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 2019 год

Выпуск 19

Хабаровск, 2020 г.

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Дальневосточного федерального округа за 2019 год “**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ НЕДР”; Под редакцией к.г.-м.н. С.А. Козлова – Хабаровск, 2020 – 407 стр.**

Информационный бюллетень подготовлен в рамках исполнения Государственного задания ФГБУ «Гидроспецгеология» (филиал «Дальневосточный региональный центр ГМСН») № от 25.12.2019 г. № 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.

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

Адрес: 680021 г. Хабаровск, дом Владивостокская 16

тел./факс /4212/ 45-05-29

Сайт: www.dggc.ru

E-mail: dalgidrogeocentr@mail.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 16

1.ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ 18

1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательной сетью 18

1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод 18

1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды 19

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод 22

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод 25

1.2.1. Питьевые и технические подземные воды 26

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности 26

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения 32

1.2.1.3. Использование подземных вод 44

1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы) 55

1.2.3. Минеральные подземные воды 56

1.2.4 Теплоэнергетические подземные воды 68

1.2.5. Промышленные подземные воды 72

1.2.6. Извлечение и закачка подземных вод 73

1.3. Состояние подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в естественных условиях и под воздействием хозяйственной деятельности 81

1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод 81

1.3.1.1. Республика Саха (Якутия) 2019 г. 83

1.3.1.2. Хабаровский край 2019 г. 94

1.3.1.3. Приморский край 2019 г. 142

1.3.1.4. Камчатский край 2019 г. 167

1.3.1.5. Амурская область 2019 г. 173

1.3.1.6. Сахалинская область 2019 г. 183

1.3.1.7. Еврейская автономная область 2019 г. 191

1.3.1.8. Магаданская обл. и Чукотский АО 216

1.3.1.9. Республика Бурятия 222

1.3.1.10. Забайкальский край 223

1.3.2 Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод 225

1.3.2.1. Республика Саха (Якутия) 227

1.3.2.2. Хабаровский край 232

1.3.2.3. Приморский край 262

1.3.2.4. Камчатский край 275

1.3.2.5. Амурская область 277

1.3.2.6. Сахалинская область 288

1.3.2.7. Еврейская автономная область 2019 г. 296

1.3.2.8. Магаданская область 305

1.3.2.9. Чукотский автономный округ 307

1.3.2.10. Республика Бурятия 311

1.3.2.11. Забайкальский край 320

2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ 327

2.1. Общие сведения 327

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами 332

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2018 г. 343

2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты 384

2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов 385

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 388

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 401

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 1.1	Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2020 г.…	20
Рис.1.2.	Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2020 г……..	23
Рис. 1.3	Степень изученности (разведанности) и освоения прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2020 г……	28
Рис. 1.4	Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)……..	29
Рис. 1.5	Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)……..	31
Рис. 1.6	Запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа	35
Рис. 1.7	Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)	40
Рис. 1.8	Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)	41
Рис. 1.9	Карта месторождений подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)	42
Рис. 1.10	График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа	43
Рис. 1.11	Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)	46
Рис. 1.12	Использование подземных вод по целевому назначению на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году	47
Рис. 1.13	Карта водозаборов подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)	49
Рис. 1.14	Использование поверхностных вод и подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году	51
Рис. 1.15	Общее (а) и удельное (б) потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году	53
Рис. 1.16	График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Дальневосточного ФО	63
Рис. 1.17	График изменения объемов шахтного водоотлива, использования и сброса без использования шахтных вод на территории Дальневосточного ФО	73
Рис. 1.18	График зависимости уровней подземных вод в скважине № 63 от количества выпадающих осадков в 2018-2019 гг.	84
Рис. 1.19	Среднегодовые уровни подземных вод по скважине № 63 за 1963-2019 гг.	84
Рис. 1.20	График зависимости уровней подземных вод в скважине № 5111 от количества выпадающих осадков	86
Рис. 1.21	График зависимости уровня подземных вод в скважине № 24 от количества выпадающих осадков	88
Рис. 1.22	Зависимость дебита самоизлива в скважине № 5123 от количества выпадающих осадков	89
Рис. 1.23	Изменение среднегодовых уровней подземных вод в наблюдательных скважинах ГОНС в районе г. Хабаровска. Хабаровское МПВ (1951-1957 по 2019 гг.)	97
Рис. 1.24	Тренды среднегодовых значений уровней в наблюдательных скважинах ГОНС в зависимости от атмосферных осадков, г. Хабаровск, его окрестности, за 1961-2019 гг.	101

Рис.1.25	Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2018-2019 гг. Хабаровский край. Граф.1-8.	102
Рис 1.26	Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2018-2019 гг. Хабаровский край. Граф. 9-12	103
Рис. 1.27	Графики ГОНС-ГГД изменения уровней водоносной зоны трещиноватости разновозрастных вулканогенных пород в 2018-2019 гг.	104
Рис. 1. 28	Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2018-2019 гг. вулканогенных пород Хабаровский край.	106
Рис. 1. 29	Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2018-2019 гг. Хабаровский край	107
Рис. 1. 30	Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2018-2019 гг. Хабаровский край.	108
Рис. 1.31	Схематическая гидродинамическая карта района г. Хабаровска	111
Рис. 1.32	Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.31	112
Рис.1.33	Уровень, водоотбор на водозаборе "Северный" Островного МПВ за 2001-2019 гг. и в многолетнем периоде, 2(la1-2 srv- 2aH)	113
Рис. 1.34	Схема расположения месторождений и участков подземных вод на территории г. Комсомольск-на-Амуре	116
Рис. 1.35	Схематическая гидрогеологическая карта водозабора Комсомольской ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ	117
Рис. 1.36	Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.35 по линии А-Б	118
Рис. 1.37	Водоотбор и уровни в эксплуатационных скважинах Чкаловского водозабора Комсомольской ТЭЦ 3 за 2018-2019 гг.	119
Рис. 1.38	Изменение водоотбора и уровней на Ульбинском водозаборе Эльбанского МПВ в 2018-2019 гг.	120
Рис. 1.39	Схематическая гидрогеологическая карта с расположением водозаборов в Ванинском районе	124
Рис. 1.40	Изменение водоотбора и уровней в скважинах водозабора "Мучкинский" Ванинского МПВв 2018-2019 гг. и многолетнем периоде. 11(MZ).	125
Рис. 1.41	Изменение водоотбора и уровней в скважинах водозабора "Чистоводный-1" и среднегодового водоотбора на водозаборах Чистоводный-2 и 3 Ванинского МПВ в 2018-2019 гг. и многолетнем периоде	126
Рис. 1.42	Схема расположения групповых водозаборов в пределах участков Совгаванского МПВ	127
Рис. 1.43	43 Уровень, водоотбор на водозаборе "Майская ГРЭС" Совгаванского МПВ за 2017-2019 гг., 2β(N2-Q1)	128
Рис. 1.44	Уровень, водоотбор на водозаборе "Западный" Совгаванского МПВ за 2018-2019 гг. и в многолетнем периоде	129
Рис. 1.45	Уровень, водоотбор на водозаборе "Восточный" Совгаванского МПВ за 2018-2019 гг. и в многолетнем периоде	130
Рис.1.46	Схема Чегдомынского створа с разрезом	133
Рис.1.47	Изменение уровней на Чегдомынском створе в 2018-2019 гг и многолетнем периоде	134
Рис. 1.48	Гидрогеологический разрез водозабора Переяславский ПМЗ	135
Рис. 1.49	Водоотбор и уровни на водозаборе Переяславский в 2017-2019 гг и многолетнем периоде	136
Рис. 1.50	Схема расположения водозаборов в районе «Ореховая Сопка» г. Хабаровска	138
Рис. 1.51	Водоотбор и динамические уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе Балтиковского МПВ за 2018-2019 гг.	139
Рис. 1.52	Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2018-2019 гг. Голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальные водоносные горизонты	144
Рис. 1.53	Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2018-2019 гг. Палеогеновый водоносный комплекс	144
Рис. 1.54	Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2018-2019 гг. Палеозойская водоносная зона трещиноватости	146
Рис. 1.55	Изменение уровня подземных вод в наблюдательных скважинах Кировского створа в 2018-2019 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	146

Рис. 1.56	Изменение уровня в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилищав 2019 г. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)	149
Рис. 1.57	Изменение уровней в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2019 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости	150
Рис. 1.58	Изменение уровней в наблюдательных скважинах в прибортовой части Артемовского водохранилища в 2019 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости	151
Рис. 1.59	Изменение водоотбора и уровней подземных вод в наблюдательных скважинах за 2019 г. Находкинский водозабор	153
Рис. 1.60	Изменение водоотбора и уровней подземных вод за 2019 г. Славянский водозабор	164
Рис. 1.61	Годовой ход уровней подземных вод в наблюдательных скважинах в аллювиальных отложениях на участке Опытный в 2018-2019 гг.	168
Рис. 1.62	Карта Елизовского водозабора	170
Рис. 1.63	Изменение уровней в наблюдательных скважинах Авачинского водозабора в 2019 г.	171
Рис. 1.64	Годовой ход динамических уровней в эксплуатационных скважинах Авачинского водозабора в 2019 г	171
Рис. 1.65	Годовой ход динамических уровней подземных вод в водноледниковых, ледниковых отложениях на водозаборе Приморский в 2019 г.	173
Рис. 1.66	Изменение уровня подземных вод в скв.1100-а за 2018-2019 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)	174
Рис. 1.67	Изменение уровня подземных вод в скв.160-1 за 2018-2019 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)	175
Рис.1.68	Уровень подземных вод в скв. 308 за 2018-2019 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)	175
Рис.1.69	Изменение уровня подземных вод в скв.1100-2 за 2018-2019 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8(Ꝑ-N)	176
Рис.1.70	Изменение уровня подземных вод в скв.160-3 за 2018-2019 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8(Ꝑ-N)	176
Рис. 1.71	Изменение уровня подземных вод в скв. 1510 за 2018-2019 гг. п. Малая Сазанка. Палеоценовый водоносный горизонт, 8 Ꝑ	177
Рис. 1.72	Изменение уровня подземных вод в скв.1512 за 2018-2019 гг. Мел-палеогеновый (цагаянский) водоносный комплекс,8(Ꝑ-K_2)	177
Рис. 1.73	Изменение уровня подземных вод в скв.1511 за 2018-2019 гг. Совместная эксплуатация ВК палеоген-неогенового и ВЗТ	178
Рис. 1.74	Уровень подземных вод в скважине 1508 за 2018 - 2019 гг. п. Тындинский. Водоносная зона трещиноватости гранитоидов	178
Рис. 1.75	Водоотбор и динамический уровень на участке «Колхозный» в 2019 г. ВЗТ нижнепротерозойских гранитогнейсов	179
Рис. 1.76	Водоотбор и динамический уровень на участке «Холодный» в 2019 г. ВЗТ нижнепротерозойских гранитогнейсов	180
Рис. 1.77	Водоотбор и динамический уровень на водозаборе Средне-Верхний Шахтаумский в 2018-2019 гг. ВЗТ позднеюрских-раннемеловых интрузивных пород	181
Рис. 1.78	Характер поведения уровней подземных вод в скважинах ГОНС за 2018-2019 гг.	187
Рис. 1.79	Изменение уровня в наблюдательных скважинах1578 и 1592 (куст) участка недр «Красносельский» за многолетний период (нижний интервал)	190
Рис. 1.80	График взаимосвязи количества выпавших осадков, изменения уровней в р. Амур и в скв. 485 Ленинского участка за 2018-2019 гг.	194
Рис. 1.81	График изменения уровня в р. Амур и уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2018-2019 гг.	194
Рис. 1.82	Графики изменения среднегодовых уровней подземных вод на пунктах Государственной опорной наблюдательной сети	196
Рис. 1.83	Графики изменения уровня подземных вод за 2018-2019 гг. на пунктах Государственной опорной наблюдательной сети.	197

Рис. 1.84	Графики изменение среднегодовых уровней подземных вод в скважинах №401-2 и №401-4 Тунгусского участка с 2014 по 2019 гг. Серравальско–голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN_{1-2}-2srv-H)	198
Рис. 1.85	Изменение уровня подземных вод в скважине №403 Биробиджанского ПН за 2018-2019 гг. и многолетний период. 11(PZ)	199
Рис. 1.86	Водоотбор и уровень подземных вод в центре водозабора (скв. №6) на участке Береговом Биробиджанской ТЭЦ с 2010 по 2019 гг.	201
Рис. 1.87	Водоотбор и уровень подземных вод в скважине №3 на участке Биробиджанской ТЭЦ с 2006 по 2019 гг.	201
Рис. 1.88	Схематическая гидрогеологическая карта Августовского участка Августовского месторождения подземных вод и гидрогеологический разрез по линии А-Б	202
Рис. 1.89	Водоотбор и динамические уровни подземных вод в шахтных колодцах и скважинах Августовского МПВ за 2018-2019 гг. , 2(laN_{1-2}srv-H)	203
Рис. 1.90	Изменение уровней подземных вод в наблюдательных скважинах на водозабор «Августовский» в 2018-2019 гг. 2(laN_{1-2}srv-H)	204
Рис.1.91	Схема расположения скважин на водозаборе «Сопка»	205
Рис.1.92	Гидрогеологический разрез по линии А-Б на водозаборе «Сопка»	206
Рис. 1.93	Водоотбор и динамические уровни подземных вод водозабора «Сопка» в 2018 - 2019 гг. и многолетнем периоде 2007-2019 гг. 2(laN_{1-2}srv-H)+ 11(MZ)	206
Рис. 1.94	Схема размещения скважин на участке инфильтрационного водозабора Теплоозерского МПВ и гидрогеологический разрез по линии А – Б	208
Рис. 1.95	Водоотбор и уровни подземных вод инфильтрационного водозабора Теплоозерского МПВ в 2018-2019 гг. и многолетнем периоде с 2006 по 2019 гг.	209
Рис. 1.96	Среднемесячный водоотбор подземных вод при технологической прокачке и откачке в эксплуатационных скважинах 1, 2 и 3 секций водозабора Тунгусского МПВ с 2011 по 2019 гг.	210
Рис. 1.97	Расположение наблюдательных скважин внешнего, внутреннего мониторинга и водомерного поста в районе Тунгусского месторождения подземных вод	211
Рис. 1.98	Схематическая гидрогеологическая карта Кимканского МПВ с разрезом по линии А-Б на участке водозабора «Снарский» Кимкано - Сутарского ГОКа	214
Рис. 1.99	Водоотбор и уровни подземных вод на водозаборе «Снарский» Кимкано - Сутарского ГОКа в 2018-2019 гг. и многолетнем периоде с 2013м-2019 гг. 11(PZ)	215
Рис. 1.100	Схематическая карта депрессионной воронки г. Читы (по состоянию на 01.01.2020 г.)	224
Рис. 1.101	Схема расположения участков ГОНС Комсомольского полигона	242
Рис. 1.102	Участок борного загрязнения в г.Комсомольске-на-Амуре, 2019 г.	243
Рис. 1.103	Содержание бора на участке Сернокислотный за 2004-2019 гг.	244
Рис. 1.104	Содержание бора по периметру участка Сернокислотный в 2018-2019гг.	244
Рис. 1.105	Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегаю щей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2018-2019 гг	249
Рис. 1.106	Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) в 2001-2018гг.	249
Рис. 1.107	Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) в 2017-2019 гг.	250
Рис.1.108	Содержание нефтепродуктов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)	251
Рис. 1.109	Концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2018 гг.	251
Рис. 1. 110	Содержания летучих фенолов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)	252
Рис. 1.111	Концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО (ТБО)	252
Рис. 1.112	Содержание фенолов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) за период наблюдений 2001-2018гг	253

Рис.1.113	Изменение содержания кадмия в галерее п. Горный. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)	254
Рис. 1.114	Изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений	255
Рис. 1.115	Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе г. Хабаровска (иловые площадки МУП «Водоканал» г. Хабаровска)	258
Рис. 1.116	Схематическая карта участка загрязнения подземных вод "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри".	261
Рис. 1.117	Гидрогеологическая схема участка «Сокол»	293
Рис. 1.118	Многолетние наблюдения за окисляемостью и аммонием в наблюдательных скважинах в районе золоотвала Биробиджанской ТЭЦ	302
Рис. 1.119	Изменения минерализации, окисляемости перманганатной и аммония в наблюдательных скважинах в районе полигона ТКО ООО "Спецкомбинат"	303
Рис. 1.120	Изменение интенсивности превышения ПДКна скважинах водозабора «УУ-ППО», Республика Бурятия	312
Рис. 1.121	Изменение интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения Удан-Удэнский ЛВРЗ, Республика Бурятия	315
Рис. 1.122	Изменение интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения золоотвал ТЭЦ-1 (п. Кирзавод), Республика Бурятия	315
Рис. 1.123	Изменение интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения очистных сооружений, Республика Бурятия	316
Рис.1.124	Изменение изменения интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения свинокомплекса «Восточно-Сибирский», Республика Бурятия	316
Рис.1.125	Изменение изменения интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения Удан-Удэнский авиационный завод, Республика Бурятия	317
Рис.1.126	Изменение интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения золошлакоотвал ТЭЦ Селенгинского ЦКК, Республика Бурятия	318
Рис.1.127	Изменение интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения золоотвал Тимлюйской ТЭЦ, Республика Бурятия	318
Рис.1.128	Изменение интенсивности превышения ПДК в зоне влияния цеонитового отстойника обогатительной фабрики, Республика Бурятия	319
Рис.1.129	Изменение интенсивности превышения ПДК в зоне влияния отстойника цеха гидрометаллургии обогатительной фабрики, Республика Бурятия	319
Рис.1.130	Изменение интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения нефтебазы «Бурят-Терминал», Республика Бурятия	320
Рис.1.131	Интенсивность превышения ПДК по натрию и литию на Угданском водозаборе, Забайкальский край	321
Рис.1.132	Интенсивность превышения ПДК по нитратам в скв.№102, п.Забайкалец, Забайкальский край	322
Рис.1.133	Изменения превышений ПДК по фтору, сульфатам и минерализации в зоне влияния золоотвала Читинской ТЭЦ-1, Забайкальский край	324
Рис.1.134	Распределение сульфатов в подземных водах в районе гидрозолоотвала ТЭЦ-1 (по состоянию на 01.01.2019)	326
Рис. 2.1	Схематическая карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационными процессами на 01.01.2019 г.	330
Рис. 2.2	Схематическая карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа оползневыми процессами на 2019 г.	331
Рис. 2.3	Схематическая карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационно-эрозионными процессами в 2019 г.	331
Рис. 2.4	Схематическая карта расположения пунктов государственного мониторинга ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 г	334
Рис. 2.5.	. Карта активности оползневых процессов на территории Дальневосточного округа в 2019 г.	345
Рис. 2.6.	Стенка отрыва в тыловом шве оползневого тела ПН «Раздольненский 1» с формированием трещин отрыва по состоянию на 14.05.2019 г. .(фото ДВРЦ ГМСН)	346

Рис. 2.7.	Активизация оползневого процесса на участке 677, 7 автодороги А370 «Уссури» со скоплением поверхностных вод в тыловом шве тела оползня по состоянию на 14.05.2019 г. .(фото ДВРЦ ГМСН)	346
Рис. 2.8.	Формирование новых «молодых» оползней на ПН «Раздольненский 2» по состоянию на 14.05.2019 г. .(фото ДВРЦ ГМСН	347
Рис. 2.9	Активизация эрозионных процессов на 105 км автодороги М60 Владивосток-Хабаровск по состоянию на 05.11. 2019 г. .(фото ДВРЦ ГМСН)	347
Рис. 2.10	Зачистка участка ПН «Уссурийский» от грунтовых масс дорожными службами по состоянию на 14.05.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)	347
Рис. 2.11	Выдавливание грунта на ПН «Уссурийский» по состоянию на 14.05.2019 г. .(фото ДВРЦ ГМСН	347
Рис. 2.12	Образование трещины отрыва зарождающегося оползня на склоновой поверхности ПН «Раздольненский 2» по состоянию на 14.05.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)	347
Рис. 2.13	Активизация оползневого процесса на участке 351, 3 км автодороги А181 Осиновка-Р. Пристань по состоянию на 07.11.2019г. (фото ДВРЦ ГМСН)	347
Рис. 2.14	Оползневой массив в долине реки Сухая Елизовская (фото ООО РегионГео)	348
Рис. 2.15	Выход оползневого очага “Водопадный” в долину р. Паратунка к автодороге п. Термальный – Мутновская ГеоТЭС (фото ООО РегионГео)	348
Рис. 2.16	Оползневые процессы на Мильковском участке (фото ООО РегионГео)	348
Рис. 2.17	Оползневые процессы на юго-восточном побережье Толмачёвского водохранилища (фото ООО РегионГео)	348
Рис. 2.18	Оползневая стенка морского берегового уступа (клифа). (фото ООО РегионГео)	349
Рис. 2.19	Корневая часть косы, подверженная активным штормовым деформациям и интенсивному техногенному воздействию. Северная периферия посёлка Октябрьский (фото ООО РегионГео)	349
Рис. 2.20	Пролювиально-наклонная равнина (Корякской вулкан), по которой проходит трасса газопровода (фото ООО РегионГео)	349
Рис. 2.21	Оползневые подвижки на участке Лососина, весна 2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН) В результате инженерно-геологического обследования автодороги Чита-Хабаровск	350
Рис. 2.22	Оползание поверхности на придорожном склоне автодороги Р-297, 1898 км Октябрь 2019г. (фото ДВРЦ ГМСН)	350
Рис. 2.23	Образование трещины отрыва на придорожном склоне автодороги Р-297, 1879 км. Октябрь 2019г. (фото ДВРЦ ГМСН)	350
Рис. 2.24	Ситуационный план оползня «Тумановский» по состоянию на осень 2018 и осень 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»	351
Рис. 2.25	25 Вид подрезанного, при создании террасы, водораздельного выступа на склоне над железной дорогой. Так же видно, что тальвеги активных оврагов перекрыты грунтом. Осень 2019.г Фото ОСП «СахГРЭ»	352
Рис. 2.26	Сильная эрозия делювиально-элювиальных отложений на склоне над телом оползня «Тумановский». Осень 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»	352
Рис. 2.27	Пример перекрытия грунтом тальвегов крупных склоновых эрозионных врезов. Так же видны следы уже начавшейся эрозии. Осень 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»	352
Рис. 2.28	Склон над детским садом «Журавушка». Зарастающее старое зеркало приповерхностного оползня. Фото ОСП «СахГРЭ»	352
Рис. 2.29	Северная часть оползня на 70-ом километре автодороги А-167 (фото ГУП «Забайкалгемониторинг»)	353
Рис. 2.30	Южная часть оползня на 70-ом километре автодороги А-167 (фото ГУП «Забайкалгемониторинг»)	353
Рис. 2.31	Фронтальная часть оползня. 04.09.2019г. (фото ГУП «Забайкалгемониторинг»)	353
Рис. 2.32	Стенка отрыва оползня 04.09.2019г. (фото ГУП «Забайкалгемониторинг»)	353
Рис. 2.33	ПН осыпного типа Высокогорский на 15.05.2019г. (фото ДВРЦ ГМСН)	354
Рис. 2.34	ПН осыпного типа Новоникольский-на 15.05.2019г. (фото ДВРЦ ГМСН)	354
Рис. 2.35	Активизация процесса осыпания на ПН Горноводный по состоянию на 12.11.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН	354

Рис. 2.36.	Активизация процесса осыпания на участке 223,6 км автодороги Осиновка- Р. Пристань по состоянию на 06.11.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)	354
Рис. 2.37	Активизация процесса осыпания на участке 235,7 км автодорги Осиновка-Р. Пристань (п.н. Антоновский) по состоянию на 05.11.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)	354
Рис. 2.38	Вялотекущая активность процесса осыпания на участке 244 км автодороги Осиновка-Р. Пристань (участок наблюдения Шумный) по состоянию на 06.11.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)	354
Рис. 2.39	Активизация гравитационных процессов на автодороге Ванино-Лидога, 81 км. Фото ДВРЦ ГМСН (21.05.2019 г.)	356
Рис. 2.40	40 Конус выноса на автодороге Ванино-Лидога, 90 км. Фото ДВРЦ ГМСН (21.05.2019 г.)	356
Рис. 2.41	Активизация процесса осыпания 1928 км Р-297, фото 30.10.2019г. Еврейская АО (фото ДВРЦ ГМСН)	356
Рис. 2.42	Активизация процесса осыпания 1726 км Р-297, фото 30.10.2019г. Амурская область (фото ДВРЦ ГМСН)	356
Рис. 2.43.	Вид активного осыпного склона и автодороги Углегорск-Бошняково. Левобережье р. Каменка, Углегорский район. Весна 2019 г. (Сахалин) (фото ОСП «СахГРЭ»	357
Рис. 2.44	44 Осыпи у основания уступа II н.п. террасы р. Ингода (фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»	357
Рис. 2.45	Осыпь в сухом русле временного водотока (отводного канала) (фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»)	357
Рис. 2.46	Карта активности гравитационных процессов на территории Дальневосточного округа в 2019 г.	358
Рис. 2.47	Развитие оврага на склоне автодороги (Фото ГП «РАЦ»)	359
Рис. 2.48.	Участок Забайкальский, вершина оврага (Фото ГП «РАЦ»)	359
Рис. 2.49	Участок Тарбагатайский, вершина оврага (Фото ГП «РАЦ»)	359
Рис. 2.50	Участок 204 км автодороги Лидога-Ванино. Активизация проявлений плоскостной эрозии (фото 18.10.2019г. ДВРЦ ГМСН	360
Рис. 2.51	. Активизация плоскостной эрозии на придорожном склоне 116 км автодороги Хабаровск-Бикин (Фото 16.10.2019г. ДВРЦ ГМСН	360
Рис. 2.52	Плоскостная эрозия 1734 км Р-267, фото 30.10.2019г. (фото 30.10.2019г. ДВРЦ ГМСН)	360
Рис. 2.53	Активизация процесса оврагообразования на участке 198,4 км автодороги Находка-Кавалерово (пункт наблюдения Милоградовский. (Фото 08.11.2019г. ДВРЦ ГМСН)	361
Рис. 2.54	Вялотекущая активность процесса оврагообразования на пункте наблюдения Лазовский 2 по (Фото 08.11.2019г. ДВРЦ ГМСН)	361
Рис. 2.55	Активизация процесса оврагообразования на 665,3 км объездной автодороги А-370 «Уссури» (Фото 05.11.2019г.ДВРЦ ГМСН)	361
Рис. 2.56	Последствия плоскостного смыва в с. Безверхово Хасанского района Приморского края в результате прохождения тайфуна Лекима 29 августа 2019 г. (Фото ДВРЦ ГМСН)	362
Рис. 2.57	Устье оврага. Фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»	362
Рис. 2.58	Устье оврага Фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»	362
Рис. 2.59	Устье оврага. Ширина 18 м. (левый борт не полностью вошел на фотографию. Северная часть участка обследования. Осень 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»	363
Рис. 2.60	Оседание поверхности над горными выработками (провал). Фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»	364
Рис. 2.61	Трещины бортового отпора у бровки провала. Фото ГУП «Забайкалгеомониторинг	364
Рис. 2.62	Карта активности гравитационно-эрозионных процессов на территории Дальневосточного округа в 2019 г.	365
Рис. 2.63	Схема расположения участков подверженных активным гравитационно-абразионным процессам в городской черте г. Углегорска. Фото ОСП «СахГРЭ»	366

Рис. 2.64 Отступание берега на участке с недостаточной инженерной защитой в портовой части г. Углегорск. Северный участок обследования. Весна 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ» 366
Рис. 2.65 . Размыв террасы в месте разрушения защитных конструкций. Слева фрагмент разрушенной противоабразионной стенки. Центральный участок обследования. Весна 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ» 366
Рис. 2.66 Разрушение террасы, на которой распложена хозяйственная площадка с твердым покрытием. Плиты покрытия обрушились на берег. Северный участок обследования. Портовый район г. Углегорск, весна 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ» 367
Рис. 2.67 67 Разрушение террасы в районе котельной. Портовый район г. Углегорск, весна 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ» 367
Рис. 2.68 Т.н. № 12. Взаимное расположение автодороги и бровки клифа. Весна 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ» 368
Рис. 2.69 Разрушение края дорожного полотна – над бровкой видны плиты отбойников. В левой части рисунка – обломки железобетонного короба водопропуска. Осень 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ» 368
Рис. 2.70 Корневая часть косы, подверженная активным штормовым деформациям и интенсивному техногенному воздействию. Фото ООО "РегионГео" 368
Рис. 2.71 с. Уладый, ул. Верховская. Фото ГП «РАЦ» 369
Рис. 2.72 Схематическая карта воздействия процессов ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 г. 373

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1	Состав и структура наблюдательной сети мониторинга на территории федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)	24
Таблица 1.2	Распределение крупных населенных пунктов и численности населения по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году	26
Таблица 1.3	Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод (с минерализацией до 3 г/дм^3) по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.20 г.	27
Таблица 1.4	Перечень гидрогеологических структур	30
Таблица 1.5	Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений по Дальневосточному федеральному округу за 2019 год	34
Таблица 1.6	Добыча, извлечение и использование подземных вод по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2019 году	45
Таблица 1.7	Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2019 году	50
Таблица 1.8	Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2019 году	52
Таблица 1.9	Сведения о крупных объектах водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году	54
Таблица 1.10	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. 2020 года	55
Таблица 1.11	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 01.01.2019г.	56
Таблица 1.12	Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2019 года	57
Таблица 1.13	Сведения о забалансовых запасах минеральных подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2019 г.	58
Таблица 1.14	Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2020 г.	64
Таблица 1.15	Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2019 года	69
Таблица 1.16	Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2019 г.	70
Таблица 1.17	Сведения об извлечении подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году	74
Таблица 1.18	Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2020 году	77
Таблица 1.19	Сведения о закачке природных и сточных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году	79
Таблица 1.20	Сведения о закачке природных и сточных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году	79

Таблица 1.21	Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году	80
Таблица 1.22	Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней ГОНС в 2018-2019 гг. по Хабаровскому краю в различных гидрогеологических структурах	98
Таблица 1.23	Водоотбор, уровни (среднегодовые) в эксплуатационных и наблюдательных скважинах водозабора "Северный" за 2018-2019 гг.	114
Таблица 1.24	Характеристика наблюдательной сети по видам режима	142
Таблица 1.25	Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2018 и 2019 гг.	147
Таблица 1.26	Скважинные водозаборы г. Спасск-Дальний	158
Таблица 1.27	Характеристика наблюдательной сети по видам режима	192
Таблица 1.28	Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2017 и 2018 гг. на участках наблюдения	195
Таблица 1.29	Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней подземных вод в наблюдательных скважинах внешнего мониторинга Тунгусского месторождения	212
Таблица 1.30	Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м^3/сут) Магаданской области в 2018-2019 гг	218
Таблица 1.31	Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м3/сут) Чукотского автономного округа в 2018- 2019 гг.	221
Таблица 1.32	Химический состав в наблюдательных скважинах ГОНС в 2019 г	227
Таблица 1.33	Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Республики Саха (Якутия) за 2019 г	231
Таблица 1.34	Результаты превышений показателей при химическом опробовании пунктов ГОНС в Хабаровском крае в 2018-2019 гг.	233
Таблица 1.35	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Хабаровского края за 2019 год	238
Таблица 1.36	Содержания загрязняющих компонентов (в долях ПДК) в 2017-2019 гг. на участках ГОНС Комсомольского полигона	245
Таблица 1.37	Динамика развития наблюдательной сети на полигоне промышленных отходов	247
Таблица 1.38	Наблюдательная сеть на участке загрязнения подземных вод нефтепродуктами	256
Таблица 1.39	Результаты превышения нормативов загрязняющими компонентами в 2017-2019 гг. на участке "Иловые площадки" МУП города Хабаровска "Водоканал"	259
Таблица 1.40	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Приморского края за 2019 год	271
Таблица 1.41	Пункты наблюдения ГОНС в Амурской области	278
Таблица 1.42	Характеристика химического состава подземных вод государственной опорной наблюдательной сети в Амурской области за 2019 г	279
Таблица 1.43	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Амурской области за 2019 год	281
Таблица 1.44	Загрязнение грунтовых вод, выявленное на участке золоотвала Благовещенской ТЭЦ	285
Таблица 1.45	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Сахалинской области за 2019 г.	291
Таблица 1.46	Качество подземных вод на участках потенциального загрязнения обследованных на территории Сахалинской области в 2018 году	295

Таблица 1.47	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области за 2019 год	301
Таблица 1.48	Концентрация загрязняющих веществ на объектах техногенного загрязнения за 2018 и 2019 гг.	304
Таблица 1.49	Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах хозяйственно-бытового назначения на территории Магаданской области за 2019 год	306
Таблица 1.50	Обобщённые данные химического состава подземных вод по отчётности недропользователей Чукотского АО за 2019 год	309
Таблица 1.51	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Республики Бурятия за 2019 г	313
Таблица 1.52	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Забайкальского края за 2019 г	323
Таблица 2.1	Общие сведения о развитии опасных экзогенных геологических процессов	329
Таблица 2.2	Результаты наблюдений за опасными ЭГП	338
Таблица 2.3	Результаты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, проведенных на территории ДФО в 2019 г	339
Таблица 2.4	Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2019 г.	373
Таблица 2.5	Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2019 г.	374
Таблица 2.6	Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2019г.	375
Таблица 2.7	Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по субъектам ДФО	375
Таблица 2.8	Каталог объектов, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2019 г.	376
Таблица 2.9	Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов за 2019 г. по территории Дальневосточного округа	386

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. 2020 года	402
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 1.01.2020 г.	403
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 01.01.2020 года	406

ВВЕДЕНИЕ

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.

1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Разнообразные природные условия территории Дальневосточного федерального округа, субъекты которого расположены в зоне от южных до приполярных широт, определяют и многообразие обстоятельств, влияющих на состояние подземных вод территории. Важным фактором формирования и распространения подземных вод является сложное геологическое строение региона, приуроченность водоносных зон к различным гидрогеологическим структурам. Среди них наибольшее значение для локализации больших объемов подземных вод имеют осадочные (терригенные) чехлы платформ, кайнозойские впадины, базальтовые вулканоструктуры, разновозрастные прогибы, выполненные терригенно-карбонатными породами. Значительные ресурсы подземных вод сосредоточены в тектонически нарушенных зонах, а также в подрусловых отложениях крупных рек. В горной части территории происходит интенсивное питание и сток подземных вод, а основные их ресурсы приурочены к межгорным впадинам.

В северной части территории региона - в республике САХА (Якутия), Магаданской области, Чукотском АО, а также на севере Амурской области, Хабаровского и Камчатского края, республики Бурятия и Забайкальского края, широко развиты многолетнемерзлые породы. По характеру распространения многолетней мерзлоты на территории Дальневосточного округа выделяется три типа криолитозоны: сплошная, прерывистая и островная. Подземные воды в районах многолетней мерзлоты характеризуются специфическими особенностями циркуляции и стока, а также условиями залегания (надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные).

1.1. Объекты мониторинга подземных води их обеспеченность наблюдательной сетью субъектов ДВФО

1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод

Объектами мониторинга подземных вод являются:

- гидрогеологические структуры;
- гидрогеологические подразделения (водоносные комплексы, водоносные зоны, водоносные горизонты и др.);
- месторождения подземных вод, участки месторождений;
- участки недр, эксплуатируемые водозаборами.

Северные территории ДВФО включающие субъекты: Чукотский АО, Магаданскую область, большую часть территории Якутии, север Хабаровского края слабо освоены и

населены. Этим объясняется слабая изученность большинства гидрогеологических структур и отсутствие наблюдений за подземными водами федерального уровня. Поэтому весь мониторинг (ГОНС, объектная сеть) сосредоточен в обжитых частях субъектов округа (Рис 1.1).

Объектным мониторингом на действующих водозаборах отслеживаются водоотбор, динамический уровень, качество воды. Данные мониторинга передаются недропользователями в систему ГМСН в виде форм статистической отчетности 4-ЛС, отчетности выполнения лицензионных соглашений. По результатам плановых обследований участков эксплуатации недр утоняются данные, полученные от недропользователей, с целью выявления загрязнения, истощения подземных вод и других негативных изменений водоносных горизонтов.

Специально оборудованная наблюдательная сеть объектного уровня существует, как правило, только на крупных водозаборах, в городах или крупных посёлках городского типа. На других участках эксплуатации недр наблюдения ведутся, в основном, за водоотбором в эксплуатационных скважинах. В качестве наблюдательных скважин, иногда, используются резервные, или выведенные из эксплуатации скважины. На большинстве водозаборов динамический уровень подземных вод измеряется лишь эпизодически. На основании всех данных, полученных от недропользователей, а также результатов собственных наблюдений и обследований, ежегодно оценивается состояние недр на участках недропользования.

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 геологической средой; 2 - с частично нарушенной; 3 – с нарушенной и интенсивно нарушенной геологической средой.

К первому району относятся практически неосвоенные участки лесных массивов горных систем, территории распространения многолетней мерзлоты, что составляет до 50% площади округа. Эта территория относится к экологически чистой – какие-либо виды хозяйственной деятельности, оказывающие негативное влияние на природную среду, здесь отсутствуют.

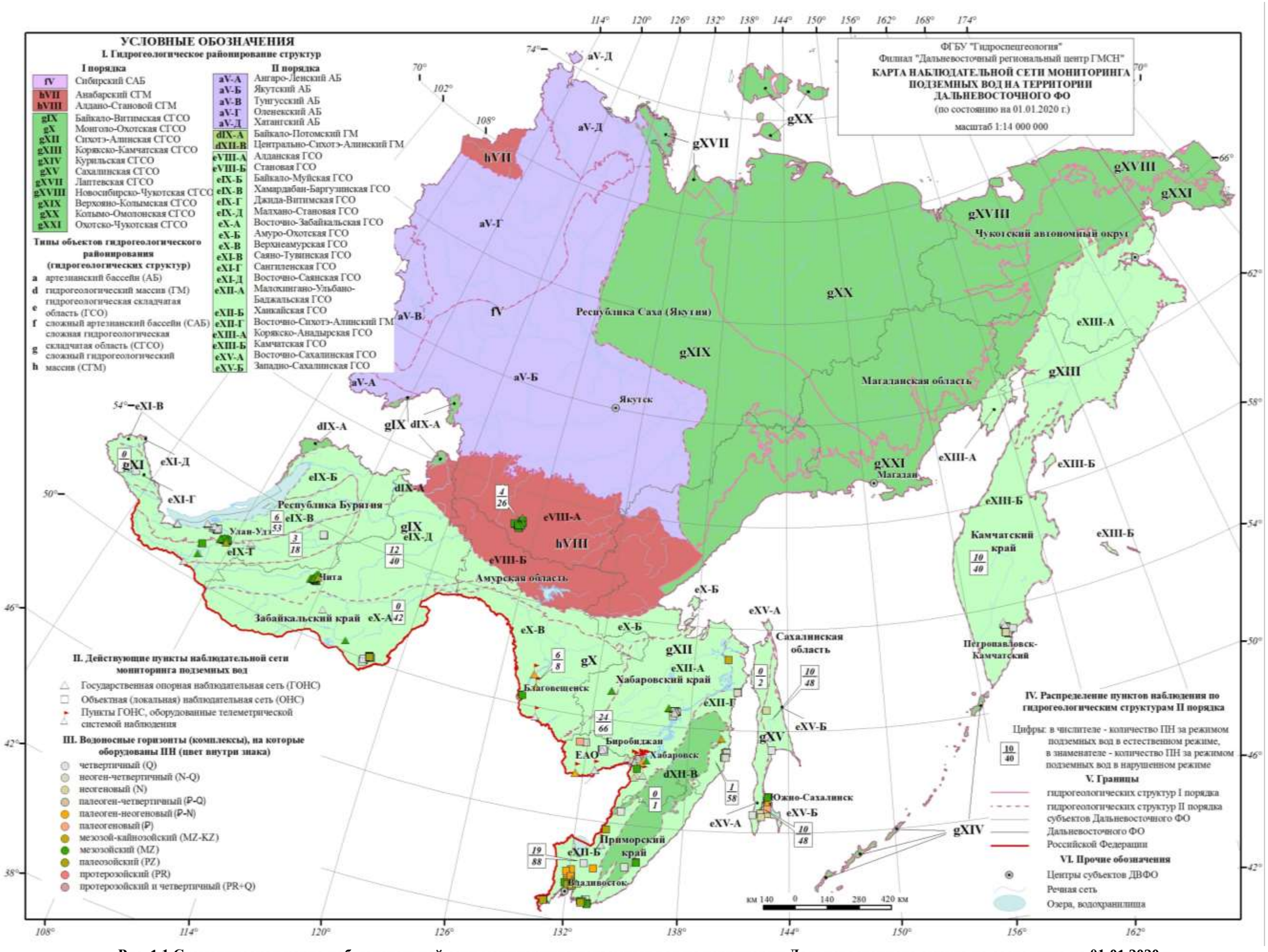


Рис. 1.1 Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2020 г.

К второму району относятся площади предгорий, отрогов горных систем, занятых лесными массивами, частично освоенные, малонаселенные, что составляет до 15-20% общей территории округа. Это большая часть лесной территории округа, здесь сосредоточен основной объем лесозаготовок, охотохозяйственной деятельности и предприятий минерально-сырьевого комплекса. Техногенная нагрузка на геологическую среду, включая подземные воды, связана с небольшими населенными пунктами, территориями бывших и действующих лесозаготовок и горнодобывающими предприятиями.

К третьему району относится юго-западная и центральная часть округа (включая о. Сахалин), наиболее обжитая и освоенная территория, несущая основную техногенную нагрузку. На этой территории, занимающей 50 % площади округа, размещается большая часть населенных пунктов (где проживает до 90 % населения), развиты различные виды промышленности. Практически все промышленные предприятия, за исключением горнодобывающих, сконцентрированы здесь. Высокий уровень развития имеет и сельское хозяйство: здесь сосредоточено 80 % пахотных земель. По негативному влиянию на окружающую среду выделяется рисоводство, которое культивируется, в основном, на Приханкайской низменности (Приморский край) и юго-западной части Среднеамурской впадины на территории Еврейской АО, а также крупные животноводческие комплексы. Из общего количества построенных водохранилищ и прудов большая часть из них расположена на этой территории. Здесь же сосредоточена большая часть месторождений подземных вод и водозаборов, работающих как на разведанных запасах подземных вод, так и на участках с неутвержденными запасами.

В этом районе подземные воды подвержены всем видам техногенной нагрузки, характерным для территории округа:

- эксплуатация подземных вод на участках водозаборов для хозяйственно-питьевого водоснабжения; добыча минеральных вод;
- извлечение подземных и шахтных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых;
- влияния объектов добычи транспортировки, хранения и реализации нефти и нефтепродуктов (Транссахалинская трубопроводная система, объединенный береговой технологический комплекс, заводы по производству сжиженного природного газа, терминалы отгрузки нефти, склады ГСМ и автозаправочные станции);
- подпор подземных вод в зонах влияния водохранилищ;
- орошение сельскохозяйственных земель;
- влияние сельскохозяйственных мероприятий;

- влияние городских и промышленных агломераций.

Степень изученности воздействия перечисленных видов техногенной нагрузки на подземные воды не равнозначна. Распределение основных источников воздействия на подземные воды по территории округа показано на рис. 1.2. Система государственного мониторинга состояния недр в настоящее время в полной мере не может обеспечить регулярные наблюдения за состоянием подземных вод не только по всей площади Дальневосточного

региона, но даже и на проблемных участках, наиболее подверженных техногенному воздействию. Наблюдения производятся по ограниченному количеству пунктов, участков, установленных государственным заданием.

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

Государственная наблюдательная сеть действует постоянно в настоящее время в Приморском крае, Хабаровском крае, Амурской области, Еврейской автономной области. Состояние подземных вод отслеживается в пределах межгорных артезианских бассейнов III порядка (Среднеамурского, Амуро-Зейского и Южно-Приморского) и Уссурийского гидрогеологического массива, относящихся к числу наиболее используемых для водоснабжения. Ведутся наблюдения в гидрогеологической структуре III-го порядка – Восточно-Камчатском ГМ, расположенном в районе Авачинского водозабора (Елизовское МППВ) в поле развития голоценового аллювиального водоносного горизонта. Наблюдения проводятся в пределах Якутского артезианского бассейна, на территории южной Якутии, в пределах развития юрского криогенно-таликового водоносного комплекса, в пределах гидрогеологических структур Сахалинской области (Сусунайский МАБ, Татарский ПАБ). Данные о состоянии государственной опорной (ГОНС) и объектной (ОНС) наблюдательных сетей помещены в Реестр наблюдательных сетей мониторинга подземных вод Дальневосточного федерального округа. С их помощью изучаются закономерности изменения естественного гидродинамического режима подземных вод в региональном плане под влиянием природных и техногенных факторов.

Существующая в настоящее время сеть наблюдений за подземными водами, содержащаяся на средства федерального бюджета, была оборудована для этой цели в разное время на продуктивные (востребованные) водоносные горизонты.

Характеристики этих горизонтов (комплексов, зон трещиноватости, трещинно-жильных зон разломов) накапливались в результате поисково-разведочных работ на подземные воды, гидрогеологических съемок и других работ.

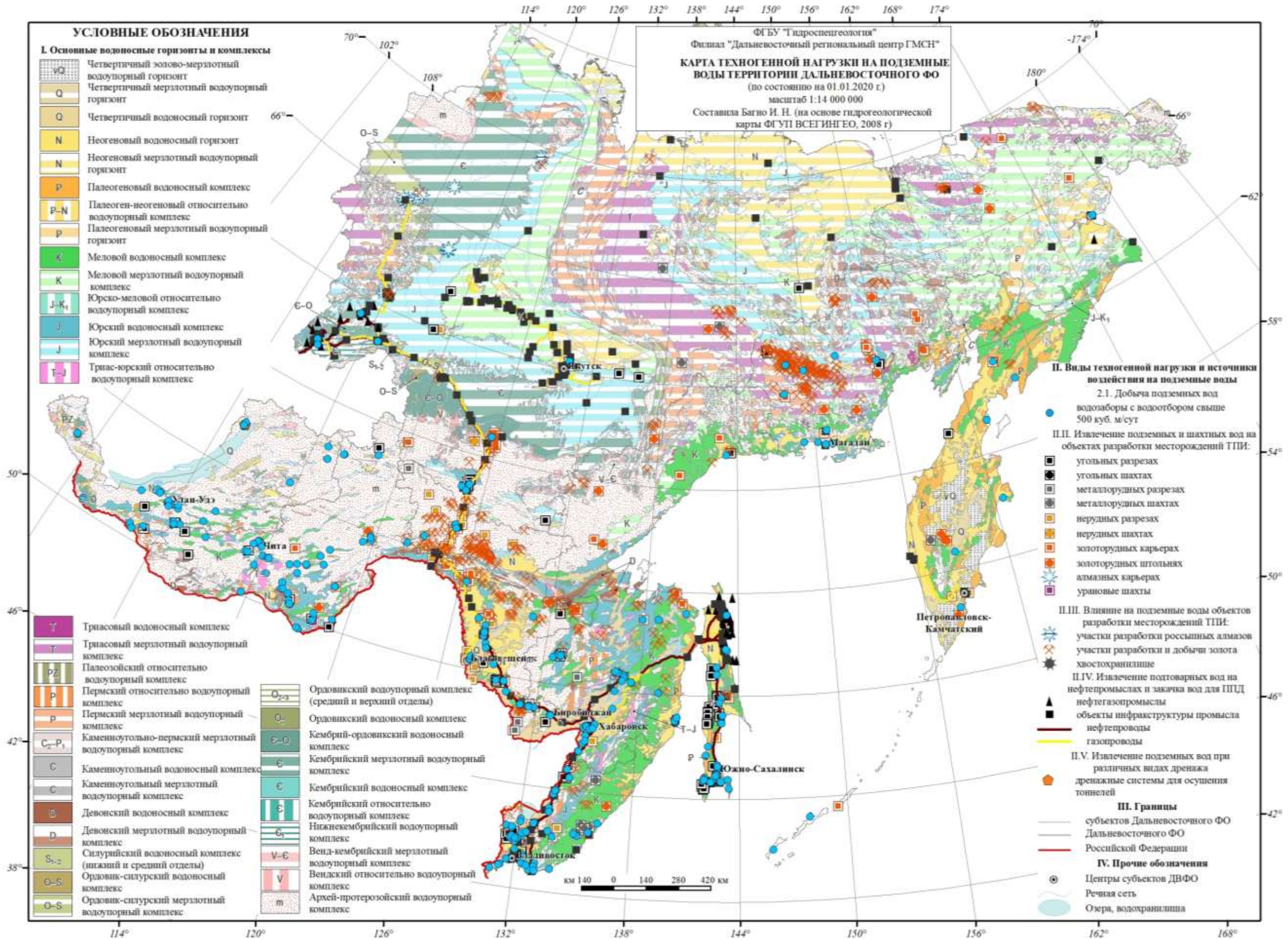


Рис. 1.2 Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2020 г.

Существующая в настоящее время наблюдательная сеть скважин не может обеспечить надлежащего изучения изменения состояния подземных вод, в частности, относительно техногенного загрязнения, необходимо оборудовать новые пункты наблюдений.

На объектной наблюдательной сети, принадлежащей предприятиям, деятельность которых может оказывать негативное влияние на подземные воды на прилегающих территориях, наблюдения за изменением гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод (включая зону аэрации) или вообще не проводятся, или проводятся формально.

На рисунке 1.1. и таблице 1.1 приведена информация о составе и структуре наблюдательной сети за подземными водами. Преобладающая часть наблюдательной сети сосредоточена в южной части территории Дальневосточного округа, где проводится комплексное изучение состояния подземных вод, в том числе, на участках их загрязнения.

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**	**201**	**386**	**108**	**303**	**154**	**1**	**36**	**72**	**36**	**9**

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 8,23 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 2019 году

№ п/п	Субъект РФ	Площадь, тыс.км2	Количество крупных населенных пунктов, в т.ч.			Численность населения, тыс. человек, в т.ч.			
			городов с населением свыше 500 тыс. чел.	городов с населением 500-250 тыс. человек	городов с населением 250-100 тыс. чел.	Всего по субъекту РФ	городов с населением свыше 500 тыс. чел.	городов с населением 500-250 тыс. человек	городов с населением 250-100 тыс. чел.
1	Республика Саха (Якутия)	3083,5		1		971,996		335,525	
2	Приморский край	164,7	1		3	1956,5	592,03		420,327
3	Хабаровский край	787,6	1		1	1315,643	616,372		244,768
4	Амурская область	361,9			1	790,044			231,61
5	Камчатский край	464,3			1	313,016			179,586
6	Магаданская область	462,5				140,149			
7	Сахалинская область	87,100			1	488,257			200,000
8	Еврейская АО	36,3				158,305			
9	Чукотский АО	721,5				50,288			
10	Республика Бурятия	351,334		1		985,937		439,128	
11	Забайкальский край	431,892		1		1059,7		351,784	
Всего по ДВФО		**6952,626**	**2**	**3**	**7**	**8229,835**	**1208,402**	**1126,437**	**1270,491**

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 01.01.2020г. прогнозные ресурсы, с учетом оцененных запасов, по территории 11-ти субъектов РФ составили 362985,082 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 01.01.20г.

№ № п/п	Субъект федерации	Прогнозные ресурсы, тыс.$м^3$/сут	Разведанные запасы, тыс.$м^3$/сут	Степень изученности (разведанности), %
1	Республика Саха (Якутия)	67337,844	657,3561	1,0
2	Приморский край	4723,062	1344,1080	28,5
3	Хабаровский край	47128,702	1093,29842	2,3
4	Амурская область	20442,807	767,1932	3,8
5	Камчатский край	28399,080	547,6354	1,9
6	Магаданская область	38937,572	107,7084	0,3
7	Сахалинская область	26105,697	384,543	1,5
8	Еврейская АО	4177,235	752,7652	18,0
9	Чукотский АО	54419,685	111,315	0,2
	Республика Бурятия	61656,4	1285,3293	2,1
	Забайкальский край	9657	1506,8119	15,6
	Дальневосточный федеральный округ	**362985,085**	**8558,064**	**2,4**

Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод в среднем по Дальневосточному федеральному округу не превышает 2,4%. Наибольшие ее значения в Приморском крае (28,5%) и Еврейской автономной области (18,0%). Наименьшие значения – по Чукотскому автономному округу и Магаданской области - 0,2-0,3% и Республике Саха (Якутия) – 1,0%. В остальных субъектах федерации степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод изменяется от 1,5 до 15,6% (Табл. 1.3; Рис. 1.3; 1.4).

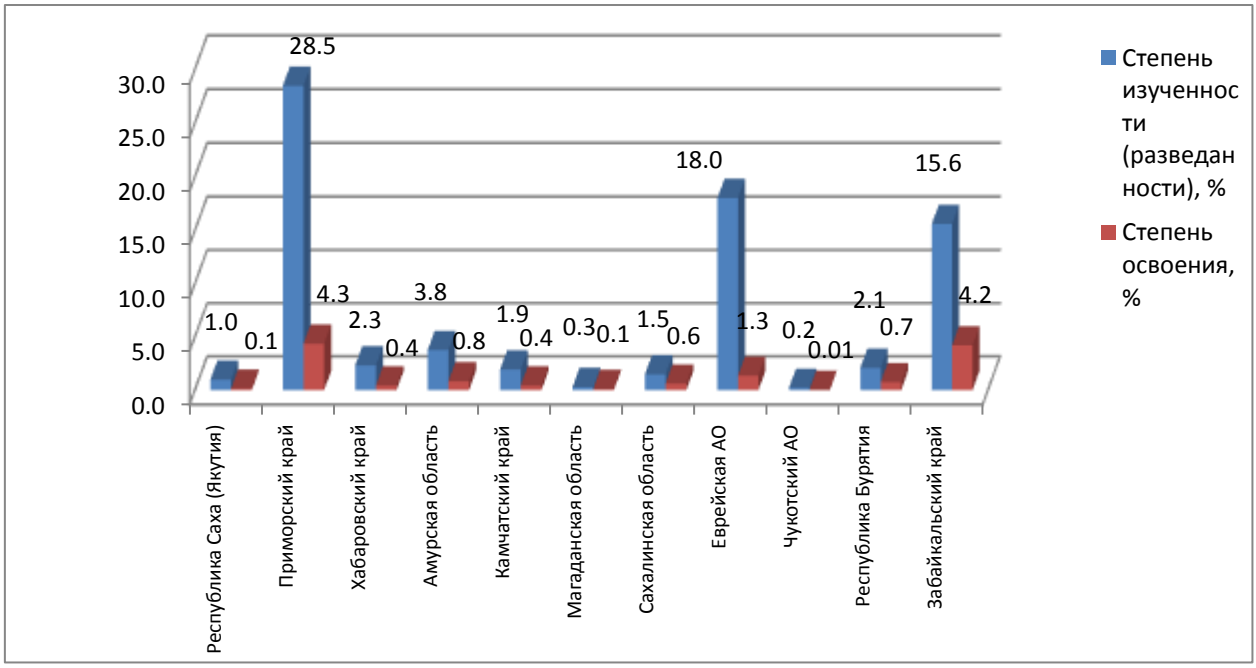


Рис. 1.3 Степень изученности (разведанности) и освоения прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2020г.

Состояние ресурсной базы подземных вод на территории ДВФО за 2019 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 0,2-0,9%. Наивысшей степенью разведанности прогнозных ресурсов подземных вод (10,5%) обладает Сихотэ-Алиньская сложная гидрогеологическая складчатая область (Прил.2; Рис.1.5).

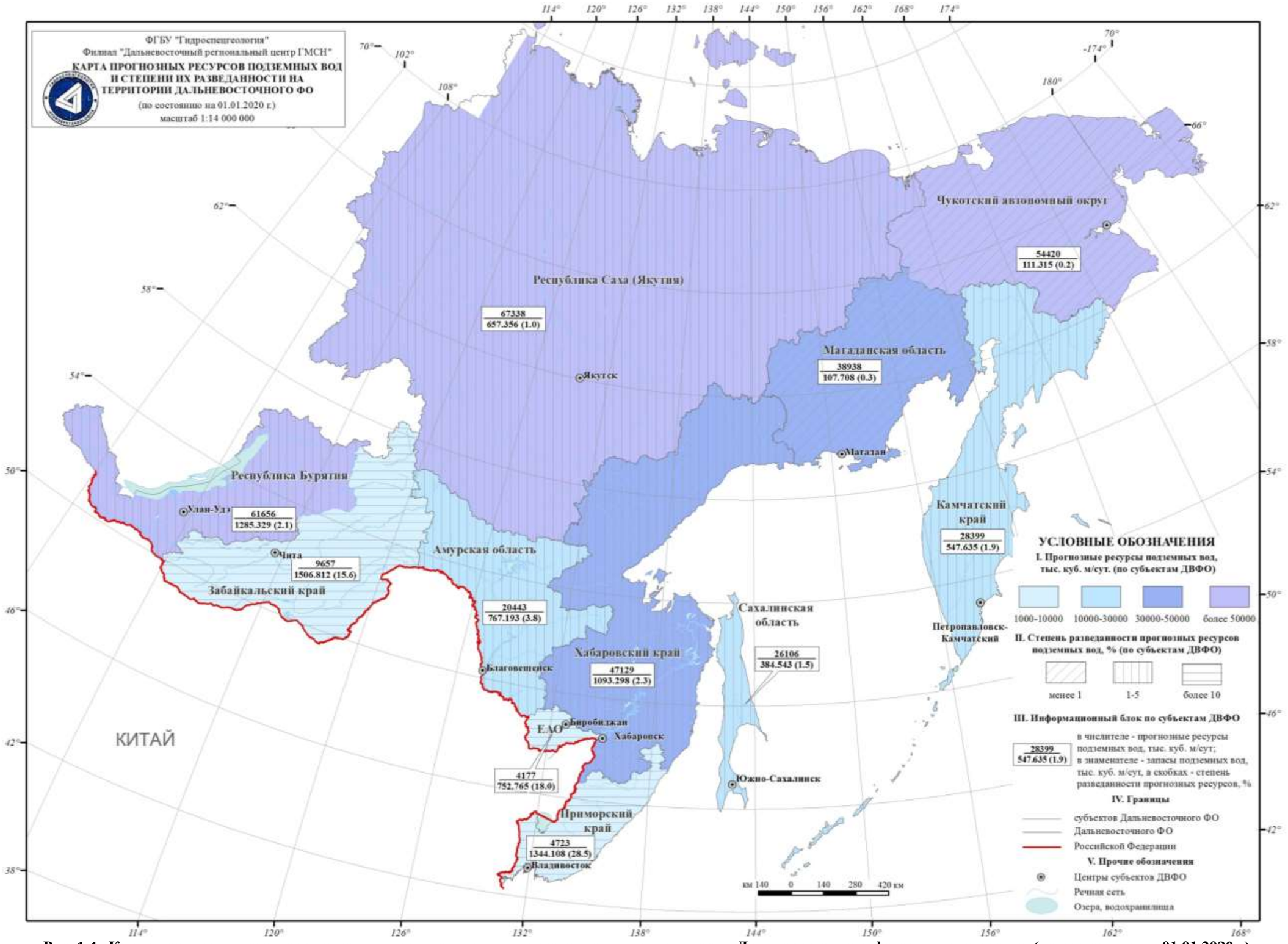


Рис. 1.4 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020г.)

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-Г	САНГЕЛЕНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
6.	**gXII**	**СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
6.1	eXII-А	МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
6.2	eXII-Б	ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
6.3	dXII-В	ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ
6.4	eXII-Г	ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
7.	**gXIII**	**КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
7.1	eXIII-А	КОРЯКСКО-АНАДЫРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
7.2	eXIII-Б	КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
8.	g**XIV**	**КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
9.	**gXV**	**САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
9.1	eXV-А	ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
9.2	eXV-Б	ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
10.	**gXVIII**	**НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
11.	**gXIX**	**ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
12.	**gXX**	**КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
13.	**gXXI**	**ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**

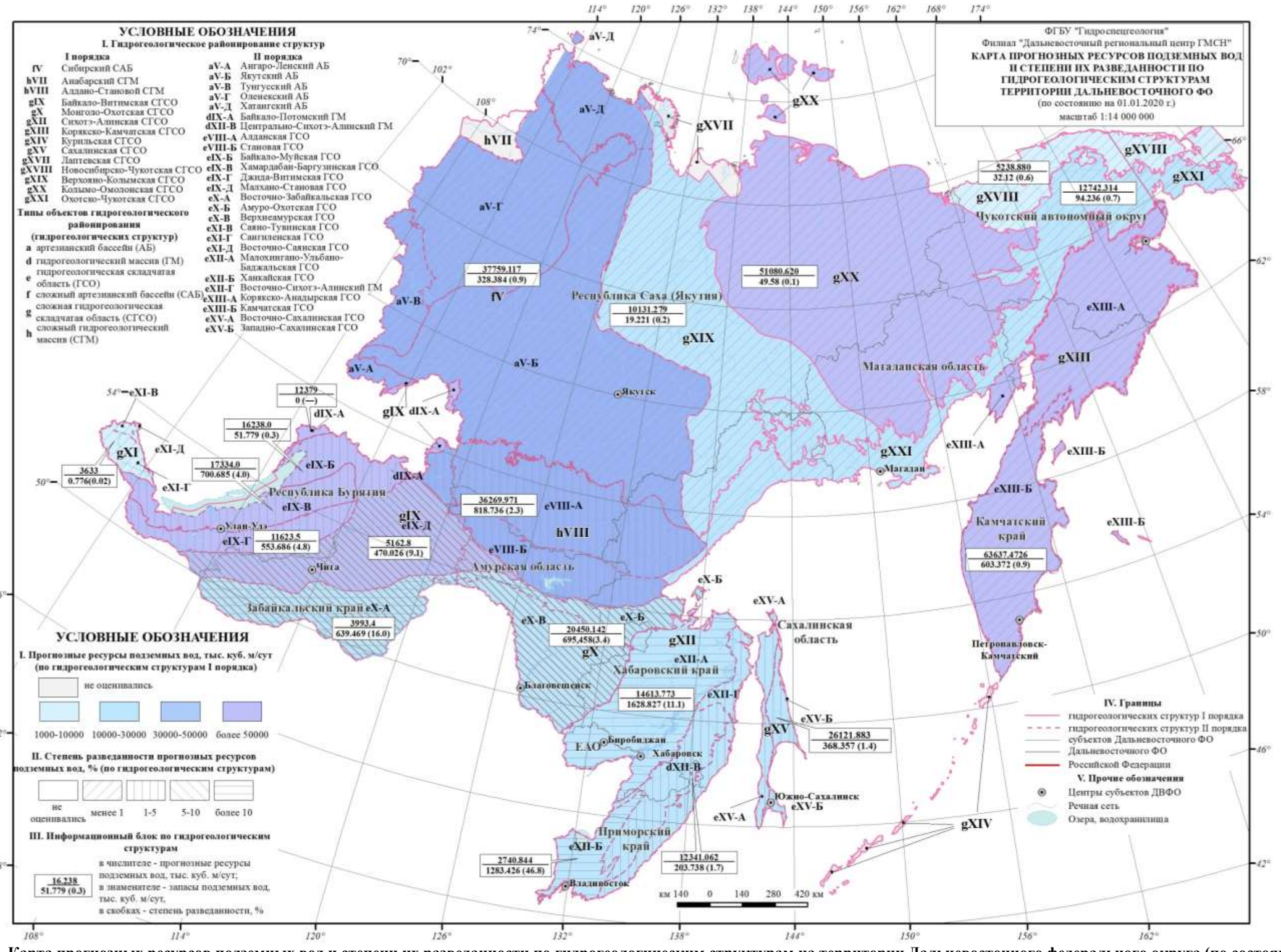


Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020г.)

Степень освоения прогнозных ресурсов подземных вод в целом по Дальневосточному федеральному округу составляет 0,5%. Наибольшее ее значение – 4,2-4,3% в Забайкальском и Приморском краях, имеющих относительно небольшие прогнозные ресурсы подземных вод (9657 и 4726 тыс. м^3/сут) и водоотбор 405,947 и 205,336 тыс.м^3/сут. Кроме этого, Еврейская автономная область имеет степень освоения прогнозных ресурсов более 1% - (1,3%). 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 44106 л/сут на 1 человека при современном удельном потреблении подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд 92,698 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.

1.2.1.2 Запасы подземных вод и степень их освоения

На 01.01.20 г. на территории Дальневосточного федерального округа учтено **1269** месторождений (участков) пресных и солоноватых подземных вод, в том числе находящихся в эксплуатации **759** (Прил.1). Общее количество запасов подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения на 1 января 2020 г., составило 8558,064 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям А+В+С$_1$– 6240,05 тыс.м^3/сут.

В 2019 году объемы запасов увеличились за счет прироста запасов при разведке новых месторождений на 26,1214 тыс.м^3/сут. Уменьшение запасов на 24,502 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 401,699 тыс.м^3/сут (Табл.1.5, Рис.1.6).

В 2019 г. по *Республике Саха (Якутия)* прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) составил 2,941 тыс.м^3/сут. по категории В. Четыре месторождения подземных вод (Ленское-1 МППВ, Разведческое МППВ, Дежневское МППВ, Южносинегорское МППВ).

Сняты с баланса запасы по четырем месторождениям (участкам): Нижне-Нерюнгринский участок 9,0 тыс.м^3/сут.; Нерюнгринское МППВ, участок Мало-

Беркакитский – 9,0 тыс.м^3/сут.; Серебряноборское МППВ, участок Южный – 3,3 тыс.м^3/сут.; Чульмаканское МППВ, участок Чульмаканский - 2,153 тыс.м^3/сут., что в общей сумме составило 23,453 тыс.м^3/сут.

Запасы в сумме 15,1 тыс.м^3/сут месторождение подземных вод Самокитское, участки II и III, перенесены в забалансовые.

При переоценке запасы подземных вод перенесены с категории А, В и C_1 в категорию C_2 по 18-ти месторождениям (участкам): - Верхняя Наледь, Западно-Томмотское, Мало-Куранахское, Самокитское, участок I, Серебряноборское, участок Муастахский, Модутское, Китаянское, Алданское, участок Томмотский, Алданское, участок Малоюхтинский, Синегорское, Майинское, Ленское, участок Ленский, Ленское (технические), Среднеботуобинское, участок Центральный, Среднеботуобинское, участок Курунгский, Среднеботуобинское, участок Восточный, Нижненежданинское, Тойон-Уялахское.

На 01.01.2020г. в целом по Якутии насчитывается 214 участков месторождений пресных подземных вод, объемы запасов составили 657,3561 тыс.м^3/сут, в том числе забалансовые запасы по двум участкам в объеме 15,1 тыс.м^3/сут.

В *Приморском крае* в 2019 году разведано 6 месторождений (участков), прирост запасов составил 3,14 тыс.м^3/сутки:

- Участок Григорьевский в количестве 0,53 тыс.м^3/сутки (вывели из Абрамовского месторождения в самостоятельный участок) – категория C_1-0,53 тыс.м^3/сутки;
- Месторождение Владимиро-Александровское - категория В-1,2 тыс.м^3/сутки
- Месторождение Восточноглазовское в количестве 0,51 тыс.м^3/сутки

– категория C_1-0,51 тыс.м^3/сутки;

- Месторождение Экипажное – категория В-0,200 тыс.м^3/сутки;
- Месторождение Рындинское – категория В-0,320 тыс.м^3/сутки;
- Месторождение Зеленое – категория В-0,38 тыс.м^3/сутки.

Переведены с забалансовых запасов Жариковского месторождения в балансовые запасы в 2019 году:

- Участок Алексеевский– 3 Жариковского месторождения в количестве 1,0 тыс.м^3/сутки:

– категория В-0,5 тыс.м^3/сутки, категория C_1-0,5 тыс.м^3/сутки;

Изменились запасы по категориям в пределах Абрамовского и Крестьянского месторождений в 2019 году.

Таблица 1.5

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений по Дальневосточному федеральному округу за 2019 год

тыс.м^3/сут

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.19г.						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2019 г.		Переоценка запасов в 2019 г.					Данные учета на 01.01.2020 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 сняты х с балан са	Запасы	Кол-во месторождений (участков)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Республика Саха (Якутия)	648,6361	211			648,6361	211	2,941	4	5,779	-3	22	2	4	657,3561	214
Приморский край	1340,9685	116	-0,0005		1340,9680	116	3,14	6	0	3	3			1344,1080	125
Хабаровский край	1092,5784	99			1092,57842	99	0,72	3						1093,29842	102
Амурская область	749,8762	152			749,8762	152	11,85	4	5,467		3			767,1932	156
Камчатский край	544,32940	81			544,3294	81	4,04	6	-0,734		3			547,6354	87
Магаданская область	529,757	98	-10,14	1	519,617	99	0,3024	1	-412,21	-45	74	1	56	107,7084	55
Сахалинская область	399,188	214	-15,365	25	383,823	239	0,72	2			1			384,543	241
Еврейская АО	752,7652	36			752,7652	36								752,7652	36
Чукотский АО	111,315	29			111,315	29								111,315	29
Республика Бурятия	1285,0013	80	0,000	0	1285,0013	80	0,3280	2	0,000	0	0	0	0	1285,3293	82
Забайкальский край	1503,7284	132	1,0035	7	1504,7319	139	2,0800	3	0,000	0	0	0	0	1506,8119	142
Итого	**8958,14352**	**1248**	**-24,5020**	**33**	**8933,6415**	**1281**	**26,1214**	**31**	**-401,699**	**-45**	**106**	**3**	**60**	**8558,06392**	**1269**

Примечание:

1. Магаданская область - в соответствии с протоколом № 195 ТКЗ Дальнедра (секция ТКЗ по Магаданской области) от 26.09.2019г. 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 Магаданской области» (Государственный контракт № 5/2017 от 26 июля 2017 г.)

Абрамовское месторождение:

В пределах месторождения разведан:

- Участок Убойный-2

– категория C_1-0,58 тыс.м^3/сутки (переведены из категории C_2 Абрамовского месторождения);

Крестьянское месторождение:

В пределах месторождения разведан:

- Участок Некругловский

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

Запасы пресных подземных вод Приморского края по состоянию на 01.01.2020 г. по категориям А+В+C_1+C_2 составили 1344,108 тыс.м^3/сутки (в общее число запасов подземных вод входят забалансовые запасы 272,23 тыс.м^3/сутки) (Прил. 1, 2; Табл.1.5).

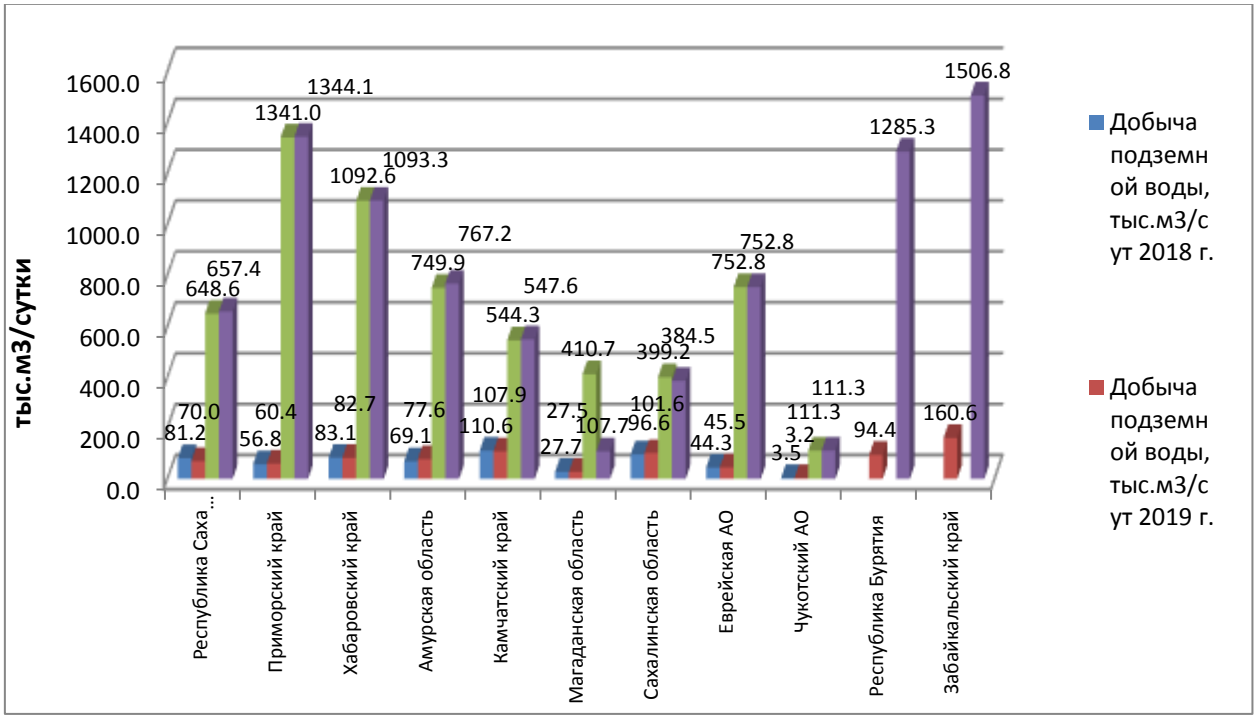


Рис. 1.6 Запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа

В *Хабаровском крае* на 01.01.2020 года разведаны и утверждены в ГКЗ и ТКЗ запасы *пресных* подземных вод на 101участке месторождений, запасы подземных вод на 1 участке апробированы на НТС ПГО «Дальгеология». Запасы пресных подземных вод с учетом прироста за 2019 год составили 1093,29842 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 215,355 тыс.м^3/сут, В – 357,0305 тыс.м^3/сут, C_1 – 173,24492 тыс.м^3/сут, C_2 – 347,668 тыс.м^3/сут (в том числе забалансовые 289,548 тыс.м^3/сут).

В отчетном году оценены запасы подземных вод на участке водозабора ООО "Стронгмак". Запасы утверждены ЭК МПР Хабаровского края № протокола 292 от 15.02.2019 г. в объеме 0,12 тыс.м3/сут (категория В) для питьевого и хозяйственно-бытового и технологического водоснабжения.

В 2019г. оценены запасы подземных вод на участке водозабора п.Циммермановка в Ульчском районе. Запасы утверждены ЭК МПР Хабаровского края № протокола 313 от 21.05.2019 г. в объеме 0,28 тыс.м3/сут (категория В) для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Экспертной комиссией министерства природных ресурсов Хабаровского края утверждены запасы подземных вод на участке водозабора Заимка в районе с.Краснореченское Хабаровского района. Запасы составили 0,22 тыс.м3/сут (категория В) и 0,1 тыс.м3/сут (категория С1) протокол № 318 от 24.07.2019 г. для питьевого и хозяйственно-бытового и технологического водоснабжения.

В итоге количество запасов пресных подземных вод по Хабаровскому краю в 2019 году за счет оценки 3-х месторождений (участков) увеличилось на 0,72 тыс.м^3/сут.

В *Амурской области* на 01.01.2020 год балансовые запасы пресных подземных вод с учетом прироста за 2019 год составили 591,568 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: А – 109,61 тыс. м^3/сут, В – 207,893 тыс. м^3/сут, $С_1$ – 200,01 тыс. м^3/сут, $С_2$ – 74,055 тыс. м^3/сут. Забалансовые запасы составили 175,625 тыс. м^3/сут.

В отчетном году оценены запасы подземных вод на Атагском МПВ на двух участках Малокурумканском и Большекурумканском, расположенном в Зейском районе. Завершились работы по оценке запасов подземных вод на участке Нижнеперский-4 Нижнеперского месторождения, расположенного в Свободненском районе. А также оценены запасы на Тепличном участке в Благовещенском районе (Табл.1.5).

В 2019 году проведены работы по переоценке запасов подземных вод на участке «Чайковкий» расположенном в Благовещенске, на участке Нижнеперский-2 Нижнеперского месторождения, расположенного в Свободненском районе. Переутверждены балансовые запасы на Юхтинском месторождении подземных вод для технического и противопожарного водоснабжения объекта «Амурская ТЭС».

В *Камчатском крае* в отчетном году сняты с баланса: месторождения Асачинское, участок Правоасачинский; Оссорское, Шанучское, участок Шанучский-2; Северо-Петропавловское, участок Лукашевский. Таким образом запасы уменьшились на 0,734 тыс.м^3/сут.

В 2019г. оценены запасы по 6-ти участкам месторождений, прирост запасов 4,04 тыс.м^3/сут. Сюда вошли: месторождение Чаячинское, участок Чаячий-1; участок

Козыревский; месторождение Тиличикское, участок Талалаевский; месторождение Халактырское, участок Заозерный-2; месторождение Таловское, участокТаловский 3; участок Правокорякский.

Запасы пресных подземных вод Камчатского края по состоянию на 01.01.2020 г. по категориям $A+B+C_1+C_2$ составляют 547,6354 тыс.$м^3$/сут, для освоения – $A+B+C_1$ – 533,1564 тыс. $м^3$/сут.

В *Магаданской области* на 01.01.2020 год общее количество запасов подземных вод, пригодных для питьевого и хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на территории области составляют 107,7084 тыс. $м^3$/сут., в том числе по категориям: $A+B+C_1$ – 88,8194 тыс. $м^3$/сут. Количество месторождений (участков) и объемы запасов подземных вод за 2019г. приведены в соответствие с протоколом № 195 ТКЗ Дальнедра (секция ТКЗ по Магаданской области) от 26.09.2019г. 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 Магаданской области» (Государственный контракт № 5/2017 от 26 июля 2017 г.). Всего переоценили 74 участка, в том числе: списали с учета - 56 участков; запасы по одному месторождению переведены в забалансовые; запасы 17-ти участков переведены в другие категории с увеличением до 26-ти участков.

В *Сахалинской области* в 2019 году оценены запасы подземных вод по двум участкам: Дальненский и Хомутовка-2. Запасы оценены в объеме 0,72 тыс. $м^3$/сут, в том числе по категориям: B – 0,6; C_1 – 0,9; C_2 – 0,3.

Утвержденные запасы по разведанным месторождениям пресных подземных вод, с учетом корректировки, составили на 01.01.2020г. – 384,543 тыс. $м^3$/сут. Из 241-го участка месторождений в 2019году в эксплуатации находились 205.

В *Еврейской АО* в 2019 году прироста запасов подземных вод не было.

По состоянию на 01.01.2020 г. утвержденные запасы по разведанным месторождениям пресных подземных вод составили: 637,7712 тыс. $м^3$/сут (в том числе по категории A – 16,0914 тыс. $м^3$/сут, B – 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* в отчетном году по имеющимся данным прироста запасов подземных вод не произошло.

На территории округа по состоянию на 01.01.2020 год разведано 29 месторождений (участков) пресных питьевых подземных вод с утвержденными ТКЗ запасами в объеме 111,135 тыс. м^3/сут, в том числе для освоения 63,402 тыс. м^3/сут. Все представленные запасы подземных вод на 01.01.2020г. являются балансовыми.

Из общего количества разведанных участков месторождений (29) в отчетный период осваивалось 17 участков питьевых подземных вод.

В *Республике Бурятия* в 2019 году ТЭК по запасам МПР РБ утверждены запасы пресных подземных вод на 2-х месторождениях «Восточнопортальском» (Северо-Байкальский район) и «Цагаан-Булагского» (Тарбагатайский район).

На «Восточнопортальском месторождении» запасы утверждены по категории C_2 в количестве 0,168 тыс. м^3/сут для технологических нужд ОАО «РЖД». Подземные воды приурочены к протерозойской водоносной зоне разлома.

На «Цагаан-Булагском месторождении» утверждены запасы подземных вод водоносного средне-верхненеоплейстоценового аллювиального горизонта (aQ_{II-III}) в количестве 0,16 тыс. м^3/сут, по категории C_1.

На 01.01.2020 г. на Государственном балансе Республики Бурятия стоит 82 месторождения подземных вод (участка месторождений подземных вод) с суммарными запасами 1285,329 тыс. м^3/сут из них по категории А – 401,537 тыс. м^3/сут, В – 428,236 тыс. м^3/сут, C_1– 451,612 тыс. м^3/сут, C_2 – 3,945 тыс. м^3/сут (Прил.1).

Всего в Республике Бурятия в 2019 году эксплуатировалось 20 месторождений (участков месторождений) подземных вод, 62 месторождения подземных вод (участка месторождений) отнесены к нераспределенному фонду.

В *Забайкальском крае* отчетный период для водоснабжения районного центра Газимуро-Заводского района (с. Газимурский Завод) были оценены запасы питьевых подземных вод на Газимурозаводском МПВ (Северогазимурский УМПВ) в количестве 1,29 тыс. м^3/сут по категории C_2. Для водоснабжения пгт. Приисковое разведано Приисковое МПВ в количестве 0,36 тыс. м^3/сут по категории C_1. В городе Борзя подсчитаны запасы подземных вод на Железнодорожном МПВ в количестве 0,43 тыс. м^3/сут по категории В.

В 2019 году в ресурсную базу внесены корректировки, связанные с учетом запасов по МПВ и УМПВ, принятых экспертной комиссией по запасам (ЭКЗ) на территориальном уровне за 2015-2018 гг. – на Адриановском (3 участка) – 0,123 тыс. м^3/сут, Наседкинском – 0,21 тыс. м^3/сут, Промплощадка «Разрез Харанорский» - 0,237 тыс. м^3/сут, Падь Черемховская – 0,25 тыс. м^3/сут, Верхнемакерское – 0,184 тыс. м^3/сут (всего 1,004 м^3/сут).

Запасы пресных подземных вод в 2019 году увеличились на 3,084 тыс. м^3/сут по сравнению с предыдущим годом. По состоянию на 01.01.2020 г. в Забайкальском крае

разведаны и оценены запасы пресных подземных вод на 142 месторождениях и участках месторождений. Из них 138 МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами в количестве 1487,687 тыс. $м^3$/сут. Балансовые запасы в количестве 1454,669 тыс. $м^3$/сут по 123 участкам утверждены в ГКЗ и ТКЗ, а 31,654 тыс. $м^3$/сут запасов по 7 месторождениям приняты к сведению на НТС, по 8 МПВ и УМПВ - на ЭКЗ (1,364 тыс. $м^3$/сут). По четырем участкам запасы ПВ в количестве 19,125 тыс. $м^3$/сут отнесены к забалансовым. Общее количество балансовых и забалансовых запасов пресных ПВ на 01.01.2020 г. – 1506,812 тыс. $м^3$/сут на 142 МПВ и УМПВ.

На 01.01.2020г. наибольшим количеством разведанных запасов подземных вод располагают Забайкальский, Приморский и Хабаровский края и Республика Бурятия: - 1506,812; 1344,108; 1093,298 и 1285,329 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.1.7).

Запасы подземных вод на территории Дальневосточного округа оценены по 13^{ти} гидрогеологическим структурам 1-го порядка, в том числе по 19 гидрогеологическим структурам 2–го порядка (Прил.2, Рис.1.8).

Наибольшее количество разведанных запасов оценено в Сихотэ-Алиньской сложной гидрогеологической складчатой области и составляет 3115,992 тыс.$м^3$/сут или 36,4% от общего объема запасов подземных вод. В этой гидрогеологической структуре разведано 254 месторождений (участков), 131 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 (818,736 тыс.$м^3$/сут), Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область (603,372тыс.$м^3$/сут). По другим бассейнам подземных вод величина разведанных запасов (Прил.2) изменяется от 0,776 тыс.$м^3$/сут (Алтае-Саянская сложная гидрогеологическая складчатая область) до 368,357 тыс.$м^3$/сут (Сахалинская сложная гидрогеологическая складчатая область).

На карте месторождений подземных вод (Рис.1.9) отображено расположение месторождений по территории ДВФО и распределение фонда недр (запасов подземных вод).

