условиям зима была умеренно теплой.

Весенний период характеризуется значительным увлажнением с превышением нормы на 20-40%. Основное количество выпавших осадков приходится на март. Температурный режим в весенний период был в пределах нормы.

В летний период количество осадков было близким к среднемноголетним значениям. Температурный режим в июле-августе был на 8-10 % выше среднемноголетних значений.

Осенью в целом по территории республики отмечалось снижение количества осадков до 20 %, температурный режим осеннего периода характеризовался обширной областью отрицательных аномалии.

Наибольшее распространение получили гравитационно-эрозионный процесс и овражная эрозия.

На территории Республики Бурятии наибольшее воздействие опасных ЭГП испытывает Селенгинское среднегорье, наименее подверженными являются территории Тувинского и Байкальского нагорья, Витимского плоскогорья.

Гравитационно-эрозионный процесс. На территории Бурятия гравитационно-эрозионный процесс изучается на 2 участках Сужа, с. Торы.

На участке Сужа гравитационно-эрозионный процесс развивается на левобережье р. Селенги и включает в себя прибрежную полосу длиной 105 м, где происходит механический размыв береговой линии речным потоком. В зоне потенциального размыва находится Левобережный водозабор. В отчетном году средняя величина отступания берегового уступа составила 1,8 м (в 2019 г. - 4,40 м), максимальная величина отступания составила 2,38 м (Рис. 2.6). Степень активности процесса была средней.

В с. Торы гравитационно-эрозионному процессу подвергнут правый берег р. Иркут. Высота уступа 1,5 м. В отчетном году отмечались небольшие эрозионные процессы.

Овражная эрозия. Проявления овражной эрозии в 2020 году изучались на 3 ПН Забайкальский и с. Тарбагатай, с. Хонхолой. Активность процессов преимущественно пришлась на период дождей (июль-сентябрь). В целом уровень активности эрозионных процессов был низким.

На ПН Забайкальский активность процесса в 2020 г. была средней (Рис. 2.5, 2.6). Площадь оврага в отчетном году по отношению к 2019 г. увеличилась в 1,2 раза и составила 220 м^2 (2019г.-180м^2). Активизация проявления овражной эрозии была приурочена к периоду выпадения ливневых дождей на территории г. Улан-Удэ.



Рис. 2.5. Подмыв берегового уступа на ПН Сужа



Рис. 2.6. Развитие оврага на склоне автодороги

На пункте наблюдений с. Тарбагатай рост оврага происходит в сторону автодороги республиканского значения (Рис. 2.7-2.9). Протяженность оврага 1,5 км, ширина – 0,07 км, глубина вреза от 1,5 – 2,0 и более метров. Вершина оврага укреплена габионной сеткой для снижения активности процесса. По бортам оврага наблюдаются трещины с шириной раскрытия до 0,3 м и длиной до 14,0 м, по правому борту оврага в сторону автодороги наблюдается активный рост отвершков.



Рис. 2.7. Трещины отрыва на вершине оврага



Рис. 2.8. ПН с. Тарбагатай, вершина оврага

На пункте наблюдений с. Хонхолой зафиксировано развитие двух оврагов, протяженностью от 350 до 700 м, шириной от 25 до 40 м. Вершина первого оврага укреплена габионной сеткой. По бортам оврага и его отвершков наблюдаются блоки обвалившегося грунта шириной до 1,0 м, глубина вреза от 1,0 до 10,0 м (Рис. 2.10- 2.12).



Рис. 2.9. ПН с. Тарбагатай, трещины на правом борту оврага



Рис. 2.10. ПН с. Хонхолой, вершина оврага № 1



Рис. 2.11 ПН с. Хонхолой, врезание оврага № 1 в глубину

На втором овраге наблюдаются блоки обвалившегося грунта шириной около 1,0 м, трещины длиной от 3,0 до 4,0 м, глубина вреза от 11,0 до 19,0 м. Развивается овраг в сторону жилых домов и автодороги (Рис. 2.12).



Рис. 2.12. ПН с. Хонхолой, вершина оврага № 2

Процесс подтопления на территории Республики Бурятия наблюдался в Кяхтинском районе в с. Уладый. Активность подтопления характеризовалась по данным наблюдения на участке, расположеном в с. Уладый Кяхтинского района на ул. Верховской. Площадь подтопления составила 4 000 м^2. Процесс подтопления носит природный генезис и связан с сезонным подъемом уровня грунтовых вод. В 2020 г. активность процесса была низкой. Подтопление домов происходит практически ежегодно, начиная с 2013 г. Продолжительность подтопления в среднем составляет от 1 до 2 месяцев. В отчетном году процесс подтоплении проявления с низкой степенью активности, площадь подтопления составила 0,004 км^2 (Рис. 2.13).



Рис. 2.13. с. Уладый, ул. Верховская

В целом по результатам данных мониторинга ЭГП за отчетный период на территории Республики Бурятия со средней степенью активности проявился гравитационно-эрозионный процесс на участке Сужа и процесс овражной эрозии на участке Забайкальский, на остальных участках уровень активности наблюдаемых ЭГП был низким.

На большей части **республики Саха (Якутия)** количество выпавших осадков зимой соответствовало норме, весной были в норме или чуть выше нормы до 5%, летом и осенью меньше нормы на 30-100мм. Температура воздуха была выше нормы до 1,0-3,5^{0}С в течение года.

В течение года были активны процессы подтопления на уровне средних значений и гравитационные процессы на низком уровне активности.

Наблюдательная сеть за ЭГП отсутствует. По данным сторонних организаций с низкой активностью проявились гравитационные процессы, криогенное пучение и термокарст. Подтопление по тем же непроверенным данным отмечено на уровне средних значений.

На территории Приморского края в зимний период количество выпавших осадков было около или на 5-50 мм ниже нормы, весной около нормы, в летний период во время циклонов осадков выпало выше нормы на 70-250мм. Температура воздуха в течение года наблюдалась незначительно (до $1,5^0$С) выше нормы.

Активности процессов **криогенного типа** (растрескивание, пучение) и **карстообразования** в отчётном периоде не наблюдалось.

Оползневая активность проявляется весной (апрель-май) на склонах южной, реже восточной, экспозиции и в период залпового выпадения большого количества атмосферных осадков в тёплый период года (июль-сентябрь) при прохождении тайфунов, когда дождевая вода, скапливаясь в тыловых швах оползневых тел, обеспечивает формирование зеркал скольжения и схода грунтовых масс. При этом, процесс оползания сохраняется на длительное время, вплоть до наступления устойчивых отрицательных температур. Основными факторами активизации являются – метеорологический и техногенный (строительство и эксплуатация автодороги). Наблюдения производились на ПН Раздольненский 1, Раздольненский 2 Надежинского района (низкая активность рис, 2.14 а)-б)), Уссурийский (отмечалась средняя активность оползневых процессов (рис.2.15- 2.16). Это хорошо прослеживается при сравнительном анализе космических снимков за апрель и октябрь 2020 года.



Рис. 2.14. Оползневой процесс на ПН. Раздольненский 1, на 26.05.2020 г. а)



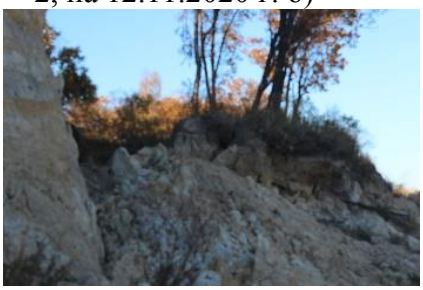
Вид на оползень, ПН Раздольненский 2, на 12.11.2020 г. б)



а



б



в

Рис. 2.15. Активизация процесса оползания грунтовых масс на пункте наблюдения Уссурийский по состоянию на 12.10.2020 г (а, б) и на 03.11.2020 г (в)

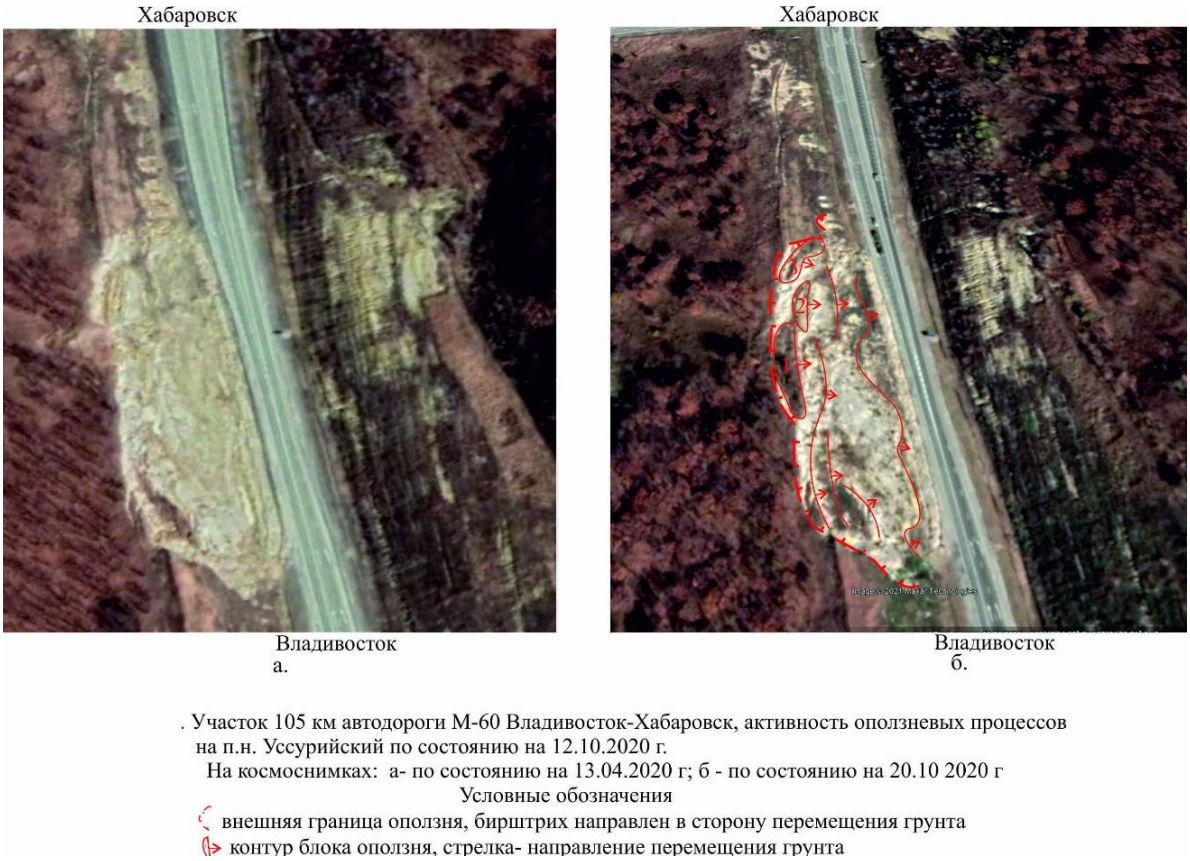


Рис. 2.16 Активизация процесса оползания грунтовых масс на пункте наблюдения Уссурийский по состоянию на 13.04.2020 г. и на 20.10.2020 г.

На обследуемом участке при высоте 10,23 м и уклоне склоновой поверхности 35^0 отмечены перемещения трёх отдельных блоков грунтовых масс с формированием, террас, развитых по всей ширине, подвергшегося разрушению участка склона. Длина оползня составляла 65,5 м, ширина ~ 208 м. В тыловых швах блоков и террас отмечены многочисленные трещины отрыва (рис. 2.17) шириной до 5,0-7,0 см, в головной части оползня наблюдалось выдавливание грунтовых масс на придорожной части участка федеральной трассы), Шкотовский Шкотовского района ГП, Кравцовский (Рис. 2.17) Хасанского района, (низкая активность).

В целом по краю, оползневые процессы на территории Приморского края характеризовались **низкой с**тепенью активности.

Активность осыпных процессов на территории Приморского края определена по данным наблюдений на 7-ми ПН и по результатам инженерно-геологического обследования. Наибольшее внимание уделено центральным и восточным районам, где развитие активности осыпей приурочено, согласно схеме инженерно-геологического районирования Приморского края, к Сихотэ-Алинскому региону со слаборассечённым

среднегорьем. По возрасту активности характеризуемый тип ЭГП относится к современному.



Рис. 2.17. Схема расположения ПН Кравцовский по состоянию на 08.10.2020 г.

Условные обозначения:
- линия профиля; цифры – порядковые номера наблюдательных профилей; стрелки – направление смещения грунтовых масс.

На ПН Павловский, Антоновский, Шумный (рис. 2.18.), расположенных в Чугуевском районе, на ПН Высокогорский -1 Кавалеровского района, Дальнегорский, Новониколаевский-1 и 2 в Лазовском районе отмечалась низкая активность процесса осыпания катакластического материала. Средняя активность осыпей отмечена на ПН Горноводный и Горноводный 1 Ольгинского района (Рис. 2.19.).



Рис. 2.18. Процесс осыпания участок наблюдения Шумный на 13.10.2020 г.



Рис. 2.19. ПН Горноводный 1» на 15.05.2020 г

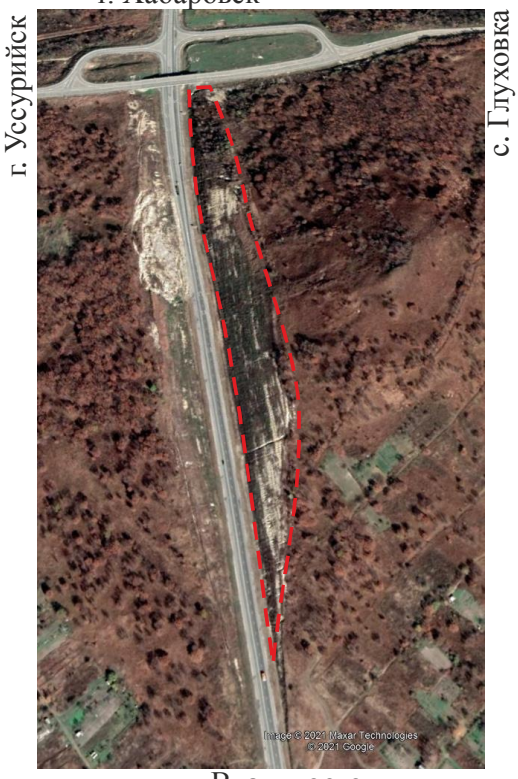
На формирование осыпного процесса, одновременно с геолого-геоморфологическими, значительное влияние оказывают метеорологический и техногенный факторы, где последний, является триггером. По возрасту активности характеризуемый тип ЭГП относится к современному.

Активность **обвального процесса** в Приморье оценивалась в пределах восточной части горной системы Сихоте-Алинского массива на 2 пунктах наблюдения Новониколаевский 2 Ольгинского района и Лазовский 3 Лазовского района в период проведения инженерно-геологических обследований и отмечена на уровне низких значений. Основными факторами активизации процесса являются метеорологический и техногенный (эксплуатация автодороги).

В пределах Приморского края **эрозионные процессы (овражный тип)** изучались во время дежурных и плановых инженерно-геологических обследований на пунктах наблюдения: Милоградовский, Лазовский 2, Липовецкий 1, Липовецкий 2, Глуховский и Барабашский.

На ПН Милоградский Ольгинского района, Лазовском 2 Лазовского района, низкая активность.

Отмечена активизация оврагообразования на участке 665,03 км автодороги А-370 Хабаровск-Владивосток Уссурийского ГО в окрестностях с. Глуховка (Рис. 2.20).



а)



б)

Рис. 2.20. Активизация эрозионного процесса
на участке 665,03 км автодороги А-370 Хабаровск –Владивосток на 12.10.2020 г.

На участке 77,0 км автодороги Раздольное-Хасан, расположенного в Хасанском районе в окрестностях с. Барабаш, в 276 м от въезда в подземный автопереход «Нарвинский» на придорожной склоновой поверхности выявлена активизация овражной эрозии (Рис. 2.21). Наблюдалась низкая активность.

В целом по результатам данных мониторинга ЭГП за отчетный период на территории Приморского края со средней степенью активности проявился осыпной-процесс на ПН Горноводный, Горноводный1, с низкой–на ПН Высокогорном1, Дальнегорском 1 и 2, Новониколаевском 1 2, низкая активность обвальных на всех ПН, оползневых процессов на ПН Шкотовский, Кравцовский, Раздольненский 1 и 2, овражной эрозии был низким.



а.



б.

Рис. 2.21. Активизация эрозионных процессов: (а) на участке 77,0 км автодороги Раздольное-Хасан по состоянию на 09.10.2020 года, ((б).в районе подземного автоперехода «Нарвинский»)

Основными факторами активизации процесса оврагообразования являются метеорологический и техногенный (эксплуатация автодороги).