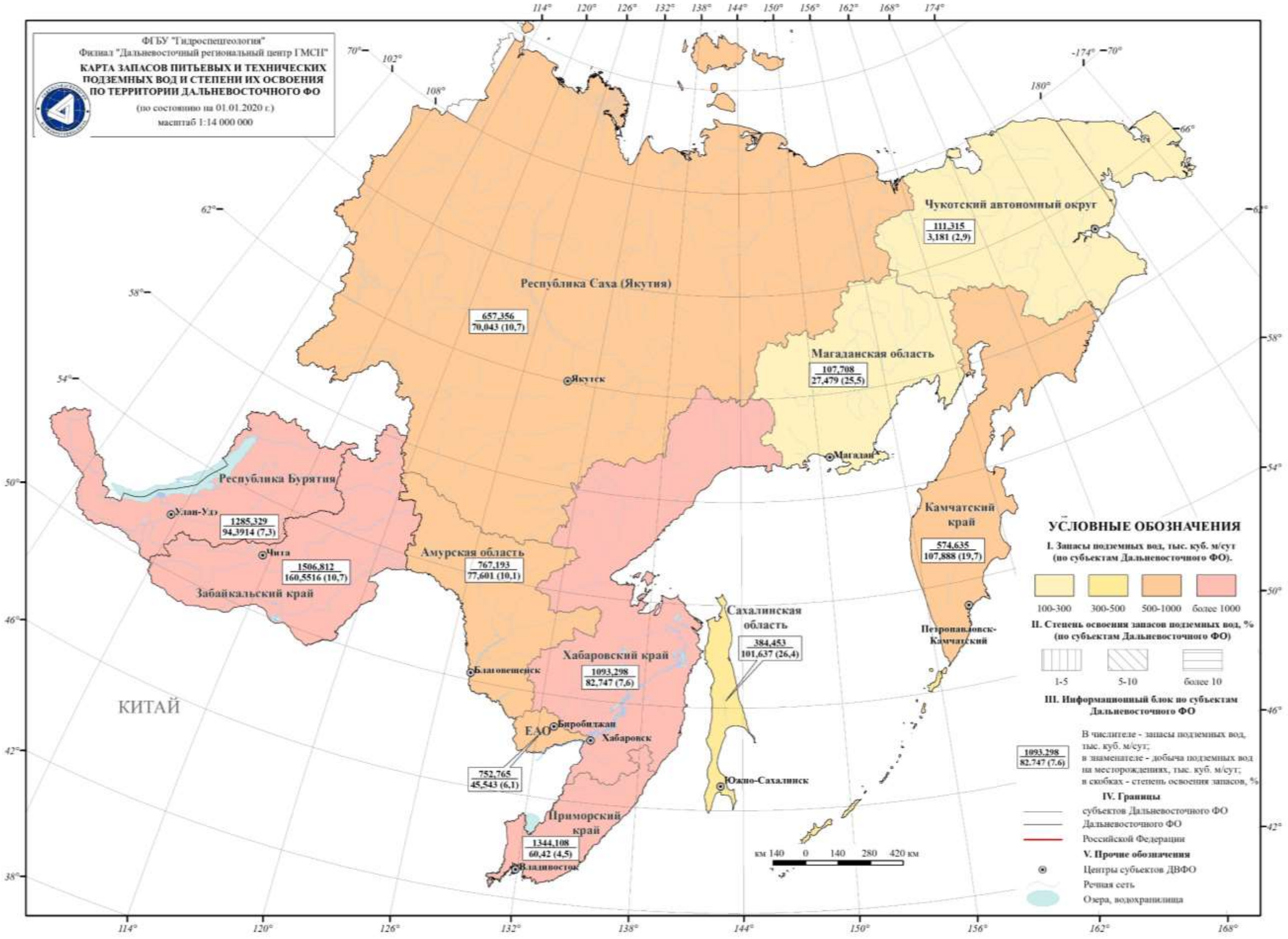


Рис. 1.7 Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)

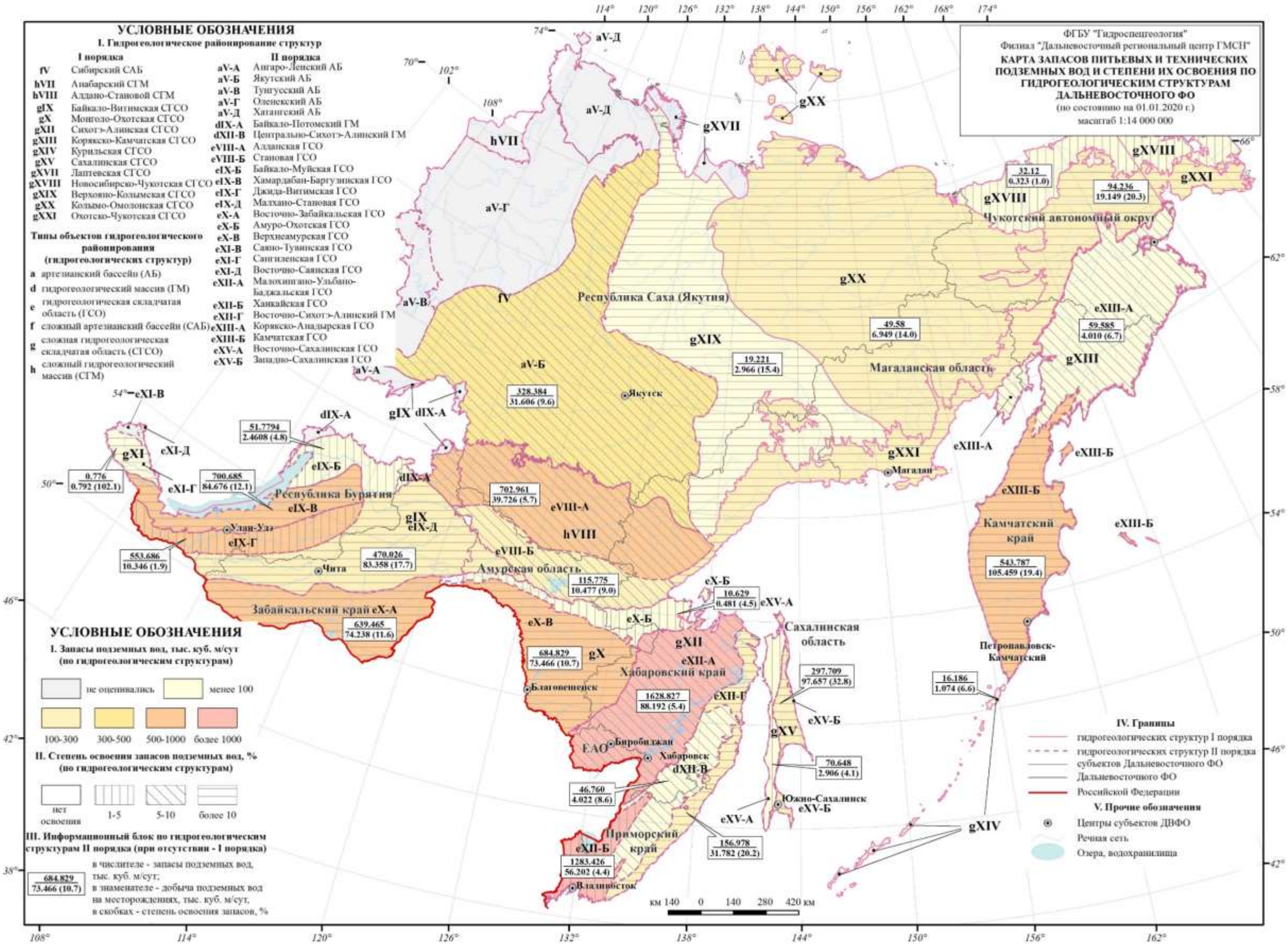


Рис. 1.8 Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.)

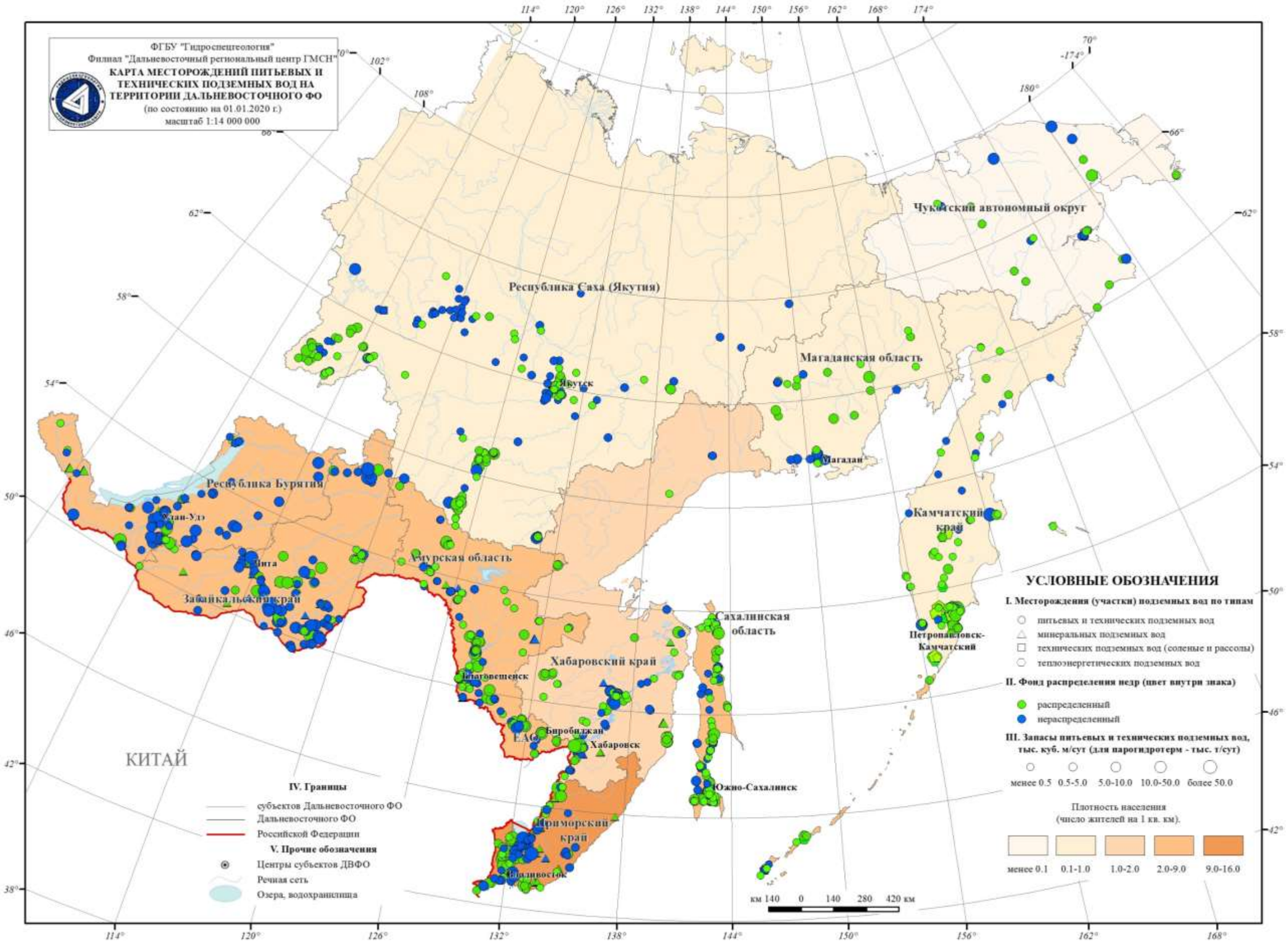


Рис. 1.9 Карта месторождений подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа(по состоянию на 01.01.2020 г.)

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 5410,693 тыс.м^3/сут (63,2 % 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 4224,195 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 1263,981 тыс.м^3/сут, в том числе бассейн Селенги – 1238,998 тыс.м^3/сут.

Добыча подземных вод на участках с разведанными запасами в 2019 году составила 832,315 тыс.м3/сут (Прил.1) или 44% от учетного водоотбора.

На рисунке 1.10 отражена динамика изменения за последние 19^{ть} 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. Так же на графике прослеживается незначительное снижение добычи и использования подземных вод за два прошедших года. За 2019г. объемы запасов, добычи и использования подземных вод, в связи с присоединением к ДФО двух Сибирских субъектов РФ, резко пошли вверх (Рис.1.10).

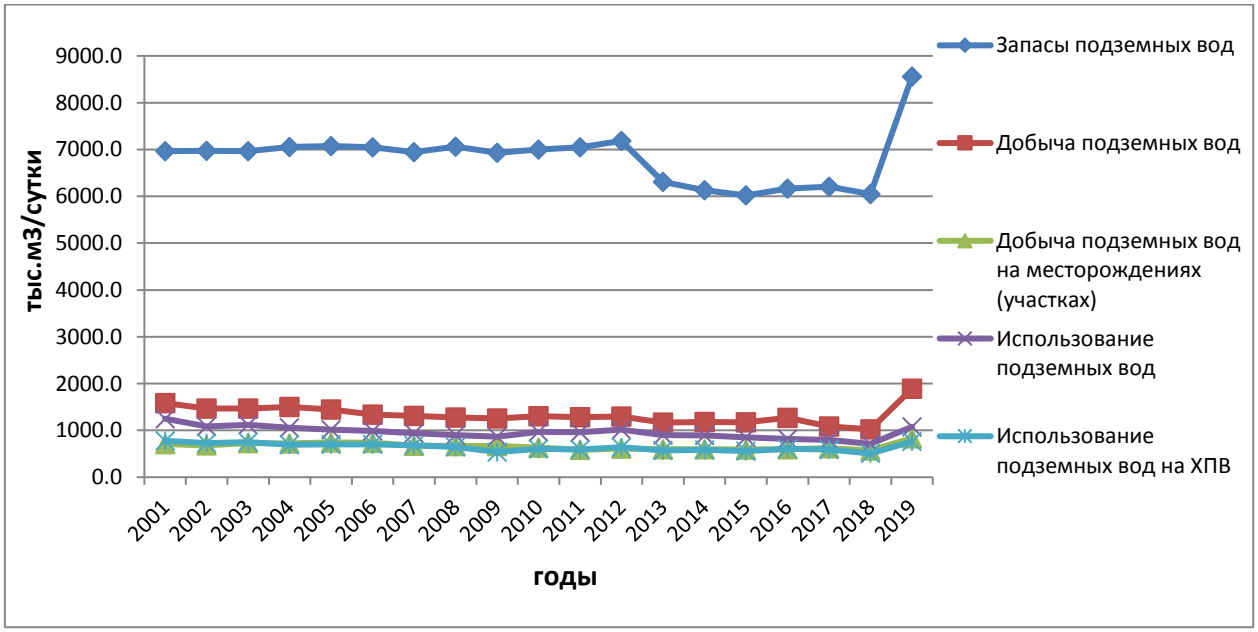


Рис. 1.10 График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа

Степень освоения разведанных запасов подземных вод по сумме всех категорий в среднем по Дальневосточному округу – 9,7%. В 2-х субъектах федерации – не превышает 5% (Прил.1).

1.2.1.3. Использование подземных вод

Общее количество добытых и извлеченных подземных вод (в т.ч. шахтный и карьерный водоотлив, дренажные воды) – 1890,412 тыс.м^3/сут.

По субъектам федерации наибольшее количество подземных вод (более 100 тыс.м^3/сут) добыто и извлечено: в Республике Бурятия – 457,31; Забайкальском крае – 405,947; Приморском крае 205,336; Хабаровском крае – 198,743; Амурской области – 166,929; Сахалинской области – 154,668; Камчатскому крае – 118,729 По 2-м субъектам (Магаданская область и Чукотский АО) величина добычи не превышает 50 тыс.м^3/сут (Прил.1, Табл.1.6; Рис.1.11).

Из общего количества добытой и извлеченной воды – 1890,412 тыс.м^3/сут используется 1075,946 тыс.м^3/сут или 57%; без использования сбрасывается 814,466 тыс.м^3/сут подземных вод. Сбрасывается, в основном, вода извлеченная в шахтах, карьерах и дренажных скважинах– 702,651 тыс.м^3/сут или 86% от общей суммы сбрасываемой воды. Остальная часть – 111,815 тыс.м^3/сут – потери при транспортировке.

Самое большое потребление подземных вод в 2019 г. в Забайкальском крае – 222,486; в Сахалинской области – 154,668; в Республике Бурятия – 125,123; в Хабаровском крае – 124,519 тыс.м^3/сут. Также более 100 тыс.м^3/сут используют: Приморский край – 117,221. По северному субъекту федерации Чукотскому АО использование подземных вод не превышает 10 тыс.м^3/сут – 3,322 (Табл.1.6).

На питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение (ХПВ) подземных вод использовалось в целом по Дальневосточному округу 762,885 тыс.м^3/сут, что составляет 71,2 % от общего объема используемой воды. Использование подземных вод на ХПВ от общего использования изменяется от 42,3% (Республика Саха (Якутия) до 97,5 % (Приморский край).

Самое крупное потребление на ХПВ (тыс.м^3/сут): в Забайкальском крае – 149,858; Приморском крае – 114,274; в Сахалинской области – 115,427; в Хабаровском крае – 88,728 (Табл.1.6).

Таблица 1.6

Добыча, извлечение и использование подземных вод
по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2019 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 Саха (Якутия)	84,3529	14,1516	73,5145	3,3132	31,1033	42,4112			0	10,8384
2	Приморский край	205,3360	77,43	117,2210		114,274	2,947			10,6850	77,43
3	Хабаровский край	198,7433	71,342	124,9043	2,00	89,1131	35,7912			4,4970	69,342
4	Амурская область	166,9289	76,384	88,5259		79,3203	8,8746	0,331		2,0190	76,384
5	Камчатский край	118,7293		91,0335		50,0770	6,1272	34,8293		27,6958	0
6	Магаданская область	37,1113	1,781	33,5721		15,7976	17,7745			1,7582	1,781
7	Сахалинская область	154,6683		154,6683		115,42710	39,24120			0	0
8	Еврейская АО	56,3013	0,94	41,5763		38,0223	3,433	0,121		13,7850	0,94
9	Чукотский АО	4,9840	1,43	3,3221		2,9037	0,4184	0		0,2319	1,43
	Республика Бурятия	457,3099	299,7022	125,1226	0,1337	76,9891	43,8375	4,2960		32,6188	299,5685
	Забайкальский край	405,9471	192,6786	222,4855	27,7417	149,8578	71,1764	1,4513		18,5247	164,9369
	Всего по ДВФО	**1890,4123**	**735,8394**	**1075,94610**	**33,1886**	**762,88530**	**272,03220**	**41,0286**		**111,8154**	**702,6508**

Примечание

1 - Еврейская АО - добыто 56,301 тыс. м3/сут, из них для Хабаровска передано (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2019 год -3541,8 тыс.м3/9,7036 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ-6,5753 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,93 тыс.м3/сут, потери - 1,1983тыс.м3/сут)

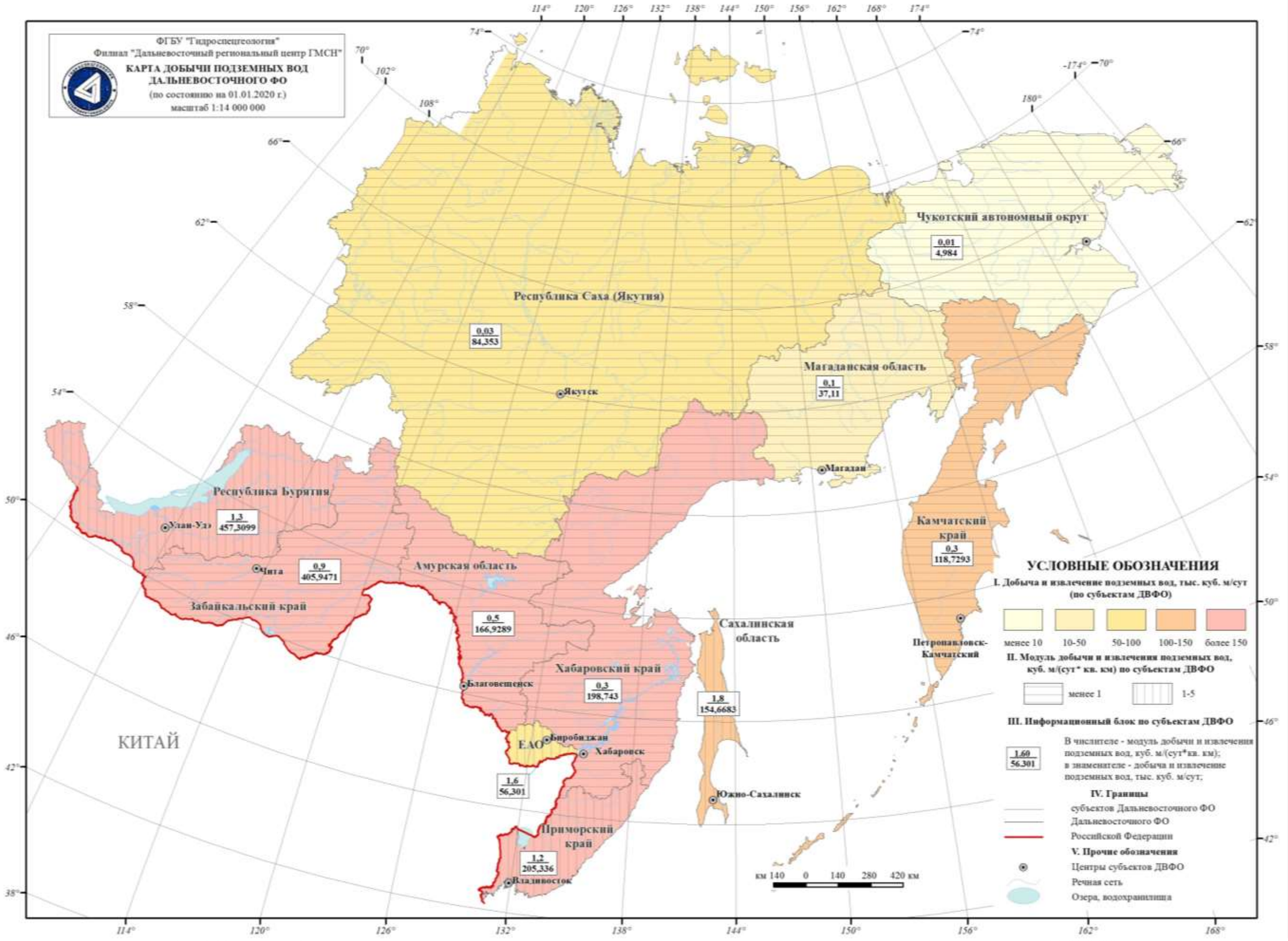


Рис. 1.11 Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.

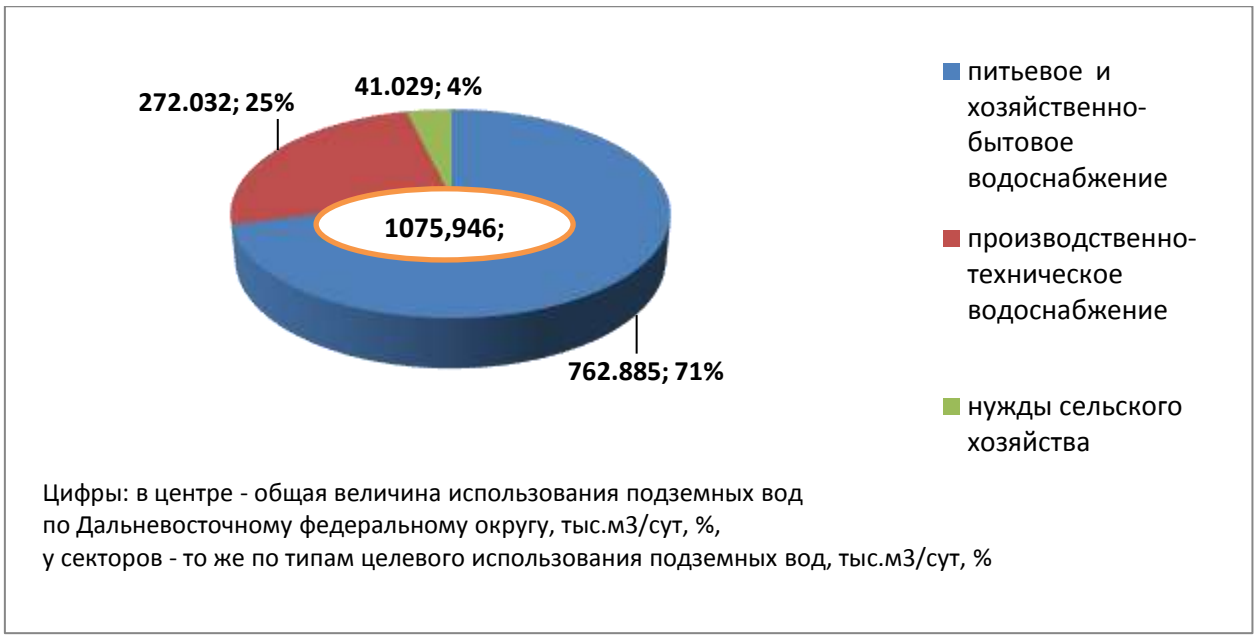


Рис. 1.12 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году

На производственно – техническое водоснабжение (ПТВ) больше всего расходуются подземные воды (тыс.м^3/сут): в Забайкальском крае – 71,176; в Республике Бурятия – 43,837; в Республике (Саха) Якутия – 42,411; Хабаровском крае – 35,791;.

На нужды сельского хозяйства в отчетном году подземных вод использовалось 41,029 тыс.м^3/сут (Камчатском крае – 40,956, в том числе переработка рыбы – 34,829; Республика Бурятия – 4,296; Забайкальский край – 1,451; Амурская область – 0,331; Еврейская АО – 0,121) (Табл.1.6).

Объемы транспортных потерь в Дальневосточном федеральном округе в 2019 году составили 111,815 тыс.м^3/сут. Значительное снижение объемов транспортных потерь за 2011-2018гг. по сравнению с 2010 годом (132,223 тыс.м^3/сут) обусловлено отсутствием этого показателя в статистической форме отчетности 4-ЛС.

Всего по Дальневосточному федеральному округу за 2019 год учтено 3951 водозабора, из них 199 с водоотбором более 1тыс.м^3/сут (Прил.1; Рис.1.13).

Водозаборы подземных вод сосредоточены в основном в сложных гидрогеологических складчатых областях: Сихотэ-Алиньской, Байкало-Витимской, Монголо-Охотской и Сахалинской. Наиболее освоенной в этом отношении является Сахалинская сложная гидрогеологическая складчатая область. Запасы подземных вод по этому бассейну составляют 368,357 тыс.м^3/сут, степень их освоения достигает 27,3%. Наибольшее количество добываемых подземных вод – 676,967 тыс.м^3/сут в Байкало-Витимской сложной гидрогеологической складчатой области. Второй по добыче

подземных вод (409,711 тыс.м^3/сут) является Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область (Прил.2).

По речным бассейнам наиболее изученным и освоенным в гидрогеологическом отношении является Амурский бассейновый округ. В этом округе разведаны и оценены запасы подземных вод в количестве 5410,693 тыс.м^3/сут, что составляет 63,2 % от общего объема запасов по федеральному округу (Прил.3). Добыча подземных вод в Амурском бассейновом округе на участках месторождений – 522,705 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 1636,111 тыс.м^3/сут. Использование поверхностных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 873,226 тыс.м^3/сут, подземных вод – 762,885 тыс.м^3/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по округу на 01.01.2020г. составляет 46,6% (Табл.1.7).

В Еврейской АО в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения практически полностью (100%) занимают подземные воды. Кроме этого, в Сахалинской области доля использования подземных вод достигает 79,9%, в Камчатском крае – 81,5%. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по Республике Бурятия и Забайкальскому краю достигает 93,0 и 92,0 %.

В Республике (Саха) Якутия доля использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 24,7%. 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 17,6% (Приморский край) до 76,2% (Амурская область) (Табл.1.7).

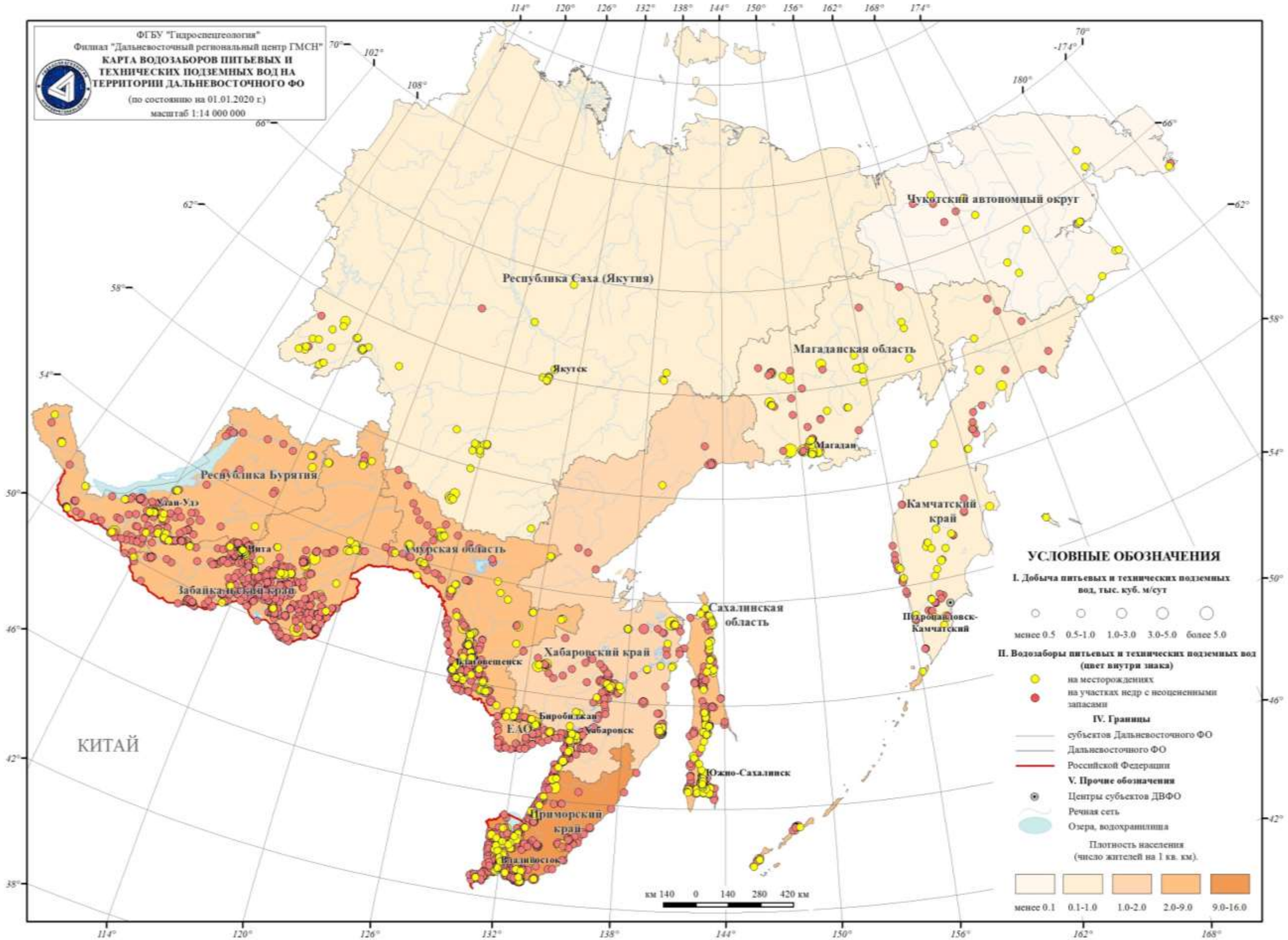


Рис. 1.13 Карта водозаборов подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2020 г.

Таблица 1.7

Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2019 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)	126,0923	31,1033	95,0	24,7					70,878	0,1900	70,6880	0,3				
Приморский край	648,214	114,274	533,9	17,6	339,629	0,379	339,25	0,1					99,2320	34,972	64,2600	35,2
Хабаровский край	243,7161	89,1131	154,6	36,6	109,663	13,3336	96,329	12,2					60,0472	8,2112	51,836	13,7
Амурская область	104,1423	79,3203	24,8	76,2									52,5970	30,350	22,247	57,7
Камчатский край	61,477	50,0770	11,4	81,5									55,0330	43,6330	11,4	79,3
Магаданская область	32,9206	15,7976	17,1	48,0												
Сахалинская область	144,5371	115,42710	29,1	79,9									85,9919	73,7869	12,205	85,8
Еврейская АО	38,0223	38,0223	0,0	100,0												
Чукотский АО	10,1427	2,9037	7,2	28,6												
Республика Бурятия	82,8091	76,9891	5,82	93,0					50,9745	50,9745	0,0	100,0				
Забайкальский край	162,9028	149,8578	13,0	92,0					69,5912	69,5912	0,0	100,0				
Всего по ДВФО	**1636,1113**	**762,8853**	**873,226**	**46,6**	**449,292**	**13,713**	**435,579**	**3,1**	**191,4437**	**120,7557**	**70,6880**	**63,1**	**352,9011**	**190,953**	**161,9480**	**54,1**

Примечания

1 - Еврейская АО - добыто 56,301 тыс. м3/сут, из них для г.Хабаровска передано (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2019 год – 3541,8 тыс.м3/9,7036 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ- 6,5753 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,93 тыс.м3/сут, потери – 1,1983тыс.м3/сут)

2 - Камчатский край, Сахалинская область: использование поверхностных вод по данным предыдущих лет

Современное удельное потребление подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд в 2019 году на одного человека 92,698 л/сут, поверхностных вод – 106,105 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 – 107,201,687 и 62,754 л/сут, для населения городов с населением 250- 100 тысяч – 150,299 и 127,469 л/сут (Табл.1.8; Рис.1.15).

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.1.7;1.8;1.9; Рис. 1.14). Сибирские города Чита и Улан-Удэ с населением 439,128 и 351,784 тыс. чел. на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды используют только подземные воды.

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 11,8% от суммы категорий запасов.

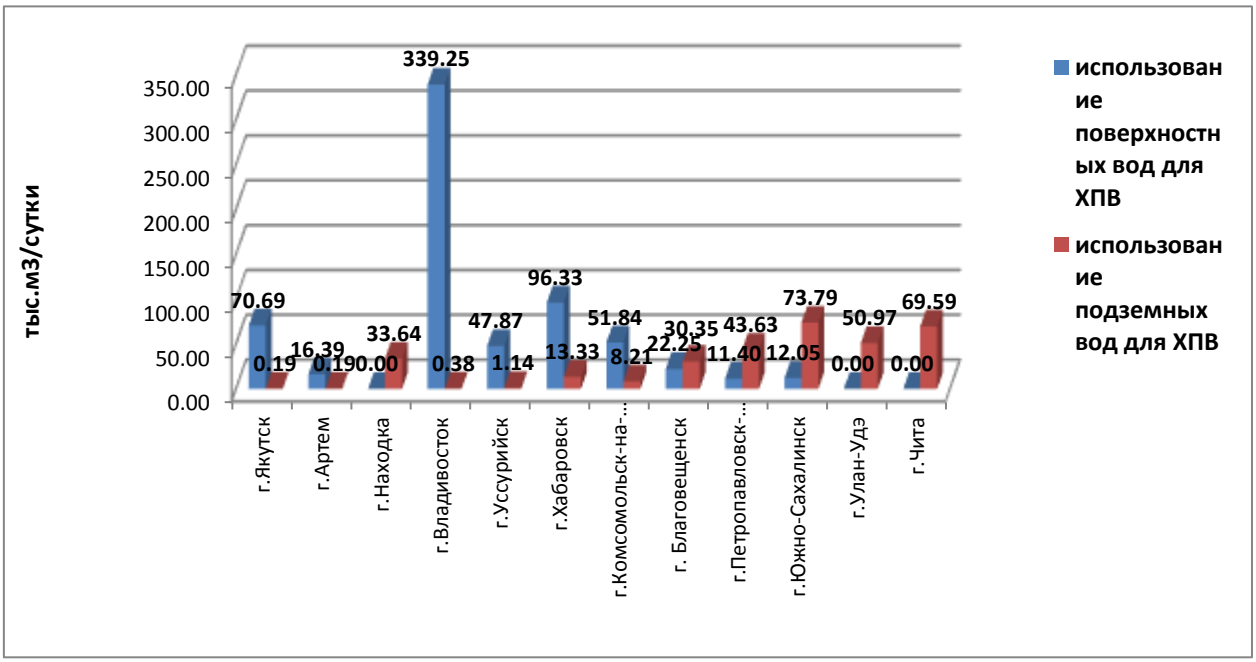


Рис. 1.14 Использование поверхностных вод и подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году

Таблица 1.8

Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2019 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)	129,725	31,999	97,726				211,245	0,566	210,679			
2	Приморский край	331,313	58,407	272,906	573,668	0,640	573,028				236,083	83,202	152,881
3	Хабаровский край	185,244	67,733	117,511	177,916	21,632	156,284				245,323	33,547	211,776
4	Амурская область	131,819	100,4	31,419							232,926	134,405	98,521
5	Камчатский край	196,402	159,982	36,42							310,926	242,964	67,962
6	Магаданская область	234,897	112,72	122,177									
7	Сахалинская область	296,026	236,406	59,62							429,960	368,935	61,025
8	Еврейская АО	240,184	240,184	0									
9	Чукотский АО	201,692	57,741	143,951									
10	Республика Бурятия	83,990	78,087	5,903				116,081	116,081	0,00			
11	Забайкальский край	153,725	141,415	12,31				197,824	197,824	0,00			
Всего по ДВФО		**198,803**	**92,698**	**106,105**	**371,807**	**11,348**	**360,459**	**169,955**	**107,201**	**62,754**	**277,768**	**150,299**	**127,469**

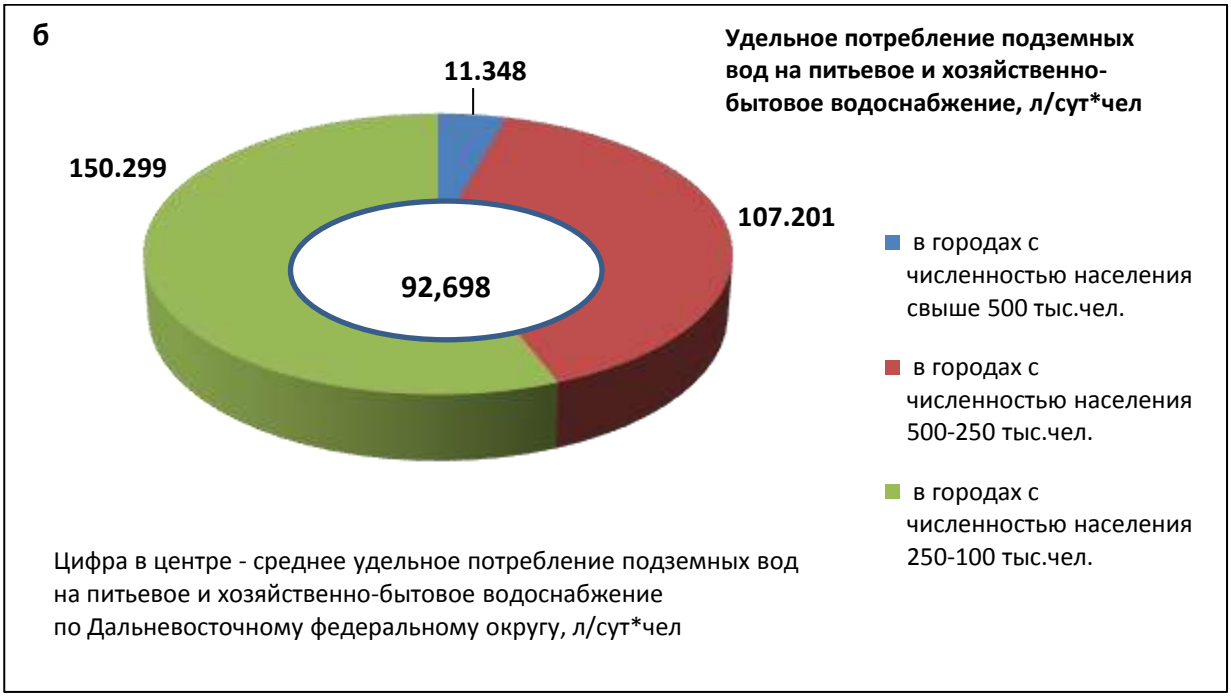


Рис. 1.15 Общее (а) и удельное (б) потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году

Таблица 1.9

Сведения о крупных объектах водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 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	335,525	14	11	45,9300	0,1900	0,1900		70,8780	70,6880	0,1900	0,3
2	Приморский край	г. Артем	102,603	1	0	10,500	0,948	0,000	0,948	16,5840	16,39	0,194	1,2
		г. Находка	159,72	1	1	100,0	39,782	30,803	8,979	33,6430	0	33,643	100,0
		г. Владивосток	592,03	4	2	229,563	0,887	0,054	0,833	339,6290	339,25	0,379	0,1
		г. Уссурийск	158,004	3	1	393,0	1,154	0,934	0,220	49,0050	47,87	1,135	2,3
3	Хабаровский край	г. Хабаровск	616,372	5	4	512,350	22,0829	19,6819	2,4010	109,6626	96,329	13,3336	12,2
		г. Комсомольск-на-Амуре	244,768	13	7	472,429	13,5725	12,7450	0,8275	60,0472	51,836	8,2112	13,7
4	Амурская область	г. Благовещенск	225,81	20	14	210,518	31,925	30,366	1,559	52,597	22,247	30,350	57,7
5	Камчатский край	г. Петропавловск-Камчатский	179,586	10	9	210,7054	72,8640	70,1710	2,693	55,0330	11,4000	43,6330	79,3
6	Магаданская область	г. Магадан	91,781	19	7	20,166	2,1888	0,7414	1,4474	16,3734	15,5342	0,8392	5,1
7	Сахалинская область	г. Южно-Сахалинск	200	115	104	153,592	73,7869	66,814	6,9729	85,8369	12,05	73,7869	86,0
8	Еврейская АО	г. Биробиджан	73,183	3	1	54,90	27,9220	26,6220	1,300	14,0880	0,0000	14,088	100
9	Чукотский АО	г. Анадырь	15,819	3	0	4,5500	0,0000	0,0000	0,0000	2,8220	2,8220	0,0000	0
	Республика Бурятия	г. Улан-Удэ	439,128	11	4	601,2034	100,6788	81,9266	18,7522	50,9745	0,000	50,9745	100
	Забайкальский край	г. Чита	351,784	15	14	329,9850	72,1008	71,8029	0,2979	69,5912	0,000	69,5912	100
	Итого		**3786,113**	**237**	**179**	**3349,3918**	**460,0827**	**412,8518**	**47,2309**	**1026,7648**	**686,4162**	**340,3486**	**33,1**

Примечание

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

2 - Для Хабаровска дополнительно получено из Еврейской автономной области (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2019 год -3541,8 тыс. м3/9,7036 тыс. м3/сут (использовано на ХПВ-6,5753 тыс. м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,93 тыс. м3/сут, потери - 1,1983тыс.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 центра субъекта РФ

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

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

В целом по Дальневосточному федеральному округу обеспеченность разведанными запасами подземных вод на 1 человека на 01.01.20 г. равна 1,040 м^3/сут (1040 л/сут), при современном удельном потреблении подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд 0,093 м^3/сут (92,698 л/сут).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод всех категорий – 9,7%, по категориям А+В+C_1 – 13,3%. 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 01.01.2020 г. на территории Камчатского края оценены запасы по двум месторождениям технических соленых подземных вод (Табл.1.10). Запасы составляют 0,103 тыс.м^3/сут по категории В. В 2019 году месторождения эксплуатировались, добыча соленых подземных вод составила 0,1435 тыс.м^3/сут (Табл.1.11). На водозаборах с неоцененными запасами добыча соленых подземных вод – 0,2145 тыс.м^3/сут. Используются соленые подземные воды, в основном, рыборазводными и рыбоконсервными предприятиями.

Таблица 1.10

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. 2020 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м^3/сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		всего	в том числе	
		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	0,358	0,1435	139,3	0,358		0,358
Итого	**0,103**		**0,103**			**2**	**2**	**0,358**	**0,1435**	**139,3**	**0,358**		**0,358**

Примечание

1. - приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

Таблица 1.11

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 1.01.2020г.

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
еXIII-Б Камчатская ГСО	0,103		0,103			2	2	0,358	0,1435	139,3
Итого	**0,103**		**0,103**			**2**	**2**	**0,358**	**0,1435**	**139,3**

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. 1.12)

На территории *Республики Саха (Якутия)* выявлены лечебные бальнеологические и питьевые лечебно-столовые минеральные воды. На 01.01.20 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. Запасы по минеральным водам в 2019 году при переоценке одного месторождения уменьшились на 0,54 тыс.м^3/сут.

Прогнозные ресурсы минеральных вод на территории Республики Саха (Якутия) оцениваются в 5 тыс.м^3/сут. Информация по добыче минеральных подземных вод в 2019г. отсутствует.

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 1.12

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2020 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс.м^3/сут.		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м^3/сут.				Потери при транспортировке, тыс.м^3/сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			Всего	в том числе			
		А	В	C_1	C_2								ЛСК	РОЗ	иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Республика Саха (Якутия)	1,6835	0,127	0,6845	0,872	0	9	3			3	0,0					
Приморский край	2,2265	0,0632	0,9005	0,4308	0,832	11	8	0,41284	0,41284	20	9,0	0,41056	0,29743	0,11211	0,00102	0,00228
Хабаровский край	1,439		1,347	0,07	0,022	5	3	0,67855	0,67855	4	47,2	0,67855	0,678	0,00055		
Амурская область	0,7147	0,0384	0,5535	0,1098	0,013	5	2	0,0094	0,0094	2	1,3	0,0094	0,0043	0,0051		
Камчатский край	18,845		1,445	5,129	12,271	3	2	0,24588	0,24588	2	1,3	0,24588		0,073	0,17288	
Магаданская область	4,204	1,174	1,392	1,192	0,446	5	1	0,048	0,048	1	1,1	0,048	0,048			
Сахалинская область	3,63	0,027	0,438	1,53	1,635	8	4	0,04470	0,0447	4	1,2	0,04470	0,02857	0,01613		
Еврейская АО	1,595	1,57		0,025		2	1	1,512	1,512	1	94,8	1,512	1,512			
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	5	0,795	0,589	8	14,0	0,795	0,696	0,099	0,000	0,000
Забайкальский край	11,336	0,308	1,602	1,097	8,329	20	10	1,7855	1,7855	10	15,8	1,5536	1,5019	0,0517	0,000	0,2319
Итого	**51,0857**	**5,4246**	**9,9915**	**12,0736**	**23,5960**	**75**	**39**	**5,53187**	**5,32587**	**55**	**10,4**	**5,29769**	**4,76620**	**0,35759**	**0,1739**	**0,23418**

По состоянию на 01.01.2020 г. в крае разведаны 7 месторождений углекислых минеральных вод, 3 месторождения азотных термальных вод, 1 месторождение азотно-метановых (соленых) вод. На 01.01.2020 г. величина оцененных запасов минеральных вод составляет 2,2265тыс.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 (Табл.1.13). Участок в настоящее время не эксплуатируется.

Таблица 1.13

Сведения о забалансовых запасах минеральных подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2020 г.

Субъект РФ	Забалансовые запасы, тыс. м^3/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча подземных вод, тыс.м^3/сут
	всего	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 8 месторождений минеральных лечебных вод, в том числе 4 месторождения углекислых вод (Ласточкинское, Шмаковское, Горноводное и Покровское), Чистоводненское азотных радоновых терм и Раздольненское - азотно-метановых вод, Горячеключевское. Добыча минеральных вод в 2019 г. составила 0,41284 тыс.м^3/сут.

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 2019 год по форме отчетности 3ЛС составил 103,711 тыс.м^3/год (0,284 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 2019 г. отбор составлял 0,394 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 0,0957тыс.м^3/сут). В 2016г. ООО «Мухен» выдана лицензия на разведку (переоценку запасов) уч.Пунчинский-1 и последующую добычу для бальнеопременения и розлива. Добыча минеральных вод началась с 3-го квартала 2017г. Для розлива в 2019г. было отобрано 202 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 2019г. участок Ракитненский минеральных лечебно-столовых подземных вод не эксплуатировался. НТС ПГО «Дальгеология» утверждены запасы Горинского месторождения минеральных лечебно-столовых подземных вод в количестве 0,022 тыс.м^3/сут по категории C_2. Водозабор до настоящего времени не был построен, месторождение не эксплуатируется.

Запасы по минеральным водам в Хабаровском крае крае на 01.01.20 г. составили 1,439 тыс.м^3/сут. Фактический водоотбор – 0,67855 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,678 тыс.м^3/сут, розлив – 0,00055 тыс.м^3/сут.

В *Амурской области* по состоянию на 01.01.2020г. разведаны 4 месторождения (с участками 5) минеральных вод: Гонжинское – углекислых вод, Быссинское – азотных кремнистых терм, Константиновское (участок Центральный и участок Южный) – хлоридных натриевых вод, Кислое озеро - сульфатных железисто-алюминевых подземных вод и лечебных грязей. Запасы минеральных лечебных вод учтены в количестве 0,7147 тыс.м^3/сут по категориям $A+B+C_1+C_2$.

В 2019 г. в области 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. Добыча минеральных подземных вод в 2019 году в области составила 0,0094 тыс.м^3/сут, использование на бальнеологические цели – 0,0043 тыс.м^3/сут, на промышленный разлив – 0,0051 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 0,3354 тыс.м^3/сут. Прироста запасов минеральных вод в 2019 году не было.

Минеральные воды в Камчатском крае добываются на двух месторождениях - Малкинском - в количестве 0,073 тыс.м^3/сут и в полном объеме используются для розлива питьевых лечебно-столовых вод. Добыча минеральных вод на Кеткинском месторождении в 2019 году составила 0,17288 тыс.м^3/сут.

На территории *Магаданской области* запасы минеральных бальнеологических подземных вод разведаны и утверждены по трем месторождениям - Тальское, Тальское-1 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 2019 году добыча составила – 0,048тыс.м^3/сут. Минеральные питьевые лечебные подземные воды разведаны на двух месторождениях – Мотыклейское (участки Право-Улуканский и Лево-Улуканский) и Ланкучанское в количестве 1,278 тыс.м^3/сут. В настоящее время месторождения не эксплуатируются. Прироста запасов минеральных вод в 2019 году не было.

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.1.13).

На Синегорском месторождении мышьяковистых минеральных вод в 2019 г добыча производилась на двух участках: “Южный” и ”Северный-1”. Всего за сутки извлекалось 0,02797 тыс.м^3 минеральных вод для лечебных целей.

На Топольном месторождении добыча минеральных вод производилась из двух скважин. Всего на месторождении в 2019г. добыча составила 777,2 м^3. Добытая минеральная вода использовалась для розлива.

В 2019г. эксплуатировалось Чапаевское месторождение минеральных вод. В среднем отбиралось 0,014 тыс.м3/сут.

В 2019г. эксплуатировалось Пионерское месторождение минеральных вод. В среднем отбиралось 0,0006 тыс.м3/сут.

Сведения об эксплуатации Дагинских термо – минеральных источников за 2019год водопользователем не представлены.

Запасы по минеральным водам в Сахалинской области крае на 01.01.20 г. составили 3,63 тыс.м^3/сут. При разведанных запасах 3,63 тыс.м^3/сут фактический водоотбор – 0,0447 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,02857 тыс.м^3/сут, розлив – 0,01613 тыс.м^3/сут.

На территории *Еврейской АО* по состоянию на 01.01.2019г. 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 2019 г. на Кульдурском месторождении минеральных подземных вод из двух эксплуатационных скважин было отбиралось 1,512 тыс.м^3/сути и использовалось на лечебные цели. Бирское месторождение лечебно-столовых углекислых вод в 2019 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 01.01.2020 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 01.01.2020 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 2019 году добыто 0,795 тыс. м^3/сут минеральных подземных вод, из них

0,589 тыс. м^3/сут отобрано на месторождениях. Из общего количества отобранных минеральных подземных вод 0,696 тыс. м^3/сут использовано для бальнеологии и 0,099 тыс. м^3/сут для розлива (Табл. 1.12).

Прогнозные ресурсы минеральных вод *Забайкальского края* не оценивались. По состоянию на 01.01.2020 г. разведано и оценено 20 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 0,121 тыс. м^3/сут утверждены в ТКЗ, по 5 месторождениям запасы оценены на НТС в количестве 8,879 тыс. м^3/сут. Общие запасы минеральных подземных вод по 20 месторождениям в отчетном году не изменились и составляют 11,336 тыс. м^3/сут. Самым крупным месторождением является Дарасунское с разведанными запасами 0,52 тыс. м^3/сут и водоотбором в 2019 г. 0,228 тыс. м^3/сут.

На шести месторождениях работают курорты, санатории, профилактории местного и федерального значения (Дарасун, Молоковка, Кука, Ургучан, Шиванда, Ямкун).

Всего по Забайкальскому краю в 2019 г. добыто 1,786 тыс. м^3/сут минеральных вод, что в 2,7 раза больше, чем в предыдущем году. Увеличение добычи связано с ростом использования минеральных вод для целей санитарно-курортного лечения на курортах Шиванда и Ургучан. На санаторно-курортное лечение в отчетном году использовано 84 % добытой воды (1,502 тыс. м^3/сут), на розлив – 3 % (0,052 тыс. м^3/сут), 13 % (0,232 тыс. м^3/сут) составляют потери за счет самоизлива скважин (Дарасунское и Ямаровское ММПВ).

Розлив минеральных вод в 2019 г. производился на четырех месторождениях Забайкальского края - Дарасунском, Борзихинском, Кукинском, Ямаровском.

За последние 11 лет значительных изменений в объемах запасов, добычи и использования минеральных вод в Дальневосточном округе не прослеживается (Рис.1.16). 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.

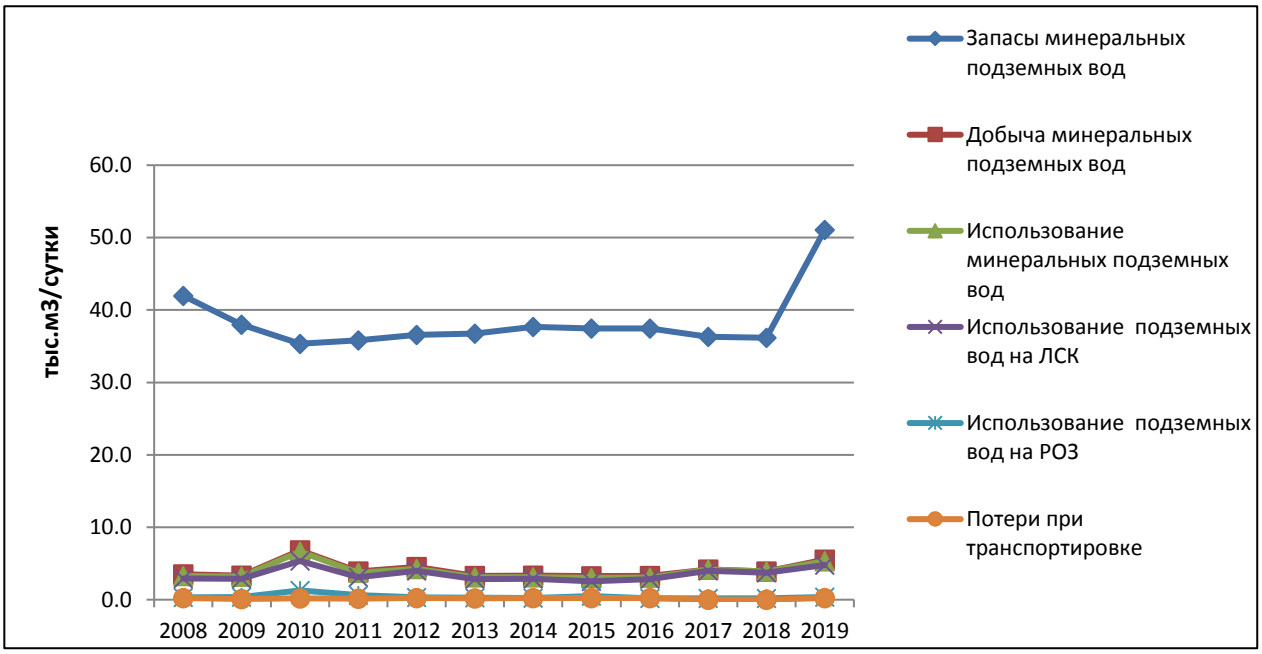


Рис. 1.16 График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Дальневосточного ФО

Разведанные запасы по минеральным водам в целом по Дальневосточному федеральному округу на 01.01.2020 г. составили 51,0857 тыс.м^3/сут. Из 75 месторождений (участков) в эксплуатации находились 39 (Табл.1.14).

Добыча минеральных вод в 2019 году в целом по округу 5,53187 тыс.м^3/сут, использовано в том числе: для бальнеологических целей – 4,7662 тыс.м^3/сут; для розлива – 0,35759 тыс.м^3/сут, для иных целей – 0,1739 тыс.м^3/сут. При этом, сброс и потери составили – 0,23418 тыс.м^3/сут (Табл. 1.12).

Таблица 1.14

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 1.01.2020г.

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 месторождениях (участках)			Всего	в том числе			
		А	В	C_1	C_2								ЛСК	РОЗ	иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
fV СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**1,307**	**0,127**	**0,313**	**0,867**		**5**	**1**				**1**					
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	1,307	0,127	0,313	0,867		5	1				1					
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**8,5105**		**0,3545**		**8,156**	**5**	**2**				**2**					
eVIII-A АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	8,5105		0,3545		8,156	5	2				2					
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**4,9740**	**2,3950**	**0,6130**	**1,745**	**0,2210**	**12**	**10**	**1,1096**	**0,9036**	**18,2**	**13**	**1,0769**	**0,9424**	**0,1345**	**0,00**	**0,0327**

Продолжение таблицы 1.14

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	0,1184	0,0730	83,9	2	0,1184	0,1184	0,0000	0,00	0,0000
eIX-Д МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,7620	0,2780	0,1840	0,1270	0,1730	6	5	0,3146	0,3146	41,3	5	0,2819	0,2464	0,0355	0,00	0,0327
eIX-В ХАМАРДАБАН-БУРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	4,1250	2,1170	0,4290	1,5310	0,0480	5	4	0,6766	0,5160	12,5	6	0,6766	0,5776	0,0990	0,00	0,0000
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**3,1327**	**0,0684**	**1,9715**	**1,0798**	**0,0130**	**17**	**7**	**1,4803**	**1,4803**	**47,3**	**7**	**1,2811**	**1,2598**	**0,0213**	**0,00**	**0,1992**
eX-А ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2,4180	0,0300	1,4180	0,9700	0,0000	12	5	1,4709	1,4709	**60,8**	5	1,2717	1,2555	0,0162	0,00	0,1992
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,7147	0,0384	0,5535	0,1098	0,013	5	2	0,00940	0,0094	**1,3**	2	0,0094	0,0043	0,0051		
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5,2605**	**1,6332**	**2,2475**	**0,5258**	**0,8540**	**18**	**12**	**2,60339**	**2,60339**	**49,5**	**25**	**2,60111**	**2,48743**	**0,11266**	**0,00102**	**0,00228**

Продолжение таблицы 1.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
eXII-A МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**2,165**	**1,57**	**0,478**	**0,095**	**0,022**	**5**	**2**	**1,51255**	**1,51255**	**69,9**	**3**	**1,51255**	**1,512**	**0,00055**		
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**1,1497**		**0,6509**	**0,3388**	**0,1600**	**6**	**4**	**0,28330**	**0,2833**	**24,6**	**12**	**0,28102**	**0,21927**	**0,06073**	**0,00102**	**0,00228**
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**0,1688**	**0,0632**	**0,1056**			**2**	**1**	**0,05008**	**0,05008**	**29,7**	**2**	**0,05008**		**0,05008**		
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**1,777**		**1,013**	**0,092**	**0,672**	**5**	**5**	**0,75746**	**0,75746**	**42,6**	**8**	**0,75746**	**0,75616**	**0,0013**		
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**18,845**		**1,445**	**5,129**	**12,271**	**3**	**2**	**0,24588**	**0,24588**	**1,3**	**2**	**0,24588**		**0,073**	**0,17288**	
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	18,845		1,445	5,129	12,271	3	2	0,24588	0,24588	**1,3**	2	0,24588		0,073	0,17288	
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**3,63**	**0,027**	**0,4380**	**1,530**	**1,6350**	**8**	**4**	**0,0447**	**0,0447**	**1,2**	**4**	**0,0447**	**0,02857**	**0,01613**	**0**	

Окончание таблицы 1.14

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	0,0006	0,0006	**0,4**	1	0,00060	0,0006	0	0	
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3,4739	0,027	0,3169	1,495	1,635	5	3	0,0441	0,0441	**1,3**	3	0,0441	0,02797	0,01613	0	
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**1,2**		**1,2**			**1**	**0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0**					
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**0,022**		**0,017**	**0,005**		**1**				**0,0**						
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**4,204**	**1,174**	**1,392**	**1,192**	**0,446**	**5**	**1**	**0,0480**	**0,048**	**1,1**	**1**	**0,048**	**0,0480**			
Итого	**51,0857**	**5,4246**	**9,9915**	**12,0736**	**23,596**	**75**	**39**	**5,53187**	**5,32587**	**10,4**	**55**	**5,29769**	**4,7662**	**0,35759**	**0,1739**	**0,23418**

1.2.4 Теплоэнергетические подземные воды

Запасы теплоэнергетических подземных вод в Дальневосточном федеральном округе оценены в Сахалинской и Магаданской областях, Камчатском крае, Чукотском АО и Республике Бурятия. Оцененные запасы составляют: подземные воды – 86,6445 тыс.м^3/сут, парогидротермы – 132,1637 тыс.т/сут (Табл.1.15; 1.16). Из 22-х участков месторождений теплоэнергетических подземных вод в 2019 году эксплуатировалось 16 (Рис. 1.9).

Наличие основных теплоэнергетических ресурсов *Сахалинской области* связано с островами Большой Курильской гряды. Поисково-разведочные работы на перегретые воды производились на трёх островах: Кунашир, Итуруп и Парамушир. На Парамушире положительных результатов не получено из-за прекращения финансирования по федеральному бюджету. На двух южных островах: на Кунашире разведаны и утверждены запасы по двум участкам недр – месторождение Горячий Пляж участки Прибрежный и Нижне-Менделевский и на острове Итурупе – месторождение Океанское участок Кипящий.

На острове Кунашир добыча пароводяной смеси на месторождении “Горячий пляж” производилась ЗАО «Энергия Южно-Курильская» на участке недр «Прибрежном».

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» сведения о добыче пароводяной смеси за 2019 г. и данные по количеству выработанной тепловой энергии для отопления поселка Южно-Курильска отсутствуют. На участке недр “Кипящий” Океанского месторождения на острове Итуруп добыча парогидротерм в 2019 году составила 0,33тыс.т/сут.

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 84,0825 тыс.м^3/сут, из них по категориям А – 18,77, В – 36,181, C_1 – 19,9815 и C_2 – 9,15 тысм3/сут; пароводяной смеси - 118,4517 тыс.т/сут, забалансовые запасы – 8,5 т/сут. Изменения запасов термальных вод по сравнению с прошлым годом нет.

Таблица 1.15

Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2020 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	84,0825	18,770	36,181	19,9815	9,15	118,4517	16	13	39,917	52,480	47,5	38,59	12,82	25,77	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				
Республика Бурятия	0,227	0,000	0,000	0,227	0,000		1	1	0,140		61,7	0,140	0,000	0,140	
Итого	**86,6445**	**18,770**	**38,516**	**20,2085**	**9,15**	**132,1637**	**22**	**16**	**40,0570**	**53,7604**	46,2	**40,0104**	**14,1004**	**25,910**	**67**

Таблица 1.16

Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 1.01.2020 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
	Всего	по категориям					всего	в т.ч.			
		A	B	C1	C2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
gIX Байкало-Витимская сложная гидрогеологическая складчатая область	**0,227**	**0,000**	**0,000**	**0,227**	**0,000**		**1**	**1**	**0,14**		**61,7**
eIX-Б Байкало-Муйская гидрогеологическая складчатая область	0,227	0,000	0,000	0,227	0,000		1	1	0,14		61,7
gXIII Корякско-Камчатская сложная гидрогелогическая складчатая область	**84,0825**	**18,77**	**36,181**	**19,9815**	**9,15**	**118,4517**	**16**	**13**	**39,917**	**52,480**	**47,5**
eXIII-Б Камчатская гидрогеологическая складчатая область	84,0825	18,77	36,181	19,9815	9,15	118,4517	16	13	39,917	52,480	47,5
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**	**0,0**		
gXXI Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**0,135**		**0,135**				**1**	**0**	**0,0**		
Итого	**86,6445**	**18,77**	**38,5160**	**20,2085**	**9,15**	**132,1637**	**22**	**16**	**40,057**	**53,7604**	**46,2**

Из гидрогеологических структур 3-го порядка самой разведанной является Восточно-Камчатский гидрогеологический массив (ГМ) куда входят следующие месторождения: Паратунское (24,8 тыс. м^3/сут), Верхне-Паратунское (23,3 тыс. м^3/сут), Южно-Бережное (0,561 тыс. м^3/сут), Пущинское (2,851 тыс. м^3/сут), Озерновское (0,216 тыс. м^3/сут), Нижнее-Озерновское (0,467 тыс. м^3/сут). Суммарная величина запасов теплоэнергетических подземных вод составляет 52,195 тыс. м^3/сут.

В Срединно-Камчатском ГМ запасы составляют 29,572 тыс. м^3/сут, где разведаны месторождения: Эссовское (20,7 тыс. м^3/сут), Анавгайское (3,37 тыс. м^3/сут), Быстринское (0,76 тыс. м^3/сут), Малкинское (3,567 тыс. м^3/сут), Начикинское (1,175 тыс. м^3/сут). В Западно-Камчатском предгорном артезианском бассейне подсчет запасов произведен только на одном Апачинском месторождении в размере 2,3155 тыс. м^3/сут.

В Камчатском крае в 2019 году из 16 геотермальных месторождений (12 – термальные воды, 4 – пароводяная смесь) разрабатывалось 14; из них 12 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 два участка Паратунского месторождения по причине истечения срока действия лицензии.

Добыча подземных термальных вод в 2019 году производилась только на месторождениях с оцененными запасами и составила 39,917 тыс. м^3/сут против 38,59 тыс м^3/сут в 2018г.. Добыча ПВС в 2019 году составила 52,48 тыс.т/сут против 53,929 тыс.т/сут в 2018г. (Табл.1.15).

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.

На 01.01.2020 г. на Государственном балансе *Республики Бурятия* состоит одно месторождение теплоэнергетических подземных вод. В 2019 г. было добыто и использовано 0,140 тыс. $м^3$/сут термальных (теплоэнергетических) подземных вод (Табл. 1.15).

Добыча теплоэнергетических вод в целом по Дальневосточному федеральному округу в 2019 году 40,057 тыс.$м^3$/сут, парогидротерм – 53,7604 тыс.т/сут. При этом использовалось для теплоснабжения и тепличного хозяйства подземных вод – 14,1004 тыс.$м^3$/сут. Выработка электроэнергии составила 67 МВт (Камчатский край) (Табл.1.15).

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 18-22 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 и закачка подземных вод

Учтенное в целом по округу в 2019 году извлечение подземных вод при водоотливе и дренаже составило 735,8394 тыс.м^3/сут (Рис.1.17; Табл. 1.17).

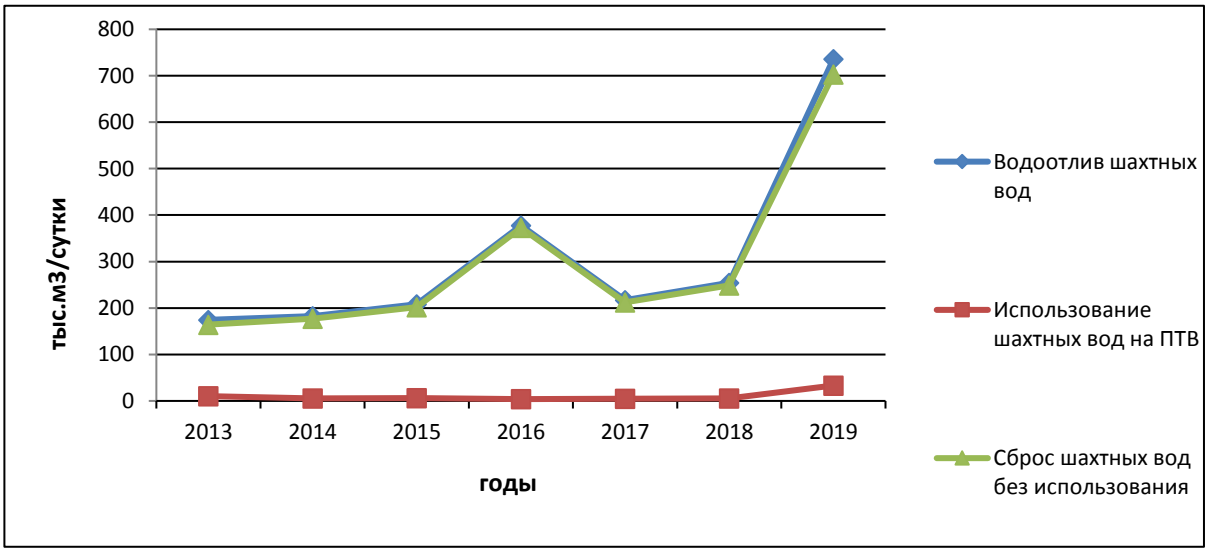


Рис.1.17 График изменения объемов шахтного водоотлива, использования и сброса без использования шахтных вод на территории Дальневосточного ФО

По данным статистической отчетности 2-ТП (водхоз) Ленского бассейнового водного управления на территории *Республики Саха (Якутия)* в 2019г. действовало 7 объектов извлечения подземных вод. В отчетном 2019 году забор карьерной и шахтно-рудничной воды составил 14,1516 тыс.м^3/сут, из них использовалось – 3,3132 тыс.м^3/сут, 10,8384 тыс.м3/сут - сброс без использования.

Таблица 1.17

Сведения об извлечении подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2019 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	14,1516	14,1516				3,3132		3,3132		10,8384
Приморский край	9	77,43	77,43								77,43
Хабаровский край	5	71,342	71,342				2,0		2,0		69,342
Амурская область	3	76,384	76,384								76,384
Камчатский край											
Магаданская область	2	1,781	1,781								1,781
Сахалинская область											
Еврейская АО	1	0,94	0,94								0,94
Чукотский АО	2	1,43	1,43								1,43
Республика Бурятия	7	299,7022	17,6033		282,0989		0,1337		0,1337		299,5685
Забайкальский край	14	192,6786	192,6786			0,8345	27,7417		27,7417		164,9369
Итого	**51**	**735,8394**	**453,7405**		**282,0989**	**0,8345**	**33,1886**		**33,1886**		**702,6508**

В *Приморском крае* извлечение подземных вод происходит при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. В отчетном году 9 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 2019 году составил 77,43 тыс.м^3/сут. Сведения по использованию подземных вод после извлечения для хозяйственно-технических нужд отсутствуют.

По данным Амурского бассейнового управления (АБВУ) забор шахтно-рудничных подземных вод за последние три 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 году произошло снижение забора шахтно-рудничных вод до 26,04 млн. м3 (71,342 тыс.м^3/сут).

В последние четыре года увеличились объемы добычи угля на Ургальском каменноугольном месторождении, возобновили работу оловорудные месторождения (Правоурмийское в Верхнебуреинском районе и Фестивальное в Солнечном районе), появилась отчетность по сбросу рудничных вод при эксплуатации золоторудного месторождения "Албазино", отсюда и увеличились объемы извлекаемых шахтно-рудничных вод. В отчетном 2019 году в крае из 71,342 тыс.м^3/сут извлеченных шахтно-рудничных вод использовалось на производственно-технические нужды 2,0 тыс.м^3/сут, остальные 69,342 тыс.м^3/сут сбрасывалось без использования.

По данным Амурского бассейнового управления (АБВУ) забор шахтно-рудничных подземных вод по *Амурской области* уменьшился по сравнению с предыдущими годами и составил 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 2017 году 28,69 млн.м3 (78,610 тыс.м^3/сут), в 2016 году – 33,1 млн.м3 (90,685 тыс.м^3/сут).

В 2019 году дренажные установки функционировали на Ерковецком (Ерковецкое буроугольное месторождение) и Северо-Восточном (Райчихинское буроугольное месторождение). Огоджинский угольный разрез (Огоджинское каменноугольное месторождение) в 2019г. не работал. В отчетном 2019 году все 27,88 млн. м^3 (76,384 тыс.м^3/сут) извлеченные шахтно-рудничные воды сбрасывалось без использования.

На территории *Магаданской области* объектами разработки твердых полезных ископаемых являются рудники "Нявленга" и "Джульетта". Водоотлив, осуществляемый при

разработке рудных месторождений, составил 1,781 тыс. м^3/сут (за 2018 год). Вся извлеченная рудничная вода сбрасывается без использования.

На территории *Еврейской АО* в 2019 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 1,43 тыс. м^3/сут (0,52 млн. м3/год). Основной объем рудничного водоотлива (0,49 млн. м^3) приходится на рудник «Купол» в Анадырском районе. Кроме этого, в Чаунском районе, при разработке месторождения Двойное (рудник «Двойной»), рудничный водоотлив составил (2018г.) 0,03 млн. м^3. Извлеченные при разработке рудных месторождений подземные воды не использовались (сброс на поверхность).

На территории *Республики Бурятия* в 2019г. действовало 7 объектов извлечения подземных вод. В отчетном 2019 году забор карьерной и шахтно-рудничной воды составил 299,7022 тыс.м^3/сут, из них использовалось – 0,1337 тыс.м^3/сут, 299,5685 тыс.м3/сут - сброс без использования.

В *Забайкальском крае* на рудничный водоотлив приходится 192,679 тыс. м^3/сут (14 объектов). Его объем, по сравнению с 2018 г. (16 объектов), уменьшился на 3.35 тыс. м^3/сут или на 1,7%. Без использования сбрасывается 164,937 тыс. м^3/сут, то есть 85,6 %, а 27,742 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 33,189 тыс.м^3/сут (Табл.1.17). В 2019 году количество сброшенных шахтно-рудничных и карьерных вод составило 702,6508 тыс.м^3/сут.

Наибольшие объемы извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых в Байкало-Витимской гидрогеологической складчатой области – 418,5471 тыс.м^3/сут (Табл.1.18). Объемы извлечения подземных вод в Монголо-Охотской гидрогеологической складчатой области – 210,5656 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 12,0247 тыс.м^3/сут. В Ханкайской гидрогеологической складчатой области извлечение подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых составило 71,07 тыс.м^3/сут.

Таблица 1.18

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**	**12,0247**	**12,0247**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
aV-Б Якутский артезианский бассейн	5	12,0247	12,0247	0,000	0,000	0,000
hVIII Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив	**3**	**5,9642**	**5,9642**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
eVIII-А Алданская гидрогеологическая складчатая область	3	5,9642	5,9642	0,000	0,000	0,000
gIX Байкало-Витимская сложная гидрогеологическая складчатая область	**13**	**418,5471**	**136,4482**	**0,0000**	**282,0989**	**0,000**
eIX-Б Байкало-Муйская гидрогеологическая складчатая область	2	282,0989	0,0000	0,0000	282,0989	0,000
eIX-Г Джида-Витимская гидрогеологическая складчатая область	3	11,9661	11,9661	0,0000	0,0000	0,000
eIX-Д Малхано-Становая гидрогеологическая складчатая область	8	124,4821	124,4821	0,0000	0,0000	0,000
gX Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**10**	**210,5656**	**210,5656**	**0,000**	**0,000**	**0,8345**
eX-А Восточно-Забайкальская гидрогеологическая складчатая область	6	67,0586	67,0586	0,000	0,000	0,8345
eX-В Верхнеамурская гидрогеологическая складчатая область	4	143,507	143,507	0,000	0,000	0,000

Окончание таблицы 1.18

1	2	3	4	5	6	7
gXI Алтае-Саянская сложная гидрогеологическая складчатая область	**1**	**2,8877**	**2,8877**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
eXI-Г Сангеленская гидрогеологическая складчатая область	1	2,8877	2,8877	0,000	0,000	0,000
gXII Сихотэ-Алинская сложная гидрогеологическая складчатая область	**14**	**82,589**	**82,589**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
eXII-А Малохингано-Ульбано-Баджальская гидрогеологическая складчатая область	5	5,159	5,159	0,000	0,000	0,000
e XII-Б Ханкайская гидрогеологическая складчатая область	4	71,07	71,07	0,000	0,000	0,000
d XII-В Центральный Сихотэ-Алинский гидрогеологический массив	2	1,04	1,04	0,000	0,000	0,000
e XII-Г Восточно-Сихотэ-Алинская гидрогеологическая складчатая область	3	5,32	5,32	0,000	0,000	0,000
gXIX Верхояно-Колымская сложная гидрогеолог. складчатая область	**1**	**0,0501**	**0,0501**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
gXX Колымо-Омолонская сложная гидрогеологическая складчатая область	**1**	**1,178**	**1,178**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
gXX1 Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**3**	**2,033**	**2,033**	**0,000**	**0,000**	**0,000**
Итого	**51**	**735,8394**	**453,7405**		**282,0989**	**0,8345**

Закачка подземных вод для заводнения нефтяных месторождений с целью поддержания пластового давления и закачка использованных или попутно извлеченных подземных вод при разработке месторождений нефти и газа в водоносные горизонты производится на территории Сахалинской области. Фактические расходы (по данным 2018 г.) составляли 0,6487 тыс.м3/сут (только закачка подземных вод для заводнения нефтяных

месторождений). Общий объем фактически закаченной воды 45470,9 тыс.м^3 (Табл.1.19; 1.20).

Таблица 1.19

Сведения о закачке природных и сточных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году

Субъект РФ	Количество объектов закачки	Количество закачивающих скважин в учетном году	Фактический расход закаченной воды, тыс. м^3/сут	Общий объем закачанной воды с начала закачки, тыс. м^3
Сахалинская область	5	н.с.	0,6487	45470,91
Итого	**5**	**н.с.**	**0,6487**	**45470,91**

Таблица 1.20

Сведения о закачке природных и сточных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году

Наименование гидрогеологической структуры	Количество объектов закачки	Количество закачивающих скважин в учетном году	Фактический расход закачанной воды, тыс. м^3/сут	Общий объем закаченной воды с начала закачки, тыс. м^3/сут
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5**	**н.с.**	**0,6487**	**45470,91**
eXV-А ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	1	н.с.	0,4403	351,26
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	4	н.с.	0,2084	45119,65
Итого	**5**	**н.с.**	**0,6487**	**45470,910**

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 2019 году отражены в таблице 1.21.

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 1.21

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 году

№ 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	8229,835
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2020г.	тыс.м^3/сут	7665,94192
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	1205
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2020г.	тыс.м^3/сут	892,122
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	64
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	759
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	3951
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м^3/сут	1890,4123
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м^3/сут	832,315
11	Извлечение подземных вод	тыс.м^3/сут	735,8394
12	Сброс подземных вод без использования	тыс.м^3/сут	814,4662
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.	1548
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	1075,9461
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	762,8853
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м3/сут	272,0322
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м3/сут	41,0296
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м3/сут	873,226
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м3/сут	1636,1113
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	46,6
	Технические подземные воды (соленые и рассолы)		

окончание таблицы 1.21

1	2	3	4
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	0,358
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	0,358
30	в том числе для ППД	тыс.м3/сут	
	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2020г.	тыс.м3/сут	51,0857
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	75
33	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2020г.	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.	39
36	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	5,53187
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	5,29769
38	для санаторно-куротных целей	тыс.м3/сут	4,7662
39	для промышленного розлива	тыс.м3/сут	0,35759
40	для прочих целей	тыс.м3/сут	0,1739
	Теплоэнергетические подземные воды		
41	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2020г.	тыс.м3/сут	86,6445
42	Утвержденные запасы парогидротерм	тыс.т/сут	132,1637
43	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	22
44	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	16
45	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	40,057
46	Добыча парогидротерм	тыс.т/сут	53,7604
47	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	40,0104
48	теплоснабжение	тыс.м3/сут	14,1004
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 на территории Дальневосточного федерального округа в естественных условиях и под воздействием хозяйственной деятельности

1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод

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.

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 2019 г не произошло.

Можно считать, что действующие пункты наблюдений государственной сети отмечают состояние гидродинамического режима на территории округа как естественное (слабонарушенное), определяемое только климатическими, геолого-структурными и ландшафтными факторами.

1.3.1.1. Республика Саха (Якутия) 2019 г.

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 приведена ниже.

Якутский артезианский бассейн и Алданская гидрогеологическая складчатая область относятся к одним из крупных гидрогеологических структур, в пределах которых сосредоточены основные ресурсы подземных вод, в том числе пресных. Здесь же сосредоточены основные промышленные производства республики и градостроительные объекты. В пределах обозначенных структур, условия залегания водоносных горизонтов подземных вод различные и связаны, в основном, с наличием на территории вечномерзлых пород.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях на территории республики Саха (Якутия)

В 2018-2019 гг. режим подземных отслеживался в естественных и слабонарушенных условиях по 4 скважинам ГОНС для вод юрского водоносного комплекса только на территории Южной Якутии.

Скважинами ГОНС изучался уровенный режим подземных вод верхней гидродинамической зоны - зоны свободного водообмена юрского криогенно-таликового водоносного комплекса. Анализ режима в годовом цикле дает возможность оценить роль атмосферных осадков в инфильтрационном питании подземных вод и представление о степени нестационарности их режима.

Скважина № 63

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 2018-2019 гг. по замерам уровней подземных вод были получены следующие результаты:

- отмечен сезонно-закономерный спад и подъем уровней, со скачками, зависящими от количества выпадаемых летних осадков характерными для безнапорных вод неглубокого стока **(Рис. 1.18, 1.19)**;

- минимальный зафиксированный уровень – 115,76 м (16.04.2019 г.) В 2018 г. 115,99 м (30.04.2018 г.););

- максимальный уровень 87,35 м (31.07.2018 г.); 88,67 м (06.10.2019 г.);

- амплитуда колебаний уровня уменьшилась с 28,64 м (2018 г) -до 27,09 мм (2019 г);

- среднегодовой уровень подземных вод незначительно понизился 102,66 м (2018 г.)-103,23 м (2019 г.).

Подъем уровня подземных вод начался с конца апреля, а с середины июня до второй декады июля отмечался его спад, вызванный превышением величины естественной разгрузки над величиной инфильтрационного питания; постоянное снижение уровня началось с середины сентября.

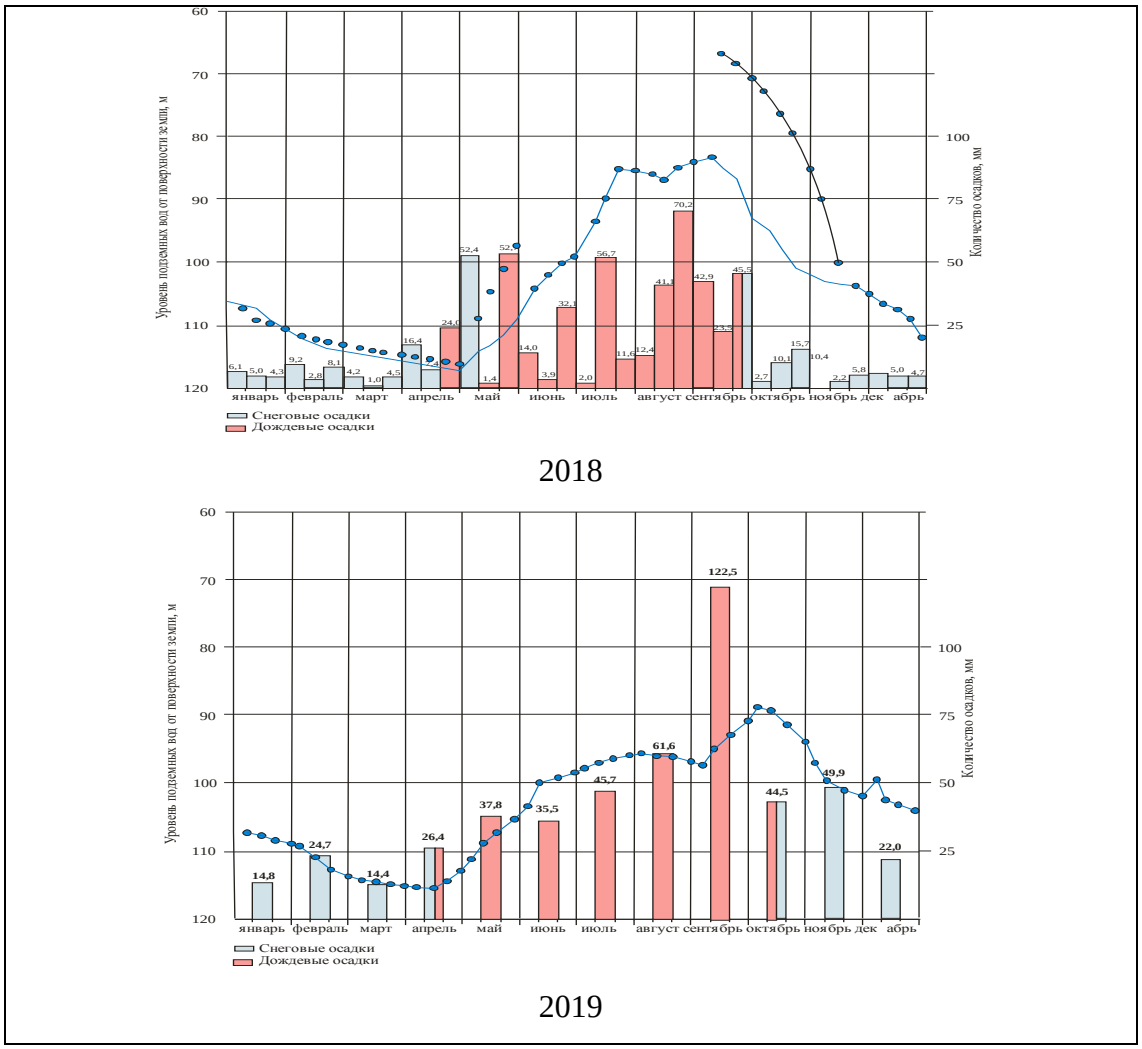


Рис. 1.18 Графики зависимости уровней подземных вод в скважине № 63 от количества выпадающих осадков в 2018-2019 гг

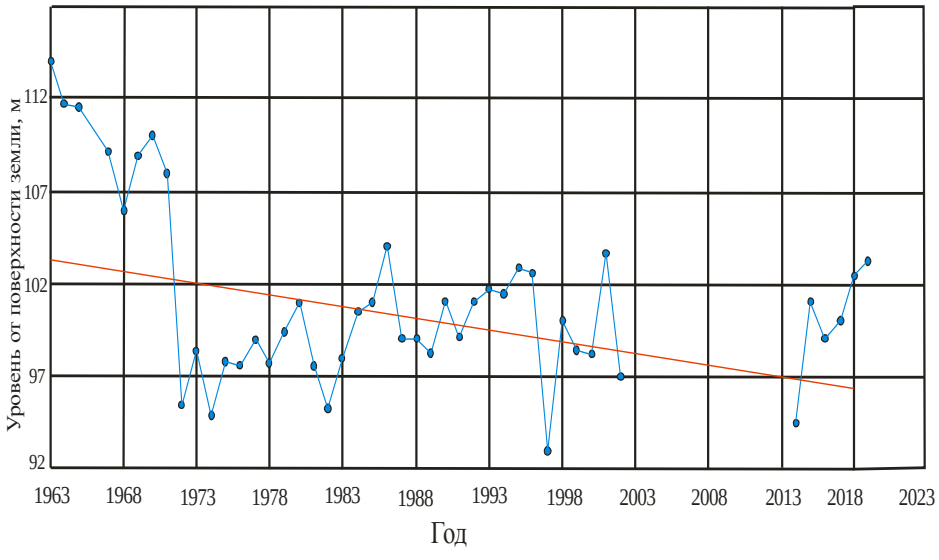


Рис. 1.19 Среднегодовые уровни подземных вод по скважине № 63 за 1963-2019 гг.

Скважина № 5111.

Скважина № 5111 расположена в долине руч. Южный на окраине п. Серебряный Бор, вблизи Серебряноборского водохранилища. Глубина скважины 100 м. Режимные наблюдения за уровнем подземных вод ведутся с 1986 г. Скважина заложена в зоне талых пород, вскрывает воды юрского криогенно-таликового комплекса. 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, промерзание слоя начинается в середине октября, полное оттаивание происходит в начале-середине мая. Температура пород слоя сезонного промерзания на глубине 0,5 м достигает -7°С, на подошве слоя -1°С.

Результаты режимных наблюдений 2018 - 2019 гг. представлены на **рисунке 1.20):** - минимальные уровни приходятся на апрель 4,51 м (30.04.2018 г.); 4,65 м (16.04.2019 г.);

- максимальные уровни в зимнее - позднеосенне время 3,05 м (08.01.2018 г.); 3,25 м (06.10.2019 г.);
- амплитуда колебаний уровня практически не изменилась в 2018 г.- 1,46 м - в 2019 г.- 1,40 м;- ;
- среднегодовой уровень подземных вод снизился на 0,58 м с 3,63 м (2018 г.) до 4,21 м (2019 г).

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.

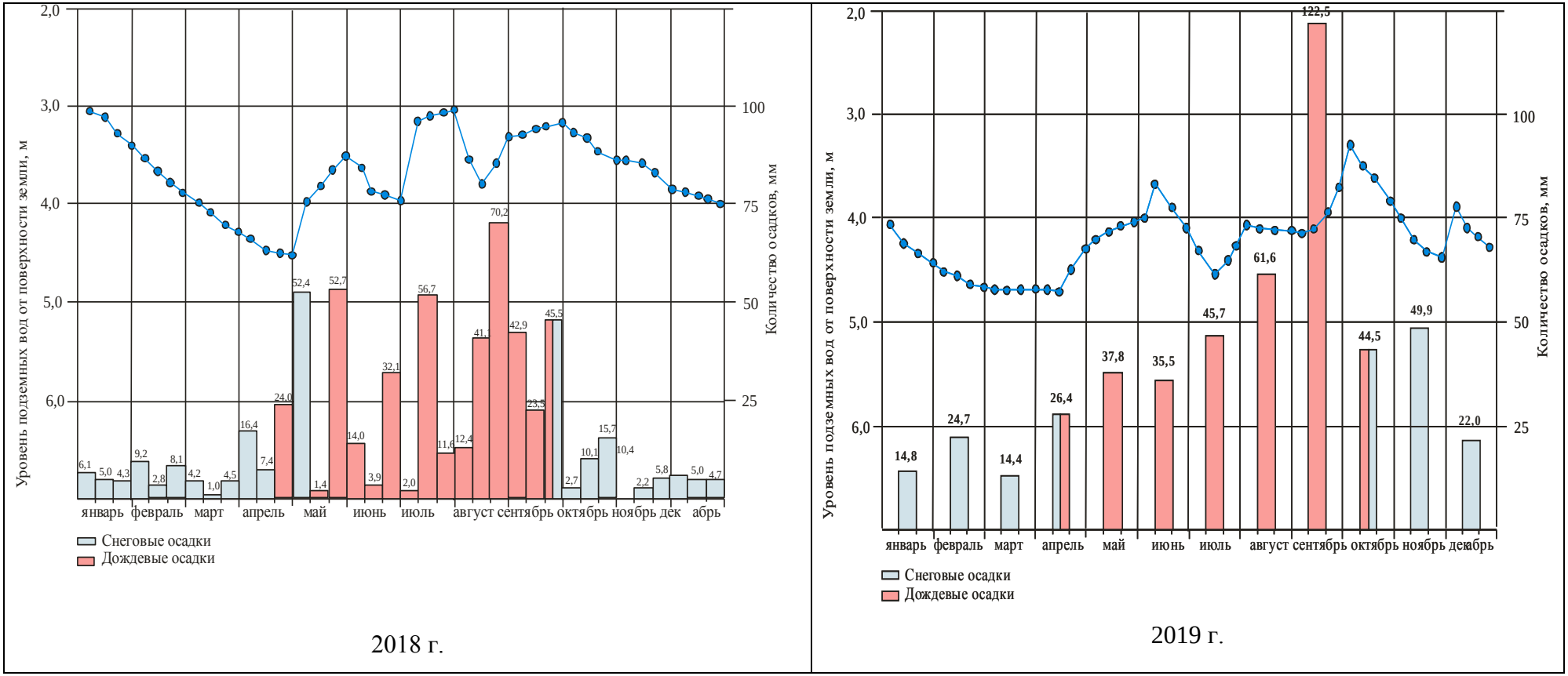


Рис. 1.20 График зависимости уровней подземных вод в скважине № 5111 от количества выпадающих осадков

Скважина № 24.

Режимная скважина № 24 расположена в пределах городской застройки г. Нерюнгри, на первой террасе р. Мал. Беркакит, в 5 м от поймы, глубина ее 136,6 м. Скважина находится в нарушенных мерзлотно-гидрогеологических условиях, режим фильтрации безнапорный, имеется прямая гидравлическая взаимосвязь с рекой. Уровень подземных вод в летне-осенний период соответствует уровню воды в реке, в зимне-весенний период–уровню грунтовых вод пойменно-русловой части.

Результаты режимных наблюдений за 2018-2019 гг. приведены на **рисунке 1.21:** - минимальный уровень наблюдался в 2018 г. 5,83 м (30.04.2018 г.); в 2019 г. снизился до 6,74 м (16.04.2019 г);

- максимальный уровень составил в 2018 г. 2,97 м (31.07.2018г.), в 2019 г. 3,90 м (06.10.2019 г);

- амплитуда колебаний уровня за 2018-2019 гг. 2,86 м. - среднегодовой уровень с 4,64 м в 2018 г. значительно повысился до 2,84 м в 2019 г.

По срокам периоды снижения и подъема уровня в скважине 24 практически аналогичны с поведением уровней в скважинах №№ 5111 и 63, но начало осеннего снижения более позднее. В октябре уровень относительно стабилен, а ноябре-декабре происходит его плавное снижение, в пределах 0,2 м.

Скважина № 5123.

Скважина № 5123 расположена в днище долины руч. Семёновский, правого притока р. Чульман. Скважина находится в ненарушенных естественных условиях, каптирует воды юрского криогенно-таликового водоносного комплекса и приурочена к зоне их разгрузки в русло руч. Семеновский, образуя русловые наледи. Надпойменные террасы и нижние части склонов долины проморожены, в связи с чем подземные воды обладают напором, вплоть до самоизлива. Вода из скважины изливается в руч. Семеновский через два отвода, имеющих значительное различие в расходах самоизлива. Температура воды, изливающейся из отводов, одинакова и составляет от 1,0 до 1,4^{o}С в зависимости от сезона года.

Результаты замеров дебита скважины № 5123 в 2018 -2019 гг. приведены на **рисунке. 1.22.** Среднегодовой дебит незначительно понизился в 2019 г. и составил за 2018 - 2019 гг. 11,26 - 9,84 л/с, соответственно. Минимальный дебит наблюдается обычно в весеннее время и практически не изменился 4,42 - 4,50 л/с.

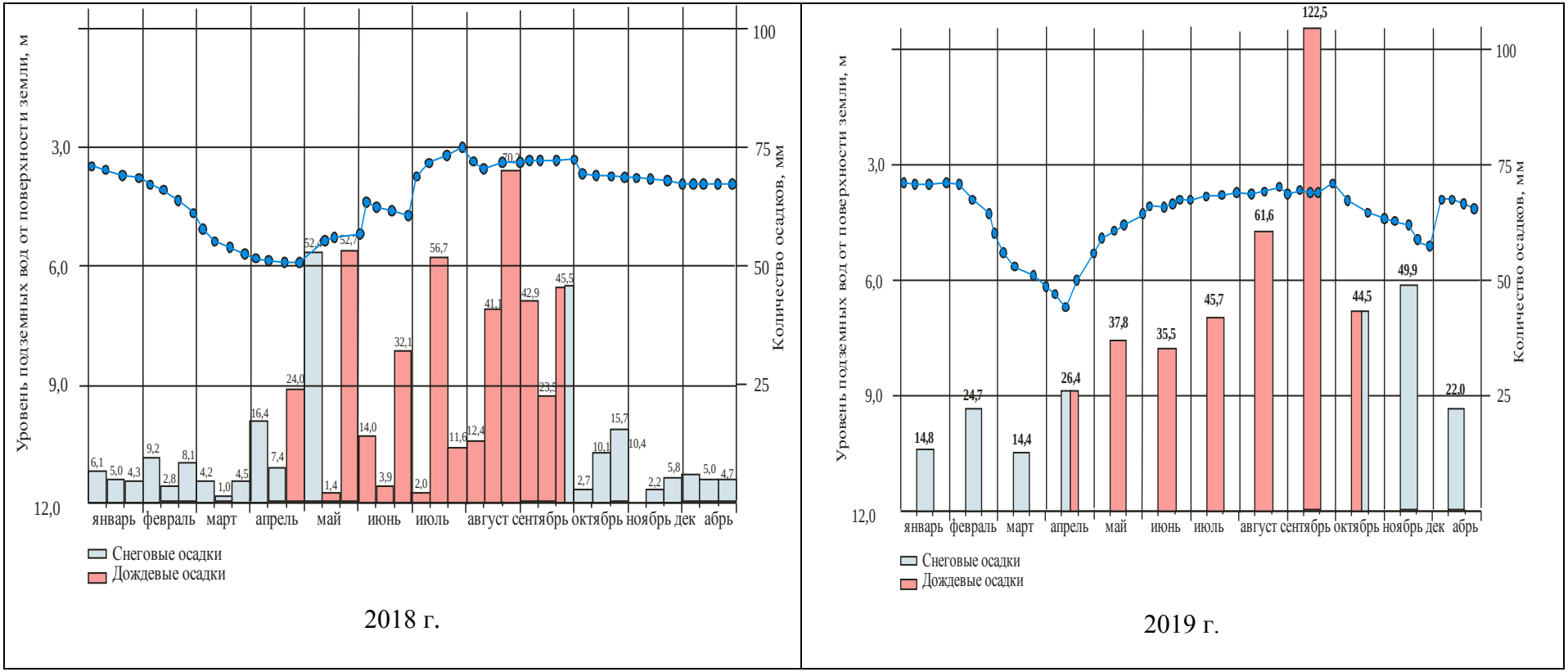


Рис. 1.21 График зависимости уровня подземных вод в скважине № 24 от количества выпадающих осадков

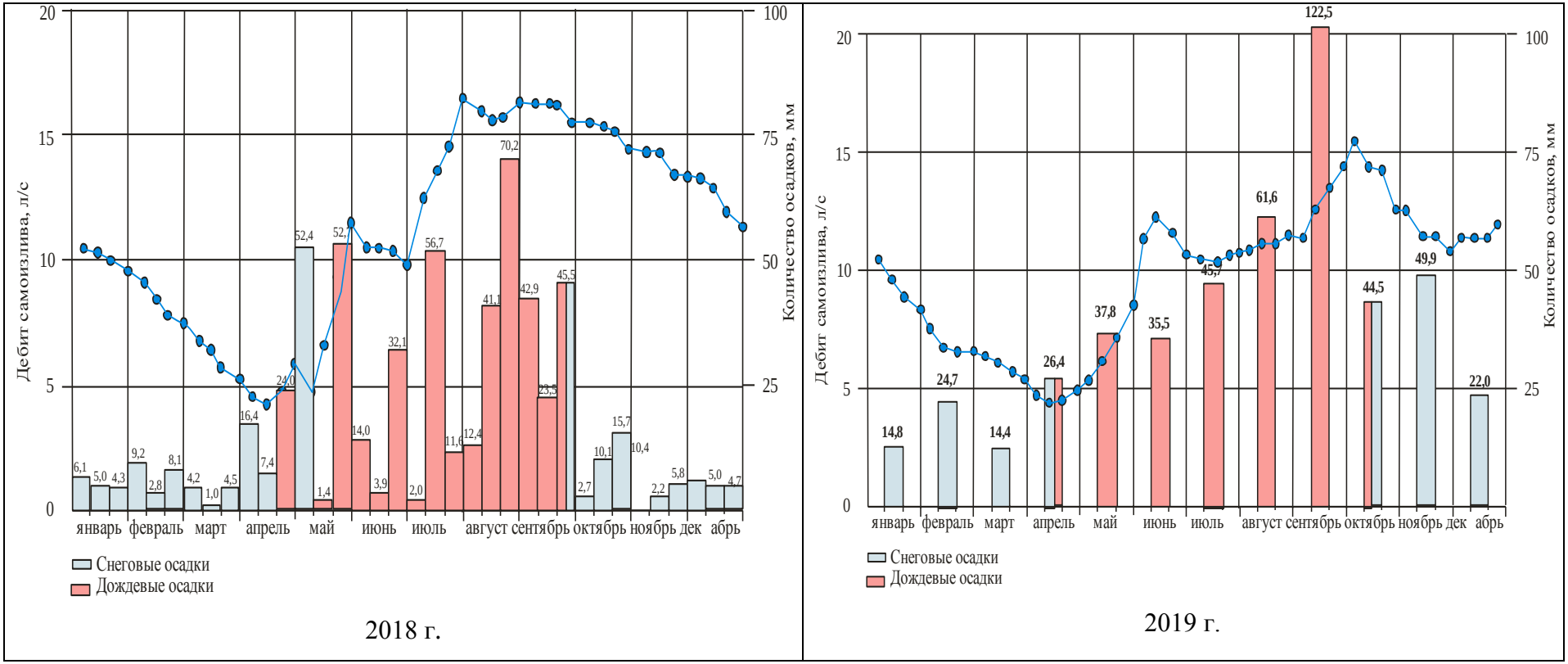


Рис. 1.22 Зависимость дебита самоизлива в скважине № 5123 от количества выпадающих осадков

Максимальный дебит обычно наблюдается в сентябре-октябре. значения его изменяются с понижением или повышением в пределах 0,5-1,0 л: 16,39 л/с, в 2018 г. до 15,43 л/с в 2019 г. Амплитуда колебания дебита в 2018-2019 гг. до 12-11 л/с соответственно.

Поведение дебита самоизлива графика **(Рис. 1.22)** подтверждает его прямую зависимость от количества выпадающих осадков. Планомерное снижение с начала года до середины апреля. Повышение дебита самоизлива продолжается до конца сентября. В октябре дебит относительно стабилен, после чего началось интенсивное его снижение.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения в республике Саха (Якутия)

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, обследованных в 2019 г.

Верхне-Нерюнгринский групповой водозабор расположен в долине р.Верхняя Нерюнгра в её среднем течении. Подземные воды приурочены к тектонической зоне трещиноватости юрских терригенных отложений и архейских кристаллических пород. Водоотбор осуществляется из 6 эксплуатационных скважин. Среднегодовой водоотбор за 2018 - 2019 гг. стабильный и составил17,345 -17,508 тыс. $м^3$/сут. Понижения уровня подземных вод в эксплуатационных скважинах в 2018 - 2019 гг. составили от 1,1 до 13,0 м при допустимом понижении до 80 м. Водозабор работает в стационарном режиме и имеется существенный резерв увеличения производительности.

Нерюнгринский групповой водозабор расположен на террасе левого берега р.Чульман в непосредственной близости от промышленной зоны г. Нерюнгри. Водозабор эксплуатирует тектоническую и экзогенную зону трещиноватости юрских терригенных отложений, которая имеет гидравлическую связь с подрусловым стоком р.Чульман. Водоотбор в настоящее время осуществляется с помощью шести эксплуатационных скважин, расположенных в виде линейного ряда вдоль русла р.Чульман. Среднегодовой водоотбор в 2018 году составил 3,088 тыс. $м^3$/сут, в 2019 году водоотбор снизился до 2,378 $м^3$/сут. Понижения уровня в эксплуатационных скважинах составили от 5,0-6,5 до 20,0 м при допустимом понижении до 80 м. Водозабор работает в стационарном режиме и в летний период времени происходит полное восстановление запасов подземных вод за счёт

привлекаемых ресурсов (сток р.Чульман на участке водозабора). Имеется существенный резерв увеличения производительности водозабора.

Беркакитский групповой водозабор расположен в долине р. Малый Беркакит рядом с пос. Беркакит. Водозабор эксплуатирует тектоническую и экзогенную зону трещиноватости юрских терригенных отложений. Подземные воды трещинно-жильные, напорные. Водоотбор осуществляется с помощью четырёх эксплуатационных скважин, расположенных в долине реки Малый Беркакит и одиночной скважины на северной окраине пос. Беркакит. Суммарный водоотбор в 2018 г составил 0,964 тыс. м^3/сут, в 2019 г. 1,1 тыс. м^3/сут. Понижения уровней в эксплуатационных скважинах не изменились и составили от 3,5 до 70,0 м при допустимом до 120 м. Водозабор работает в стационарном режиме.

Одиночные водозаборные скважины, их шесть, расположены на территории Нерюнгринского района в п.Чульман и предназначены для хозпитьевого водоснабжения поселка. Суммарный водоотбор в 2018 - 2019 гг. остался без изменений и составил около 1,1 тыс. м^3/сут. Уровни подземных вод в скважинах залегают на различной глубине от 35,0 м до 160,0 м, в зависимости от сезона года. Минимальные уровни обычно в марте-июне, максимальные уровни в августе-октябре. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле иногда достигала 65 м (скв. 267). В среднем по скважинам она составляет 5-12 м. Снижения уровня за счет сработки запасов не происходит. Все скважины функционируют с величиной понижения, далекой от величины допустимого.

Денисовский водозабор обследовался в 2019 г**.** Расположен на участке шахты «Денисовская» (скважины №№ 3-гэ, 3-гэ^{бис}) подземные воды предназначены для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения шахты и поверхностного комплекса. Водозабором эксплуатируется юрский криогенно-таликовый водоносный комплекс попеременно одна из двух скважин. Скважины работают в прерывистом суточном и непрерывном годовом режимах. . Суммарный водоотбор в 2018 - 2019 гг. составил 1,23-1,3 тыс. м^3/сут. Уровни подземных вод в скважинах залегают на глубине от 49,0 м до 53,0 м, в зависимости от сезона года. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле может достигать 10-12 м. Уровенный режим подземных вод в многолетнем разрезе испытывает циклические сезонно-закономерные колебания. Водоотбор из скважин практически не оказывает влияния на естественные подъемы и спады уровней подземных вод и их величины.

Согласно статистике ежегодный водоотбор составляет около половины утвержденных запасов, динамические уровни опускаются до 100-106 м при статическом 16-15 м. Объектный мониторинг проводится согласно утвержденному лицензионному соглашению. Сработки запасов при принятой эксплуатации не предполагается.

Инаглинский линейный водозабор состоит из трех скважин и расположен на Западном участке Чульмаканского МПВ, предназначен для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения ГОК «Инаглинский». Суммарный водоотбор в 2018 - 2019 гг. составил 1,23 тыс. м^3/сут. Уровни подземных вод в скважинах залегают на глубине от 1,5-2,0 м до 11-12,0 м. Минимальные уровни фиксировались в апреле, максимальные в октябре. Максимальная амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле достигала 8,78 м.

Анализ уровенного режима в годовом цикле в увязке с геологической и гидрогеологической информацией позволяет в значительной степени детализировать представление о границах питания и разгрузки подземных вод, дает возможность оценить роль атмосферных осадков в инфильтрационном питании подземных вод.

Ежегодно сотрудниками ГМСН на территории Якутии обследуется не менее пяти водозаборов. Все они предназначены для хозяйственно-питьевого и производственно-технологического водоснабжения. Водозаборы располагаются на территории Южной Якутии. Ниже приведена краткая характеристика водозаборов, обследованных в 2019 г.

Кысыл-Сыркский линейный водозабор (три скважины) производственно-технического водоснабжения эксплуатирует совместно голоценовый и меловой водоносный комплекс. Расположен в Вилюйском районе, работает с суммарным среднегодовым водоотбором в 2018 г. 0,025 тыс. м^3/сут в 2019 г. 0,39 тыс. м^3/сут при утвержденных запасах 1,15 тыс. м^3/сут. Динамические уровни опускаются на глубину от 2 до 8,0 м. Объектный мониторинг проводится в полном объеме.

Нижнекуранахский водозабор Куранахского МПВ с запасами 14,45 тыс м^3/сут (совместное использование ХПВ+ПТВ) работает с 1992 г. и эксплуатирует нижнекембрийский водоносный комплекс. Водозабор площадной, включает в себя 3 скважины с суммарным фактическим водоотбором в 2018-2019 гг. 2,57-3,1 тыс. м^3/сут. Уровни залегают на значительных глубинах до 116-194 м. Объектный мониторинг на водозаборе (замеры уровней, водоотбор, отбор проб на химический анализ) организован и проводится согласно лицензионному соглашению.

НПС-18 водозабор Верхне-Кераксого МПВ площадной, включает в себя три скважины (для целей использования ХПВ+ПТВ), работает на утвержденных запасах 0,089 тыс. м^3/сут. Обычно в работе две скважины. Фактический суммарный водоотбор в 2018-2019 гг.- 0,004-0,006 тыс. м^3/сут., динамические уровни опускаются до значительных глубин 100-106 м при статическом уровне 15-16 м. Водозаборные скважины оснащены приборами для замеров дебита, уровней. Мониторинг проводится согласно лицензионному соглашению.

Хатыминский водозабор одиночный (для целей использования ХПВ+ПТВ), работает на утвержденных запасах 0,2 м^3/сут. Эксплуатирует архей - палеозойскую зону трещиноватости. Динамический уровень опускается до 40 м. Отчетность за 2018-2019 гг. по водоотбору отсутствует.

Якутский артезианский бассейн является одним из крупнейших гидрогеологических структур. В пределах этой структуры условия залегания горизонтов подземных вод различные. Во многом эти различия связаны с наличием на территории вечномерзлых пород (Якутский артезианский бассейн занимает территорию Центральной и Западной Якутии). Объектами исследований являются регионально распространенные подмерзлотные воды и воды локально развитых таликовых зон южной части Якутского артезианского бассейна.

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: учет водоотбора, замеры уровней воды в скважинах и наблюдения за химическим составом добываемых вод.

Основные водоносные подразделения Якутского артезианского бассейна приурочены к четвертичному, нижнемеловому, юрскому, ордовикскому и кембрийскому водоносным комплексам. Ниже приводится характеристика водозаборов, эксплуатирующих основные водоносные комплексы.

Подземные воды *четвертичного водоносного горизонта* используются водозаборными скважинами № 1 и 2 РПБ «Городская". Водозабор расположен на территории Западной Якутии в Ленском районе, в п.Пеледуй. Мощность водоносного горизонта на участке водозабора изменяется от 14 до 16 м Годовая амплитуда колебания уровней подземных вод в 2018 г. составляет не более 1,78 м и зависит от гидрологического режима рр. Пеледуй и Лена. Допустимое понижение уровня 7 м.

Скважинами опробован *верхнечетвертичный водоносный горизонт*, представленный валунно-галечными, гравийно-галечными аллювиальными образованиями с песчаным заполнителем. В пределах территории участка подземные воды имеют свободную поверхность и носят безнапорный характер. Подземные воды относятся к недостаточно защищенным.

Подземные воды ордовикского водоносного комплекса используются водозаборными скважинами № 1 и 2 РПБ «Пеледуй». Водозабор расположен на территории Западной Якутии в Ленском районе, в 4 км севернее г. Ленск. Водоносный комплекс представлен сильно трещиноватыми и закарстованными известняками, доломитами и песчаниками. Уровни в скважинах залегают на глубине от 20 м до 30 м. Допустимое понижение уровня подземных вод 5 м. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле

достигала 2 м. Скважиной Г-011, расположенной в 15 км южнее г. Якутска в с. Хатассы, ордовикский водоносный комплекс вскрыт в интервале 300-350 м. Динамический уровень подмерзлотных вод устанавливался на глубинах 55,0-58,0 м. Скважина эксплуатируется круглый год. Уровень подземных вод в скважине залегает на глубине от 40,0 м до 60,0 м, в зависимости от сезона года. Минимальные уровни фиксировались в январе, максимальные в октябре. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле достигала 11,54 м.

Подземные воды кембрийского водоносного комплекса используются 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 240 м в зависимости от сезона года. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле достигала 92,9 м.

В заключении можно отметить, что практически все водозаборы действуют в стационарном режиме: в маловодные годы эксплуатационные запасы формируются за счёт естественных и привлекаемых ресурсов подземных вод, а также за счёт сработки части ёмкостных (упругих) запасов. В многоводные годы формирование эксплуатационных запасов происходит за счёт естественных и привлекаемых ресурсов подземных вод, причём в этот период происходит полное восполнение ёмкостных (упругих) запасов.

Сформировавшиеся воронки депрессии на водозаборах имеют весьма небольшие размеры. В связи с большой удалённостью водозаборов друг от друга их взаимодействие полностью отсутствует. Влияние отбора подземных вод на окружающую природную среду минимально и может проявляться в очень небольшом снижении величины поверхностного стока близлежащих рек и ручьёв.

1.3.1.2. Хабаровский край 2019 г.

В Хабаровском крае уровень подземных вод на пунктах ГОНС и ОНС наблюдается на участках продуктивных водоносных горизонтов, находящихся обычно в стационарно-циклическом состоянии под влиянием метеорологических факторов и водоотбора. Уровни подземных вод могут быть незначительно понижены относительно естественного положения, но их ход полностью соответствует естественному. Какого-то однонаправленного снижения уровня (истощения запасов, сработки уровня) в многолетнем разрезе от систематического водоотбора в Хабаровском крае не наблюдается.

Подземные воды 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.

В водоснабжении Хабаровского края используются только ультрапресные гидрокарбонатные подземные воды самой верхней части гидрогеологического разреза, находящиеся в зоне активного водообмена, в основном безнапорные или имеющие так называемый небольшой «местный» напор.

Основной особенностью гидрогеологических условий Хабаровского края является высокая степень метаморфизма всех пород от мелового возраста и старше, независимо от выделенных геолого-тектонических структур (исключение составляют только юрско-меловые слаболитифицированные породы Буреинского наложенного прогиба). Поэтому подвижная вода содержится в таких метаморфизованных скальных породах только в трещинах выветривания, продуктах выветривания (коры выветривания в широком смысле слова, в том числе погребенные) и разуплотненных зонах тектонического дробления.

В связи с этими обстоятельствами главным режимообразующим фактором является не структурно-тектонический или стратиграфический, а климатический.

По условиям формирования режима вся охваченная мониторингом территория края относится к типу с ярко выраженным сезонным питанием подземных вод, зависящим от атмосферных осадков, и распределением их в году, испытывая при этом постоянную зависимость и от вековых климатических циклов. В пределах территории Хабаровского края условно, и только для обжитой территории, выделяется 3 типа режима безнапорных вод:

- «приморский» - полоса морского побережья, включая Ванинский, Советско-Гаванский, Ульчский и Николаевский районы;
- «континентальный» - центральная и западная часть территории, включая районы: Верхнебуреинский, им. П. Осипенко, Комсомольский, Солнечный, Амурский;
- «переходный» - южная часть территории, включая районы: Бикинский, Вяземский, им Лазо, Хабаровский, Нанайский.

Северные районы края – Охотский, Аяно-Майский и Тугуро-Чумиканский заселены очень слабо. Подземные воды там почти не используются. В гидрогеологическом отношении эти районы совсем не изучены.

В Хабаровском крае в целях водоснабжения используются подземные воды (водоносные горизонты, зоны трещиноватости) следующих структур:

- Среднеамурский межгорный бассейн (cXII-A3). Поровые слабонапорные воды, серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт (пески, гравийники).

- Приморская полоса эффузивов восточного макросклона хр. Сихотэ-Алинь (ПАБ (bXII-Г3; ПАБ (bXII-Г4). Трещинно-пластовые и трещинно-жильные воды, приуроченные к полям эффузивов (базальты, андезиты, туфы) палеоген-неогенового возраста.
- Буреинский межгорный бассейн (cX-Б3). Трещинно-пластовые, трещинно-поровые и трещинно-жильные воды в песчаниках, алевролитах юрско-мелового возраста.
- Полоса эффузивов западного макросклона хр. Сихотэ-Алинь (восточный борт Среднеамурского МАБ cXII-A3). Трещинно-пластовые и трещинно-жильные воды, приуроченные к прерывистым полям базальтов эоцен-плиоценового возраста
- Сихотэ-Алинская СГСО (gXII). Водоносные зоны (коры выветривания) трещиноватости скальных метаморфизованных пород и трещинно-жильные воды зон тектонического дробления.

В пределах Среднеамурского МАБ наиболее активно используется основной продуктивный серравальско-голоценовый (плиоцен-четвертичный) озерно-аллювиальный водоносный горизонт. Благодаря его специфическому строению (тонкослоистый разрез), несмотря на наблюдаемую незамедлительную реакцию уровня подземных вод в приречной зоне на изменение уровня реки, качество речных вод заметно отличается от подземных вод, прежде всего, по содержаниям переменновалентных нормируемых элементов (Fe, Mn, As, NH_4, H_2S, HS). В процессе фильтрации поверхностных вод через водовмещающие породы, включающие многочисленные, прослои суглинистых отложений, происходит трансформация кислородсодержащих речных вод в бескислородные подземные воды, изменение окислительно-восстановительных условий, которые и обуславливают обогащение фильтрующихся вод переменновалентыми элементами из водовмещающих пород, прежде всего, ионами Fe^{2+} и Mn^{2+}. В результате, береговые водозаборы почти никогда не работают как классические инфильтрационные в других регионах России, добывающие близкую по качеству к поверхностным водам, отфильтрованную речную воду. В береговых водозаборах Среднеамурского бассейна добывают типичную для серравальско-голоценовый водоносного горизонта, непригодные без специальной подготовки, железосодержащие и марганцсодержащие подземные воды.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях на территории Хабаровского края

В Хабаровском крае основные наблюдательные пункты, предназначенные для слежения за ненарушенным режимом, сосредоточены в центральной части Среднеамурского бассейна, в основном, в г. Хабаровске и его окрестностях.

Здесь, в течение длительного времени проводятся наблюдения за основным эксплуатационным серравальско-голоценовым водоносным горизонтом.

Отчетный 2019 г., как и предыдущий начался с более низкого уровня подземных вод. В таблице 1.22 приведены сравнительные результаты гидродинамического состояния уровней для всех участков и пунктов наблюдений ГОНС Хабаровского края, включая пункты наблюдений ГОНС за гидрогеодеформационным полем для наблюдаемых водоносных горизонтов: среднемноголетние, среднегодовые данные, а также максимальные и минимальные уровни за весь период наблюдений, амплитуды за 2018-2019 гг. Ниже приводится краткая характеристика поведения уровней в основных гидрогеологических структурах.

Среднеамурский межгорный бассейн (cXII-A3)

Ненарушенный режим в центральной части Среднеамурского бассейна представлен продолжительным мониторинговым рядом (1952-1962 гг по 2019 г.) как для рыхлых отложений серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта, так и для подземных вод зоны трещиноватости (Табл. 1.22). Общий сводный график (Рис. 1.23) среднегодовых уровней естественного режима ГОНС подземных вод в окрестностях г. Хабаровска свидетельствует о периоде маловодных лет (1962-2008 гг.), который неизбежно сменился годами повышенной водности (2009 - 2019 гг.). Существовавшее мнение, что многолетнее почти однонаправленное снижение уровней подземных вод было вызвано чрезмерной эксплуатацией (истощение запасов), не подтвердилось.

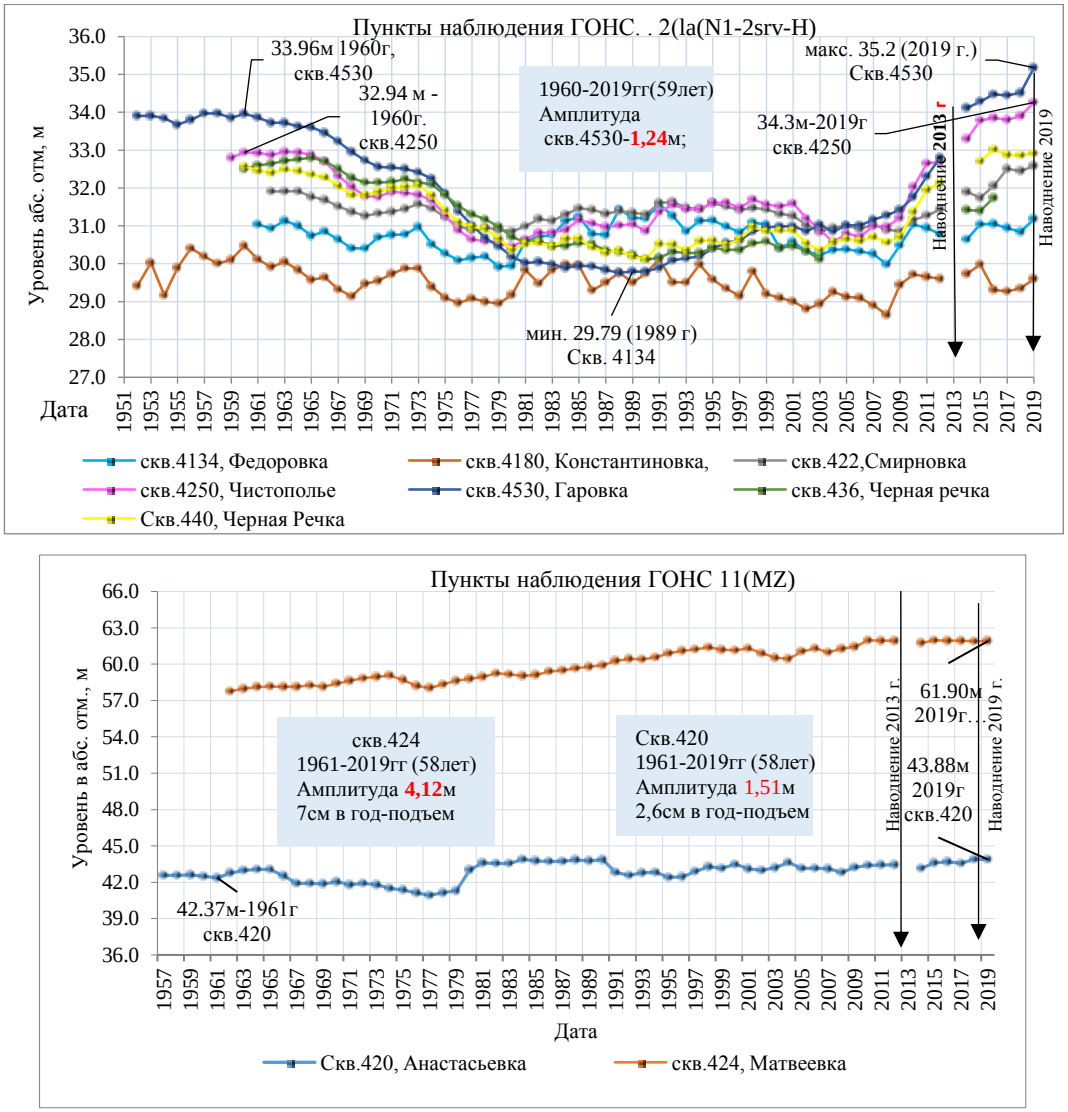


Рис. 1.23 Изменение среднегодовых уровней подземных вод в наблюдательных скважинах ГОНС в районе г. Хабаровска. Хабаровское МПВ (1951-1957 по 2019 гг.)

Таблица 1.22

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней ГОНС в 2018-2019 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, м		Средне-многолетний, м	Амплитуда колебания уровня, м		Наивысший уровень, м			Наинизший уровень, м		
			2018	2019		2018	2019	2018	2019	за весь период	2018	2019	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 (1961-2019)	39,97	7,49	7,33	8,57	0,70	0,88	7,06 26.11	6,75 04.09	**5,52 31.01.2012**	7,76 15.06	7,63 03.06	**9,38 22.10.2005**
440/ 48	п.Радиоцентр (1960-2019)	49,52	16,79	16,33	18,25	0,84	1,35	16,29 22.08	15,43 13.11	**15,43 13.11.2019**	17,13 20.03	16,78 14.04	**19,63 30.04.1990**
514/ 33,8	п. Марусино (1980-2019)	78,2	2,76	2,41	2,49	1,60	2,19	1,65 10.09	0,91 19.08	**0,3 12.08.1985**	3,25 19.12	3,1 05.04	**3,25 19.12.2018**
4180/28,0	п. Константиновка (1953-2019)	33,43	4,54	2,98	3,88	0,55	4,84	4,05 05.01	-0,47 с 27-08 по 11.09	**-0,47 27.08.2019**	4,6 29.06	4,37 12-18. 02	**4,60 29.06.2018**
4134/27,5	п.Федоровка (1961-2019)	44,85	14,22	13,49	14,19	1,33	3,05	13,44 01.10	11,30 19.09	**11,30 19.09.2019**	14,77 24-25.06	14,35 11.05	**15,04 15.10.2008**
4250/38,0	п.Чистополье (1959-2019)	50,61	17,14	16,21	18,86	1,02	1,15	16,60 19.12	15,49 01.11	**15,49 01.11.2019**	17,62 14.05	16.64 10.06	**20,31 12.12.2003**
4530/37,0	п. Гаровка (1953-2019)	51,08	17.66	16,83	20,14	0,99	0,84	17,04 23.08	16,23 18.11	**16,23 18.11.2019**	18,03 06.07	17,07 15.06	**22,23 30.04.90**
5169/50	г Комсомольский (2000-2002; 2018-2019)	24,8	8,50	6,72	9,84	3,12	6,78??	6,99 03.10	2,85 12.09	**2,85 12.09.2019**	10,85 03.07	9,63 01.06	**10,85 03.07.2018**
1124/39	Ягодный (2017-2019)	25,0	3,22	2,67	4,64	1,71	2,47	2,47 16.04.	0,65 13.09	**0,65 13.09.2019**	4,18 16.06	3,12 20.03	**4,18 16.06.2018**
р.Амур. Гос. гидрологический пост г. Комсомольск 2018-2019					-	5,37	9,72	4,43 21.08	8,29 12.09-	-	**-0,94 20.11**	**-1,43 05.05**	-

Продолжение таблицы 1.22

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 (1980-2019)	51,94	2,27	2,23	1,67	1,04	1,12	1,04 05.09	1,68 20.07	**0,01 30.08.1981**	3,21 29.12	2,80 21,07	**3,23 29.12.2018**
505/ 100	п.Новостройка (1976-2019)	51,9	2,98	2,62	3,01	1,22	2,59	2,4 30.07	1,57 23.08	**0,59 12.06.1994**	3,61 27.11	4,16 10,02	**4,27 06.03.2015**
Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ)													
420/ 46,5	п.Анастасьевка (1957-2019)	49,4	5,40	5,93	6,56	1,14	1,58	4,84 25.12	5,21 21.11	**4,83 03.12.2000**	5,98 18.06	6,79 21.05	**9,16 06.04.1978**
1112/5562	Б Картель (ГГД 2005-2019)	42	11,15	11,96	13,70	11,15	11,96	7,42 19.04	11,69 02.01	**7,42 19.04**	13,41 28.02	12.15 28.12	**15,93 18.09.2015**
1114/72,0	п.Хабаровский (ГГД 1959-2019)	68,15	6,26	6,19	8,29	1,4	0,95	5,10 05.09	5,53 20.05	**5,1 05.09.2018**	6,50 16.06	6,48 25.06	**10,87 03.03.1959**
1115/66	п. Бикинский (ГГД 2002-2019)	60	15,78	15,46	16,03	0,96	1,46	15.31 27.10	14,65 08.10	**14,65 08.10.2019**	16,27 20.03	16.11 11.05	**16,92 13.04.2011**
1117/113	п Сукпайский (ГГД 2005-2019)	300,9	2,00	1,95	2,33	0,59	0,72	1,63 28.07	1,52 20.08	**1,52 20.08.2019**	2,22 30.03	2,24 14.03	**2,87 03.04.2011**
1121/84	п. Вяземский (ГГД 2012-2019)	80,5	22,32	22,40	22,34	0,59	0,54	22,02 27.10	22,09 08.09	**21,81 03.12.2015**	21,61 07.03	22,63 11.05	**22,80 06.10.2013**
1122/95	п. Солнечный (ГГД 2008-2019)	340	3,01	2,89	2,99	1,56	1,60	1,28 27.07	1,59 03.08	**1,81 27.08.2009**	3,72 19.03	1,96 11.09	**3,72 19.03.2018**
сХБЗ Буреинский МАБ													
Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)+ Юрско-меловой водоносный комплекс 8(J-K)													
116/9,5	Участок Чегдомынский (1978-2019 гг.)	339,18	1,12	1,08	1,51	1,36	1,17	0,25 21.07	0,37 24.07	**0,03 09.08.2004**	1,61 06.02	1,54 30.01	**7,04 12.04.1990**

Окончание таблицы 1.22

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 (1978-2019гг.)	339,18	2,27	2,41	2,88	1,67	1,54	1,28 27.07	1,56 03.08	**0,26** **03.08.1977**	2,95 18.03	3,10 18.03	**13.49** **09.04.1994**
118/9,1	Участок Чегдомынский (1978-2018гг.)	340,1	5,38	4,86	5,40	3,71	4,11	2,95 03.08	2,34 09.08	**1,44** **09.08.1978**	6,66 30.04	6,45 03.05	**8,74** **21.04.1997**
1116/100	П. Новоургальский (ГГД 2005-2018гг)	340	40,14	39,85	41,85	0,46	0,38	39,92 27.10	39,67 18.11	**39,67** **15.11.2019**	40,38 01.01	40,05 03.01	**43,19** **09.04.2007**
bXII-Г3 Невельско-Нельманский МАБ (Приморский ГМ)													
Плейстоцен - голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)													
Миоцен-четвертичный вулканогенный водоносный горизонт 2 (βN_1-Q)													
1118/88	п .Совгаванский (ГГД 2006-2018гг)	41,14	5,43	5,61	5,58	1,50	0,81	4,73 17.09	5,17 23.11	**4,37** **18.07.2009**	6,23 08.03	5,98 01.05	**7,30** **21.03.2008**
Палеоген-неогеновый вулканогенный водоносный комплекс 8 (βP-N)													
1119/75	п. Пуирский (ГГД 2005-2019гг)	25,2	24,3	23,9	23,95	1,29	1,47	23,72 24.05	23,24 31.05	**21,79** **30.05.2015**	25,01 20.03	24,71 31.03	**25.14** **30.03.2009**
Мезо-кайнозойская водоносная зона разлома 13(MZ-KZ)													
339/220	Тумнинский (1987-2019)	278,1	5,23	5,42	4,64	0,53	0,71	5,0 09.11	5,06 12.02	**3,64** **21.09.1992**	5,53 28.03	5,77 01.06	**5,77** **30.05.2019**
1113/49	п.Анненские Воды (ГГД 1994-2018гг)	60,45	0,95	0,89	0,65	0,63	0,6	0,51 26,04	0,47 18.04	**-0,03** **09.05.1978**	1,14 20.03	1,07 29.08	**1,67** **21.08.2005**

Судя по графическим построениям для серравальско-голоценового водоносного горизонта (Рис. 1.25) среднегодовые уровни в скважинах ГОНС не только восстановились до уровней 1960 года, но и превысили его в 2013-2017 гг. Подъем продолжается и в отчетный период 2018-2019 гг., среднегодовые уровни выше многолетних (Табл.1.22). В 2019 году среднегодовые уровни выше чем в 2018 на 0,81- 1,78 м. Максимальный подъем уровня отмечается в скважине 4181 п.н. Константиновка (прибрежная зона оз. Петропавловское) с амплитудой в 2018 г. - 2019 г. - 0,55-4,84 м (скважина подтоплена в период наводнения 2019 г.), соответственно; и в скважине 5169 п.н. Комсомольский 3,12-6,78 м, расположенной в прибрежной части Амура (уровни в скважине и реке Амур идентичны) (Рис. 1.25).

На южной оконечности Среднеамурского МАБ естественный режим в районе южной группы водозаборов наблюдается в водоносной зоне трещиноватости мезозойских эффузивных пород: в 6 скважинах ГОНС-ГГД и одной скважине ГОНС 420 п.н. Анастасьевка. (Табл. 1.22). Колебания уровней здесь также подчиняются сезонам года. Амплитуды годовых уровней в 2018-2019 гг. изменяются в пределах (макс-мин) 0,59 - 1,80 м в 2018 г. и от 0,54 - 2,55 м в 2019 г. Подъем уровней подземных вод в 2019 г. связан с обильными осадками, выпавшими в летне-осенний период, что привело к наводнению на Амуре и его притоках. Пик наводнения пришелся на август-середину сентября. 2019 г. (Рис. 1.24). Наиболее характерные графики поведения уровней подземных вод ГОНС в Среднеамурском МАБ для серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта, а также мезозойской водоносной зоны трещиноватости в 2018-2019 гг. приведены ниже (Рис. 1.25 - 1.26).

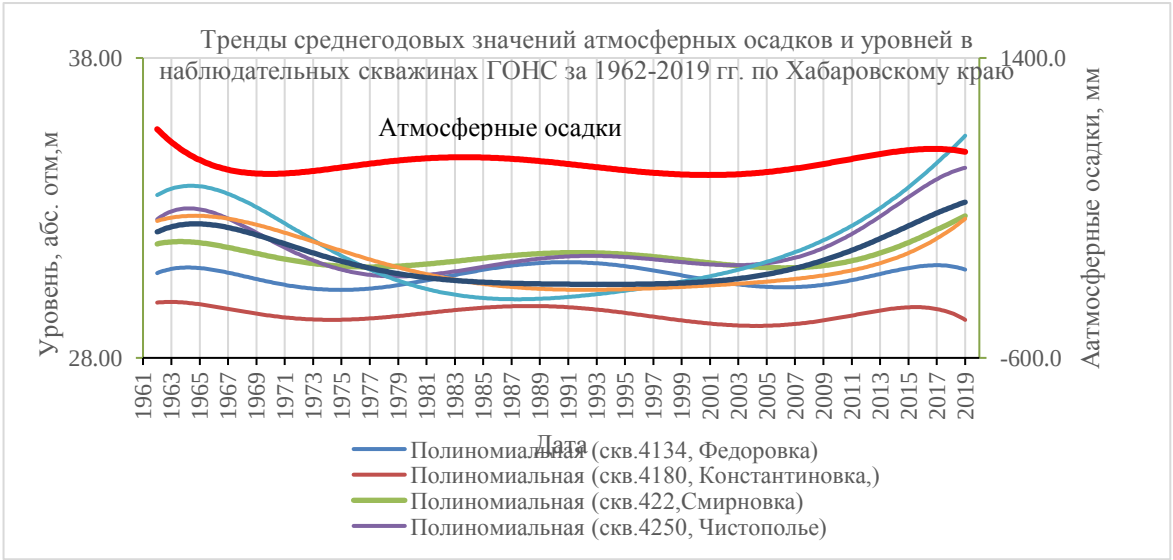
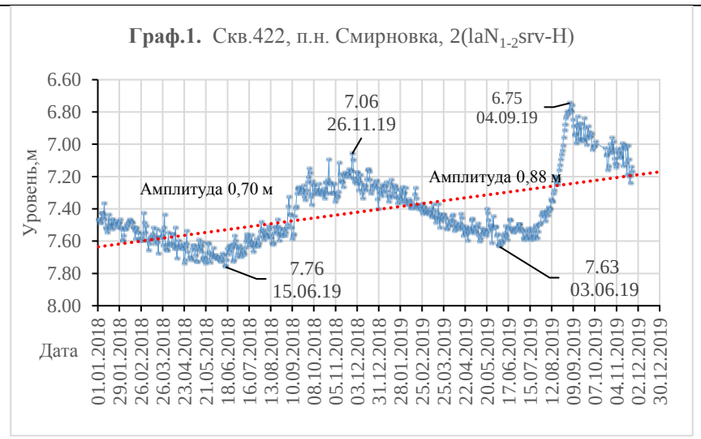
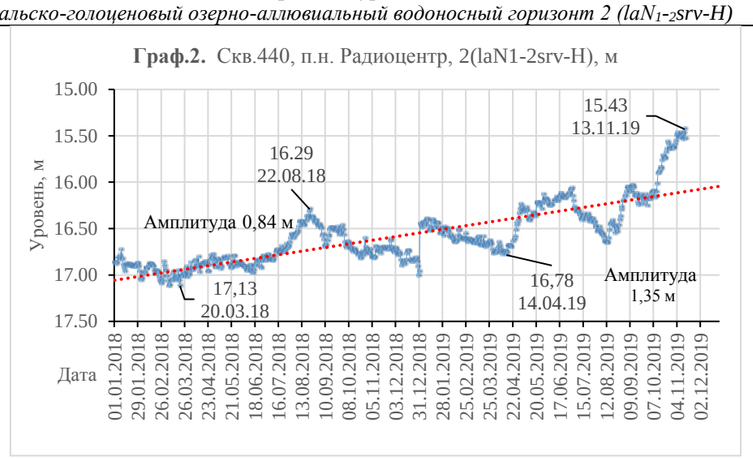


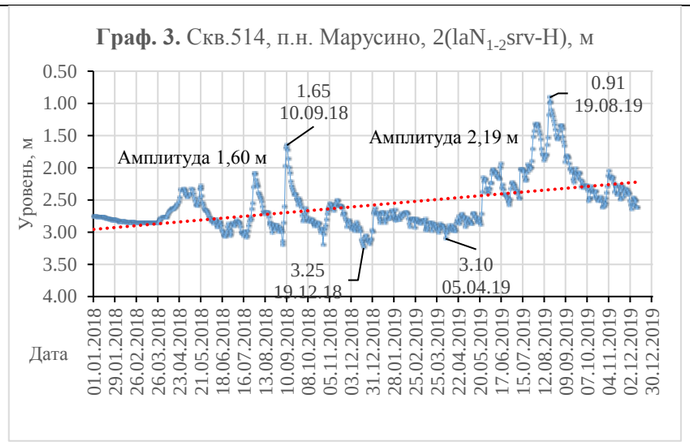
Рис. 1. 24 Тренды среднегодовых значений уровней в наблюдательных скважинах ГОНС в зависимости от атмосферных осадков, г. Хабаровск, его окрестности, за 1961-2019 гг

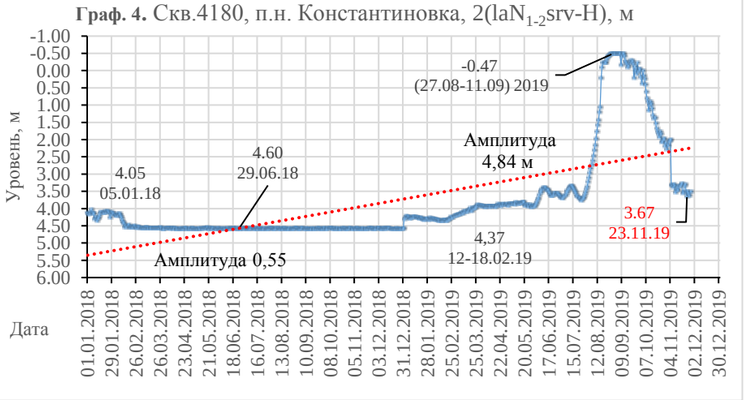
cXII-A3 Среднеамурский МАБ

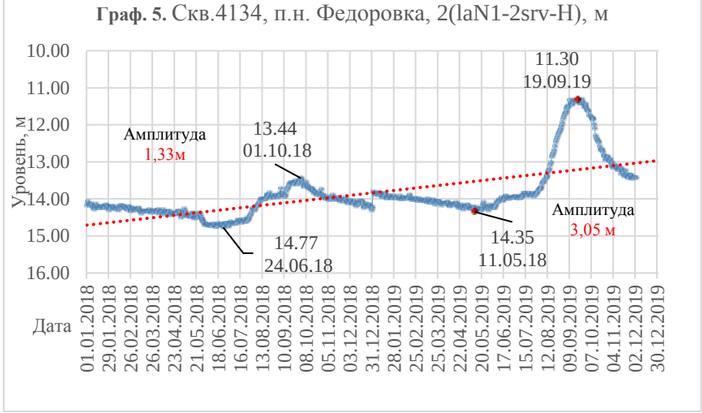
Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2 (laN$_{1-2}$srv-H)

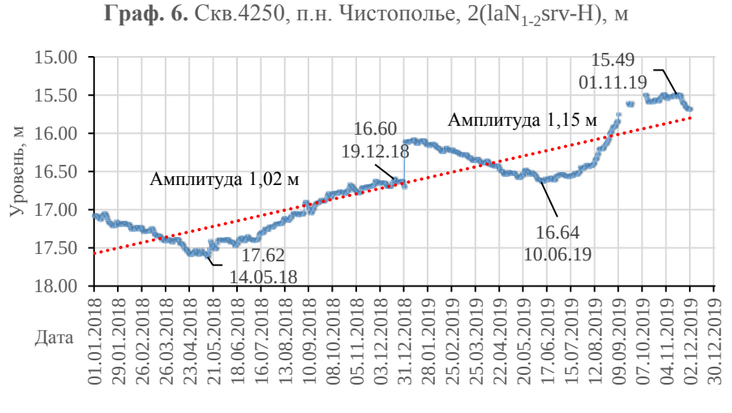


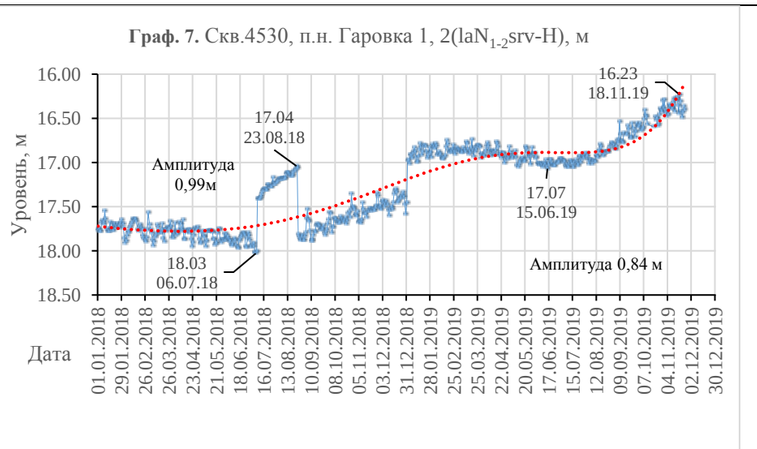












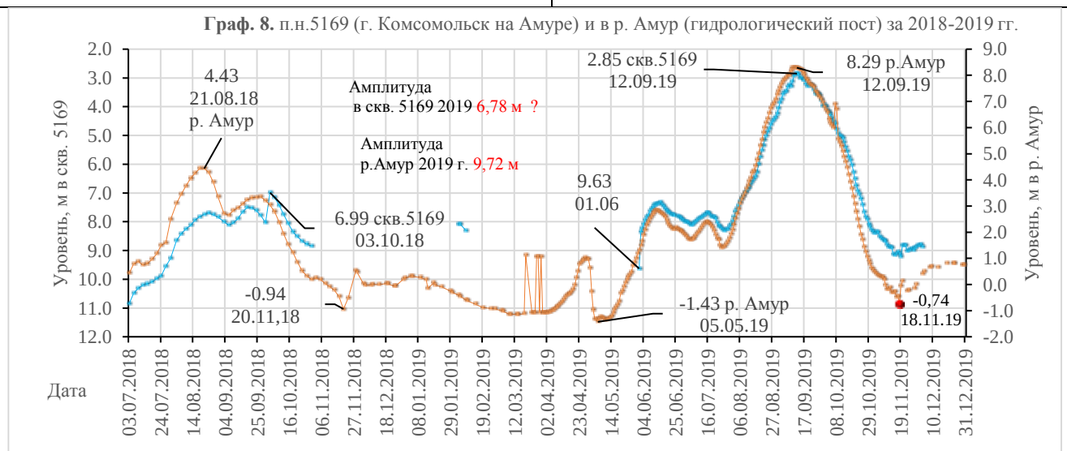


Рис.1.25. Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2018-2019 гг. Хабаровский край. Граф.1-8.

cXII-A3 Среднеамурский МАБ

Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ)

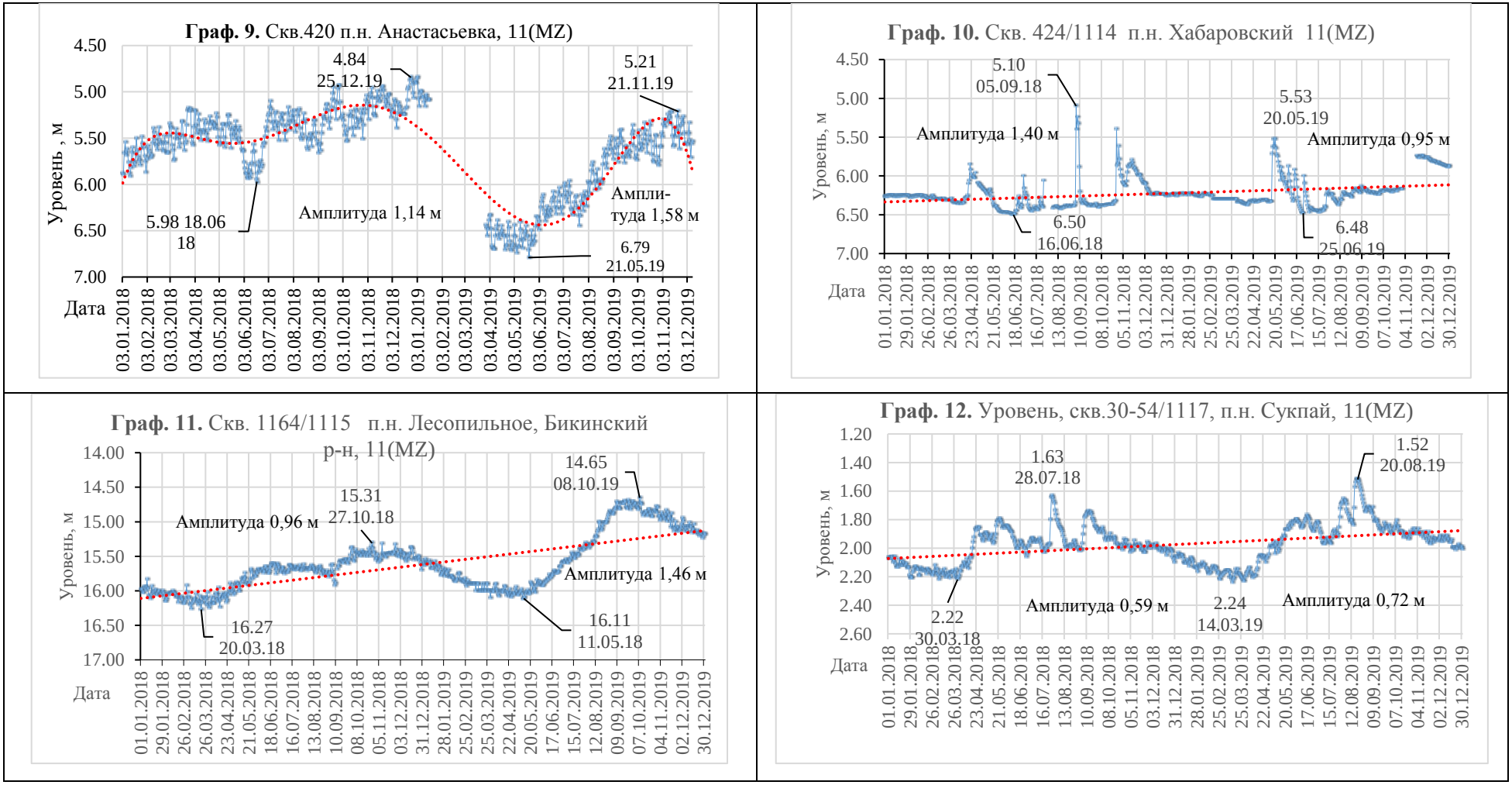
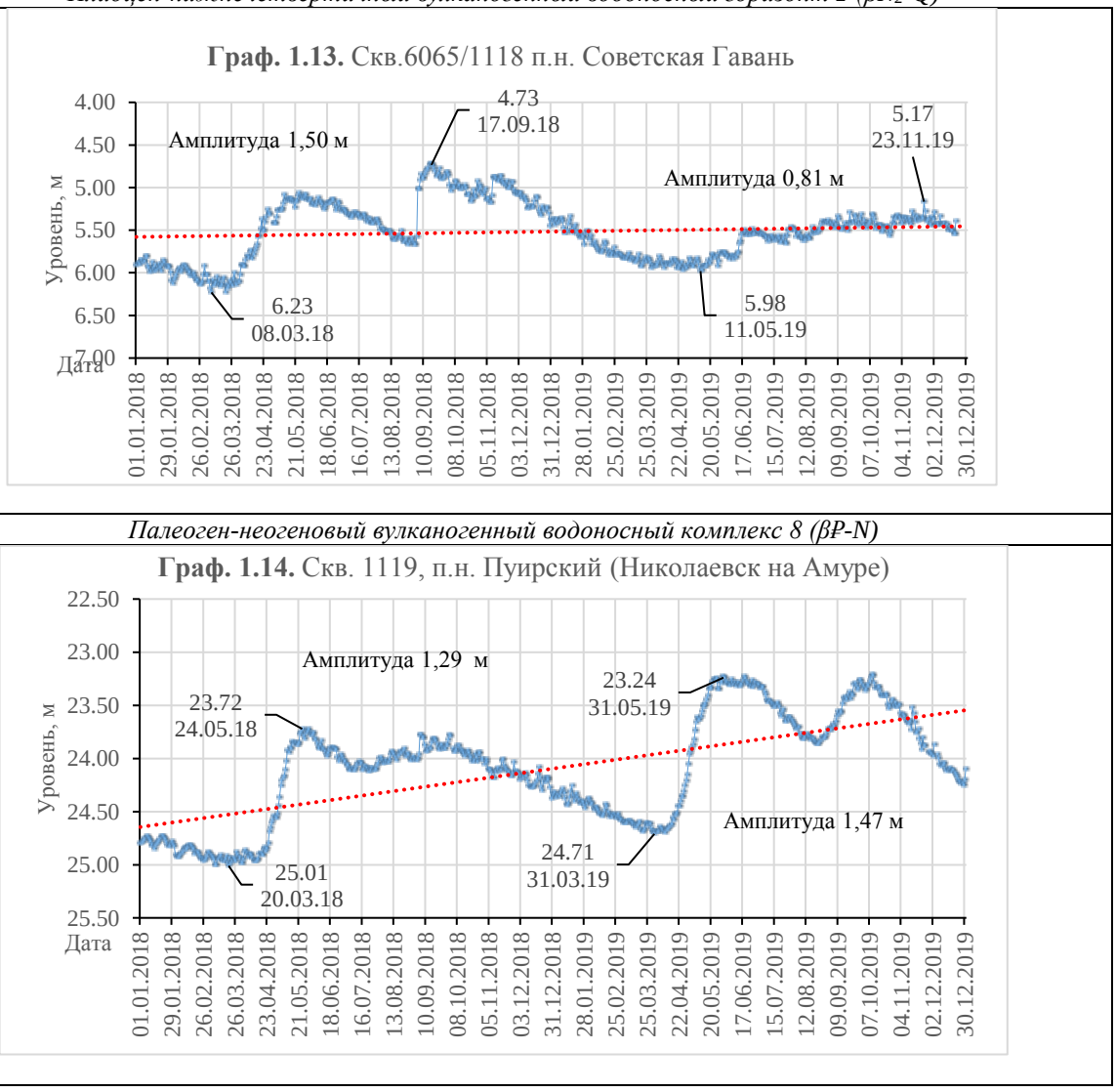


Рис. 1. 26 Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2018-2019 гг. Хабаровский край. Граф. 9-12

Приморская полоса эффузивов восточного макросклона хр. Сихотэ-Алинь (ПАБ (bXII-Г3; ПАБ (bXII-Г4)

Наблюдения за ненарушенным (естественным) режимом подземных вод на побережье Татарского пролива в Приморской полосе эффузивов проводятся, к сожалению, только на 2 пунктах ГОНС-ГГД: в скважине 1118, расположенной в г.Советская Гавань и в скважине 1119 в районе г. Николаевска (п. Пуирский) (Табл. 1.22, Рис. 1.27). Уровни в ненарушенных условиях ведут себя стандартно: минимальные уровни 2018-2019 гг. отличаются незначительно, подъем приходится на конец марта-начало апреля. Для подземных вод в базальтах плиоцен-нижнечетвертичного водоносного горизонта характерно два максимальных подъема уровня: весенний и осенний. Амплитуда колебания за 2018-2019 гг. наибольшей оказалась в 2018 г., до 1,5 м в скважине 1118 (Советская Гавань), а в скважине 1119 (п.н.Пуирский) наибольшая амплитуда отмечена в 2019 г. (согласно трендам в скважинах отмечается общий подъем уровней).

Плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный горизонт 2 (βN_2-Q)



Палеоген-неогеновый вулканогенный водоносный комплекс 8 (βP-N)

Рис 1.27 Графики ГОНС-ГГД изменения уровней водоносной зоны трещиноватости разновозрастных вулканогенных пород в 2018-2019 гг.

Буреинский межгорный МАБ (сХ-В3)

На территории Хабаровского края в границах Буреинского МАБ наблюдения за естественным уровнем проводятся в п. Новый Ургал в юрско-меловом водоносном комплексе (Табл. 1.22) по скважине 1116. Период наблюдений (2005-2019 гг.). Уровень подземных вод ведет себя здесь очень странно и практически не реагирует на сезоны года. Отмечается непрерывный подъем уровня по 2019 г. включительно. Амплитуда колебаний в 2018-2019 гг. составила 0,46-0,38 м соответственно.

Полоса эффузивов западного макросклона хр. Сихотэ-Алинь (восточный борт Среднеамурского МАБ сXII-А3)

На юго-восточной прибортовой части Среднеамурского бассейна (Западно-Сихотэ-Алинский макросклон) в малых пластовых базальтовых телах наблюдения за естественным уровнем проводятся в скважине 481 (п.Переяславка) и в скважине 505 (п. Новостройка) (Табл. 1.22, Рис. 1.28). Подъем уровня обычно начинается в конце апреля, и высокое стояние сохраняется все теплое время года с апреля по октябрь. Максимальные уровни приходятся на летне-осенний период (август, сентябрь-октябрь). С конца сентября-начало октября начинается спад и низкий уровень сохраняется до середины февраля-марта. В скважине 481 (Переяславский п.н.) за 2018-2019 гг. среднегодовой уровень практически постоянный 2,27-2,23 м., амплитуда 1,04-1,12 м. Среднемноголетний уровень (1980-2019 гг.) 1,67 м. Амплитуда годового хода уровня в наблюдательной скважине 505: максимальный уровень в 2018 г. 2,4 м пришелся на конец июля, а в 2019 г. на конец августа 1,57 м. Амплитуда уровня в 2018-2019 гг. составила 1,22-2,59 м. т.е. увеличилась вдвое - сказалось прошедшее наводнение 2019 г. (август-сентябрь). Среднегодовой уровень в скважине 505 в 2018-2019 гг. незначительно повысился и составил 2,98-2,62 м соответственно. Среднемноголетний уровень 3,01 м.

Пьяченцо-гелазский вулканогенный водоносный горизонт, 2(βN₂pia-gl)

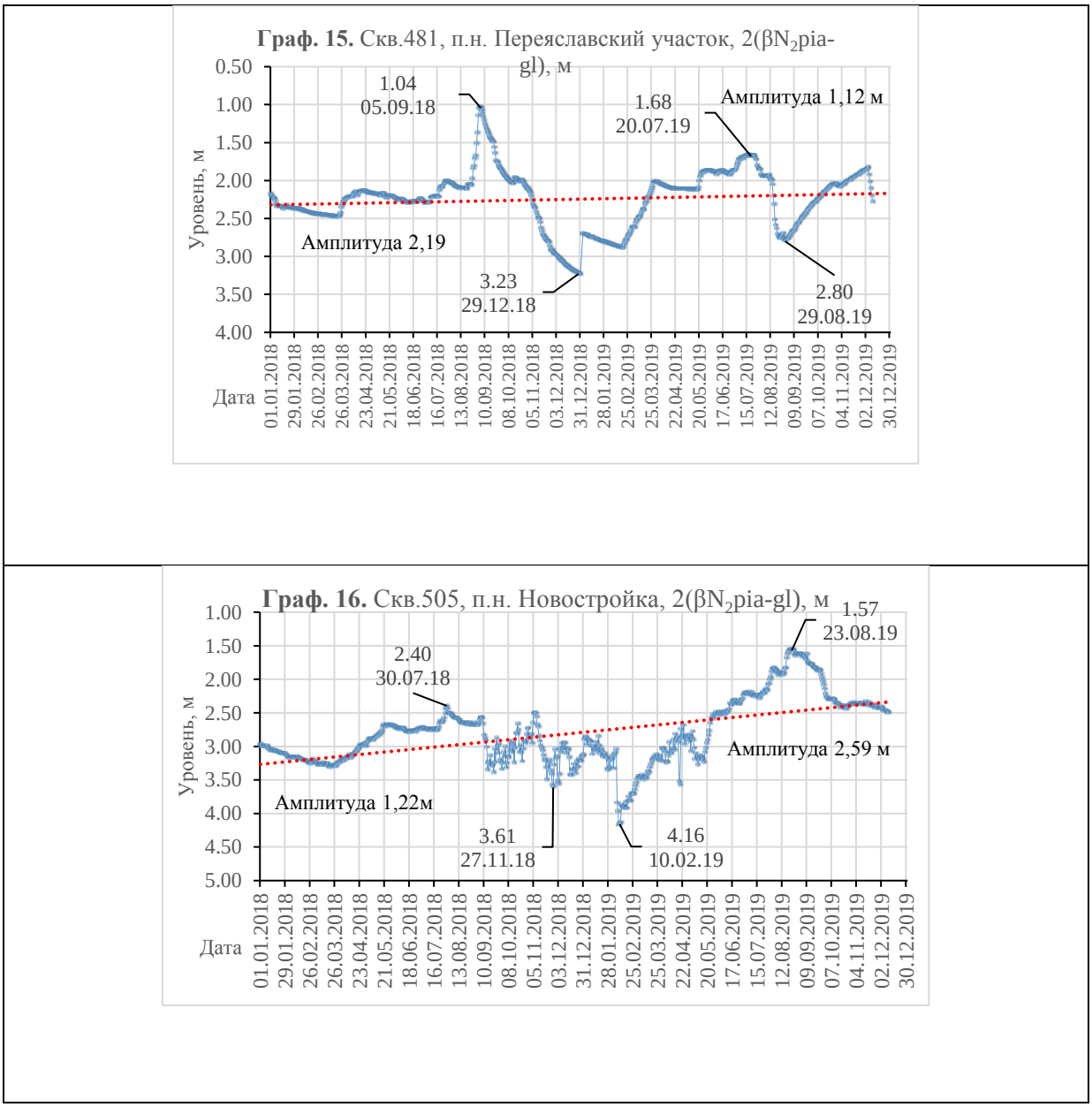


Рис. 1. 28 Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2018-2019 гг. вулканогенных пород Хабаровский край.

Водоносные зоны трещиноватости (коры выветривания) скальных пород и трещинно-жильные воды зон тектонического дробления
Сихотэ-Алинская СГСО (сXII-А3)

Многолетние наблюдения за уровнем подземных вод зоны экзогенной трещиноватости скальных пород в ненарушенных условиях ведутся, в основном, по скважинам Государственной сети ГГД-поля 424/1114, 1115, 1117 1121, 1122 и по одной наблюдательной скважине 420 (п.н. Анастасьевка) (Табл. 1.22, Рис. 1.28 - 1.29). По скважине 420 и по скважине 1114/424 (п.н Хабаровский) наблюдения ведутся с 1957 - 1959 гг. соответственно, а по остальным скважинам с 2002-2012 г по настоящее время. За

многолетний период отмечается рост среднегодовых уровней. Среднемноголетний уровень в 2019 гг. составил в скважине 420 (п.н Анастасьевка) 6,56 м, в скважине 424/1114 (п.н. Матвеевка) 6,29 м, а в скважине 1122 (п.н. Солнечный) 2,99 м. За период 2018-2019 гг. среднегодовые уровни водоносной зоны трещиноватости изменились незначительно (по сравнению с уровнями в рыхлых озерно-аллювиальных отложениях). Амплитуда колебания уровня в скважине 420 в 2018 г. составила 1,14 м, а в 2019 г. амплитуда увеличилась до 1,58 м, в скважине 424/1114 амплитуда несколько снизилась в 2019 г. с 1,4 м до 1,0 м. В скважине 1122 (п.Солнечный) амплитуда практически не изменилась за этот период 1,56-1,60 м. В п.н. Вяземский в скважине 1121 в течение 2018-2019 гг. амплитуда составила 0,57-0,40 м соответственно. Во всех скважинах наблюдается положительный рост тренда

за 2018-2019гг.

Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ)

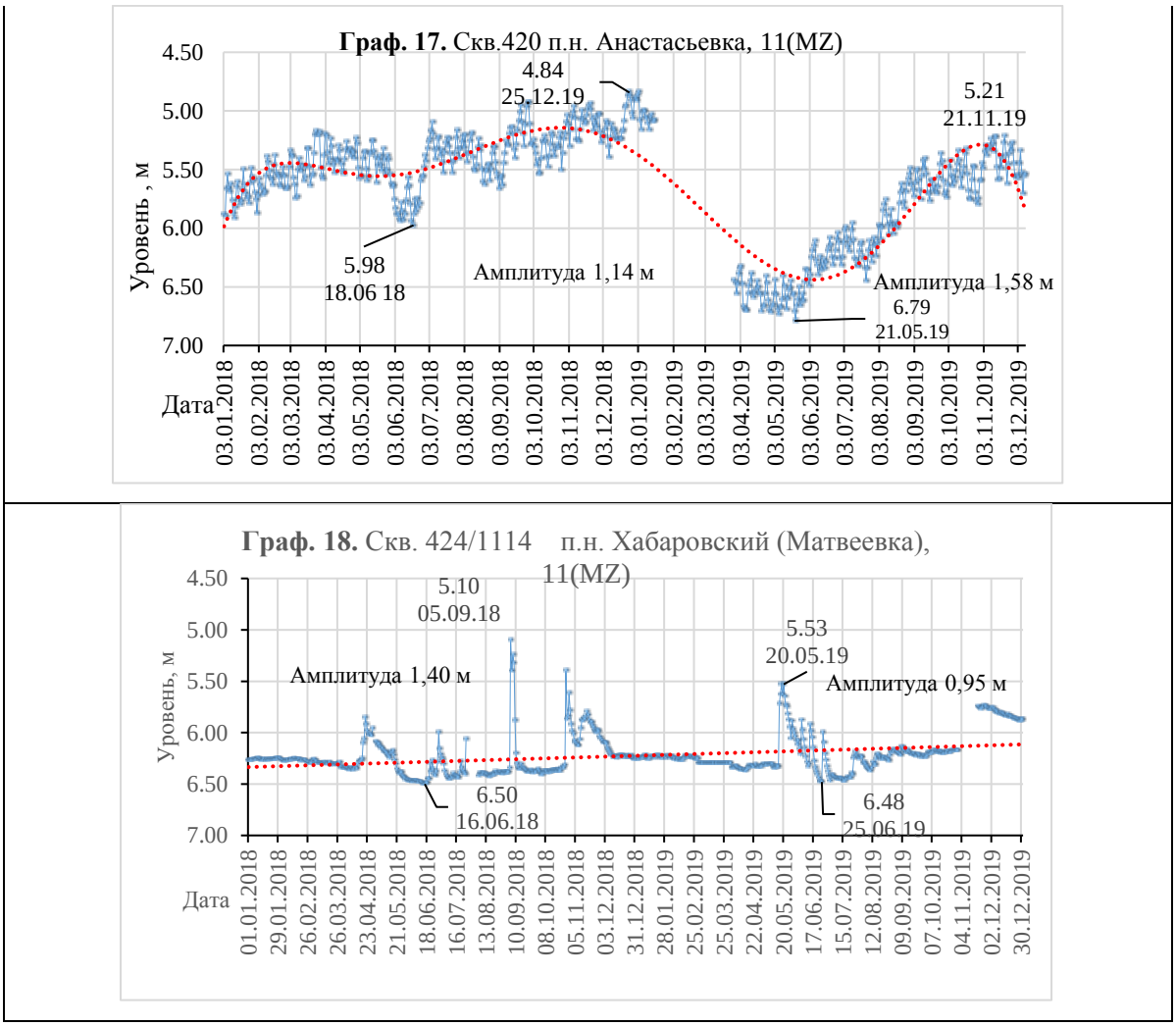


Рис.1.29. Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2018-2019 гг. Хабаровский край

Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ)

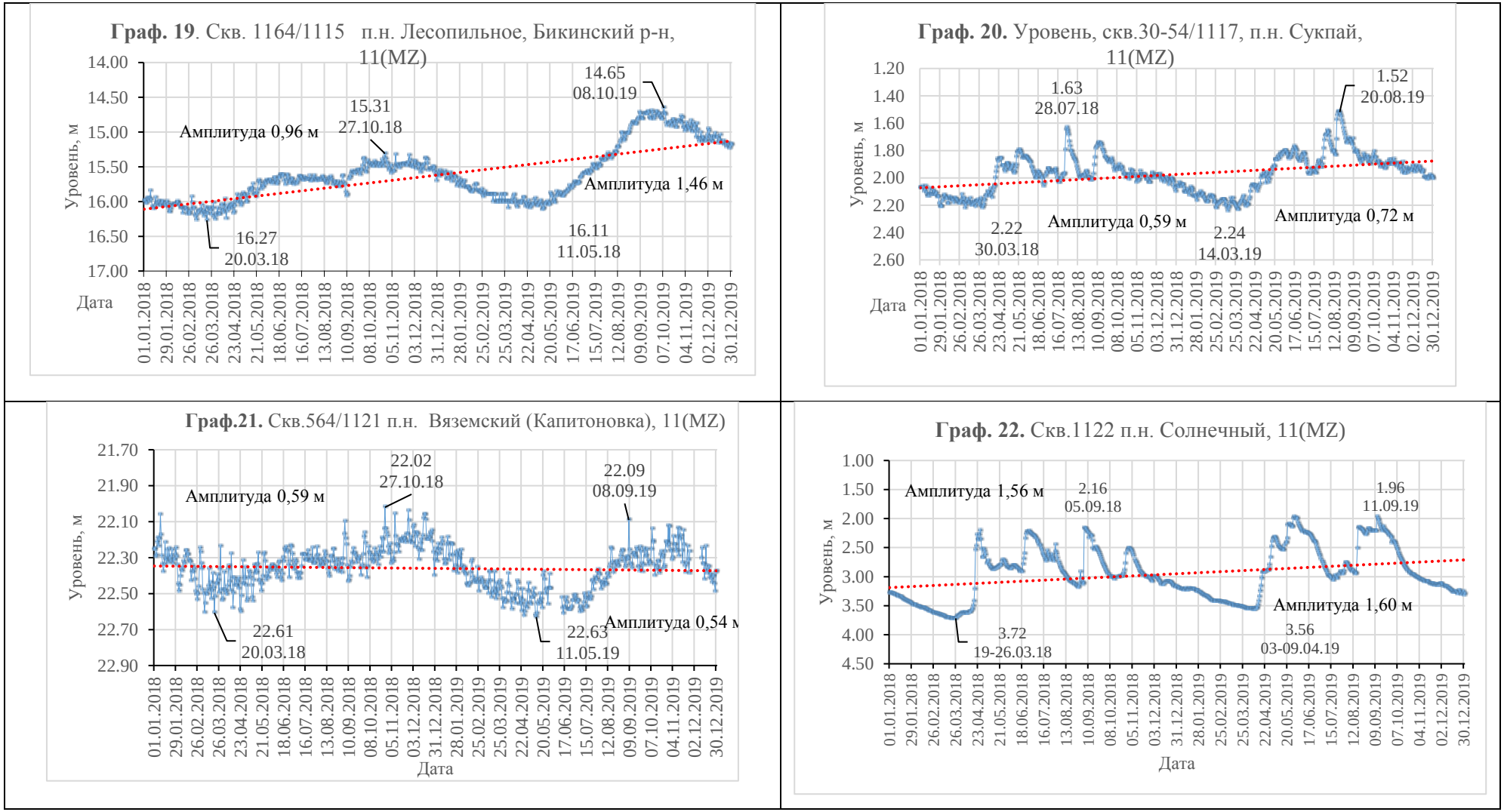


Рис. 1.30. Изменение уровней в скважинах ГОНС в 2018-2019 гг. Хабаровский край

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения в Хабаровском крае

Изучаемым объектом локальной сети (ОНС) является единственный широко используемый (продуктивный) серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт. Этот горизонт включает в себя озерно-аллювиальные отложения плиоцен-нижнечетвертичного возраста и все аллювиальные отложения четвертичного возраста, способные служить продуктивным коллектором для реального водоснабжения.

В гидродинамическом и гидрохимическом отношении эти отложения являются единым водоносным горизонтом. Этот водоносный горизонт представляет собой поток подземных вод, в котором воды прибывают в состоянии достаточно активного водообмена (Рис. 1.30, 1.31).

Среднеамурский межгорный бассейн (cXII-A3)

В Среднеамурском бассейне выделяется 4 разобщенные группы водозаборов, эксплуатирующих серравальско-голоценовый водоносный горизонт:

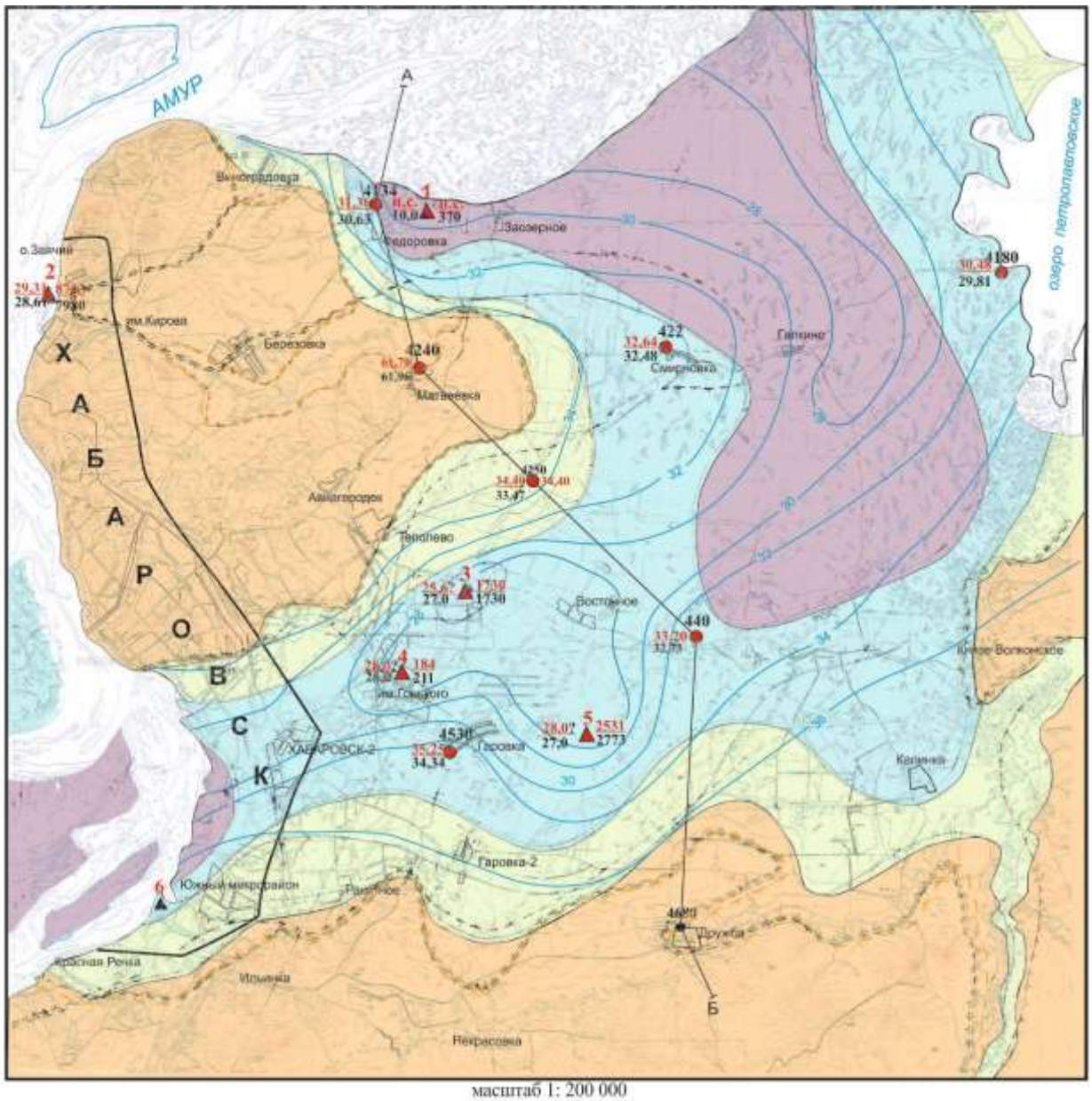
- Хабаровская группа (город с окрестностями – центральная часть Среднеамурского бассейна). Суммарный водоотбор в 2018 г.- 25 тыс. м^3/сут; в 2019 - 25,2 тыс. м3/сут (гидродинамическая карта окрестностей г. Хабаровска с основными водозаборами и наблюдательными скважинами ГОНС (Рис. 1.28 -1.29).
- Комсомольская группа (город с окрестностями и Солнечный р-н) – северная оконечность бассейна). Суммарный водоотбор в 2018 г.- 20,3 тыс. м^3/сут (без Солнечного) в 2019 г.30,6 м^3 /сут (с Солнечным);
- Тунгусский водозабор в центральной части бассейна (информация приведена в подразделе по Еврейской автономной области). Суммарный водоотбор в 2018 г. 6,4 тыс. м^3/сут. в 2019 г. 9,7 тыс. м^3/сут;
- Южная группа (гг.Бикин, Вяземский, пп.Хор, Переяславка (южная оконечность Среднеамурского бассейна). Суммарный водоотбор в 2018 г. 9,66 тыс. м^3/сут. в 2019 г.- 11,7 тыс. м^3/сут;

Хабаровская группа водозаборов. 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 Федоровский, Племптицезавод, Базалит, Скифагро, НПС-34 и др.) в основном для технологических и технических целей. Наибольшее количество природной безжелезистой воды от 8 до 12 тыс. м^3/сут добывается

только на инфильтрационном водозаборе Северном, эксплуатирующим водоносный горизонт плиоцен-четвертичных отложений. Так, добыча на водозаборе в 2018-2019 гг. составила 8,71-9,5 тыс. м^3/сут. 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 в наблюдательных скважинах водозабора за 2018 - 2019 гг. снизились на 0,3 м (Рис.1.33. Эксплуатационные скважины водозабора Северный работают в стабильном режиме, зависимость изменения уровня от водоотбора (и от состояния реки) по скважинам представлена на рисунке 1.33 и в таблице 1.23.