Мероприятия по профилактике и укреплению склона на момент обследования отсутствуют.

В Хабаровском крае и Еврейской автономной области в зимний период в южных районах количество осадков было очень мало, 0,4% от нормы, в центральных и северных районах не превышало норму, летом и осенью выше нормы на 25 и 36% соответственно.

Температура воздуха зимой до 3^0С, весной до $2,5^0$С и осенью $1,8^0$С была выше нормы, летом ниже нормы $1,2^0$С.

На территории Еврейской автономной области наблюдательная сеть отсутствует.

По данным СМИ после летне-осенних дождей в августе-сентябре в Ленинском, Смидовическом районах наблюдалось подтопление придворовых территорий в поселках, расположенных близко к береговой зоне со средней степенью активности.

Подтопление связано с подъемом уровней грунтовых вод в период интенсивных осадков.

Данные взяты с сайта МЧС России по ЕАО.

В Хабаровском крае активность опасных экзогенно-геологических процессов изучалась на пунктах наблюдения ГОНС и инженерно-геологического обследования путем маршрутных и полуинструментальных наблюдений.

Плоскостная эрозия изучалась в Вяземском районе на 116 км автодороги А-370. При строительстве полотна автодороги склон был подрезан, что создало условия для развития процессов плоскостного смыва и овражной эрозии

На поверхности придорожных склонов из рыхлых суглинистых отложений выявлены свежие и углублены, и расширены прошлогодние промоины от 0,0 до 1,5м. Водоотводящие канавы заполнены сплывным жидким материалом, в 2 местах с заиливанием полотна дороги площадью от 1,5 до 5,0 м^2. Протяженность пораженной территории 200м (Рис. 2.22.). Активность процесса низкая.



Рис. 2.22. Плоскостная эрозия на ПН 116 км А-370 (фото 19.05.2020г.)

По возрасту активности характеризуемый тип ЭГП относится к современному.

Основными факторами активизации процесса являются метеорологический и техногенный (эксплуатация автодороги). Защитные мероприятия отсутствуют и сводятся к

зачистке дорожных кюветов.Активность ***обвально –осыпных процессов*** отслеживалась на пунктах ГОНС в южных и центральных районах края, расположенных в Восточно-Сихотэ-Алиньской складчатой области вдоль подрезанных (при прокладке полотна дорог) склонов основных автодорог края, и включающие в себя прилегающие придорожные полосы и поверхности склонов с которых происходит обрушения разрушенного материала. Поверхности склонов крутизной от 45 до 90° выполнены выветрелыми верхнеюрскими-нижнемеловыми породами разного состава (порфиры, песчаники, диориты, базальты). Базисом является подножье склонов.

ПН за обвально-осыпными процессами расположены в Вяземском районе (1 ПН) на 146 км, в Бикинском районе 3 ПН расположены на 215, 217, 220 км автодороги А-370, в Нанайском и в Ванинском районах на 14 ПН участках автодороги А-376.

Отмечена незначительная активизация в 2020г. на ПН 146 км автодороги А-370. У подножья придорожных склонов обнаружены свежие отдельные осыпи в виде конусов и шлейфов, высотой от 1,5 до 3,0-4,0 м, протяженностью до 10,0 и более метров и обломочные завалы разрушенного материала (Рис. 2.23). На участках ПН вдоль автодороги А-376 активизации обвально-осыпных процессов не отмечено, размеры осыпных конусов и шлейфов не превышали прошлогодних по величине (Рис. 2.23-2.25).



Рис. 2.23. Активизация обвально-осыпных проявлений на ПН 146 км А-370, Вяземский район (фото 19.05.2020г.)



Рис. 2.24. Осыпные проявления 220км А-376 Нанайский район (Фото 13.10.2020)



Фото 18.06.2020г



Фото. 13.10.2020г.

Рис. 2.25. Осыпные проявления Нанайский район 87 км А-376

Активность процессов была низкой, не выше прошлогодней. Защитные сооружения отсутствуют. Защитные мероприятия сводятся к зачистке откосов дороги на участках, где активно развиваются процессы, и частичному укреплению подрезанного склона армированной стальной сеткой.

Основными факторами активизации процессов являются метеорологический и техногенный (эксплуатация автодороги), который оказывает значительное влияние. Прокладка автомобильных дорог в скальных грунтах из-за выветривания пород провоцирует образование обвалов и осыпей, а в рыхлых и связных грунтах, способствует возникновению на подрезанных склонах оползней, эрозионных борозд и промоин.

В результате инженерно-геологического обследования в районе с.Троицкое Нанайского района выявлено наличие овражно -балочной сети со следами оплывин, обвалов и осыпей, эрозионного вреза V-образной с поперечным профилем шириной вверху до 5м, длиной 100м и глубиной до 1,5-2,0м на уступе вдоль береговой линии р.Амур (рис. 2.26.-2.27) с уклоном по тальвегу 15^0 . Ширина оврага в устье по днищу 1,5 м, борта крутизной до 60°. Конус выноса сложен глинистым песком с включением щебня и глыб.

Овраг имеет несколько отвершков длиной до 5 метров и глубиной до 1,-2,0м. Борта отвершков задернованы. В момент обследования активности не наблюдалось.

Основными факторами активизации процесса являются метеорологический и размываемый состав грунтов.

Оползневые процессы развиты в Хабаровском крае, но наблюдения за ними не проводились. По откосам дорог в результате попутных работ отмечены небольшие оползневые оплывины размерами по площади до 1,5-2,0$м^2$.

По данным наблюдений на ПН ГОНС и планового обследования региональная активность ЭГП по краю изменялась от низкой до средней. Степень активности различных генетических типов, в основном, определялась влиянием метеофакторов – количеством

внутригодовым распределением атмосферных осадков и температурным режимом. В период 2020г. наибольшее распространение получили гравитационный процесс и плоскостная эрозия вдоль подрезанных склонов автодорог А-370, А-376 с активностью низко-среднего уровня. Активность оврагообразования в момент обследования не выявлена. Защитные сооружения в местах проявления ЭГП отсутствуют.



Рис. 2.26. Овражная эрозия в с. Троицкое Нанайского района.



Рис. 2.27. Инженерно-геологическое обследование территории с. Троицкое Нанайского района

Из-за обильных осадков в августе-сентябре (по данным очевидцев, СМИ и ГУ МЧС по Хабаровскому краю) наблюдалось подтопление прибрежных территорий в бассейне р.Амур, в Хабаровском, Амурском, Нанайском районах (в статистику не вошел).

Процесс подтопления был средней активности, носил природный характер и связан с сезонным подъемом уровня грунтовых вод.

В Амурской области зимой осадков выпало в пределах или ниже нормы, в весенний период ниже нормы, лишь в северных районах немного превысило норму, в летний период выше нормы в 1,5-2,0 раза (на 50-200мм) и лишь на севере немного ниже нормы (5-10 мм). Температура воздуха в течение года наблюдалась выше нормы на 1-2 ^{0}С.

Наблюдательная сеть на территории области за ЭГП отсутствует. По данным СМИ с низкой активностью проявились гравитационные процессы, оползневые, гравитационно-эрозионные и овражные процессы. Защитные сооружения отсутствуют.

Наблюдалось подтопление в Благовещенском (пос. Заречный), Ромненском (с. Знаменка), Ивановском (с. Ивановка), Белогорском (г. Белогорск) районах, были подтоплены приусадебные участки. Региональная активность была средней. (По данным очевидцев, СМИ и ГУ МЧС по Амурской области).

Процесс подтопления носил природный характер и связан с сезонным подъемом уровня грунтовых вод.

На территории Камчатского края режим активности ЭГП зависит от режима быстроизменяющихся факторов, важнейшими из которых для характеристики региональной активности ЭГП на территории края являются – температуры воздуха, атмосферных осадков. В южных и центральных районах в зимне-весенний период и летом осадков выпало в пределах или ниже нормы, лишь в северных районах было превышение нормы до 150 мм. Температура воздуха зимой и летом была в пределах нормы и незначительно на 0,4-1,0^{0}С выше весной и осенью.

Активность процессов ЭГП на территории края отслеживалась на 5 ПН ГОНС. Она проводилась в виде маршрутных и полуинструментальных наблюдений в обвально-осыпных зонах в пределах вулканических построек на 2 пунктах, расположенных в Елизовском районе – «Корякско-Авачинском» «Вилючинском». На пунктах наблюдательной сети, расположенных на территории Усть-Большерецкого и Мильковского районов в пределах участков с соответствующим названием, изучаются: последствия оплывания и разрушения за счёт плоскостного смыва сооружённых насыпей в посёлке Октябрьский и условия формирования и степень активности гравитационных оползней и обвалов на естественных уступах в пределах высокой поймы в районе села Мильково. В пределах участка «Толмачевское озеро» изучается активность проявления оползней оплывинного типа и струйчатой эрозии (рис. 2.28).



Выход оползневого очага “Водопадный” в долину р. Паратунка к автодороге п. Термальный – Мутновская ГеоТЭС. Участок «Вилючинский»



Северный обвально-оползневой склон Толмачёвского водохранилища Участок «Толмачевский»

Рис. 2.28. Наблюдения за обвально-оползневыми процессами на территории Камчатского края

По результатам дежурных обследований на 5 ПН на территории Камчатского края определены 3 участка интенсивной деформации оползневыми и обвальными процессами

возле п. Октябрьский на пункте «Усть-Большерецкий» величина размыва от 0,3 до 0,5м, на участках «Корякско-Авачинский» и «Вилючинский» (оползневые смещения от 0,4 до 0,5м). В процессе наблюдений определены величины изменений, произошедших в пределах зон накопления рыхлообломочного материала в обвально-осыпных и оползневых зонах за текущее время. Активность процессов наблюдалась на уровне средних значений оползневых и обвальных процессов и низких осыпных процессов.

По результатам плановых инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, подверженных негативному обследованию ЭГП на Камчатке выявлены 2 проявления оползневых процесса вдоль береговых уступов р. Корякская с разрушением мостового перехода, начальная стадия образования оврага вблизи трассы газопровода (рис. 2.29).

Главными факторами повышения активности являются метеорологический и техногенный.



Рис. 2.29. Начальная стадия образования оврага вблизи трассы газопровода.

На Камчатке по данным СМИ проявили высокую активность процессы подтопления в 4 населенных пунктах Пенжинского района (с.Парень, с.Слаутское, с.Оклан, с.Аянка, в статистику не вошли). Было отмечено подтопление приусадебных участков и жилых домов. Процесс подтопления носил природный характер и связан с сезонным подъемом уровня грунтовых вод.

На территории Сахалина 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 – температуры воздуха, атмосферных осадков, повторяемость и высота волн.

В течение года количество выпавших осадков было ниже нормы до 62 мм зимой и до 140 мм весной и летом. Температура воздуха в течение всего года отмечена незначительно (меньше $1,0^0$С выше нормы).

Наблюдения проводятся на объектах, входящих в ГОНС Макаровская и ГОНС Невельская площадь. Так же проведены пять плановых инженерно-геологических обследований территорий и объектов, подверженных негативному воздействию ОЭГП.

Дежурные повторные инженерно-геологические обследования на объектах ГОНС были выполнены на 11 объектах, в том числе на 8 в составе ГОНС Макаровская площадь и на 3 ГОНС Невельская площадь.

Изучалась степень активности оползневых, обвальных процессов и процессов струйчатой эрозии с оценкой скорости аккумуляции рыхлообломочного материала в конусах выноса у подножий склонов.

По данным наблюдений активизации не наблюдалось, активность процессов была на уровне очень низких значений или отсутствовала, но при этом проявилась существенная активность гидрогравитационных процессов, генетически связанных с оползневыми процессами.

По данным СМИ в апреле 2020 в городе Холмск возле мореходного училища на стадионе сошел оползень. Главным фактором активизации был техногенный. Со слов местных жителей этот стадион последние годы очень сильно обводнялся. Во-первых, он находится на склоне, во-вторых, из-из старости нарушена канализация и вся вода особенно весной, при интенсивном снеготаянии, обводняла данный участок

При проведении обследования автодороги Южно-Сахалинск –Холмск в 2020 году отмечены небольшие смещения со склона и образование трещин на полотне автодороги, вызванные переувлажнением грунтовыми водами, движущимися по спланированному распадку (Рис.2.30.). Активности не выявлено.

В Магаданской области зимой в течение года количество осадков выпало около нормы. Температура воздуха зимой и осенью была на 0,4-$1,0^0$С ниже нормы, а весной и летом на такую же величину выше нормы. Наблюдательная сеть за ЭГП отсутствует. По данным сторонних организаций региональная активность была на уровне низких значений.



Участок 86-87 км автодороги Южно-Сахалинск-Оха, в 6 км от пос. Взморье. Долинский район



Оползень в г. Холмск

Рис.2.30. Оползневые проявления

На территории Чукотского автономного округа в зимний период осадков выпало около нормы, весной и летом –ниже нормы. Температура воздуха выше нормы от 0,3 до 2,0 ^{0}С весь год. Наблюдательная сеть за ЭГП отсутствует. Данные по активности процессов ЭГП отсутствуют.

В Забайкальском крае в 2020 г. среднее по краю количество выпавших осадков оказалось выше, чем в 2019 г. По ГМС Чита в отчетном году выпало 520 мм при среднегодовой норме 341 мм.

Второй важный атмосферный фактор для активизации ЭГП криогенного ряда – температура воздуха, среднегодовое значение которой неуклонно повышается с пятидесятых годов двадцатого столетия. Повышение температуры воздуха ведет к деградации ММП, что сопровождается активизацией термокарста, термоэрозии, роста скорости перемещения грунта по склонам - солифлюкции (крипа) и пр. Особенно это актуально для северных районов края (инженерно-геологический регион Востосточно-Сибирской платформы и высокогорной области хребтов Удокан и Кадар).

Техногенные факторы также оказывают активное влияние на развитие экзогенных геологических процессов. В первую очередь это связано с добычей твердых полезных ископаемых, разрабатываемых открытым способом. 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.

На восточном борту ***Балейского карьера,*** **п**ри обследовании выявлен вновь образовавшейся блоковый оползень (Рис.2. 31), его ширина 12 м, длина 32 м (площадь 384 м^2), вертикальное смещение по стенке отрыва до 0,8 м. Карьер вскрывает верхнеюрские осадочные отложения – выветрелые брекчии, конгломераты, песчаники. Локальный базис эрозии – урез воды в водоеме карьера. При обследовании ПН в 2019 г. оползень отсутствовал, время его образования, вероятно, 2020 г. На период обследования процесс развития опасного ЭГП не был завершен.



Рис. 2 31. Блоковый оползень на СЗ борту Балейского карьера

Промышленное и гражданское строительство инженерных сооружений на мерзлых грунтах сопровождается развитием техногенного термокарста под отапливаемыми зданиями, что ведет к их неравномерным просадкам, растрескиванию, а иногда и к разрушению.

Сооружение выемок под линейные инженерные объекты (автомобильные и железные дороги) в скальных грунтах из-за частичного снятия горного давления и выветривания пород провоцирует образование обвалов и осыпей, а в рыхлых и связных грунтах, способствует возникновению на подрезанных склонах оползней, эрозионных борозд и промоин.

После закрытия большого числа горнорудных предприятий, в пределах горных отводов развиваются процессы оседания поверхности над горными выработками (г. Балей, рудники Благодатский, Вершино-Шахтаминский и др.), оползневые процессы по бортам

карьеров (Апрелковский, Балейский, Тасеевский и др. карьеры). На многочисленных осушенных хвостохранилищах не работающих ГОКов, эоловыми процессами выдувается большое количество шлама за их пределы, заражая почво-грунты тяжелыми металлами (Акатуйский, Вершино-Шахтаминский, Благодатский и др. рудники).

Тасеевское шахтное поле приурочено к закрытому одноименному золоторудному месторождению на южной окраине г. Балей, которое отрабатывалось как открытым, так и подземным способами. Месторождение находится в Ундино-Даинской межгорной впадине, выполненной верхнеюрскими-нижнемеловыми образованиями, представленными конгломератами, песчаниками, а также вулканогенными и осадочно-вулканогенными породами. Сверху они перекрыты аллювиальными отложениями долины р. Унда. Надпойменные террасы сложены, преимущественно, песками мощностью до 10-15 м с линзами суглинков и глин.

Оседания поверхности над горными выработками имеют размеры от первых десятков метров до первых сотен. Самый крупный провал овальной формы длиной 209 м, шириной 96м. Глубина его достигает 60м. Восточный борт в верхней части покрыт молодым лесом (лиственница, береза, осина, ива). Днище частично заполнено водой. Борта имеют вогнутый поперечный профиль крутизной в средней части до 80-90°, осложнены эрозионными бороздами и промоинами. Встречаются осовы и оплывины (Рис. 2.32).