В соответствии со сложным (выступы и впадины) рельефом мезозойского основания Среднеамурского бассейна серравальско-голоценовый водоносный горизонт и приуроченный к нему поток подземных вод представляет собой в плане ограниченный с двух сторон скальными выступами пласт, имеющий вид дуги. Все водозаборы Хабаровска относительно равномерно распределены вдоль подземного потока. Суммарный учтенный водоотбор в 2019 г. составил 25,2 тыс. м^3/сут. и остается стабильным по отношению к предыдущему году.

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 2018-2019 гг. (1,73 тыс. м^3/сут), Некрасовский (2,77-2,53 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.1.31).



масштаб 1: 200 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Граница распространения сергавальско-голоценового озерно-аллювиального 2(laN$_2$srv-H) водоносного горизонта

Граница распространения в мезозойской водоносной зоны трещиноватости осадочных метаморфизованных пород (11MZ)

28,50 / 27,0 — 5 — 2531 / 2773 Водозабор. Сверху его номер. Цифры справа водоотбор, м^3/сут в числителе в 2019 г.(4 ЛС) ; в знаменателе в 2018 г. (4 ЛС). Цифры слева уровень (средний) в абс.отм., м: в числителе , в 2019 г. в знаменателе в 2018 г.

4530 / 35,25 / 34,34 Скважина ГОНС и ее номер. Цифры слева уровень (средний) в абс. отм.м , в числителе в 2019 г., в знаменателе в 2018 г.

6 а) — 4680 б) а) Водозабор законсервирован; б) Скважина ГОНС законсервирована

Литологическая граница

28 Гидроизогипсы основного водоносного горизонта

Территория с различной водообильностью поровых и трещинных коллекторов

А — Б Линия разреза

Удельные дебиты скважин > 5 л/с

Удельные дебиты скважин 1-5 л/с

Удельные дебиты скважин 0,1-1,0 л/с

Удельные дебиты скважин < 0,1 л/с

Перечень основных водозаборов

1. Федоровский;
2. Северный;
3. Дальавиа;
4. Племптицезавод п. им. Горького;
5. Некрасовский (Гаровское МПВ);
6. Амуркабель

Рис. 1.31 Схематическая гидродинамическая карта района г. Хабаровска.

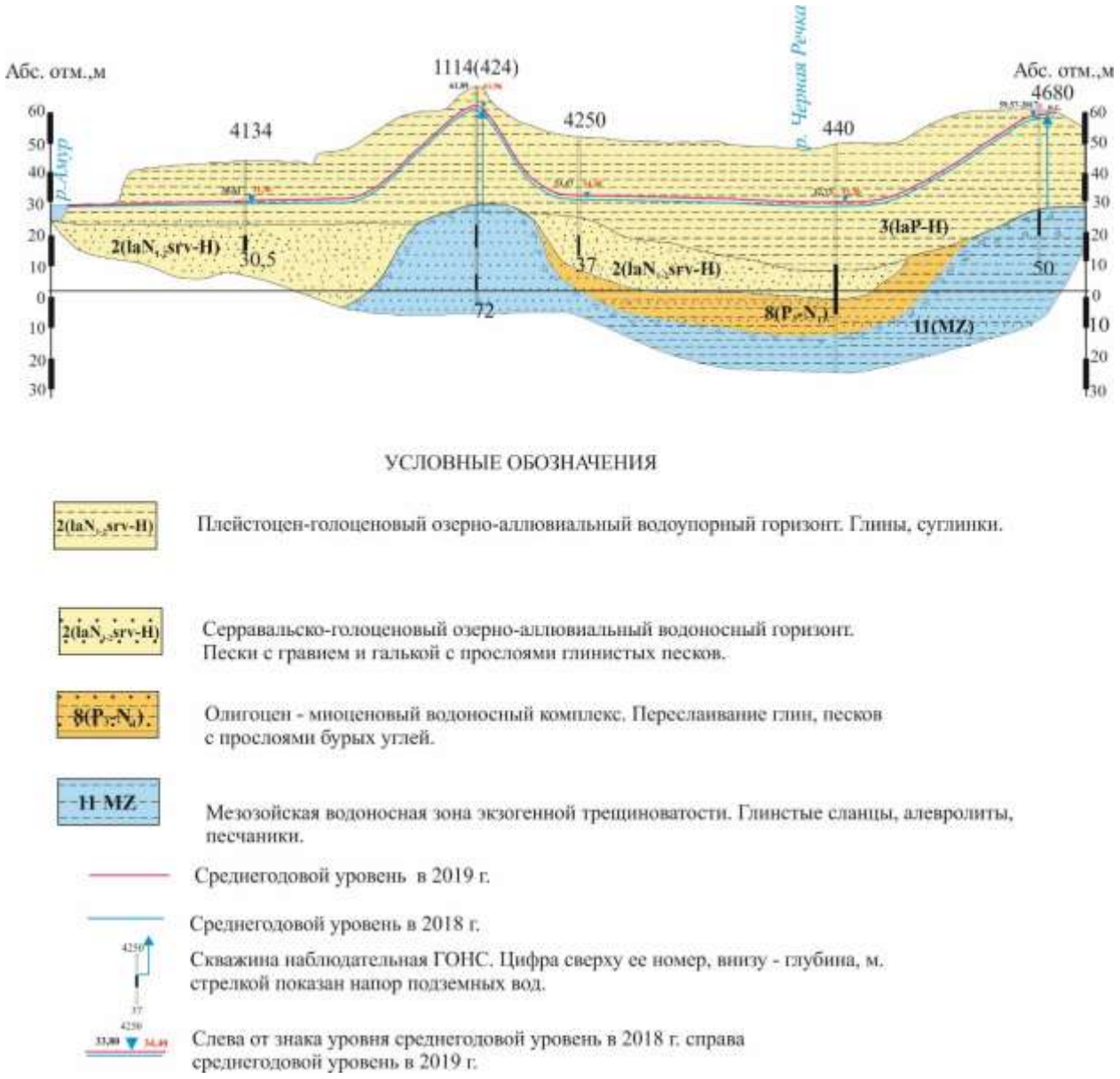
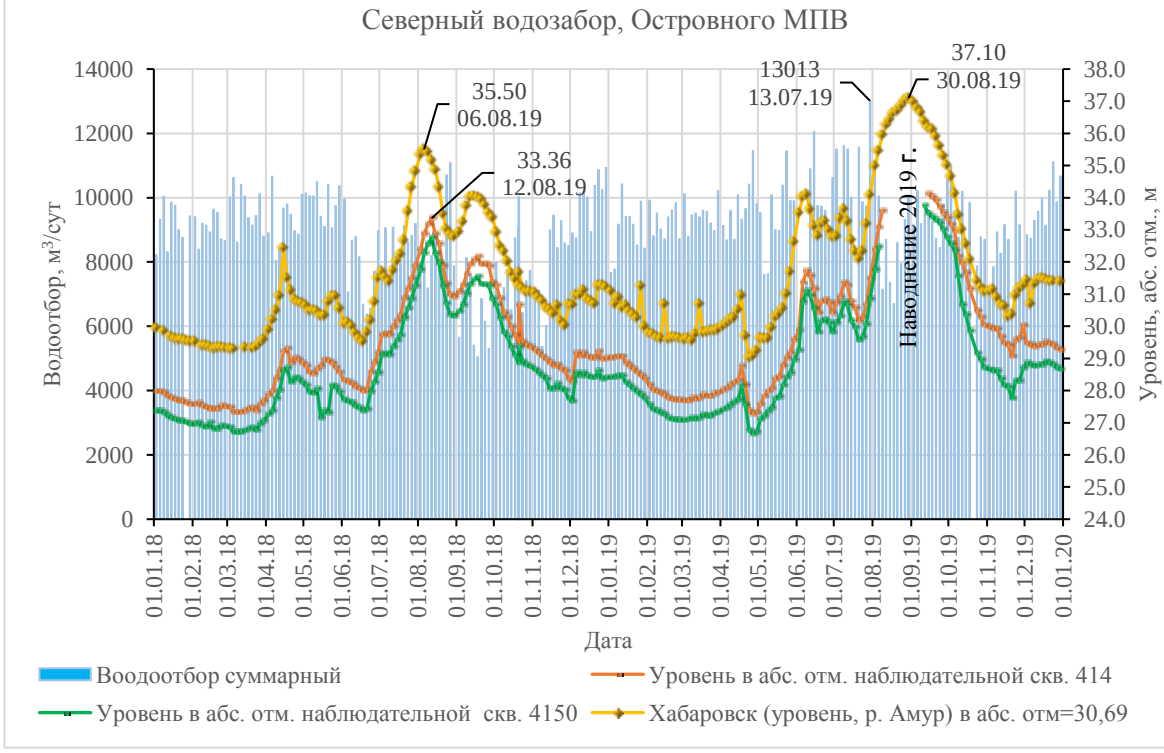
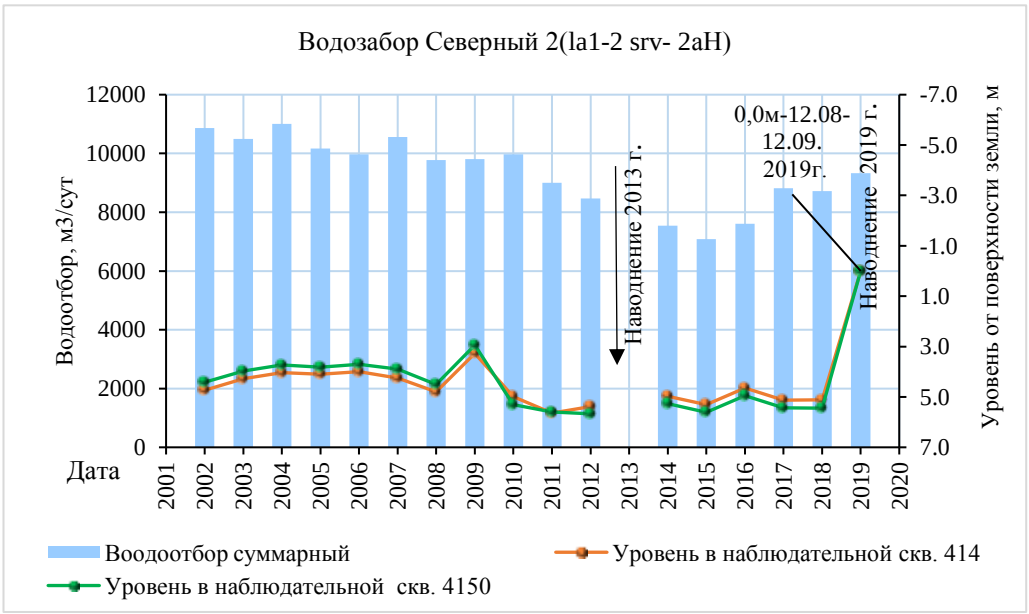


Рис. 1.32 Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.31



Водоотбор и уровни в наблюдательных скважинах и на Северном водозаборе в 2018-2019 гг.



Среднегодовые уровни и водоотбор на Северном водозаборе за 2001-2019 гг.

Рис. 1.33 Уровень, водоотбор на водозаборе "Северный" Островного МПВ за 2001-2019 гг. и в многолетнем периоде, 2(la1-2 srv- 2aH)

Таблица 1.23

Водоотбор, уровни (среднегодовые) в эксплуатационных и наблюдательных скважинах водозабора "Северный"

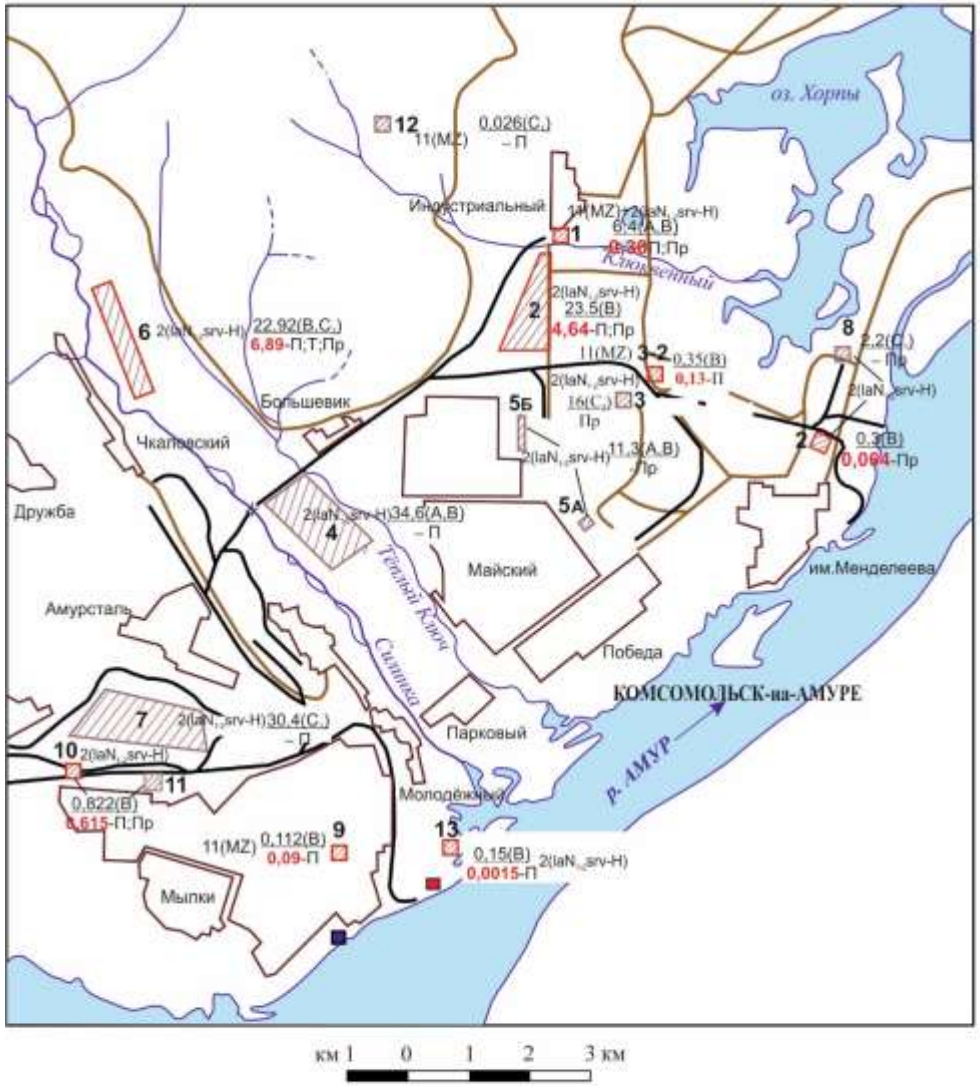
Параметры	Год	Водоотбор			Амплитуда
Водоотбор, м^3/сут	2018	8713			+100
	2019	9333			
Утвержденные запасы (в скобках забалансовые) тыс.м^3/сут 11 (164,0)					
Уровни в наблюдательных скважинах от поверхности земли, м					
Номер скважины	Глубина скв.	абс. отм., м, устья	средний; 2018	средний. 2019	Амплитуда
414	19	34,36	5,12	4,61	+0,51
4150	19	34,05	5,44	5,01	+0,43
Уровни в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м					
Номер скважины	Глубина скв.	Абс. отм. устья	средний 2018	средний 2019	Амплитуда
6082/21	15	35,5	**11,98**	**4,06**	+7,92
12б/5993	20	38,29	**18,13**	**10,89**	+7,24
13/5994	18,2	35,437	**9,64**	**5,42**	+4,22
14/5995	17,5	35,218	**9,79**	**7,68**	+2,11
16/5997	18	35,268	**8,56**	**4,45**	+4,11
17/5998	13,5	38,049	**7,81**	**3,93**	+3,88
7б	15	35,271	**13,08**	**9,75**	+4,17
8б	30,5	36,884	**11,43**	**8,37**	+3,33
9б	31,5	35,114	**7,68**	**5,34**	+2,34
20/6159	30,5	36,156	**11,72**	**4,58**	+7,14
4а/3247	16	35,414	**17,53**	**9,03**	+8,50
2а/3245	16	36,467	**7,25**	**3,72**	+3,53
5а/3248	24	37,986	**16,85**	**12,47**	+4,38
19/6158	19,7	35,158	**10,79**	**5,27**	+5,52
18/Х6157	19,5	37,38	**14,63**	**5,78**	+8,85
3а-1	19,5	38,808	**15,12**	**12,54**	+2,58
15	19,5	37,966	**7,41**	**5,82**	+1,59
3б	19,5	39,876	**10,64**	**7,18**	+3,46
1б	18,5	34,786	**5,14**	**5,52**	-0,38
6б	19,5	37,97	**7,52**	**5,78**	+2,14
11б	18,5	39,78	**11,25**	**5,38**	+5,87

Северо-восточная оконечность Среднеамурского МАБ

Комсомольская группа водозаборов. 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. 1.34). Основная нагрузка приходится на юго-восточную часть территории, на конус выноса в приустьевой части р. Силинки. Здесь водоносный горизонт в плиоцен-четвертичных отложениях представляется в виде напорного потока с относительно

большим уклоном поверхности, направленным с севера на юг. Мощность покровных суглинков до 15-20 м. 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 2018 г с водоотбором 8,78 тыс. $м^3$/сут, в 2019 г водоотбор снизился на 1,89 тыс. $м^3$/сут и составил 6,89 тыс. $м^3$/сут. Работа водозабора КНПЗ отличается постоянством: 4,64 тыс. $м^3$/сут. в 2018 г., а в 2019 г.-4,72 тыс. $м^3$/сут. Уровни на водозаборе не превышают допустимых. Водозабор КнААПО (участок Комсомольский 4) с 2016 г, находится на консервации. Общий суммарный водоотбор действующих водозаборов г. Комсомольска-на-Амуре из плиоцен-четвертичного водоносного горизонта в 2018 г. составил 20,33 тыс. $м^3$/сут, в 2019 г. 20,86 тыс. $м^3$/сут?. Депрессионные воронки от работы этих водозаборов индивидуальные небольшие, вытянутые вдоль линии скважин. Находясь в потоке подземных вод размеры (границы) воронок весьма переменчивы и зависят не только от водоотбора, но и от метеоусловий даже в большей степени.

В качестве примера на рисунках 1.34-1.35 приведена характеристика 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 8-9 тыс. $м^3$/сут. Но в 2019 г. водоотбор снизился на 1,89 тыс. м3/сут. На графике за последние два года (Рис. 1.37) уровень при эксплуатации водозабора находится в полной зависимости от количества отбираемой воды. В 2018 г. в скважине 186 А он уже был близок к допустимому (центр водозабора). Во вторй половине 2019 г. водоотбор снизился отчего и уровни в скважинах повысились от 2,0 до 9,0 м в период с августа по октябрь 2019 г. На северной оконечности ряда в скважинах ХБ-191/1 и 190/2 повышение на 3,7-2,0 м; в центре ряда в скважине 186А/4 -7,7м; на южной оконечности в скважине 188/6 - 9,0 м.



Номер участка	Название месторождения подземных вод, участка месторождения	Состояние на 01.01.2020г.
1	Комсомольское месторождение, Клюквенный участок	эксплуатируется
2	Комсомольское месторождение, Комсомольский-3 участок питьевых и технических подземных вод	эксплуатируется
3	Комсомольское месторождение, Дземгинский участок технических подземных вод	не эксплуатируется
3-2	Комсомольское месторождение, Дземгинский участок-2 питьевых подземных вод	эксплуатируется
4	Комсомольское месторождение, Силинский участок питьевых подземных вод	не эксплуатируется
5	Комсомольское месторождение,Комсомольский-4 участок технических подземных вод (территория "А" КнААПО)	не эксплуатируется
	Комсомольское месторождение,Комсомольский-4 участок технических подземных вод (территория "Б" КнААПО)	не эксплуатируется
6	Чкаловское месторождение подземных вод	эксплуатируется
7	Комсомольское месторождение, Комсомольский-1 участок технических подземных вод	не эксплуатируется
8	Комсомольское месторождение, Хорпинский участок технических подземных вод	не эксплуатируется
9	Комсомольское месторождение, "Водозабор Хлебозавод №3" участок питьевых подземных вод	эксплуатируется
10	Комсомольское месторождение, Комсомольский-5 участок питьевых и технических подземных вод	эксплуатируется
11	Комсомольское месторождение, Комсомольский-6 участок питьевых и технических подземных вод	не эксплуатируется
12	Клюквенное месторождение питьевых подземных вод	не эксплуатируется
13	Комсомольское месторождение, Судостроительный участок технических подземных вод	эксплуатируется

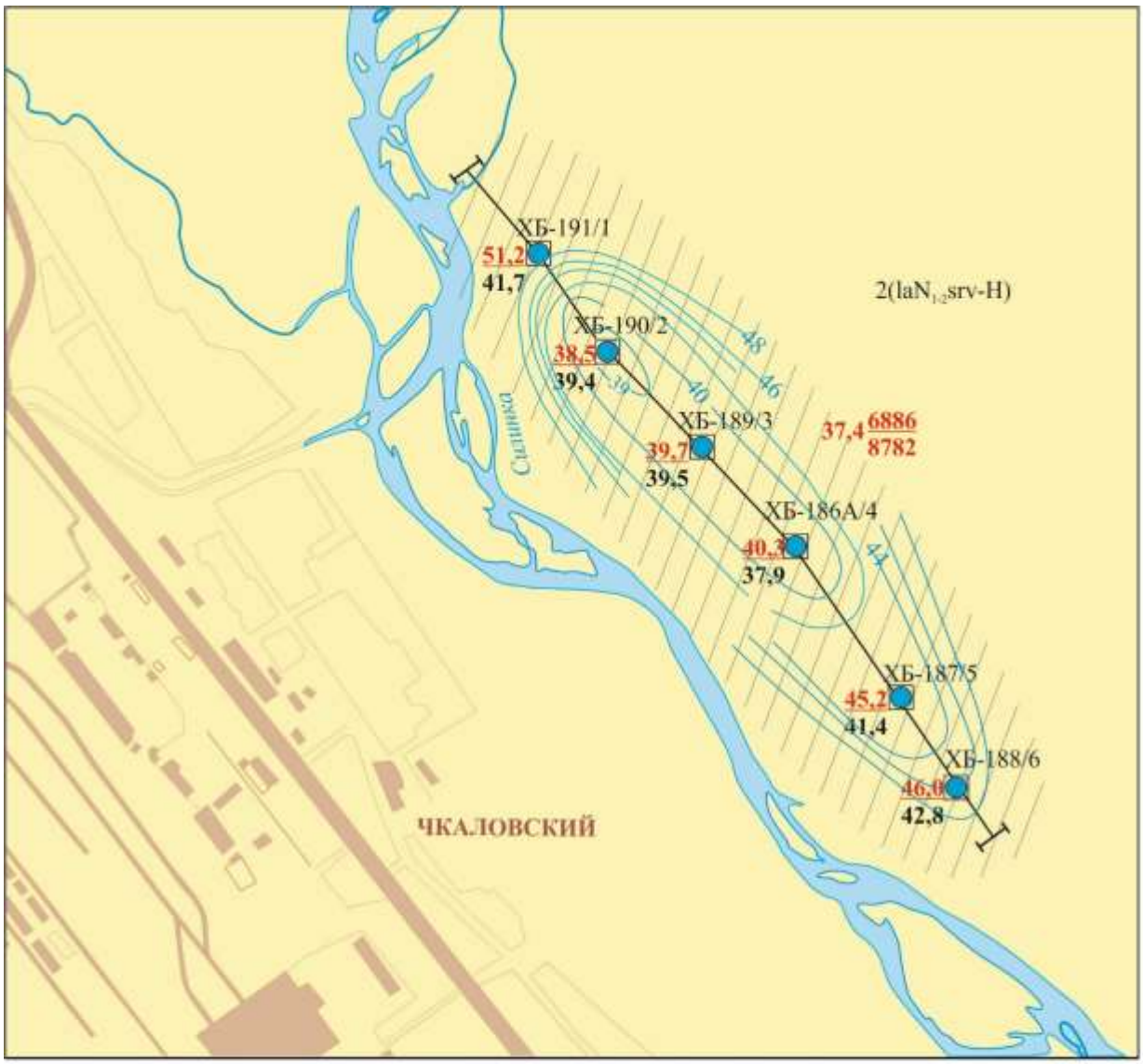
Жилая зона города

Месторождение или участок месторождения подземных вод с утверждёнными запасами и его номер (соответствует таблице), у дроби - индекс геологического возраста; продуктивного водоносного подразделения; цифры : в числителе - запасы и их категория (тыс.м^3/сутки); в знаменателе - фактический водоотбор, за 2019 г. (тыс.м^3/сутки) и индекс типа воды по её использованию (П - питьевое водоснабжение; Пр. - промышленные нужды, Т - теплоэнергетическое водоснабжение)

Водозабор подземных вод, строящийся на Мостовом участке Комсомольского МПВ

Водозабор поверхностных вод (Амурский)

Рис. 1.34 Схема расположения месторождений и участков подземных вод на территории г. Комсомольск-на-Амуре



масштаб 1:10 000

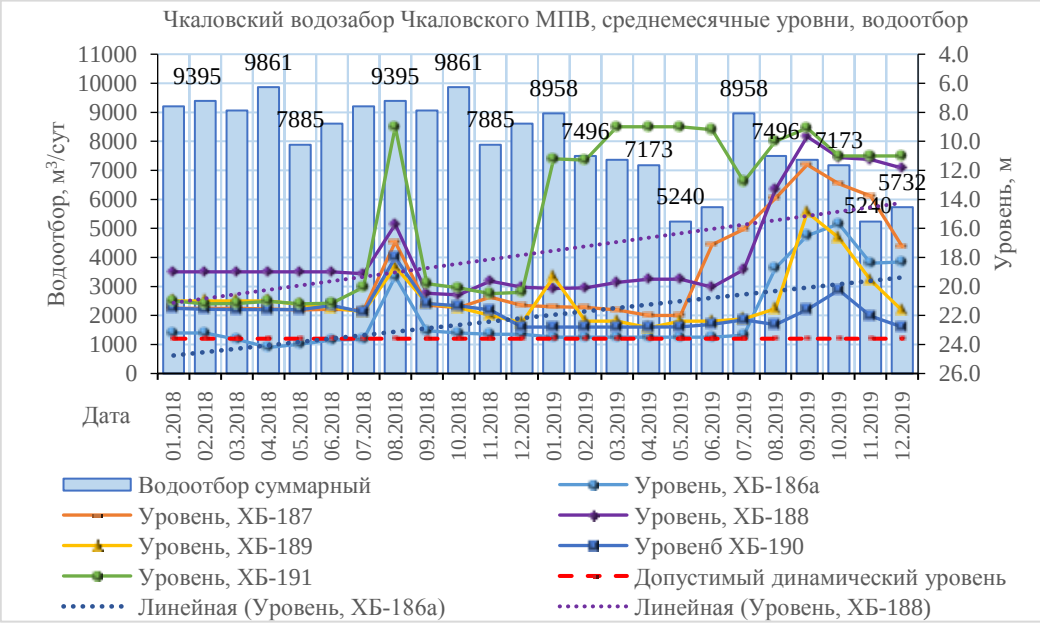
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

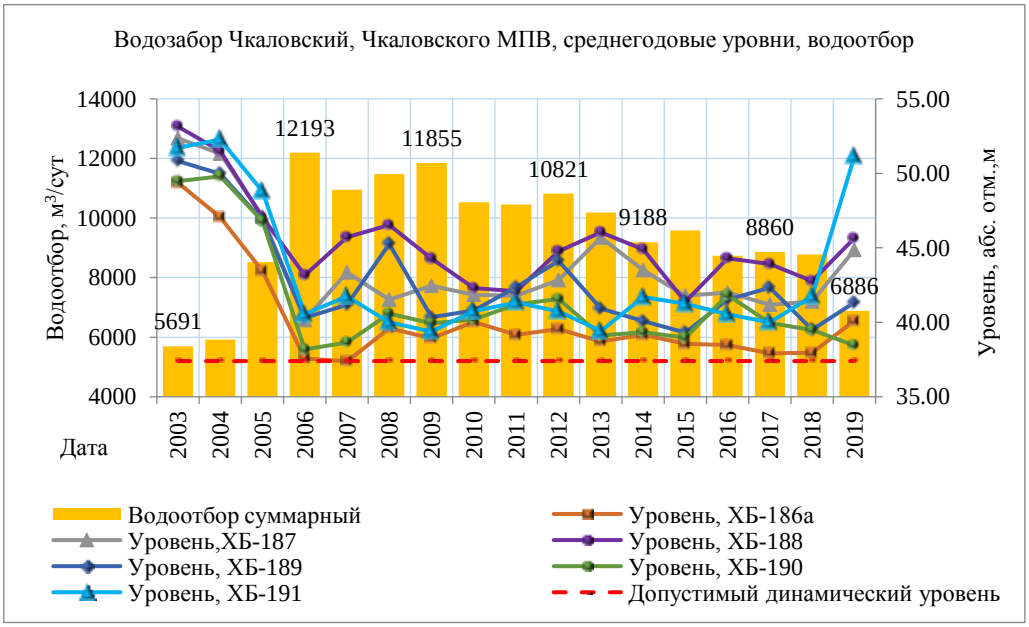
2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт, пески, гравий, галечники, прослои глин.
ХБ-188/6 46,0 42,8	Скважина эксплуатационная. Цифры: сверху фактический номер, слева динамический среднегодовой уровень, абс.отм. м: в числителе за 2019 г., в знаменателе за 2018 г.
	Депрессионная воронка 2019 г.
37,4 6886 8782	Дробь: в числителе водоотбор, суммарный, м^3/сут за 2019 г., в знаменателе водоотбор суммарный, м^3/сут, за 2018 г., слева допустимый динамический уровень, абс.отм., м.

Рис. 1.35 Схематическая гидрогеологическая карта водозабора Комсомольской ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ

Рис. 1.36 Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.35 по линии А-Б

По-прежнему остается вероятность активного снижения (начало сработки?) уровня при выходе водоотбора на величину запасов категории «В» 11,46 тыс. $м^3$/сут.

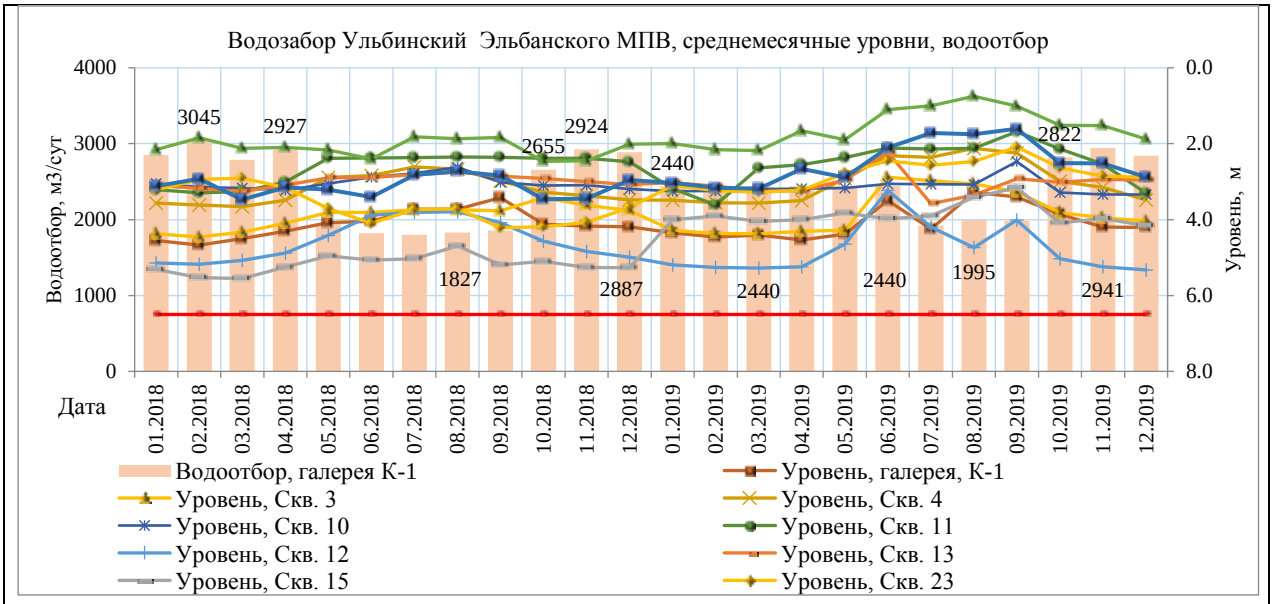




Номер скважин	Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, м						Водоотборсуммарный, м³/сут	Запасы утверж-денные, тыс., м³/сут	Допустимый динамический уровень, м (абс.отм)
	скв.ХБ-191/1	скв.ХБ-190/2	скв.ХБ-189/3	ХБ-186А/4	скв.ХБ-187/5	скв.ХБ-188/6			
Среднегодовой 2018г.	19,72	21,32	21,19	23,15	21,05	19,13	8782	22,92	23,6 (37,4)
Среднегодовой 2019г.	10,30	22,35	19,16	21,00	17,60	16,25	6886		
Амплитуда, м	+9,42	-1,03	+1,59	+2,15	+3,45	+2,88	-1896		

Рис. 1.37Водоотбор и уровни в эксплуатационных скважинах Чкаловского водозабора Комсомольской ТЭЦ 3 за 2018-2019 гг.

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.1.38) Эльбанского МПВ. При очень значительной длине галереи в 1750 м здесь добывается всего 2,5-2,8 тыс. м^3/сут (хотя запасы составляют 11,7 тыс. м^3/сут). Положение уровня подземных вод на водозаборе измеряется в водосборном колодце, а также в 10 наблюдательных скважинах.



Номер скважины	Уровень в галерее и наблюдательных скважинах от поверхности земли, м		
	Среднегодовой 2018 г.	Среднегодовой 2019 г.	Амплитуда
Галерея, К-1	4,13	4,07	+0,06
Скв. 3	3,91	3,80	+0,11
Скв. 4	3,19	2,98	+0,21
Скв. 10	3,03	3,14	-0,11
Скв. 11	2,65	2,53	+0,12
Скв. 12	4,55	4,78	-0,23
Скв. 13	2,99	3,05	-0,06
Скв. 15	5,19	3,87	+1,32
Скв. 23	3,64	2,80	+0,84
Скв. 24	3,13	2,50	+0,63
Скв. 25	2,1	1,56	+0,54
Допустимый динамический уровень,м	6,5		
Водоотбор, м3/сут	2557	2440	-17
Запасы утвержденные, тыс. м3/сут	11,7		

Рис. 1.38 Изменение водоотбора и уровней на Ульбинском водозаборе ЭльбанскогоМПВ в 2018-2019 гг.

В 2019 г. среднегодовые уровни в семи наблюдательных скважинах и галерее выше чем в 2018г. Максимальная амплитуда 1,32 м в скважине 15. Вероятно, это связано с уменьшением водоотбора и метеоусловиями - осенний период увеличения осадков. В критические периоды (увеличение добычи) уровень в галерее может опускаться до 4 -5 м (скв. 10, 12 и скв.15).

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

Южная оконечность Среднеамурского МАБ

Южная группа водозабров. На южной оконечности Среднеамурского МАБ в водоснабжении используются преимущественно 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. Всего их 15. Водозаборные скважины относительно равномерно распределены по территории города. Добыча воды осуществляется, в основном, из неоген-палеогеновых рыхлых отложений, некоторые скважины вскрывают слабоводоносную трещиноватую зону неогеновых вулканогенных пород. Разрешённая добыча по лицензии 766,5 тыс. м^3/год, фактически в 2018 г отбор составил - 168,9 тыс. м^3/год, а в 2019 г произошло значительное увеличение учтенного водоотбора 616,7 тыс.м^3/год. Наблюдения за уровнями на водозаборах не проводятся. Второй водозабор принадлежит железной дороге (АО РЖД). Водозабор работает в непрерывном режиме с водоотбором в 2018 г 595 м^3/сут (217 тыс. м^3/год), с небольшим увеличением (64 м^3/сут) добычи в 2019 г. - 659,2 м^3/сут (240,6 тыс. м^3/год). Уровень замеряется до 3 раз в месяц. Глубина его составляет 18-21 м. от поверхности земли. Всего учтенная добыча в 2018 г. по Вяземскому району составила 1,51 тыс. м^3/сут. В 2019 г. добыча возросла до 2,7 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. В 2018 г. добыча составила 3,51 тыс. м^3/сут. Общая сумма водоотбора в 2019 г составила 3,94 тыс. м^3/сут.

Основной недропользователь в г. Бикине - предприятие ООО "Водоканал-Транзит", эксплуатирует самый крупный инфильтрационный водозабор Центральнобикинского участка Бикинского МПВ, предназначенный для хозяйственно-питьевого использования, с

общими запасами 80 тыс. м^3/сут. Водоотбор на водозаборе в 2018 г. составил 2,11 тыс. м^3/сут. с увеличением в 2019 г. до 2,52 тыс. м^3/сут. Уровенный режим на водозаборе не проводится.

Общая учтенная добыча в 2018 г. в городах Вяземском, Бикине с окрестными поселками составила около 5,13 тыс. м^3/сут., в 2019 г. 6,64 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.

Приморский ГМ

Приморская полоса эффузивов восточного макросклона хр. Сихотэ-Алинь особо выделяется в Хабаровском крае высокой водообильностью при хорошем качестве трещинных подземных вод, приуроченных к полям развития «молодых» вулканитов разного, преимущественно основного и среднего состава. Обширные поля этих пород распространены на Восточно-Сихотэ-Алинском макросклоне, где они тянутся почти непрерывной полосой и шириной до 80 км вдоль Татарского пролива от границы с Приморским краем до устья Амура.

На Западно-Сихотэ-Алинском макросклоне эти эффузивы встречаются только в виде небольших покровов и линзообразных тел, не образуя таких обширных полей как на побережье. В Советско-Гаванском и Ванинском районах основным и самым надёжным является водоносный комплекс плиоцен-нижнечетвертичных базальтов совгаванской свиты. Этот водоносный комплекс имеет очень специфическое многослойное строение.

Приуроченная к таким слоям вода частично разгружается в бортах речных долин, основная же часть постепенно просачивается ниже, питая основной (постоянный, многолетний) водоносный горизонт. На базальтовом плато (междуречные водоразделы) уровень трещинных вод (постоянный) устанавливается на глубине 80-100 м от поверхности, а иногда еще глубже. Такое сложное слоистое строение характерно только для водоносного комплекса в плиоцен-нижнечетвертичных базальтах. Для вулканитов (андезиты, базальты, туфы и др.) более старшего (K-N_1) возраста характерна совершенно иная водоносность. Подземные воды в них могут образовывать промышленные скопления только в корах выветрвания этих пород или в зонах тектонического дробления (трещины растяжения, зоны разуплотнения). Вне этих зон породы практически водоупорны и даже газоупорны (Мухенское, Тумнинское месторождения). Несмотря на такое разнообразие в водоносности разновозрастных эффузивов Приморской полосы, основные промышленные запасы (ресурсы, подвижные запасы) подземных трещинных вод сосредоточены в линейных зонах дробления глубокого заложения (потоки) или в тектонических блоках, образованных

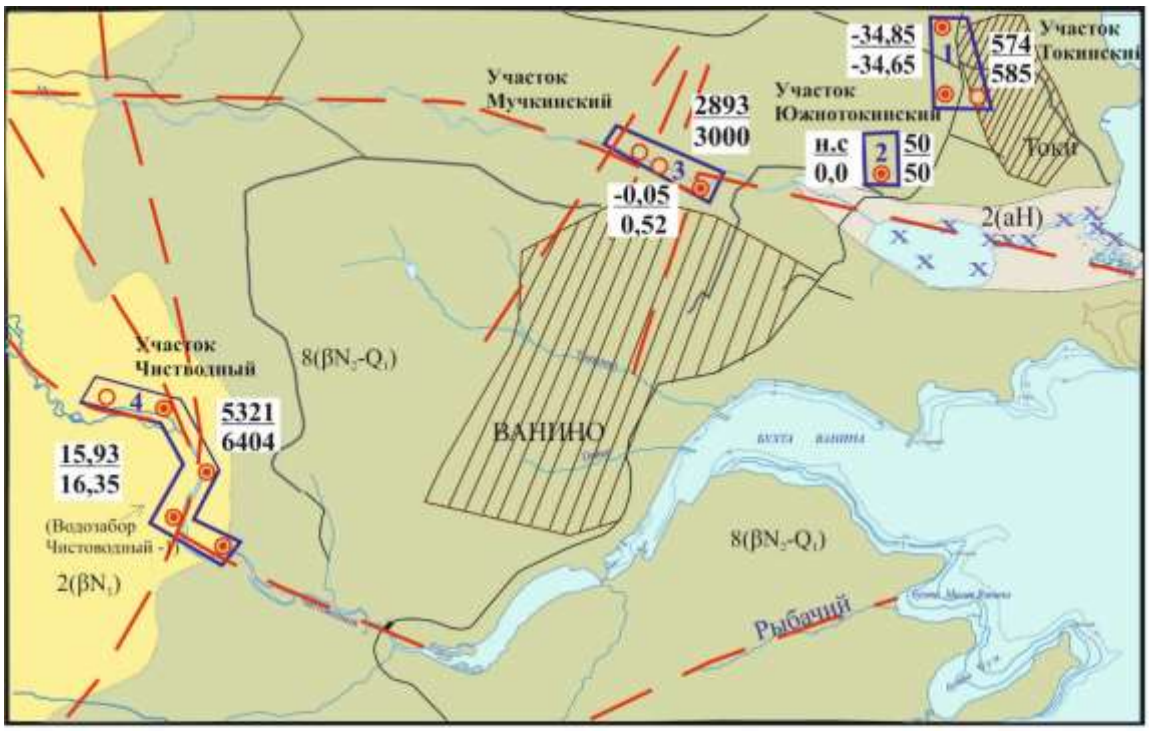
пересекающимися разнонаправленными разрывными нарушениями (бассейны). Линейные разрывные нарушения являются дренажными и транзитными системами для всего рассекаемого ими гидрогеологического разреза. По ним происходит основная разгрузка в пределах шельфа подземных континентальных (Сихотэ-Алинский подземный сток) вод.

Северная часть этой приморской полосы в границах Ульчского и Николаевского районов, обладающая значительными ресурсами подземных вод, заселена слабо и эти ресурсы используются незначительно.

Примером использования такой транзитной системы служит участок Рассошинский Личинского месторождения подземных вод в долине р.Рассошины (водоснабжение г. Николаевска-на-Амуре), запасы которого составляют 22 тыс. $м^3$/сут - трещинные напорные воды. Здесь разведан мощный очаг разгрузки трещинно-жильных вод в аллювий русла реки. Водоотбор (согласно отчетности 4ЛС) в 2019 г. составил - 6,25 тыс. $м^3$/сут в 2018 г. 7,3 тыс. $м^3$/сут. Данные по уровням отсутствуют.

О существовании таких подземных потоков в Приморской полосе эффузивов свидетельствуют многочисленные примеры в Ванинском, Советско-Гаванском районах (Рис. 1.39 - 1.41). На рисунке 1.39 представлены основные водозаборы Ванинского МПВ и их среднегодовые данные по водоотбору и уровням в 2018-2019 гг.

Общий учтенный водоотбор в 2019 году в пределах этой Приморской полосы эффузивов составил **30,1** тыс. $м^3$/сут. а в 2018 г. 35,62 тыс. $м^3$/сут. Любопытную особенность гидродинамики этого района демонстрируют некоторые водозаборы. Так, в п. Токи (Западнотокинский участок Ванинского МПВ) более 60 лет функционирует водозабор, состоящий из 6 скважин с суммарной производительностью от 500 до 1000 $м^3$/сут. Водоотбор стабильный в 2018-2019 гг. составил 585–590 $м^3$/сут. Динамический уровень в некоторых скважинах находится на 5-30 м ниже уровня моря. Скважины, располагаясь всего в 300-500 м от береговой линии, по информации от недропользователя, никогда не подтягивали морскую воду. Аналогичная ситуация и на Мучкинском водозаборе. Водозабор площадной работает более 50 лет, но подсос соленой воды также не происходит (среднегодовой водоотбор стабильный в 2018-2019 гг. - 3,0 тыс. $м^3$/сут). Динамические уровни ведут себя спокойно. Прослеживается более ярко зависимость уровень-водоотбор в марте-октябре 2019 г. и менее выраженная в мае-июне 2018 г., когда от снижения водоотбора резко повысились уровни в первом случае и более слабая зависимость во втором случае (Рис. 1.40).



Масштаб 1: 75 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

8(βN$_2$-Q$_1$) — Плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный комплекс эффузивных пород совгаванской свиты. Базальты.

2(βN$_1$) — Миоценовый вулканогенный спорадически водоносный горизонт эффузивных пород кизинской свиты. Андезиты, андезибазальты, базальты, туфы.

Скважина эксплуатационная

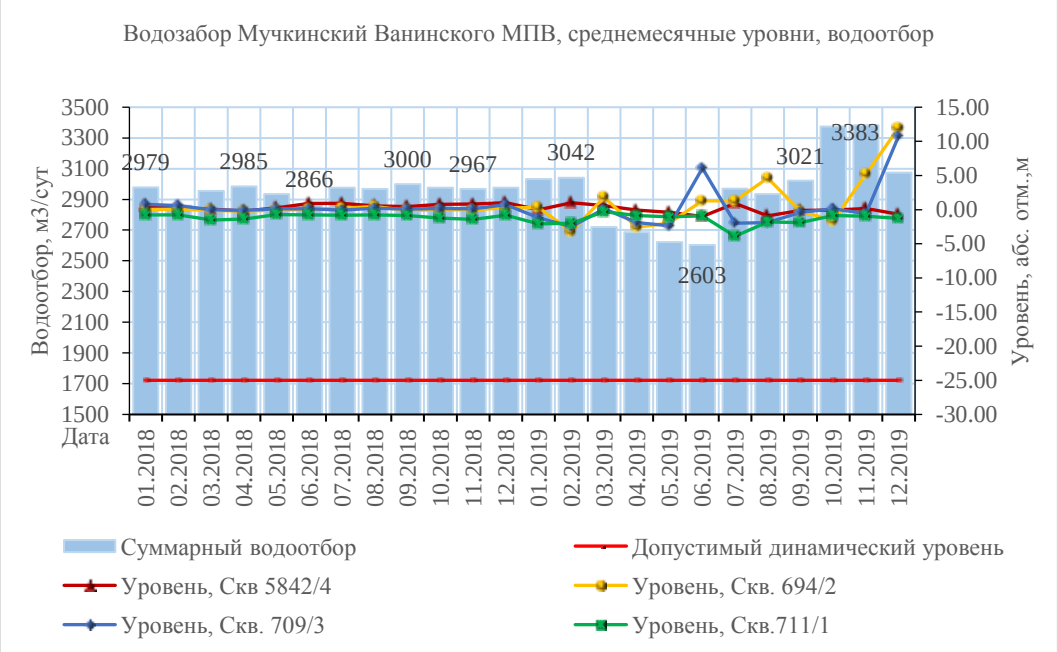
Группа скважин

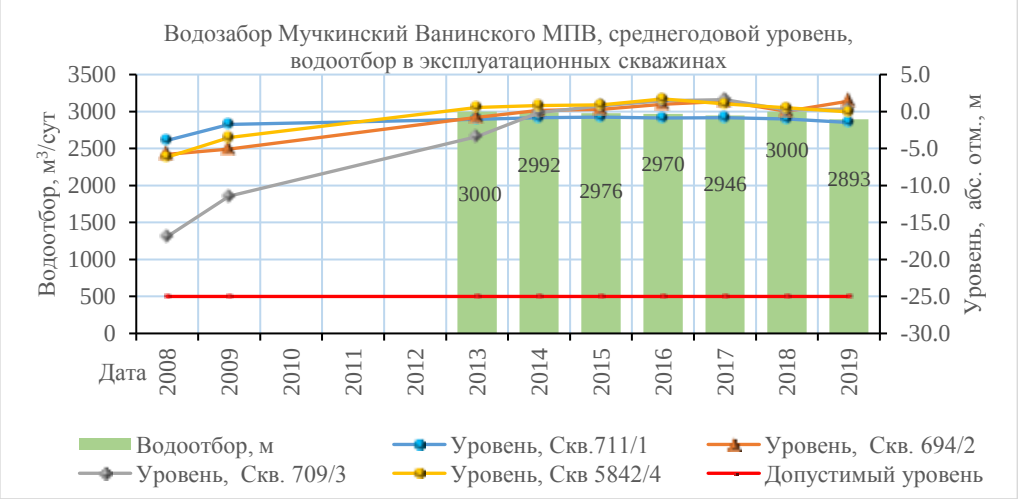
-34,87 / -34,65 | 1 | 590 / 585 — Водозабор и его номер. Дробь: справа в числителе среднегодовой водоотбор, м^3/сут, в 2019г.; в знаменателе среднегодовой водоотбор, м^3/сут в 2018 г.; слева в числителе среднегодовой максимальный уровень в 2018 г., в знаменателе среднегодовой максимальный уровень в 2019 г. абс. отм.,м.

Зона тектонического дробления

№ водозабора на схеме	Водозаборы	Водопользователь	Назначение
1	Токинский	ООО Янтарь	Для населения п.Токи ХПВ
2	Дальтрансуголь	ООО Янтарь	Для технического водоснабжения ПТВ
3	Мучкинский	ООО Янтарь	Для населения п.Ванино ХПВ
4	Чистоводный 1, 2, 3	ООО Янтарь	Для населения п.Ванино и окрестных поселений ХПВ

Рис. 1.39 Схематическая гидрогеологическая карта с расположением водозаборов в Ванинском районе



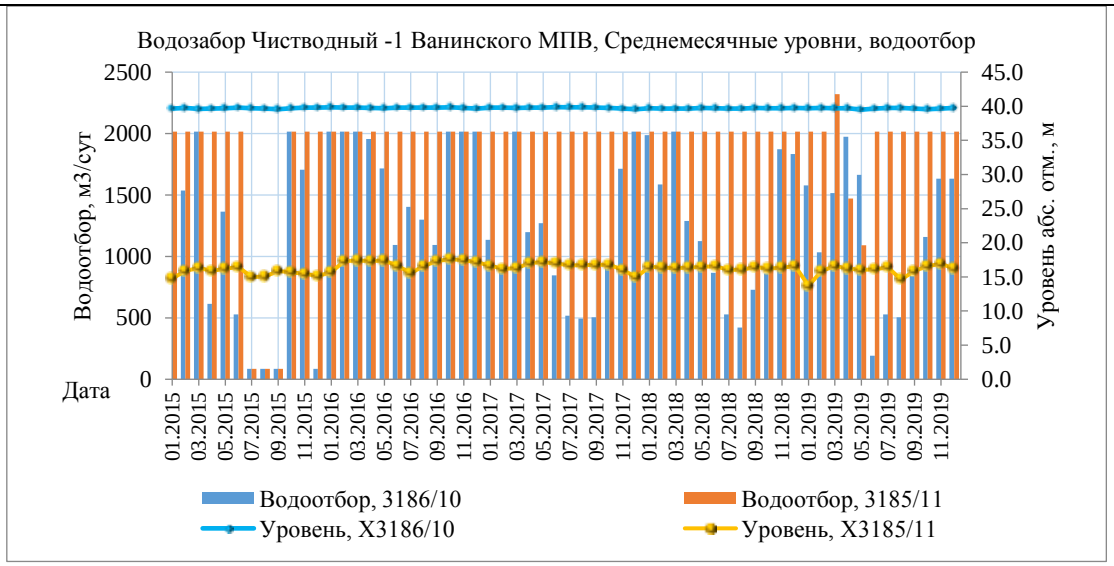


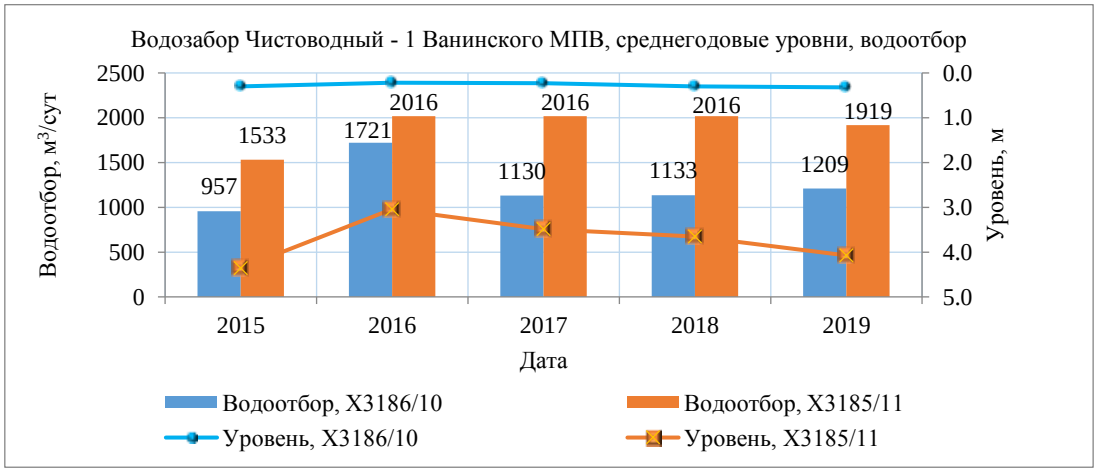
	Номер скважин	Средний 2018 г.	Средний 2019 г.	Амплитуда, м
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, абс. отм., м	711/1	**-1,00**	**-1,49**	-0,49
	694/2	**0,04**	**1,41**	+1,37
	709/3	**0,22**	**0,35**	+0,11
	5842/4	**0,52**	**-0,05**	-0,47
Водоотбор суммарный, м^3/сут		3000	2893	-107
Допустимый динамический уровень, абс. отм., м		-25,0		
Запасы утвержденные ТКЗ, м^3/сут		3000		

Рис. 1.40. Изменение водоотбора и уровней в скважинах водозабора "Мучкинский" Ванинского МПВв 2018-2019 гг. и многолетнем периоде. 11(MZ)

На участке Чистоводный работают 3 водозабора с общим практически одинаковым водоотбором: в 2018 – 2019 гг. около 6,4 тыс. м^3/сут. По эксплуатационной скважине 3186/10 водозабора Чистоводный 1 уменьшение или увеличение водоотбора никак не сказывается на

поведение динамического уровня, по скважине 3185/11 уровень реагирует более заметно (Рис. 1.41). Две оставшиеся скважины водозабора работают на естественном самоизливе.



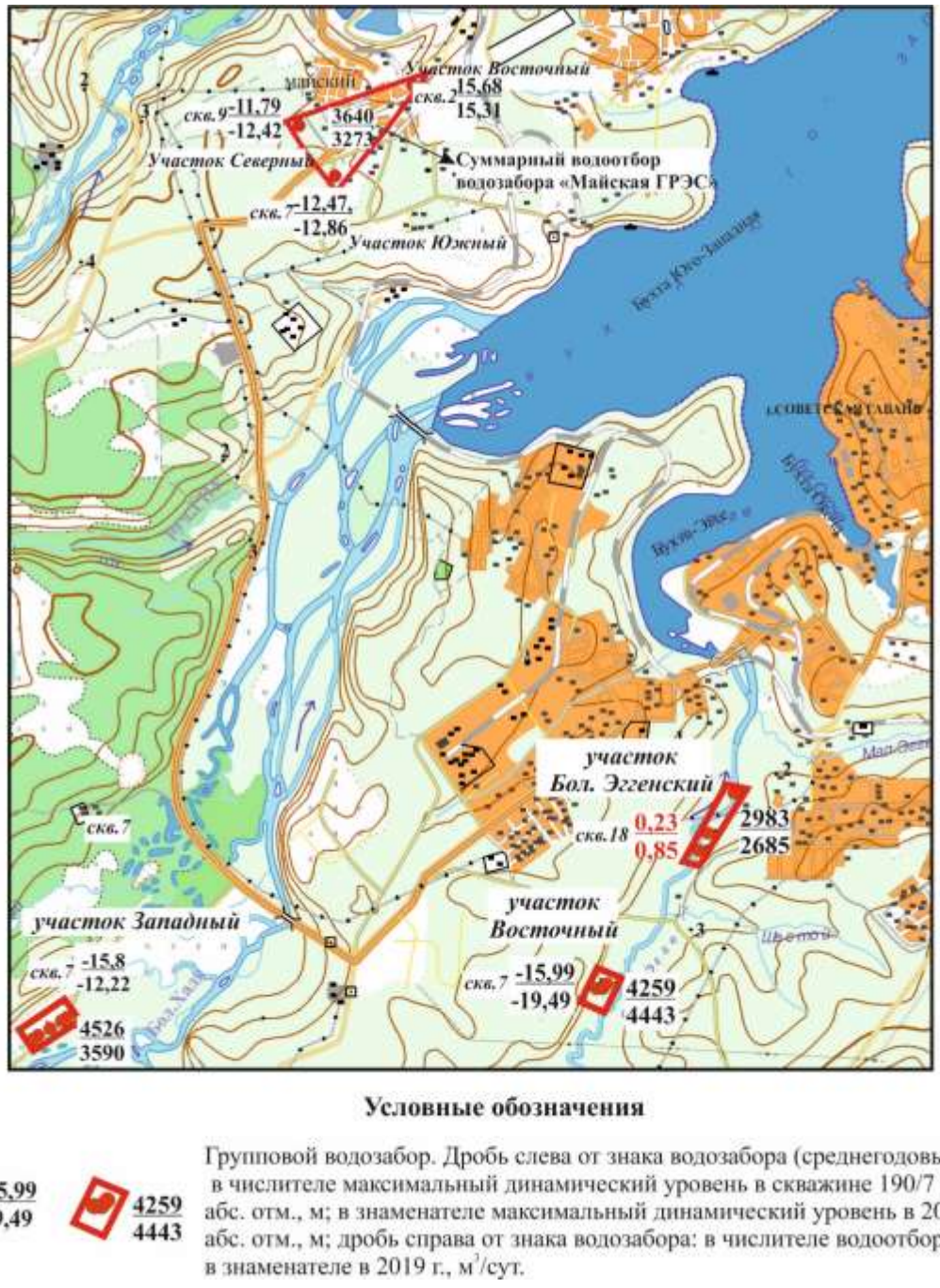


Номер скважин	Водозабор Чистоводный 1				Водозабор Чистоводный 2	Водозабор Чистоводный 3	Участок Чистоводный Ванинского МПВ	
	Уровень динамический в эксплуатационных скважинах: в числителе в абс. отм., м в знаменателе, м		Допустимый динамический уровень от поверхности земли	Водоотбор суммарный, м³/сут	Водоотбор суммарный, м³/сут	Водоотбор суммарный, м³/сут	Водоотбор суммарный, м³/сут	Запасы утвержденные, тыс., м³/сут
	скв.Х-3186/10	скв.Х-3185/11						
Среднегодовой 2018 г.	39,7/0,3	16,35/3,65	20?	3149	2275	980	6404	22,92
Среднегодовой 2019 г.	39,68/0,32	15,93/4,07		3128	2192	891	5321	
Амплитуда, м	-0,02	-0,42		-21	-83	-89	-1083	

Рис. 1.41 Изменение водоотбора и уровней в скважинах водозабора "Чистоводный-1" и среднегодового водоотбора на водозаборах Чистоводный-2 и 3 Ванинского МПВ в 2018-2019 гг. и многолетнем периоде

По уровням в скважинах водозаборов Чистоводный 2 и Чистоводный 3 данных нет. На Чистоводном участке эксплуатируется мощный поток напорных трещинно-жильных од, приуроченный к радиальному разлому на крупной вулканической постройке.

Для водоснабжения г. Советская Гавань работают 4 водозабора на Майском, Западном, Восточном и Больше-Эггенском участках Совгаванского МПВ (Рис. 1.42). Водозаборы расположены: водозабор «Майская ГРЭС» на юго-восточном берегу бухты Западная, «Западный» в долине р. Хадя, «Восточный» и «Большеэггенский» в долине р. Бол. Эгге.



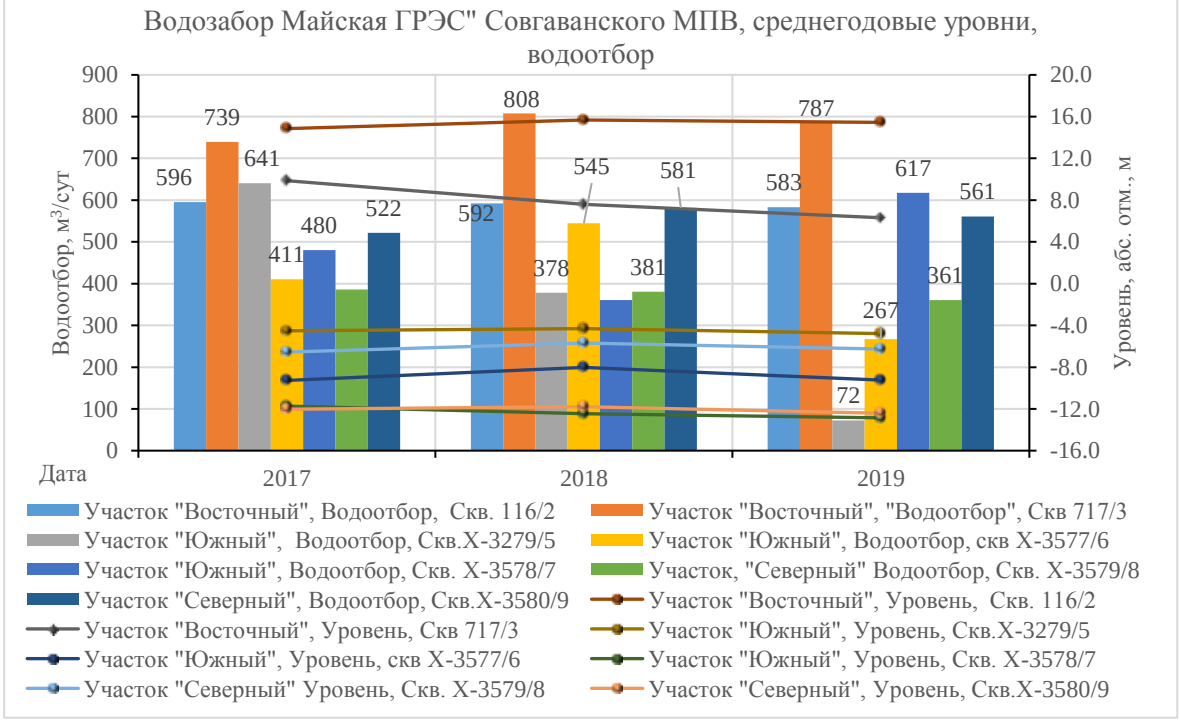
Условные обозначения

-15,99 / скв.7 -19,49 — 4259 / 4443 — Групповой водозабор. Дробь слева от знака водозабора (среднегодовые значения): в числителе максимальный динамический уровень в скважине 190/7 в 2018 г., абс. отм., м; в знаменателе максимальный динамический уровень в 2019 г., абс. отм., м; дробь справа от знака водозабора: в числителе водоотбор в 2018 г., м^3/сут , в знаменателе в 2019 г., м^3/сут.

Рис. 1.42 Схема расположения групповых водозаборов в пределах участков Совгаванского МПВ

Во всех случаях эксплуатируется плиоцен-нижнечетвертичный водоносный комплекс вулканогенных пород совгаванской свиты с увеличенной проницаемостью за счет разрывной тектоники.

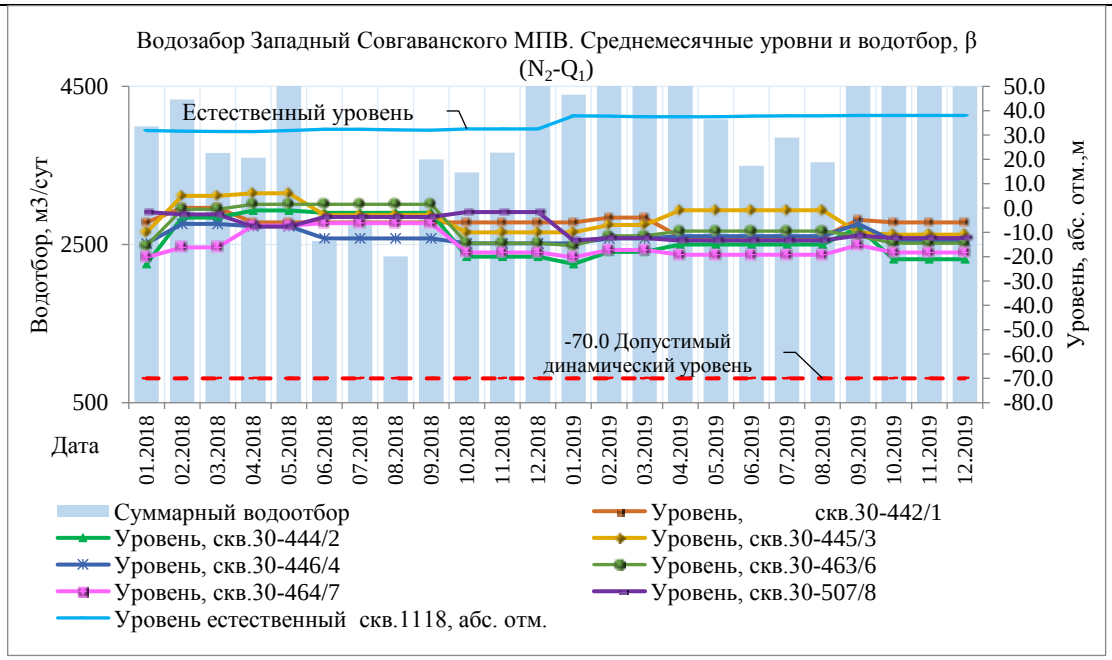
В 2019 водоотбор на 3 участках водозабора Майской ГРЭС составил 3,575 тыс. м^3/сут, по сравнению с 2018 г. водоотбор снизился незначительно, всего на 319 м^3/сут (Рис. 1.43).

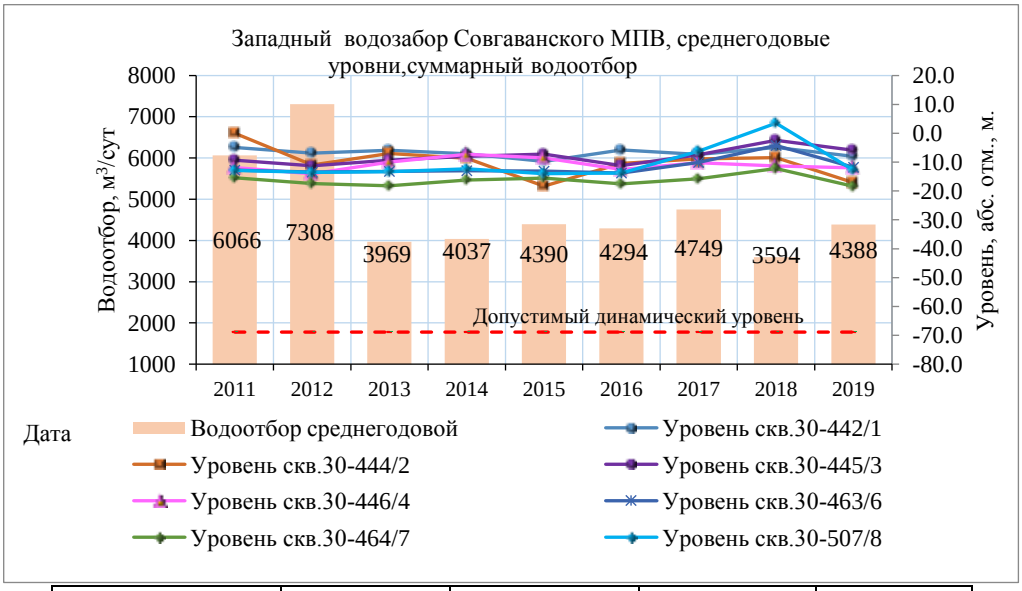


Водоотбор, м3/сут								Водоотбор суммарный, м^3/сут	Запасы, тыс. м^3/сут
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах в абс. отм., м									
Номер скважин	Участок "Восточный"		Участок "Южный" Бяуде			Участок "Северный"			
	скв.116/2	717/3	Х-3279/5	Х-3577/6	Х-3578/7	Х-3579/8	Х-3580/9		
Среднегодовой 2018	592	808	641	411	480	381	581	3894	14,7
	1400		1532			962			
	15,68	7,61	-4,31	-8,02	-12,47	-5,69	-11,79		
Среднегодовой 2019	583	787	378	545	361	361	561	3575	
	1369		1284			922			
	15,46	6,31	-4,79	-9,24	-12,86	-6,26	-12,42		
Амплитуда, водоотбор м3/сут	-31		-248			-40		-319	
Амплитуда уровня, м	-0,22	-1,3	-0,48	-1,22	-0,39	-0,57	-0,68		

Рис. 1.43 Уровень, водоотбор на водозаборе "Майская ГРЭС" Совгаванского МПВ за 2017-2019 гг., 2β(N_2-Q_1)

На Западном водозаборе (Рис.1.44) в отчетном 2019 г. добыча составила 4388 м^3/сут., увеличилась на 794 м^3/сут. по сравнению с 2018 г. Среднегодовые уровни во всех скважинах снизились на 0,67-9,27 м.



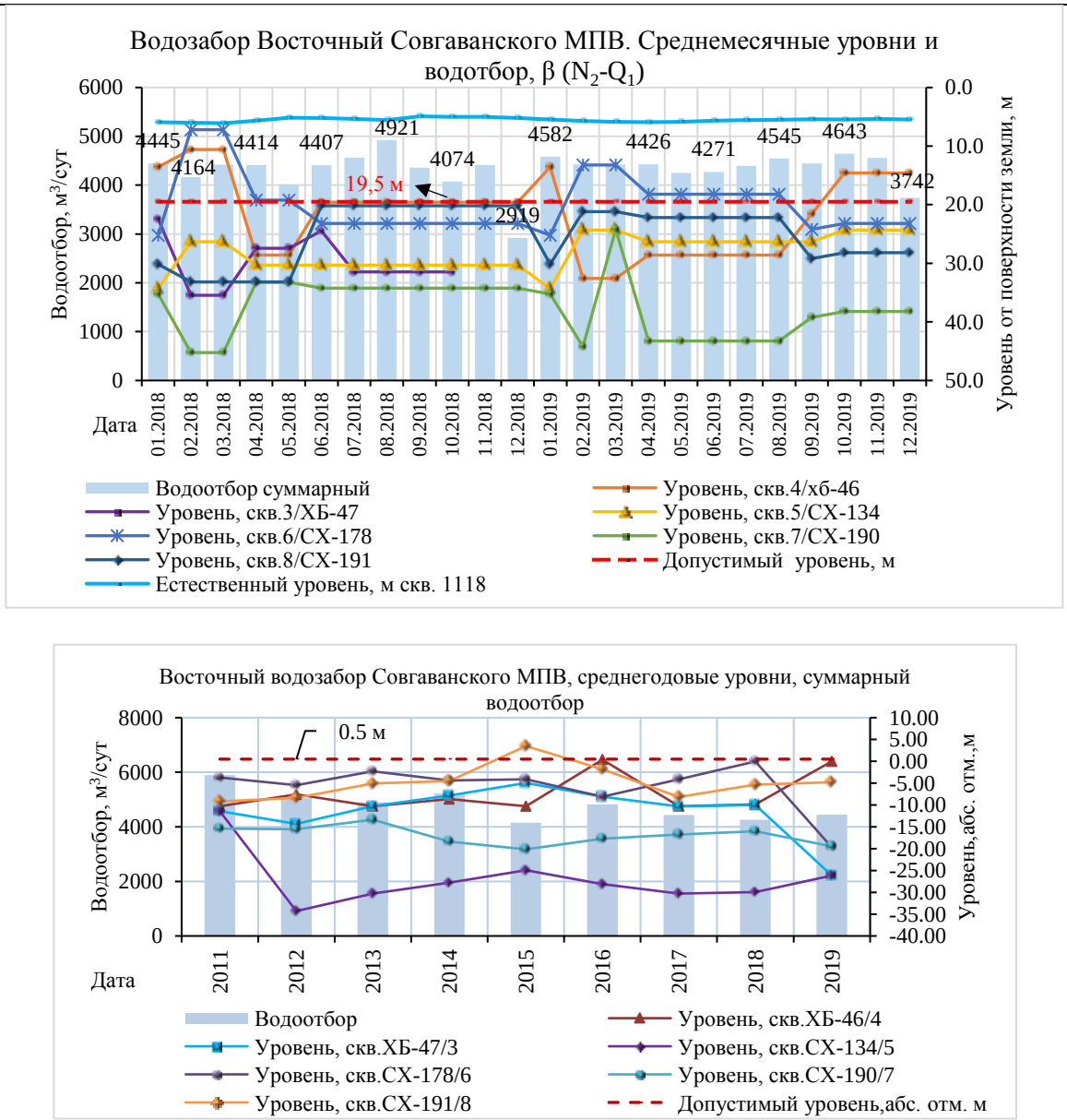


	Номер скважин	Среднегодовой 2018	Среднегодовой 2019	Амплитуда, м
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, абс.отм., м	скв.30-442/1	-4,92	-8,00	-3,08
	скв.30-444/2	-8,41	-17,07	-8,66
	скв.30-445/3	-2,44	-5,94	-3,50
	скв.30-446/4	-11,36	-12,03	-0,67
	скв.30-463/6	-4,22	-11,72	-7,50
	скв.30-464/7	-12,22	-18,39	-7,50
	скв.30-507/8	-3,49	-12,76	-9,27
Уровень естественный, абс. отм., м	скв.1118	32,03	37,81	+5,78
Допустимый динамический уровень, абс. отм., м		-70,0		
Водотбор суммарный, м^3/сут		3594	4388	+794
Запасы, м^3/сут		34,0 тыс. м^3/сут (24,0 тыс. -забалансовые)		

Рис. 1.44 Уровень, водоотбор на водозаборе "Западный" Совгаванского МПВ за 2018-2019 гг. и в многолетнем периоде

Водоотбор в отдельных скважинах Западного водозабора за отчетный период изменялся от 400 до 800 м^3/сут. С максимальным водоотбором до 700-800 м^3/сут работают (единичные значения) скважины 1,2,4,8.

Незначительно увеличение добычи в 2019 году отмечается на водозаборе Восточного участка (Рис. 1.45).



Номер скважин	Уровень динамический в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м						Уровень естественный, м	Водоотбор суммарный, тыс. м^3/сут	Запасы, тыс. м^3/сут
	скв.ХБ-47/3	скв.ХБ-46/4	скв.СХ-134/5	скв.СХ-178/6	скв.СХ-190/7	скв.СХ-191/8	скв.1118		
Среднегодовой 2018	29,86	19,08	29,99	20,03	35,99	25,35	5,43	4,259	14,7
Среднегодовой 2019	23,91	0,00	26,15	19,70	39,49	24,76	5,6	4,391	
Амплитуда, м	+5,95	-	+3,84	+0,33	-3,50	+0,59	-0,17	+0,132	

Рис. 1.45 Уровень, водоотбор на водозаборе "Восточный" Совгаванского МПВ за 2018-2019 гг. и в многолетнем периоде

Основную нагрузку по водоотбору, за отчетный период, на водозаборе несут скважины 7 и 8. Водоотбор достигает 1500 м^3/сут из каждой скважины. Остальные скважины 3,4,5,6 эксплуатируются с водоотбором от 200 до 600 м^3/сут.

Максимальные уровни опускались до 19-39 м при допустимом 19,5 м от поверхности земли. В процессе эксплуатации в течение нескольких десятилетий динамические уровни находятся на глубине 20-40 м от поверхности, что значительно ниже уровня моря, но засоления и «истощения» запасов водоносного горизонта до сих пор не происходит (добыча производится из потока подземных вод). При этом очевидно, что расчетный допустимый уровень не соответствует действительности, что доказывает успешная многолетняя эксплуатация водозабора в таком режиме.

Четвертым водозабором из серии крупных Совгаванского МПВ является самый "старый" (в работе более 50 лет) Большеэггенский, расположенный ниже по течению р. Бол. Эгге от водозабора Восточный. В работе три эксплуатационные скважины. С максимальной производительностью обычно работают две (17а и 17б) по 1000-1500 м^3/сут каждая. Третья скважина №18 добывает не более 450-600 м^3/сут., в 2019 г. она не эксплуатировалась. Суммарный водоотбор за отчетный период составил 2685-2982 м^3/сут. Среднемесячные уровни опускались до 5,7-7,7 м (35,2-32,3 м, абс. отм.), в скважине 18 (находится вблизи берега моря) уровни опускались до 3,3-2,25 м (-0,23-0,85 м. абс. отм.). Сработки запасов на водозаборах Совгаванском МПВ не наблюдается.

Буреинский МАБ (сХ-В3)

На территории Хабаровского края Буреинский МАБ в границах Буреинского наложенного прогиба является единственной гидрогеологической структурой, где породы юрско-мелового возраста (песчаники, алевролиты, угли, аргиллиты), в отличие от других структур, слабо метаморфизованы и содержат трещинно-пластовые, трещинно-блоковые и даже порово-пластовые подземные воды. В районе широко распространен криогенный водоупор (температура от минус 0,5^o до минус 3°) средней мощностью до 40 м, перемежающийся с таликами. Уровни подземных вод аллювиального и юрско-мелового горизонтов не совпадают. Подземные воды здесь вполне удовлетворительного качества. Так в п.Чегдомын (основной недропользователь ООО «Комресурс» МУП Водоканал) в постоянной работе находится основной водозабор Левобережный, эксплуатирующий Чегдомынское МПВ с утвержденными запасами 7,02 тыс. м^3/сут (А+В). Из 6 эксплуатационных скважин водозабора постоянно работают 4-5, добывая не более 25% запасов. Уровенный режим здесь не ведется. Добыча в 2018 г. составила 2,38 тыс. м^3/сут. в 2019 г. водоотбор увеличился до 3,035 тыс. м^3/сут. В пределах Буреинского МАБ происходит добыча угля шахтным и карьерным способами (Ургальский угольный бассейн) с

применением водоотлива до 2 тыс м^3/сут на водопонизительных водозаборах Дренажном и Северном (недропользователь АО Ургалуголь). Водоотлив в 2018-2019 г. по обоим водозаборам не превышает установленного в лицензиях и составил 2,01- тыс. м^3/сут на водозаборе Северный и 1,646 тыс. м^3/сут на водозаборе Дренажный. Уровни замеряются в эксплуатационных скважинах 2 раза в месяц. Для водозабора Северный (Сатанковское МПВ) в 2018 г утверждены запасы по категории «В» в количестве 3,5 тыс. м^3/сут (юрско-меловой водоносный комплекс) по типу использования: питьевое, хозяйственно-бытовое и технологическое.

Нарушенный режим. В южной части бассейна на левобережье р. Чегдомын) ДВРЦ ГМСН проводится системный мониторинг на Чегдомынском створе по трем скважинам 116, 117 и 118. Две скважины (скв.116 и 117) оборудованы преимущественно на голоценовый аллювиальный горизонт и одна (скв.118) на юрско-меловой водоносный комплекс. Скважины расположены в линейном ряду (створ) перпендикулярно к р. Чегдомын (Рис. 1.46). На графиках (Рис.1.47) видно, что ход уровней во всех скважинах одинаков, только уровни в скв.118 значительно (более чем на 4 м) ниже и запаздывают на 3-5 суток, чем в других скважинах, вскрывающих аллювиальный горизонт. Это свидетельствует о том, что скважина 118 находится в области депрессии, создаваемой шахтным отливом, где уровень в юрско-меловом водоносном комплексе понижен и напрямую не связан с рекой через голоценовый аллювиальный горизонт.

Юрско-меловой водоносный комплекс помимо шахтного водоотлива эксплуатируется крупным водозабором Солонийским, снабжающим пос. Новый Ургал. Запасы подземных вод -12,6 тыс. м^3/сут., добыча в 2019 г по отчетности 4ЛС составила в 2018 г. - 3,1 тыс. м^3/сут. С 2019 г. на водозаборе организован объектный мониторинг: измерение водоотбора, отбор проб, уровенный режим не ведется. В работе находятся с периодической эксплуатацией в течение суток 3-4 скважины.

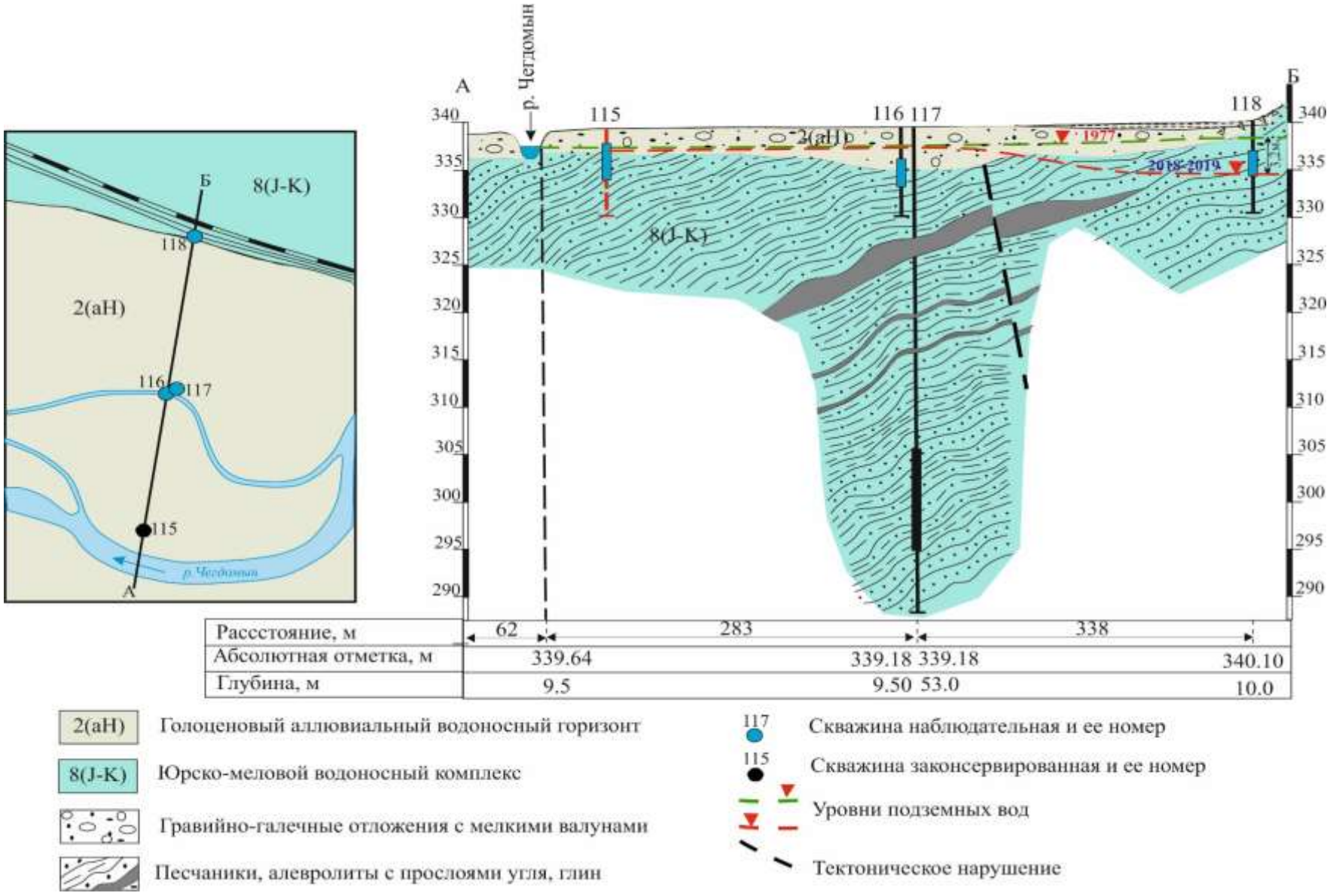


Рис. 1.46 Схема Чегдомынского створа с разрезом

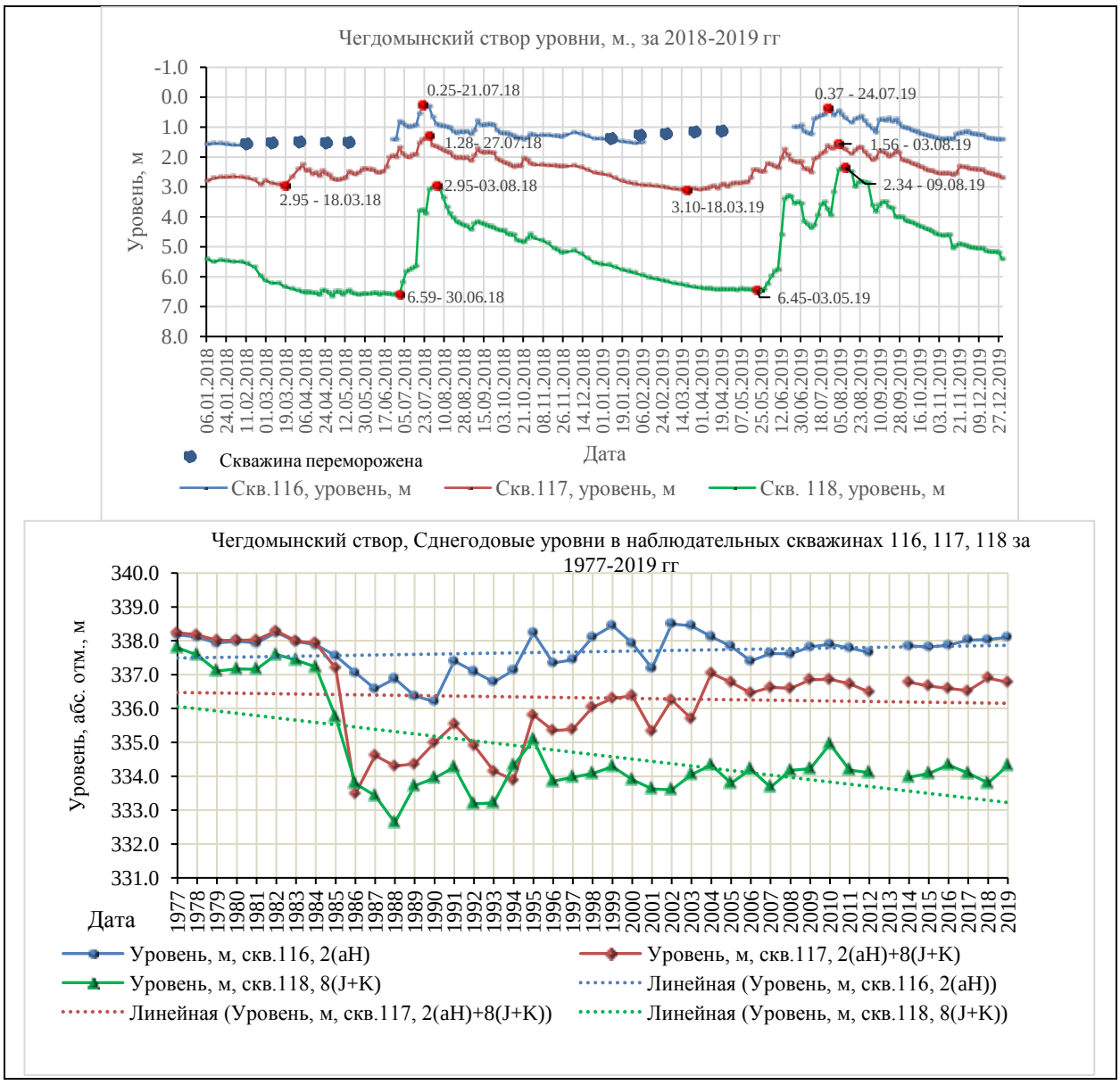


Рис. 1.47 Изменение уровней на Чегдомынском створе в 2018-2019 гг и многолетнем периоде

Восточный борт Среднеамурского МАБ сXII-А3

Полоса эффузивов западного макросклона хр. Сихотэ-Алинь. На юго-восточной прибортовой части Среднеамурского бассейна (Западно-Сихотэ- Алинский макросклон) широко распространены небольшие, до 0,5 км, тела базальтов. Они встречаются или в виде линз, залегающих на олигоцен-миоценовых и перекрытых плиоцен-четвертичными отложениями, или в виде останцовых покровов, занимая водораздельное положение. Мощность базальтовых тел (плит) 10-50 м. Линзы базальтов, залегающие среди рыхлых водоносных отложений, содержат безжелезистую воду среди окружающей железистой. Такие крупные поселения как Хор и Переяславка целиком снабжаются водой из таких базальтов. На водозаборе молочного завода (гидрогеологический разрез, Рис. 1.48) в п.

Переяславка совместно эксплуатируются трещинные воды базальтов 2(βN_2pia-gl) и поровые воды подстилающих русловых отложений 8(P-N). На графике среднемесячных уровней (Рис. 1.49) в условиях эксплуатации отмечается его спокойный ход. Изменение уровней в скважинах 12Д и 1265 в пределах 0,1 м. Общий водоотбор в 2018-2019 г. не изменился и составил 0,658 - 0,659 тыс. м^3/сут. Из трех эксплуатационных скважин с равномерной добычей работают скважины 12Д и 1265 до 300 м^3/сут, водоотбор скважины 3224 в отчетном периоде не превышал 140-170 м^3/сут. Уровни опускались до 49 - 54 м, абс. отм. Сработки запасов не отмечается.

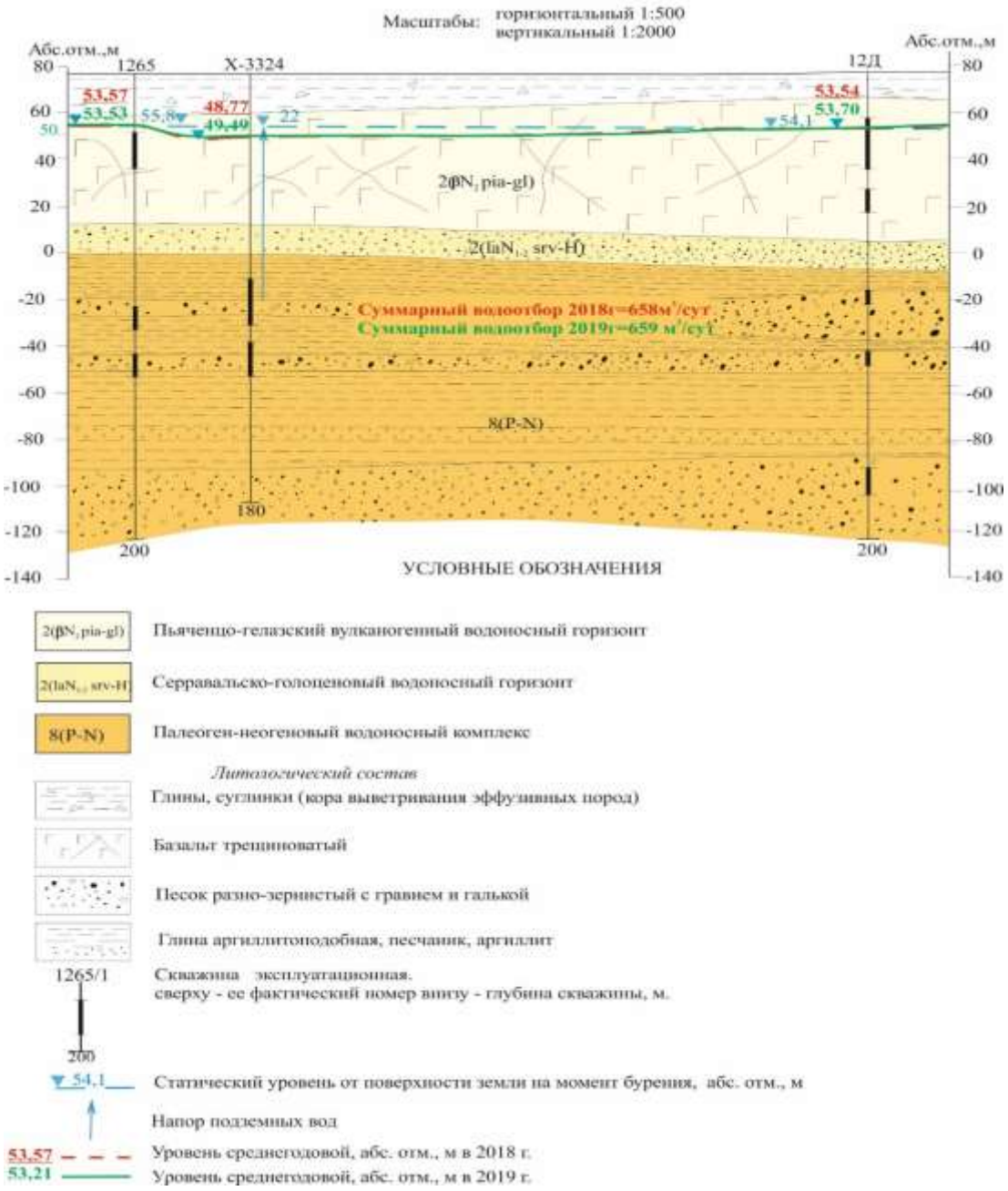
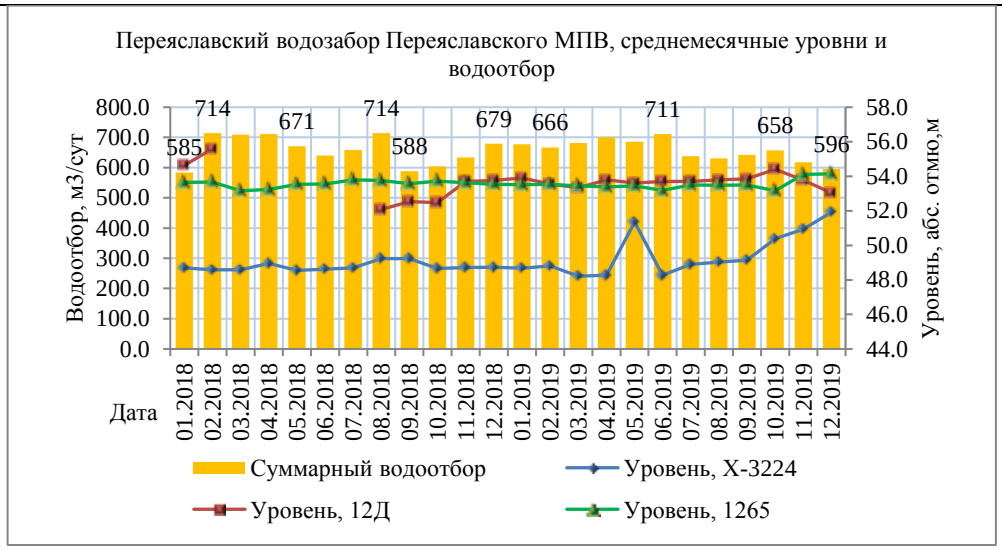
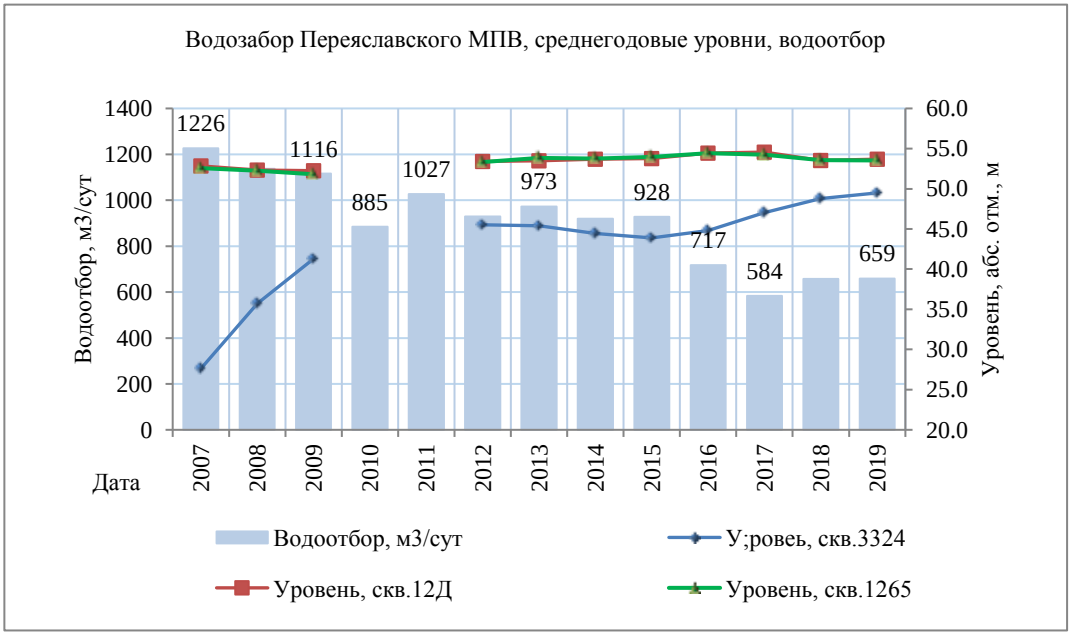


Рис. 1.48 Гидрогеологический разрез водозабора Переяславский ПМЗ





Номер скважин	Уровень в эксплуатационных скважинах, абс. отм., м			Водоотбор суммарный, м^3/сут	Допусти мыйдинамический уровень,	Запасы подземных вод, м^3/сут
	скв.3324	скв.12д	скв. 1265			
Среднегодовой 2018	48,77	53,54	53,57	658	нет св.	1400
Среднегодовой 2019	49,49	53,70	53,53	659		
Амплитуда, м	+0,72	+0,16	-0,034	+1		

Рис. 1.49 Водоотбор и уровни на водозаборе Переяславский в 2017-2019 гг и многолетнем периоде

Водоносные зоны трещиноватости (коры выветривания) скальных пород и трещинно-жильные воды зон тектонического дробления

На остальной территории (80%) края, не вошедшей в описание, распространены трещинные воды, приуроченные к корам выветривания разновозрастных и разных по происхождению метаморфизованных скальных пород (дебиты скважин 0,01-0,1 тыс. $м^3$/сут). Площади, где можно организовать водоснабжение за счет подземных вод с дебитами скважин 0,2-5,0 тыс. $м^3$/сут, составляют в крае менее 20 %.

Сихотэ-Алинская СГСО (сXII-А3)

Водоносная зона трещиноватости скальных пород (преимущественно водоносная зона трещиноватости мезозойских пород), несмотря на маловодность в настоящее время очень востребована в связи с развитием малоэтажного и индивидуального строительства, что объясняется более высоким качеством (безжелезистая) трещинных вод.

Особенно большую нагрузку от массового ничем не ограниченного устройства малых водозаборов испытывает водоносная зона экзогенной трещиноватости в г.Хабаровске в районе Базовских, Воронежских, Матвеевских и Березовских поднятий, где происходит наибольшая концентрация малоэтажного строительства. Водоносная зона широко распространена и, не смотря на слабую водоносность, широко используется в случаях небольшой потребности (садовые товарищества, малые предприятия, частное домостроение). При этом главной причиной является достаточно хорошее качество воды.

Самым крупным водозабором, эксплуатирующим зону трещиноватости (погребенная кора выветривания), является пивоваренный завод Балтика (Рис. 1.50).

Водозабор работает с 2002 г. с оцененными запасами для 8 скважин по категории «$С_2$» - 1,464 тыс. $м^3$/сут. На первом этапе эксплуатации суммарная добыча составляла 1,0-1,20 тыс. $м^3$/сут. Уже в начале эксплуатации напор (18-30 м выше подошвы верхнего водоупора) был сработан. В 2005 г. водозабор уже состоял только из 4 рабочих скважин, остальные почти полностью обсохли. После двух последующих переоценок запасов в 2016 году утверждены запасы (по-прежнему значительно завышенные) в 1,1 тыс. $м^3$/сут по категории "В" для стабильно работающих двух скважин (№№3 и 8). В настоящее время скважины продолжают работать с общей производительностью около 0,60 тыс. $м^3$/сут. С 2017 г. дополнительно в работу добавилась скважина 5 и водоотбор перераспределился между тремя скважинами, снизившись к 2018 г. до 0,458 тыс. $м^3$/сут. В 2019 г. добыча несколько увеличилась и составила 0,628 тыс. $м^3$/сут (Рис. 1.51).

Уровенный режим проводится во всех 6 скважинах водозабора (две скважины №№ 6 и 7 законсервированы). За отчетный период (2018-2019 гг.) самый низкий среднегодовой уровень в скважине 8 составил 58 м от поверхности земли, из нее же производится и

максимальная добыча до 450 м^3/сут. Водозабор работает, не превышая отметки допустимого динамического уровня. Подтверждается прямая зависимость водоотбор-уровень (ресурсы ограничены). При увеличении водоотбора есть вероятность полной сработки запасов и осушения всех скважин.

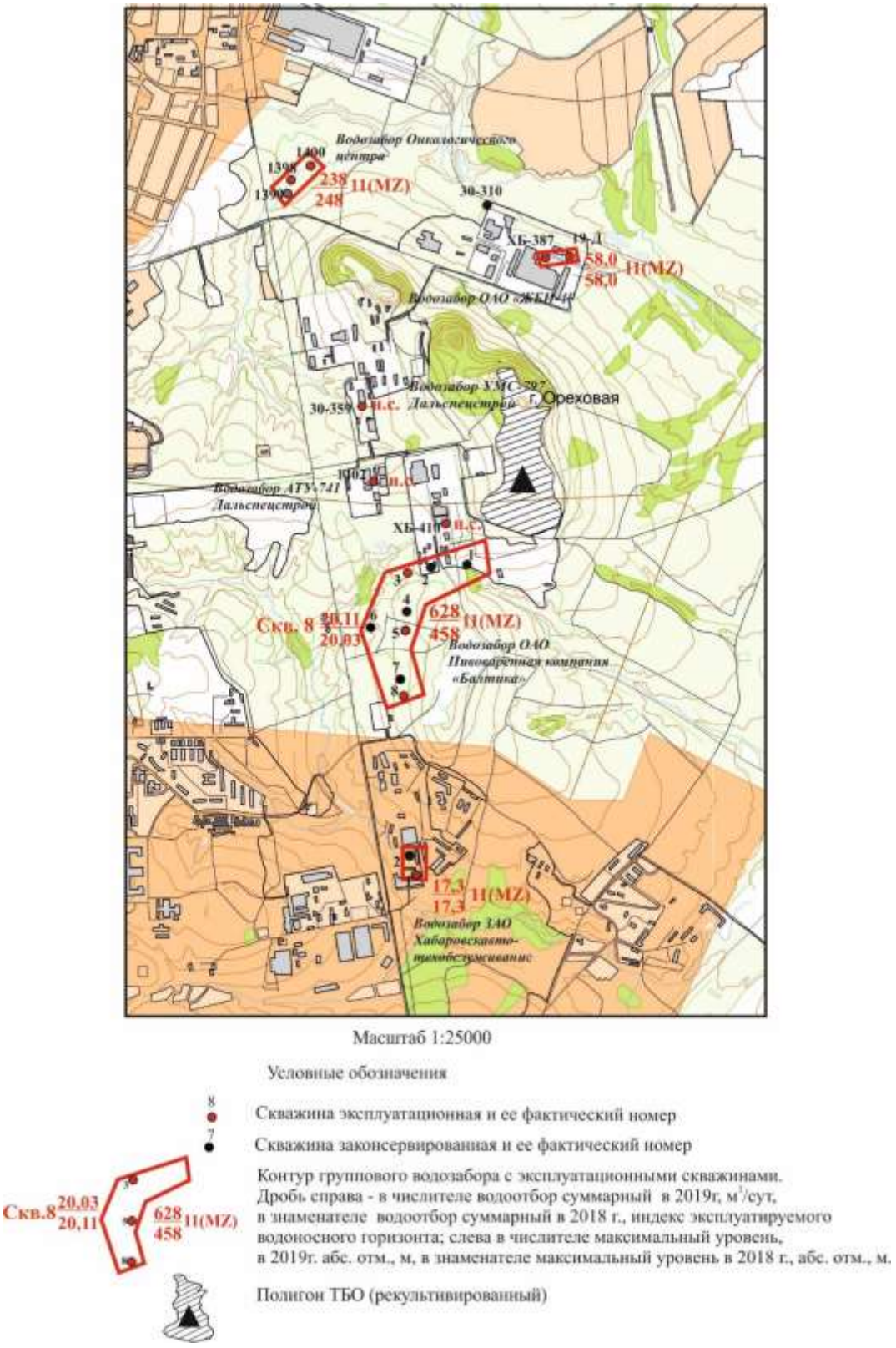
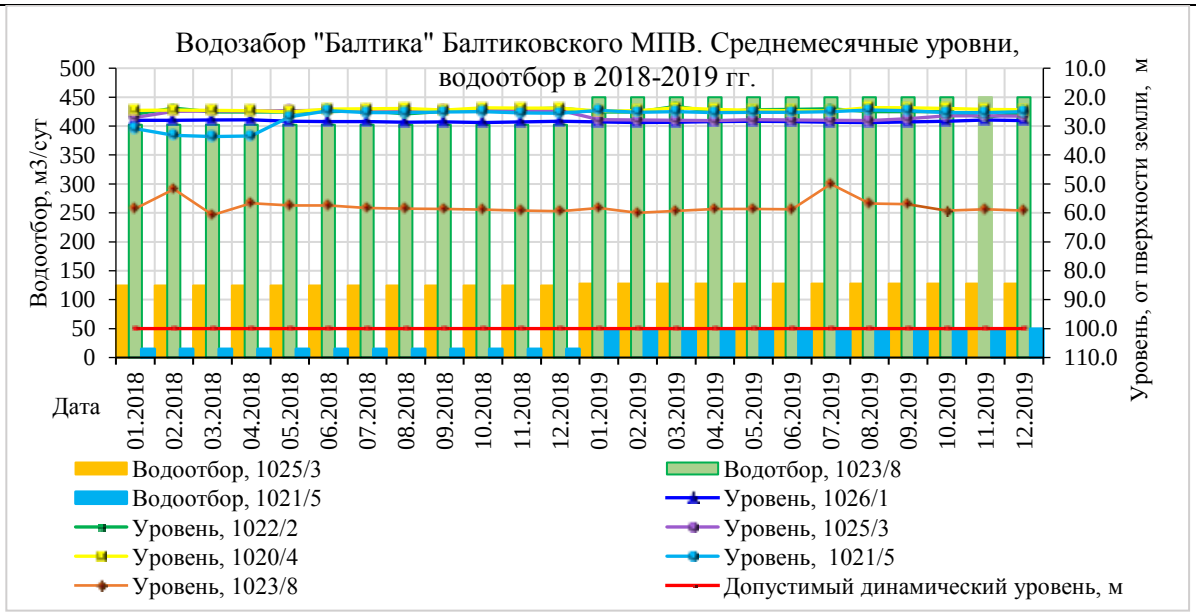


Рис. 1.50 Схема расположения водозаборов в районе «Ореховая Сопка» г. Хабаровска



	Номер скважин	Абс. отм. устья, м	2018г, м	2019г, м	Амплитуда, м
Уровень динамический среднегодовой в эксплуатационных скважинах, м	1026/1	93,00	28,32	28,47	-0,15
	1022/2	85,00	24,79	24,88	-0,09
	1020/4	80,0	24.27	24,27	0,00
	1025/3 (рабочая)	85,0	24,84	27,55	-2,71
	1021/5 (рабочая)	82,0	27,88	25,05	+2,83
	1023/8 (рабочая)	78,0	57,97	57,89	+0,08
Водоотбор суммарный, $м^3$/сут	1025/3 (рабочая)+1021/5 (рабочая)+1023/8 (рабочая)		458	628	+170
Допустимый ,динамический уровень, м	95,0-100				
Запасы утвержденные ТКЗ, тыс.$м^3$/сут	1,1				

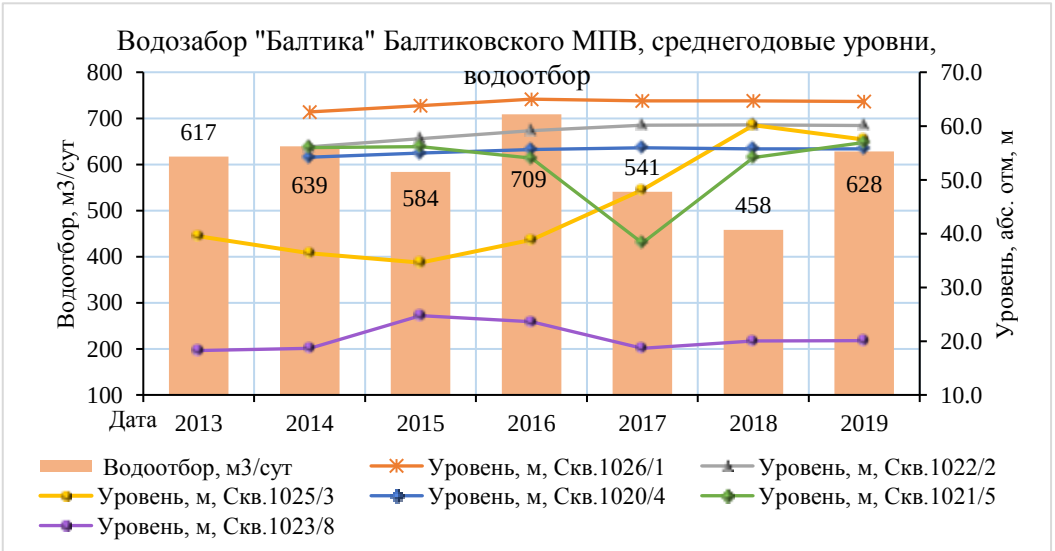


Рис. 1.51 Водоотбор и динамические уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе Балтиковского МПВ за 2018-2019 гг. и многолетний период

Выводы и рекомендации

1.Доля подземных вод в общем водопотреблении Хабаровского края в 2018-2019 гг не изменилась и сотавляет всего 35,7%.

Так, водоснабжение основных водопотребителей края – городов Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре, почти полностью осуществляется речными водами. Однако такие сравнительно крупные поселения как Бикин, Вяземский, Ванино, Советская Гавань, Хор, Переяславка снабжаются исключительно за счет подземных вод.

2. Нагрузка на подземные воды в Хабаровском крае пока весьма мала и нет основания говорить об истощении или сработке (однонаправленном снижении уровня) запасов подземных вод, используемых (продуктивных) водоносных горизонтов (закрытые, с затрудненным водообменном, «артезианские» водоносные горизонты в крае не используются). Значительные, устойчивые депрессионные воронки, образовавшиеся в результате многолетней эксплуатации, в основных водоносных горизонтах отсутствуют.

Истинные параметры (размеры по площади, глубина) депрессионных воронок, образовавшихся в водоносном горизонте в результате эксплуатации, а также их изменение во времени установить невозможно из-за отсутствия на всех водозаборах необходимой сети наблюдательных скважин.

3. Отмечается никак не регулируемая все более усиливающаяся нагрузка в черте Хабаровска и его ближайших окрестностях на слабоводоносную зону региональной трещиноватости скальных пород.

4. Многолетний ход уровня водоносной зоны трещиноватости скальных пород на Вятско-Елабужском и других поднятиях (с. Анастасьевка и др. скважины, ненарушенные условия) принципиально совпадает с таковым серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта в Среднеамурском бассейне (сс. Федоровка, Константиновка, Чистополье и др. скважины, ненарушенные условия). Очевидно, что совпадение во времени реакции состояния подземных вод, находящихся в разных структурных позициях, принципиально разных типах коллекторов, различных типах рельефа, но в одинаковых климатических (южная часть Хабаровского края) условиях, означает, что главный (и единственный) режимообразующий фактор для первого от поверхности водоносного горизонта – это погодно-климатические условия.

5. Проведенная в Хабаровском крае несколько лет назад работа по списанию с баланса невостребованных (нераспределенных) запасов подземных вод не была доведена до логического конца, требуется продолжение такой работы. В частности, на балансе состоят и не востребованы такие крупные месторождения (участки) для водоснабжения г. Комсомольска-на-Амуре: участки Хурбинского МПВ Верхнемостовой с запасами 250,4

тыс. м3/сут и Нижнемостовой с запасами 91,6 тыс. м3/сут. Участки Комсомольский - 1 (30,4 тыс. $м^3$/сут), Комсомольский - 4 (11,3 тыс. $м^3$/сут), Дземгинский (16 тыс. $м^3$/сут, ПТВ). В сумме это составляет около 400 тыс. $м^3$/сут Комсомольского МПВ.

Основная причина не востребованности таких огромных запасов заключается в плохом качестве (железо, марганец) воды серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта.

6. С начала 2000-х годов ведется строительство современного Тунгусского водозабора (водоснабжение г. Хабаровска) с внутрипластовым обезжелезиванием. 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.

С момента запуска в эксплуатацию водозабора ноябрь 2011 г., до настоящего времени максимальная производительность водозабора составила 13,9 тыс. $м^3$/сут., с тех пор она снизилась в 2017г. до 4,9 тыс. $м^3$/сут., в 2018г. составила 6,4 тыс. м3/сут. а в 2019 г-9,7 тыс. м3/сут.

До настоящего времени полноценных отчетов о мониторинге эксплуатации Тунгусского месторождения в территориальные органы Федерального агентства по недропользованию не поступало.

Не получая для анализа и обобщения полноценных данных объектного мониторинга Центр ГМСН не мог с начала ввода первого водозаборного узла в эксплуатацию (2011 год), оценивать динамику состояния коллектора эксплуатируемых участков Тунгусского месторождения, хотя и прогнозировал возможные проблемы, связанные с его кольматацией, а также с источниками ресурсов. Водозабор не достроен и не введен в эксплуатацию по-прежнему, а недропользователь пытается это объяснить экстремальным наводнением 2013 г.

7. Анализ данных мониторинга состояния недр дает возможность выявить проблемы, связанные с запасами подземных вод, вводом в эксплуатацию новых месторождений. Проблемы установлены на Чкаловском месторождении, в части запасов 11,46 тыс. $м^3$/сут по категории «$С_1$», по участку водозабора завода «Балтика». Запасы таких месторождений (участков) нуждаются в переоценке, с учетом данных опыта эксплуатации последних лет.

8. Значительную долю составляют фактически невостребованные запасы формально «востребованных» по лицензии месторождений. Например, на Пунчинском участке углекислых минеральных вод реально добывается 1-5% запасов, хотя все запасы участка в лицензии «распределены».

9. Необходимо активное содействие со стороны Дальнедра и других государственных органов в регулярном получении полноценной информации от недропользователей по объектному мониторингу.

1.3.1.3. Приморский край 2019 г.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях на территории Приморского края

В отчетном году гидродинамическое состояние подземных вод изучалось по пунктам государственной опорной наблюдательной сети и на участках действующих водозаборов.

Наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод на пунктах государственной опорной наблюдательной сети проводятся в естественных и нарушенных (в зоне влияния водохранилищ) условиях. В 2019 г. наблюдательная сеть состояла из 3-х 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.1.24).

Таблица 1.24

Характеристика наблюдательной сети по видам режима

Наименование постов	Виды режима					Количество пунктов
	Приречный	Террасовый	Склоновый	Напорный	Докайнозойских образований	
Естественный режим						
Кировский створ	1, 2, 4, 5, 6					5
Центральный створ	1, 4, 6, 7, 23, 24	30	2	21, 22, 28	9, 18, 27	14
Нарушенный режим (в зоне влияния водохранилищ)						
Наблюдательная площадка Артемовское водохранилище	4а, 6а, 7а, 8а				1, 2, 3, 4, 5, 7, 8	11
Всего:						30

Наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод в естественных условиях на территории края проводятся на пунктах государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС). В 2019 г. наблюдательная сеть состояла из 2-х наблюдательных створов, включающих 19 пунктов, оборудованных на водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений и воды верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований.

Территория Приморского края относится к типу сезонного, преимущественно весеннего и летне-осеннего питания, и сезонные колебания подземных вод с экстремальными уровнями в предвесенний, весенний, летне-осенний и зимний периоды характерны для всей территории и наступают практически ежегодно и одновременно.

Отчетный 2019 год, как и предыдущий 2018 характеризуется как год высокой водности. Наибольшее количество осадков выпало в северных и центральных частях Приморья до 1163,3 мм, и 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.

Южно-Приморский межгорный артезианский бассейн III порядка

В Южно-Приморском МАБ наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод проводились на Центральном створе. В 2019 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 конце февраля, начале марта. Максимальные уровни грунтовых вод зафиксированы в 3 декаде мая в скважинах, расположенных вдали от реки, и в первой декаде сентября в скважинах, расположенных у реки. Годовая амплитуда колебания уровней составила от 0,81 до 1,77 м, что на 0,14-0,36 м ниже прошлогодней (Рис.1.52). Среднегодовой уровень на 0,1-0,21 м ниже прошлогоднего и практически равен среднемноголетнему.

Склоновый вид режима изучается по скважине № 2, расположенной на правобережном склоне долины р. Комаровки. График изменения уровней грунтовых вод данного вида режима отображает высокую динамичность уровней в зависимости от количества выпавших атмосферных осадков: уровни мгновенно реагируют на выпавшие осадки, и точно также происходит быстрый их спад. Наинизший уровень за год 5,14 м наблюдается в первой декаде апреля, наивысший 0,67 в конце мая. Годовая амплитуда изменения уровня составляет 4.47 м, (в 2018 году 4,58). Среднегодовой уровень составляет 3,29 м, что на 0,24 м выше прошлогоднего уровня и на 0,82 м ниже среднемноголетнего.

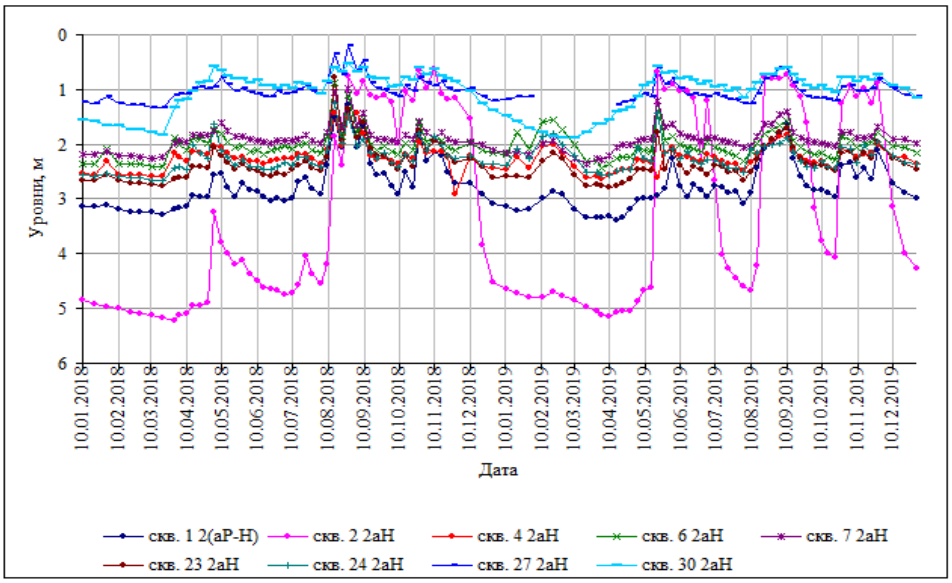


Рис. 1.52 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2018-2019 гг. Голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальные водоносные горизонты

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.1.53).

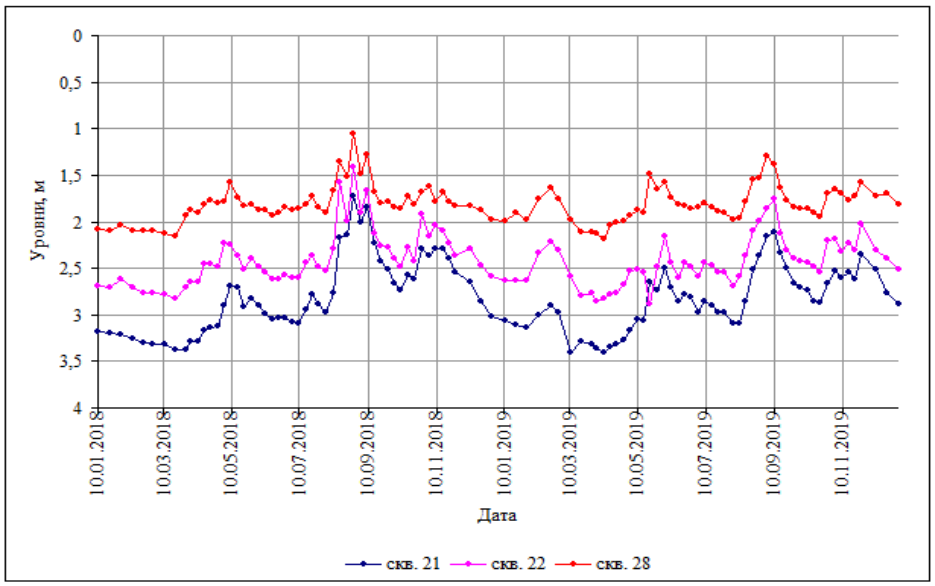


Рис. 1.53 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2018-2019 гг. Палеогеновый водоносный комплекс

Максимальные уровни, как и для грунтовых вод, фиксируются в первой декаде сентября, минимальные в марте и в апреле. 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 0,89-1,30 м (в предыдущем году 1,10-1,66 м). Среднегодовые уровни изменялись в пределах 1,82-2,88 м и практически находятся на тех же отметках, что и в прошлом году и практически равны среднемноголетним уровням (1,82-2,97 м).

Докайнозойский водоносный комплекс (эффузивный). Режимные наблюдения за уровнем подземных вод трещиноватой зоны докайнозойских образований и зон тектонических нарушений пермских эффузивных образований проводились на Центральном створе. Формирование уровенного режима трещинно-пластовых вод подчинено тем же закономерностям, что и для грунтовых вод и, в первую очередь, зависит от количества атмосферных осадков и распределения их по сезонам года, а также от глубины залегания водосодержащих пород. Водовмещающие породы изолированы от дневной поверхности и перекрыты на склонах суглинками и глинами мощностью до 5,4 м, а в долине р.Комаровка залегают под кайнозойскими осадками. Сезонные изменения уровней трещинно-пластовых вод также сходны с сезонными изменениями уровней грунтовых и напорных вод, распространенных в долине р.Комаровка, но более сглажены. Это связано с затрудненной инфильтрацией атмосферных осадков из-за наличия перекрывающих глинистых отложений. Амплитуды весеннего подъема уровней подземных вод в скважинах, расположенных в долине р.Комаровка, практически равны амплитуде летне-осеннего подъема (Рис.1.54). Годовая амплитуда уровней трещинно-пластовых вод в долине реки составляет 0,69-1,29 м, на склоне 0,98 м. Уровни менее динамичны по сравнению с прошлым годом (1,11-1,29 м, на склоне 1,59 м). Среднегодовые уровни в долине р.Комаровки 1,09 - 1,10 м, на склоне 6,8 м, практически равны прошлогодним и выше многолетних на 0,03-0,16 м в долине р.Комаровка и на 0,67 м на склоне.

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 «Loger». Приборы служат для измерения уровня и температуры подземных вод. Замеры уровней приведены ежедневные.

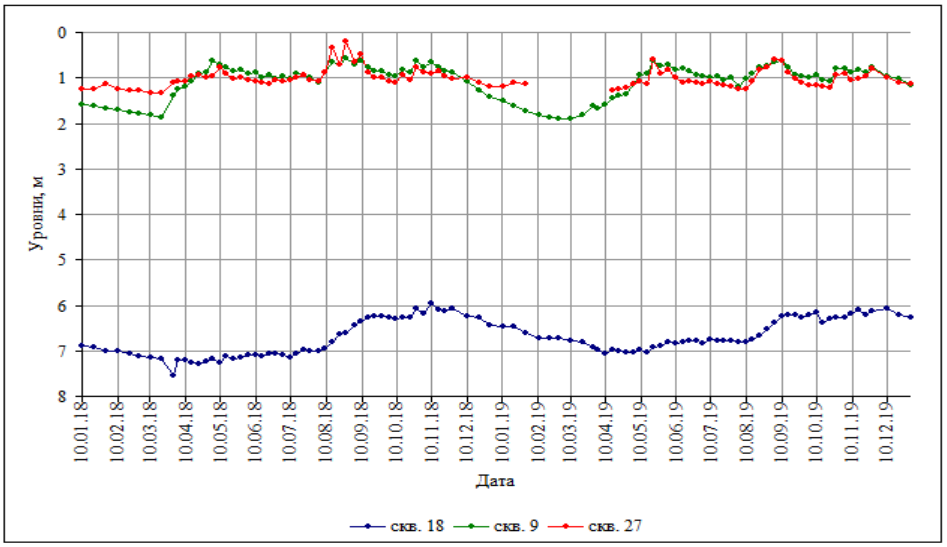


Рис.1.54 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2018-2019 гг. Палеозойская водоносная зона трещиноватости

Как и в предыдущие годы, в долине р. Уссури (хорошо сортированный 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 на вторую декаду марта 2,85-4,27 м (в прошлом году 2,98-4,17 м), наивысшие уровни приходятся на первую декаду сентября –0,78- +0,99 м (в прошлом году изменялись от +0,41 до +2,15 м). Следовательно, наиболее выражены осенние подъемы, но с меньшей амплитудой по сравнению с прошлым годом.

В долине р. Уссури наблюдаются самые высокие годовые амплитуды 2,86-4,01 м (в прошлом году 4,39-5,13 м); чем ближе находится скважина к реке, тем больше амплитуда колебания уровней и наоборот (Рис.1.55).

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней подземных вод по наблюдательным скважинам приведена в таблице 1.25

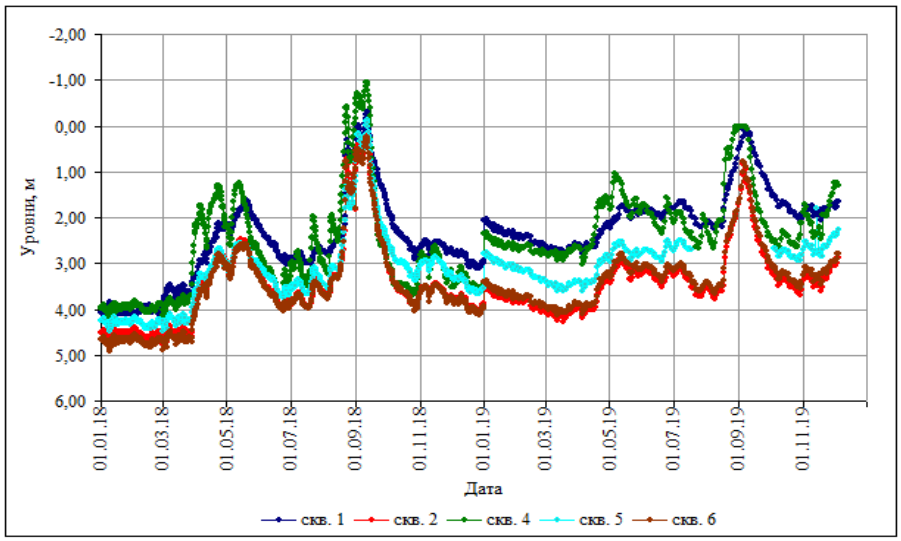


Рис. 1.55 Изменение уровня подземных вод в наблюдательных скважинах Кировского створа в 2018-2019 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт

Таблица 1.25

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2018 и 2019 г. г.

№	*Среднегодовой уровень, м*		Средне-много-летний уровень м	*Амплитуда колебания уровня, м*		*Максимальный уровень, м дата*			*Минимальный уровень, м дата*		
	за 2018	за 2019		за 2018	за 2019	за 2018	за 2019	за весьпериод наблюд	за 2018	за 2019	за весьпериод наблюд.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кировский створ											
Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений (aQ)											
1	1,62	1,95	2,30	4,39	2,86	+1,32 11.09	+0,01 06.09	+1,45 12.09.62	3,07 13.01	2,85 18.03.	5,0 24.03.88
2	2,93	3,37	3,14	4,51	3,45	+0,34 11.09	0,82 05.09	+0,93 12.09.1962	4,17 01.03	4,27 18.03	4,55 03.03.89
4	1,62	2,07	2,42	5,13	4,01	+2,15 11.09	+0,99 05.09	+2,15 11.09.18	2,98 09.01	3,02 15.04	4,45 03.03.89
5	2,37	2,94	2,84	4,61	1,35	+0,98 11.09	2,26 05.12	+0,98 11.09.18	3,63 09.01	3,61 12.03	5,03 09.03.89
6	2,83	3,25	3,10	4,53	3,36	+0,41 11.09	0,78 05.09	+0,81 12.09.1962	4,12 09.01	4,14 12.03	4,52 10.03.89
Центральный створ											
Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений (aQ)											
1	2,77	2.96	2,96	2,0	1,77	1,29 27.08	1,62 09.09	1,29 27.08.2019	3,29 20.03	3,39 15.04	5,42 12.06.1975
4	2,25	2.32	2,23	1,17	0,81	1,42 03.09	1,83 09.09	0,63 18.08.1968	2,59 10.03	2,64 03.04	3,04 09.04.1976
6	2,04	2.02	1,94	1,51	1,23	0,89 15.08	1,20 21.05	0,06 24.09.72	2,40 10.03	2,43 03.04	3,26 15.08.2016
7	1,92	1.99	1,82	1,29	1,15	0,98 27.08	1,21 21.05	0,50 09.09.1992	2,27 10.03	2,36 20.03	3,06 03.05.2004
24	2,29	2.23	2,24	1,40	1,13	1,26 15.08	1,44 21.05	0,00 13.04.1998	2,66 20.03	2,57 09.04	3,87 15.03.2003
30	1,07	1.27	1,35	1,30	1,31	0,53 27.08	0,57 21.05	0,48 15.04.2007	1,83 20.03	1,88 28.02	2,48 28.02.2005
Водоносный комплекс палеогеновых отложений (P)											
21	2,85	3,02	2,97	1,66	1,30	1,72 27.08	2,11 09.09	0,45 21.07.91	3,38 30.03.	3,41 10.03.	4,25 21.06.04
22	2,42	2,54	2,57	1,41	1,12	1.41 27.08	1.76 09.09	1,21 09.09.16	2,82 20.03	2,88 21.05	3,99 21.08.16
28	1,84	1,87	1,82	1,10	0,89	1.05 27.08	1.29 03.09	0,61 24.08.90	2,15 20.03	2,18 09.04	2,62 12.08.89
Докайнозойский интрузивный комплекс (эффузивный)											
18	6,80	6,80	7,47	1,59	0,98	5,97 09.11	6,08 10,12	5,97 09.11.18	5,97 09.11	7.06 09.04	9,72 27.01.86
27	1,02	1,09	1,25	1,11	0,69	0,21 27.08	0,59 21.05	0,21 27.08.18	0,21 27.08	1,28 15.04	2,46 27.12.00
9	1,10	1,10	1,13	1,29	1,29	0,57 27.08	0,61 21.05	0,28 03.04.05	0,57 27.08	1,90 28.02	1,92 09.03.98

Анализ гидродинамического режима подземных вод в естественных условиях позволяет сделать следующие **выводы**:

1. За многолетний период наблюдений годовой ход изменения уровней подземных вод не претерпевает существенных изменений.

2. В отчетном году весенний подъем уровней на территории края начался, как и в прошлом году, в конце марта.

3. Максимальные значения уровней по скважинам Центрального и Кировского створов приходятся на первую декаду сентября. 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 менее динамичны и составляют для водоносного горизонта аллювиальных четвертичных отложений 0,81-1,77 м (в предыдущем году 1,17-2,0 м), для водоносного комплекса палеогеновых отложений 0,89-1,30 м (в предыдущем году 1,10-1,66 м), докайнозойского эффузивного комплекса 0,69-1,29 м (в предыдущем году 1,11-1,59 м). По скважинам Кировского створа в отчетный период годовые амплитуды изменения уровней по сравнению с прошлым годом также менее динамичны и составляют для водоносного горизонта аллювиальных четвертичных отложений 1,35-3,36 м (4,39-5,13 м в 2019 г.).

Гидродинамический режим в зоне влияния водохранилищ

Важнейший водохозяйственный объект края - Артемовское водохранилище, 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 составляет 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.

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 0,91-1,83 м (в прошлом году 0,98-1,86 м) (Рис.1.56). Наивысшие уровни отмечались в последних числах августа (30-31) 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).

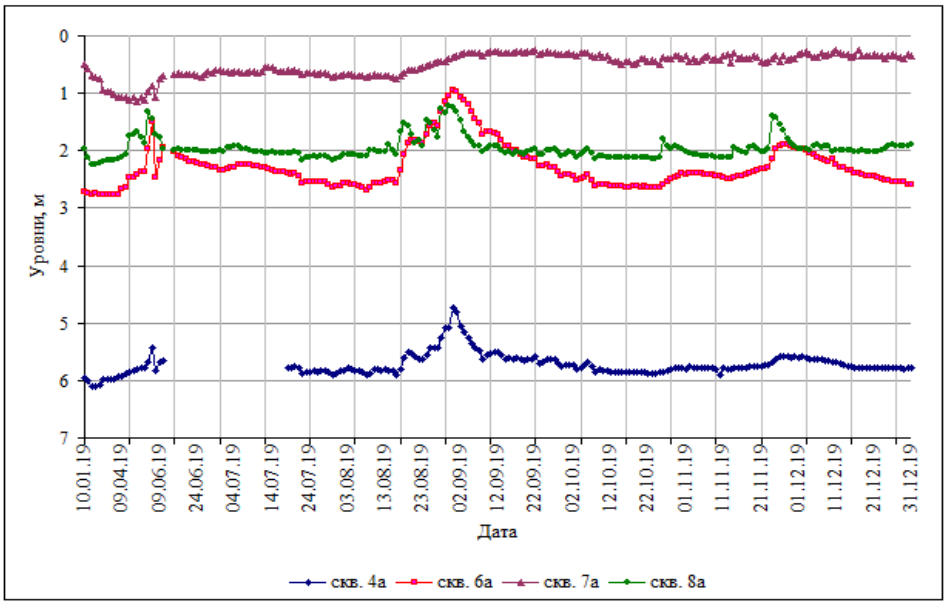


Рис. 1.56 Изменение уровня в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2019 г. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)

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).

Режим ***подземных вод зоны трещиноватости 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 (в предыдущем году 0,61-1,28 м) (Рис.1.57). Наивысшие уровни за год отстают от уровней воды в аллювиальных отложений на 1-2 дня и наблюдаются 1 сентября, наинизшие – в январе, реже в марте, в зависимости от водоотбора и отсутствия питания за счет атмосферных осадков. 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 +1,8 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 0,48 м, в прошлом году на 0,38 м (по среднегодовым значениям) и на 0,63 м по минимальным среднемесячным значениям, в остальных скважинах наблюдается повышение уровня от первоначального по среднегодовым значениям от 0,17 до 1,12 м.

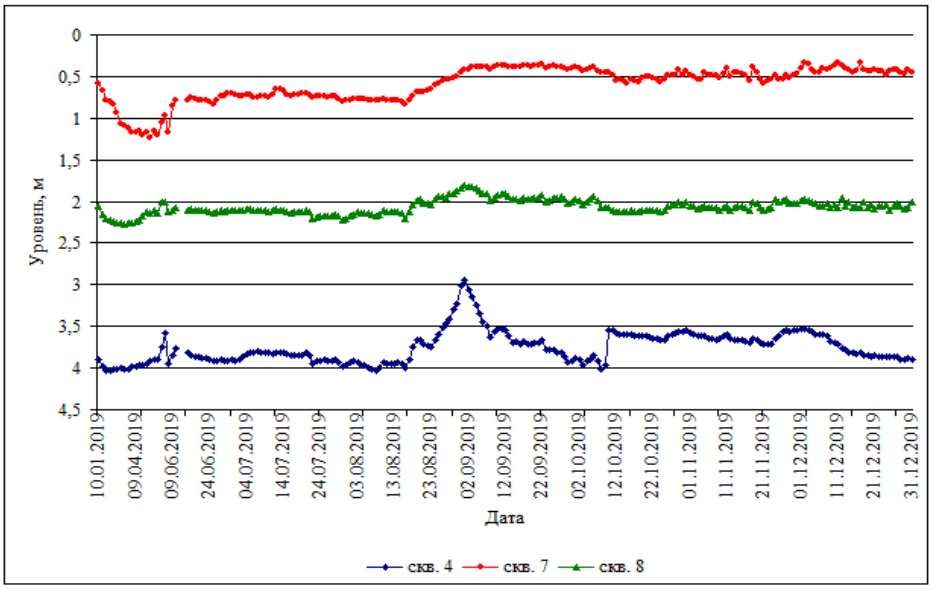


Рис. 1.57 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2019 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости

В результате заполнения Артемовского водохранилища произошел подпор и подъем уровней подземных вод верхнепермских отложений, слагающих левый берег водохранилища. Подпор наблюдается в полосе шириной 80-120 м от водохранилища (скв.1, 2, 3). Величина подпора быстро уменьшается с удалением от водохранилища (Рис. 1.58). В

прибортовой части годовая амплитуда уровней подземных вод в отчетном году незначительная и составляет от 0,29-0,32 м (скв.2, 3) до 0,91 м (скв.1).

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.

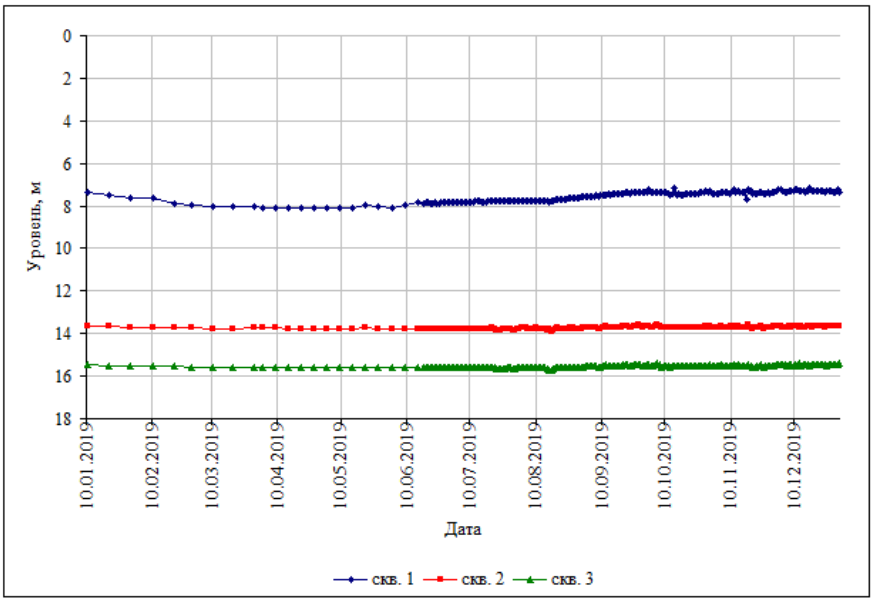


Рис. 1.58 Изменение уровней в наблюдательных скважинах в прибортовой части Артемовского водохранилища в 2019 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения для хозяйственно-питьевого водоснабжения крупных городских и промышленных агломераций

Интенсивная добыча подземных вод для питьевого и хозяйственно - бытового водоснабжения осуществляется на территории городских округов, городских и сельских поселений, где сосредоточены групповые водозаборы подземных вод. В крае к таким территориям относятся инфраструктуры городов Находка, Спасск-Дальний, Лучегорск, Дальнереченск, Уссурийск, пгт Славянка. Добыча подземных вод производится преимущественно скважинными и галерейными водозаборами инфильтрационного типа.

Находкинский городской округ. Водоснабжение г. Находки полностью базируется на подземных водах. Централизованным источником водоснабжения города является крупнейший в крае *Находкинский скважинный водозабор*, расположенный на территории Уссурийского ГМ III порядка. Водозабор находится в 14 км северо-восточнее города в долине р. Партизанской и работает на Находкинском МППВ в современных аллювиальных отложениях. Запасы подземных вод месторождения составляют 100 тыс. $м^3$/сут., все подготовлены для промышленного освоения (категория В).

Водозаборные скважины расположены в виде линейного ряда, вытянутого вдоль русла р. Партизанской. Расстояние до уреза воды составляет 50-150 м, скважины находятся на расстоянии 100-150 м друг от друга. Всего на участке водозабора находится 61 эксплуатационная скважина. Количество одновременно работающих скважин меняется в зависимости от потребности в воде г. Находка. В отчетном году водоотбор в среднем составил 30,803 тыс. $м^3$/сут. и по сравнению с прошлым годом уменьшился на 3%. 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 пьезометрические трубки.

Глубина залегания уровней подземных вод в наблюдательных скважинах, а также их режим в годовом цикле определяются положением скважин относительно эксплуатационных скважин и близостью их к реке.

Гидродинамический режим грунтовых вод на участке водозабора формируется в условиях тесной гидравлической связи поверхностных и подземных вод. Результаты мониторинга показывают, что эксплуатация водозабора происходит при стабильном режиме уровней грунтовых вод. В периоды прохождения паводков, несмотря на постоянный отбор воды, наблюдаются подъемы уровня.

В целом режим уровней определяется как водоотбором, так и количеством атмосферных осадков. В разрезе годового цикла наблюдаются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады. Максимальные уровни грунтовых вод аллювиальных четвертичных отложений зафиксированы (как и в прошлом году) в первой декаде сентября в период обильных проливных дождей, минимальные - в 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 1,99-5,46 м (в прошлом 2018 году 1,78-4,57 м).

Положение уровней подземных вод в наблюдательных скважинах, расположенных близко к реке (скв.1а, 5, 5р, 6р), определяется, в основном, количеством атмосферных осадков и распределением их в году.

В отчетном году подъем уровней грунтовых вод начался с середины марта. Максимальные уровни грунтовых вод зафиксированы в первой декаде сентября (как и в прошлом году), минимальные - в начале марта (как в прошлом году). Годовая амплитуда колебания уровней составила 2,20-2,96 м , в прошлом году от 1,78 до 2,71 м, (Рис.1.59). По среднегодовым значениям за год снижения уровней подземных вод не наблюдается. Общее снижение уровней от первоначальных по среднегодовым значениям незначительно и составляет 0,27-0,63 м.

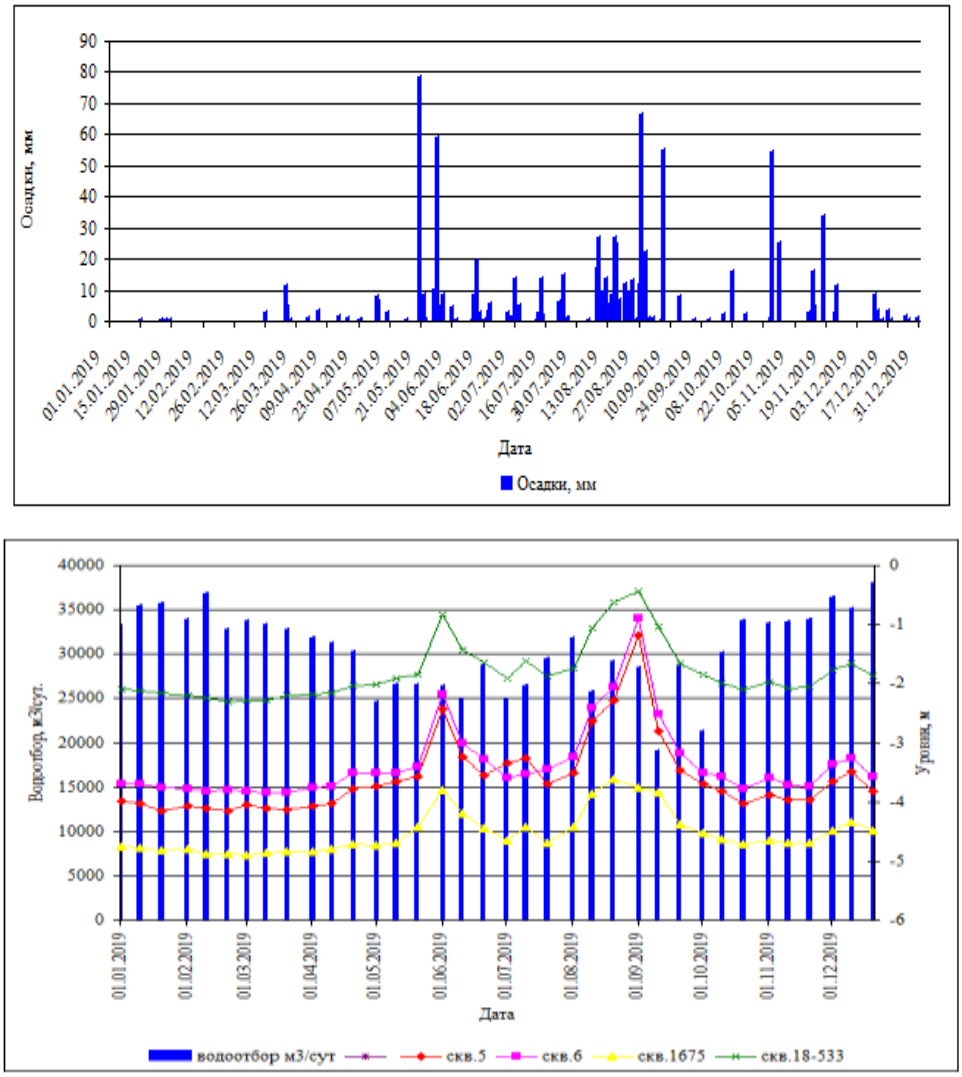


Рис. 1.59 . Изменение водоотбора и уровней подземных вод в наблюдательных скважинах за 2019 г. Находкинский водозабор

По скважинам, расположенным ближе к эксплуатационным, наблюдается общее снижение уровней (по среднегодовым значениям за год) до 0,98 м (скв. 53), Общее снижение уровня от первоначального по среднегодовым значениям достигает 4,26 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 8,06, 9,98 и 10,54 м, наблюдались в меженный весенний период в декабре в наблюдательных скважинах №№ 49, 53 и 27 при максимальном водоотборе и допустимом понижении до 16 м. При этом сработки запасов подземных вод не происходит.

Среднегодовые уровни подземных вод в отчетном году изменяются от 0,6 до 7,97 м (по скважине 53 до 9,36 м). 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 отчетном году центр депрессионной воронки сместился ближе к центру водозабора. Максимальный уровень подземных вод 10,7 м наблюдается в скважинах №27 (6427) и №53 (18-1215).

В отчетном году сработка запасов подземных вод не наблюдалась.

Вскрытая мощность водосодержащих пород изменяется от 63 м до 81 м и в среднем составляет 75,8 м. Горизонт безнапорный. По данным наблюдений за уровнями подземных вод за весь период эксплуатации водозабора более 30 лет, снижение уровня по скважинам не превышало 22,2 м, при допустимом понижении 32 м. В отчетном году максимальный динамический уровень составил 17,36 м (скв.292 м), что на 0,4 м ниже прошлогоднего. Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации.

Развитие депрессионной воронки по площади не установлено, так как замеры уровней проводятся только в эксплуатационных скважинах.

Децентрализованное водоснабжение осуществляется 47 одиночными эксплуатационными скважинами с суммарным водоотбором 0,818 тыс. $м^3$/сут. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор составляет от 1 до 106 $м^3$/сут., и его влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

В пределах границ городского округа находятся *Душкинский галерейный водозабор* и Хмыловский комбинированный водозабор (галереи, скважины, колодцы).

Душкинский водозабор используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения пос. Ливадия, работает на неутвержденных запасах (запасы списаны в 2018 г.). Водозабор галерейного типа, эксплуатирует подземные воды современных аллювиальных отложений.

Продуктивный водоносный горизонт на участке водозабора представлен гравийно-галечными отложениями мощностью 6,5-15 м. Глубина залегания подземных вод до начала эксплуатации водозабора составляла 2-3 м.

Наблюдения за режимом эксплуатации водозабора проводятся с 1987 г., уровни подземных вод фиксируются в береговом колодце. Максимальная производительность водозабора приходится на начало эксплуатации и составляет 5,8-7,18 тыс. м^3/сут. В последние годы водоотбор не превышал 2,8-4,9 тыс. м^3/сут. В отчетном году при водоотборе 1,55 тыс. м^3/сут., глубина залегания подземных вод изменялась от 3,2 до 4,3 м, в предыдущем году от 2,8 до 4,4 м.

За весь период эксплуатации водозабора осушение водоносного горизонта не наблюдается. При допустимом понижении уровня 6 м срабатывается не более 30 % водоносной толщи.

Хмыловский водозабор состоит из 2-х галерей, 4-х шахтных колодцев и 3-х скважин (в 2013 году 5 разведочно-эксплуатационных скважин глубиной по 20 м ликвидированы, как малодебитные). Комплексный водозабор эксплуатирует совместно подземные воды современных аллювиальных отложений и интрузивных меловых образований. Водозабор эксплуатируется с 1974 г. для водоснабжения пос. Врангель. В начальный период работы водозабора подземные воды добывались из дрен, а в 1993 г. в эксплуатацию введены скважины и шахтные колодцы.

Хмыловский водозабор работает на неутвержденных запасах. Максимальная величина производительности дрен (по опыту эксплуатации) составляет 5,78 тыс. м^3/сут. За время эксплуатации водоотбор из Хмыловского водозабора изменялся от 4,6 до 5,0 тыс. м^3/сут. В летний период текущая потребность в воде обеспечивается за счет дрен; в зимние месяцы подключаются скважины и колодцы. В отчетном году водоотбор составил 4,995 тыс. м^3/сут., на 2 % больше, чем в прошлом году.

На Хмыловском водозаборе наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод начали проводить с 2014 года после утверждения программы по ведению мониторинга подземных вод.

Дренами и колодцами эксплуатируется водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, представленный песками, гравийно-галечными отложениями с валунами мощностью 6,5-15 м. Глубина залегания подземных вод до начала эксплуатации водозабора составляла 1-2 м.

Предельно-допустимое понижение уровня в дренах и колодцах составляет 3,0 м, допустимый динамический уровень 5 м. В отчетном году глубина залегания подземных вод изменялась от 2,0 до 3,5 м, в предыдущем году от 2,5 до 3,5 м. Осушение водоносного

горизонта не наблюдается. При допустимом динамическом уровне 5 м срабатывается не более 50 % водоносной толщи.

Скважинами эксплуатируется водоносная зона верхнемеловых интрузивных гранитоидов. Суммарная мощность водосодержащих пород изменяется от 22,5 м до 24,5 м (в интервале от 5,5 до 30 м) и в среднем составляет 24 м. Водоносная зона слабонапорная. По данным наблюдений за уровнями подземных вод в скважинах в отчетном году, динамический уровень по скважинам № 10 и № 11 составляет от 20,0 до 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 осушение.**

Для водоснабжения ООО «Транснефть-Порт Козьмино», расположенного в пределах границ городского округа Находка, эксплуатируются скважинные *водозаборы «Сухая» и «Глинка».* Водозаборы расположены в долинах рек Сухая и Глинка на Сухореченском и Глинкинском участках недр с утвержденными запасами подземных вод по категории C_1, 1,2 тыс. $м^3$/сут. и 0,5 тыс. $м^3$/сут. соответственно. Водозаборами эксплуатируются подземные воды верхней трещиноватой зоны и зон тектонических нарушений верхнемеловых интрузивных образований. Оба водозабора введены в эксплуатацию в 2010 г. В 2015 году на месторождениях Сухая и Глинка проведена переоценка запасов. Запасы составили по категории C_1, 0,488 тыс. $м^3$/сут. и 0,293 тыс. $м^3$/сут, соответственно, что привело к уменьшению запасов на этих месторождениях в количестве 0,919 тыс. $м^3$/сут.

Водозабор «Сухая» состоит из 5-ти скважин, вытянутых в линейный ряд вдоль р. Сухая. Расстояние от скважин до уреза воды составляет от 40 до 230 м. Максимальная величина производительности водозабора составляет 488 $м^3$/сут. Водозабор работает в стабильном режиме. В отчетном году среднегодовой водоотбор составил 43 $м^3$/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 43 $м^3$/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 143 $м^3$/сут., что на 21% больше, чем в прошлом году. При этом динамические уровни в скважинах составили от 13 до 18 м (в прошлом году от 12 до 17 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 339,25 тыс. м^3/сут. (99,5% от общей величины водоотбора), из подземных водоисточников 1,472 тыс. м^3/сут.

На территории города Владивостока эксплуатируются 4 групповых скважинных водозабора, работающих на утвержденных запасах. Суммарный водоотбор по ним составляет 0,667 тыс. м^3/сут. Максимальный водоотбор - 0,335 тыс. м^3/сут., приходится на скважинный водозабор на о. Русский, состоящий из 4 скважин (месторождение Зеленое). Скважинами эксплуатируется водоносная зона верхнего триаса. Отложения представлены трещиноватыми песчаниками. Вскрытая мощность водосодержащих пород изменяется от 87 до 95 м. Подземные воды напорные, напор достигает 2,5-4,5 м. Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации. При среднесуточном водоотборе в количестве 0,347 тыс. м^3/сут., динамический уровень изменялся от 30 до 49 м и не превышал допустимый уровень (46-52 м). Развитие депрессионной воронки по площади не установлено, так как замеры уровней проводятся только в эксплуатационных скважинах. На остальных водозаборах водоотбор изменяется от 101 до 231 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 101 одиночными водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 1,246 тыс. м^3/сут. Одиночные водозаборные скважины состоят на балансе у 83 водопользователей и работают на неутвержденных запасах, за исключением 2 водозаборов (вода из этих водозаборных скважин используются в целях розлива). Скважинами эксплуатируют водоносную зону трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований и работают в прерывистом режиме. Водоотбор из скважин составляет от 1 до 285 м^3/сут.,(КГБУЗ «Городская клиническая больница №1») и его влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

Спасский городской округ. Город Спасск-Дальний и прилегающие к нему населенные пункты расположены на площади развития закарстованных нижнекембрийских карбонатных пород.

Водоснабжение города базируется, преимущественно, на подземных водах нижнекембрийских известняков. Из поверхностных источников (Вишневское водохранилище) используется 9,35 тыс. м^3/сут. (Табл. 1.25). В пределах города в разные годы были пробурены эксплуатационные скважины, принадлежащие различным организациям. Все скважинные водозаборы возникли стихийно, без проведения поисково-

разведочных работ и оценки эксплуатационных запасов подземных вод. В настоящее время на территории города выделяются 7 водозаборных узлов (Табл. 1.26). Ранее находящийся в эксплуатации водозабор СКАЦИ в отчетном году не эксплуатировался (лицензия аннулирована по согласию водопользователя).

Скважинные водозаборы г. Спасск-Дальний

Таблица 1.26

№ п/п	Наименование водозабора	Принадлежность	Год начала эксплуатации	Добыча подземных вод, в 2019 г., тыс.м^3/сут.
1	Новоспасский (скв.1870, 18-999)	ФКУ «ИК-33 ГУФСИН»	1996	0,246
2	Цемзаводской (скв. 24/В-922, 20-С-1036, 2010/11, 28-1279, 15(181)-5 скв.	АО «Спасскцемент»	1959	1,656
3	Шиферный (8, ПР-36, В-794, 12 (резерв)-4 скв.	КГУП «Примтеплоэнерго» филиал «Спасский»	1955	1,965
4	50-лет Спасска (258а, 842, 886)-3 скв.		1969	1,685
5	Силикатный (ПР-153, 18-91)-2 скв.		1978	0,959
6	Микрорайон Блюхера (скв. ПР-156)		1987	0
7	Микрорайон Лазо (скв. 21/6480, 23/В-869-резерв)		1967	1,578
	Всего:			8,089

В отчетном году суммарный водоотбор по этим водозаборам составил 8,089 тыс. м^3/сут. (в предыдущем - 8,166 м^3/сут.) и практически остается стабильным.

В процессе эксплуатации перечисленных водозаборов и одиночных эксплуатационных скважин на площади развития водоносной зоны нижнекембрийских карбонатных отложений сформировалась единая депрессионная воронка, ограниченная с севера и запада долиной р. Кулешовки, южная и восточная границы не известны. Основная задача режимных наблюдений заключалась в изучении гидродинамического состояния подземных вод нижнекембрийских карбонатных отложений В 1979 г. Приморской гидрорежимной станцией ГГЭ "Приморгеология" были организованы режимные наблюдения по сети скважин. В 1990 г. режимные наблюдения были прекращены, наблюдательные скважины законсервированы. Современная информация по динамическим характеристикам водоносной зоны карбонатных отложений на территории города отсутствует.

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, представленная закарстованными известняками. На участке водозабора водоносные карбонатные отложения мощностью 150 м перекрыты толщей (от 17 до 30 м) 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 404 м^3/сут. Максимальный динамический уровень в центре депрессионной

воронки составляет 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 1367 м^3/сут., максимальный динамический уровень составил 23 м, понижение уровней находится в пределах 5,7-7,6 м. Развитие депрессионной воронки по площади не установлено, так как замеры уровней осуществляются только в эксплуатационных скважинах.

В годовом цикле ярко выраженных подъемов и спадов уровней эксплуатируемого комплекса не наблюдается. Годовая амплитуда колебаний уровней подземных вод составляет 1,0-1,9 м. В отчетном году при водоотборе 1,52 тыс. м^3/сут. положение динамического уровня изменялось в интервале 20,9-30,5 м, срабатывалась только 1/4 мощности водоносного комплекса.

По остальным водозаборам г. Спасск-Дальний наблюдения за уровнями подземных вод в отчетном году не проводились.

Эксплуатация подземных вод на территории города также осуществляется одиночными 3-мя водозаборными скважинами работающими на неутвержденных запасах с суммарным водоотбором 380 м^3/сут. Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещинно-карстовых нижнекембрийских пород. Скважины работают в прерывистом режиме и их влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

Поселок городского типа Славянка. Водоснабжение поселка осуществляется *из Пойменского галерейного водозабора*. Водозабор расположен в долине р. Пойма, в 5 км юго-западнее пгт Славянка, и построен на Пойменском месторождении подземных вод в 1968 г. Запасы подземных вод современных аллювиальных отложений утверждены в 1957 г. по категории А в сумме 7700 м^3/сут. Расчетный срок эксплуатации месторождения истек в 1984 г. За последние десять лет водоотбор уменьшился с 7,4 до 3,9 тыс. м^3/сут. Сокращение водоотбора обусловлено тем, что техническое состояние водозабора неудовлетворительное (заилены смотровые колодцы). Водозабор эксплуатирует гравийно-галечные отложения с песчаным заполнителем мощностью 8-9 м,

Глубина залегания подземных вод аллювиальных отложений до начала эксплуатации водозабора составляла 0,5-2,3 м. В текущем году водоотбор по отношению к прошлому году не изменился и составил 3,9 м^3/сут. Постоянные наблюдения за режимом эксплуатации водозабора проводились в период с 2007 по 2010 г. 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

В 2019 году планируется строительство нового галерейного водозаборного сооружения вдоль русла реки Пойма, в 60-100 м от русла реки на территории действующего

водозабора. Проектный расход водозабора до 7,7 тыс. м^3/сут. с достаточной степенью надежности обеспечивается поверхностным стоком р. Пойма.

Поселок городского типа Лучегорск. Централизованное водоснабжение осуществляется из скважинного водозабора, расположенного в долине р. Бикин, на расстоянии 12 км от поселка. *Бикинский водозабор* построен на Бикинском месторождении пресных подземных вод, эксплуатируется с 1969 г.. Запасы подземных вод аллювиальных четвертичных отложений утверждены в 1973 г. в количестве 34,2 тыс. м^3/сут. (из них 18,8 тыс. м^3/сут подготовлены к промышленному освоению). Расчетный срок эксплуатации месторождения закончился в 1998 г. Принятая при подсчете запасов схема водозабора – линейный ряд из 10 скважин с расстоянием между ними 100 м. Допустимое понижение составляет 20 м.

За период эксплуатации разбурено 23 скважины, в настоящее время часть скважин вышла из строя и законсервирована. Общая длина водозаборного ряда 880 м. В последние годы эксплуатировались 9 скважин с суммарным водоотбором 8,5-8,7 тыс. м^3/сут. Понижение уровней в эксплуатационных скважинах изменялось в интервале 2,45-9,9 м и не превышало допустимое. Центр сформировавшейся при эксплуатации депрессионной воронки находился в северной части водозабора, в районе водозаборной скважины № 15 бис, на которую приходился максимальный водоотбор. Развитие воронки депрессии по площади не установлено, так как замеры уровней проводятся только в эксплуатационных скважинах.

В отчетном году постоянно в работе находилось 4 скважины (№ 3 бис, 6 бис, 15, 16). Среднесуточный водоотбор составил 3,97 тыс. м^3/сут. Динамический уровень в наблюдательных скважинах залегал на глубине 6,1-15,4 м (в прошлом году от 4,13 до 13,85 м), причем максимальное снижение уровней в последние годы наблюдается около эксплуатационной скважины № 15, то есть в текущем 2019 году центр депрессионной воронки остался в районе эксплуатационной скважины № 15, расположенной в северной части водозабора.

В течение всего периода эксплуатации понижение уровня продуктивного водоносного горизонта на участке водозабора не превышало половины допустимого. Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации. Текущий водоотбор полностью обеспечен ресурсами подземных вод аллювиальных четвертичных отложений.

Дальнереченский городской округ. Город Дальнереченск обеспечивается водой из двух галерейных водозаборов, построенных в долине р. Большая Уссурка. Водозаборы с 2014 г. состояли на балансе недропользователя ООО «Дальводоканал». В августе 2019 года его лицензии были аннулированы. Водозаборы перешли в ведение администрации и в

настоящее время работают в стабильном режиме в течение всего года за счет перехвата подземного стока реки.

Вагутонский галерейный водозабор был построен на Вагутонском месторождении подземных вод аллювиальных четвертичных отложений. Запасы подземных вод утверждены в 1986 г. в количестве 12 тыс. м^3/сут. (категории А+В). В 2018 году месторождение снято с государственного баланса.

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

Наблюдения за режимом эксплуатации водозабора ведутся с 2003 г., уровни подземных вод фиксировались в береговом колодце. За многолетний период наблюдений установлено, что режим уровней подземных вод тесно связан с режимом уровней поверхностных вод. За последние годы эксплуатации водозабора, осушение водоносного горизонта не наблюдалось, водоотбор полностью обеспечен ресурсами подземных вод.

В отчетном году сведения по водозабору не предоставлены, водоотбор приведен по результатам обследования 2018 года и составил 4,55 м^3/сут.

Дальнереченский галерейный водозабор расположен в нижнем течении р. Большая Уссурка (ниже Вагутонского водозабора). Водозабор введен в эксплуатацию в 1977 г., работает на неутвержденных запасах и состоит из 4-х дрен. Мощность водоносного горизонта аллювиальных четвертичных отложений на участке водозабора составляет 20 м, допустимое понижение 10 м. Минимальный 30 дневный зимний расход р. Большая Уссурка (источника восполнения запасов продуктивного горизонта), составляет 2047,68 тыс. м^3/сут., что значительно превышает производительность водозабора (6,05 тыс. м^3/сут.).

Наблюдения за режимом эксплуатации водозабора ведутся с 2003 г., уровни подземных вод фиксируются в береговом колодце. Режим уровней подземных вод тесно связан с режимом уровней поверхностных вод. Водоотбор оказывает значительное влияние на режим уровней грунтовых вод. Так резкое увеличение водоотбора в октябре 2008 года с 3,9 до 7,2 тыс. м^3/сут. привело к понижению уровня на 4 м, годовая амплитуда составила 4,25 м. В 2018 г. среднегодовой водоотбор (по результатам обследования 2018 г.) составил 5,07 тыс. м^3/сут. и по сравнению с 2017 годом увеличился на 28%. Отчетность по ведению мониторинга подземных вод в 2019 году (наблюдения за уровенным режимом подземных вод) недропользователем 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 с суммарным водоотбором из

0,143 м^3/сут. Одиночные водозаборные скважины работают на неутвержденных запасах. Скважинами эксплуатируются водоносный горизонт неогеновых отложений и воды зоны трещиноватости докайнозойских метаморфических образований. Все скважины работают в прерывистом режиме. Возникающие при эксплуатации таких водозаборов депрессионные воронки имеют ограниченное развитие.

Уссурийский городской округ. Водоснабжение г. Уссурийска осуществляется, преимущественно, из поверхностных источников. Основной объем поверхностных вод забирается из Раковского водохранилища, остальная часть из рек Раздольная и Раковка. Всего из поверхностных источников в отчетном году отобрано 47,87 тыс. м^3/сут.

В 2019 г. подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения города составили 2% (использовано 1,135 тыс. м^3/сут.). Для водоснабжения города эксплуатируется Славянское месторождение питьевых подземных вод. Построенный на месторождении Славянский водозабор находится на балансе водопользователя МУП «Уссурийск-Водоканал». *Глуховский водозабор*, построенный на Глуховском месторождении подземных вод, также был предназначен для водоснабжения г. Уссурийска. В январе 1986 г. был остановлен в связи с резким осушением водоносного комплекса. Начиная с 1989 г., водозабор эксплуатируется для водоснабжения с. Заречное.

Славянский водозабор расположен на территории г. Уссурийска (восточная часть Южно-Приморского МАБ III порядка). Водозабор представляет линейный ряд вдоль протоки р. Славянка. Расстояние от скважин до уреза воды 250-300 м.

Эксплуатируемый водоносный комплекс неогеновых отложений на участке водозабора значительной мощности (до 70 м), водовмещающие породы обладают высокими фильтрационными свойствами. С поверхности эксплуатируемый комплекс перекрыт современными аллювиальными отложениями и имеет с ними тесную гидравлическую связь, по существу представляя единую гидравлическую толщу. Аллювиальный горизонт, в свою очередь, тесно связан с поверхностными водами р. Славянки. Водоотбор формируется за счет естественных и привлекаемых ресурсов.

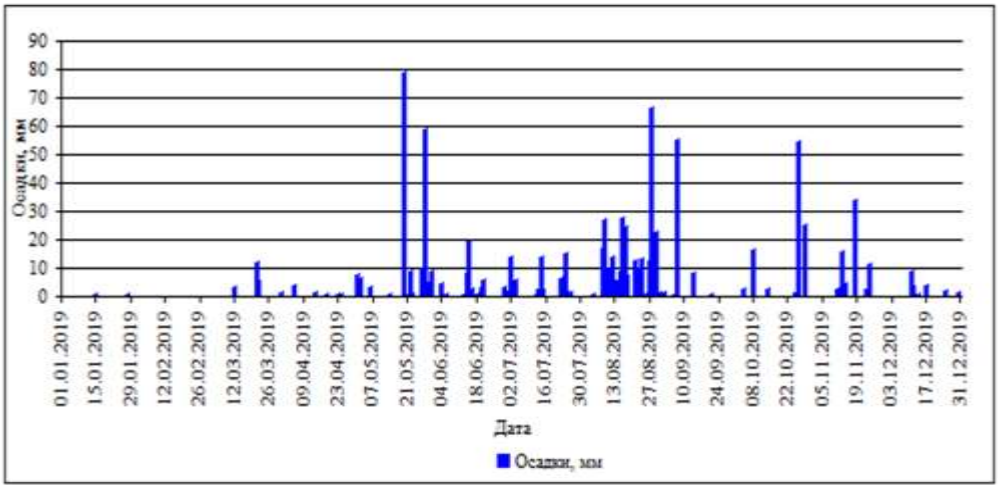
Водозабор эксплуатируется с 1969 г. с запасами в количестве 11 тыс.м^3/сут подземных вод, утвержденными ТКЗ в 1978 г. по промышленным категориям А+В. В 2019 году проведена переоценка запасов подземных вод.

За период эксплуатации на водозаборе пробурено 14 эксплуатационных скважин. Площадь водозабора составляет 3 км^2. За весь период эксплуатации водозабор никогда не выходил на проектную производительность. В течение 30 лет водоотбор составлял в среднем 6,4 тыс. м^3/сут. Начиная с 1997 г. водоотбор постепенно снижается до 3,8 тыс. м^3/сут. В 2014 году водоотбор уменьшился почти в два раза и составил 1,15 тыс.м^3/сут. Последние 8 лет в работе находятся 4 скважины со среднесуточным водоотбором 2,03-2,5

тыс. м^3/сут. Постепенное уменьшение водоотбора связано с изношенностью водозаборных скважин. В отчетном году водоотбор составил 0,934 тыс.м^3/сут. и по сравнению с прошлым годом уменьшился на 5%. Существующий водоотбор полностью обеспечен запасами продуктивного водоносного комплекса.

Регулярные наблюдения за режимом подземных вод проводятся с 1982 г. по сети наблюдательных скважин, оборудованных на продуктивный водоносный комплекс неогеновых отложений и перекрывающий его водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений. За период эксплуатации снижение уровней в водоносных горизонтах не наблюдалось. В паводочные и меженные периоды систематические колебания с амплитудой до 0,5-1,8 м в неогеновом комплексе и до 0,7-0,9 м в аллювиальном горизонте отмечаются, В отчетном 2019 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 комплекса неогеновых отложений в годовом цикле зависит от водоотбора и количества выпавших атмосферных осадков (Рис. 1.60).

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 сентября. В целом годовая амплитуда колебаний уровней составляет 1,39-1,50 м при среднем водоотборе 0,934 тыс. м^3/сут (в 2018 г. – 1,65-1,89 м при среднем водоотборе 0,99 тыс. м^3/сут.) При незначительном уменьшении водоотбора в отчетном году, среднегодовые уровни по отношению к прошлому году уменьшились на 0,56-0,63 м. Наивысшие уровни наблюдаются в первой декаде сентября (в период прохождения дождей, наинизшие в период весенней межени в начале мая, по среднегодовым значениям и на 0,56-0,72 м по минимальным среднемесячным значениям.



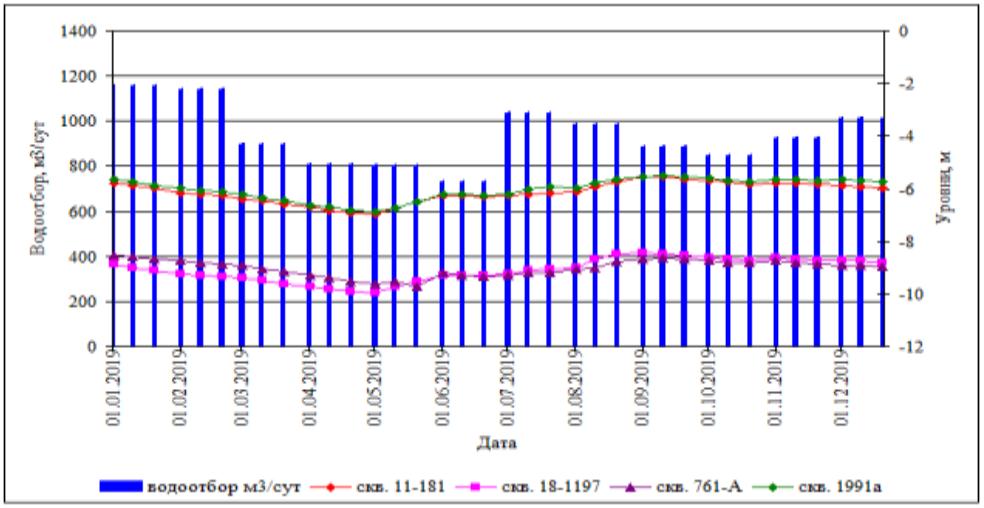


Рис. 1.60 Изменение водоотбора и уровней подземных вод за 2019 г. Славянский водозабор

За многолетний период наблюдений в продуктивном водоносном комплексе наблюдается общее снижение уровней от первоначальных по среднегодовым значениям на 0,34 м, по минимальным среднегодовым значениям на 0,39 м.