Рис. 2.32 Провал на Тасеевском шахтном поле

В пределах пункта наблюдений в отчетный период обнаружен небольшой провал округлой формы глубиной 2,1 м диаметром 0,6 м с вертикальными стенками. При обследовании провала, который образовался над старым шурфом в 2018 г., зафиксировано

увеличение его размеров за счет гравитационных процессов – на его стенках образуются трещины бортового отпора, что ведет к обрушению блоков грунта в устье открытого шурфа, закрепленного деревянной полусгнившей крепью (Рис. 2.33).

Прекращение водоотлива из горных выработок ведет к восстановлению уровня подземных вод и подтоплению прилегающей территории. Причем, все вышеперечисленные инженерно-геологические процессы развиваются в пределах населенных пунктов, которые, обычно, строились в непосредственной близости от разрабатываемых месторождений. Техногенные факторы, провоцирующие активизацию ЭГП, связаны с прекращением добычных работ, как в подземных, так и в открытых горных выработках (просадки и выпоры грунта, образование трещин и рвов оседания и пр.).



Рис. 2.33. Трещины бортового отпора в провале над старым шурфом

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 22 , в устьевой части – 2°. Ширина оврага в устье по днищу 1,5 м, борта крутизной до 70°. Конус выноса сложен глинистым песком с включением щебня и глыб эффузивных пород. При выпадении ливневых осадков он частично перекрывает улицу Огородная (Рис. 2.34).



Рис. 2.34 Устье оврага

В вершине оврага, в целях сокращения его водосборной площади, сооружена одамбованная дренажная канава глубиной около 0,5 м. Овраг имеет несколько отвершков длиной до первых десятков метров и глубиной до 10-15 м. Борта отвершков задернованы, а в вершинах они имеют отвесные незадернованные стенки. Увеличение длины оврага, по сравнению с прошлым годом, не зафиксировано.

Участок автодороги Чита-Хабаровск (между 68 и 70 км) расположен в Карымском районе, в 4,5 км восточнее ст. Дарасун. Участок федеральной трассы проходит по склону распадка, сложенного с поверхности делювиальными отложениями (песок с щебнем и дресвой, супесь песчанистая с дресвой, суглинок). При строительстве полотна автодороги склон был подрезан, что создало условия для развития оползневых процессов и овражной эрозии, чему способствуют распространенные здесь нижнемеловые алевролиты и песчаники, слагающие Харамангутскую инженерно-геологическую подобласть межгорных впадин.

На этом участке дороги эпизодически проводятся ремонтные работы, заключающиеся в расчистке обочины и кюветов от деляпсия. В 2017 г. дорожной службой здесь часть оползневых склонов была выположена и закреплена армированной сеткой. Однако, уже в 2018 г. на закрепленных участках возобновились оползневые процессы.

С апреля 2020 г. после начала деградации сезонно-мерзлого слоя в пункте наблюдений возобновилась активизация оползневого процесса вдоль стенки отрыва длиной 230 м. (Рис. 2.35).



Рис. 2.35. Оползневые процессы на 70-ом километре автодороги А-167

В июне зафиксировано смещение оползневых блоков еще на 0,83-1,05 м вниз по подрезанному склону, относительно прошлого года. На некоторых участках фронтальная часть оползня сместилась до полотна дороги - деляпсий, состоящий из песчанистого суглинка с включением щебня гранитов, заполнил кювет на обочине дороги, который является базисом эрозии. Глубина зоны развития опасного ЭГП до 1,0 м. Защитные мероприятия сводятся к выполаживанию откосов дороги на участках, где активно развиваются оползневые процессы и укреплению подрезанного склона армированной стальной сеткой.

Засопкинский карьер нерудных материалов находится на площадке III левобережной надпойменной террасы р. Ингода, на восточной окраине с. Засопка. Карьером разрабатывается песчано-гравийная смесь. Спусковым механизмом возникновения оползня послужила пригрузка вскрышными породами уступа третьей надпойменной террасы высотой 33 м и крутизной 43°. Развитие оползневого процесса продолжается, хотя нагрузки на склон уже нет – вскрышные породы давно сместились к подошве уступа.

В процессе обследования пункта наблюдения в отчетный период установлено, что по сравнению с предыдущим годом, максимальное смещение фронтальной части оползня составляет 0,64 м. Высота стенки отрыва у бровки III надпойменной террасы р. Ингода – 2,8 м. На расстоянии 2 м от нее продолжают формироваться трещины бортового отпора. (Рис. 2.36).



Рис. 2.36. Фронтальная часть оползня.

Черновское шахтное поле находится в пределах отработанного Черновского месторождения бурого угля, приуроченного к одноименной нижнемеловой мульде, сложенной переслаиванием алевролитов, песчаников и бурого угля (10 пластов угля, из них 2 промышленных). Месторождение эксплуатировалось с 1907 г. до 1985 г. открытым и подземным способами. После окончания горных работ и прекращения водоотлива началось восстановление уровня подземных вод и затопление подземных горных выработок, а также карьеров, которое продолжалось до 2001 г. Водонасыщение горных пород способствовало изменению их физико-механических свойств, а также частичной деградации островов высокотемпературной многолетней мерзлоты. Все это, в совокупности с последующим разрушением деревянной крепи в подземных горных выработках, создает предпосылки к оседанию (сдвижки) горных пород над ними.

При обследовании пункта наблюдений в отчётном году выявлен вновь образовавшейся провал овальной формы длиной 3,08, шириной 1,99 м и глубиной 1,2 м, а также один активизировавшейся старый провал, где возобновилась осадка грунта. (Рис. 2.37).

В отчетном году начаты наблюдения на пункте наблюдений *«Уч. а/дороги Р-297 Амур»,* где в 2018 г. на 17 километре сошел оползень-поток с левого склона долины руч. Смоленка. Оползень пересек автотрассу и ушел вниз, увлекая за собой упавшие деревья. Переувлажненный деляпсий (песок м/з) в течение короткого времени сместился на 170 м вниз по склону до русла ручья. Причины, вызвавшие его появления – переувлажнение атмосферными осадками озерно-аллювиальных песков средненеоплейстоценового возраста, залегающих на скальном основании, сложенном интрузивными и метаморфическими породами.



Рис. 2.37. Оседание поверхности над горными выработками (провал)

При обследовании пункта наблюдений в 2020 г. установлено, что высота стенки отрыва оползня 2,8 м, а на расстоянии 0,5-1,0 м от нее образуются трещины бортового отпора шириной до 0,23м, по которым формируется новая стенка отрыва. Фронтальная часть оползня мощностью около 0,3 м сложена песком с включением редкого щебня. Незначительная мощность деляпсия здесь связана с его обводненностью - при выходе оползня на плоскую пойму ручья водонасыщенный песок растекся по ней относительно тонким слоем. Глубина оползневого цирка от 2 м в вершине до 3,5 м в средней части. На дне цирка встречаются обнажения выветрелого до состояния дресвы гранита (Рис. 2.38.)

.



Рис. 2.38. Оползневый цирк на склоне долины ручья Смоленка

Харамангутский буроугольный карьер расположен в Карымском районе на правобережье руч. Шигильдзюр – левом притоке р. Ингода, в пределах Харамангутского буроугольного месторождения, в 3,6 км ЮЗ пгт. Дарасун. Месторождение находится в краевой части Тыргетуй - Жимбиринской впадины, ограниченной с юго-запада

тектоническими нарушениями. Днище впадины представляет собой пологую холмистую равнину с общим уклоном на северо-запад. Месторождение отрабатывается с 2014 г. Земельный участок передан Администрацией Карымского района в долгосрочную аренду ООО «Харамангут» по договору от 22.08.2013г. для разработки Харамангутского месторождения бурого угля. Разрезная траншея заложена по месту выхода пласта угля под наносы. Вскрышная порода складировалась во внешних и внутренних отвалах. Глубина отработки не превышает 10 м, ее площадь около 0,5 км^2. На момент обследования добычные работы не велись.

В результате инженерно-геологического обследования выявлены эрозионные борозды глубиной до 0,3 м, промоины глубиной до 1,2 м на бортах карьера (разрезной траншеи). В устьевой части промоин на дне карьера образуются конуса выноса, сложенные глинистым песком с включением обломков бурого угля (Рис. 2.39.).



Рис. 2.39. Струйчатая и овражная эрозия на бортах карьера

На северо-восточном борту разрезной траншеи наблюдается трещина бортового отпора шириной до 26 см и длиной около 6 м. По внутренним отвалам проложена технологическая дорога, откосы которой покрыты эрозионными бороздами. Внешние отвалы расположены за нерабочим бортом, на их поверхности также развиваются промоины. Проявления современные, активизация процесса связана с атмосферными осадками. Защитные мероприятия - дренажная канава вокруг разрезной траншеи.

Жипхегенский карьер стройматериалов. Участок планового инженерно-геологического обследования расположен в Хилокском районе, в 3,8 км севернее с. Жипхеген. Карьер находится на юго-западном склоне хребта Цаган-Хунтейский, на левобережье руч. Жипхеген – правом притоке р. Хилок, в пределах средне-низкогорной инженерно-геологической области. Месторождение строительного камня расположено на

водоразделе ручьев Жипхеген и Ниж. Салхара, сложенном гранитами мелкозернистыми, массивной текстуры, триасового возраста. Месторождение разрабатывается с 1967 г. Недропользователь Жипхегенский щебеночный завод – филиал АО ПНК. Площадь карьера около 300 тыс. м^2, глубина отработки до 50 м у северо-восточного борта.

Вскрышные породы складируются за северо-западным бортом. Высота отвалов до 30 м. Максимальная глубина карьера по северо-восточной стенке – 110 м. Проектная глубина отработки – 275 м.

В карьере развиваются преимущественно опасные ЭГП гравитационного ряда – осыпи, обвалы, которые образуются у нерабочих бортов карьера. На момент обследования в сентябре 2020 г. зафиксировано наличие осыпей на бермах и дне карьера у основания его бортов. Щебень и глыбы триасовых гранитов мелкозернистой структуры, массивной текстуры. Размер глыб до 0,5-0,8 м в поперечнике. Образованию осыпей способствуют буровзрывные работы (Рис. 2.40.).



Рис. 2.40. Осыпи на бортах Жипхегенского карьрера

На инженерно-геологические процессы природные факторы (атмосферные осадки, температура воздуха) влияют в меньшей мере, чем на ЭГП, поэтому активность этих процессов в меньшей степени зависит от них.

Климатические особенности 2020 года не способствовали активизации опасных ЭГП.

Температурный режим на большей части округа характеризовался в пределах средней нормы.

Сейсмическая активность в целом по округу отмечалась как спокойная.

В развитии процессов отмечаются сезонные активизации, весной в период таяния осадков и летом- осенью, связанная выпадением большого количества осадков.

Освоенные южные территории округа наиболее подвержены гравитационным (осыпи, обвалы), гравитационно-эрозионным, оползневым процессам, овражной эрозии.

Региональная активность наблюдаемых проявлений ЭГП в 2020 г. изменялась от низкой до средней, при этом, в целом, ее уровень характеризовался низкими показателями. Наибольшее распространение получили гравитационные процессы, оползни, овражная эрозия, подтопление. Уровень активности наблюдаемых проявлений ЭГП в этот период соответствовал, в основном, средним или низким показателям.

В ходе обследований пунктов наблюдений, а также оперативных и плановых инженерно-геологических обследований на территории ДФО были выявлены 53 активных проявлений опасных ЭГП: 10 оползневых, 1 обвально-осыпных, 23 овражной и плоскостной эрозии, 2 гравитационно-эрозионных, 10 подтопления. 1-суффозионных, 2-оседания, проявления были зафиксированы на территории 7 субъектов округа.

Проявления активности зафиксированы на пунктах наблюдения в Приморском, Хабаровском, Забайкальском краях, республике Бурятия. По территориям Амурской, Еврейской автономной областей данные об активности процессов взяты 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, пролювиальными и коллювиальными отложениями).

Средняя активность оползней наблюдалась во втором и третьем кварталах на территории Камчатского и Забайкальского краев, низкая-в Хабаровском крае, Амурской, Сахалинской, Магаданской и Еврейской автономной областей. Высокая активность не отмечена. На территории Чукотского автономного округа и Республики Саха (Якутия) оползневая активность не оценивалась, данные отсутствуют.

Активность осыпных, обвальных овражных процессов отмечалась, в основном, на уровне низких значений.

Активность на уровне средних значений отмечена на Камчатке и в Забайкалье оползневых процессов, обвальных процессов на территории Камчатского края, осыпных процессов в Приморском крае, овражной эрозии в республике Бурятия и Забайкальском крае, подтопления в республике Саха (Якутия), Хабаровском, Забайкальском краях, Амурской и Еврейской автономной областях.

Карта активности опасных экзогенных процессов (Рис. 2.41).

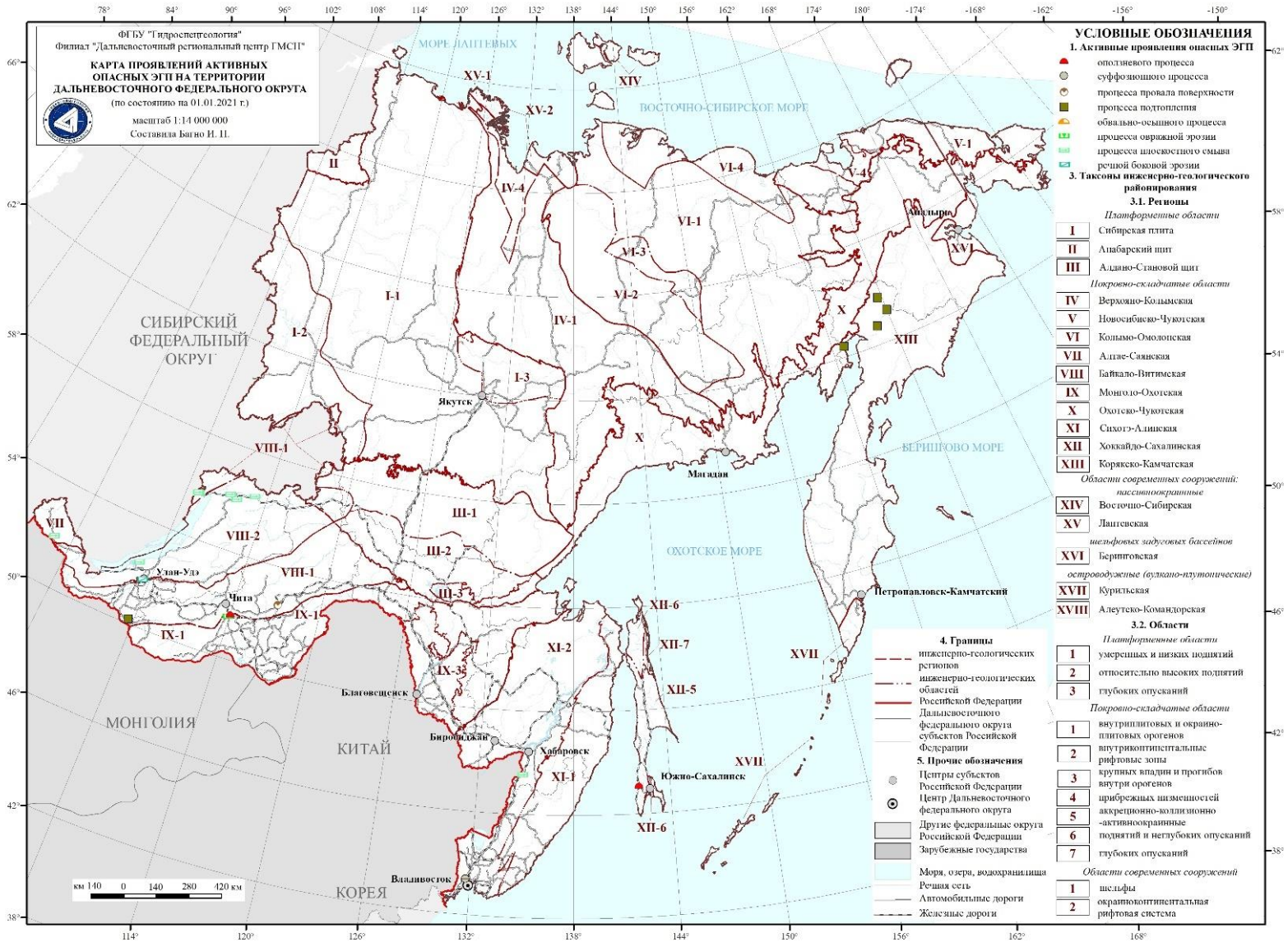


Рис. 2. 41 Карта активности опасных ЭГП на территории Дальневосточного округа в 2020г.