Наинизший динамический уровень при водоотборе 0,934 тыс. м^3/сут. (9% от величины утвержденных запасов) в центре депрессионной воронки составил 9,94 м, что свидетельствует о сработке запасов подземных вод в отчетном году не более чем на 15% мощности водоносного комплекса. Центр сформировавшейся при эксплуатации депрессионной воронки находится в центральной части водозабора, в районе водозаборной скважины № 18-1197 (как и в прошлом году), на которую приходился максимальный водоотбор. Сформировавшаяся депрессионная воронка по площади не развивается ввиду практически постоянного снижения водоотбора.

Эксплуатация подземных вод на территории города также осуществляется 14 одиночными водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 220 м^3/сут. Одиночные водозаборные скважины состоят на балансе у 14 водопользователей и работают на неутвержденных запасах. Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований, 2 водозабора работают совместно на водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений и водоносную зону трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований и один водозабор на водоносный комплекс неогеновых отложений. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор составляет от 1 до 198 м^3/сут., и его влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

Анализ режима эксплуатации водозаборов позволяет сделать следующие **выводы:**

1. Режим уровней на участках водозаборов, эксплуатирующих водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, обусловлен в основном влиянием сезонности – весенними паводками на реках, количеством атмосферных осадков в теплое время года.

Амплитуды колебаний уровней зависят от геоморфологических условий и гидрологических характеристик водотоков, к которым приурочен эксплуатируемый водоносный горизонт.

2. Режим уровней водоносного комплекса неогеновых отложений зависит в первую очередь от величины водоотбора. Влияние сезонности отчетливо заметно на участках водозаборов, не изолированных с поверхности толщей глинистых водоупорных отложений. Данный комплекс на территории края отличается большим разнообразием условий залегания и формирования эксплуатационных запасов, различием гидрогеологических параметров.

3. Все водозаборы, по которым получена отчетность по мониторингу подземных вод, работают в стабильном режиме, сработки емкостных запасов водоносных горизонтов и зон не происходит. Снижение уровней подземных вод в маловодные периоды (Находкинский водозабор) полностью компенсируется во время прохождения обильных дождей. Исключением является комбинированный Хмыловский водозабор, на котором при эксплуатации водоносной зоны верхнемеловых интрузивных пород, постоянно наблюдается осушение водоносной зоны. Проблему можно решить за счет увеличения глубин действующих водозаборных скважин.

Районы интенсивного извлечения подземных вод при разработке твердых полезных ископаемых

Павловское месторождение бурых углей разрабатывается с 1973 года, отработка месторождения ведется открытым способом. Угленосные отложения усть-давыдовской свиты миоцена мощностью до 200 м залегают на палеозойских гранитоидах.

В настоящее время на месторождении ведется разработка двух участков угольного разреза «Павловский-2» (участок № 1 – южный, участок № 2 - северный) и Северная депрессия.

Осушительные работы проводятся на угольном разрезе «Павловский-2» на участке № 2 (между селами Абрамовка и Павловка) и на участке «Северная депрессия». В карьерах функционируют водоотливные установки, которые перекачивают воду в пруды-отстойники. Из них вода по водоотводящим каналам самотеком стекает в р. Абрамовку.

Среднесуточный водоотлив на участке № 2 составляет 430 м^3, на участке «Северная депрессия» 232 м^3.

Горно-экологический мониторинг на Павловском буроугольном месторождении в настоящее время не проводится. Наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод проводились до 2001 г. с целью изучения влияния водопонизительной системы (ВПС)

Павловского буроугольного месторождения. В 2001 г. все посты были законсервированы, и мониторинг подземных вод последнее десятилетие не проводился.

По результатам наблюдений за уровнями подземных вод в период 1976-2001 гг. при разработке Павловского месторождения произошло частичное осушение водоносного горизонта аллювиальных четвертичных отложений и водоносного комплекса неогеновых отложений, сформировалась депрессионная воронка размерами 8*7 км.

В 2014 г. Приморским отделением выполнено обследование территории Павловского месторождения.

Были обследованы сохранившиеся наблюдательные скважины Абрамовского поста и поста Дубки, а также водозаборные скважины и колодцы, используемые для централизованного и индивидуального водоснабжения в сс. Абрамовка, Павловка и Дубки, оборудованные как на водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, так и на водоносный комплекс неогеновых отложений.

В настоящее время на обследованной территории водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений мощностью 10-15 м полностью осушен. Колодцы (максимальной глубиной 16 м) в сс. Абрамовка и Павловка сухие. Ближе к р. Абрамовка (в северном направлении от центра воронки) скважины находятся вне зоны влияния ВПС. Глубина залегания подземных вод аллювиальных отложений (скв. № 1а, Абрамовский пост) в 2014 г. составила 2,21 м; в 2001 г. на эту же дату 2,29 м.

Продолжается снижение уровней в водоносном комплексе неогеновых отложений. В наблюдательных скважинах Абрамовского поста, (период 2001-2014 г.г.) уровни понизились от 2 до 7 м, и в настоящее время залегают на глубинах от 14,7 до 28,9 м.

Скважины, расположенные на левом берегу р. Абрамовки и в с. Дубки, находятся вне зоны распространения депрессионной воронки. В эксплуатационной скважине Абрамовского водозабора динамический уровень подземных вод на момент обследования находился на глубине 5,85 м от поверхности земли. При отключении насоса, уровень подземных вод моментально восстановился до статического уровня. Наблюдательные скважины, расположенные (в 6-7 км от угольного разреза) также находятся вне зоны влияния ВПС. В 2014 г. уровни подземных вод неогеновых отложений залегали в интервале 13,2 - 15,15 м (в 2006 г.-13,2-15,14 м).

Контур депрессионной воронки, сформировавшейся при разработке Павловского угольного месторождения, имеет ограниченное распространение по площади. Восточной и южной границами депрессионной воронки являются выходы докайнозойского фундамента, северной границей р. Абрамовка. В западном направлении влияние ВПС прослеживается на расстояние 5-7 км от карьера.

1.3.1.4. Камчатский край 2019 г.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях на территории Камчатского края

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.

До 90-х 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. Периоды низкого положения уровня ПВ обычно наблюдаются в весеннюю межень (март - апрель), и 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 голоценового аллювиального водоносного горизонта характер изменения уровня в годовом разрезе иллюстрирует рисунок 1.61.

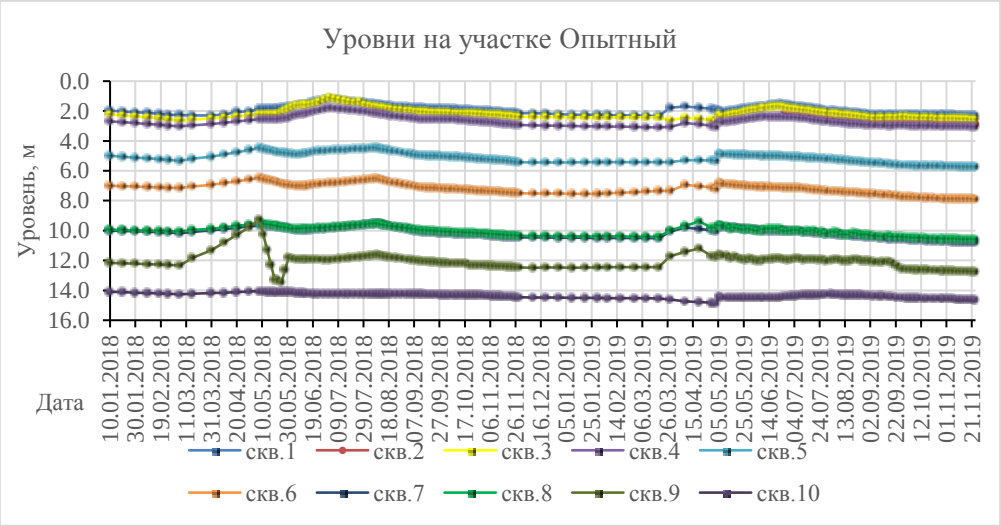


Рис.1.61 Годовой ход уровней подземных вод в наблюдательных скважинах в аллювиальных отложениях на участке Опытный в 2018-2019 гг.

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

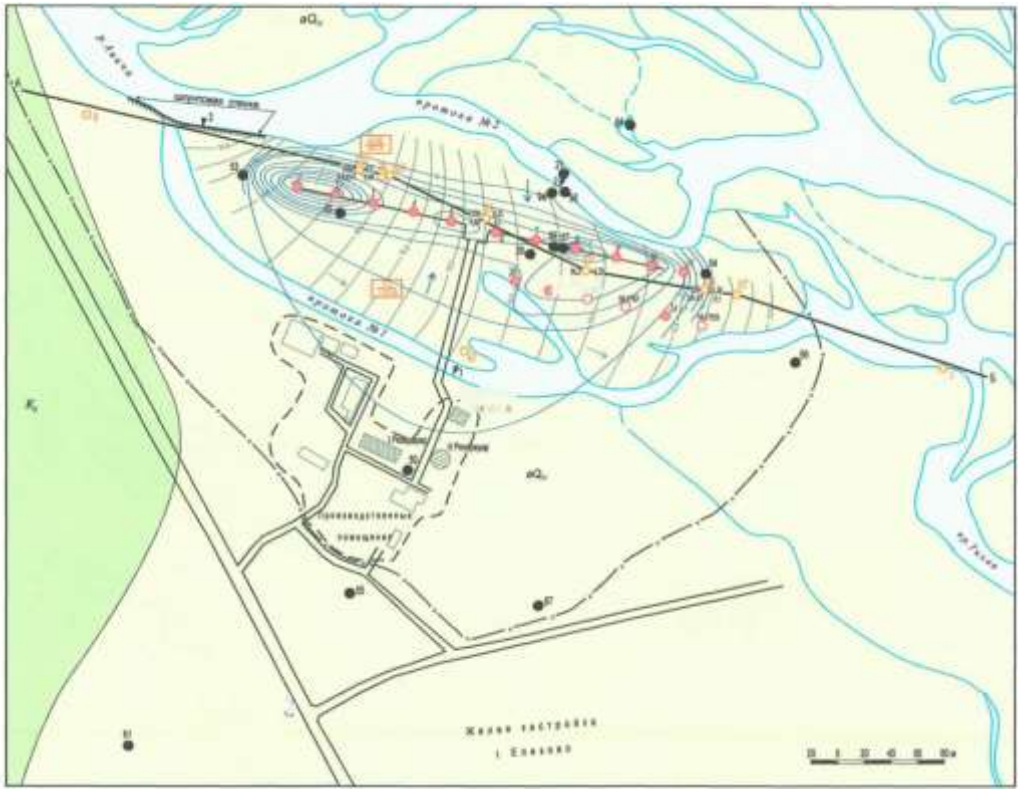
В пределах пойм и пойменных террас уровень грунтовых вод залегает, в основном, достаточно близко к поверхности земли и изменяется от 0,4 до 1,6 м. а в пределах надпойменных и водно-ледниковых террас глубина залегания уровня варьирует в интервалах 1,5-2,3 – 12 – 15 м и более. Амплитуда годовых колебаний уровня воды изменяется в диапазоне 0,3-2,5 м Во временном разрезе положение уровней грунтовых вод напрямую зависит от количества поступающего в водоносное подразделение питания, которое, в свою очередь, зависит от температуры воздуха, количества выпавших в регионе осадков, как в жидкой, так и в твердой фазах, интенсивности таяния снега, имеющей тесную прямую связь с температурой воздуха. Кроме того, количество питания, поступающего в водоносный горизонт, зависит также от морфологии местности, 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 районах их интенсивной добычи и извлечения на территории Камчатского края

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 которых 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 (Рис. 1.62), на котором работает Авачинский водозабор добывая наибольшее количество подземных вод для водоснабжения 75% населения края.



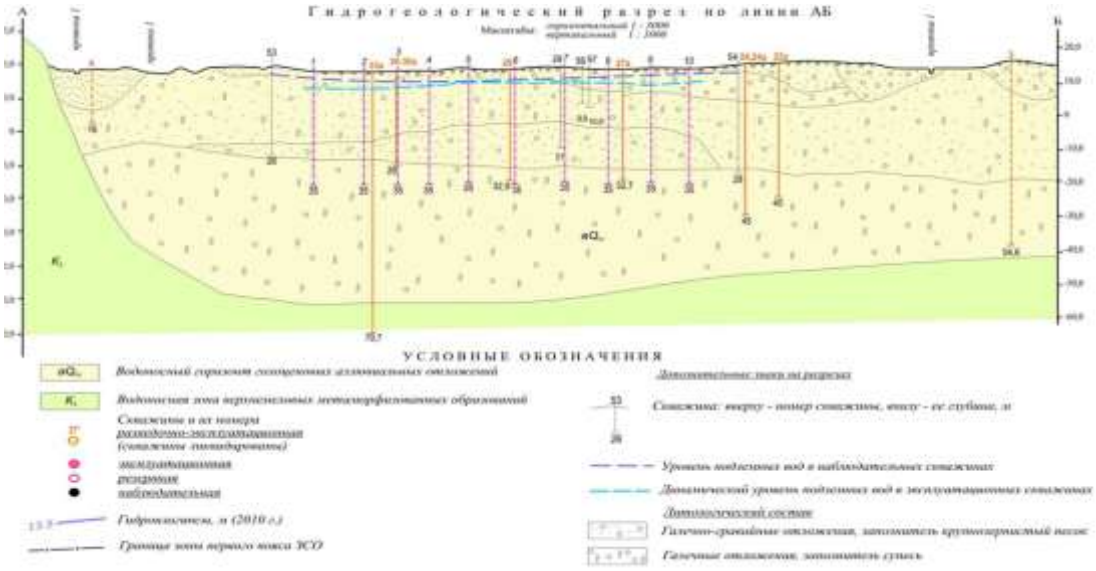


Рис. 1.62 Карта Елизовского водозабора

Расположено оно на северной окраине г. Елизово, в среднем течении р. Авача на ее правобережной террасе, в гидрогеологической структуре III-го порядка - Восточно-Камчатском ГМ. Эксплуатация месторождения начата в марте 1976 г. и продолжается до настоящего времени в непрерывном круглосуточном режиме. Большая часть 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 снижается. В 2019 году его величина составила 81,5 тыс. м^3/сут. Связано это, вероятно, с вводом в эксплуатацию небольших собственных водозаборов на промышленных предприятиях в г. Петропавловск-Камчатский, а также с уменьшением населения на Камчатском полуострове.

Работа эксплуатационных скважин во времени крайне неравномерна. В холодный период года нагружены до 80% скважины западного фланга с производительностью 10 – 11,5 тыс. м^3/сут. В теплый период работают скважины восточного фланга. Остальные скважины водозабора работают в месяц от 5 до 30%. Время работы практически всех скважин не превышает 40-50%, а среднесуточная производительность составляет около 5 - 6 тыс м^3/сут,, несколько возрастая на восточном фланге водозабора.

При анализе годового хода уровня в наблюдательных скважинах выявляются следующие закономерности:

- 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.1.63).
- 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.

– 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), может сокращаться до 1-0,5 м и менее. По наблюдательным скважинам годовые амплитуды изменения уровней в среднем, составляли 0,5 -2,4 м. Глубина залегания уровня воды, по сравнению с 2018 годом, практически не изменилась.

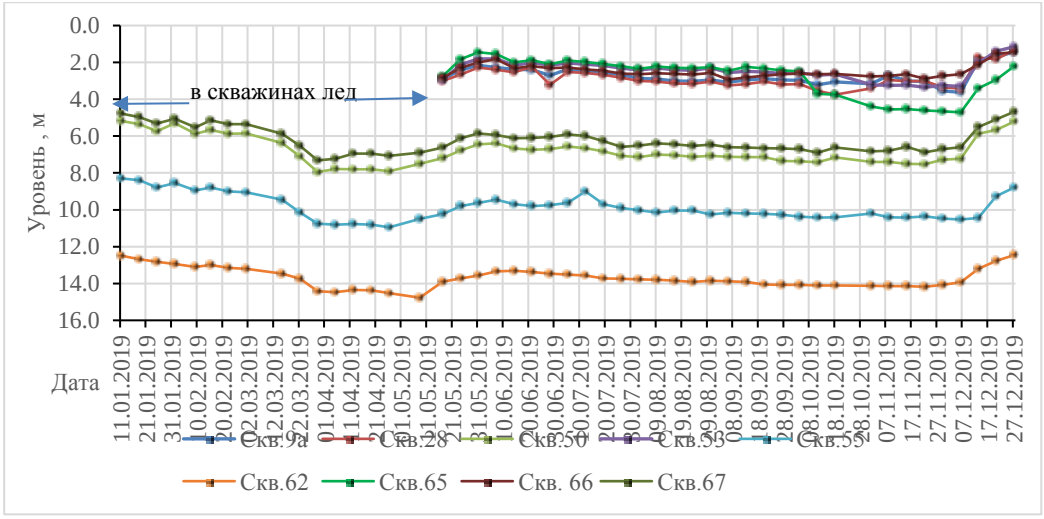


Рис.1.63 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Авачинского водозабора в 2019 г.

Те же закономерности годового изменения уровней подземных вод, осложненные неравномерным режимом водоотбора, прослеживаются и в водозаборных скважинах (Рис. 1.64).

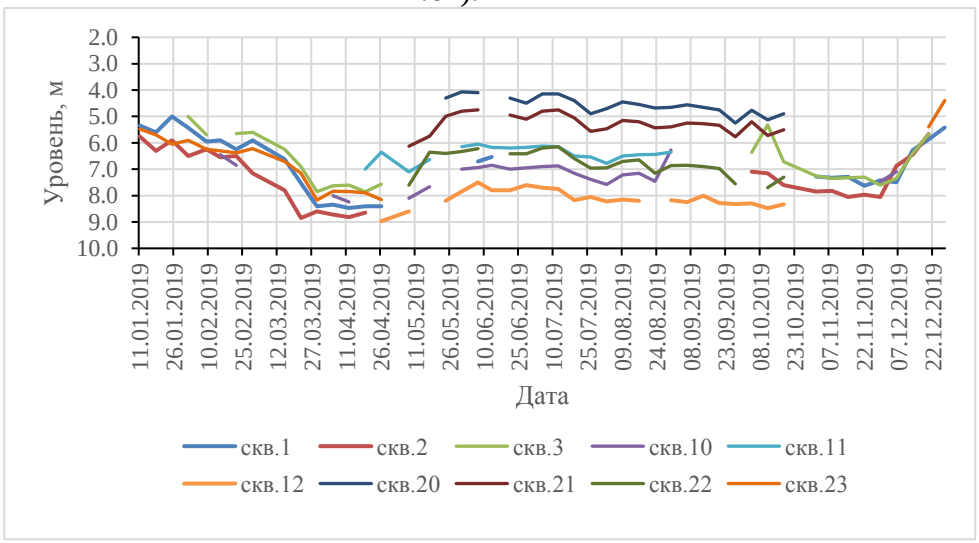


Рис. 1.64 Годовой ход динамических уровней в эксплуатационных скважинах Авачинского водозабора в 2019 г

Максимальные уровни отмечались в центре, так как нагруженными были скважины западного и восточного флангов. При среднем за последнее десятилетие суммарном водоотборе на месторождении -это около 88 тыс. м^3 /сут (42% от оцененных запасов

месторождения). При расчетном значении допустимого понижения уровня в 14 м, по большинству эксплуатационных скважин водозабора максимальные величины понижений уровня, в среднем, составляли 1,14– 4,32 м (8-31% от допустимых значений).

В периоды полной остановки водозабора на 1 - 2 сут (выполнение ремонтно-профилактических работ) наблюдается быстрое восстановление уровней подземных вод как в водозаборных, так и в наблюдательных скважинах, что свидетельствует о хороших условиях взаимосвязи подземных и поверхностных вод. На Авачинском водозаборе, сформировавшаяся ранее в процессе эксплуатации воронка депрессии имела асимметричную 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 эксплуатируемых скважин глубина ее составляет 3,62 – 4,12 м.

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 ПВ или снижение их качества. В районах разведанных месторождений ППВ отсутствуют водозаборы, где наблюдается истощение их запасов.

Второй по величине водозабор Камчатского края – Приморский – расположен в ЗАТО Вилючинск, в поле развития вернечетвертичных ледниковых, водноледниковых

отложений. Водозабор представляет собой линейный ряд скважин длиной 2,55 км. Все скважины эксплуатационные. Водозабор работает в равномерном стабильном режиме. Годовой водоотбор в среднем составляет около 1,57 тыс м^3. при разрешенном водоотборе 13,6 тыс. м^3. Наиболее интенсивно водоотбор производится в зимний период (январь - март), когда производительность водозабора составляла 4,9 – 5,03 тыс. м^3/сут. Минимальный водоотбор отмечается летом и составляет около 3,0 м^3/сут. Уровень воды в эксплуатационных скважинах понижается в среднем, в интервале 0,05 – 1,99 м. Только в скважине №9 он составляет 6,0 м при допустимом понижении 20,4 м. На рисунке 1.65 приведен график изменения уровней в скважинах Приморского водозабора.

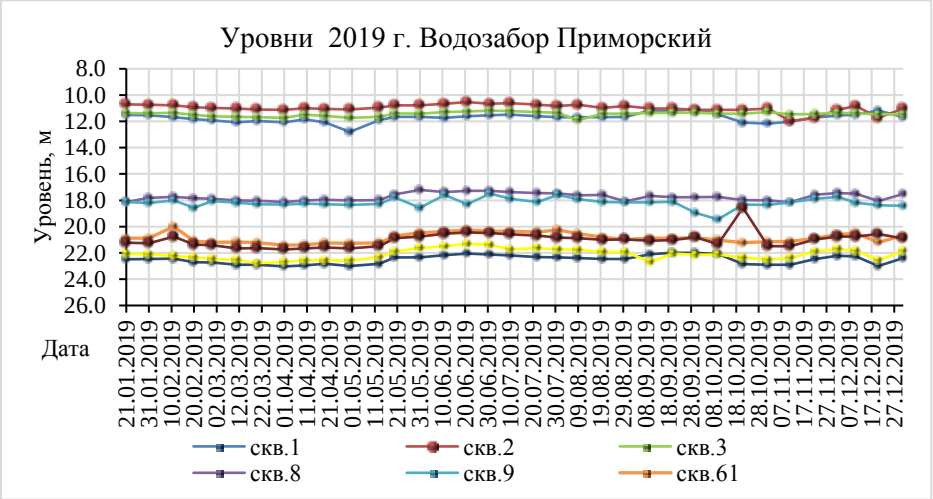


Рис.1.65 Годовой ход динамических уровней подземных вод в водноледниковых, ледниковых отложениях на водозаборе Приморский в 2019 г.

Термальные воды. В 2019 г 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.

1.3.1.5. Амурская область 2019 г.

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. 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.

В административном отношении наблюдательные пункты располагаются в Белогорском, Михайловском, Свободненском районах. Кроме того, обрабатывается

уровенный и температурный режим подземных вод по скважинам ГГД-поля: пп. Архара, Тында, Сиваки, расположенным в северной части Амурской области в Архаринском, Тындинском и в Магдагачинском районах.

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 (Ꝑ-N);
- палеоген-меловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8 (Ꝑ-K);
- водоносная зона трещиноватости разновозрастных скальных пород.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях на территории Амурской области

Ненарушенный (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 (ГГД) 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 2018-2019 гг. для различных водоносных горизонтов и водоносных зон трещиноватости.

Голоценовый водоносный горизонт, 2(aH) наблюдался в скважине 1100-а (Малая Сазанка), наивысшие и наинизшие уровни грунтовых вод составили 5,34 м (07.08.2019) и 3,31 м (20.11.2019) от поверхности земли. Годовая амплитуда 3,96 м. Ход уровня за 2018-2019 гг. согласно тренду ровный (в 2018 г. 6,63-9,53 м, амплитуда 2,90 м) (Рис. 1.66).

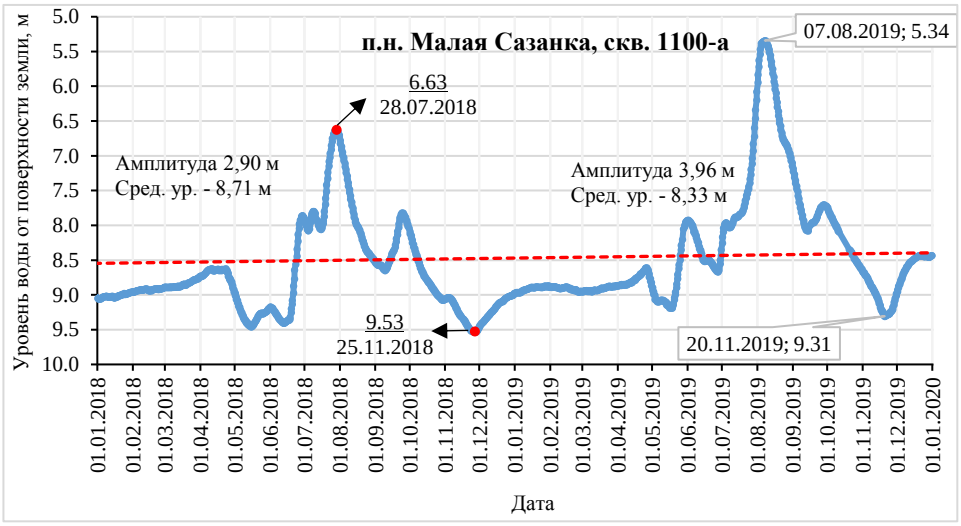


Рис. 1.66 Изменение уровня подземных вод в скв.1100-а за 2018-2019 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)

Плейстоцен-голоценовый водоносный горизонт, 2(aP-H) наблюдается на створе п.н. Поляное в скважине 160-1 и в скважине 308 (Поярково).

В скважине 160-1 наблюдалась нестабильная работа прибора по замеру уровня воды в конце 2018 г. и в начале и конце 2019 г. В остальной промежуток времени уровень выравнивается и ведет себя спокойно до 25,1 – 25,2 м, снижаясь в весенне-зимний период и повышаясь в летне-осенний. Амплитуда в 2018-2019 гг. составила 1,20 – 1,36 м Рис.1.67).

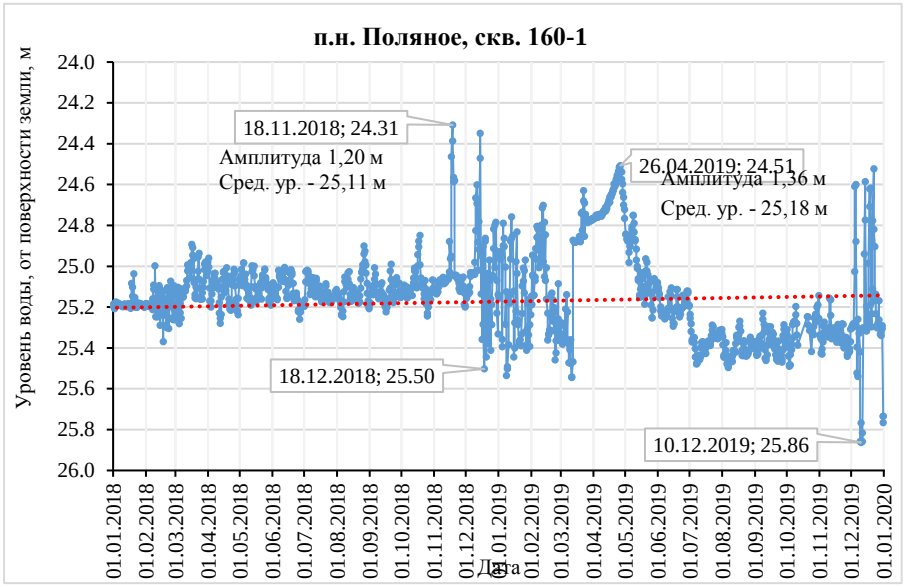


Рис. 1.67 Изменение уровня подземных вод в скв.160-1 за 2018-2019 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)

В скважине 308 (Поярково) максимальный и минимальный уровни грунтовых вод составили 11,43 м (15.08.2019) и 12,06 м (19.05.2019) от поверхности земли. Амплитуда в текущем году составила 0,63 м (в 2018 г. 11,34-12,20 м, амплитуда 0,86 м) (Рис. 1.68).

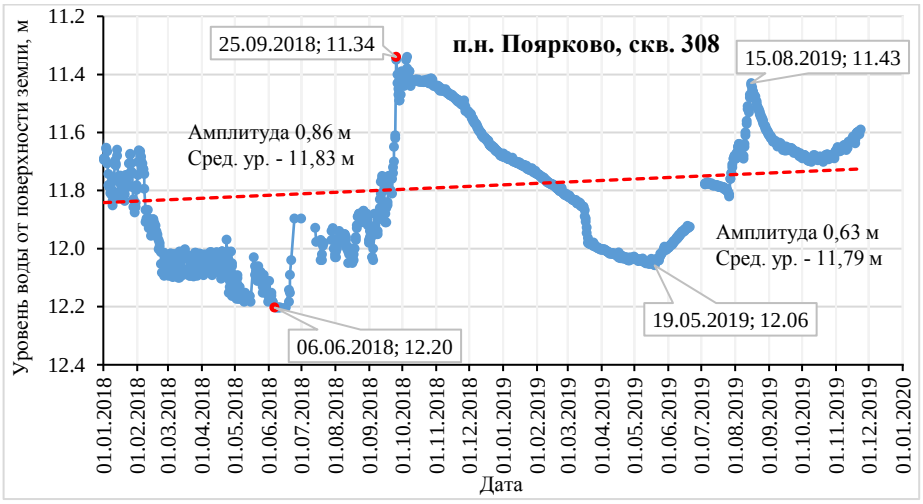


Рис. 1.68 Уровень подземных вод в скв. 308 за 2018-2019 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)

Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8(P-N) наблюдается в скважинах ГОНС 1100-2, 160-2, 160-3.

В 2019 г. в скважине 1100-2 (Малая Сазанка) наинизший уровень воды наблюдался на глубине 8,80 м (01.08.2019), наивысший уровень в связи с обильными осадками отмечен 19.11.2019 г. на глубине 1,32 м, годовая амплитуда составила 7,54 м (в 2018 г. 4,72-7,02 м,

амплитуда 2,3 м). Ход уровня по тренду также показывает на подъем в отчетном году по отношению к предыдущему (Рис. 1.69).

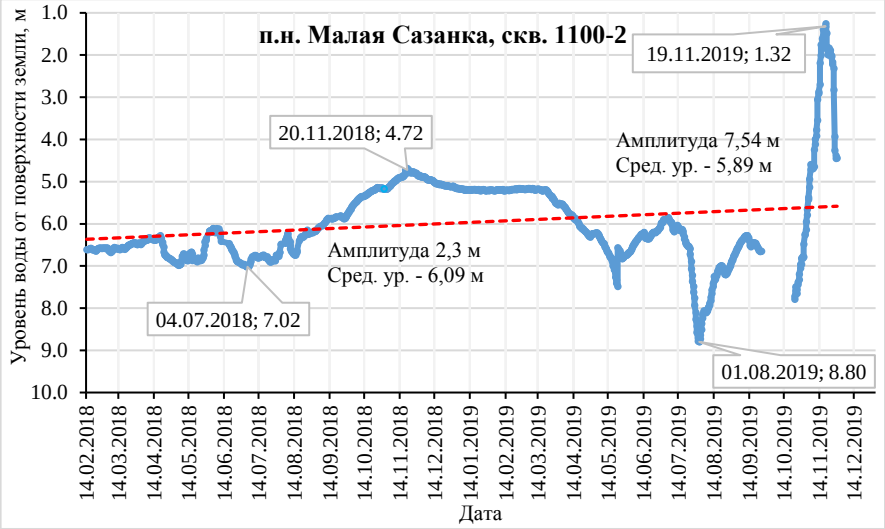


Рис. 1.69 Изменение уровня подземных вод в скв.1100-2 за 2018-2019 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8(₽-N)

В скважине 160-2 (Поляное) уровень воды изменялся от 25,3 до 25,71 м, годовая амплитуда составила – 0,41 м (в 2018 г. амплитуда - 0,46 м, при колебании уровня в пределах от 25,36 до 25,82 м).

Глубина залегания уровня воды в скважине 160-3 (Поляное) составила 25,33 м (26.04.2019) – 26,06 м (10.11.2019) от поверхности земли, амплитуда – 0,73 м, с апреля по июль наблюдается повышение уровня на 0,4 м (в 2018 г. 25,53-26,11 м, амплитуда 0,58 м). (Рис. 1.70).

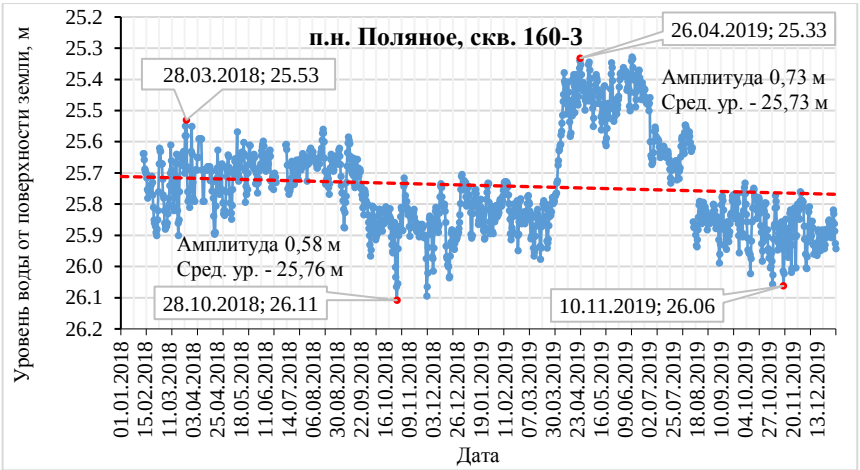


Рис. 1.70 Изменение уровня подземных вод в скв.160-3 за 2018-2019 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8(₽-N)

Палеоценовый водоносный горизонт, 8 ₽ наблюдается на пункте ГГД-поля 1510 (Малая Сазанка). В 2019 г. в скважине 1510 динамика уровня характеризовалась наинизшим уровнем залегания грунтовых вод 2,97 м (29.04.2019) и наивысшим 1,20 м (01.08.2019), с амплитудой 1,77 м (в 2018 г. 2,18-3,15 м, амплитуда 0,97 м). Ход уровня

согласно тренду указывает на его подъем в отчетном году по отношению к предыдущему (в 2017 г. 7,91-10,14 м, амплитуда 2,23 м) (Рис. 1.71).

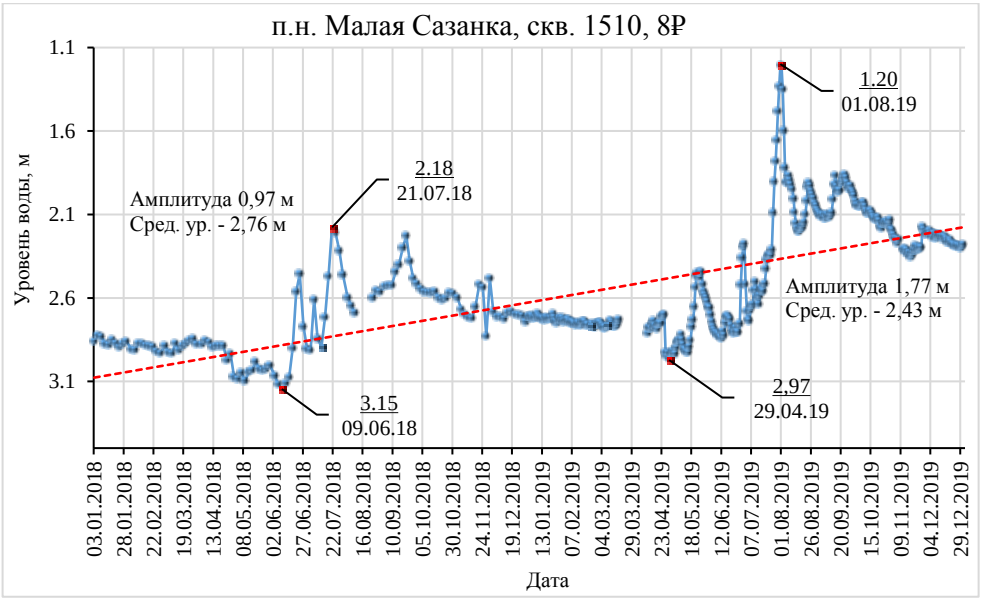


Рис. 1.71 Изменение уровня подземных вод в скв. 1510 за 2018-2019 гг. п. Малая Сазанка. Палеоценовый водоносный горизонт, 8 Р

Мел-палеогеновый (цагаянский) водоносный комплекс, 8(Р-К₂) наблюдается на пункте ГГД-поля 1512 (Поляное). В отчетном году в скважине 1512 наивысший уровень наблюдается в зимний период на уровне 29,66 м, в летний период уровень падает до 29,9 м. Ход уровня по тренду показывает на очень маленький подъем (межпластовые воды) в отчетном году по отношению к предыдущему. Годовая амплитуда 0,25 м (в 2018 г. средний уровень 29,94 м, амплитуда 0,18 м) (Рис. 1.72).

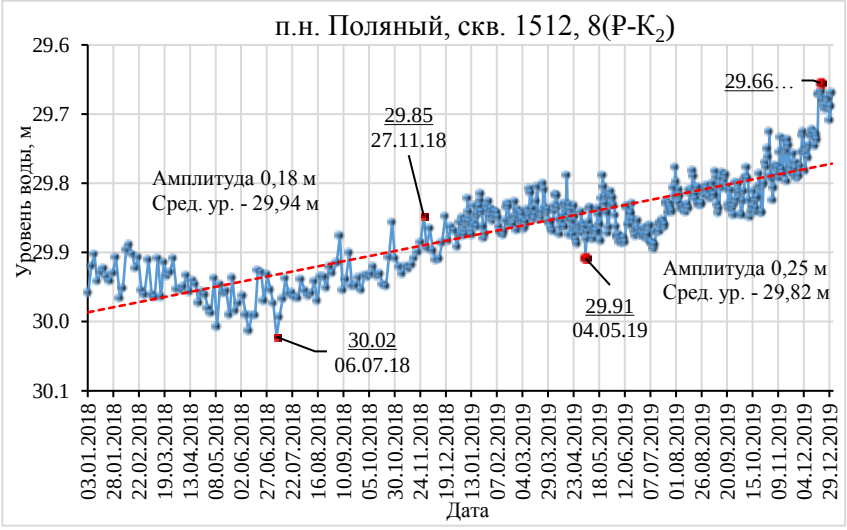


Рис. 1.72 Изменение уровня подземных вод в скв.1512 за 2018-2019 гг. Мел-палеогеновый (цагаянский) водоносный комплекс,8(Р-К₂)

Совместная эксплуатация водоносного комплекса палеоген-неогенового и водоносной зоны трещиноватости наблюдается на пункте ГГД-поля 1511 (Сиваки). В текущем году максимальный и минимальный уровни грунтовых вод составили 46,76 м (21.10.2019) и 47,12 м (26.05.2019), средний уровень 46,94 м, годовая амплитуда 0,35 м (в 2018 г. средний уровень 46,92 м, амплитуда 0,32 м) (Рис. 1.73).

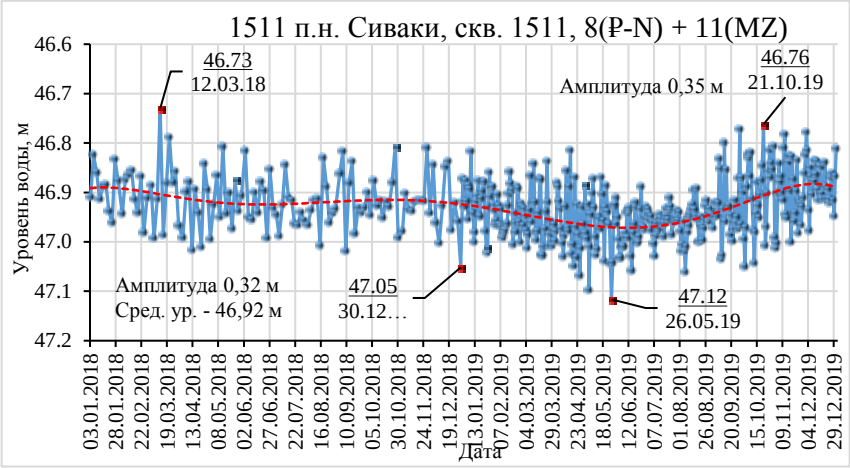


Рис. 1.73 Изменение уровня подземных вод в скв.1511 за 2018-2019 гг. Совместная эксплуатация ВК палеоген-неогенового и ВЗТ

Верхнемеловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8(K_2) наблюдается на пункте ГГД-поля 1509 (Поярково), в отчетном году средний уровень залегал на глубине 45,9 м, годовая амплитуда 0,9 м. С января 2019 г. закрыт пункт ГГД-поля 1507 (Архара) который был оборудован на верхнемеловой водоносный комплекс.

На севере Амурской области на территории Центрально-Станового ГМ наблюдается *водоносная зона трещиноватости скальных пород* в скважине 1508 в п. Тында. В 2019 г. наивысший уровень наблюдался в конце октября на уровне 14,33 м так же, как и в 2018 г. Наинизший уровень отмечен с конца апреля по июль на средней отметке 15,8 м, годовая амплитуда 1,60 м (в 2018 г. 13,85-15,77 м, средний уровень 14,91 м, амплитуда 1,92 м) (Рис. 1.74).

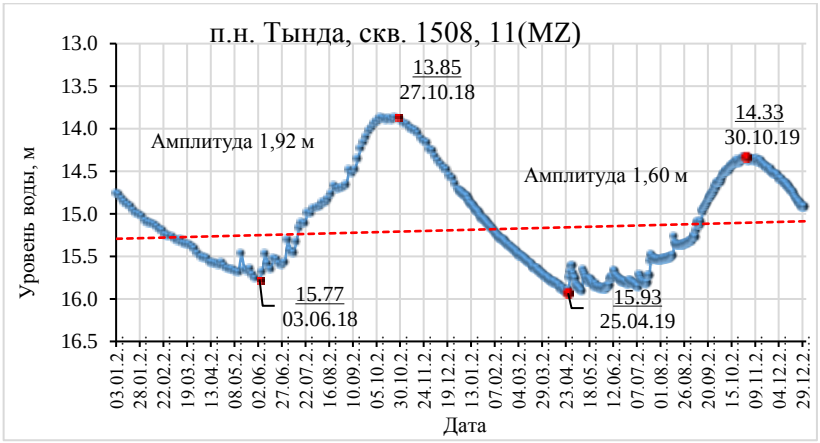


Рис. 1.74 Уровень подземных вод в скважине 1508 за 2018 - 2019 гг. п. Тындинский. Водоносная зона трещиноватости гранитоидов

Таким образом, естественное (не нарушенное) поведение и ход уровней подземных вод в отчетном 2019 г. практически не отличались от предшествующего года. Для грунтовых вод голоценового, плейстоцен-голоценового аллювиальных горизонтов среднегодовые уровни остались на уровне предшествующего года. Для межпластовых подземных вод палеоген-неогенового водоносного горизонта и мел-палеогенового (цагаянского) водоносного комплекса в 2019 г. произошло снижение среднегодовых

уровней по сравнению с предшествующим годом. Среднегодовые уровни водоносной зоны трещиноватости скальных пород на севере области (п. Тында) незначительно повысились.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения на территории Амурской области

Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод в Амурской области осуществляется на территории Амуро-Зейского артезианского бассейна. Отчетность по мониторингу подземных вод на водозаборах поступает в виде формы 4ЛС.

В 2019 г. специальное гидрогеологическое обследование проведено на 6 водозаборах, состоящих из 22-х скважин, из них 10 эксплуатационных. Ниже дается их краткая характеристика (Рис.1.75-1.76).

1. Групповой водозабор «Ключ Колхозный» представлен двумя участками «Колхозный» и «Холодный» состоящими из 5-ти эксплуатационных скважин глубиной 150 м, предназначенных для хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения промышленной зоны станции Тында и пос. Первомайский. Водозабор расположен в Тындинском районе в 8 км к юго-востоку от г. Тынды, на правобережье р. Тында и эксплуатирует водоносную зону трещиноватости нижнепротерозойских гранитогнейсов (PR_1un). Расстояние между участками 1,36 км, между скважинами 4 м.

Оба участка обслуживает «ЖДК-Энергоресурс» (БЛГ 02963 ВЭ). Суммарный водоотбор за 2019 г. составил 1,768 тыс. $м^3$/сут (в 2018 г. – 1,7 тыс. $м^3$/сут). На месторождении «Колхозное» ведется ежедневно учет водоотбора, замеры уровней один раз в 10 дней и отбор проб воды 1 раз в квартал.

На участке «Колхозный», состоящий из 3-х скважин, в 2019 г. работали в основном две скважины №1(394) и №5(429) при среднем дебите 360-470 $м^3$/сут, динамический уровень составлял 22,0-25,1 м (Рис. 1.75).

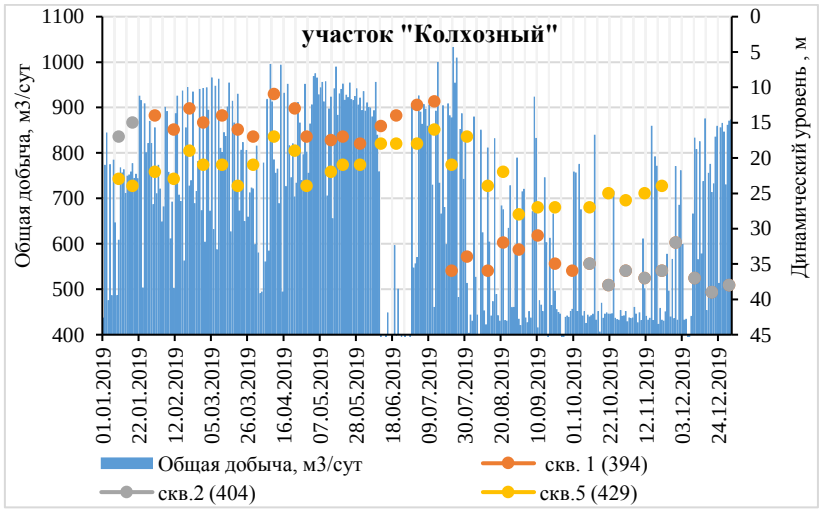


Рис. 1.75 Водоотбор и динамический уровень на участке «Колхозный» в 2019 г. ВЗТ нижнепротерозойских гранитогнейсов

В целом, уровни в эксплуатационных скважинах на месторождении «Колхозное» полностью зависят от величины водоотбора.

На участке «Холодный» в 2019 г. постоянно работала скважина №4(385), а в 4 квартале отчетного года в работе водозабора участвовала скважина №3(376), средний дебит скважин составил 1130 м^3/сут при динамическом уровне 20,7-28,8 м (Рис. 1.76).

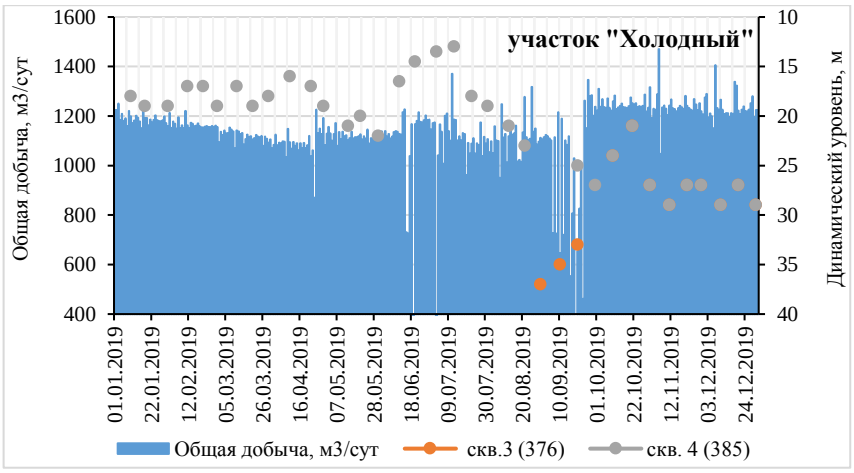


Рис. 1.76 Водоотбор и динамический уровень на участке «Холодный» в 2019 г. ВЗТ нижнепротерозойских гранитогнейсов

2. В пределах Центрально-Станового ГМ, (dVIII-Б1) в зоне развития многолетнемерзлых пород располагается *Шахтаумское месторождение подземных вод.* Находясь в 3-15 км северо-западнее г. Тында оно обеспечивает потребности городского населения в питьевой воде. На этом месторождении подземные воды приурочены к зоне трещиноватости позднеюрских-раннемеловых интрузивных пород.

Месторождение с запасами в количестве 37,5 тыс. м^3/сут эксплуатируется тремя групповыми водозаборами (участки Верхний-Средний Шахтаум, Новый Шахтаум, Нижний Шахтаум), состоящими из 4-х эксплуатационных скважин, 8 резервных, использующихся по мере необходимости в зимний период, 1 законсервированной и 4-х скважин, которые в работе водозаборов не принимают участия. Водопользование осуществляет АО "Коммунальные системы БАМа". Общий суммарный водоотбор трех водозаборов в 2019 г. составил 8,37 тыс. м^3/сут (в 2018 г. – 8,9 тыс. м^3/сут). Ведется ежедневный учет водоотбора, замеры уровней один раз в месяц и отбор проб воды 1 раз в квартал.

В течении всего отчетного периода на Средне-Верхнем Шахтаумском водозаборе при дебите 4,755 тыс. м^3/сут динамический уровень изменялся от 8,9 до 13,7 м (в 2018 г. при дебите 5,05 тыс. м^3/сут уровень 11-15 м). Динамика уровней подземных вод зависит от увеличения или снижения суммарного водоотбора, а также от сезонных факторов (Рис. 1.77).

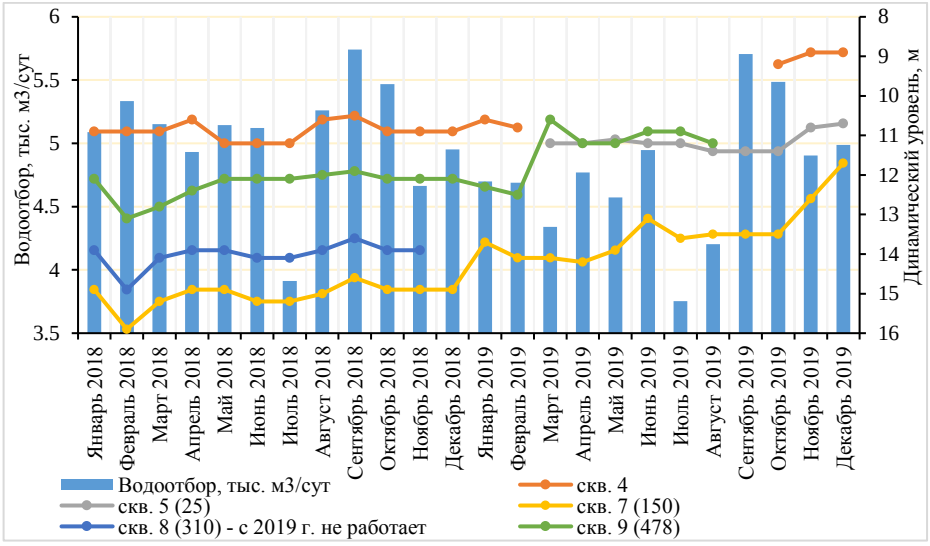


Рис. 1.77 Водоотбор и динамический уровень на водозаборе Средне-Верхний Шахтаумский в 2018-2019 гг. ВЗТ позднеюрских-раннемеловых интрузивных пород

3. В 2018 г. был восстановлен водозабор, расположенный в 2 км восточнее п. Восточный Тындинского района, состоящий из двух скважин эксплуатирующих водоносную зону трещиноватости верхнеюрских-нижнемеловых интрузивных пород. Водозабор обслуживает АО «Коммунальные системы БАМа», он предназначен для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения п. Восточный. В эксплуатацию скважины ввели с сентября 2018 г, суммарный водоотбор за 2019 г. составил 0,243 тыс. м^3/сут, динамический уровень варьировал в пределах 30,11-39,01 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. Здесь эксплуатируется серравальско-голоценовый водоносный горизонт линейным водозабором, состоящим из 16 скважин, из которых 7 являются рабочими, 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 почти правильной формы с центром в середине водозабора. Но уже к 2015 году суточный водоотбор составлял всего 2,75 тыс. м^3/сут. В 2019 г водоотбор составил 3,004 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 (лицензия

БЛГ 01913 ВЭ). Линейный инфильтрационный водозабор с сифонным водоподъемом состоит из 41 скважин (34 скважины рабочие, 7 – резервные) глубиной 22 м. Фактическая производительность водозабора за весь период эксплуатации менялась от 26 до 43 тыс. $м^3$/сут. В 2018 г. она составляла 27,58 тыс. $м^3$/сут, в 2019 году водоотбор немного увеличился и составил 27,926 тыс. $м^3$/сут

Гидродинамический режим грунтовых вод месторождения на участке водозабора «Северный» формируется в условиях тесной 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 работают 12 месторождений (14 участков), общая величина запасов составляет 5,518 тыс. $м^3$/сут, годовой водоотбор составил 2,44 тыс. $м^3$/сут.

Большая часть скважин сосредоточена вблизи рек Амур и Зея, остальная часть в центре города. 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.

Общее количество водозаборов подземных вод 36 (12 - групповых и 24 - одиночных). Общий водоотбор составил 1,559 тыс. $м^3$/сут (в 2018 г. – 2,34 тыс. $м^3$/сут.).

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 в сумме 35,0 тыс. $м^3$/сут), залегающего на глубине более 200 м. Всего в районе Белогорска работают 12 малых водозаборов, все недропользователи имеют лицензии. Производительность водозаборов невелика, колеблется от 0,001 до 0,486 тыс. $м^3$/сут.

В 2019 г. с водоотбором 7,655 тыс. $м^3$/сут работали водозаборы ООО "Водоканал г. Белогорск" и ОАО «РЖД» с водоотбором 2,075 тыс. $м^3$/сут (в 2018 г. 7,5 и 2,3 тыс. $м^3$/сут соответственно).

Суммарный водоотбор в пределах Белогорского МПВ в отчетном году остался на уровне 2018 г. и составил 10,66 тыс. $м^3$/сут. Водозаборы работают в установившемся режиме.

Городской округ Райчихинск. В пределах городской территории оценены запасы продуктивного водоносного горизонта верхнемеловых отложений Райчихинского МПВ с двумя участками Центральный и Прогресс с величиной запасов в сумме 27,7 тыс. м^3/сут, залегающего на глубине более 200 м.

Питьевое и производственно-техническое водоснабжение г. Райчихинска (водоотбор – 3,224 тыс. м^3/сут) и ближайших поселков без лицензионно 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 и п. Широкий.

В 2019 г. общий водоотбор в пределах Райчихинского МПВ (6 недропользователей) составил 3,583 тыс. м^3/сут (в 2018 г. - 4,192 тыс. м^3/сут). Водозаборы работают в установившемся режиме.

Выводы:

- Основная эксплуатационная нагрузка в пределах Амуро-Зейского артезианоского бассейна приходится на подземные воды мел-палеогенового водоносного комплекса (цагаянская свита).
- Естественные уровни в течение текущего года подвержены подъемам и спадам, соответствующим определенным периодам времени.
- Истощения запасов в эксплуатируемых водоносных горизонтах в настоящее время не происходит.
- Водоотбор практически на всех водозаборах уменьшился по сравнению с прошлым 2018 г.
- Гидродинамическое состояние подземных вод в районах добычи и извлечения, а также на территориях крупных водохранилищ в 2019 г. оставалось в проектных режимах.

1.3.1.6. Сахалинская область 2019г.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях на территории Сахалинской области

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.

В пределах Сахалинской СГСО наиболее нагруженными в части эксплуатации и возможного загрязнения подземных вод являются площади Северо-Сахалинского ПАБ (Охинский; Ногликский адм. районы); Поронайский МАБ; (Поронайский и Тымовский адм.

районы); Сусунайский МАБ (Долинский, Анивский, Корсаковский адм. районы и г. Южно – Сахалинск). Поэтому для о. Сахалин основными объектами мониторинга являются распространенные в пределах этих структур водоносные горизонты, залегающие в интервале глубин до 150 м.

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, Южно – Курильский адм. район), ПГТ Курильск (о.Итуруп, Курильский адм. район) и ПГТ Северо – Курильск (о. Парамушир, Северо – Курильский адм. район). Для Курильских островов основными объектами мониторинга являются распространенные в районе этих населенных пунктов водоносные горизонты, залегающие в интервале глубин до 150 м. Кроме того точечно контролируется ненарушенный режим горизонтов, залегающих в интервалах глубин 400 – 700 м.

По состоянию на 2019 г. действующая государственная опорная наблюдательная сеть федерального значения имеется в Северо-Сахалинском, 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 загрязнения: поликомпонентного (район ТЭЦ 1) и углеводородного (район п. Сокол).

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 ненарушенного (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. Южно – Сахалинска; 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 Северо – Курильск.
- *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 Южно – Курильск;

В Сахалинской области еестественное и слабонарушенное состояние грунтовых и межпластовых подземных вод зависит от климатических факторов. В течение периода наблюдений 2018 – 2019 гг. за ненарушенным и слабонарушенным уровенным и температурным режимом подземных вод по 10 скважинам Сусунайского регионального створа никаких аномалий не выявлено.

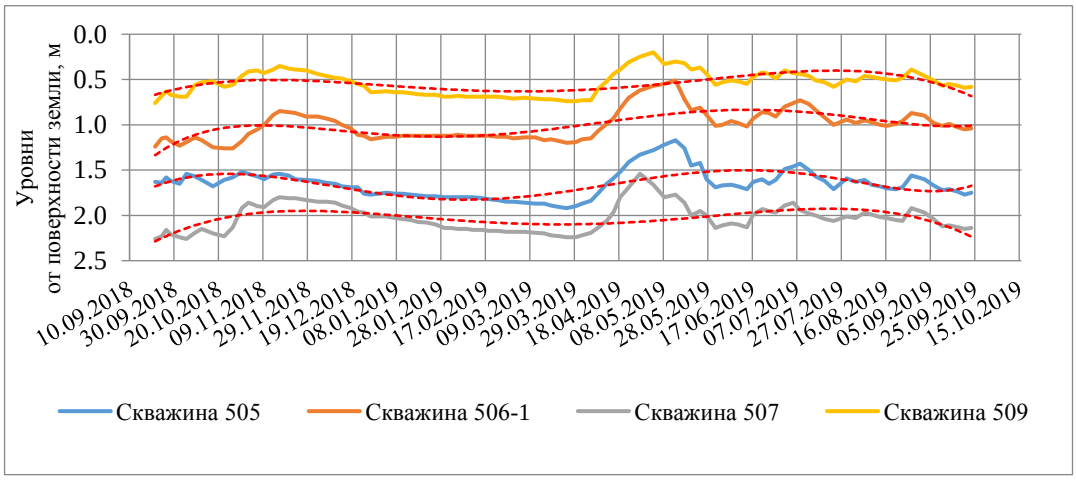
Уровни по всем скважинам находились в пределах диапазона глубин наблюдений прошлых лет. Характер их колебаний соответствовал типу контролируемого режима, глубине залегания контролируемого горизонта и метеорологическим факторам.

Как видно из рисунка 1.78 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 «смягченном» варианте с явными экстремумами только на пиках зимней межени и весеннего паводка характерна как для глубоко залегающих горизонтов в приречном режиме, так и для склонового режима (рисунок 1.78).

Температура подземных вод, измеренная в течении периода наблюдений 2018 – 2019 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.



Графики колебания уровня грунтовых вод в скважинах глубиной 5-12 м , контролирующих приречный режим голоценового аллювиального водоносного горизонта (аН).

Графики колебания уровня грунтовых вод в скважинах глубиной 5-12 м , контролирующих приречный режим голоценового аллювиального водоносного горизонта (аН).

Графики колебания уровня грунтовых вод в скважине глубиной 15 м, контролирующей склоновый режим первого от поверхности водоносного пласта верхненеоплейстоцен – голоценового аллювиально – пролювиального водоносного горизонта (apIII-H).

Рис. 1.78 Характер поведения уровней подземных вод в скважинах ГОНС за 2018-2019 гг.

Температура подземных вод, измеренная в течении периода наблюдений 2018 – 2019 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 районах их интенсивной добычи и извлечения на территории Сахалинской области

В Сахалинской области действующая объектная наблюдательная сеть скважин по состоянию на 2018 - 2019 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 2019 года насчитывается 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 2018 - 2019 гг. ежегодно обследовалось по 10 водозаборов. Так, в 2018-2019 гг. обследовались водозаборы в Углегорском, Холмском, Александровск-Сахалинском, Томаринском и др. районах.

Обследования водозаборов проводились преимущественно в осеннее время с октября по декабрь. Все обследованные водозаборы работают согласно выданным лицензиям, 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, питающего 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. Водозабор "Красносельский" – один из крупнейших в Сахалинской области водозабор 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 2018 г. - 10,3 тыс. $м^3$/сут, в 2019 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 ($apE_{II}Q_I$) **("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 ($apE_{II}Q_I$). 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 ни одной наблюдательной скважины за исключением скважин 1578 и 1592, оборудованных для наблюдений за подземными водами в "**нижнем**" интервале водоносного горизонта. (Рис. 1.79).

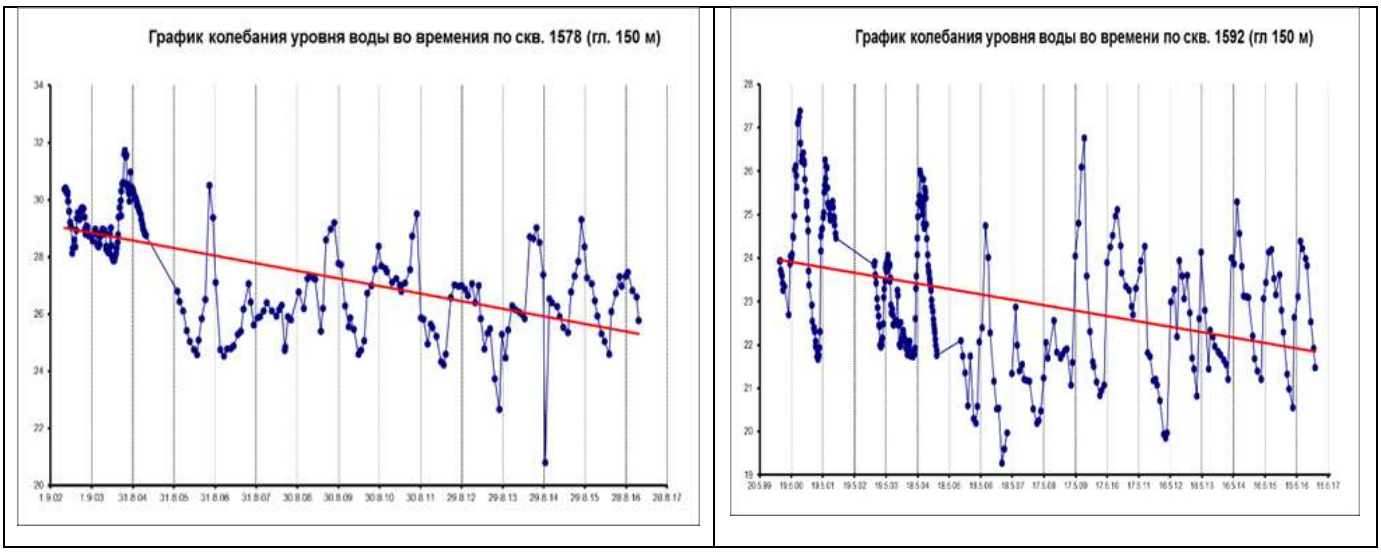


Рис. 1.79 Изменение уровня в наблюдательных скважинах1578 и 1592 (куст) участка недр «Красносельский» за многолетний период (нижний интервал)

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.1.79) 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» не 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 и по результатам отчетности от недропользователей, которая не всегда достоверна и оперативна.

На отдельных водозаборах добываются и поступают к потребителям некондиционные и загрязненные подземные воды.

Ежегодные обследования водозаборов в 2018 – 2019 гг. 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.

1.3.1.7. Еврейская автономная область (ЕАО) 2019 г.

В 2019 г. гидродинамическое состояние подземных вод на территории ЕАО изучалось в естественных и слабонарушенных условиях и на участках действующих водозаборов.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условияхна территории ЕАО

В 2019 г. продолжалось изучение гидродинамического режима подземных вод по государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС) на территории области на 6 участках, представленных 12 наблюдательными пунктами (скважинами), оборудованными на водоносные горизонты: плейстоцен – голоценовый, серравальско – голоценовый и водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений.

Все участки ГОНС находятся в Среднеамурском межгорном артезианском бассейне, где наблюдается приречный, террасовый и междуречный режим грунтовых вод (Табл.1.27).

В 2019 г. на Приамурском участке введена новая скважина 411 взамен вышедшей из строя скважины 412 в связи с заиливанием рабочей части фильтра. Скважина 411 законсервирована.

Таблица 1.27

Характеристика наблюдательной сети по видам режима

Наименование участка	Виды режима			Количество пунктов
	Приречный	Террасовый	Междуречный	
1	**2**	**3**	**3**	**4**
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**

В скважинах Ленинского (№4880), Нагибовского (№497) и Приамурского (№411) участков наблюдения за уровнем воды и температуры ведутся при помощи автоматических приборов измерения КЕДР ДМ3. В скважинах 411-2, 411-3, 401-2 на Тунгусском участке уровень воды замеряется прибором Poltraf, в скважине 401-4 прибором – Levelogger.

Плейстоцен – голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(аР-Н) Поведение уровня в водоносном горизонте наблюдается в скважинах №400 Биробиджанского участка (р. Бира); в скважинах №485, 4880 Ленинского участка (р. Амур) и в скважине №497 Нагибовского участка (р. Амур).

Глубина залегания уровня подземных вод на Биробиджанском участке фиксировалась в 2019 г. от 0,09 м (макс. 09.09.2019) до 3,57 м (мин. 30.03.2019) от поверхности земли. Абсолютные отметки уровня изменялись в пределах 73,58 – 77,06 абс. отм. м, при среднем значении 75,15 м. Годовая амплитуда колебания уровня воды 3,48 м, среднегодовой уровень 2,0 м.

Глубины залегания зеркала грунтовых вод современного аллювия в скважинах Ленинского участка составили от 0,72 – 2,40 м (03.10.2019, 28.08.2019) до 6,01 – 6,08 м (18.05.2019, 09.05.2019) от поверхности земли. Среднегодовые уровни подземной воды находились на отметках 46,68 – 49,06 абс. отм. м. В обеих скважинах Ленинского участка в 2019 г среднегодовой уровень составил 4,18 - 5,08 м. Годовая амплитуда колебания уровня 3,61 – 5,36 м.

Экстремальные уровни грунтовых вод в скважине №497 Нагибовского участка зафиксированы 27.04.2019 - 5,50 м (наинизший) и 07.07.2019 - 2,73 м (наивысший) от

поверхности земли (54,01 – 56,78 абс. отм. м, при среднем значении 55,28 м). Годовая амплитуда колебания уровня воды 2,77 м, среднегодовой уровень 4,23 м, что на 0,15 м ниже среднего многолетнего значения

Серравальско – голоценовый озерно – аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN1-2srv-H) наблюдался в скважине №498 Нагибовского участка, в скважине №4073 Волочаевского участка и во всех скважинах Тунгусского участка.

Уровни подземных вод в скважине №498 Нагибовского участка изменялись от 0,0 м (09.08.2019) до 5,41 м (24.04.2019), амплитуда уровня составила 5,41 м. Среднегодовой уровень 56,28 абс. отм. м, что на 0,75 м ниже среднего многолетнего значения.

Динамика уровней в скважине №4073 Волочаевского участка характеризуется весенним наинизшим значением уровня грунтовых вод 3,49 м (20.03.2019) и осенним наивысшим значением 1,76 м (03.09.2019), амплитуда 1,73 м. Состояние уровня изменялось в пределах 36,12 – 37,85 абс. отм. м, среднегодовое значение 36,84 абс. отм. м.

На Тунгусском участке территория куста 401 (скв. №401-2 и №401-4), расположенного в 45 м от протоки Пемзенской, в августе и сентябре 2019 г. была полностью затоплена. Максимальные уровни в скважинах находились у поверхности земли. Минимальный уровень грунтовых вод составил 4,73 – 5,95 м (1 декада мая 2019) от поверхности земли. Годовая амплитуда колебалась в пределах 4,71 – 5,81 м, среднегодовой уровень от 3,55 до 3,99 м, что на 0,05 – 0,75 м выше среднего многолетнего значения. Среднегодовые уровни воды находились на отметках 35,01 – 35,45 абс. отм. м.

Куст 411 (скв. №411-2 и №411-3), расположенный в 1300 м от протоки Пемзенской также был полностью затоплен. Максимальные уровни составили 4,08 – 4,98 м (сентябрь 2019), минимальные уровни 6,66 – 6,92 м (июнь 2019) от поверхности земли. Годовая амплитуда колебалась в пределах 1,94 – 2,58 м, среднегодовой уровень от 5,93 до 6,08 м. Среднегодовые уровни воды находились на отметках 32,92 – 33,07 абс. отм. м.

Палеоген – неогеновый водоносный комплекс, 8(P-N) наблюдался на Приамурском участке по скв. №411 и в скважине №500 Нагибовского участка.

Наибольшая глубина залегания уровня подземных вод на Приамурском участке (скв. №411) в отчетном году составила 3,44 м (10.05.2019), осенний подъем уровня до 1,93 м наблюдался 18.09.2019. Абсолютные отметки уровня составили 32,67 – 34,18 абс. отм. м, среднегодовое значение 33,20 абс. отм. м. Амплитуда колебания 1,5 м, среднегодовой уровень 2,91 м.

На Нагибовском участке в скважине №500 годовая амплитуда колебания составила 5,47 м. Самая низкая отметка уровня воды 7,44 м (24.04.2019), максимальный подъем уровня 1,97 м (03.08.2019). Среднегодовой уровень воды находился на отметке 56,11 абс. отм. м, что на 0,59 м ниже среднего многолетнего значения (Табл. 1.28).

На рисунке. 1.80 показана зависимость уровня подземных вод в скважине №485 (Ленинский участок) от уровня в р. Амур и от атмосферных осадков за 2018-2019 гг. Расстояние от скважины №485 до р. Амур 425 м.

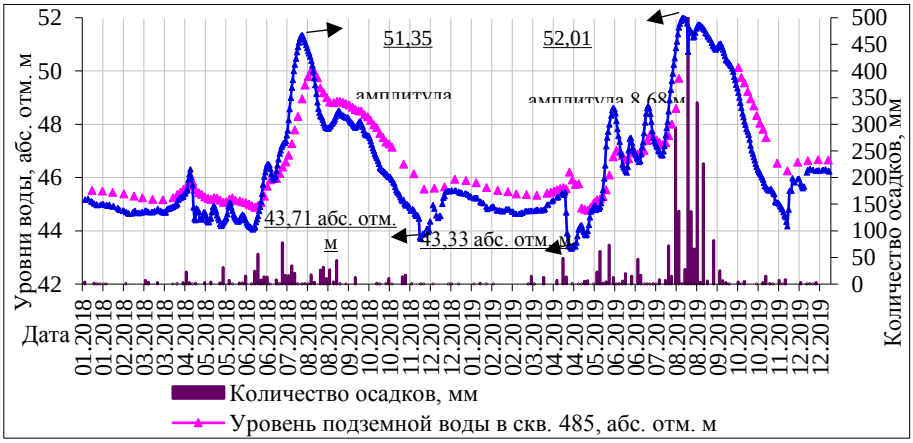


Рис.1.80 График взаимосвязи количества выпавших осадков, изменения уровней в р. Амур и в скв. 485 Ленинского участка за 2018-2019 гг.

В 2019 г. динамика уровня Амура в районе с. Нижнеленинское характеризуется наивысшим 52,01 абс. отм. м (11.08.2019) и наинизшим уровнем 43,33 абс. отм. м (23.04.2019). Среднегодовое значение 47,01 абс. отм. м, годовая амплитуда 8,68 м.

В августе 2019 г. при максимальных уровнях реки отмечается незначительное запаздывание уровня подземных вод, в остальных случаях состояние уровней подземных и поверхностных вод совпадает. В августе и сентябре пойма реки была затоплена на 242 см, замеры уровней воды в этот период не проводились. Обильные осадки 509 мм выпали за три дня в середине августа. На рисунке 1.81 показана зависимость уровня подземных вод в скважине №500 (Нагибовский участок) от уровня в р. Амур за 2018-2019 гг. Расстояние от скважины №500 до р. Амур 145 м. Наивысшие и наинизшие отметки уровня в р. Амур в районе с. Нагибово составили 61,56 абс. отм. м (09.08.2019) и 52,72 абс. отм. м (22.04.2019). Среднегодовое значение 55,85 абс. отм. м, годовая амплитуда 8,84 м.

Подъемы и спады уровней в реке Амур и в скважине совпадают.

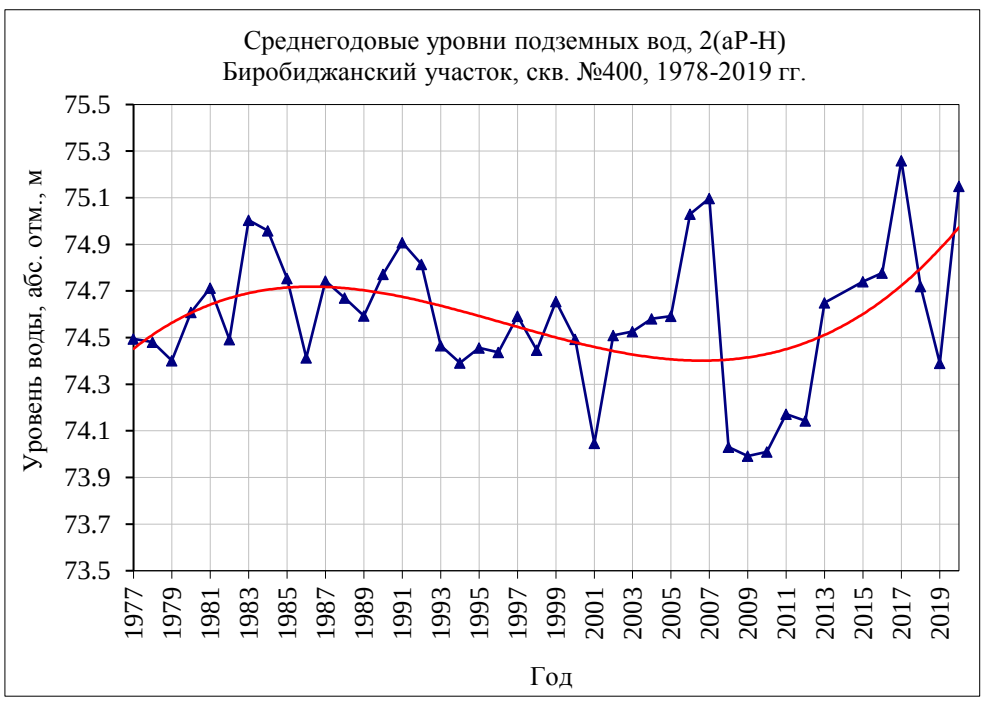
Рис.1.81 График изменения уровня в р. Амур и уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2018-2019 гг.

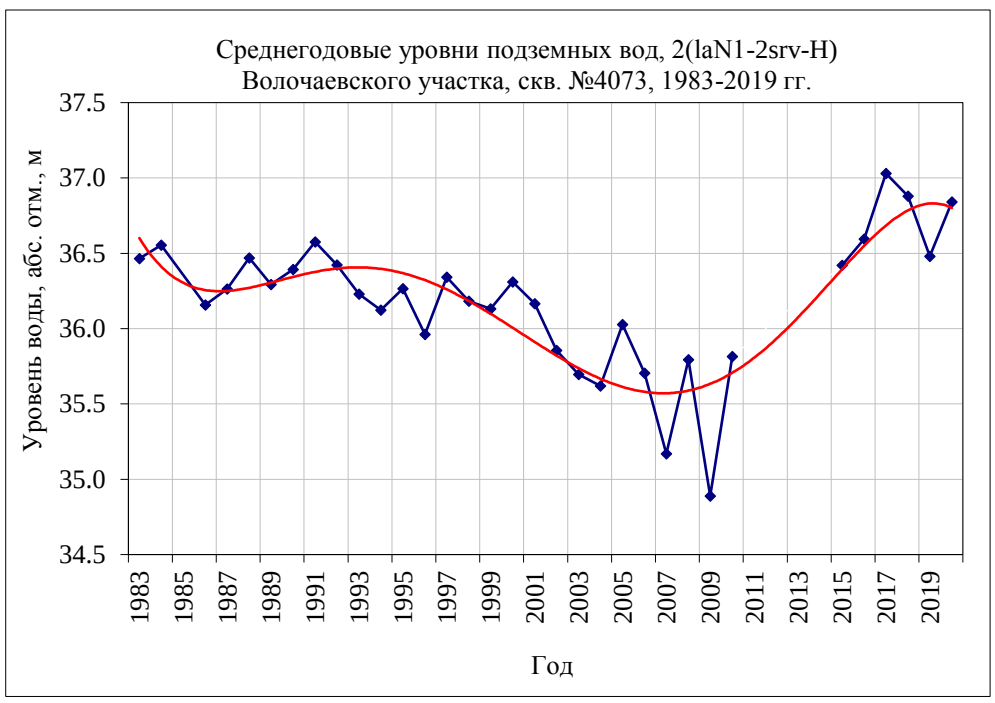
Таблица 1.28

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2018 и 2019 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 2018	за 2019		за 2018	за 2019	за 2018	за 2019	за весь период набл.	за 2018	за 2019	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	2,76	2,0	2,14	1,57	3,48	1,84 03.08.	0,09 09.09.	0,0 15.07.06	3,41 20.03.	3,57 30.03.	3,57 30.03.19
Ленинский участок												
485	50,86	4,18	4,18	4,92	5,16	5,36	0,81 12.08.	0,72 03.10.	0,0 03.09.98	5,97 18.06.	6,08 09.05.	7,66 24.11.01
4880	54,14	4,95	5,08	5,83	2,12	3,61	4,08 05.09.	2,40 28.08.	2,40 28.08.19	6,2 29.06.	6,01 18.05.	7,31 21.04.77
Нагибовский участок*												
497	59,51	3,72	4,23	4,38	4,54	2,77	0,78 02.08.	2,73 07.07.	0,0 24.08.13	5,32 09.05.	5,50 27.04.	6,85 09.04.76
Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN$_{1-2srv}$-H)												
Волочаевский участок												
4073	39,61	3,13	2,77	2,05	0,45	1,73	2,89 03.10.	1,76 03.09.	1,15 15.10.83	3,34 24.04.	3,49 20.03.	4,06 27.12.06
Нагибовский участок												
498	59,52	3,94	3,24	3,99	4,57	5,41	0,75 30.07.	0,0 09.08.	0,0 24.08.13 и 0,0 09.08.19	5,32 18.05.	5,41 24.04.	6,15 12.03.02
Тунгусский участок												
401-2	39,0		3,99	3,24		5,81		август, сентябрь – террит. затоплена	0,0 с 06.08 по 04.10.19		5,95 30.04.	5,95 30.04.
401-4	39,0	3,61	3,55	3,50	3,0	4,71	1,61 13.08.	0,02 06.08.-28.09.	0,02 06.08.-28.09.	4,61 28.03.	4,73 01.05.	4,78 24.11.17
411-2	39,0		6,08	5,74		1,94		4,98 08.09.	4,84 25.09.16		6,92 04.06.	6,92 04.06.19
411-3	39,0	6,51	5,93	6,03	1,14	2,58	5,82 15.10.	4,08 25.09.	4,08 25.09.19	6,96 25.06.	6,66 05.06.	6,96 25.06.18
Палеоген-неогеновый водоносный комплекс, 8(P-H)												
Нагибовский участок												
500	61,26	5,67	5,15	5,74	4,34	5,47	2,66 30.07.	1,97 03.08.	0,8 24.08.13	7,00 21.05.	7,44 24.04.	8,29 03.04.03
Приамурский участок												
411	36,11	3,14	2,91	3,0	0,52	1,50	2,87 01.10.	1,93 18.09.	1,93 18.09.19	3,39 14.06.	3,44 10.05.	3,44 10.05.19

В гидродинамическом режиме подземных вод в естественных условиях за 2019 г. наблюдаются характерные сезонным изменениям положения уровней. На рисунках 1.82-1.84 представлены графики с наиболее полной и достоверной информацией.