Таблица 2.2

Результаты наблюдений за опасными ЭГП в 2020 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 Бурятия	1,555	ГЭ	2	0,78	0,105	6,75
		0,8436	Эо	4	0,21	0,14395	17,06
		0,15		1	6,67	0,004	2,67
2	Приморский край	14,203	Оп	27	1,901	1,929	13,58
		0,184	Об	1	5,434	0,044	23,913
		6,82	Ос	46	6,745	1,366	20,03
		8	Су	1	0,125	0,059	0,737
		29,207	Эо	75	2,568	1,469	5,03
3	Хабаровский край	1	Эп	1	1	0,2	20
		14,6	Об-Ос	26	1,78	5,2	35,62
4	Камчатский край	23,2	Оп	15	1,77	3,6	15,52
5	Сахалинская область	330,96	Оп	20	0,604	0,0116	0,4
5	Забайкальский край	0,3385	Оп	100	295,42097	0,001184	0,350
		0,184	Эо	16	86,956522	0,000008	0,004
		0,125	От	76	608	0,0000061	0,005
		0,3	Ос	1	3,3333333	0,00315	1,050

Данные по региональной активности сведены в таблицу «Региональная активность» (Excel).

2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты

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 2020г. негативному влиянию ЭГП были подвержены автодороги и населенные пункты. Всего на изучаемой территории в 2020 г. воздействию ЭГП подверглись 17 населенных пунктов (Рис. 2.42).

Наибольшее количество (10) населенных пунктов испытывало негативное воздействие подтопления. Процессы оползнеобразования, овражной эрозиии и гравитационно-эрозии оказали влияние на единичные населенные пункты.

На территории **Республики Бурятии** воздействию подтопления подвергся 1 населенный пункт, в поселоке Уладый в Кяхтинского района было подтоплено 5 домов.

Овражной эрозии и гравитационной эрозии подверглись сельскохозяйственные земли в Иволгинском, Мухоршибирском, Тарбагатайском районах 0,1419 км^2.

В Кабанском районае в результате активизации оползневого процесса произошла просадка полотна автодороги, протяженностью около 80 м, на глубину около 1,8.

Общий материальный ущерб не подсчитан.

Приморский край. В результате метеорологического фактора и геолого-гидрогеологических условий воздействие ЭГП оползневого, обвально-осыпного и эрозионного типов испытали автодороги с твердым покрытием (2,843км) и без покрытия (0,559 км) в южных (Надеждинский, Шкотовский района, Уссурийский ГО) и юго-западных районах (Хасанский) Приморского края в пределах линейных объектов (автодороги: А-370 «Уссури», Раздольное-Хасан, Шкотово-Партизанск).

Причинами активизации являются метеорологический и техногенный факторы. Рекомендуется проложить дренаж и заменить грунт в дорожном основании.

Хабаровский край. В результате активизации процесса плоскостной эрозии на склонах участков автодороги Хабаровск-Бикин 116 км, сложенных из рыхлых отложений, на протяжении 200 м произошел вынос грунта с поверхности к подножью склона и заиливание кюветов и дорожного полотна. Промоины на поверхности глубиной до 1,3-1,5 м, шириной до 1,5-2,0 м. Процесс в активной стадии в теплое время года.

Активизация обвально-осыпных процессов на 146 км автодороги Хабаровск-Бикин, обнаженных скальных трещиноватых склонов высотой до 30-50 м, лишь местами заросших травой. Уклон поверхности составляет 60-90 градусов. С поверхности склона происходят обвально-осыпные проявления с выходом к подножью и на полотно автодороги.

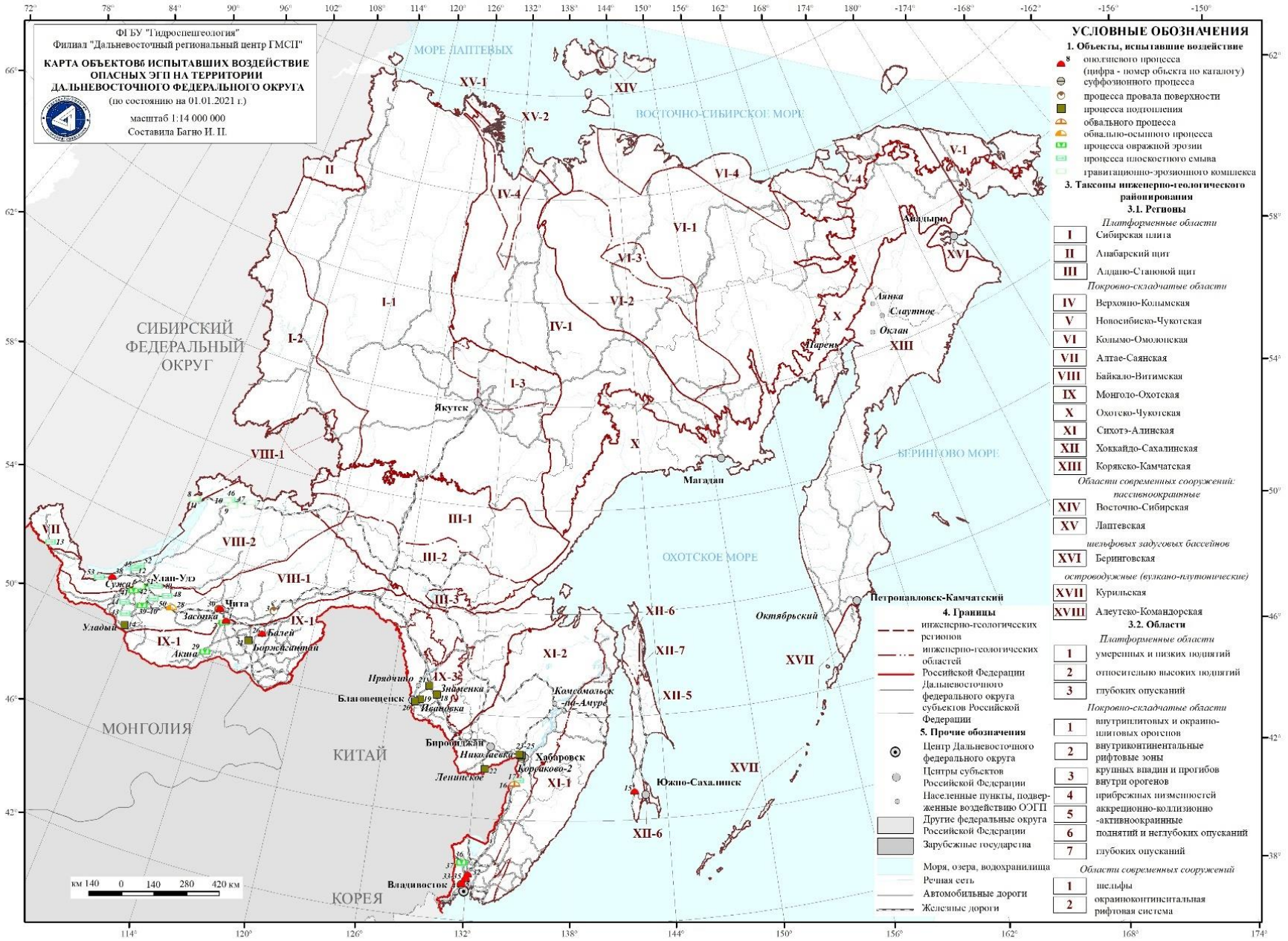


Рис. 2.42. Карта воздействия процессов ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2020 г

Параметры проявлений на момент обследования составляли 50 х 5х 20 м, с общей протяженностью всех участков 1,0км. (Выносы на полотно автодороги периодически зачищаются дорожными службами).

Главные факторы активизации техногенные и метеорологические.

Камчатский край. В первой декаде июня были зафиксированы случаи подтопления в 4 населенных пунктах Пенжинского района с подтоплением жилых домов и приусадебных участков, в с.Парень-6 домов, в с. Слаутское-12 приусадебных участков, в с. Оклан- 4 приусадебных участка, в с. Аянка из-за резкого повышения среднесуточных температур и, как следствие, активного снеготаяния, а также прошедших дождей значительно повышения уровней воды в четырёх реках Пенжинского района и повышения уровней подземных вод.

В районе с. Мильково, вследствие активизации оползневых процессов произошло отступание кромки берега вглубь территории села и по данным замеров составило до 0.5 метров с момента прошлогодних наблюдений. Общая протяжённость участков наиболее активной деформации берега достигает 530 метров. (В статистику данные случаи не вошли).

Главные факторы активизации техногенные и метеорологические.

Сахалинская область

В апреле 2020 в городе Холмск по данным СМИ возле мореходного училища на старом стадионе сошел оползень. (Данные взяты и з СМИ).

Главные факторы активизации техногенные и метеорологические

Забайкальский край.

В 2020 г. на территории Забайкальского края активизация опасных ЭГП зафиксирована в 2 селах – с. Акша Акшинского района и с. Боржигантай Оловяннинского района. В первых числах августа из-за ливневых дождей в районном центре Акшинского района – с. Акша, на улице 40 лет Победы, непосредственно у жилого дома № 15, образовался овраг глубиной до 2 м. Длина оврага 76 м, ширина в верхней части до 3 м. В плане овраг имеет извилистую форму. У его устья сформировался конус выноса, пролювиальные отложения перекрывают нижнюю часть улицы. Кроме оврага на уступе террасы также образовались многочисленные эрозионные борозды глубиной до 0,5 м.

В с. Боржигантай Могойтуйского района было зафиксировано подтопление территории грунтовыми водами. Подполья и подвалы в жилых домах, расположенных на не затапливаемых поверхностными водами участках, оказались подтоплены грунтовыми водами. За защитной дамбой, на пониженных участках они вышли на дневную поверхность,

образовав мелкие водоемы. На остальной территории близкое залегание подземных вод спровоцировало переувлажнение почвенно-растительного слоя из-за капиллярного поднятия влаги, что привело к гибели многих овощных культур (особенно корнеплодов). Положение усугубилось длительностью паводкового периода, который начался в первых числах августа и продолжался до конца сентября.

Влияние опасных ЭГП на земли сельскохозяйственного назначения в отчетном году зафиксировано в окрестностях с. Утан Чернышевского района. Здесь на площадке III надпойменной террасе р. Куэнги весной 2020 г. образовались четыре провала округлой формы диаметром от 0,5 до 1,5 м. Глубина одного провала с вертикальными стенками достигает 9,5 м. Это явление вызвало интерес в научной среде края. В начале августа 2020 г. силами Института природных ресурсов, экологи и криотологии РАН (ИПРЭК) были проведены наземные геофизические исследования. Методом электротомографии изучен геоэлектрический разрез отложений на глубину 20 и 40 м. Геофизические профили были разбиты через группу провалов. В результате подземных искусственных пустот не обнаружено, предположительно водоносные отложения с сопротивлением ниже 200 ·м залегают в интервале от 5-9 м до 19 м, ниже - очевидно многолетнемерзлые отложения, характеризующиеся высоким сопротивлением.

Общая площадь сокращения земель сельскохозяйственного назначения составила около 300 м^2.

В Забайкальском крае много горнодобывающих предприятий, которые были закрыты в конце прошлого века. Часть подземных горных выработок за прошедшее время оказались затопленными и заваленными из-за разрушения деревянной крепи, что привело к оседанию поверхности над этими участками. Провалы за пределами населенных пунктов обычно огораживаются, на дорогах выставляются дорожные знаки и предупреждающие надписи, в населенных пунктах засыпаются породой из близлежащих отвалов.

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.

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.

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 архивных 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 необходимо 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.

Таблица 2.3

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2020 г.

№ п/п	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП					Ущерб, тыс. руб.
	Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП				
		ГЭ	Эо	Пт	Оп	
1	2	3	4	5	6	7
Республика Бурятия						
Города и пгт.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Сельские нас.пункты	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.
Всего	**1**	**н.д.**	**н.д.**	**1**	**н.д.**	
Приморский край						
Города и пгт.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Сельские нас. пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Всего	**н.д.**	**н.д.**	**н.д.**	**н.д.**	**н.д.**	**н.д.**
Хабаровский край						
Города и пгт.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Сельские нас. пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Всего	**н.д.**	**н.д.**	**н.д.**	**н.д.**	**н.д.**	**н.д.**
Амурская область						
Города и пгт.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Сельские нас. пункты	4	н.д.	н.д.	4	н.д.	н.д.
Всего	**4**			**4**		
Еврейская автономная область						
Города и пгт.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Сельские нас. пункты	4	н.д.	н.д.	4	н.д.	н.д.
Всего	**4**	**н.д.**	**н.д.**	**4**	**н.д.**	**н.д.**
Камчатский край						
Города и пгт.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Сельские нас. пункты	5	н.д.	н.д.	4	1	20 тыс. МРОТ
Всего	**5**	н.д.	н.д.	**4**	**1**	20 тыс. МРОТ
Сахалинская область						
Города и пгт.	1	0	0	0	1	н.д.
Сельские нас. пункты	0	0	0	0	0	н.д.
Всего	**1**	**0**	**0**	**0**	**1**	н.д.
Забайкальский край						
Города и пгт.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Сельские нас. пункты	2	1	1	н.д.	н.д.	н.д.
Всего по субъекту	**2**	**1**	**1**	н.д.	н.д.	н.д.
Всего по ДФО						
Города и пгт	1	0	н.д.	н.д.	1	н.д.
Сельские нас. пункты	16	1	1	13	1	н.д.
Всего	**17**	**1**	**1**	**13**	**2**	20 тыс. МРОТ

Таблица 2.4

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2020 г.

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность линейных сооружений, испытавших воздействие ЭГП, км						Ущерб, тыс.руб
		Всего	Оп	Об	Эо	Эп	Су	
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	0,3	0,25	н.д.	0,05	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	4,353	2,239	1,722	0,133	0,2	0,059	н.д.
6	Автодороги без покрытия	1,759	1,2	0,484	0,075	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.
9	Всего	***6,412***	***3,689***	***2,206***	***0,258***	***0,2***	***0,059***	н.д.

Таблица 2.5

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2020г.

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, км^2						Ущерб, тыс. руб.	Примечания
		Всего	в том числе по типам ЭГП						
			ГЭ	Эо	Оп	От	Пт		
1	Сельскохозяйственного назначения	8,1425	0,0002	0,1417	0,0003	0,0003	8	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.	***20 тыс.МРОТ***	
5	Всего ДВФО	***8,1425***	***0,0002***	0,1417	***0,0003***	***0,0003***	***8***	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	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.	0,080	н.д.	н.д.	н.д.	0,1419	н.д.	н.д.
Приморский край	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2,843	0,559	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Хабаровский край	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	1,2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Камчатский край	0	5	н.д.	0	0,3	н.д.	н.д.	н.д.	1,2	н.д.	н.д.	8,0003	н.д.	н.д.
Амурская область	н.д.	4	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	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Забайкальский край	н.д.	2	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,230	н.д.	н.д.	н.д.	0,0003	н.д.	н.д.
Еврейская Ао	н.д.	4	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
	1	***16***	***2***	***0***	***0,3***	***0***	***0***	***4,353***	***1,759***	***0***	***0***	***8,1425***	***0***	**0**

Таблица 2.7

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2020г.