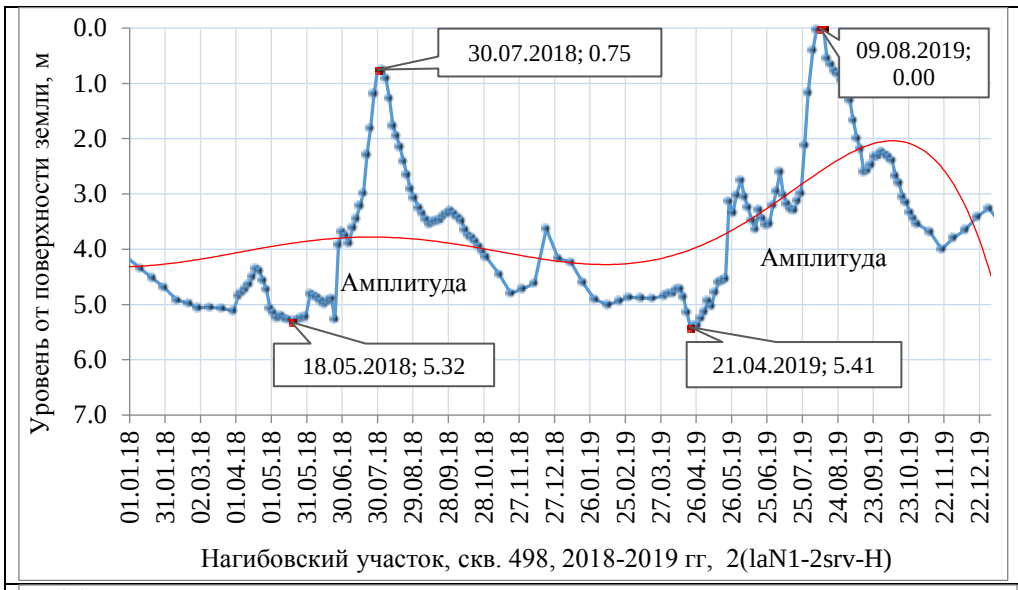


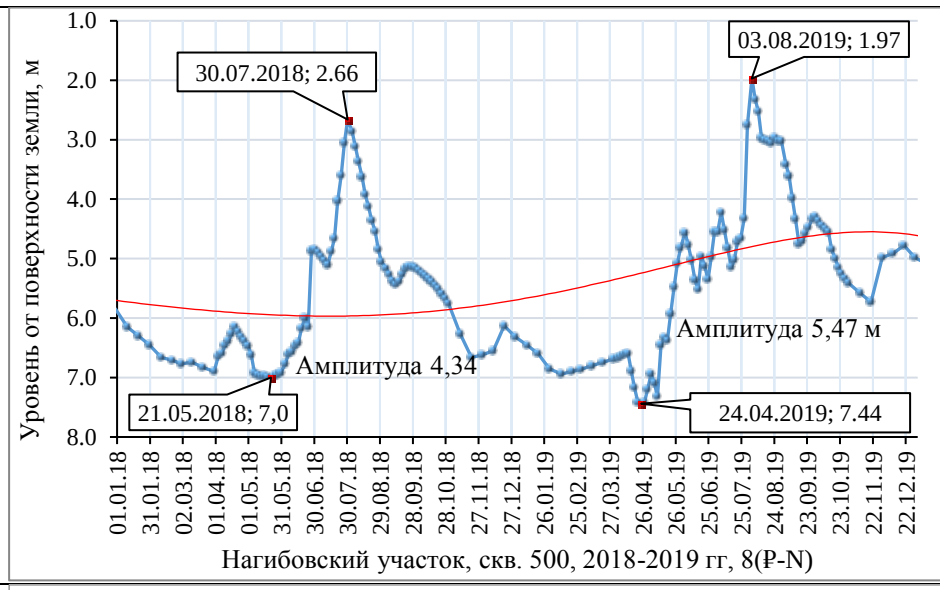
Условные обозначения:

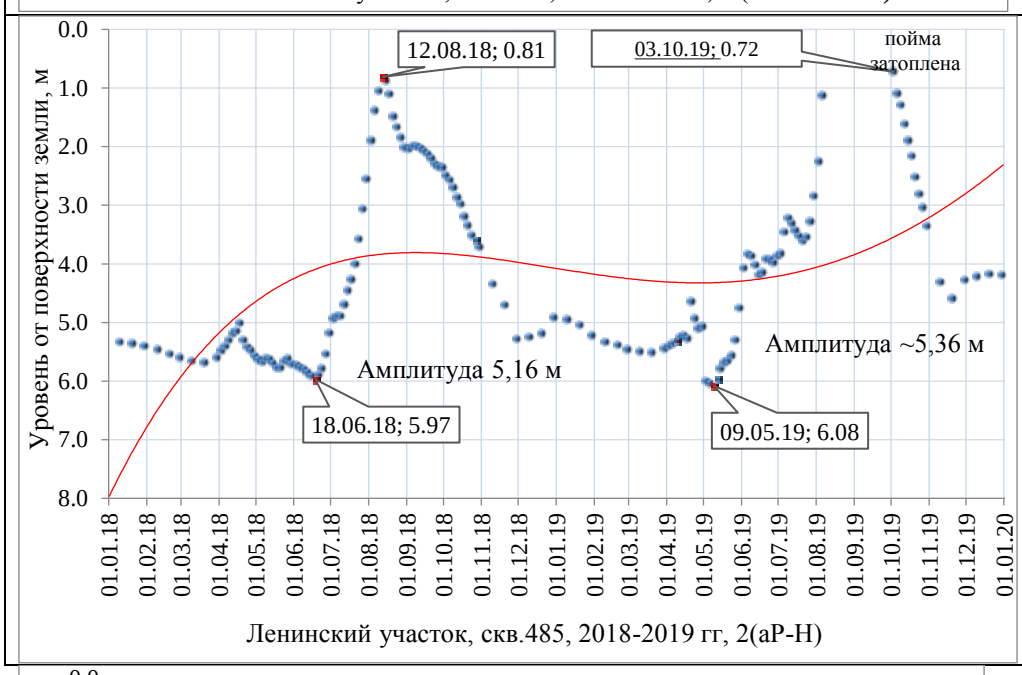
Линия тренда

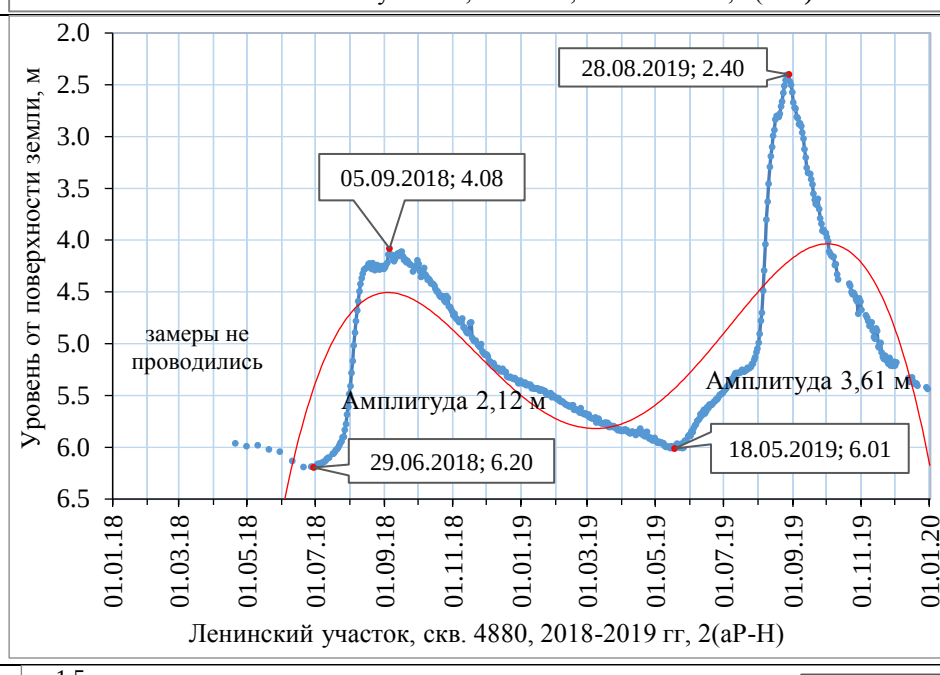
Уровень подземных вод, абс.отм.,м

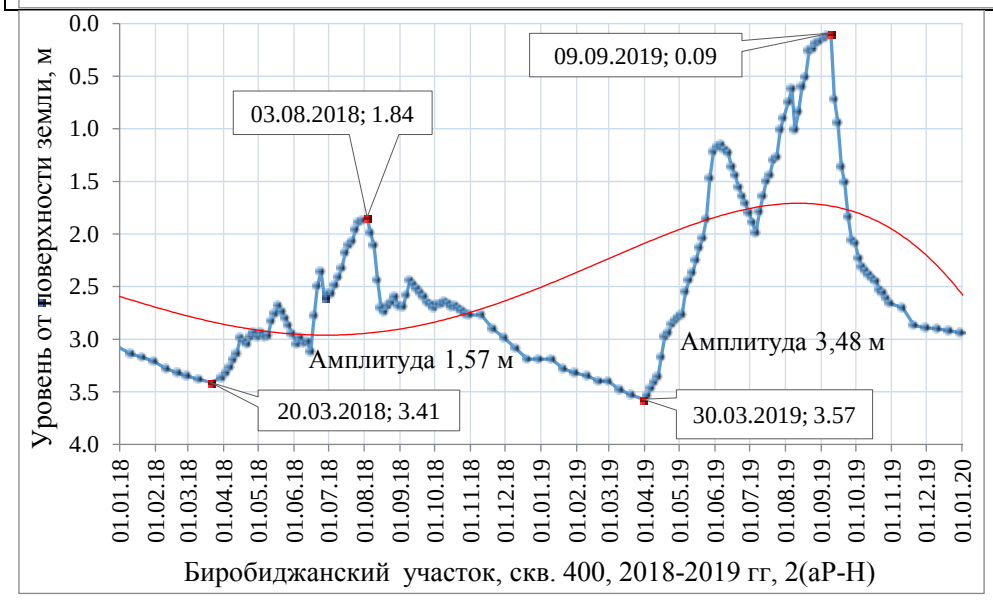
Рис.1.82 Графики изменения среднегодовых уровней подземных вод на пунктах Государственной опорной наблюдательной сети

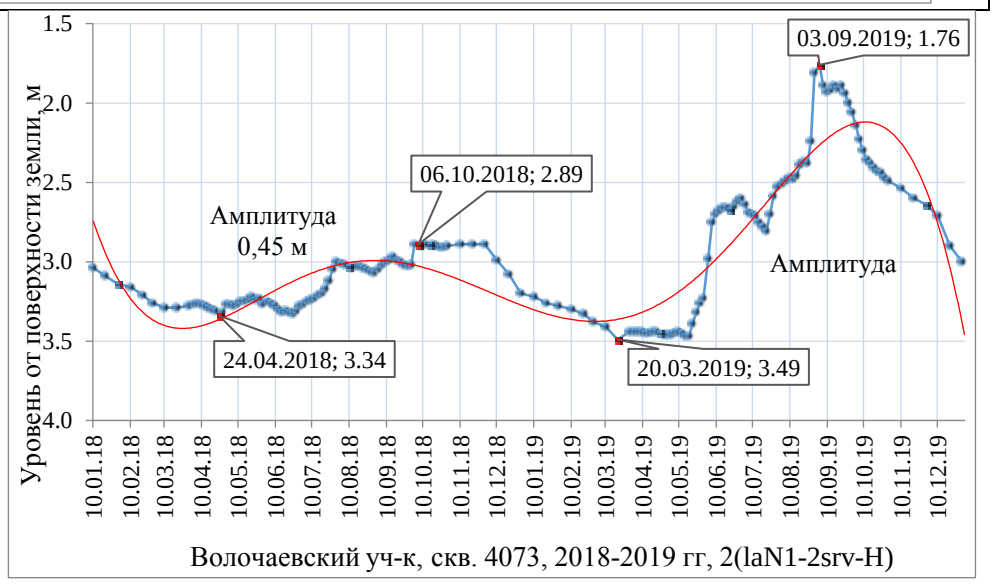


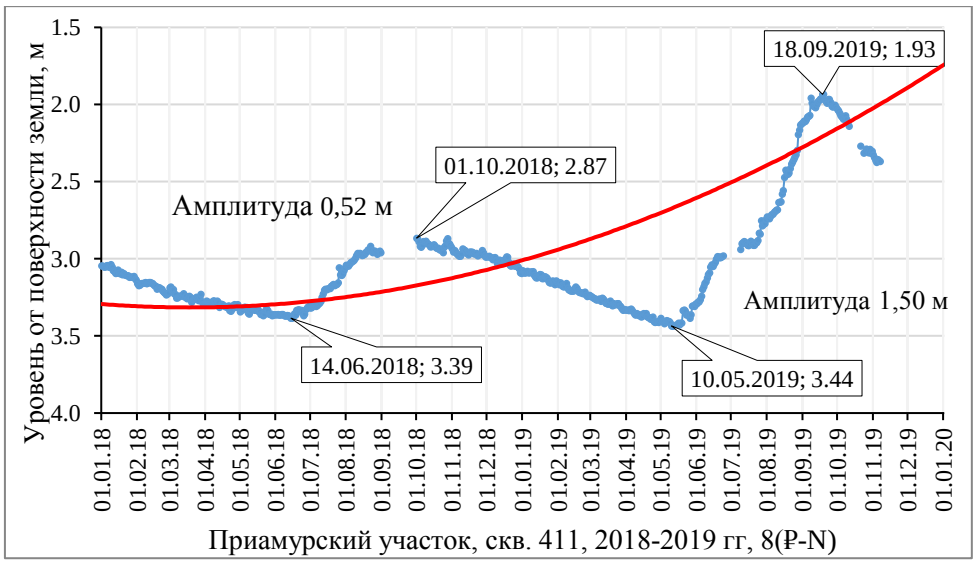










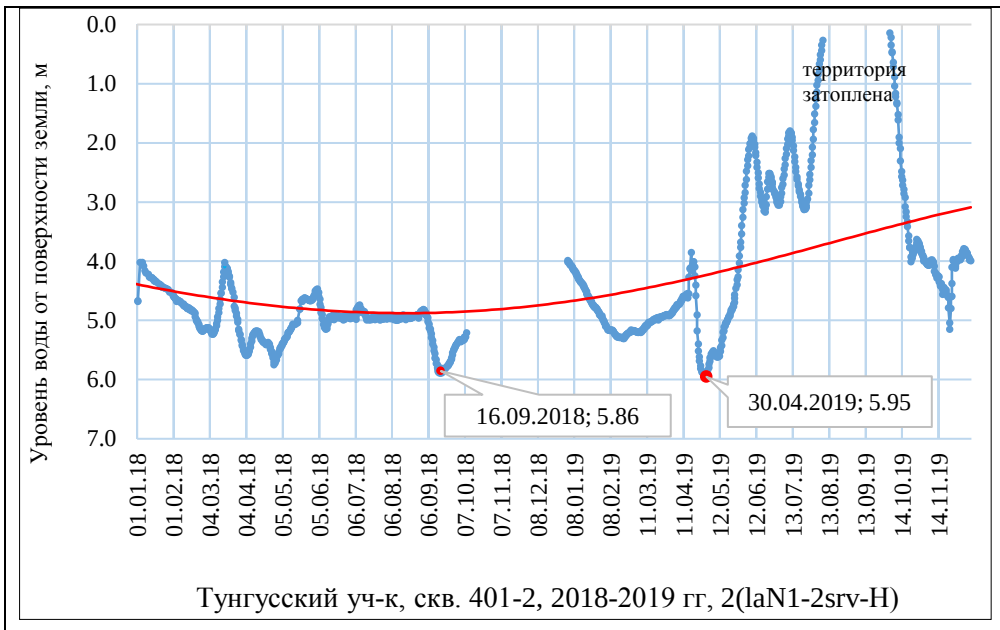


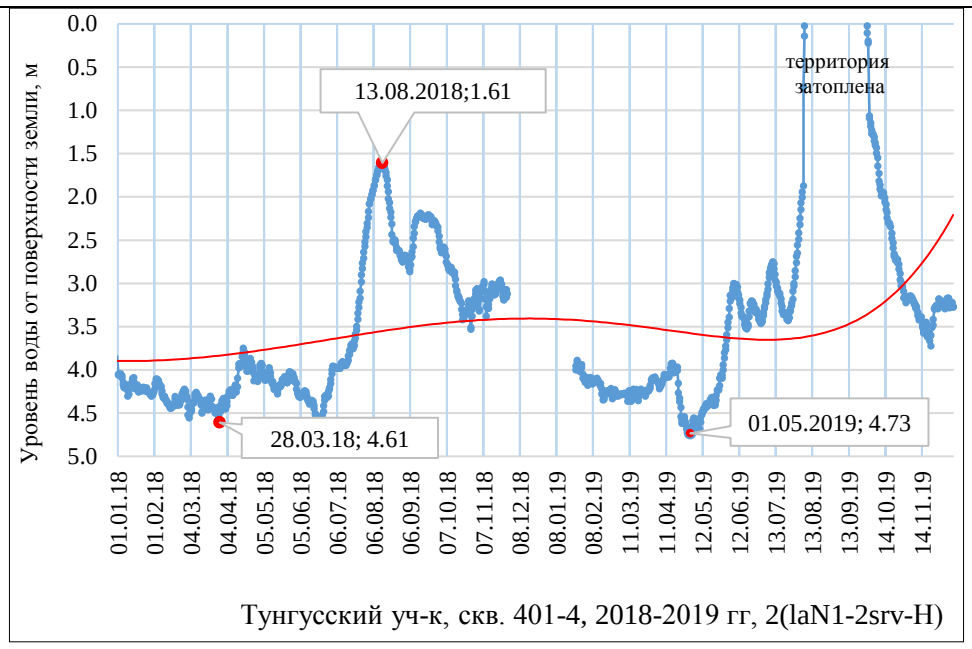
Условные обозначения:

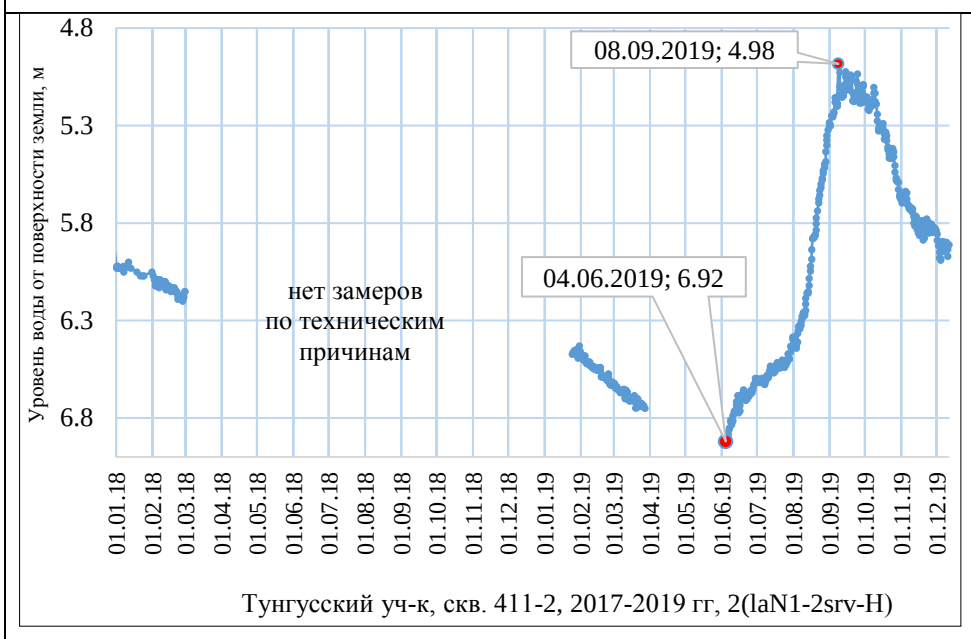
Линия тренда

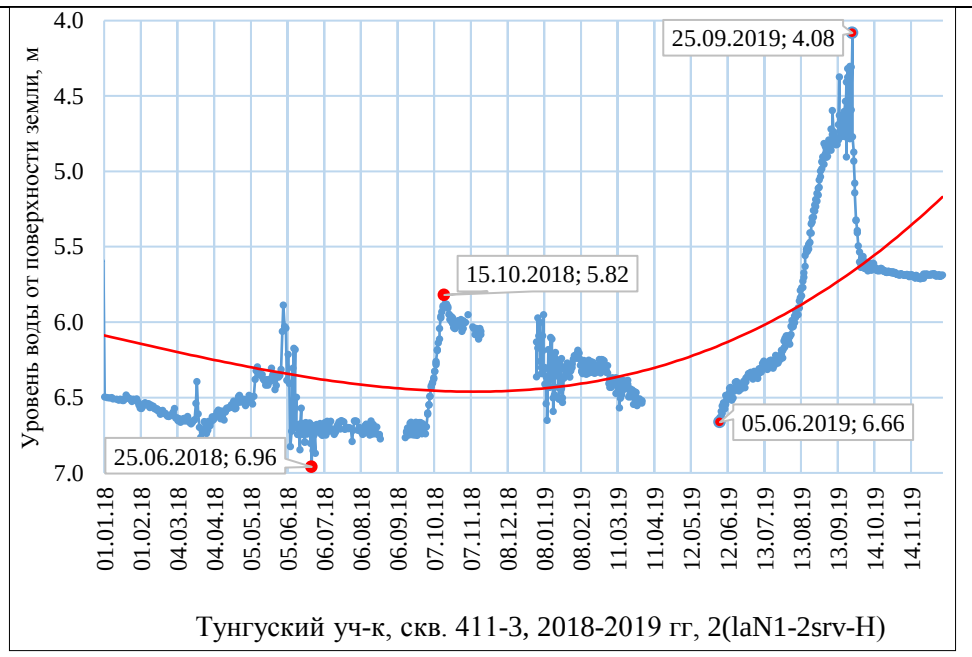
Уровень подземных вод, абс.отм.,м

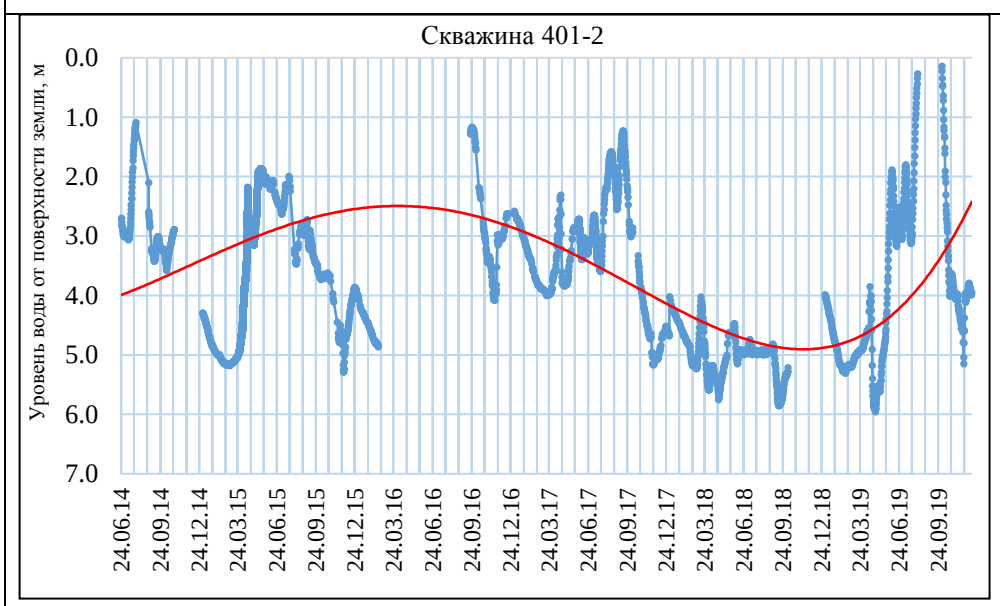
Рис.1.83 Графики изменения уровня подземных вод за 2018-2019 гг. на пунктах Государственной опорной наблюдательной сети

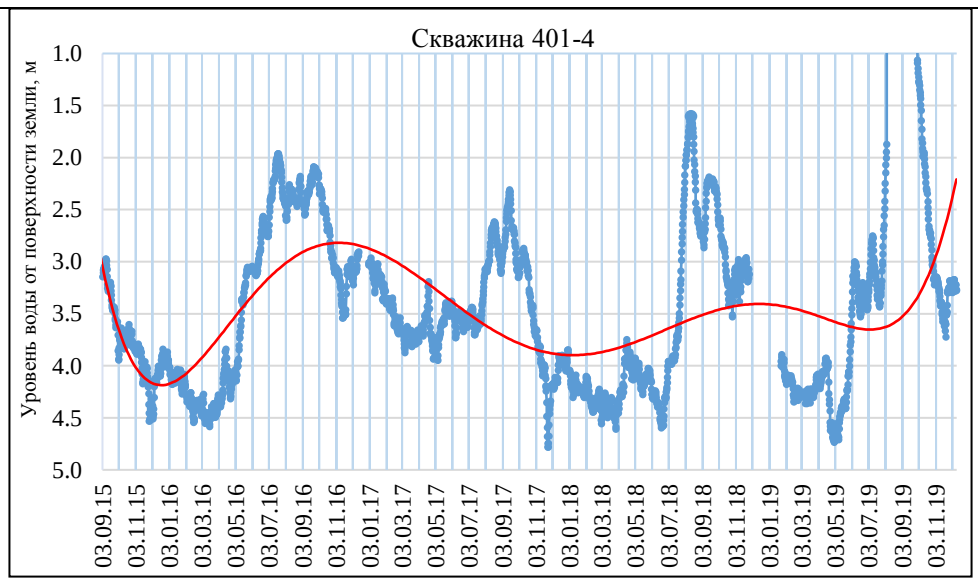












Условные обозначения:

Линия тренда

Уровень подземных вод, м

Рис.1.84 Графики изменение среднегодовых уровней подземных вод в скважинах №401-2 и №401-4 Тунгусского участка с 2014 по 2019 гг. Серравальско–голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN_{1-2}-2srv-H)

Наблюдения уровенного режима по скважинам ГГД-мониторинга. Скважина № 403 расположена в 13 км юго-западнее г. Биробиджан. Скважиной вскрыта водоносная зона трещиноватости гранодиорит – порфиров. Скважина № 476 также оборудована под ГГД мониторинг и расположена в 3 км юго-западнее с. Бабстово Ленинского района. Скважиной вскрыта водоносная зона трещиноватости скальных пород (выступ на Среднеамурском межгорном артезианском бассейне).

В отчетном периоде в скважинах производилась текущая обработка получаемой информации. Ниже представлены графики, характеризующие поведение уровня подземных вод за 2018-2019 гг. и многолетний период. (Рис. 1.85).

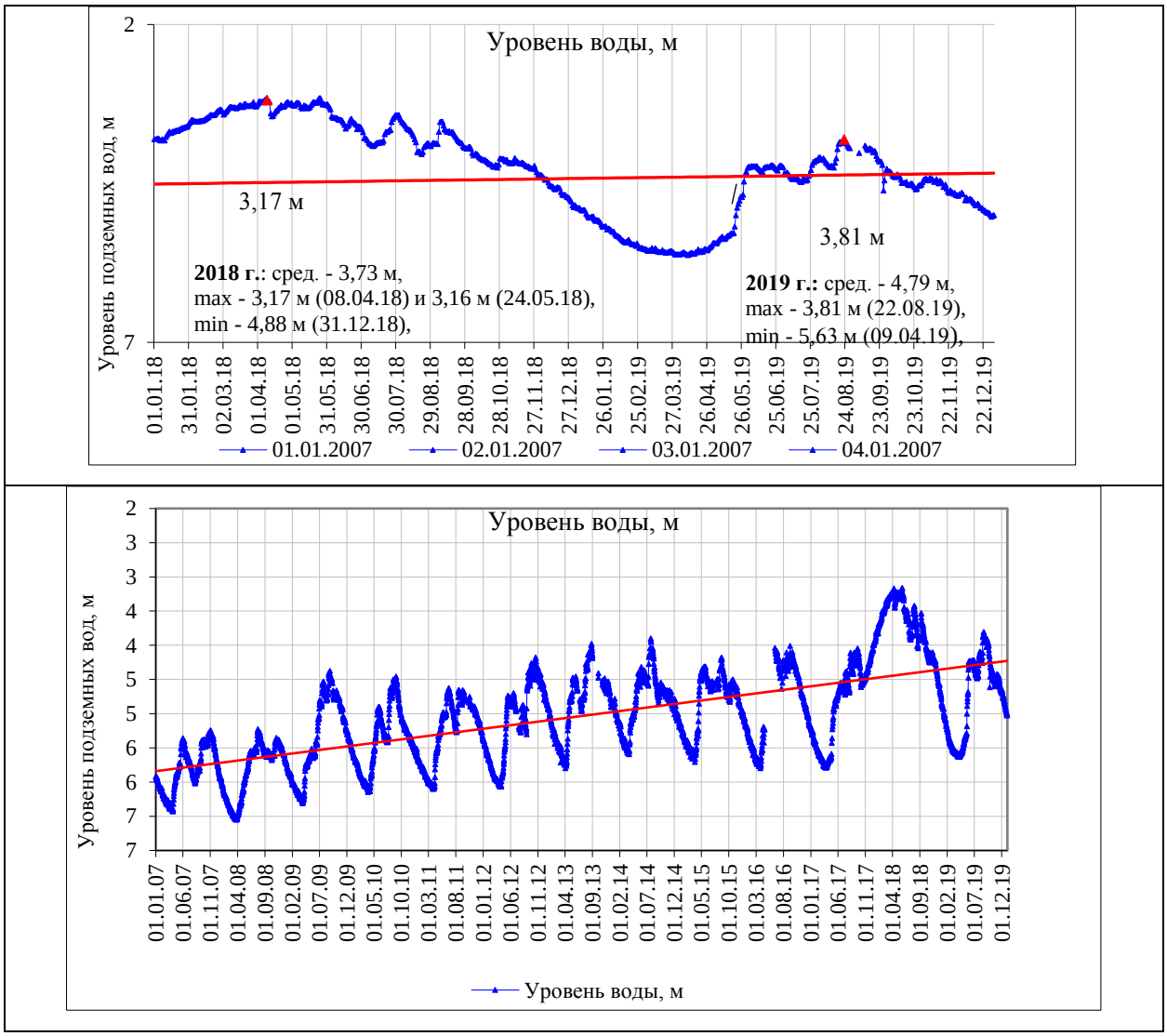


Рис. 1.85 Изменение уровня подземных вод в скважине №403 Биробиджанского ПН за 2018-2019 гг. и многолетний период. 11(PZ).

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения на территории ЕАО

Хозяйственно-питьевое и техническое водоснабжение населения Еврейской автономной области осуществляется полностью за счет подземных вод. В 2019 г. на

действующих водозаборах на территории Еврейской автономной области изменение уровней подземных вод определялись естественными причинами и величиной добычи. Признаков истощения водоносных горизонтов не наблюдалось. Водозаборы работали в устойчивом режиме, водоотбор не был выше установленного лицензионными соглашениями, уровни подземных вод на участках водозаборов не опускались ниже допустимых значений.

Среднеамурский межгорный артезианский бассейн

Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)

Биробиджанское месторождение технических подземных вод с двумя участками: Береговой и Территория ТЭЦ. Подземная вода используется для подпитки котлов и теплосети, для пополнения оборотной системы гидрозолоудаления СП «Биробиджанская ТЭЦ» (лицензия БИР 00325 ВЭ). 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.

Линейный участок «Береговой» расположен на левобережье р. Бира в 30 м от уреза. Водозабор работает с 1980 г, в 2019 г. работали шесть скважин. Вода из скважин поступает на водоочистку, где производится подготовка воды для технологических процессов.

Второй участок находится на территории ТЭЦ. Водозабор введен в эксплуатацию в 1972 г. и состоит из трех скважин. Вода из скважин поступает в оборотную систему гидрозолоудаления и на охлаждение насосного оборудования.

На Береговом участке в центре линейного водозабора (скважина №6) максимальные понижения уровней составили 7,32 м (в 2018 г. – 7,0 м), минимальное понижение 4,53 м (в 2018 г. 5,4 м). На участке ТЭЦ в скважине №3 понижения уровня изменялись от 2,16 до 6,37 м (в 2018 г. 1,4 – 3,3 м). Допустимый динамический уровень не превышен. Среднесуточный водоотбор за 2018 - 2019 гг. на участке «Береговом» составил 1,753 - 1,652 тыс. $м^3$/сут, Водоотбор из скважин, расположенных на территории ТЭЦ, составил 0,217 - 0,047 тыс. $м^3$/сут. (Рис. 1.86, 1.87). В 2019 г. произошло незначительное снижение водоотбора на обоих участках.

Водоотбор на территории Биробиджанской ТЭЦ не оказывает существенного влияния на режим уровней грунтовых вод.

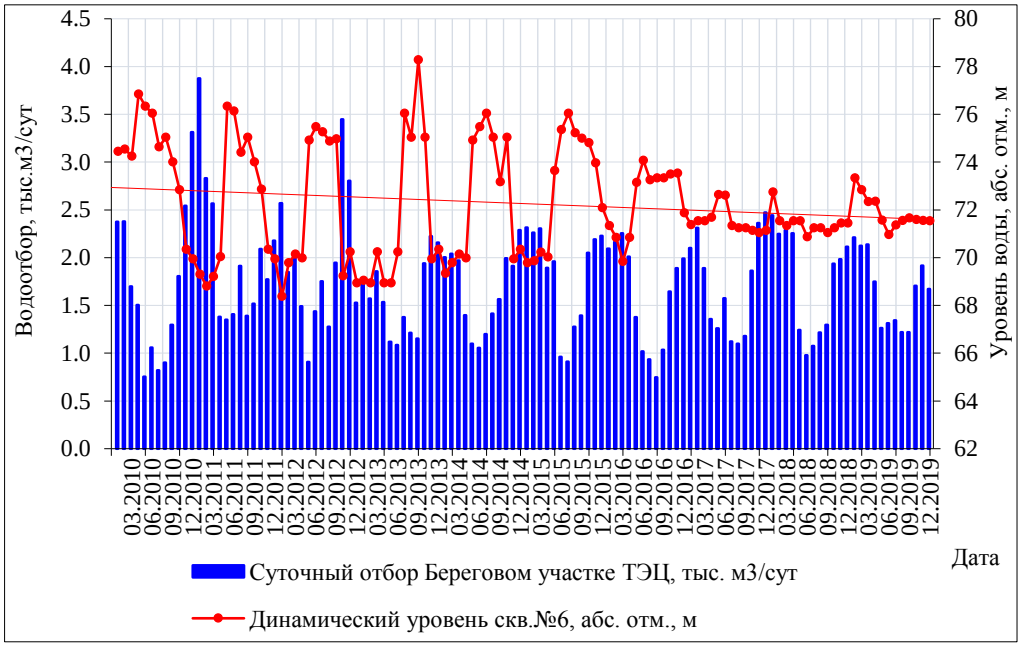


Рис. 1.86 Водоотбор и уровень подземных вод в центре водозабора (скв. №6) на участке Береговом Биробиджанской ТЭЦ с 2010 по 2019 гг.

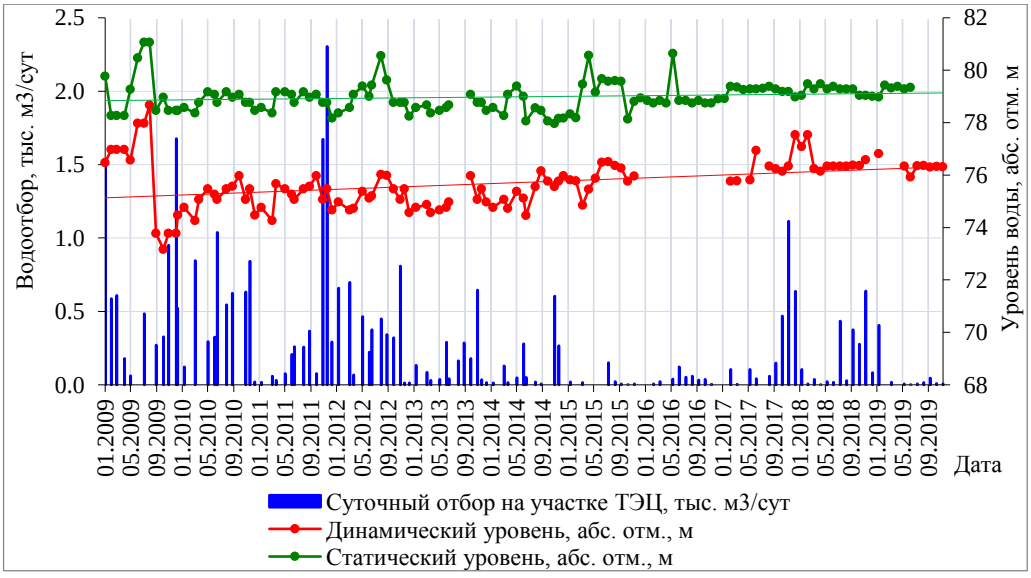


Рис. 1.87 Водоотбор и уровень подземных вод в скважине №3 на участке Биробиджанской ТЭЦ с 2006 по 2019 гг.

***Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт*, 2(laN$_{1-2}$srv-H)**

Августовское месторождение питьевых подземных вод. Водозабор «Августовский» является самым крупным водозабором подземных вод и служит основным источником снабжения г. Биробиджана качественной водой. Подземные воды Августовского водозабора эксплуатируются с 1979 г. тремя шахтными колодцами и двумя скважинами, которые используются в качестве дополнительного источника водоснабжения в меженные периоды (особенно в зимний). Колодцы размещены на расстоянии 50 - 70 м от уреза воды р. Бира (Рис. 1.88).

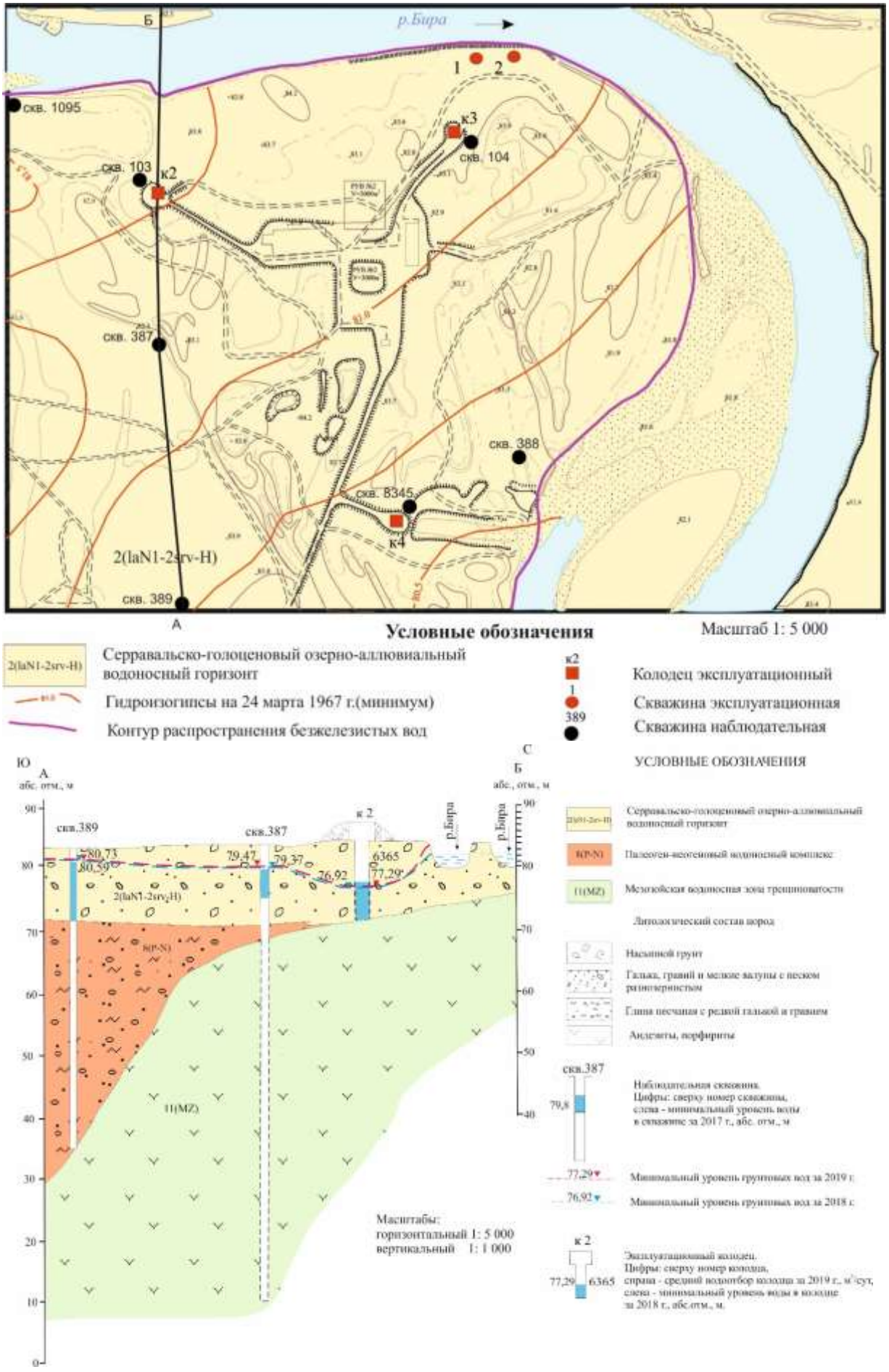


Рис. 1.88 Схематическая гидрогеологическая карта Августовского участка Августовского месторождения подземных вод и гидрогеологический разрез по линии А-Б

Водозабор оснащен локальной наблюдательной сетью за гидродинамическим состоянием подземных вод, состоящей из 7 скважин. Наблюдения за уровнем подземных вод проводятся водопользователем один раз в трое суток.

В 2019 г. водоотбор на водозаборе составил 26,622 тыс. м^3/сут, из них 22,0 тыс. м^3/сут из шахтных колодцев и 4,622 тыс. м^3/сут из береговых скважин. В 2018 г. общая добыча составила 27,564 тыс. м^3/сут.

Наиболее высокое положение уровня грунтовых вод на участке приходится на июль-август, спад уровня начинается с октября месяца.

В шахтных колодцах минимальный динамический уровень грунтовых вод наблюдался в период зимней межени (март - начало апреля) на глубине 8,56 – 9,66 м (в 2018 г. от 9,3 до 10,2 м). Максимальный динамический уровень наблюдался в августе на 0,83 – 3,17 м (в 2018 г. от 3,5 до 5,8 м). Линия тренда на графике показывает ровную и стабильную работу шахтных колодцев (Рис. 1.89).

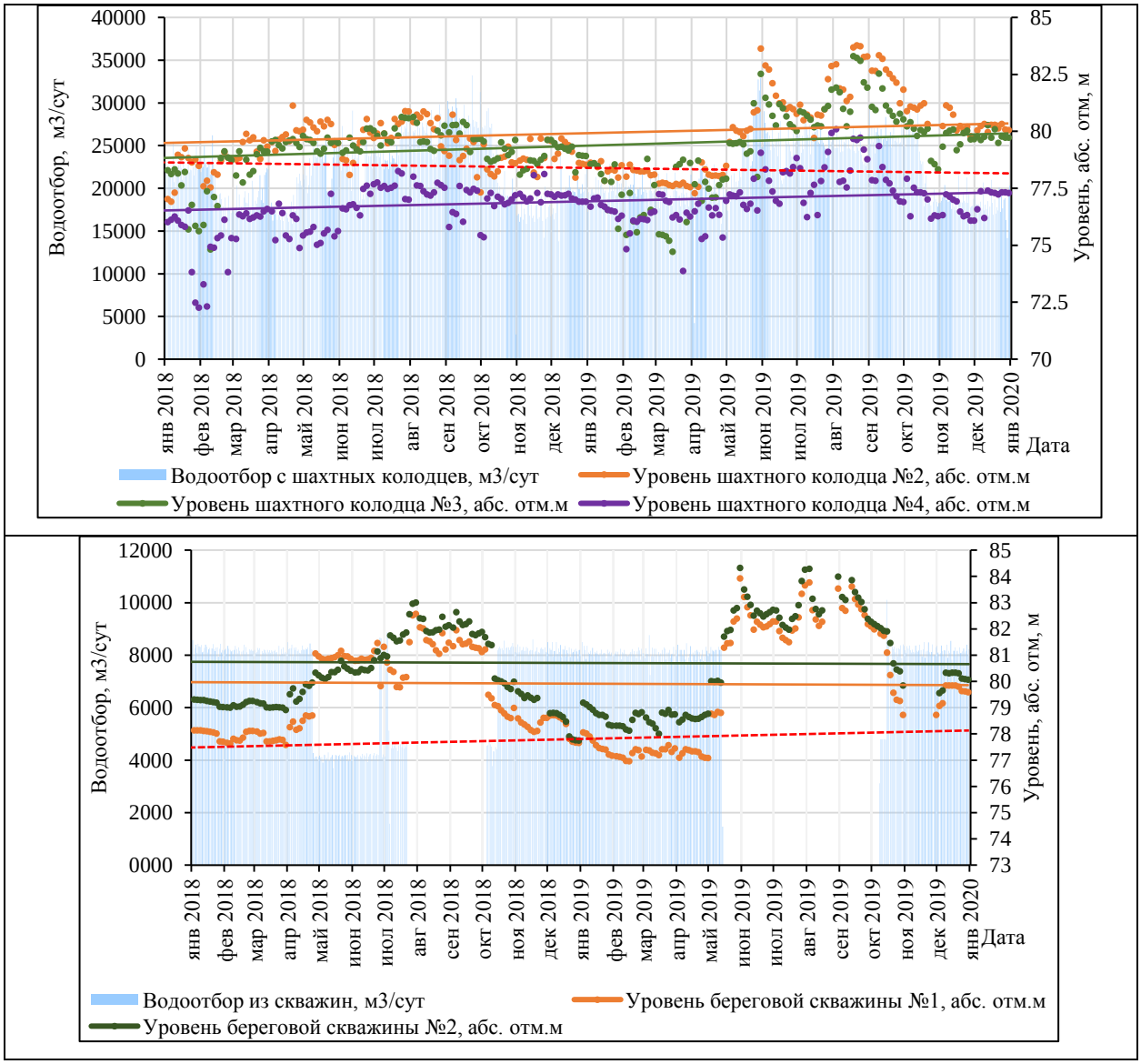


Рис. 1.89 Водоотбор и динамические уровни подземных вод в шахтных колодцах и скважинах Августовского МПВ за 2018-2019 гг. , 2(laN$_{1\text{-}2}$srv-H)

В скважинах №№8345, 103 и 104, расположенных возле эксплуатационных колодцев, наинизший уровень грунтовых вод наблюдался в конце марта - начале апреля на глубине 5,21 – 6,09 м от поверхности земли (в январе 2018 г. от 5,63 до 6,2 м). Наивысший уровень был отмечен трижды 30 мая, 3 августа и в конце августа 2019 г. на глубинах 0,37 – 1,07 м (в 2018 г. на глубине 2,3 – 3,07 м) (Рис. 1.90).

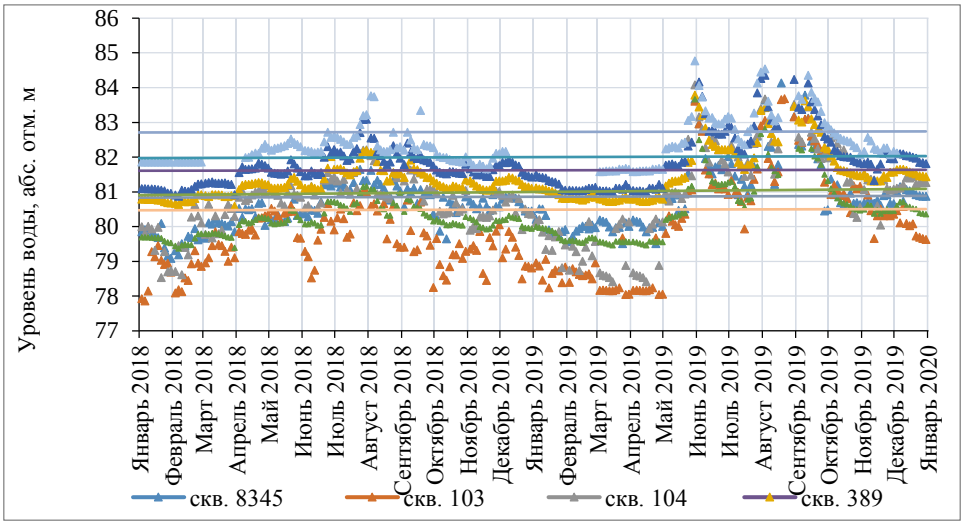


Рис. 1.90 Изменение уровней подземных вод в наблюдательных скважинах на водозаборе «Августовский» в 2018-2019 гг. 2(laN$_{1-2}$srv-H)

В 2019 г. в семи наблюдательных скважинах Августовского месторождения (№№387, 388, 389, 8345, 1095, 103 и 104) в конце мая, в начале и в конце августа и первой декаде сентября наблюдался очень высокий подъёмы уровня воды из-за обильных ливневых дождей. Пойма реки Бира в августе и сентябре была затоплена, доступ к скважинам был сильно затруднен.

Скважина №1095 расположена в непосредственной близости к урезу р. Бира и в зимний период времени вода в скважине замерзает. Минимальный уровень отмечен в начале апреля на глубине 3,58 м, максимальный уровень зафиксирован 30 мая, 3 августа, 1 декада сентября на глубине 0,4 – 0,81 м (в 2018 г. 3,5 м и 1,4 м соответственно).

Воды серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта широко используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения. В районе г. Биробиджана данный водоносный горизонт является единственным, пригодным для снабжения крупных потребителей.

Подземные воды Августовского месторождения с участками «Августовский», «Аремовский» и «Сопка», находящимися в однотипных гидрогеологических условиях (правобережные инфильтрационные с весьма малой мощностью продуктивного водоносного горизонта, но высокой его проницаемостью) отличаются высоким природным качеством.

Водозабор «Аремовский» питьевых подземных вод. С 1983 г. для хозяйственно-питьевых целей Биробиджана используются подземные воды «Аремовского» инфильтрационного водозабора (лицензия БИР 00181 ВЭ). В настоящее время водозабор не работает.В 2019 г. водопользователь продолжает ведение наблюдений за естественным уровнем подземных вод на недействующем водозаборе с периодичностью один раз в три дня.

Водозабор «Сопка» питьевых подземных вод. Береговой водозабор «Сопка» эксплуатируется с 1938 г. (лицензия БИР 00184 ВЭ), в работе водозабора используются две скважины №5946 и №5948, с 30.11.2017 г. скважина №2828 не эксплуатируется, используется как наблюдательная (Рис. 1.91, 1.92). Водозабор оборудован совместно на серравальско – голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN_{1-2}srv-H) и мезозойскую водоносную зону трещиноватости (практически безводная). За отчетный период 2018-2019 гг. водоотбор остался без изменений. В отчетном 2019 году добыча 1,3 тыс. $м^3$/сут, в 2018 г. - 1,385 тыс. $м^3$/сут. Наинизшие динамические уровни в обеих скважинах наблюдались в феврале - марте 2019г. на глубине 3,6 м (в 2018 г. от 3,6 до 4,8 м). Наивысшие уровни зафиксированы в летний период во время ливневых дождей и высокого стояния уровня воды в реке Бира (в 2018 г. от 2,1 до 2,52). Скважина №5948 в конце июля и в конце августа была подтоплена. (Рис. 1.93).

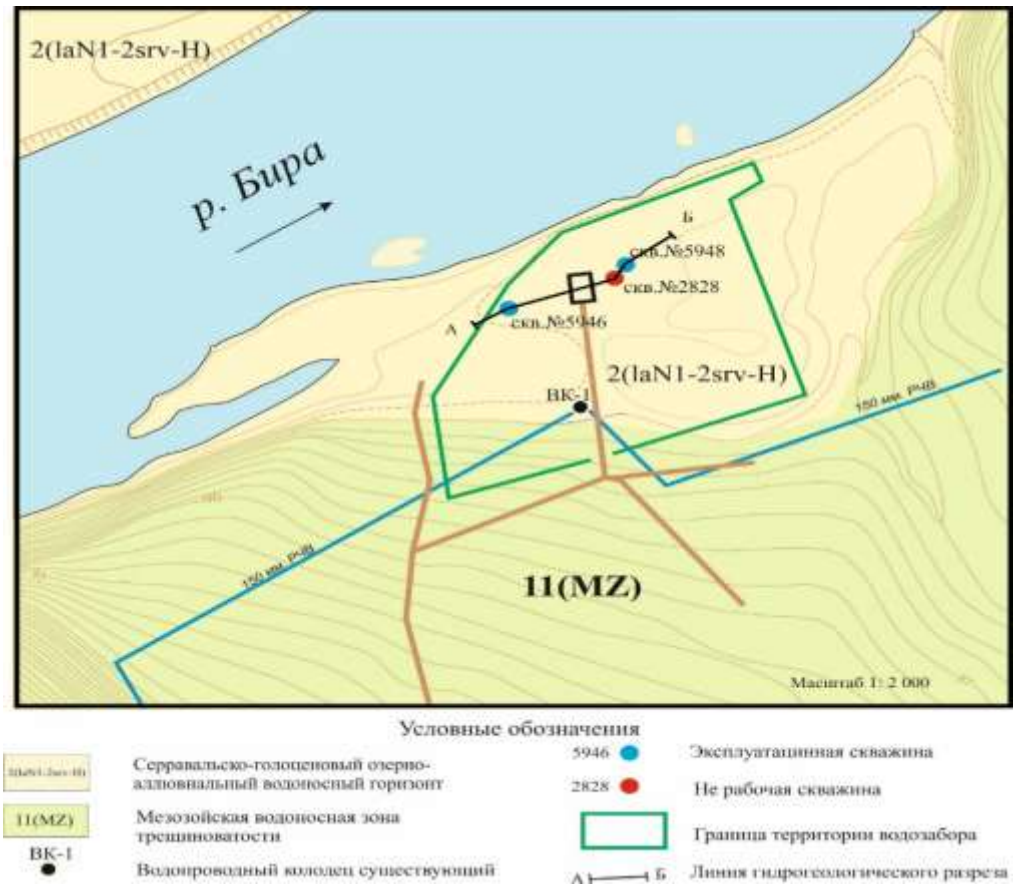


Рис. 1.91 Схема расположения скважин на водозаборе «Сопка»

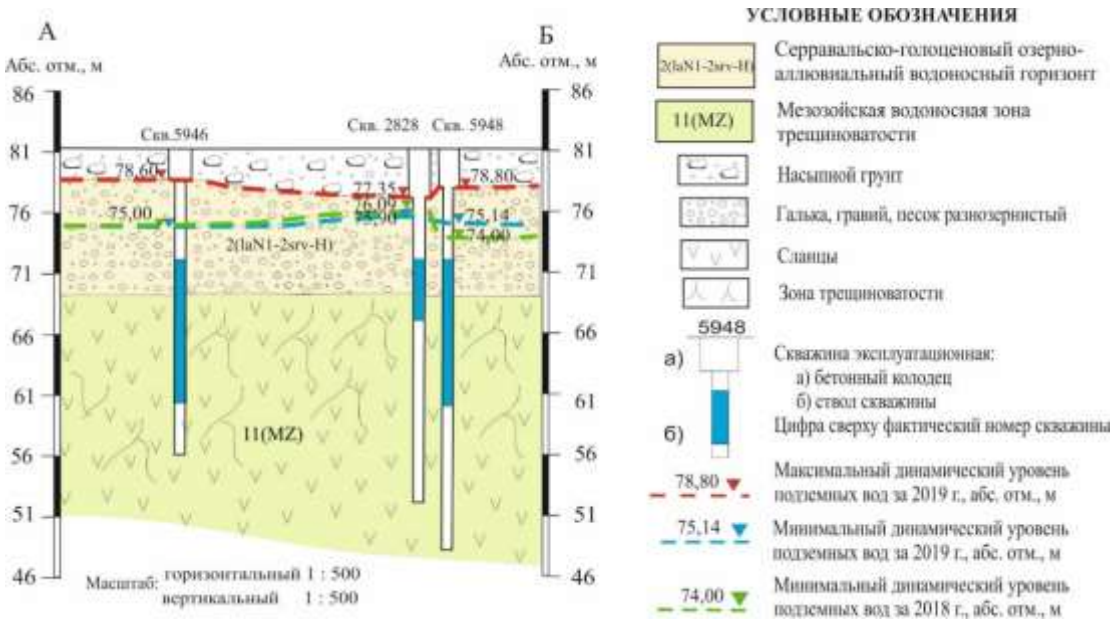


Рис. 1.92 Гидрогеологический разрез по линии А-Б на водозаборе «Сопка»

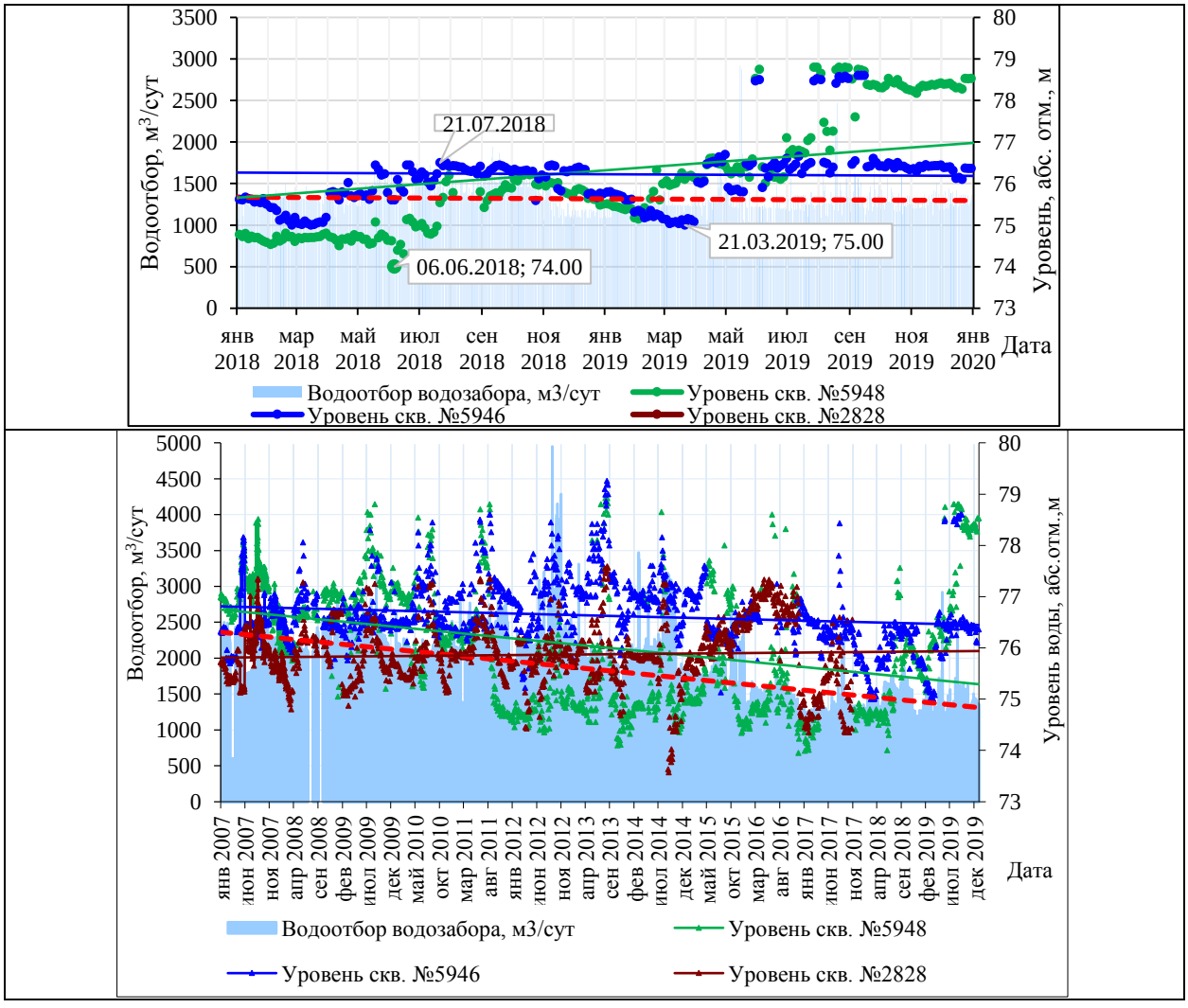


Рис. 1.93 Водоотбор и динамические уровни подземных вод водозабора «Сопка» в 2018 - 2019 гг. и многолетнем периоде 2007-2019 гг. 2($laN_{1\text{-}2}$srv-H)+ 11(MZ)

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 МПВ на участке инфильтрационного водозабора ООО «Горное» (лицензия БИР 00365 ВЭ) составляют 10 тыс. $м^3$/сут по категории «В». Водозабор (пять эксплуатационных скважин и одна наблюдательная) располагается в пойменной части долины р. Бира на ее левом берегу в 50 м от основного русла и протоки на острове р. Бира (Рис. 1.94). Водозабор в эксплуатации с 1976 г. Все 5 скважин оборудованы сифонными (вакуумными) водоподъемниками. Водозабор эксплуатирует серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2($laN_{1-2}srv$-H), представленный гравийно-галечниково-валунными отложениями с песчаным заполнителем. Природное качество воды водозабора хорошее проводится только хлорирование перед подачей в сеть. Водоотбор за 2019 г. составил 1,893 тыс. $м^3$/сут в 2018 г. 2,067 тыс. $м^3$/сут. Положение уровня в середине ряда линейного водозабора было наинизшим в феврале – 4,43 м, 191,17 абс. отм. м. (2018 г. – 4,40 м), наивысшим в августе – 1,74 м, абс. отм. 193,86 (2018 г. – 2,1 м), годовая амплитуда 2,69 м. При допустимом динамическом уровне с абс. отм 186,5 м сработки запасов не происходит.

На основе полученных данных по мониторингу с 2006 г. (ряд наблюдений дебита и уровня подземных вод) построен хронологический график зависимости уровня и водоотбора (Рис. 1.95).

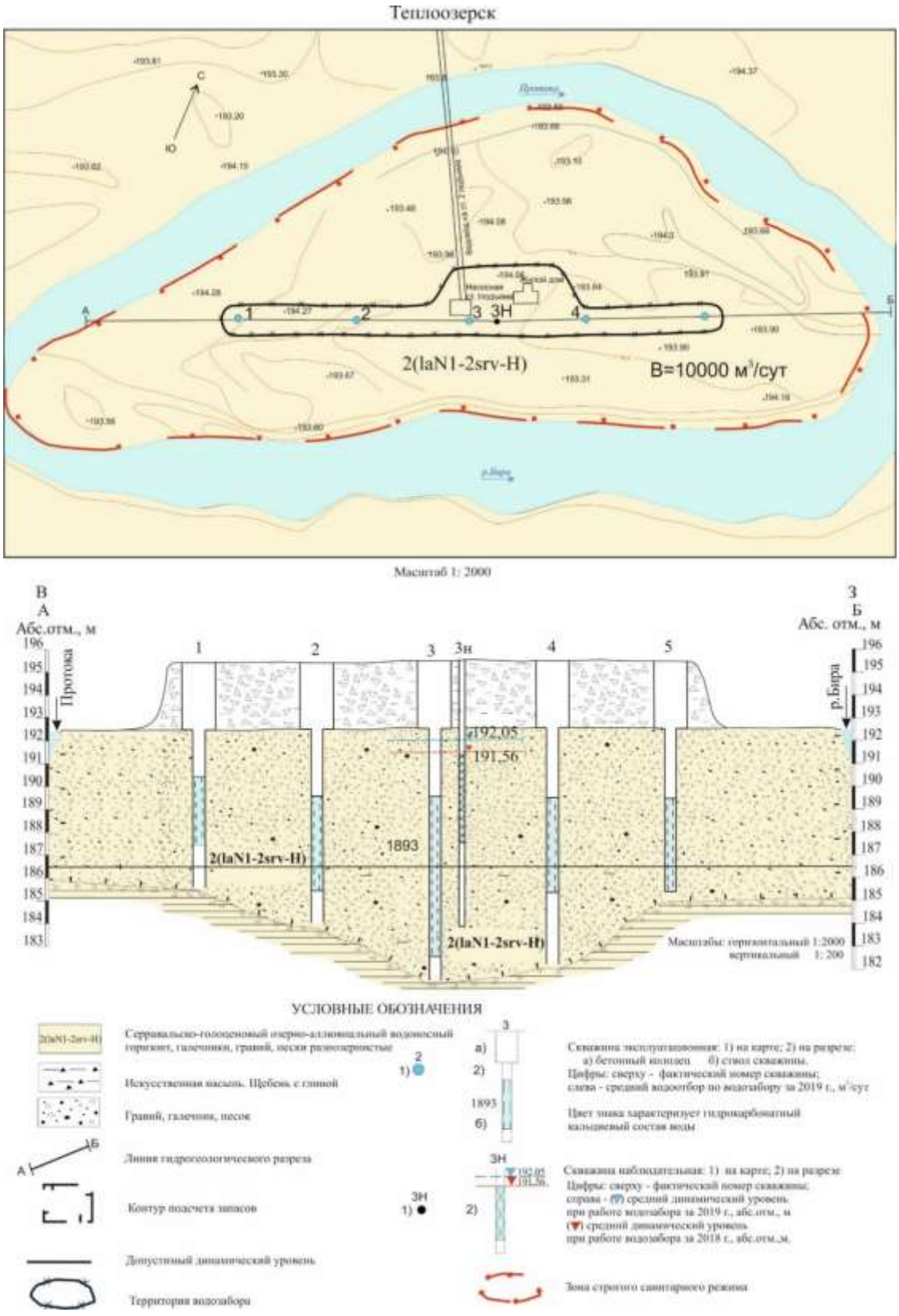


Рис. 1.94 Схема размещения скважин на участке инфильтрационного водозабора Теплоозерского МПВ и гидрогеологический разрез по линии А – Б

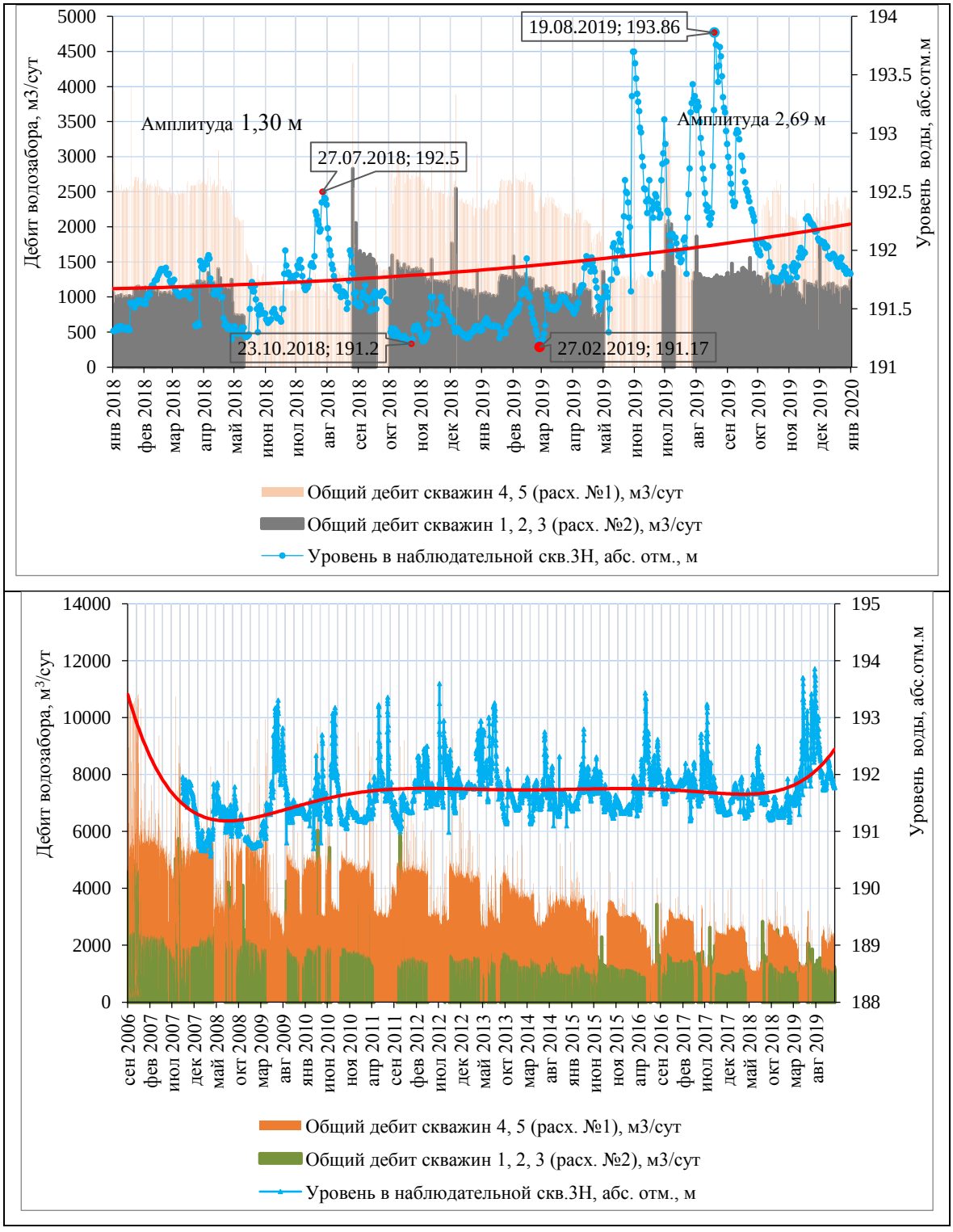


Рис. 1.95 Водоотбор и уровни подземных вод инфильтрационного водозабора Теплоозерского МПВ в 2018-2019 гг. и многолетнем периоде с 2006 по 2019 гг.

Тунгусское месторождение подземных вод. В 2010 - 2012 гг. производилось строительство сооружений пунктов наблюдений за подземными водами в районе Тунгусского МПВ и строящегося водозабора 1 очереди с внутрипластовым обезжелезиванием. Создана сеть пунктов наблюдений за подземными водами, состоящая из 14 кустов наблюдательных скважин (по 3 скважины в кусте на разные зоны водоносного

горизонта).

В соответствии с Техническим проектом разработки Тунгусского месторождения и планами строительства Тунгусского водозабора подземных вод для водоснабжения г. Хабаровска (1 очередь - 120 тыс. м^3/сут), 29 ноября 2011 г. осуществлен ввод в эксплуатацию пускового комплекса (1 секция водозабора) с проектной производительностью до 25 тыс. м^3/сут. Добыча подземных вод для питьевого водоснабжения г. Хабаровска начата в июле 2012 г. с 7,7 тыс. м^3/сут. Уже в 2013 году, согласно официальной отчетности недропользователя, добыча составила около 13,2 тыс. м^3/сут. С 2014 по 2019 год водоотбор ежегодно стабильно снижается. В 2018 г. –2019 гг. добыча подземной воды составила 6,431- 9,704 тыс. м^3/сут соответственно. (Рис. 1.96).

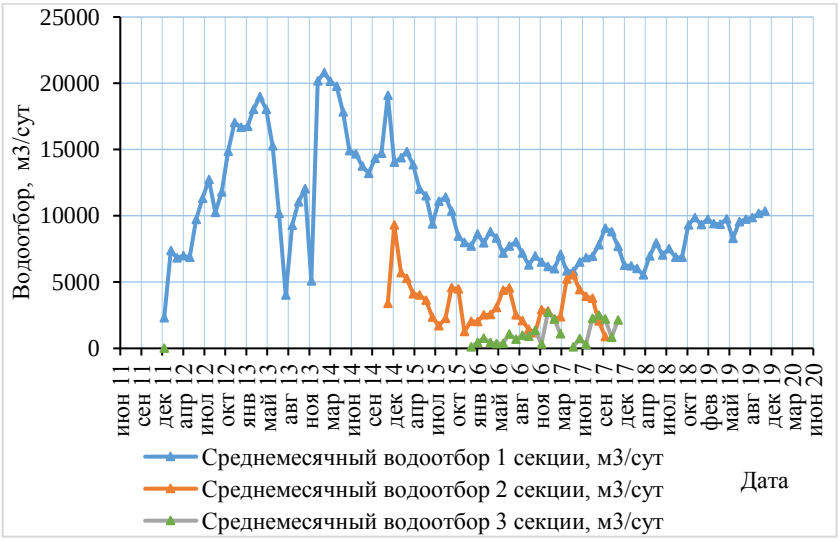


Рис. 1.96 Среднемесячный водоотбор подземных вод при технологической прокачке и откачке в эксплуатационных скважинах 1, 2 и 3 секций водозабора Тунгусского МПВ с 2011 по 2019 гг.

Сеть наблюдательных скважин в районе Тунгусского месторождения с гидрогеологическими разрезами показана на рисунке. 1.97. Таблице 1.29 приведена сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней подземных вод в наблюдательных скважинах внешнего мониторинга Тунгусского месторождения.

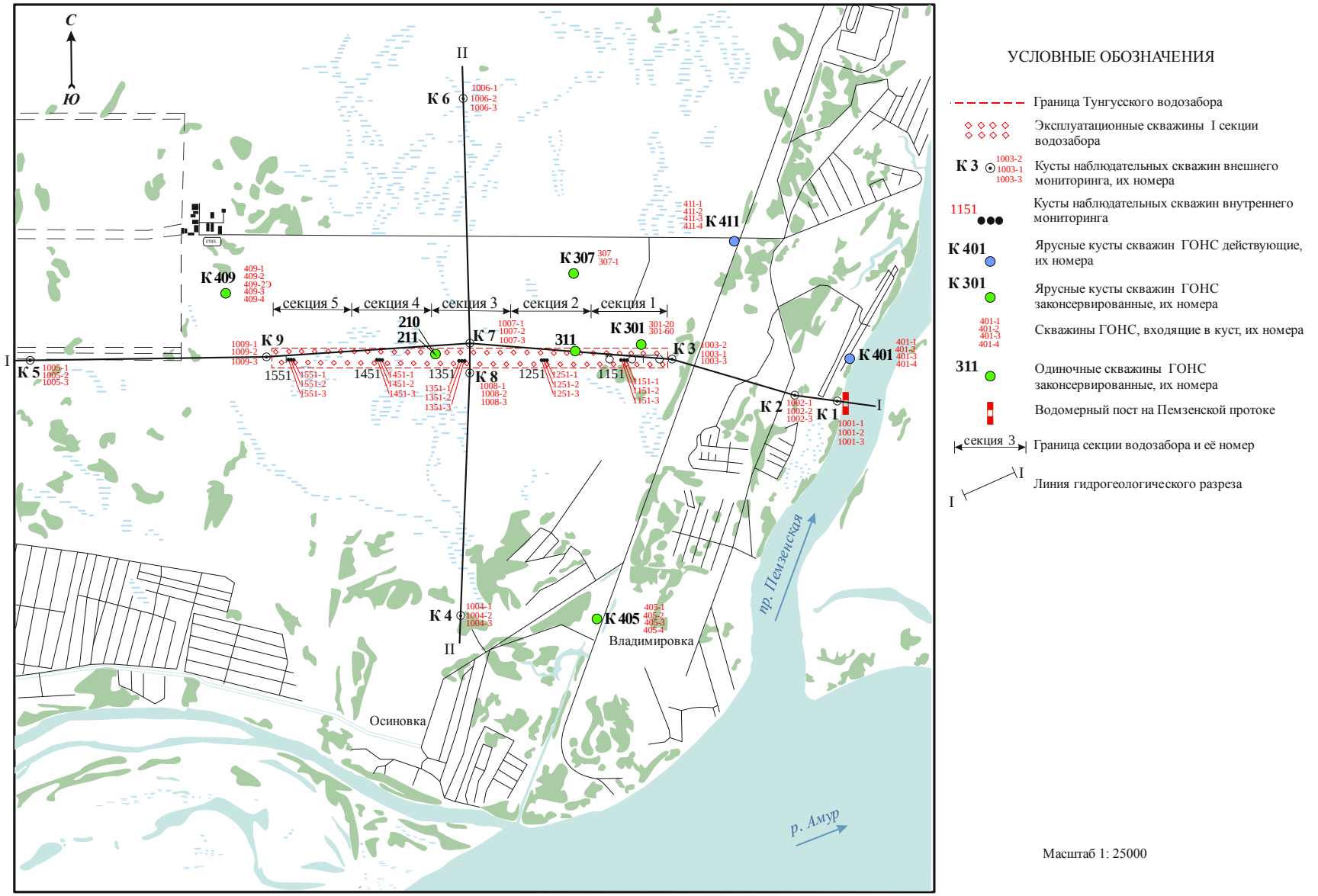


Рис. 1.97 Расположение наблюдательных скважин внешнего, внутреннего мониторинга и водомерного поста в районе Тунгусского месторождения подземных вод

Таблица 1.29

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 2018	за 2019	за 2018	за 2019	за 2018	за 2019	за 2018	за 2019
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1001-1	15,76	12,76-14,76	3,94 5.09.	4,38 3.08.	30,07 26.02.	29,76 29.04.	32,01	32,07	3,87	4,62
1001-2	25,76	22,76-24,76	4,72 7.08.	4,09 3.08.	30,13 14.03.	29,84 29.04.	32,43	31,97	4,59	4,25
1001-3	35,76	32,76-34,76	4,57 7.08.	4,11 3.08.	29,92 06.03.	29,78 29.04.	32,25	31,95	4,65	4,33
1002-1	14,7	11,7 – 13,7	3,30 0.08.	5,08 8.09.	30,04 28.03.	30,05 29.04.	31,67	32,57	3,26	5,03
1002-2	27,7	24,7 – 26,7	2,75 0.08.	3,90 2.06.	30,08 28.03.	30,01 31.08.	31,42	31,54	2,67	3,56
1002-3	38,7	35,7 – 37,7	3,37 0.08.	5,02 1.08.	30,29 28.03.	30,26 29.04.	31,83	32,64	3,08	4,76
1003-1	20,8	14 - 20	2,59 9.09.	3,48 3.09.	31,19 30.06.	31,23 13.05.	31,89	32,36	1,40	2,25
1003-2	40,8	33,4 – 39,4	2,78 6.09.	3,63 8.09.	31,20 06.06.	31,17 05.05.	31,99	32,40	1,58	2,46
1003-3	54,8	47,8 – 53,8	2,96 6.09.	3,87 8.09.	31,32 06.06.	31,29 29.04.	32,14	32,23	1,64	2,58
1004-1	12,35	9,35 – 11,35	2,93 1.10.	4,30 8.09.	31,40 12.04.	31,47 26.05.	32,17	32,89	1,53	2,83
1004-2	26,35	23,35–25,35	2,96 1.09.	4,37 8.09.	31,42 28.03.	31,48 26.05.	32,19	32,93	1,54	2,89
1004-3	40,35	37,35–39,35	2,97 1.09.	4,60 8.09.	31,31 01.04.	31,27 10.05.	32,14	32,94	1,66	3,33
1005-1	14,1	10,95-12,95	2,70 4.10.	3,26 8.09.	32,16 31.07.	32,19 26.05.	32,43	32,73	0,54	1,07
1005-2	28,1	24,95-26,95	2,68 4.10.	3,24 8.09.	32,12 31.07.	32,15 26.05.	32,40	32,70	0,56	1,09
1005-3	42,1	38,95-40,95	2,68 4.10.	3,28 8.09.	32,12 31.07.	32,17 26.05.	32,40	32,73	0,56	1,11
1006-1	12,61	9,46-11,46	1,02 3.11.	1,42 8.09.	30,73 11.01.	30,50 04.06.	30,88	30,96	0,29	0,92
1006-2	26,61	23,46-25,46	1,05 3.11.	1,45 8.09.	30,43 31.07.	30,53 04.06.	30,74	30,99	0,62	0,92
1006-3	40,61	37,46-39,46	1,00 1.12.17	0,05 8.09.	29,11 05.09.	27,68 10.06.	30,06	28,87	1,89	2,37
1007-1	21,39	16,24-20,24	1,21 1.12.17	1,79 8.09.	30,35 03.07.	30,43 30.05.	30,78	31,11	0,86	1,36
1007-2	41,39	35,99-39,99	1,24 1.12.17	1,82 8.09.	30,38 03.07.	30,43 30.05.	30,81	31,13	0,86	1,39
1007-3	51,39	46,19-50,19	1,22 4.10.	1,12 0.05.	30,29 28.03.	30,50 31.12.	30,76	30,77	0,93	0,62
1008-1	20,94	15,79-19,79	1,43 9.12.17	2,05 8.09.	30,50 03.07.	30,62 30.05.	30,97	31,34	0,93	1,43
1008-2	40,94	35,79-39,79	1,47 1.12.17	2,10 8.09.	30,53 03.07.	30,66 05.06.	31,00	31,38	0,94	1,44

1008-3	50,94	45,79-49,79	1,36 4.10.	2,17 8.09.	30,49 31.07.	30,65 10.05.	30,93	31,41	0,87	1,52
1009-1	19,9	14,8-18,8	1,56 4.11.	2,03 9.10.	30,95 19.07.	31,03 10.05.	31,26	31,53	0,61	1,0
1009-2	39,9	34,73-38,73	1,61 4.10.	2,04 9.10.	30,95 31.07.	31,03 10.05.	31,28	31,54	0,66	1,01
1009-3	49,9	44,72-48,72	1,50 4.10.	1,92 9.10.	30,85 31.07.	30,90 10.05.	31,18	31,41	0,65	1,02

Влияние на ход уровней подземных вод оказало изменение водности в бассейне Амура в последние годы – от маловодного многолетнего цикла начался период повышенной водности.

В 2019 году амплитуда колебания уровня воды в р. Амур достигла 8,11 м (от минус 167 см в марте до 644 см в августе). Абсолютные среднегодовые отметки уровней подземных вод в годовом цикле изменялись от 28,87 м (скв. 1006-1) до 32,94 м (скв. 1004-3). Амплитуда колебания уровней подземных вод в зоне междуречного режима составила от 0,62 м по скв. 1007-3 до 1,11 м по скв. 1005-3. В зоне приречного типа режима куст 1001 был затоплен на глубину около 1,5 м, а амплитуда колебания уровня достигала 5,03 м по скв. 1002-1 (Табл. 1.29).

Уровень подземных вод в центре 1 секции водозабора (куст наблюдательных скважин внутреннего мониторинга №1151) до начала эксплуатации (июнь 2012) зафиксирован на абсолютных отметках 29,80 - 31,45 м. В 2019 г. уровни подземных вод в 3 наблюдательных скважинах куста №1151 располагались на отметках 30,24 – 33,17 м (в 2018 г. зафиксированы отметки 30,78 - 31,8 м), амплитуда колебания уровней подземных вод достигала от 1,98 до 2,72 м (в 2018 г. от 0,13 до 0,71 м).

Малохингано-Североамурский гидрогеологический массив, d XII A_1
Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)

Кимканское месторождение питьевых подземных вод, «Известковый» и «Снарский» участки. С 2010 г. в эксплуатацию введен водозабор «Снарский» линейного типа, расположенный в долине ручья Снарский. Водозаборный ряд состоит из 3-х эксплуатационных скважин (№№9СН, 10СН и 11СН) и одной наблюдательной №3780, вытянут с севера на юг (Рис. 1.98). Продуктивным водоносным подразделением является водоносная зона трещинно-карстовых вод (11(PZ) (водовмещающие породы - закарстованные известняки) общей мощностью 97-135 м. Годовые колебания уровней находятся в пределах 0,6 - 1,29 м.

Водозабор «Известковый» расположен в п. Известковый, представляет собой ряд из 4-х скважин (5ГИ, 6ГИ, 7ГИ, 8ГИ), вытянутых вдоль железнодорожного полотна на расстоянии 750-850 м от русла р. Кимкан, протяженностью 850 м, расстояние между скважинами 275-295 м (Рис. 1.99). Продуктивными водоносными подразделениями на участке являются плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт и палеозойская зона трещинно-карстовых вод с суммарной опробованной мощностью до 45 м. Допустимое понижение уровня составляет 25 – 40 м,. Участок «Известковый» находится в резерве, наблюдения на участке ведутся только за ЗСО и техническим состоянием скважин.

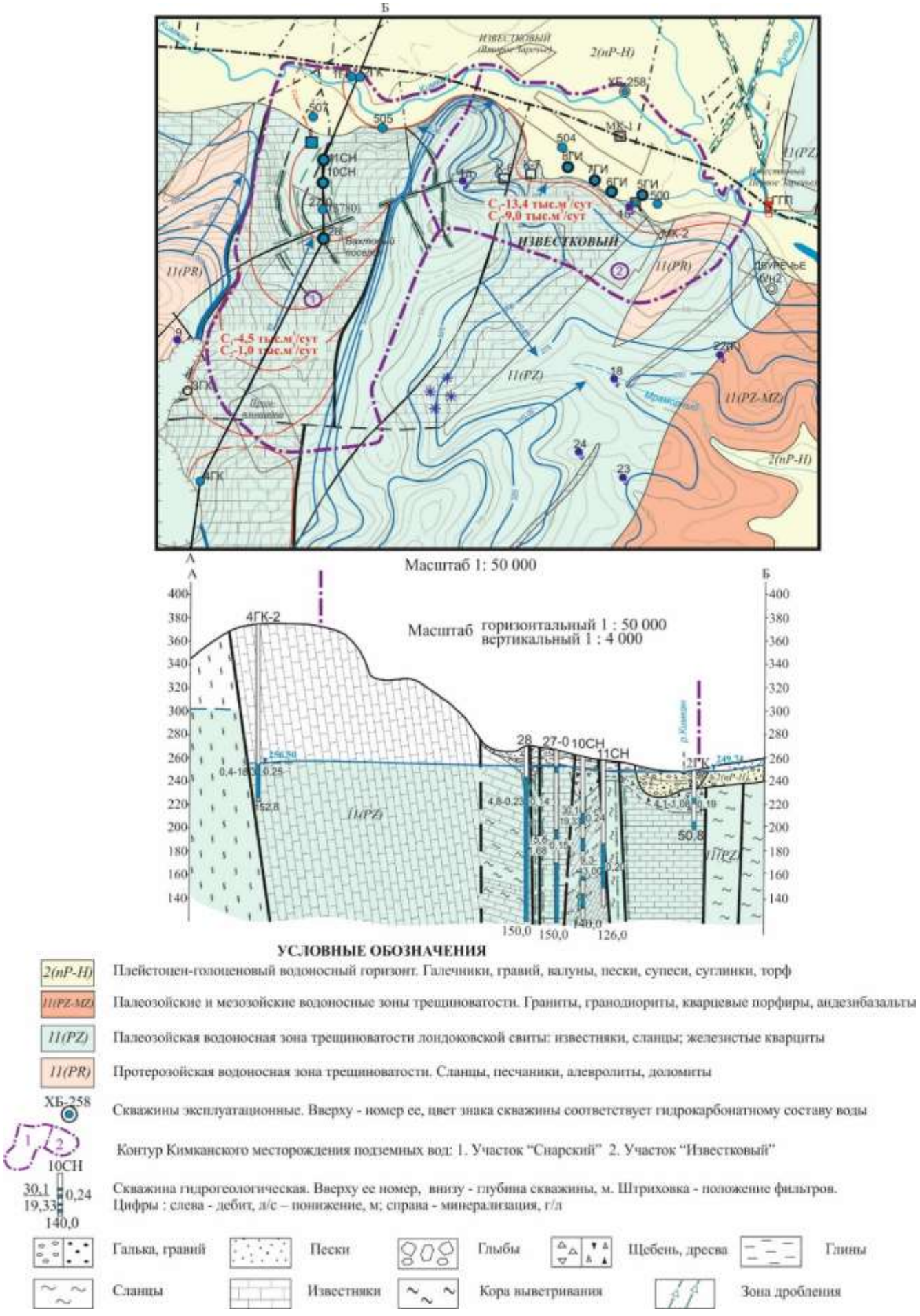


Рис. 1.98 Схематическая гидрогеологическая карта Кимканского МПВ с разрезом по линии А-Б на участке водозабора «Снарский» Кимкано - Сутарского ГОКа

На участке водозаборе «Снарский» величина водоотбора в скважинах фиксируется 1 раз в сутки, наблюдения за уровнем подземных вод проводятся 1 раз в 10 дней.

Ниже, на сравнительных графиках (Рис. 1.99) приведена зависимость изменения уровней и водоотбора в 2018 - 2019 гг. и многолетнем периоде 2013-2019 гг.

В отчетном году общая величина водоотбора изменялась от 0,668 до 3,648 тыс. м^3/сут (в 2018 г. от 0,131 – 4,961 тыс. м^3/сут). Среднегодовой водоотбор составил 2,651 тыс. м^3/сут (в 2018 г. 2,586 тыс. м^3/сут).

Наиболее низкий динамический уровень подземных вод на водозаборе «Снарский» отмечен 09.07.2019 г. в скважине №9СН на глубине 34,70 м при дебите 2,452 тыс. м^3/сут (в 2018 г. в скважине №10СН на глубине 32 м). Наивысший уровень зафиксирован в скважине №11СН на глубине 16,09 м при дебите 0,177 тыс. м^3/сут (в 2018 г. – 17,5 м).

При добыче воды в скважине №9СН от 0,831 до 2,903 тыс. м^3/сут годовая амплитуда колебания уровня составила 15,30 м, в скважине №10СН от 0,371 до 3,455 тыс. м^3/сут амплитуда 8,83 м, в скважине №11СН от 0,164 0,297 тыс. м^3/сут амплитуда 6,21 м.

В наблюдательной скважине №3780 наивысший уровень наблюдался в конце августа на глубине 13,0 м, наинизший уровень в середине апреля на глубине 16,10 м, годовая амплитуда 3,10 м (Рис. 1.99).