№ 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
Бичурский район											
1	Участок автодороги Мухоршибирь - Бичура -Кяхта, 93 км	50,59762	107,42028	50,59762	107,42027	00.07.2020	00.07.2020	Эп	Атм.	Размыв придорожной насыпи автодороги Мухоршибирь-Бичура-Кяхта на участке 93 км.	–
2	Участок автодороги Улан-Удэ - Николаевский - Тарбагатай - Подлопатки - Окино-Ключи, 162 км	50,63451	107,10469	50,63451	107,10468	00.07.2020	00.07.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги Ула-Удэ-Николаевский-Тарбагатай-Подлопатки-Окино-Ключи на участке 162 км.	–
Заиграевский район											
3	Участки автодороги Улан-Удэ - Заиграево -Кижинга - Хоринск, 22-38, 65-98 км	51,82543	109,62307	51,8254301	109,623072	00.08.2020	00.08.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги.	–
4	Участки автодороги Улан-Удэ - Романовка -Чита, 55, 63, 82, 87 км	52,04595	108,72509	52,0459502	108,725092	00.08.2020	00.08.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги.	–
5	Участки автодороги Новоильинск - Горхон -Кижа - граница с Забайкальским краем, 5, 8, 9, 18-21, 26-27 км	51,54240	108,81198	51,54240	108,81197	00.08.2020	00.08.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги.	–
6	Участок автодороги Гортоповский мост - Верхние Тальцы - Хоринск, 8-11 км	52,00614	108,45440	52,00614	108,45439	00.08.2020	00.08.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги.	–
Иволгинский район											
7	Земли сельскохозяйственного назначения с. Сужа	51,96444	107,54056	51,96444	107,54055	00.05.2020	00.09.2020	ГЭ	Атм., гидрол.	Разрушены земли сельскохозяйственного назначения площадью 0,000189 км^2.	–

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кабанский район											
8	Участок автодороги Иркутск - Улан-Удэ - Чита, 263-264 км	51,6664	105,65825	51,6664002	105,658252	18.05.2020	Не завершилась	Оп	Атм., техн.	В результате активизации оползневого процесса произошла просадка полотна автодороги, протяженностью около 80 м, на глубину около 1,8 м.	–
9	Участок автодороги Тресково - Шергино - Оймур - Заречье, 48 км	52,36036	106,86836	52,36036	106,86835	00.06.2020	00.06.2020	Эп	Атм.	В результате активизации процесса плоскостной эрозии размыта придорожная насыпь на участке автодороги Тресково-Шергино-Оймур-Заречье, 48 км.	–
	Участки автодороги Тресково -Шергино - Оймур - Заречье, 20, 58, 73 км	52,42052	106,96308	52,42052	106,96307	00.07.2020	00.07.2020	Эп	Атм.	Размыта придорожная насыпь автодороги Тресково-Шергино-Оймур-Заречье на участках 20, 58, 73 км.	–
	Участок автодороги Тресково - Шергино - Оймур - Заречье, 71 км	52,52113	107,05906	52,52113	107,05905	00.08.2020	00.08.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги.	–
10	Участки автодороги Иркутск - Улан-Удэ - Чита, 199, 201, 204, 224, 263, 264 км	51,55654	105,13212	51,55654	105,13211	00.08.2020	00.08.2020	Эп	Атм.	Размыто земляное полотно автодороги Иркутск-Улан-Удэ-Чита на участках 199, 201, 204, 224, 263, 264 км.	–
Кижингинский район											
11	Участки автодороги Улан-Удэ - Заиграево -Кижинга - Хоринск, 154, 168, 172, 199, 202 км	51,82696	109,6869	51,82696	109,68689	00.08.2020	00.08.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги.	–
Кяхтинский район											
12	с. Уладый	50,1769389	107,640831	50,1769391	107,640833	00.04.2020	00.05.2020	Пт	Атм.	Потдоплено 5 домов по ул. Верховской.	–

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Муйский район											
13	Участки автодороги Северобайкальск - Новый Уоян - Таксимо, 264, 272 км	56,1673222	111,489478	56,1673223	111,48948	00.07.2020	00.07.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги.	–
Мухоршибирский район											
14	Участок автодороги Улан-Удэ - Николаевский - Тарбагатай - Подлопатки - Окино-Ключи, 116 км	51,13572	108,255	51,1357202	108,255002	00.07.2020	00.07.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги Ула-Удэ-Николаевский-Тарбагатай-Подлопатки-Окино-Ключи на участке 116 км.	–
15	Участок автодороги Иркутск - Улан-Удэ - Чита, 600-612 км	51,20818	108,37012	51,20818	108,37011	00.08.2020	00.08.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги.	–
16	Земли сельскохозяйственного назначения с. Хонхолой	51,13611	108,26917	51,13611	108,26916	00.08.2020	00.09.2020	Эо	Атм.	Происходит разрушение земель сельскохозяйственного назначения. Из оборота выведены земли площадью 0,037 км^2.	–
Окинский район											
17	Участок автодороги Монды - Орлик, 39 км	51,87831	100,7556	51,87831	100,75559	00.06.2020	00.06.2020	Эп	Атм.	В результате активизации процесса плоскостной эрозии размыто земляное полотно автодороги Монды-Орлик на участке 39 км.	–
Тарбагатайский район											
18	Земли сельскохозяйственного назначения, в 4,5 км от с. Тарбагатай	51,53148	107,35453	51,53148	107,35452	00.08.2020	00.09.2020	Эо	Атм.	В результате развития процесса овражной эрозии из сельскохозяйственного оборота выведены земли площадью 0,105 км^2.	–
Северо-Байкальский район											
19	Участки автодороги Северобайкальск - Даван, 39, 46 км	55,72058	108,97179	55,72058	108,97178	00.05.2020	00.05.2020	Эп	Атм.	В результате активизация процесса плоскостной эрозии размыта автодорога Северобайкальск-Даван на участках 39, 46 км.	–

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	Участок автодороги Северобайкальск - Даван, 47-48 км	55,7289389	108,890219	55,728939	108,890222	00.06.2020	00.06.2020	Эп	Атм., гидрол.	Паводковыми водами р. Гоуджекит размыто земляное полотно автодороги Северобайкальск-Даван на участке 47-48 км.	–
21	Участок автодороги Улан-Удэ - Турунтаево - Курумкан - Новый Уоян, 719 км	55,978903	111,82237	55,97891	111,82236	00.06.2020	00.06.2020	Эп	Атм., гидрол.	Паводковыми водами р. Сиргуко размыта объездная дорога через р. Сиргуко на участке автодороги Улан-Удэ-Турунтаево-Курумкан-Новый Уоян, 719 км.	–
	Участки автодороги Улан-Удэ - Турунтаево -Курумкан - Новый Уоян, 719, 723, 728 км	56,02537	111,82005	56,02537	111,82004	00.07.2020	00.07.2020	Эп	Атм.	Размыта откосная часть и обочины автодороги.	–
22	Участки автодороги Северобайкальск - Новый Уоян - Таксимо, 21, 29, 151 км	55,83789	109,63205	55,83789	109,63204	00.07.2020	00.07.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги.	–
23	мост через р. Агней на уч. автодороги Северобайкальск - Новый Уоян-Таксимо, 143 км	56,0942889	111,257431	56,0942889	111,257433	00.06.2020	00.06.2020	ГЭ	Атм., гидрол.	Подмыв шкафной стенки моста через р. Агней.	По сведениям ГКУ «Управление региональных автомобильных дорог Республики Бурятия»
Хоринский район											
24	Участок автодороги Улан-Удэ - Романовка -Чита, 93-124 км	51,6664	105,65825	51,6664002	105,658252	00.08.2020	00.08.2020	Эп	Атм.	Размыты откосная часть и обочины автодороги.	–
25	пос. Забайкальский Район г. Улан-Удэ	51,76167	107,70358	51,7616702	107,703582	00.08.20	00.09.20	Эо	Атм.	Овраг развивается по крутому склону от автодороги в сторону жилого дома. Ливневыми дождями, размывается головная часть и борта оврага.	По сведениям ГКУ «Управление региональных автомобильных дорог Республики Бурятия»

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Приморский край											
26	Участок 0,3 км от автодороги Уссурийск-Пограничный в сторону пгт. Липовцы	44,19791	131,70422	44,1979099	131,704222	00.09.2020	не завершен	Эо	Атмосферные осадки	Разрушение дорожного полотна и обочины шириной 17,0 м ущерб-н.с.	–
27	Участок 59,3 км автодороги Уссурийск-Пограничный	44,236936	131,656472	44,236936	131,656474	00.09.2020	не завершен	Эо	Атмосферные осадки	Разрушение придорожного склона шириной 50,0м, ущерб-н.с.	-
Надеждинский район											
28	С. Нежино Надеждинского МР	43,36991	131,74019	43,3699099	131,740192	00.05.20	не завершен	Оп	Атм., гидрол.	Тело оползня имеет размеры: длина 965 м, ширина 875 м.	-
29	Участок 27,1 км автодороги Раздольное-Хасан	43,38677	131,74016	43,3867699	131,740162	00.05.20	не завершён	Оп	Техногенные, атмосферные осадки	Оползания и просадка грунтовых масс в основании дорожного полотна шириной до 250 м, ущерб-н. с.	-
Уссурийский городской округ											
30	Участок 105,0 км автодороги А-370 «Уссури»	43,7603167	132,082286	43,7603166	132,082288	00.11.2019	Не завершён	Оп	техноген., режим атм. осадков и температур воздуха	Разрушение придорожного склона шириной 47,0 м, ущерб-н.с.	-
31	Участок 685,75 км автодороги А-370 «Уссури», 200м от начала объездной дороги	43,57934	131,95918	43,5793399	131,959182	00.11.2019	Не завершён	Оп	Техногенные, режим атмосферных осадков	Разрушение придорожного склона, шириной 190.0 м ущерб –н.с.	-
32	Участок 686,85 км автодороги А-370 «Уссури»	43,59758	131,98341	43,5975799	131,983412	00.11.2019	Не завершён	Оп	Техногенные, режим атмосферных осадков	Разрушение придорожного склона шириной 76,0 м, ущерб-н.с.	-
33	уч. 28,5-29,3 км авт/д Раздольное-Хасан	43,3753111	131,744356	43,375311	131,744357	00.11.2019	Не завершён	Эо	Техногенные, режим атмосферных осадков	Разрушение склоновой поверхности овражной эрозией, шириной 851,0 м, ущерб – н.с.	-
Хабаровский край											

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вяземский район											
34	Район им. Лазо 116 км автодороги Хабаровск-Бикин	47,53619	134,80722	47,5363159	134,807312	00.00.00	не завершилась	Эо	Атм. Техн.	Активизация процесса плоскостной эрозии наблюдалась на участке склона у автодороги Хабаровск – Бикин (116 км), сложенном рыхлыми отложениями на протяжении 200 м. Здесь отмечались плоскостной смыв, промоины (глубиной до 1,3-1,5 м, шириной до 1,5-2,0 м), накопление рыхлых отложений у подножия склона, заиливание дорожного полотна.	-
35	Вяземский район 146 км автодороги Хабаровск-Бикин	47,40016	134,56793	47,4000854	134,567871	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Обвально-осыпные проявления с выходом на полотно автодороги, Пораженность 1,0км	-
Амурская область											
Ромненский район											
36	с. Знаменка Ромненского МР	50,6238167	129,070564	50,6238165	129,070566	20.08.2020	10.09.2020	Пт	Атм.	Подтопление 45 приусадебных участков, подтоплены огороды, хозпостройки, подполья домов.	-
Ивановский район											
37	с. Ивановка Ивановского МР	50,361	127,999	50,3609999	127,999002	20.08.2020	10.09.2020	Пт	Атм.	Подтопление на 70 приусадебных участках, расположенных на не затапливаемых паводковыми водами участках	-
Благовещенский район											

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
38	пос. Заречный Благовещенского МР	50,2482611	127,672939	50,248261	127,672941	20.08.2020	10.09.2020	Пт	Атм.	Подтопление на 20 приусадебных участках, расположенных на не затапливаемой паводковыми водами местности.	-
Белогорский район											
39	г. Белогорск	50,92299	128,48933	50,9229899	128,489332	20.08.2020	10.09.2020	Пт	Атм.	Подтопление на 20 приусадебных участках, расположенных на не затапливаемой паводковыми водами местности.	-
Камчатский край											
40	с. Парень. Пенжинский район Камчатский край	62,417304	163,091409	62,4172974	163,091492	10.06.2020	30.06.2020	Пт	Атм.	Подтопление улиц и 6 жилых домов.	Данные в статистике не учтены
41	с. Слаутное. Пенжинский район Камчатский край	63,170231	167,973181	63,1702881	167,973328	10.06.2020	30.06.2020	Пт	Атм.	Подтопление улиц и 12 приусадебных участков.	Данные в статистике не учтены
42	с. Оклан. Пенжинский районКамчатский край	62,7136	166,5795	62,7136841	166,579529	10.06.2020	30.06.2020	Пт	Атм.	Подтопление улиц и 4 приусадебных участков.	Данные в статистике не учтены
43	с. Аянка. Пенжинский район	63,7267	167,5835	63,7266846	167,583496	10.06.2020	30.06.2020	Пт	Атм.	Подтопление улиц и жилых домов.	Данные в статистике не учтены
Сахалинская область											
44	г.Холмс, ул. Адмирала Макарова	47,0572194	142,052311	47,0572192	142,052313	00.04.2020.	30.04.2020	Оп	Атм, ТехН	В апреле 2020 в городе Холмск по данным СМИ возле мореходного училища на старом стадионе сошел оползень.	Данные СМИ

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Забайкальский край											
45	г. Чита пос Рудник Кадала	52,0280083	113,276842	52,0280084	113,276844	00.06.20	Не завершилась	От	Техн.	В пределах отработанного Черновского месторождения бурого угля на восточной окраине п. Рудник Кадала (г. Чита) (пункт наблюдений Черновское шахтное поле) 12.08.2020 г. выявлен вновь образовавшейся провал овальной формы размером 3,08Х1,99 м глубиной 1,2 м.	
Хилокский район											
46	с. Жипхенген, Жипхенгенский карьер	51,46896	110,16387	51,4689601	110,163872	00.01.20	Не завершилась	Ос	Техн.	Зафиксировано наличие осыпей на бермах и дне карьера у основания его. Размер глыб до 05-08 м в поперечнике. Образованию осыпей способствуют буровзрывные работы. Глубина карьера изменяется от 50 м у северо-западного борта, до 110 м у северо-восточного	
Акшинский район											
47	с. Акша, ул. 40 лет Победы	50,29183	113,30131	50,29183	113,30130	07.08.2020	11.08.2020	Эо	Атм.	Повреждена проезжая часть на ул. 40 лет Победы.	–
Балейский район											
48	г. Балей, Балейский карьер	51,57278	116,64500	51,57278	116,64498	00.04.2020	00.09.2020	Оп	Атм., техн.	В результате оползневых процессов разрушены борта карьера площадью 0,000384 км^2.	–
Карымский район											

Продолжение таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
49	Участок автодороги Чита-Хабаровск, 68-70 км	51,6576306	114,04495	51,6576306	114,044952	00.04.2020	00.09.2020	Оп	Атм., техн.	Разрушены откосы автодороги, частичное перекрытие деляпсием обочины и кюветов на участке протяженностью 0,230 км.	–
50	3,5 км ЮВ от пос. Дарасун Харамангутский буроугольный разрез	51,60056	113,91528	51,6005601	113,915282	00.04.2020	00.06.2020	Эо	Техн., атм.	Эрозионные борозды глубиной до 0,3 м, промоины глубиной до 1,2 м на бортах карьера (разрезной траншеи). В устьевой части промоин на дне карьера образуются конуса выноса, сложенные песком глинистым с включением обломков бурого угля. По внутренним отвалам проложена технологическая дорога, откосы которой покрыты эрозионными бороздами	
Могойтуйский район											
51	с. Боржигантай	51,20650	115,85350	51,20650	115,85349	14.08.2020	23.09.2020	Пт	Атм.	Подтоплена грунтовыми водами южная часть села.	–
Чернышевский район											
52	Земли сельскохозяйственного назначения, восточная окраина с. Утан	52,05817	117,00222	52,05817	117,00220	00.05.2020	00.06.2020	От	Техн., атм.	Сокращение площади земель сельскохозяйственного назначения 0,0003 км^2.	–
Читинский район											
53	с. Засопка, Засопкинский карьер нерудных материалов	52,01389	113,38139	52,01389	113,38138	00.06.2020	00.09.2020	Оп	Атм., техн.	Сокращение площади месторождения песчано-гравийной смеси.	–
Еврейская автономная область											
Ленинский район											

Окончание таблицы 2.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
54	с. Ленинское	47,92847	132,61473	47,9284699	132,614732	14.08.2020	20.09.2020	Пт	Атм.	Подтопление на приусадебных участках, расположенных на не затапливаемых паводковыми водами участках	Точные данные отсутствуют (данные СМИ)
Смидовичский район											
55	с. Владимировка	48,45756	134,89081	48,4575598	134,890812	21.09.2020	30.09.2020	Пт	Атм.	Подтопление приусадебных участков грунтовыми водами	Точные данные отсутствуют (данные СМИ)
56	пос. Приамурский	48,52177	134,91604	48,5217698	134,916042	21.09.2020	30.09.2020	Пт	Атм.	Подтопление приусадебных участков грунтовыми водами	Точные данные отсутствуют (данные СМИ)
57	с. Николаевка	48,5516333	134,766303	48,5516332	134,766304	21.09.2020	30.09.2020	Пт	Атм.	Подтопление приусадебных участков грунтовыми водами	Точные данные отсутствуют (данные СМИ)

2.5. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП

Для составления прогнозов активности ЭГП на 2020г. был использован метод экспертной оценки, с учетом данных прогнозов температур воздуха и осадков, а также их отклонения от нормы за 1981-2010г.

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.

Для характеристики активности ЭГП в период 2020 г. использовались данные собственных наблюдений, данные и анализ СМИ.

По территории Дальневосточного округа прогнозировалась высокая активность на Камчатке оползневых процессов, в Приморском крае в оползневых, осыпных, овражной эрозии и процессов подтопления. Низкая активность прогнозировалась на территории Хабаровского края овражной эрозии, подтопления, в Амурской области и на Камчатке-гравитационных процессов, и оползней на Камчатке.

Прогноз в большинстве случаев оправдался хорошо или удовлетворительно.

Оправдался хорошо:

-оползневых процессов на территории Приморского, Хабаровского краев, Амурской и Еврейской АО с низкой активностью, Забайкальского и Камчатского краев со средней активностью;

-подтопления на территории Якутии- с низкой активностью, в Приморском крае со средней активностью;

-гравитационных процессов на территории Приморского края с низкой активностью;

-гравитационно-эрозионных процессов в республике Бурятия со средней активностью;

-овражной эрозии в Приморском крае с низкой активностью.

Оправдался удовлетворительно:

-овражной эрозии в республике Бурятия-с низкой активностью;

-гравитационных процессов в Приморском, Хабаровском, Камчатском, Забайкальском краях, Еврейской АО с низкой активностью;

-подтопления со средней активностью в Хабаровском, Забайкальском краях;

-криогенных процессов в республике Саха с низкой активностью;

-овражной эрозии в Забайкальском крае.

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 2020 г.

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	2	3	4	5
1	Республика Бурятия	ГЭ, Пт, Эо		
2	Республика Саха	Пт	Пу, Тк	
3	Приморский край	Оп, Об , Эо, Пт	Ос	
4	Хабаровский край	Оп	Об, Ос,Эо, Пт	
5	Амурская область	Об, Ос	Оп, Эо	
6	Камчатский край	Оп	Об, Ос	
7	Магаданская область	Оп, Об, Ос, КР		
8	Сахалинская область	Оп		
9	Забайкальский край	Оп, Эа	Пт, Эо	
10	Еврейская АО		Оп, Об, Ос	
11	Чукотский АО	Об, Ос		

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 2020 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 -17. Общая длина поражённых участков составила – 6,112 км, в том числе дороги с твердым покрытием – 4.353 км, дороги без покрытия – 1,759 км.

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 2020 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.

Так, например, в пределах Нельманского предгорного артезианского бассейна (Хабаровский край) с весьма сложными гидрогеологическими условиями, в том числе, из-за близости границы морских соленых вод в прибрежной зоне, в течение многих лет, без государственной геологической экспертизы запасов подземных вод, работают водозаборы ООО «Сетевик», а в Нельманском предгорном артезианском бассейне работает без утвержденных запасов водозабор в пос. Токи.

Сложно давать объективную оценку рациональной эксплуатации водоносных горизонтов, зон, прогнозировать истощение их запасов, если участок недр совершенно не изучен и эти запасы никем не рассчитывались, не оценивались экспертно, и не утверждались в установленном порядке, если нет утвержденных значений предельно допустимого динамического уровня по конкретным скважинам, и предельных допустимых величин суточного водоотбора.

Только по участкам недропользования с утвержденными запасами можно сделать полноценный анализ эксплуатации и конкретные выводы, выявить нарушения требований по охране подземных вод от истощения и загрязнения.

В целях рационального использования запасов подземных вод, снижения (исключения) угрозы их истощения и загрязнения (подтягивания соленых вод), всем недропользователям необходимо организовывать объектный мониторинг участка месторождения, с требуемой точностью отслеживать параметры эксплуатации каждой водозаборной скважины, производить регулярно их опробование на достаточный перечень определений показателей качества воды.

Так, например, на отдельных участках эксплуатации, приближенных к морскому побережью, в Приморском крае и Сахалинской области, в подземных водах периодически фиксируется повышенное содержание ионов хлора, брома, 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 2020 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 2018-2020 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.

Наметилась сработка уровней на отдельных водозаборах, требующая выполнения работ по переоценке запасов подземных вод.

Многолетний мониторинг состояния недр на участке Чкаловского МПВ (г. Комсомольск-на-Амуре) свидетельствует о том, что государственная геологическая экспертиза, не в полной мере учла сложность гидрогеологических условий, когда источники восполнения запасов в пределах области питания установить невозможно, и можно предполагать, ошибочно утвердила дополнительные запасы подземных вод участка «Южный» в количестве 11,46 м^3/сут по категории C_1. Есть все основания рекомендовать недропользователю воздержаться от освоения запасов участка «Южный», а в случае необходимости увеличения водоотбора подземных вод Чкаловского МПВ провести новую геологическую экспертизу и переоценку запасов, с учетом опыта эксплуатации водозабора за последние 10 лет.

Многолетние данные мониторинга на участке водозабора пивоваренного завода Балтика (г. Хабаровск) свидетельствует о том, что и здесь государственная геологическая экспертиза, не в полной мере, учла сложность гидрогеологических условий участка недр, ограниченность ресурсов водоносной зоны трещиноватости, утвердив здесь 1,1 тыс. м^3/сут по категории В, отбор которых, в постоянном режиме, есть все основания считать маловероятным.

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 2020 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 (2009-2020 гг.), и среднегодовые уровни в скважинах не только восстановились до уровней 1960 года, но и превысили его в 2013-2020 гг.

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. Еще раз, в очередном ежегодном бюллетене, можно отметить, что даже в таких сложных эколого-гидрогеологических условиях, водозабор подземных вод в поселке Горный (водоотбор в 2020 году - 725 $м^3$/сут), в течение нескольких десятков лет, эксплуатируется на участке с неутвержденными запасами 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).

В октябре 2020г., в рамках поручения Федерального агентства по недропользованию от 09.10.2020 №ЕП-02-30/16433, произведена оценка современного состояния подземных вод по скважинам, расположенным в пределах сухопутной территории, прилегающей к Авачинскому заливу (Камчатский край). В связи с загрязнением акватории Авачинского залива было проведено гидрохимическое опробование 9 скважин на водозаборах и наблюдательной скважины Я-2, расположенной на Козельском полигоне захоронения ядохимикатов. По результатам гидрохимического опробования подземных вод на территории, прилегающей к Авачинскому заливу загрязнения не выявлено.

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.

Анализ отчетных материалов недропользователей за последние годы показывает:

- изучение гидродинамического режима недропользователями на участках эксплуатации подземных вод, как правило, не проводится в необходимом объёме;

- представляемые недропользователями отчетные мониторинговые данные по участкам водозаборов часто недостоверны, или в отдельных случаях, могут преднамеренно фальсифицироваться, а поэтому непригодны для обработки и выводов о состоянии участков недропользования, в том числе, и эксплуатирующихся месторождений подземных вод;

- наблюдательной сетью эксплуатируемые участки и горные выработки, которые являются объектами извлечения подземных вод, за редким исключением, не обеспечены;

- объем извлекаемых при водоотливе вод определяется весьма условно, а эксплуатационные скважины на значительной части водозаборов не оборудованы водоизмерительными приборами;

- рекомендации, которые разрабатываются в процессе проведения работ по ГМСН, как общие, так и вполне конкретные, подготовленные для конкретного участка недропользования, часто не реализовываются на объектах эксплуатации недр.

В такой ситуации, по многим участкам эксплуатации водоносных горизонтов на территории Дальневосточного округа, объективная оценка состояния подземных вод затруднена.

Так, например, в каждом ежегодном бюллетене о состоянии недр на территории Дальневосточного округа отмечается, что течение многих лет в систему ГМСН не поступали, в полном объеме, данные объектного мониторинга по Тунгусскому месторождению подземных вод. Между тем, именно данные о динамических уровнях в эксплуатационных скважинах дают возможность оценить насколько эффективно применяются рациональные способы эксплуатации месторождения, не происходит ли

кольматаж водоносного горизонта окислами железа и марганца, в результате применения технологии внутрипластовой очистки подземных вод от повышенных концентраций Fe и Mn. Трудно производить оценки состояния недр на участке эксплуатации, имея от недропользователя только данные об общем водоотборе, не зная конкретных цифр по всем скважинам в течение года и объемов воды, закачиваемых по каждой скважине в водоносный горизонт.

Строительство современного Тунгусского водозабора (водоснабжение г. Хабаровска) с внутрипластовым обезжелезиванием ведется с начала 2000-х годов. Первая очередь водозабора предусматривала освоение 120 тыс. $м^3$/сут, утвержденных запасов категории «В», в дальнейшем, планировалось использовать и запасы $С_1$ - 380 тыс. $м^3$/сут.

Запуск в эксплуатацию водозабора произошел в ноябре 2011 года, а в 2013 г. производительность водозабора составила 13,9 тыс. $м^3$/сут, с тех пор, к 2017-2020гг. она снизилась до 4,9-10,5 тыс. $м^3$/сут.

В процессе выполнения геологоразведочных работ, кафедра гидрогеологии Московского государственного университета разработала гидродинамическую модель месторождения, произвела оценку гидрогеологических параметров и выполнила расчеты работы водозабора. По данным моделирования, в начальный период работы водозабора определенную роль в балансе водоотбора играет сработка емкостных запасов верхней и средней частей эксплуатируемой толщи водовмещающих пород, а по мере развития депрессии напоров, и покровных отложений. Далее, при достижении воронкой депрессии основных гидродинамических границ месторождения (река Амур и Тунгуска) возникает привлекаемый поток из рек, через несколько лет после запуска в эксплуатацию участка 1-й очереди водозабора, привлечение воды из рек достигает 69% в балансовой структуре водоотбора 120 тыс. $м^3$/сут. Результаты численного моделирования вошли в отчет о геологоразведочных работах и были основанием для утверждения эксплуатационных запасов подземных вод в ГКЗ (протокол от 22.12.2000 № 621).

При выполнении геологоразведочных работ на Тунгусском месторождении, разработку ТЭО кондиции очистки воды выполнил ГУП «Институт МосводоканалНИИпроект». В сводных выводах и предложениях института указывалось, что при определении практических параметров работы водозаборных сооружений, недостаточно учтены факторы кольматации водоносного пласта объемами биомассы; в ближайшее время следует определиться со сроками и организационно-техническими формами выполнения опытно-промышленного участка водозабора из 3-4 узлов скважин, результатом чего будут являться рекомендации по дальнейшим этапам работ.

Таким образом, о привлечении водозаборными скважинами на Тунгусском месторождении речной воды и о возможных проблемах, связанных с кольматацией водоносного горизонта, было известно уже в 2000 году при проведении государственной геологической экспертизы геологоразведочных работ.

Протоколом Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых от 22.12.2000 № 621 утверждены результаты государственной геологической экспертизы материалов геологоразведочных работ. Эксплуатационные запасы Тунгусского месторождения были утверждены и п. 3.4 протокола рекомендовано недропользователю при строительстве водозабора первой очереди предусмотреть сооружение 3-4 опытно-промышленных установок внутрипластовой очистки воды и по результатам их эксплуатации принять окончательное решение о приоритетности того или иного метода очистки.

В центр ГМСН, в территориальные геологические фонды не поступало отчетов от недропользователя (МУП города Хабаровска «Водоканал») о результатах опытно-промышленной эксплуатации 3-4 установок внутрипластовой очистки, которую целесообразно было произвести до начала всего строительства водозабора 1-й очереди и на этом основании принять окончательное решение о способах очистки подземных вод, еще раз оценив в стоимостном выражении проектные варианты.

МУП города Хабаровска «Водоканал» начал строить сразу весь водозабор, первые узлы скважин которого вводились в эксплуатацию по ходу строительства, на которых в рабочем порядке отрабатывалась технология внутрипластовой очистки, начиная с 2011 года.

Таким образом, не получая для анализа и обобщения полноценных, детальных данных объектного мониторинга Центр ГМСН не мог с начала ввода первого водозаборного узла в эксплуатацию (с 2011 года), оценивать состояние эксплуатируемых участков Тунгусского месторождения, прогнозировать возможные проблемы, связанные с кольматацией водоносного горизонта, начало которой берет отчет от запуска первой скважины в эксплуатацию.

До настоящего времени водозабор не достроен и не введен в эксплуатацию, а недропользователь пытался это объяснить разными объективными причинами, в том числе, даже экстремальным наводнением 2013 г.

В Дальневосточном региональном центре ГМСН отсутствуют данные подтверждающие возможное влияние наводнения 2013 года на качество и состав подземных вод водозабора на Тунгусском месторождении. Еще в 2000 году

прогнозировалось, что привлечение воды из реки и без каких-либо наводнений будет возрастать с увеличением дебита водозабора, и достигнет 69% в балансовой структуре водоотбора 120 тыс. $м^3$/сут, эти расчеты должны были учитываться в проектных решениях.

Оценка влияния наводнения 2013 года производилась на примере участка Джари (п. Троицкое, Хабаровский край), по которому были проведены детальные исследования. Сразу же после схода воды с поверхности, после наводнения (участок был затоплен около 2-х месяцев), на участке были проведены поисково-разведочные работы, с бурением гидрогеологических скважин, опытно-фильтрационными откачками, отбором и анализом проб воды, которые доказали, что добываемая подземная вода без всякой подготовки полностью отвечает всем требованиям к питьевой воде по химическим и бактериологическим показателям.

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, используемой для централизованного и индивидуального водоснабжения. Возраст очагов загрязнения изменяется от нескольких лет до 60, и более лет, то есть, время образования многих очагов сопоставимо со временем существования города.

По данным мониторинга за 2020 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. В последние годы, в скважинах Корфовского водозабора (Хабаровский край) радон постоянно определяется на уровне до 1-2 ПДК.

Для водозаборов, расположенных вблизи морского побережья (Приморский край, Сахалинская область, Хабаровский край), характерны повышенные содержания хлоридов, сухого остатка, иногда брома и других компонентов.

В целом, состояние подземных вод в Дальневосточном округе, по имеющейся и поступающей в региональный центр ограниченной информации, можно охарактеризовать, как удовлетворительное. Чрезвычайные ситуации (ЧС), связанные с воздействием на подземные воды, используемые для крупного централизованного водоснабжения, в последние несколько лет не наблюдались.

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.

Результаты мониторинга за 2013-2020 годы дают возможность сделать выводы о влиянии катастрофического наводнения 2013 года на качество подземных вод. С одной стороны, в 2013 установлена активизация процессов загрязнения поверхностных и подземных вод в районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых за счет активизации процессов выщелачивания горных пород в отвалах и хвостохранилищах, с другой - подтверждено сохранение качества подземных вод в долине реки Амур, даже, на затопленных участках с незащищенным с поверхности водоносным горизонтом.

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 подтверждаются при каждом опробовании аномально высокие концентрации химических элементов первого и второго классов опасности – литий, барий, бор, фтор, бериллий,

мышьяк, кадмий, а также третьего класса опасности – железо, марганец. Таким образом, даже при отсутствии техногенных источников воздействия на подземные воды, большинство населенных пунктов Хабаровского края 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, проведение поисков и разведки новых источников водоснабжения населенных пунктов, а также сооружение на мелких водозаборах станций водоподготовки - 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 мониторинга, видов загрязнения подземных вод на территории округа. По результатам обработки материалов объектного мониторинга за 2020 год, можно отметить, что пока не много владельцев водозаборов расширяют перечень контролируемых показателей качества воды.

Таблица

Минимальный перечень основных показателей качества подземных вод, рекомендуемых для включения в программы объектного мониторинга недропользователей на водозаборах Дальневосточного федерального округа

Показатель	Единица измерения	Норматив ПДК	Класс опасности	Возможные причины повышенных концентраций	Примечания
		по САНПиН и ГН			
Железо (Fe)	мг/л	0,3	3	Природные некондиции	
Марганец (Mn)	мг/л	0,1	3	Природные некондиции	
Кремний (Si)	мг/л	10	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	0,05 (0,01)	1	Природные некондиции, загрязнение	В скобках - норматив по ГН 2.1.5.1315-03
Бор (B)	мг/л	0,5	2	Природные некондиции, загрязнение	
Барий (Ba)	мг/л	0,1 (0,7)	2	Природные некондиции	В скобках - норматив по ГН 2.1.5.1315-03
Алюминий (Al)	мг/л	0,5	2	Природные некондиции или загрязнение	
Фториды (F-)	мг/л	1,2-1,5	2	Природные некондиции	
Бромид (Br-)	мг/л	0,2	2	Природные некондиции, загрязнение	Для морского побережья
Таллий (Tl)	мг/л	0,0001	1	Загрязнение	

Нитрат (NO3-)	мг/л	45	3	Загрязнение	
Нитрит (NO2-)	мг/л	3	2	Загрязнение	
Аммоний (NH4+)	мг/л	2	3	Природные некондиции, загрязнение	
Нефтепродукты	мг/л	0,1	4	Загрязнение	
Окисляемость	мг O2/л	5	-	Загрязнение	
Минерализация	мг/л	1000	-	Загрязнение, природные некондиции	Для морского побережья
Хлорид (Cl-)	мг/л	350	4	Природные некондиции, загрязнение	Для морского побережья
Сульфат (SO4 2-)	мг/л	500	4	Природные некондиции, загрязнение	
Суммарная альфа-активность	Бк/кг	0,2	-	Природные некондиции	Для водоносных зон трещиноватости интрузивных массивов
Суммарная бета-активность	Бк/кг	1	-	Природные некондиции	Для водоносных зон трещиноватости интрузивных массивов
Удельная активность радона-222	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 (оформлении документов на земельные участки);

- развивать опорную наблюдательную сеть мониторинга загрязнения подземных вод за счет федеральных и территориальных средств.

В Дальневосточном округе пограничными с КНР реками являются Амур и Уссури. Государственная граница проходит по фарватеру (на судоходных участках) или по середине главного русла (на несудоходных участках) этих рек. Россия и КНР ведут активную хозяйственную деятельность на самих пограничных реках и в пределах их бассейнов, развивая сельское хозяйство, добывающую, и перерабатывающую промышленность, гидроэнергетику, водный транспорт.

Выделяются равнинные и горные участки пограничных рек, отличающиеся условиями развития экзогенных геологических процессов. На горных участках с узкой долиной и крутыми берегами, без террас, и поймы развиты склоновые экзогенные процессы (осыпи, оползни, обвалы), донная, и боковая эрозия. На равнинных участках с широкой долиной вдоль многорукавных русел развивается боковая и донная эрозия, аккумуляция, происходит формирование перекатов.

Мониторинг экзогенных геологических процессов в долинах трансграничных рек Дальнего Востока является актуальной задачей. В периоды после ежегодных паводков, возможна дальнейшая активизация процессов эрозии вдоль берегов реки Амур. Но, в соответствии с Водным Кодексом Российской Федерации и Постановлением Правительства Российской Федерации от 10.04.2007 № 219, вопросы мониторинга состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохранных зон, относятся к компетенции Федерального агентства водных ресурсов.

Сведения об участках возможной активизации опасных экзогенных геологических процессов передаются в выходной информационной продукции ГМСН (прогнозы, сводки, информационные бюллетени).

Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2020 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.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

(вставить в конец бюллетеня)

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. 2021 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 Саха (Якутия)	67308,363	686,8371	55,629	275,0921	158,753	197,363	224	139	107,2946	87,4592	83,567	19,835	225	1,0	12,2	92,8838	35,8286	57,0552		14,4108
Приморский край	4724,662	1342,5080	114,60200	356,59100	375,181	496,134	130	64	204,804	131,144	63,6200	73,660	745	28,4	4,7	119,529	115,742	3,787		85,275
Хабаровский край	47124,898	1097,10242	215,355	358,3345	175,74492	347,668	105	60	173,3586	127,3576	86,0370	46,001	386	2,3	7,8	124,2476	89,7806	34,4670		49,1110
Амурская область	20441,917	768,0832	109,61	318,723	240,2002	99,55	158	71	172,1080	94,601	78,5232	77,507	483	3,8	10,2	91,150	82,031	8,655	0,464	80,958
Камчатский край	28495,137	451,5784	202,1590	168,7284	73,27300	7,4180	89	69	123,3500	123,35	112,2133		370	1,6	24,8	89,891	49,39	6,2	34,301	33,4590
Магаданская область	38937,572	107,7084	12,1450	42,1830	34,4914	18,8890	55	34	57,069	42,3840	33,8996	14,6850	95	0,3	31,5	40,7152	21,3992	19,316		16,3538
Сахалинская область	26098,082	392,158	76,616	177,276	110,374	27,892	243	201	171,3062	171,3062	108,0945		480	1,5	27,6	171,3062	140,385	30,9212		
Еврейская АО	4177,235	752,7652	16,0914	178,3628	42,6470	515,664	36	18	57,889	56,949	47,218	0,94	109	18,0	6,3	43,112	30,4030	12,579	0,13	14,777
Чукотский АО	54462,465	68,535	4,380	17,256	12,666	34,233	25	17	5,6886	3,7986	3,4352	1,89	24	0,1	5,0	3,5459	3,1407	0,4052	0	2,1427
Республика Бурятия	60375,194	1281,206325	401,5367	432,942125	442,7828	3,9447	84	23	463,4281	149,6952	100,2925	313,7329	130	2,1	7,8	106,7152	67,6428	36,0291	3,0433	356,7129
Забайкальский край	8182,481	1474,5189	227,516	434,8454	250,6463	561,5112	136	61	393,4000	191,1750	150,7120	202,225	662	15,3	10,2	195,8740	129,6840	64,8050	1,3850	197,5260
Итого	**360328,004055**	**8423,000945**	**1435,6401**	**2760,33433**	**1916,75962**	**2310,2669**	**1285**	**757**	**1929,6961**	**1179,2198**	**867,6120**	**750,4763**	**3709**	**2,3**	**10,3**	**1078,9699**	**765,4269**	**274,2197**	**39,3233**	**850,7262**

Окончание приложения 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. 2021 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 Саха (Якутия)	67343,463	651,7371	55,629	275,0921	152,853	168,163	221	139	107,2946	87,4592	83,5667	19,8354	225	12,8	12,8	92,8838	35,8286	57,0552		14,4108
Приморский край	4996,892	1070,278	114,602	356,591	350,181	248,904	120	64	204,804	131,144	63,6200	73,660	745	4,7	5,9	119,529	115,742	3,787		85,275
Хабаровский край	47414,446	807,55442	215,355	358,3345	175,74492	58,120	94	58	172,9736	126,9726	85,6520	46,001	384	10,6	10,6	123,86260	89,3956	34,46700		49,1110
Амурская область	20617,542	592,4582	109,61	208,783	200,0102	74,055	127	71	172,1080	94,601	78,5232	77,5070	483	13,3	13,3	91,1500	82,031	8,655	0,464	80,9580
Камчатский край	28512,940	433,7754	202,1590	153,5784	70,62000	7,4180	87	69	123,3500	123,35	112,2133	0,0	370	25,9	25,9	89,891	49,39	6,2	34,301	33,4590
Магаданская область	38943,072	102,2084	12,1450	42,183	28,991	18,889	54	34	57,069	42,3840	33,8996	14,685	95	33,2	33,2	40,7152	21,3992	19,316		16,3538
Сахалинская область	26098,082	392,158	76,616	177,276	110,374	27,892	243	201	171,3062	171,3062	108,0945		480	27,6	27,6	171,3062	140,385	30,9212		
Еврейская АО	4292,229	637,7712	16,0914	178,3628	42,647	400,670	29	17	57,8200	56,8800	47,149	0,94	108	7,4	7,4	43,0430	30,3340	12,579	0,13	14,777
Чукотский АО	54464,315	66,685	4,38	15,556	12,516	34,233	23	17	5,6886	3,7986	3,4352	1,89	24	5,2	5,2	3,5459	3,1407	0,4052	0	2,1427
Республика Бурятия	60375,194	1281,206325	401,5367	432,942125	442,7828	3,9447	84	23	463,4281	149,6952	100,2925	313,7329	130	7,8	7,8	106,7152	67,6428	36,0291	3,0433	356,7129
Забайкальский край	8201,606	1455,3939	227,5160	434,8454	241,6103	551,4222	132	61	393,4000	191,1750	150,7120	202,2250	662	10,4	10,4	195,8740	129,6840	64,8050	1,3850	197,5260
Итого	**361259,779055**	**7491,225945**	**1435,6401**	**2633,544325**	**1828,33062**	**1593,7109**	**1214**	**754**	**1929,2421**	**1178,7658**	**867,1580**	**750,4763**	**3706**	**11,6**	**11,6**	**1078,5159**	**764,9729**	**274,2197**	**39,3233**	**850,7262**

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 1.01.2021г. (**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	**37732,1375**	**355,3625**	**4,200**	**191,1625**	**65,578**	**94,422**	**152**	**88**	**47,9014**	**33,5454**	**32,0962**	**14,3560**	**140**	**0,9**	**9,0**	**38,970**	**4,6428**	**34,3272**		**8,9314**
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	37732,1375	355,3625	4,200	191,1625	65,578	94,422	152	88	47,9014	33,5454	32,0962	14,3560	140	0,9	9,0	38,970	4,6428	34,3272		8,9314
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**35504,2624**	**818,6376**	**52,9290**	**278,9546**	**160,5320**	**326,2220**	**98**	**58**	**77,9887**	**68,8788**	**63,1215**	**9,1099**	**118**	**2,3**	**7,7**	**67,4158**	**42,4316**	**24,9842**		**10,5729**
eVIII-А АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	35504,2624	702,8626	51,4290	232,0596	133,542	285,832	71	50	65,8577	56,7478	52,7965	9,1099	90	2,3	7,5	56,7068	32,8558	23,8510		9,1509
eVIII-Б СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		115,7750	1,500	46,895	26,990	40,390	27	8	12,1310	12,1310	10,3250		28		8,9	10,7090	9,5758	1,1332		1,422
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**60886,029275**	**1751,570725**	**568,6527**	**578,328125**	**578,5028**	**26,0871**	**138**	**60**	**688,0579**	**242,9638**	**180,2926**	**445,0941**	**470**	**2,9**	**10,3**	**199,9618**	**154,8806**	**41,7689**	**3,3123**	**488,0961**
dIX-А БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12379,1320	0,1680	0,0000	0,0000	0,0000	0,1680	1							0,001	0,0					
eIX-Б БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	16080,2316	57,7684	0,8700	32,9247	18,6720	5,3017	10	5	309,0807	11,1967	2,0481	297,884	14	0,4	3,5	11,1967	11,0824	0,1143	0	297,884
eIX-В ХАМАРДАБАН-БУРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	16813,2141	520,785895	304,8500	115,806195	97,7517	2,3780	33	10	119,1950	119,1950	91,7487	0,0000	46	3,1	17,6	76,2150	39,5094	34,1122	2,5934	42,9800
eIX-Г ДЖИДА-ВИТИМСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	10900,1938	723,30617	104,600	290,25587	327,4503	1,0	39	11	31,4891	19,7840	8,3888	11,7051	61	6,6	1,2	19,7840	19,1248	0,2284	0,4308	11,7051
продолжение приложения 2eIX-Д МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	4713,2577	449,54226	158,3327	139,34136	134,6288	17,2394	55	34	228,2931	92,7881	78,1070	135,505	349	9,5	17,4	92,7661	85,1640	7,3140	0,2881	135,5270

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**23812,3913**	1326,6087	**168,5100**	**424,1774**	**293,1745**	**440,7468**	**207**	**86**	**372,2357**	**187,8917**	**143,1932**	**184,3440**	**788**	**5,6**	**10,8**	**190,5837**	**119,4022**	**69,6015**	**1,5800**	**181,652**
eX-A ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3363,1395	630,2605	60,4000	136,0914	79,5223	354,2468	76	22	163,676	97,415	68,867	66,261	321	18,7	10,9	102,038	42,177	58,690	1,171	61,638
eX-Б АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	20449,2518	10,6290	0,5700	0,6190	4,2580	5,1820	12	4	0,9110	0,9110	0,7350		15	3,4	6,9	0,892	0,693	0,199		0,019
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		685,7192	107,5400	287,4670	209,3942	81,3180	119	60	207,6487	89,5657	73,5912	118,083	452		10,7	87,6537	76,5322	10,7125	0,409	119,995
gXI АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**3632,2250**	**0,7750**	**0,0**	**0,000**	**0,425**	**0,350**	**3**	**2**	**2,4402**	**1,7144**	**1,6559**	**0,7258**	**3**	**0,02**	**213,7**	**1,7144**	**0,1402**	**1,5742**		**0,7258**
eXI-В САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3632,2250	0,2550	0,000	0,000	0,255	0,000	1	1	0,1402	0,1402	0,1402	0,0000	1	0,02	55,0	0,1402	0,1402			
eXI-Г САНГЕЛЕНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		0,5200	0,000	0,000	0,170	0,350	2	1	2,3000	1,5742	1,5157	0,7258	2		291,5	1,5742		1,5742		0,7258
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**29693,47438**	**3118,19562**	**346,04840**	**873,75830**	**587,44292**	**1310,946**	**262**	**137**	**381,54900**	**301,5240**	**189,2950**	**80,025**	**1202**	**10,5**	**6,1**	**273,0646**	**229,093**	**43,8417**	**0,13**	**108,4844**
eXII-A МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	14612,46878	1630,1312	217,5464	468,0469	193,54592	750,9920	110	56	141,5162	135,1512	93,5862	6,365	393	11,2	5,7	119,6759	82,5712	36,9747	0,13	21,8403
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2742,4440	1281,826	114,6020	347,884	364,766	454,574	117	60	183,132	117,192	59,589	65,94	673	46,7	4,6	106,017	102,396	3,621		77,115
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12338,5616	46,7600		8,700		38,060	9	1	9,3841	8,3041	3,696	1,08	31	1,7	7,9	7,9491	7,927	0,0221		1,435
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		159,4784	13,90	49,1274	29,131	67,320	26	20	47,5167	40,8767	32,4238	6,640	105		20,3	39,4226	36,1987	3,2239		8,0941
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**63739,2796**	**501,5654**	**205,759**	**177,44440**	**82,51**	**35,852**	**106**	**80**	**125,1862**	**125,1862**	**114,0355**		**382**	**0,8**	**22,7**	**91,6262**	**51,1055**	**6,2197**	**34,301**	**33,560**

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
XIII-А КОРЯКСКО-АНАДЫРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	63739,2796	53,8360	3,6	11,4280	10,182	28,626	24	17	4,5497	4,5497	4,183		28	0,8	7,8	4,4487	4,3581	0,0906		0,101
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		447,7294	202,1590	166,0164	72,3280	7,2260	82	63	120,6365	120,6365	109,8525		354		24,5	87,1775	46,7474	6,1291	34,3010	33,4590
gXIV КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	не оценивались	**16,1860**	**4,250**	**2,740**	**9,196**	**0,000**	**9**	**8**	**10,9809**	**10,9809**	**5,7163**	**0**	**26**		**35,3**	**10,9809**	**10,8020**	**0,1789**	**0**	**0**
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**26114,2680**	**375,9720**	**72,366**	**174,536**	**101,178**	**27,892**	**234**	**193**	**160,3253**	**160,3253**	**102,3782**		**454**	**1,4**	**27,2**	**160,3253**	**129,583**	**30,7423**	**0**	**0**
eXV-А ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	26114,2680	70,6480	2,170	30,285	22,193	16,000	25	18	18,2579	18,2579	6,7983	0	45	1,4	9,6	18,2579	10,5619	7,696	0	0
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		305,3240	70,196	144,251	78,985	11,892	209	175	142,0674	142,0674	95,5799	0	409		31,3	142,0674	119,0211	23,0463	0	0
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5261,8800**	**9,1200**	**0,04**	**5,39**	**0,99**	**2,7**	**3**	**1**	**0,5312**	**0,5312**	**0,3420**		**4**	**0,2**	**3,8**	**0,5278**	**0,2848**	**0,243**		**0,0034**
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**10131,2790**	**19,2210**	**0,0000**	**12,0300**	**0,6700**	**6,5210**	**11**	**6**	**4,2602**	**4,0137**	**2,8070**	**0,2465**	**18**	**0,2**	**14,6**	**4,0137**	**3,3714**	**0,6423**		**0,2465**
gXX КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**51080,6200**	**49,5800**	**3,08**	**21,99**	**9,14**	**15,37**	**17**	**12**	**24,9832**	**10,9012**	**6,8973**	**14,082**	**31**	**0,1**	**13,9**	**9,2593**	**5,1149**	**4,1444**		**15,7239**
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**12756,3436**	**80,2064**	**9,8050**	**19,8230**	**27,4204**	**23,1580**	**45**	**26**	**33,2562**	**30,7632**	**25,7813**	**2,4930**	**73**	**0,6**	**32,1**	**30,5264**	**14,575**	**15,9514**		**2,7298**
ВСЕГО по ДВФО	**360328,004055**	**8423,000945**	**1435,6401**	**2760,334325**	**1916,75962**	**2310,26690**	**1285**	**757**	**1929,6961**	**1179,2198**	**867,6120**	**750,4763**	**3709**	**2,3**	**10,3**	**1078,9699**	**765,4269**	**274,2197**	**39,3233**	**850,7262**

Продолжение приложения 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 1.01.2021г. (**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	**37752,1375**	**335,363**	**4,200**	**191,1625**	**65,578**	**74,422**	**151**	**88**	**47,9014**	**33,5454**	**32,0962**	**14,3560**	**140**	**0,2**	**9,6**	**38,970**	**4,6428**	**34,3272**		**8,9314**
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	37752,1375	335,363	4,200	191,1625	65,578	74,422	151	88	47,9014	33,5454	32,0962	14,3560	140	0,2	9,6	38,970	4,6428	34,3272		8,9314
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**35582,9824**	**739,918**	**52,9290**	**256,4646**	**136,7920**	**293,732**	**80**	**58**	**77,9887**	**68,8788**	**63,1215**	**9,1099**	**118**	**0,8**	**8,5**	**67,4158**	**42,4316**	**24,9842**		**10,5729**
eVIII-А АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	35582,9824	687,7626	51,4290	232,0596	127,642	276,632	69	50	65,8577	56,7478	52,7965	9,1099	90	0,8	7,7	56,7068	32,8558	23,8510		9,1509
eVIII-Б СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		52,1550	1,500	24,4050	9,150	17,100	11	8	12,1310	12,1310	10,3250		28		19,8	10,7090	9,5758	1,1332		1,422
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**60886,029275**	**1751,5707**	**568,6527**	**578,328125**	**578,5028**	**26,0871**	**138**	**60**	**688,0579**	**242,9638**	**180,2926**	**445,0941**	**470**	**0,04**	**10,3**	**199,9618**	**154,8806**	**41,7689**	**3,3123**	**488,0961**
dIX-А БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12379,1320	0,1680	0,0000	0,0000	0,0000	0,1680	1							0,001	0,0					
eIX-Б БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	16080,2316	57,7684	0,8700	32,9247	18,6720	5,3017	10	5	309,0807	11,1967	2,0481	297,884	14	0,03	3,5	11,1967	11,0824	0,1143		297,884
eIX-В ХАМАРДАБАН-БУРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	16610,69383	520,785895	304,8500	115,806195	97,7517	2,3780	33	10	119,1950	119,1950	91,7487	0,0000	46	0,01	17,6	76,2150	39,5094	34,1122	2,5934	42,9800
eIX-Г ДЖИДА-ВИТИМСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	11173,95774	723,3062	104,6000	290,25587	327,4503	1,0	39	11	31,4891	19,7840	8,3888	11,7051	61	0,01	1,2	19,7840	19,1248	0,2284	0,4308	11,7051

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	4642,014105	449,5423	158,3327	139,34136	134,6288	17,2394	55	34	228,2931	92,7881	78,1070	135,505	349	0,4	17,4	92,7661	85,1640	7,3140	0,2881	135,5270
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**23973,5713**	**1165,4287**	**168,5100**	**336,7274**	**261,6385**	**398,5528**	**187**	**86**	**372,2357**	**187,8917**	**143,1932**	**184,3440**	**788**	**1,7**	**12,3**	**190,5837**	**119,4022**	**69,6015**	**1,5800**	**181,6520**
eX-А ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3382,26450	611,1355	60,4000	136,0914	70,4863	344,1578	72	22	163,676	97,415	68,867	66,261	321	10,2	11,3	102,038	42,177	58,690	1,171	61,638
eX-Б АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	20591,3068	10,0690	0,570	0,619	4,258	4,622	10	4	0,9110	0,9110	0,735		15	2,7	7,3	0,892	0,693	0,199		0,019
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		544,2242	107,54	200,017	186,8942	49,773	105	60	207,6487	89,5657	73,5912	118,083	452		13,5	87,6537	76,5322	10,7125	0,409	119,995
gXI АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**3632,225**	**0,775**	**0,0**	**0,000**	**0,425**	**0,350**	**3**	**2**	**2,4402**	**1,7144**	**1,6559**	**0,7258**	**3**	**0,02**	**213,7**	**1,7144**	**0,1402**	**1,5742**		**0,7258**
eXI-В САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3632,225	0,255	0,000	0,000	0,255	0,000	1	1	0,1402	0,1402	0,1402	0,0000	1	0,02	55,0	0,1402	0,1402			
eXI-Г САНГЕЛЕНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		0,520	0,000	0,000	0,170	0,350	2	1	2,3000	1,5742	1,5157	0,7258	2		291,5	1,5742		1,5742		0,7258
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**30322,34638**	**2489,32362**	**346,0484**	**873,7583**	**562,44292**	**707,0740**	**236**	**134**	**381,09500**	**301,070**	**188,8410**	**80,025**	**1199**	**8,2**	**7,6**	**272,6106**	**228,639**	**43,8417**	**0,13**	**108,4844**
eXII-А МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	14916,79078	1325,80922	217,5464	468,0469	193,54592	446,6700	98	55	141,4472	135,0822	93,5172	6,365	391	8,9	7,1	119,3999	82,2952	36,9747	0,13	22,0473
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2969,6740	1054,5960	114,6020	347,884	348,766	243,344	109	60	183,132	117,192	59,589	65,94	673	35,5	5,7	106,017	102,396	3,621		77,115
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12435,8816	16,7600		8,700		8,060	8	1	9,3841	8,3041	3,696	1,08	31	0,9	22,1	7,9491	7,927	0,0221		1.435

Окончание приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		92,1584	13,90	49,1274	20,131	9,000	21	18	47,1317	40,4917	32,0388	6,640	104		34,8	39,2446	36,0207	3,2239		
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**63758,7826**	**482,0624**	**205,759**	**160,5944**	**79,857**	**35,852**	**102**	**80**	**125,1862**	**125,1862**	**114,0355**		**382**	**0,1**	**23,7**	**91,6262**	**51,1055**	**6,2197**	**34,301**	
eXIII-А КОРЯКСКО-АНАДЫРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	63758,7826	52,1360	3,6	9,7280	10,182	28,626	22	17	4,5497	4,5497	4,183		28	0,1	8,0	4,4487	4,3581	0,0906		
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		429,9264	202,1590	150,8664	69,6750	7,2260	80	63	120,6365	120,6365	109,8525		354		25,6	87,1775	46,7474	6,1291	34,301	
gXIV КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	не оценивались	**16,1860**	**4,250**	**2,740**	**9,196**	**0,000**	**9**	**8**	**10,9809**	**10,9809**	**5,7163**	**0**	**26**		35,3	**10,9809**	**10,8020**	**0,1789**	**0**	
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**26114,268**	**375,9720**	**72,366**	**174,536**	**101,178**	**27,892**	**234**	**193**	**160,3253**	**160,3253**	**102,3782**		**454**	**1,4**	**27,2**	**160,3253**	**129,583**	**30,7423**	**0**	
eXV-А ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	26114,268	70,6480	2,170	30,285	22,193	16,000	25	18	18,2579	18,2579	6,7983	0	45	1,4	9,6	18,2579	10,5619	7,696	0	
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		305,3240	70,196	144,251	78,985	11,892	209	175	142,0674	142,0674	95,5799	0	409		31,3	142,0674	119,0211	23,0463	0	
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5261,88000**	**9,1200**	**0,04**	**5,39**	**0,99**	**2,7**	**3**	**1**	**0,5312**	**0,5312**	**0,342**		**4**	**0,2**	3,8	**0,5278**	**0,2848**	**0,243**		
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**10131,2790**	**19,2210**		**12,0300**	**0,6700**	**6,5210**	**11**	**6**	**4,2602**	**4,0137**	**2,8070**	**0,2465**	**18**	**0,2**	14,6	**4,0137**	**3,3714**	**0,6423**		
gXX КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**51080,6200**	**49,5800**	**3,08**	**21,99**	**9,14**	**15,37**	**17**	**12**	**24,9832**	**10,9012**	**6,8973**	**14,082**	**31**	**0,1**	13,9	**9,2593**	**5,1149**	**4,1444**		
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**12779,8436**	**56,7064**	**9,8050**	**19,8230**	**21,9204**	**5,1580**	**43**	**26**	**33,2562**	**30,7632**	**25,7813**	**2,493**	**73**	**0,4**	45,5	**30,5264**	**14,575**	**15,9514**		**2,7298**
ВСЕГО по ДВФО	**361259,779055**	**7491,225945**	**1435,6401**	**2633,544325**	**1828,33062**	**1593,7109**	**1214**	**754**	**1929,2421**	**1178,7658**	**867,1580**	**750,4763**	**3706**	**2,1**	**11,6**	**1078,5159**	**764,9729**	**274,2197**	**39,3233**	**850,7262**

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 01.01.2021 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**	**1,6559**	**213,4**
	Ангара до створа гидроузла Братского водохранилища	16.01.01.	0,7761	1,6559	213,4
	Бассейны рек южной части оз. Байкал	**16.02.00.**	**2,0033**	**0,2048**	**10,2**
	Селенга (российская часть бассейна)	**16.03.00.**	**1220,7185**	**100,8708**	**8,3**
	Бассейны рек средней и северной части оз. Байкал	**16.04.00.**	**28,36004**	**0,1271**	**0,4**
Всего по Ангаро-Байкальскому округу			**1251,8579**	**102,8586**	**8,2**
18. Ленский	**Лена**	**18.03.00**	**1138,8425**	**87,0316**	**7,6**
	Витим	18.03.02	70,7634	1,9379	2,7
	Лена между впадением Витима и Олекмы	18.03.03	203,9220	27,0782	13,3
	Олекма	18.03.04	386,1080	1,5660	0,4
	Лена между впадением Олекмы и Алдана	18.03.05	18,1540	0,446	2,5
	Алдан	18.03.06	351,3126	51,4705	14,7
	Лена между впадением Алдана и Вилюя	18.03.07	75,9505	1,9142	2,5
	Вилюй	18.03.08	30,4600	2,561	8,4
	Лена ниже впадения Вилюя до устья	18.03.09	2,1720	0,0580	2,7
	Яна	**18.04.00**	**0,000**	**0,0**	
	Индигирка	**18.05.00**	**3,193**	**0,0**	**0,0**
Всего по Ленскому округу			**1142,0355**	**87,0316**	**7,6**
19. Анадыро-Колымский	**Колыма**	**19.01.00**	**54,827**	**9,6153**	**17,5**
	Бассейны рек Восточно-Сибирского моря восточнее Колымы	**19.02.00**	**0,375**	**0,111**	**29,6**
	Бассейны рек Чукотского моря	**19.03.00**	**8,153**	**0,115**	**1,4**

1		2	3	4	5
	Бассейны рек Берингова моря (от Чукотки до Анадыря)	**19.04.00**	**9,560**	**1,7396**	**18,2**
	Анадырь	**19.05.00**	**41,743**	**0,9304**	**2,2**
	Бассейны рек Берингова моря (южнее Анадыря)	**19.06.00**	**20,4320**	**4,4382**	**21,7**
	Камчатка	**19.07.00**	**414,2254**	**107,0553**	**25,8**
	Реки Камчатки бассейна Охотского моря (до Пенжины)	**19.08.00**	**22,681**	**0,838**	**3,7**
	Пенжина	**19.09.00**	**0,924**	**0,079**	**8,5**
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр. Сунтар-Хаята	**19.10.00**	**56,4784**	**24,6263**	**43,6**
Всего по Анадыро-Колымскому округу			**629,3988**	**149,5481**	**23,8**
20. Амурский	**Бассейны рек Охотского моря от хр. Сунтар-Хаята до Уды**	**20.01.00**	**20,3**	**0,114**	**0,6**
	Уда	**20.02.00**			
	Амур (российская часть бассейна)	**20.03.00**	**4185,86732**	**345,2668**	**8,2**
	Шилка (российская часть бассейна)	20.03.01.	827,4494	93,3970	11,3
	Аргунь (российская часть бассейна)	20.03.02.	227,7525	51,2840	22,5
	Амур от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи (российская часть бассейна)	20.03.03	29,518	2,6030	8,8
	Зея	20.03.04	669,2902	69,134	10,3
	Бурея	20.03.05	115,810	14,245	12,3
	Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна)	20.03.06	712,3697	46,9040	6,6
	Уссури (российская часть бассейна)	20.03.07	749,1624	19,7064	2,6
	Амгунь	20.03.08	1,644	0,877	53,3
	Амур от впадения Уссури до устья	20.03.09	852,87112	47,1162	5,5
Бассейны рек Японского моря		**20.04.00**	**801,3834**	**74,6984**	**9,3**
Бассейны рек о. Сахалин		**20.05.00**	**392,158**	**108,0945**	**27,6**
Всего по Амурскому округу			**5399,70872**	**528,1737**	**9,8**
Итого по ДВФО			**8423,000945**	**867,6120**	**10,3**

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по гидрографическим единицам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2021 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**	**1,6559**	**213,4**
	Ангара до створа гидроузла Братского водохранилища	16.01.01.	0,7761	1,6559	**213,4**
	Бассейны рек южной части оз. Байкал	**16.02.00.**	**2,0033**	**0,2048**	**10,2**
	Селенга (российская часть бассейна)	**16.03.00.**	**1220,718485**	**100,8708**	**8,3**
	Бассейны рек средней и северной части оз. Байкал	**16.04.00.**	**28,36004**	**0,1271**	**0,4**
Всего по Ангаро-Байкальскому округу			**1251,857925**	**102,8586**	**8,2**
18. Ленский	**Лена**	**18.03.00**	**1102,10250**	**87,0316**	**7,9**
	Витим	18.03.02	**70,76340**	**1,9379**	**2,7**
	Лена между впадением Витима и Олекмы	18.03.03	203,92200	27,0782	13,3
	Олекма	18.03.04	384,4680	1,5660	0,4
	Лена между впадением Олекмы и Алдана	18.03.05	18,1540	0,4458	2,46
	Алдан	18.03.06	336,2126	51,4705	15,3
	Лена между впадением Алдана и Вилюя	18.03.07	55,9505	1,9142	3,4
	Вилюй	18.03.08	30,4600	2,561	8,4
	Лена ниже впадения Вилюя до устья	18.03.09	2,1720	0,0580	2,7
	Яна	**18.04.00**	**0,000**	**0,0**	
	Индигирка	**18.05.00**	**3,193**	**0,0**	**0,0**
Всего по Ленскому округу			**1105,2955**	**87,0316**	**7,9**
19. Анадыро-Колымский	**Колыма**	**19.01.00**	**54,8270**	**9,6153**	**17,5**
	Бассейны рек Восточно-Сибирского моря восточнее Колымы	**19.02.00**	**0,375**	**0,111**	**29,6**
	Бассейны рек Чукотского моря	**19.03.00**	**8,153**	**0,115**	**1,4**
	Бассейны рек Берингова моря (от Чукотки до Анадыря)	**19.04.00**	**7,860**	**1,7396**	**22,1**

Окончание приложения 3

1	2	3	4	5	6
	Анадырь	**19.05.00**	**41,593**	**0,9304**	**2,2**
	Бассейны рек Берингова моря (южнее Анадыря)	**19.06.00**	**20,4320**	**4,4382**	**21,7**
	Камчатка	**19.07.00**	**414,2254**	**107,0553**	**25,8**
	Реки Камчатки бассейна Охотского моря (до Пенжины)	**19.08.00**	**5,371**	**0,838**	**15,6**
	Пенжина	**19.09.00**	**0,431**	**0,079**	**18,3**
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр. Сунтар-Хаята	**19.10.00**	**50,9784**	**24,6263**	**48,3**
Всего по Анадыро-Колымскому округу			**604,24580**	**149,5481**	**24,7**
20. Амурский	**Бассейны рек Охотского моря от хр. Сунтар-Хаята до Уды**	**20.01.00**	**2,3**	**0,114**	**5,0**
	Уда	**20.02.00**			
	Амур (российская часть бассейна)	**20.03.00**	**3401,71530**	**344,9908**	**10,1**
	Шилка (российская часть бассейна)	20.03.01.	812,2164	93,3970	11,5
	Аргунь (российская часть бассейна)	20.03.02.	223,8605	51,2840	22,9
	Амур от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи (российская часть бассейна)	20.03.03	22,008	2,6030	11,8
	Зея	20.03.04	505,7152	69,1342	13,7
	Бурея	20.03.05	83,010	14,245	17,2
	Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна)	20.03.06	636,3757	46,8350	7,4
	Уссури (российская часть бассейна)	20.03.07	493,1624	19,7064	4,0
	Амгунь	20.03.08	1,644	0,877	53,3
	Амур от впадения Уссури до устья	20.03.09	623,7231	46,9092	7,5
Бассейны рек Японского моря		**20.04.00**	**733,6534**	**74,5204**	**10,2**
Бассейны рек о. Сахалин		**20.05.00**	**392,158**	**108,0945**	**27,6**
Всего по Амурскому округу			**4529,82670**	**527,7197**	**11,6**
Итого по ДВФО			**7491,225925**	**867,1580**	**11,6**