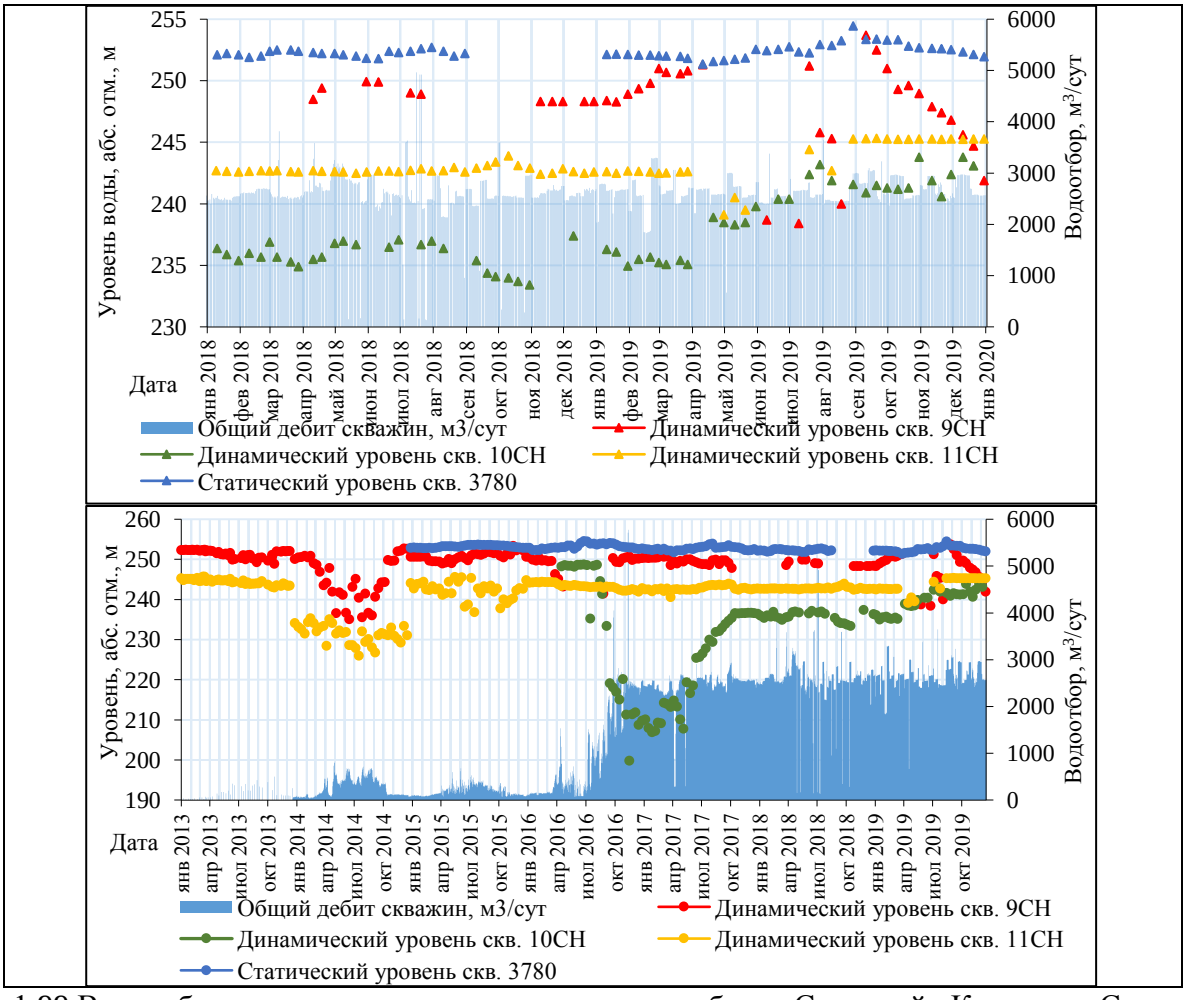


Рис. 1.99 Водоотбор и уровни подземных вод на водозаборе «Снарский» Кимкано - Сутарского ГОКа в 2018-2019 гг. и многолетнем периоде с 2013м-2019 гг. 11(PZ)

Анализ режима эксплуатации водозаборов позволяет сделать следующие

Выводы:

1. Режим уровней на участках водозаборов, эксплуатирующих плейстоцен-голоценовый аллювиальный и серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносные горизонты, обусловлен влиянием сезонности – весенними паводками на реке, количеством атмосферных осадков в теплое время года. Амплитуды колебаний уровней зависят от геоморфологических условий и гидрологических характеристик водотоков, к которым приурочены эксплуатируемые водоносные горизонты. В 2019 году из-за высокого наводнения были затоплены поймы рек, максимальные уровни в скважинах были близки к поверхности земли.
2. Режим уровней водоносной зоны трещиноватости зависит в первую очередь от величины добычи. Признаков истощения водоносной зоны не зафиксировано. Водозаборы работали в устойчивом режиме, водоотбор был не выше установленного лицензионными соглашениями, уровни подземных вод на участках водозаборов не опускались ниже допустимых значений.
3. По данным обобщения всей отчетности о положении динамических уровней на участках действующих водозаборов истощения запасов подземных вод не происходит.

1.3.1.8. Магаданская область и Чукотский АО

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

По территории Магаданской области и Чукотского АО достоверных данных о естественном и слабонарушенном состоянии подземных вод (уровни, температура) нет. Согласно отчетности 4ЛС можно судить только о годовом количественном водоотборе подземных вод и среднегодовых(?) динамических уровнях.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения на территории Магаданской области

В течение последних пяти лет информация по гидродинамическому состоянию подземных вод в Магаданской области и Чукотскому АО практически отсутствует. Поэтому в приведенной таблице 1.28 по Магаданской области и Чукотскому АО помещены сведения по водоотбору и динамическим уровням за 2018 - 2019 гг. для водозаборов с производительностью более 500 $м^3$/сут, только на основании отчетности 4ЛС. Из отчетного материала видно, что данные по уровням за 2019 г. чаще всего повторяют цифры предыдущего года, то же самое происходит и с водоотбором (имеет место формальная отписка). Из приведенных данных водоотбора по Магаданской обл. следует, что основная добыча подземных вод осуществляется из рыхлых (в таликах) голоценовых отложений и составляет от 3 до 8 тыс. $м^3$/сут. Это

водозаборы Рыбоводный, Янский завод, Ольская ЭПАБ (Табл. 1.30), обслуживающие рыбоводное хозяйство.

По Чукотскому АО (Табл. 1.31) гидродинамическое состояние подземных вод охарактеризовано только для 3 водозаборов с отбором в пределах 500 м^3/сут, также только на основании отчетности 4ЛС.

Водозаборы в отчетный период (2018-2019 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 меловых и неогеновых отложений. Динамические уровни за 2018 г. и текущий 2019 г. не изменились и повторяют цифры прошлого года.

Провести более подробный гидродинамический анализ состояния подземных вод в естественных условиях из-за отсутствия наблюдений, а также поведения подземных вод в условиях их эксплуатации для территорий Магаданской области и Чукотского АО не представляется возможным.

Таблица 1.30

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м^3/сут) **Магаданской области в 2018-2019 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
										2018г	2019г	2018г	2019г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Водозаборы, расположенные на площади месторождений подземных вод															
ООО "Сусуман-Ресурс" г.Сусуман	МАГ 04860 ВЭ	Сусуманское	участок (уч-к 2)	Сусуманский район	долина р. Берелех; территория г. Сусумана	gXX Колымо-Омолонская СГСО	$aQ_{IV}+J_2$	Голоценовый аллювиальный ВГ+ среднеюрская (таликовая) ВЗТ	ХПВ	0,770	1,002	2,0-12,0	3,2-8,2	22,4	0,6
ФГБУ "Охотскрыбвод"	МАГ 04357 ВЭ аннулирована 04.10.2018	Янское	Янский завод	Ольский район	долина р.Яна, 8 км СВ с.Тауйск	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный ВГ	ХПВ, ПТВ	7,899	7,886	5,0-12,0	5,0-12,0	0,00	5,0-5,5
ФГБУ "Охотскрыбвод"	МАГ 04358 ВЭ аннулирована 04.10.2018	Рыбоводно-Верхнее	Рыборазводный	Ольский район	1,6 км восточнее п.Радужный, в 100м севернее рыборазводного завода	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный ВГ	ХПВ, ПТВ	3,5230	3,5230	0,3-4,8	0,3-4,8	0,7-3,1	2,4-3,0
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	1,163	2,014	2,71-34,0	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	1,7085	2,126	3,2-22,0	3,0-22,0	27,0-35,0	3,0-5,0
ОАО "ОлаИнтерКом", 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	1,652	0,598	нет отч.	2-5	3,3-35,0	2,0-5,0

Продолжение таблицы 1.28

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
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	0,7014	0,663	3,5-3,9	3,5-3,9	2,0-35,0	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	1,842	0,5-1,3	0,5-1,3	1,0-2,5	1,0-2,0
ФГБНУ"Магаданский НИИ рыбного хозяйства и океанографии	МАГ 04768 ВЭ аннулирована 16.09.2019	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	3,523	0,3-4,1	0,3-4,8	0,7-3,1	2,4-3,0
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	0,500	0,413	2,0-12,0	2,0-12,0	11,2	1,5-11,4
Групповые водозаборы, расположенные за пределами месторождений подземных вод															
ООО "Исток", п.Омсукчан	МАГ 04553 ВЭ	нет	Верхний	Омсукчанский район	пос. Омсукчан, СЗ части поселка на левоой террасе руч.Индустриальный	gXX Колымо-Омолонская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиаль - ный (таликовый) ВГ + меловая интрузивная ВЗТ	ХПВ, ПТВ	1,8488	1,3487	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 надпойменной террасе р.Детрин	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	aQ_{IV}	Голоценовый аллювиальный (таликовый) ВГ	ХПВ	0,9175	0,4256	0,8-19,0		0-10,0	0,7-2,0

Окончание таблицы1.28

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 25	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	K1	Нижнемеловая интрузивная ВЗТ	ПТВ	0,9477	0,908	2,89-3,32	2,89-3,32	15,0-15,5	0,6-0,78
МУП "Комэнерго" Хасынский район, п.Палатка	МАГ 03971 ВЭ	нет	Дальний	Хасынский район	пос. Палатка, левобережная пойма р.Хасын, на 84 км трассы Магадан-Усть-Нера, в 2км выше поселка по течению	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	J_3 - K_1	Верхнеюрская - нижнемеловая (таликовая) ВЗТ осадочно-вулканогенных пород	ХПВ, ПТВ	0,846	0,846	15,3-16,0	15,3-16,0	27,0-45,0	2,6-2,8
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	н.с.	1,2858	н.с.	2,4-60,65	0,2-21,0	1,0-8,5

Таблица 1.31

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м3/сут) **Чукотского автономного округа в 2018- 2019 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
										2018 г.	2019 г.	2018г	2019г		
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	0,404	0,388	н.с.	0,75	30,0	22,0
Государственное предприятие Чукотского АО "Чукотскком мунхоз	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 интрузивных пород	ХПВ, ПТВ	0,488	0,4795	2,9-3,5	2,9-3,5	8,0-10,0	0,3-2,8
Государственное предприятие Чукотского АО "Чукотскком мунхоз"	АНД 01315 ВЭ	Угольное	ЖКХ п. Угольные Копи	Анадырский район	долина р.Угольная, в 8,6 км СВ п. Угольные Копи	dXIII-A1 Корякский гидрогеологический массив	₽	Палеогеновая ВЗТ	ХПВ, ПТВ	0,512	0,5445	41,0-42,0	41,0-42,0	40,0-53,0	5,6-6,3

1.3.1.9. Республика Бурятия

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории республики Бурятия

Республика Бурятия расположена в юго-восточной части округа и занимает 2/3 акватории озера Байкал в центральной и буферной экологической зонах Байкальской природной территории.

На территории республики основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжение населения являются подземные воды современных четвертичных отложений, эксплуатирующиеся инфильтрационными водозаборами. Помимо этого, используются подземные воды меловых, юрских отложений, палеозойской зоны экзогенной трещиноватости, протерозой-мезозойских зон разломов и на севере – кайнозойской зоны талика.

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, предназначенной 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.

1.3.1.10. Забайкальский край

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории Забайкальского края

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

По данным статистической отчетности недропользователей по формам 2-ТП (водхоз) и 4-ЛС суммарная добыча на этих водозаборах в 2019 г. составила 50,767 тыс. м^3/сут, и увеличилась относительно прошлого года на 1,262 тыс.м^3/сут.

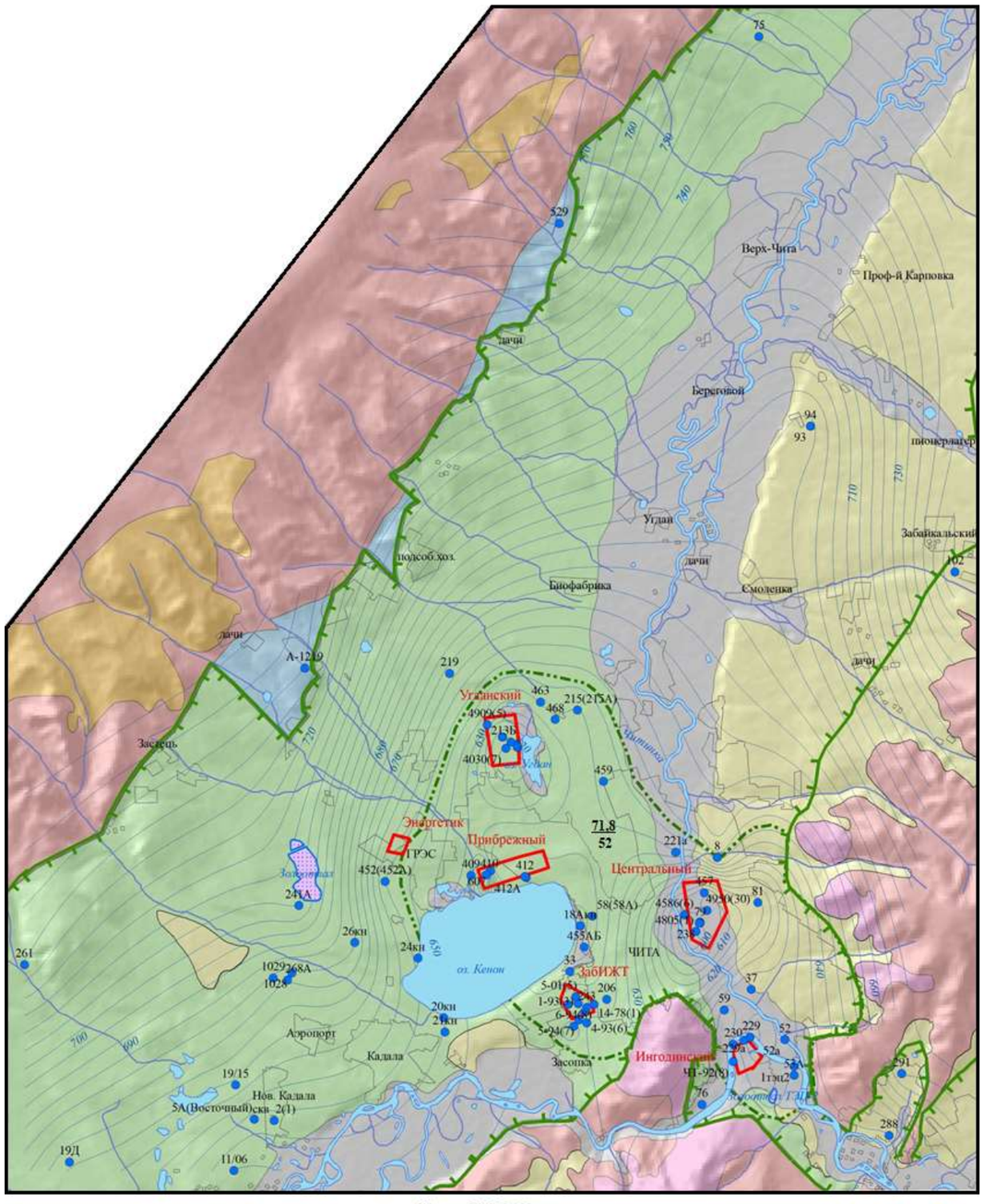
В результате длительной эксплуатации с конца 1980-х годов сформировалась масштабная Читинская депрессионная воронка, площадью 103 км^2 в нижнемеловом водоносном комплексе (Рис.1.100). В настоящее время развитие депрессионной воронки происходит в восточном направлении, что связано с увеличением водоотбора на Центральном водозаборе, который оказывает наибольшую нагрузку на гидродинамическое состояния подземных вод.

Основное снижение уровня (около 74 м) произошло с 2002 по 2008 гг. В 2019 г. максимальная сработка уровня эксплуатируемого комплекса в центре депрессии составила 52 м и не вышла за пределы допустимого значения в 110 м. Подземные воды находятся в условиях неустановившейся 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 их из строя. Как правило, наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод на таких водозаборах недропользователями не ведутся, поэтому выяснить причину резкого снижения динамических уровней не представляется возможным.

На территории края в течение длительного периода наблюдается интенсивный подъем уровней в меловых отложениях в районе г.Чита и оз.Кенон, что связано с фильтрацией техногенных вод из гидрозолоотвала Читинской ТЭЦ-1, а в черте города - с утечкой из водопроводно-канализационных сетей.

Начало подъема уровней было зафиксировано в 1973 г. В конце 70-х годов процесс приостановился, после сооружения дренажной системы из 2 водопонизительных скважин уровни начали снижаться. Однако, впоследствии выхода из строя скважин подъем вновь возобновился. С 2009 г. до настоящего времени в районе золоотвала ТЭЦ-1 фиксируется незначительный, но устойчивый рост уровня подземных вод.



Условные обозначения

1. Гидрогеологические подразделения

- QIV — Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений
- QII-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 разновозрастных интрузивных образований
- Контур Читино-Ингодинского межгорного артезианского бассейна (cIX-Д9) (нижнемеловой водоносный комплекс). Бергштрихи направлены в сторону его распространения
- 700 — Гидроизогипсы подземных вод на 01.01.2020 г. Цифра - абсолютная отметка уровня ПВ. Гидроизгипсы проведены через 5 м

2. Граница распространения депрессионной воронки

- Депрессионная воронка подземных вод, сформированная в результате водоотбора из нижнемелового ВК на 01.01.2020 г. (площадь 102,9 км^2)

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

- 71,8 / 52 — Цифры: в числителе - добыча ПВ в 2019 г., тыс. м^3/сут; в знаменателе - средегодовое понижение уровня в 2019 г. в центре депрессионной воронки, м
- 21кн 4,6 — Режимная скважина. Цифра у знака - ее номер, внизу-среднегодовой УПВ, м

4. Техногенные объекты, влияющие на состояние подземных вод

- Центральный — Действующий водозабор и его название.
- Гидрозолоотвал ТЭЦ

Рис.1.100 Схематическая карта депрессионной воронки г. Читы (по состоянию на 01.01.2020 г.)

1.3.2 Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод
Особенности качества подземных вод в ненарушенных и слабонарушенных условиях и при эксплуатации водозаборов по регионам ДВФО

На территориях всех субъектов округа (11субъектов) загрязнение подземных вод, преимущественно, связано с элементами природного происхождения. Природное качество подземных вод южной наиболее обжитой части округа, добываемых водозаборами, можно считать неудовлетворительным из-за присутствия в значительных концентрациях железа, марганца, кремния в грунтовых водах, а также бора, лития, бария, фтора, стронция в глубоких горизонтах межпластовых подземных вод. Хорошее качество природных подземных (грунтовых) вод можно отметить только на освоенном месторождении Августовском (Еврейская АО) и разведанном месторождении Джари (Хабаровский край, Нанайский район).

Факты загрязнения подземных вод в Дальневосточном округе фиксируются по результатам опробования скважинных 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 голоценовый и серравальско-голоценовый водоносные горизонты (Среднеамурский МАБ). По химическому составу воды здесь гидрокарбонатные кальциевые или магниевые, слабоминерализованные, слабокислой или нейтральной реакции. В основном, загрязнение на водозаборах связано с элементами коммунального происхождения (аммоний, реже фенолы, нефтепродукты, 4 класс опасности), техногенное загрязнение (1, 2-3 класс опасности): мышьяк, бериллий, кадмий, свинец, медь, цинк, алюминий - выявлены в Приморском, Хабаровском крае, 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 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 2016-2018-2019 гг. загрязнений на водозаборах не выявлено.

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

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 первом от поверхности наиболее широко используемом водоносном горизонте на территории региона повсеместно распространены подземные воды с повышенным относительно нормативов содержанием железа, марганца и кремния.

В узкой полосе морского побережья в подземных водах отмечается повышенное содержание хлора, натрия, 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, фтора и других элементов.

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 10-15 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 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 2018-2019 гг. пробы анализировались в аккредитованных сертифицированных лабораториях ФГБУ ЦАС "Хабаровский" г.

Хабаровск (2018 г.); ООО «ЭКОСТАНДАРТ «Технические решения», г. Москва, в 2017 и в 2019 гг, АСИЦ ИПТМ РАН, г. Черноголовка Московской области 2017-2019 гг., в других субъектах округа - в местных аккредитованных лабораториях.

Ниже приводится краткое описание состояния качества подземных вод в ненарушенных и слабонарушенных условиях, а также гидродинамическое состояние в условиях эксплуатации водозаборов и выявленные и обследованные участки загрязнения подземных вод по регионам ДВФО.

1.3.2.1. Республика Саха (Якутия)

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях

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

Воды подмерзлотных водоносных комплексов пресные и слабосолоноватые, имеют хлоридно-гидрокарбонатный, хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный и сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный натриевый состав. В водах юрских и кембрийских отложений повсеместно отмечается повышенное содержание фтора, лития, натрия и повышена до 1,0-1,6 г/ л минерализация, что ограничивает возможность использования их для хозяйственно-питьевых целей.

В подмерзлотных водах юрского, кембрийского, ордовикского и архейского водоносных комплексов содержание железа превышает допустимую норму от 1 до 73 ПДК, содержание лития до 14 ПДК, содержание марганца до 2 ПДК, содержание бора до 5 ПДК, содержание магния до 9 ПДК, содержание натрия от 2 до 4 ПДК, по классу опасности загрязняющего вещества воды относятся ко 2 и 3 классу.

Грунтовые воды таликов обычно соответствуют нормативам. Данные по ним приведены в таблице 1.32.

Таблица 1.32

Химический состав в наблюдательных скважинах ГОНС в 2019 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	5,58	7,34	7,03	7,03
CO_2		2,2	2,2	2,2	2,2
Жесткость общая	7	0,94	2,58	0,63	0,50
Окисляемость	5	4,2	6,1	4,20	2,0
Сухой остаток	1000	38,0	149,0	35,0	15,0
Общая минерализация	1000	86,35	207,55	62,78	52,23

Ca		13,28	34,47	9,27	6,52
Mg	50	3,40	10,34	2,07	2,07
Fe	0,3	0,20	0,12	0,12	0,26
NH_4	1,5	0,22	0,01	0,57	1,20
Na+K	200	2,28	2,85	3,92	2,24
HCO_3		61,02	143,39	44,54	36,61
SO_4	500	3,29	14,40	0,20	0,40
Cl	350	1,94	1,03	1,49	2,23
NO_3	45	0,70	0,80	0,55	0,65
NO_2	3	0,02	0,03	0,05	0,05

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

Ниже приводится характеристика качества подземных вод за 2019 г. на водозаборах Республики Саха (Якутия), используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

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 точечно, вызванное поверхностными стоками на участках расположения животноводческих ферм или неблагоустроенных сельских населенных пунктов.

Кембрийско-юрский водоносный комплекс распространен в пределах г. Якутск и его пригородов. Подземные воды этого комплекса эксплуатируются водозаборными скважинами в с.Хатассы (скв.№6-10, 28-Д, Г-011) и п.Кысыл-Сыр (сквв№ 1). В 2019 г. здесь выявлено повышенное содержание в воде общего железа 1,37 ПДК, лития 13,67 ПДК), фтора 1,84 ПДК и натрия (2,1 ПДК).

Верхнеюрский водоносный горизонт эксплуатируется водозаборными скважинами п.Нюрба (скв.№ 1-НР, 2-НР). В 2019 г. в этих скважинах определено только повышенное содержание железа до 6,67 ПДК.

Верхнемеловой водоносный горизонт эксплуатируется скважинами г.Вилюйск (скв.№ 6,6-3,8) район оз.Кетех. В 2019 г. Здесь в скважинах также выявлено повышенное содержание железа до 22 ПДК и марганца 1,2 ПДК.

На территории Нерюнгринского и Алданского районов основными эксплуатируемыми 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 питьевых вод. Однако, эти подземные воды, находясь в зоне свободного водообмена, имеют меньшую степень защищенности от техногенного воздействия.

В Нерюнгринском районе, результаты гидрохимического опробования показали стабильность химического состава подземных вод архейского и юрского водоносных комплексов. По химическому составу они гидрокарбонатно-хлоридные магниевые с общей минерализацией 38-46 мг/ л. По всем основным компонентам подземные воды архейского водоносного комплекса полностью соответствуют требованиям действующих нормативов.

Качественный состав подземных вод на участках скважинных водозаборов - Нагорный, Хани, Золотинка, Иенгра, Омулинский, Чульманский не претерпел каких-либо существенных изменений, и в целом отвечает требованиям нормативов для питьевых вод. На скважинных водозаборах Беркакитский, Верхнее - Нерюнгринский, Нерюнгринский, Мало - Беркакитский качество воды в целом также удовлетворительное.

На Нерюнгринском водозаборе эксплуатируется юрский водоносный комплекс. Подземные воды используются на хозяйственно-питьевые (водоснабжение населения г. Нерюнгри) и технические нужды. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,26 г/ л. В 2019 г выявлено повышенное содержание железа 5,7 ПДК.

На Чульманском водозаборе работает семь водозаборных скважин (скв.1, 1-бис, 2-бис, 6-бис, 4, 7, 8 и водозаборная галерея) а также 6 одиночных в самом посёлке (скв.272, 267, 8-г, 10-г, 3000, 4-ГА). Добываются подземные воды из юрского, верхнепротерозойского и архейского водоносных комплексов. Подземные воды используются на хозяйственно-питьевые и технические нужды (подпитка тепловых сетей и т.п.). По химическому составу подземные воды чаще всего являются гидрокарбонатными кальциево-магниевыми с минерализацией до 0.45 г/л В 2019 г было выявлено на Чульманском водозаборе повышенное содержание общего железа 3,1.ПДК и в одиночных скважинах п.Чульман - 73,3 ПДК.

В Алданском районе подземные воды являются основным источником водоснабжения населения. Одиночные скважинные водозаборы работают в поселках Нижний Куранах, Верхний Куранах, Хатыстыр. Здесь эксплуатируется нижнекембрийский водоносный горизонт. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, иногда магниево-кальциевые.

Одиночными водозаборными скважинами г. Томмота, поселков Синегорье, Дивный эксплуатируется водоносный горизонт венд-нижнекембрийских отложений. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые и магниево-кальциевые. По степени минерализации пресные с минерализацией от 293 мг/л до 315-366 мг/л. По результатам гидрохимического опробования подземных вод из скважинных водозаборов качество подземных вод по анионному и катионному составу, по

органолептическим показателям, микрокомпонентному составу, по микробиологическим показателям соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

Западная Якутия 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 Ленском районе: в г. Ленске, поселках Витим, Пеледуй, Ярославском, Н.Мурья, Батамай. Действующими скважинами эксплуатируются подземные воды четвертичного, нижнеордовикского и нижнекембрийского водоносных комплексов, которые используются для хозяйственно-питьевых и производственно-технических целей.

На некоторых водозаборах Ленского района в отложениях нижне - среднекембрийского водоносного комплекса в 2019 г. выявлено превышение содержания общего железа 2,37 ПДК, марганца 1,8 ПДК, магния 8,64 ПДК, натрия 4,33 ПДК и бора 5,0 ПДК. Качество подземных вод других водозаборов на территории Ленского района в 2019 г соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода.

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

Таким образом, в 2019 году на территории Республики Саха (Якутия) на некоторых водозаборах выявлено превышение нормы ПДК по содержанию железа, марганца, лития, кремния, магния и фтора. Все эти элементы относятся к категории природных некондиций 2-3 класса опасности. В таблице 1.33 приводятся показатели некондиционности подземных вод на территории Республики Саха (Якутия).

Больших по площади участков антропогенного загрязнения подземных вод не отмечается, а загрязнение имеет локальный и сезонный характер.

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

Участков техногенного загрязнения подземных вод в 2019 году на территории Республики Саха (Якутия) не выявлено.

Таблица 1.33

Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Республики Саха (Якутия) за 2019 г

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район, населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользова-теля, лицензия	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значения ПДК (мг/дм^3)	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход тыс.м^3/сут	
					Индекс	Наименование		В предыду-щем году	В учетном году			всего	В т.ч.с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	**п.Чульман**, (скв.№1,1-бис,2,2-бис,6-бис,4,7,8)	Чульманский	ОАО «ДГК» ЯКУ 02518 ВЭ	ПНВ	J	Юрский	Fe	2,57	3,14	0,3	3	11,805	-
2	**г.Нерюнгри**, долина р.Чульман (водз.скв.№9г, 3г, 15г, 16г, 17г, 17д)	Нерюнгринский	ОАО «НГВК» ЯКУ 02944 ВЭ	ПНВ	J_3	Верхнеюрский	Fe	0,7	5,67	0,3	3	2,378	-
3	**п. Нюрба** скв. 1-НР, 2-НР	Нюрбинский скв. 1-НР, 2-НР	ГУП "ЖКХ" РС(Я), Нюрбинский филиал ГКГ 01194 ВР	ПНВ	J_3	верхнеюрский	Fe	-	6,67	0,3	3	0,0	-
4	Участок руч.Серелиндже Вертикальное МППВ	Участок руч.Серелиндже	ЗАО "Прогноз" ГКГ 01147 ВР	ПНВ	C	Каменноугольный	Fe	-	3,37	0,3	3	0,770	-
							Mn	-	2,0	0,1	3		
5	**г.Ленск**	УКПГ-3 (Тойон-Уялахское месторождение)	ООО "Газпром энерго" ЯКУ 06173 ВЭ	ПНВ	$Є_{1-2}$	Нижне-среднекембрийский	Fe	-	2,37	0,3	3	0,0368	-
							Mn	-	1,8	0,1	3		
							Mg	-	8,64	50	3		
							Na	-	4,33	200	2		
							B	-	5,0	0.5	2		
6	**с. Хатассы Г**-011 г.Якутск	Фокинский Г-011	ИП Фокин Артем Валерьевич ЯКУ 03850 ВЭ	ПНВ	$Є_2 + J_1$	среднекембрийский+ нижнеюрский	Li	14,34	13,67	0,03	2	0,190	-
							F	-	1,84	1.500	2		
							Na	-	2,05	200	2		
7	**Мегино-Кангаласский** р-н, скв.3 (2/93)	Мелиорация	ГУП «ЖКХ РС(Я)» ГКГ 01253 ВР	ПНВ	J_1	нижнеюрский	Fe	2,54	2,54	0,3	3	0,0	-
8	**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	-
							Mn	1,2	1,2	0,1	3		
9	**п.Кысыл-Сыр**	Скважина № 1	ОАО «ЯТЭК» ГКГ 01355 ВР	ПНВ	$Є_2 + J_1$	среднекембрийский+ нижнеюрский	Fe	1,37	1,2	0,3	3	0,0	-
10	**п.Чульман**	Автономный уч-к скв.№ 8г, 10г, 267, 272, 3000, 4-ГА	ООО «Энергорайон Чульман» ЯКУ 04377 ВЭ	ПНВ	J	юрский	Fe	-	22	0,3	3	1,053	-
11	**п.Чульман**, шахта «Денисовская» долина р.Денисовка	Денисовский (скв. 3г, 3г-бис)	АО "Горно-обогатительный комплекс "Денисовский"" ЯКУ 05033 ВЭ	ПНВ	J	юрский	Fe	1,04	1,34	0,3	3	0,0	-

1.3.2.2.Хабаровском край

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях за 2019 г. и многолетний период характеризуется постоянством. Качество подземных вод (ненарушенный режим) за отчетный период охарактеризовано по 13 скважинам ГОНС на Хабаровском полигоне и одной скважине в окрестностях г. Комсомольска-на-Амуре (№5169) Пункты (наблюдательные скважины) ГОНС в Хабаровском крае преимущественно сосредоточены в южной части Среднеамурского бассейна в окрестностях г. Хабаровска (11 пунктов). Наблюдения проводятся за уровнем и химическим составом подземных вод в рыхлых неоген-четвертичных отложениях (2(laN$_{1-2}$srv-H). В процессе ежегодных прокачек из наблюдательных скважин отбираются пробы на общий химический анализ и микрокомпонентный состав. В таблице 1.34 приведены результаты химического опробования пунктов ГОНС в 2018-2019 г. Вода имеет стабильный гидрокарбонатный кальциево-магниевый состав, нейтрально-слабокислой реакции, по жесткости от мягкой до умеренно жесткой. Минерализация (сухой остаток) в пределах 80-150 мг/л. Однако качество воды неудовлетворительное из-за превышений ПДК по таким природным компонентам как железо - от 1,0 до 20 мг/л (3-66 ПДК); марганец 0,04-0,589 мг/л (0,4-5,89 ПДК), кремний, определяемый во всех пробах, до 1 -2 ПДК. В двух скважинах в 2019 г. в пунктах наблюдения 4530 (Гаровка) и 420 (Анастасьевка) выявлен мышьяк (1 класс опасности) 0,02-0,028 мг/л (2-2,8 ПДК). Причины его появления не установлены. Остальные макро- и микрокомпоненты, а также загрязнители органического происхождения ниже предела определений.

Таблица 1.34

Результаты превышений показателей при химическом опробовании пунктов ГОНС в Хабаровском крае в 2018-2019 гг.

№№ ПН	Административный район	Местоположение пункта наблюдения	№ протокола дата протокола	Дата отбора проб воды	Глубина отбора пробы, м	Индекс ВГ ВК, ВЗ)	Наименование компонентов	Концентрация показателей, мг/дм^3	ПДК	Ед. ПДК	Класс опасности	Лаборатория
1	2	3	7	4	5	6	8	9	10	11	12	13
4134	Хабаровский район	с. Федоровка	156 22.10.2018 №149 28.10.2019	11.09.2018 04.09.2019	15,06	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Железо общее	1,13 0,38	0,3	3,77 1,26	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
4134	Хабаровский район	с. Федоровка	156 22.10.2018 №149 28.10.2019	11.09.2018 04.09.2019	15,06	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Марганец	0,589 0,588	0,1	5,88 5,88	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
4134	Хабаровский район	с. Федоровка	156 22.10.2018 №149 28.10.2019	11.09.2018 04.09.2019	15,06	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Кремний	10,874 23,05	10	1,087 2,305	2	Испытательный центр ИПТМ РАН
4250	Хабаровский район	с.Чистополье	156 22.10.2018 №149 28.10.2019	10.09.2018 09.09.2019	17,05	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Железо общее	5,013 8,56	0,3	16,71 28,517	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
4250	Хабаровский район	с.Чистополье	156 22.10.2018 №149 28.10.2019	10.09.2018 09.09.2019	17,05	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Марганец	0,374 2.210	0,1	3,74. 22,036	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
4250	Хабаровский район	с.Чистополье	156 22.10.2018 №149 28.10.2019	10.09.2018 09.09.2019	17,05	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Кремний	20,214 16,65	10	2,021 1,665	2	Испытательный центр ИПТМ РАН
435	Хабаровский район	с.Черная Речка	156 22.10.2018 №149 28.10.2019	14.09.2018 18.09.2018	14,21	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Железо общее	19,37 22,137	0,3	64,57 73,79	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
435	Хабаровский район	с.Черная Речка	156 22.10.2018 №149 28.10.2019	14.09.2018 18.09.2018	14,21	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Марганец	0,62 0,561	0,1	6,2 5,6	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
435	Хабаровский район	с.Черная Речка	156 22.10.2018 №149 28.10.2019	14.09.2018 18.09.2018	14,21	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Кремний	20,4 21,49	10	2,04 2,15	2	Испытательный центр ИПТМ РАН
440	Хабаровский район	Радиоцентр	№156 22.10.2018 -	08.10.2018	16,37	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Железо общее	19,92 н.с	0,3	66,39 н.с	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
440	Хабаровский район	Радиоцентр	№156 22.10.2018 -	08.10.2018	16,37	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Марганец	0,62 н.с.	0,3	6,2 н.с	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
440	Хабаровский район	Радиоцентр	№156 22.10.2018 -	08.10.2018	16,37	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Кремний	19,85 н.с	0,3	1,98 **н.с**	2	Испытательный центр ИПТМ РАН
4180	Хабаровский район	с. Константиновка	№156 8454 2.10.18 -	04.09.2018	3,13	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Железо общее	12,53 н.с	0,3	41,78 н.с.	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
4180	Хабаровский район	с. Константиновка	№156 8454 2.10.18 -	04.09.2018	3,13	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Марганец	0,467 н.с.	0,3	4,67 н.с	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
4180	Хабаровский район	с. Константиновка	№156 8454 2.10.18 -	04.09.2018	3,13	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Кремний	23,218 н.с	10	2,321 н.с	2	Испытательный центр ИПТМ РАН
4530	Хабаровский район	с. Гаровка	№156, 8454 .10.18 №149 28.10.2019	04.09.2018 05.09.2019	17,3	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Железо общее	5,64 2,94	0,3	18,80 9,789	3	Испытательный центр ИПТМ РАН

Окончание таблицы 1.32

1	2	3	7	4	5	6	8	9	10	11	12	13
4530	Хабаровский район	с. Гаровка	156; 8453 22.10.18 / №14928.10.2019	04.09.2018 / 05.09.2019	17,3	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Марганец	0,038-0,567 / 0,06	0,1	0,38-5,67 / 0,609	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
4530	Хабаровский район	с. Гаровка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	04.09.2018 / 05.09.2019	17,3	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Кремний	9,218 / 14,62	0,3	0,922 / 1,462	2	Испытательный центр ИПТМ РАН
4530	Хабаровский район	с. Гаровка	156 22.10.2018 / №14928.10.2019	04.09.2018 / 05.09.2019	17,3	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Мышьяк	не обн / 0,0237	0,01	не обн / 2,37	1	Испытательный центр ИПТМ РАН
525	Хабаровский район	г.Хабаровск, Южный округ	156 22.10.2018 / №14928.10.2019	14.09.2018 / 06.09.2019	9,95	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Железо общее	8,702 / 6,62	0,3	29,01 / 22,07	3	Испытательный центр ПТМ РАН
525	Хабаровский район	г.Хабаровск, Южный округ	156 22.10.2018 / №14928.10.2019	14.09.2018 / 06.09.2019	9,95	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Марганец	2,405 / 3,03	0,1	24,05 / 30,3	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
525	Хабаровский район	г.Хабаровск, Южный округ	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	14.09.2018 / 06.09.2019	9,95	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Кремний	15,64 / 13,18	10	1,564 / 1,318	2	Испытательный центр ИПТМ РАН
422	Хабаровский район	с.Смирновка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	17.09.2018 / 12.09.2019	8,24	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Железо общее	17,307 / 17,01	0,3	57,69 / 56,7	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
422	Хабаровский район	с.Смирновка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	17.09.2018 / 12.09.2019	8,24	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Марганец	0,556 / 0,53	0,1	5,56 / 5,278	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
422	Хабаровский район	с.Смирновка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	17.09.2018 / 12.09.2019	8,24	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Кремний	22,15 / 23,28	10	2,215 / 2,328	2	Испытательный центр ИПТМ РАН
481	Район им. Лазо	с. Переяславка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	04.10.2018 / 15.10.2018	2.44	2(βN2pia-gl)	Железо	13,69 / 17.11	0,3	46,60 / 57,05	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
481	Район им. Лазо	с. Переяславка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	04.10.2018 / 15.10.2018	2.44	2(βN2pia-gl)	Марганец	0,32 / 3,2	0,1	0,35 / 3,5	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
505	Район им Лазо	с.Новостройка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	07.09.2018 / 12.09.2019	2,47	2(βN2pia-gl)	Железо общее	0,964 / 8,46	0,3	3,22 / 28,184	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
505	Район им Лазо	с.Новостройка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	07.09.2018 / 12.09.2019	2,47	2(βN2pia-gl)	Марганец	0,062 / 0,38	0,1	0,62 / 3,758	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
505	Район им Лазо	с.Новостройка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	07.09.2018 / 12.09.2019	2,47	2(βN2pia-gl)	Кремний	13,366 / 21,57	10	1,336 / 2,157	2	Испытательный центр ИПТМ РАН
514	Район им Лазо	с. Марусино	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	19.09.2018 / 16.10.2019	2,09	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Железо общее	0,685 / 0,72	0,3	2,23 / 2,39	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
514	Район им Лазо	с. Марусино	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	19.09.2018 / 16.10.2019	2,09	2(laN$_{1-2}$srv-H)	Марганец	0,197 / 0,13	0,1	1,97 / 1,3	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
420	Хабаровский район	с.Анастасьевка	156 22.10.2018 / №14928.10.2019	05.10.2018 / 03.09.2019	10,34	11(MZ)	Железо общее	1,33 / 2,172	0,3	4,44 / 7,239	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
420	Хабаровский район	с.Анастасьевка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	05.10.2018 / 12.09.2019	10,34	11(MZ)	Марганец	1,08 / 1,10	0,1	10,8 / 10,97	3	Испытательный центр ИПТМ РАН
420	Хабаровский район	с.Анастасьевка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	05.10.2018 / 12.09.2019	10,34	11(MZ)	Кремний	8,92 / 9,41	10	0,892 / 0,941	2	Испытательный центр ИПТМ РАН
420	Хабаровский район	с.Анастасьевка	156 22.10.2018 / №149 28.10.2019	05.10.2018 / 12.09.2019	10,34	11(MZ)	Мышьяк	0,02 / 0,028	0,01	2,0 / 2,8	1	Испытательный центр ИПТМ РАН

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

Всего за отчетный 2019 год обработаны результаты химических анализов более чем по 150 водозаборам одиночным и групповым, а также по результатам собственного опробования водозаборных скважин в Хабаровском районе (всего опробовано 10 водозаборов). Химические анализы выполнены в лаборатории ядерно-физических и масс-спектральных методов анализа аналитико-сертификационного центра ИПТМ РАН (п. Черноголовка) с определением 70 элементов, и лаборатории «ЭКОСТАНДАРТ» г.Москвы.

В Хабаровском крае подземные воды, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в преобладающем большинстве относятся к категории природно-некондиционных с повышенными содержаниями железа, марганца, кремния, реже лития, и совсем редко фтора. На территории преимущественное развитие имеют пресные и ультрапресные подземные воды с фоновой минерализацией 0,1-0,3 г/л, нейтральные, мягкие, умеренно мягкие. Преобладающий химический состав подземных вод – гидрокарбонатный, различный по катионам, с преимуществом иона кальция. Воды характеризуются полным отсутствием или, в отдельных случаях, очень небольшим содержанием (до 10 мг/л) карбонат-иона, сульфат-иона и хлорид-иона. Детальность изученности микрокомпонентного состава подземных вод различна.

В процессе гидрохимического опробования в Хабаровском крае 2018-2019 гг. сезонное загрязнение подземных вод было выявлено на 16-26 водозаборах. Основные элементы загрязнения - это аммоний, нефтепродукты, нитраты, фенолы. В учёт не включены мелкие водозаборы (индивидуальные, или коллективные колодцы, забивные скважины, вскрывающие первый от поверхности водоносный горизонт или верховодку на глубину до 10 м), которые расположены в селитебных зонах. Но, как правило, именно в них практически ежегодно отслеживаются превышения ПДК по нитратам, аммонию, иногда по нефтепродуктам и фенолам. Загрязнение подземных вод на водозаборах элементами 1 и 2 классов опасности фиксируется очень редко.

Наряду с компонентами природного генезиса в подземных водах Хабаровского края время от времени появляются компоненты явно техногенного происхождения (кадмий, свинец, медь, алюминий, цинк) от 1,5 до 2,8 ПДК. Их появление может быть обусловлено воздействием горнодобывающих предприятий (бериллий, мышьяк), предприятий по переработке или складированию промышленных отходов, а также подтягиванием природно - некондиционных вод в зонах глубинных тектонических нарушений (бериллий, таллий, мышьяк, кадмий).

Загрязнение техногенного происхождения отслеживается, в основном, для первых

от поверхности водоносных горизонтов (зона интенсивного водообмена), это голоценовый и серравальско-голоценовый водоносные горизонты (Среднеамурский МАБ). Так, ежегодно при гидрохимическом опробовании в течение 2005-2019 гг. выявлялось загрязнение подземных вод на более чем 20 водозаборах, в 2019 г. - на 26 водозаборах. Это, преимущественно, загрязнение аммонием до 3 ПДК, нефтепродуктами 1-22 ПДК (с максимальными значениями на нефтеперерабатывающем заводе г. Комсомольск-на-Амуре), фенолами от 1 до 10 ПДК (с максимальным значением на Анюйском рыбоводном заводе). В 2019 г. загрязнение аммонием и нефтепродуктами, в основном, присутствует на малодебитных водозаборах с производительностью до 300 $м^3$/сут.

При проведении обследования в 2018 г. впервые в Верхнебуреинском районе Хабаровского края был выявлен мышьяк-1 класс опасности, (п. ЦЭС, Средний Ургал), но по опробованию 2019 г. содержание мышьяка оказалось ниже ПДК. С подтверждением в 2019 г. мышьяк обнаружен на двух водозаборах в Хабаровском районе - это водозаборы "Теплоцентраль" и "АНО КСФ" в концентрации 1,2-3,4 ПДК. Свинец (2 класс опасности), обнаруженный в 2018 г. на водозаборе Нижнеошибочный (район им. п. Осипенко, золотопромышленное предприятие ООО"Албазино"), подтвердился и в 2019 году - 1,5-2,5 ПДК. Элемент кадмий (2 класс опасности) постоянно присутствует в подземных водах на водозаборе ЖКХ Горный в Солнечном районе. Его содержание в подземной воде не стабильно и колеблется ежегодно. Так, в 2018 г. его значение не превышало 0,28 ПДК, в 2019 г. произошло увеличение до 1 ПДК. На этом же водозаборе определяется мышьяк, но обычно не превышает ПДК (Табл. 3.26).

В наблюдательных скважинах водозабора нефтеотгрузочного терминала Де Кастри в 2018 - 2019 гг. загрязнение нефтепродуктами снизилось почти в 10 раз с 13,8 до 1,5 ПДК. Фенольное загрязнение ежегодно (1,3 ПДК в 2019г.) на водозаборе Северный (Шахта "Северная", АО Ургал Верхнебуреинский район). Появление фенолов здесь связано с добычей каменного угля (Буреинский МАБ).

Сульфаты и хлориды, определяемые постоянно на водозаборе Дальхимфарм Хабаровского края, не характерны для подземных вод региона. Их присутствие обусловлено миграцией некондиционных вод, сформировавшихся под рекультивированными золоотвалами ТЭЦ 1, где содержания их значительно выше фоновых.

На схематической карте Хабаровского края отображено состояние загрязнения, выявленное при проведении обследования водозаборов в 2019 г, а также по отчетности поступившей от недропользователей.

Элементы, относящиеся к природным некондициям: железо, марганец, кремний,

литий, бор, фтор (3 и 2 класс опасности) имеют достаточно широкое распространение в подземных водах Хабаровского края. Эти элементы характерны для подземных вод рыхлых неоген-четвертичных отложений в зоне активного водообмена (Среднеамурский МАБ). Максимальные их значения могут достигать десятков ПДК. Так, на водозаборе ООО Развитие (Хабаровский район) железо и марганец определены 65,7 ПДК и 15 ПДК, соответственно. Такой элемент как кремний особенно характерен для трещинных вод плиоцен-нижнечетвертичных вулканогенных пород и зон тектонического дробления (Приморский ГМ, Николаевский, Невельский ПАБ). В 2019 году содержания кремния составляют 1-2, ПДК в водозаборах: НПС-34, Терминал Де Кастри, Парк Авангард, Стройоптторг, Дальрео, Шахта Северная.

На всех водозаборах, особенно с хозяйственно-питьевой направленностью, проводится водоподготовка по удалению (или снижению) природно-некондиционных компонентов (железо, марганец, кремний).

Следует отметить, что крупные водозаборы хозяйственно-питьевого назначения с водоотбором более 500 $м^3$/сут, в большинстве своем, подают населению вполне качественную воду, избавляясь от элементов так называемого "природного" или другого типа загрязнения с помощью разных методов водоподготовки. Загрязнение подземных вод, выявленное в 2018-2019 гг., чаще связано водозаборами малодебитными, добывающими от 50 до 300 $м^3$/сут. Кроме "природных" загрязняющих элементов (железо, марганец) в воде этих водозаборов часто присутствуют элементы техногенного происхождения, появление которых может быть связанно с производством данного предприятия, а добываемая вода предназначена для производственно-технологического использования (пример, водозаборная галерея котельного цеха 1 п. ЦЭС в Верхнебуреинском районе, где впервые был обнаружен мышьяк 2018 г. (не подтвердился в 2019 г.).

В таблице 1.35 представлен перечень водозаборов по Хабаровскому краю с вновь выявленным или подтверждённым загрязнением в отчетном году.

Таблица 1.35

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Хабаровского края за 2019 год

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	Солнечный район, западная окраина п. Горный	ЖКХ, п. Горный	ООО «Теплосервис»п. Солнечный,	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Таллий	< ПО	0,03	0,0002	1	2,638	н.с.	1	1
2	Солнечный район, западная окраина п. Горный	ЖКХ, п. Горный	ООО «Теплосервис» п. Солнечный,	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Кадмий	0,28	0,99	0,001	2	2,638	н.с.	1	1
3	Солнечный район, западная окраина п. Горный	ЖКХ, п. Горный	ООО «Теплосервис» п. Солнечный,	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Мышьяк	< ПО	0,33	0,01	1	2,638	н.с.	1	1
4	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатыва ющий (территория завода)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	н.с.	22,00	0,1	4	4,716	н.с.	11	8
5	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатыва ющий (территория завода)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	н.с.	2,93	1,5	4	4,716	н.с.	11	8
6	Ульчский район, 5,5км. СВ пос. Де-Кастри	Терминал Де-Кастри	Компания "Эксон Нефте газ Лимитед"г.Южно-Сахалинск	П	2(P-Q)	Палеоген-четвертичный вулканогенный в.г.	Нефтепродукты	13,8	1,50	0,1	не определен	0,0362	н.с.	7	3
7	г. Хабаровск, территория предприятия ОАО "Дальхимфарм"	Химфармзавод	ОАО "Дальхимфарм"	ПНВ	2(laN1-2srv-H) + 11MZ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г. + Мезозойская ВЗТ	Нефтепродукты	1,40	0,10	0,1	не определен	0,2876	н.с.	8	2
8	г. Хабаровск, территория предприятия ОАО "Дальхимфарм"	Химфармзавод	ОАО "Дальхимфарм"	ПНВ	2(laN1-2srv-H) + 11MZ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г. + Мезозойская ВЗТ	Фенолы	1,70	<2,00	0,001	не определен	0,2876	н.с.	8	2

Продолжение таблицы 1.33

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	Хабаровскийрайон, 1,5 км западнее с. Галкино	НПС-34	НПС-34 РНУ "Дальнереченск" ООО "Транснефть-Дальний Восток"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	1,31	<0,10	1,50	4	0,0537	н.с.	2	1
10	г.Хабаровск ул. Армовирская 1	Транс-Лоджестик	ООО "ТрансЛоджистик"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Фенолы общие	19	н.с.	0,001	не определен	0,0001	н.с.	1	1
11	Хабаровский район с.Гаровка 1	Спутник	Садовое ТО "Спутник"	СХ	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	1,25	н.с.	1,50	4	0,0750	н.с.	1	1
12	Верхнебуреинский район, 5 км севернее п.Чегдомын	Шахта Северная	АО "Ургалуголь"	П	8(J –K)	Юрско – Меловой в.г.	Фенолы	1,30	н.с.	0,001	4	2,011	н.с.	5	1
13	г.Хабаровск ул. Алеутская 40	Стройоптторг	АО "Стройопторг"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Аммоний	1,8	н.с.	1,5	4	0,0066	н.с.	1	1
14	Верхнебуреинский р-н, 8 км западнее п. Чегдомын пос. ЦЭС, 15	СП Хабаровская ТЭЦ 2 котельный цех №1	ОАО "ДВ генерирующая компания" (ОАО "ДГК")	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Алюминий	1	0,20	0,2	3	0,9060	н.с.	1	1
15	Верхнебуреинский р-н, 8 км западнее п. Чегдомын пос. ЦЭС, 15		ОАО "ДВ генерирующая компания" (ОАО "ДГК")	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Мышьяк	1,18	0,50	0,01	1	0,9060	н.с.	1	1
16	Верхнебуреинский р-н, 8 км западнее п. Чегдомын пос. ЦЭС, 15		ОАО "ДВ генерирующая компания" (ОАО "ДГК")	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Аммоний	2,01	1,91	1,50	4	0,9060	н.с.	1	1
17	Верхнебуреинский р-н, 8 км западнее п. Чегдомын пос. ЦЭС, 15	СП Хабаровская ТЭЦ 2 котельный цех №1	ОАО "ДВ генерирующая компания" (ОАО "ДГК")	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	нефтепродукты	2,30	1,90	0,10	4	0,9060	н.с.	1	1
18	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.	Медь	1,50	н.с.	1,00	3	0,0015	н.с.	1	1
19	Хабаровский район, с.Восточное	вч70822 Кедр	ФГКУ "Войсковая часть 70822"	К	2(laN1-2srv-H)		Аммоний	1,67	2,00	1,50	4	0,1654	н.с.	1	1
20	Хабаровский район, с.Восточное	вч70822 Кедр	ФГКУ "Войсковая часть 70822"	К	2(laN1-2srv-H)		Нефтепродукты	1,30	1,20	0,1	не определен	0,1654	н.с.	1	1

Продолжение таблицы 1.33

21	г. Комсомольск на Амуре (пос. Хапсоль)	Теплоцентраль	МУП "Теплоцентраль"	П	8(J-K)	Юрско-меловой в.к	Мышьяк	3,40	1,40	0,01	1	0,0630	н.с.	2	1
22	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	<0,002	<10,00	0,001	4	7,132	н.с.	2	1
23	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	н.с.	3,90	0,1	не определен	7,132	н.с.	2	1
24	Николаевский район, С-З окраина с.Красное	Хабаровскнефтепродукт	АО "ННК-Хабаровскнефтепродукт"	П	8(₽ -N)	Палеоген - неогеновый вулканогенный в.к.	Аммоний	1,41	1,05	1,50	4	0,0006	н.с.	1	1
25	Николаевский район, С-З окраина с.Красное	Хабаровскнефтепродукт	АО "ННК-Хабаровскнефтепродукт"	П	8(₽ -N)	Палеоген - неогеновый вулканогенный в.к.	Фенолы	2,7	<0,50	0,001	4	0,0006	н.с.	1	1
26	Хабаровский район, с.Тополево	Зеленое Поле	ООО "Зеленое Поле"	КП	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Алюминий	1,61	н.с.	0,2	3	0,0350	н.с.	1	1
27	Хабаровский р-н, с.Красная Речка, ул. Мельничная., д. 7	Развитие	ООО "Развитие"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	1,8	1,19	1,5	4	0,0020	н.с.	1	1
28	Хабаровский р-н, с.Красная Речка, ул. Мельничная., д.7	Развитие	ООО "Развитие"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Мышьяк	1,2	н.с.	0,01	1	0,0020	н.с.	1	1
29	Комсомольский р-нп.Селихино	Дистанция водоснабжения и водоотведения ст.Селихино	ОАО "РЖД"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Алюминий	1,80	0,85	0,20	3	0,011	н.с.	2	1
30	Комсомольский р-нп.Селихино	Дистанция водос-ния и водоотведения ст.Селихино	ОАО "РЖД"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Нефтепродукты	н.с.	3,00	0,1	не определен	0,011	н.с.	2	1
31	Район им. Лазо, п.Переяславка	ПМЗ	ОАО Переясловский молочный завод"	К	2(βN - Q)+8(₽-N)	Неоген-четвертичныйвулканогенный в.г. + палеоген--неогеновый в.к.	Аммоний, аммиак	1,40	1,42	1,50	не определен	0,659	н.с.	3	1

Окончание таблицы 1.33

32	Хабаровский р-н, СЗ окраина с.Заозерное	Котельная КУ с.Заозерное	ООО "Коммунальные услуги села Заозерное" с.Тополево	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллю виальный в.г.	Аммоний	1,23	н.с.	1,50	4	0,3060	н.с.	2	1
33	Хабаровский район, ЮЗ окраина с.Восточное	Амур-Фтор	ОАО "АМУР-ФТОР"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Бор	н.с.	1,20	0,7	2	0,0761	н.с.	1	н.с.
34	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. + Мезо зойская ВЗТ	Мышьяк	>2	2,25	0,01	1	0,0031	н.с.	1	1
35	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-ниж нечетвертич ный вулкано генный + олигоцен-мио ценовый в.к.	Аммоний	1,193	1,53	1,5	4	0,4874	н.с.	3	1
36	Хабаровский р-н, 15 км Чернореченского шоссе, 0,5 км западнее п.Мирный	Дальавиа	ООО "ПЛЮС АКВА"	пнв	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллю виальный в.г.	Аммоний	1,830	н.с	1,5	4	2,48	н.с.	12	6
37	Район им.П.Осипенко Левобережье руч.Ошибочный, притока р.Сомня	Нижнеошибоч ный	ООО "Ресурсы Албазино"	П	J	ВЗТ юрских терригенных отложений	Свинец	1,50	2,50	0,01	2	0,697	н.с.	8	3
		Нижнеошибоч ный	ООО "Ресурсы Албазино"	П	J	ВЗТ юрских терригенных отложений	Нефтепроду кты	н.с.	5,00	0,1	не определен	0,697	н.с.	8	1

Участки загрязнения подземных вод выявленные и обследованные в Хабаровском крае

В настоящее время наблюдения в мониторинговом режиме по Хабаровскому краю проводятся на 8 участках загрязнения: четыре участка ГОНС в районе г. Комсомольска, пятый участок ОНС расположен в Солнечном районе в окрестностях п. Горный (Рис. 101). Два участка расположены в окрестностях г.Хабаровска, и еще один участок монокомпонентный (нефтепродукты), восьмой по счету ОНС, сформировался в пределах нефтеотгрузочного терминала Де-Кастри. В Хабаровском крае сравнительные результаты опробования водоносных горизонтов по скважинам (пунктам) ГОНС на участках загрязнения Комсомольского полигона за 2018-2019 гг. помещены в сводную таблицу 1.36.

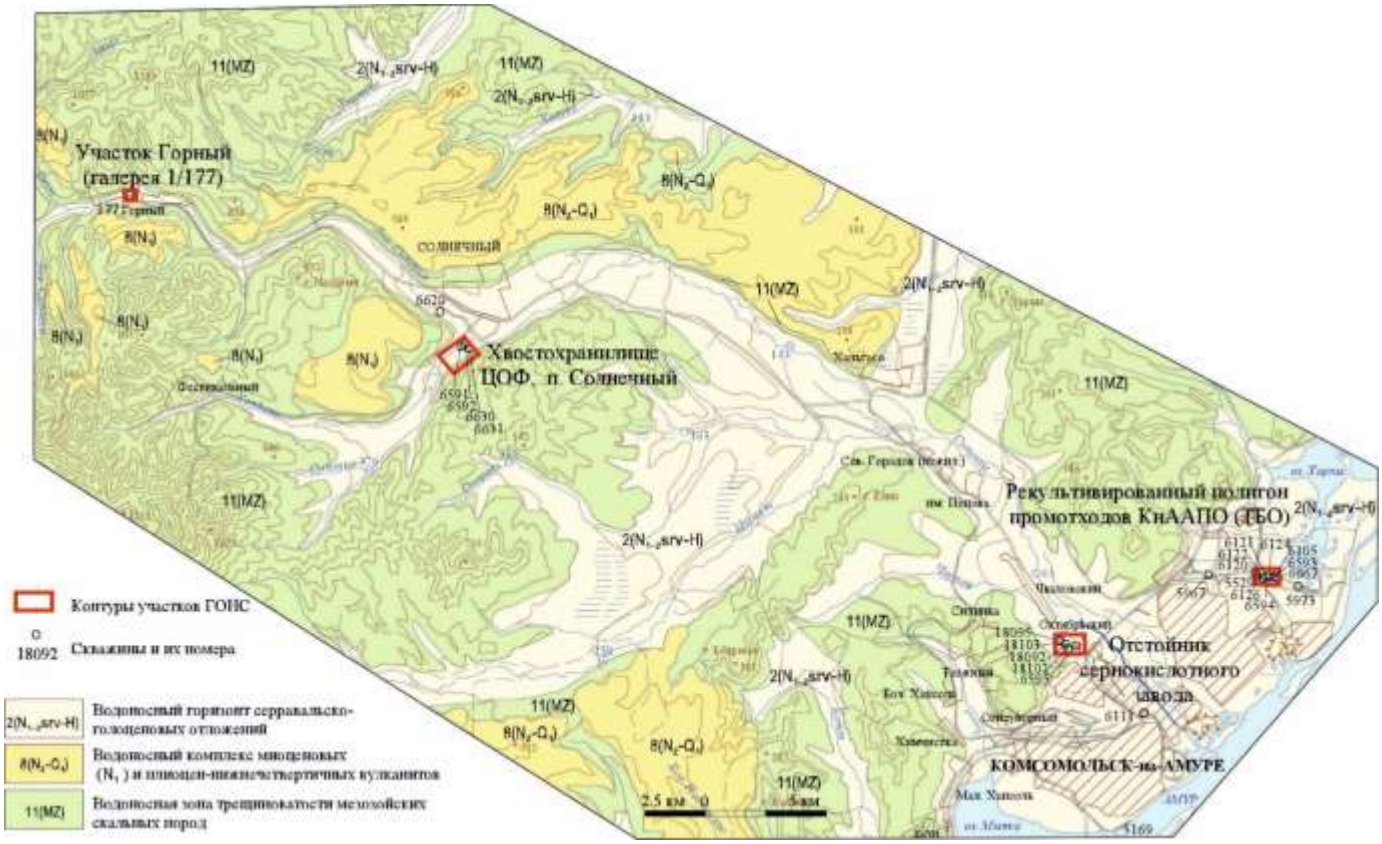


Рис. 101 Схема расположения участков ГОНС Комсомольского полигона

В отдельную таблицу помещены сравнительные результаты опробования 2018-2019 гг. на участке загрязнения «Иловые площадки», расположенном в окрестностях г. Хабаровска.

Характеристика участков и очагов загрязнения приведена ниже.

Участок загрязнения подземных вод бором "Сернокислотный завод" в г. Комсомольске-на-Амуре

Очаг загрязнения подземных вод бором (2 класс опасности) был установлен еще 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» (Рис. 1.102).

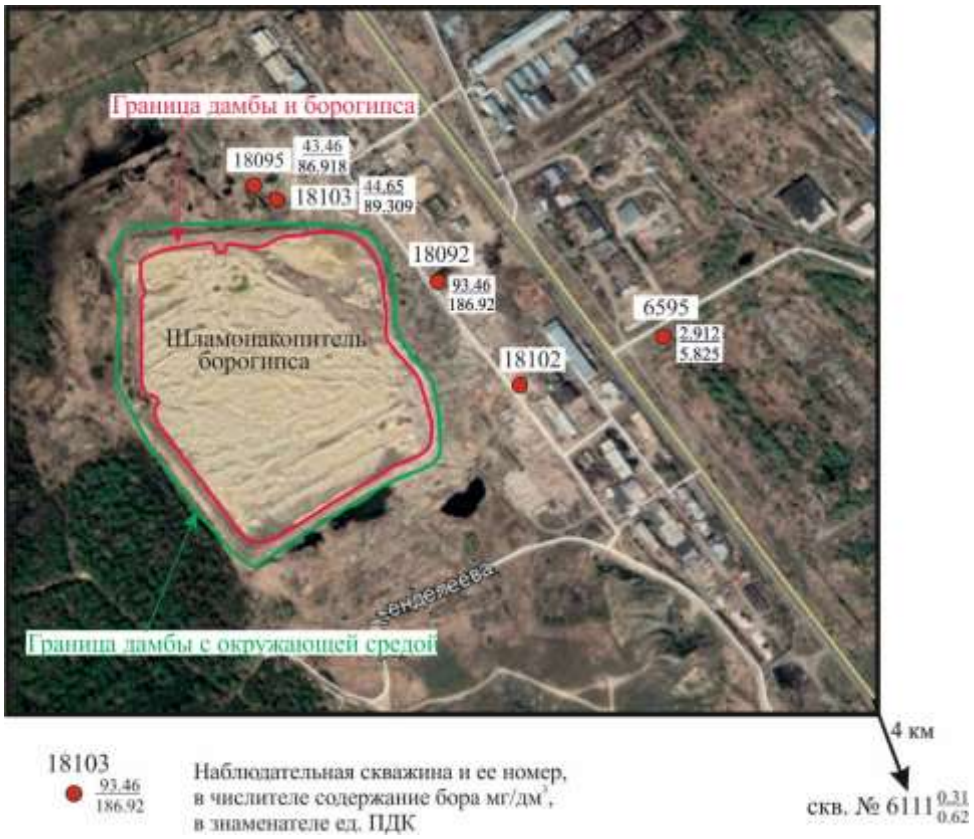


Рис. 1.102 Участок борного загрязнения в г.Комсомольске-на-Амуре, 2019 г.

На момент ликвидации производства (2004 г.) залежь по площади составляла 196 тыс. м^2 при мощности около 9 м. Количество борогипса, накопленного в шламонакопителе, оценивалось в 12 тыс. тонн. Целенаправленные исследования очага борного загрязнения ГМСН начались с 2000 годов. В разные годы в мониторинге участвовало от 3 до 20 скважин и колодцев. В 2017-2018 гг. были опробованы всего 2 скважины. Но 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) содержание бора достигало от 17,8 до 195 ПДК (Рис. 1.102), тогда как в скважине 6111 и 6595,

находящихся в долгосрочном мониторинге, бор присутствует в количестве 0,7-7,2 ПДК соответственно (Рис. 1.103, 1.104).

С 2012 года бор постоянно присутствует в наблюдательной скважине 6595. В 2017 г. содержания бора составило 5,2 ПДК, в 2018 г. до 7,2 ПДК, в 2019 г. 5,8.

За весь период наблюдений максимальные концентрации бора в воде колодцев и скважин были зафиксированы в 2004 году, миграция загрязнённых вод была направлена в сторону Амура, захватывая селитебную зону, где население пользовалось колодцами с содержанием бора до 3,0 ПДК.

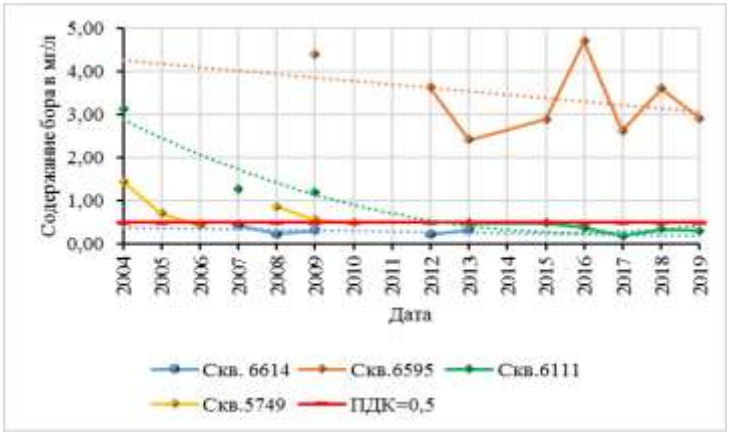


Рис. 1.103 Содержание бора на участке Сернокислотный за 2004-2019 гг.

Рис. 1.104 Содержание бора по периметру участка Сернокислотный в 2018-2019гг.

Опробование 2019 г. скважин, введенных в наблюдения в предыдущем году, с учетом прошедшего наводнения в 2019 г показало, что произошло перераспределение содержания бора в скважинах: снижение произошло в скважинах 18092, 18095, 6595 6611, в скважине 18103 наоборот - увеличение концентрации бора в несколько раз.

Таким образом, результаты ежегодных наблюдений по пунктам ГОНС на участке загрязнения подтверждают периодическое снижение или повышение содержания бора в воде наблюдаемых скважин (Табл.1.34). Колебания содержания бора в подземных водах в сторону увеличения или снижения происходит по естественным причинам, связанным с

Таблица 1.36

Содержания загрязняющих компонентов (в долях ПДК) в 2017-2019 гг. на участках ГОНС Комсомольского полигона

Элемент	Ед ПДК	Класс опасности	Участок	Участок рекультивированного полигона промотходов (ТБО) КнААПО 2(laN$_{1-2}$-2srv-H)										Участок нефтепровода Оха - Комсомольск-на-Амуре 2(laN$_{1-2}$-2srv-H)			Участок отстойник сернокислотного завода (шламонакопитель борогипса) 2(laN$_{1-2}$-2srv-H)						Участок хвостохранилища ЦОФ, п.Солнечный 2(nP-H)				
			№скв.	5529 (27)	6105 (54)	6120 (44)	6121 (45)	6122 (46)	6124 (48)	6126 (50)	6593	6594	6667 (57)	5967 (22)	5968 (22-1)	5973 не опробовалась в 2019 г.	6111	6595	18092	18095	18102 не опробовалась в 2019 г.	18103	6620 (2)	6630	6631	6591	6592
			ПДК 2017-2019 гг.																							
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
B	0,5	2	2017 2018 2019	- - **0,816**	-	-	-	-		-	-		-	-	- 0,82 **0,13**	-	0,36 0,68 **0,622**	**5,24** **7,214** **5,825**	- **133,5** **186,962**	- **106,6** **86,918**	- **194,57** -	- **17,8** **89,309**	-	- 0,77 **0,906**	0,42 0,53 **0,263**	- **1,684** **2,232**	-
Mg	50	3	2017 2018 2019	-	-	-	-	-		-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,997 -	- - **0,918**	-	-	-	- **1,573** **1,445**	-
Al	0,2	3	2017 2018 2019	-	-	0,982 - **0,934**	-	0,735 - **0,1**	**1,89**	- **6,424** **1,263**	- - **1,18**	**9,534**	- - **0,809**	-	-	-	-	-	- **18,867** **1,400**	- **4,60** **0,35**	- **2,85** -	- **40,88** **1,596**	-	**2,44** **5,72** **6,865**	- **3,43** **4,349**	**6,34** **52,38** **42,329**	-
Si	10	2	2017 2018 2019	- - **0,889**	- **1,389**	-	- **1,03** **1,015**	-		- **1,254** **1,255**	-	**1,180**	- **1,04** **0,983**	-	-	-	- - **0,730**	-	- **1,16** **1,233**	- **1,86** **1,740**	- **1,42** -	- **1,378**	-	- - **0,876**	-	- **1,702** **1,878**	-
Cr	0,05	2	2017 2018 2019	-	-	-	-	-		-	-		- **1,354** **0,14**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Co	0,1	2	2017 2018 2019	-	-	-	-	-		-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**3,25** - **0,08**	-	-	- **13,925** **13,216**	-
Ni	0,02	2	2017 2018 2019	-	**1,42**	-	-	-		-	-		- 0,4 **0,25**	- 0,32 **0,396**	-		-	**3,60** **2,87** **2,636**	- **1,66** **0,467**	- 0,45 **0,48**	- 0,92 -	- 0,84 **0,959**	-	**1.10** **1,117** **1,38**	- 0,664 **0,07**	**2,86** **13,10** **11,744**	- 0,21 **0,12**
Cu	1	3	2017 2018 2019	-	-	-	**3,15** - -	-		-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,25 0,03	0,6 **3,42** **2,63**	-
Zn	1	3	2017 2018 2019	-	-	-	-	-		-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,87 **1,176**	- 0,62 **0,03**	- **10,388** **9,380**	-
As	0,01	1	2017 2018 2019	**21,22** **24,51** **10,715**	0,37 - **20,45**	0,59 0,6 **1,385**	0,4 **41,16** **25,285**	**5,70** **12,60** **5,418**	**13,73** **2,198**	**5,18** **20,03** **13,513**	**1,80** **4,48** **11,33**	**2,14** **2,14** **1,829**	**6,65** **1,1** **23,13**	-	-	**11,38** **2,67** -	**-**	**-**	- **13,37** **5,041**	- **8,36** **7,380**	- **10,14** -	- **2,74** **4,363**	-	0,13 0,7 **0,64**	0,13 0,7 **0,42**	- **7,24** **0,74**	- **1,39** **0,41**
Br	0,2	2	2017 2018 2019	-	-	-	-	-		-	-		- 0,84 **0,26**	-	-	**1,02** - -	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pb	0,01	2	2017 2018 2019	- - **0,933**	-	-	-	-		- - **0,809**	-	**1,402**	- - **1,312**	-	- **0,364**	-	-	-	- **2,46** **0,37**	- **1,42** **0,26**	- 0,42 -	- 0,51 **0,1**	-	-	-	-	-
Li	0,03	2	2017 2018 2019	-	-	-	-	-		-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	- 0,9 -	-	**1.414** **1,275** **1,126**	-	-	-	-
Be	0,0002	1	2017 2018 2019	- 0,11 **0,079**	- 0,269 **0,369**	- 0,25 **0,34**	- 0,215 **0,984**	- 0,153 **0,12**	**0,34**	0,09 0,15 **0,36**	- **0,1**	**1,509**	-	- 0,09 -	- 0,11 **0,09**	- 0,14 **0,08**	- 0,14 **0,08**	0,3 - **0,18**	- **2,63** -	-	-	- **5,08** **0,64**	- 0,12 **0,1**	**1,48** **1,664** **3,217**	0,18 **1,19** **0,689**	**2,85** **20,23** **16,293**	0,39 0,44 **0,26**
Cd	0,001	2	2017 2018 2019	0,69 **4,4** **1,029**	- **0,58**	0,17 2,32 **0,431**	0,12 0,61 **0,48**	0,12 **1,151** **1,515**	- - **1,024**	- - **0,769**	**0,05** **0,28** **1,75**	**0,47**	- **47,21** **0,39**	0,15 **0,16**	- **2,15** **0,318**	-	-	0,86 **5,85** **0,760**	- **1,63** **0,620**	- **1,96** **0,442**	- **2,12** -	- 0,236 **3,48**	-	**3,94** **4,31** **3,725**	**1,29** **5,62** **0,484**	**6,29** **27,84** **26,94**	0,31 0,36 **0,32**
Tl	0,0001	1,0	2017 2018 2019	-	- **0,061**	-	- 0,04 **0,03**	- 0,04 **0,016**	- - **0,25**	- **0,14**	-		-	-	-	-	-	- - **0,21**	- 0,28 -	-	- **1,042** -	-	-	- 0,18 **0,142**	- 0,27 **0,145**	- 0,815 **0,735**	- 0,04 **0,03**

Окончание таблицы 1.36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Элемент	Ед ПДК	Класс опасности	№скв.	5529 (27)	6105 (54)	6120 (44)	6121 (45)	6122 (46)	6124 (48)	6126 (50)	6593	6594	6667 (57)	5967 (22)	5968 (22-1)	5973 не опробовалась в 2019	6111	6595	18092	18095	18102 не опробовалась в 2019	18103	6620 (2)	6630	6631	6591	6592
pH	6-9	не опр	2017 2018 2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- ~(-1,5) (-1)		-	- (-2,0) (-2,0)	-	-	-	- (-2,0) (-2,0)	-
Сухой остаток 110°	1000	не опр	2017 2018 2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 2,156 0,15	- - -	- - 0,717	- 2,156 -	- 1,561 0,78	-	-	-	- 2,13 1,05	-
Фторид-ион	1,5	2	2017 2018 2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- - 0,34	- - 0,53	-	- 4,20 2,42	- - 2,65
Сульфаты	500		2017 2018 2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 2,56 0,01	-	-	- 2,56 -	- 1,42 1,03	-	-	-	- 1,53 1,69	- - 0,14
Аммоний	1,5	4	2017 2018 2019	- 21 56,25	- - -	- - 0,16	- 1,47 1,0	- - 1,17 8,06	- - 2,22	- 1,01 1,86	- - 1,26	-	-	-	-	- 1,33 -	-	1,01 0,1	- 1,87 0,39	- - 0,46	- 1,01	- 10 0,86	-	-	-	- - 3,73	-
*Фенолы летучие (суммарно)	0,001	4	2017 2018 2019*	- 250 -	11,3 5,5 -	81,0 17,0 -	76,0 55,0 -	100 30,0 -	- -	12,0 37,0 -	9,5 3,5 -	-	- 56,0 -	- 1,4 -	-	2,8 2,3 -	1,5 4,6 -	- 7,5 -	- 0,9	- 1,3	- 7,5 -	-	13.0 5,0 -	- - -	- - -	5,60 - -	2,30 2,0 -
*Нефтепродукты	0,1	не опр	2017 2018 2019*	119 5,0 -	1,8 2,0 -	27,7 154 -	67,0 43 0,4	31,4 45 0,4	- - -	68,0 59,0 0,3	18,4 3,0 0,1	-	15,9 2,0 -	-	-	2,1 0,6 -	- 1,3 -	- 0,3	- 0,2	-	- 238 -	- 0,2	- 72,0 -	1,3 0,21 -	6,9 0,1 -	- - -	- - -
Fe общее (Черн),	0,3	3	2017 2018 2019	93,4 84,6 72,253	79,18 112,7 125,43	126,9 67,75 22,01	17,46 107,84 135,74	35,84 48,0 156,37	166,86	42,52 63,33 88,609	35,67 112,82 124,76	11,57	57,87 6,1 47,19	6,01 8,85 34,67	2,1 3,7 12,083	144,1 4,25 -	5,0 0,2	54,0 4,72 1,218	274,4 212,71	- 86,25 75,257	- 4,72	- 79,93 174,36	4,68 22,01 1,055	- 3,78 2,126	1,37 2,92 4,910	3,28 22,70 73,731	8,96 8,38 3,618
Mn (Черн)	0,1	3	2017 2018 2019	11,42 12,8 19,525	4,52 4,37 78,98	21,19 12,73 8,280	9,66 30,0 26,892	13,34 11,16 28,160	3,203	29,52 63,5 58,202	46,96 14,43 40,536	12,92	80,38 64,91 21,76	- 0,87 1,491	- 1,86 2,698	62,74 0,54 -	-	1,15 13,2 1,243	- 40,5 42,975	- 32,65 36,623	-. 13,21	- 11,24 41,046	0,54 8,28 3,583	35,34 40,3 28,906	7,8 19,72 6,109	150,55 563,6 510,22	- 5,45 1,069
Цветность	20	не опр	2018 2019	>25 -	1,31 -	1,31 -	1,40 -	6,65 -		>25 -	>25 -		1,96 -	2,44 -	2,31 -	2,48 -	1,31 -	2,31 -	18,45 -	17,5 -	2,31 -	3,40 -	1,59 -	1,07 -	1,28 -	9,05 -	2,78 -
Мутность	2,6	не опр	2018 2019	6,73 -	19,96 -	13,0 -	9,58 -	11,73 -		7,19 -	1,50 -		4,81 -	10,73 -	28,31 -	20,96 -	-	33,0 -	25,81 -	38,46 -	33,0 -	>38,46 -	7,38 -	26,62 -	2,35 -	6,88 -	1,88 -
Жесткость общая*	7	не опр	2018 2019	-	-	- 0,3	- 0,66	-		- 0,63	-		- 0,24	-	-	-	-	4,74 0,45	- 1,18	1,36 1,0	4,74	2,43 1,76	- -	1,31 0,33	- -	>7,14 3,98	- -
Окисляемость перманганатная	5	не определен	2017 2018 2019	6,84 7,92 4,5	2,66 4,76	2,70 6,34 1,1	- 4,76 1,32	- 2,38 1,42	- - -	- 2,54 2,06	- 1,34 1,47		3,08 1,98 0,45	- 1,5 0,28	- 1,58 0,74	- - 1,74	1,5 - -	- - 2,7	- - 6,34	- 5,06 1,0	- 2,7 -	- 11,08 0,65	- - -	 6,9 0,11	- - -	- 3,8 0,62	1,3 1,3 3,22
*нефтепродукты, *фенолы в 2019 г., данные не достоверны																											

климатическими периодами, следствием 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 2017-2019 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 13,4 ПДК - мышьяк, кадмий, бериллий, таллий, свинец (Табл. 1.36). Обнаружены также высокие содержания алюминия до 40 ПДК, никеля до 3 ПДК, азотистых веществ (NH4 до 10 ПДК), фенолов до 7 ПДК, нефтепродуктов в 2 скважинах 1-238 ПДК. 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 (ТБО) ОАО "КнААПО"

Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод

Постоянные площадные наблюдения за поликомпонентным очагом загрязнения подземных вод в районе рекультивированного полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО» 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 (Табл. 1.37).

Таблица 1.37

Динамика развития наблюдательной сети на полигоне промышленных отходов

Год ввода пунктов в государственную наблюдательную сеть	Номера пунктов наблюдения по Реестрам государственной сети (в скобках – первичные, используемые на мультипликативных картах)
1998	5525(23), 5526(24), 5527(25), 5528(26), 5529(27), 5530(29), 5537(36), 5538(37), 5539(38), 5540(39), 5541(40), 5542(41), 5683(22), 5684(18), 5685(19)
2002	6103(52), 6104(53), 6105(54), 6106(55), 6107(56), 6122(46), 6123(47), 6124(48), 6125(49) ,6126(50), 6127(51), 6070-6078
2001	6120(44), 6121(45)
2008, 2009	6663, 6664, 6667, 6593, 6594
2010-2018	Новых наблюдательных пунктов в сеть не включалось
2018 г.	5529(27), 6105(54), 6120 (44), 6121(45), 6122(46), 6126(50), 6593, 6667
действующие и опробованные в 2019 г.	**5529(27), 6105(54), 6120 (44), 6121(45), 6122(46), 6124(486), 6126(50), 6593, 6594,6667**

В 2018 г. было опробовано только 8 пунктов наблюдательной сети полигона против 11 в 2017 г. в 2019 - 10. 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.

Таким образом, очаг загрязнения подземных вод от воздействия промышленных отходов и образовался в зоне аэрации на глубине до 10 м. Загрязнение распространяется по направлению движения потока подземных вод и со временем сохраняется вероятность подтягивания загрязненных вод к водозаборным сооружениям КнААПО. В настоящее время нагрузка на водоносный горизонт незначительна. Водозабор компании законсервирован.

Опробование 2018-2019 гг. подтвердило сохраняющееся загрязнение с значительным превышениям ПДК по отдельным его компонентам (Табл.1.36). По-прежнему максимально повышено относительно фоновых значений содержание природных «загрязнителей» воды-железа и марганца (Fe 12-156 ПДК, Mn 8-58 ПДК), кремний редко превышает 1 ПДК, в 2019 г. 1-1,38 ПДК. Из элементов 1 класса опасности на участке выявлены мышьяк и бериллий. Согласно данным опробования (Табл 1.36) в 2018-2019 г. произошло увеличение содержания мышьяка по сравнению с 2017 г.

В 2018 году мышьяк обнаружен в 8 скважинах, минимальные содержания колеблются 0,6-4,48 ПДК, максимальные 12,6 – 41,2 ПДК (скважины 5529/27, 6121/45, 6122/46, 6126/50) (Рис. 1.105 - 1.107).

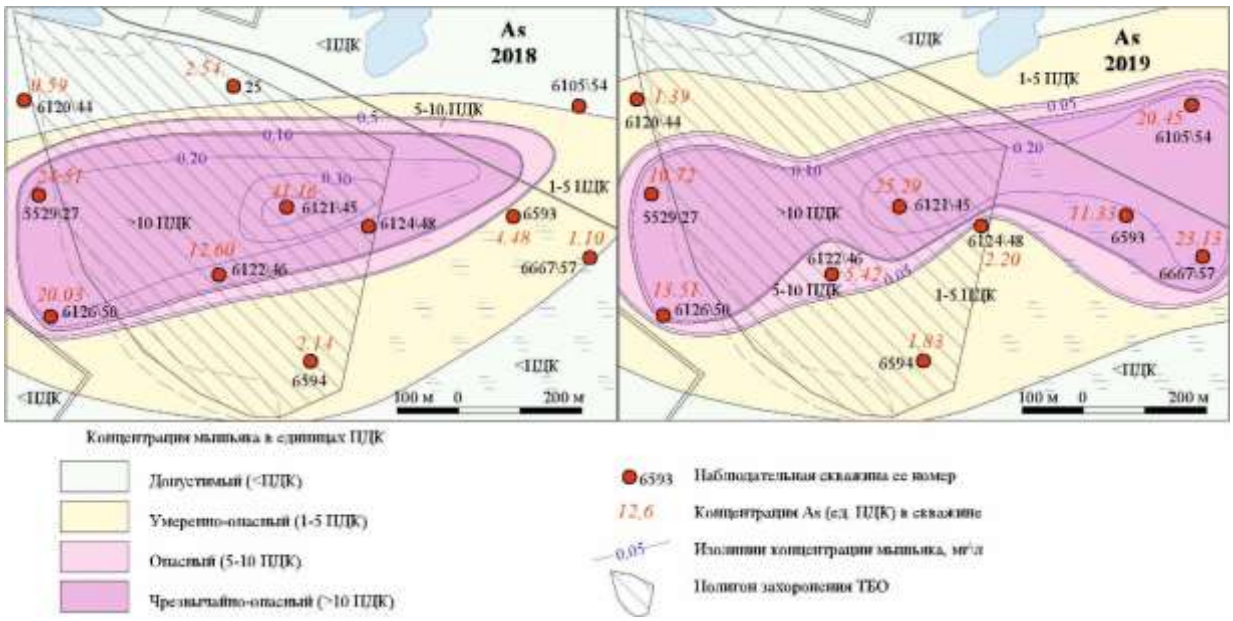


Рис. 1.105 Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегаю щей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2018-2019 гг.

В 2019 г наблюдается снижение содержания мышьяка по отдельным скважинам (по сравнению с 2018 г.), но все еще, значительно превышающим до 1,38 – 20,5 ПДК. Максимальное содержание мышьяка в скважине 6121, снизилось с 41,2 ПДК (2018 г.) до 25,28 ПДК (2019 г.). В пунктах наблюдения 6120 и 6667(57) содержания, наоборот, увеличились до 1,38 и 2,2 ПДК, соответственно.

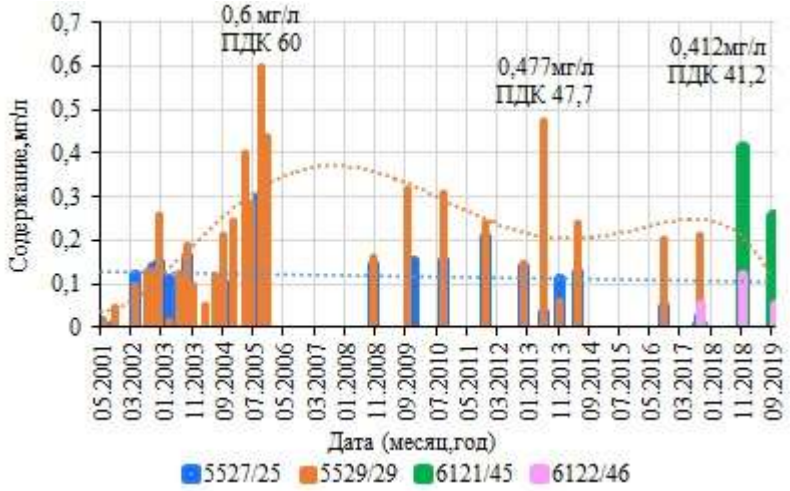


Рис. 1.106 Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) в 2001-2018гг.

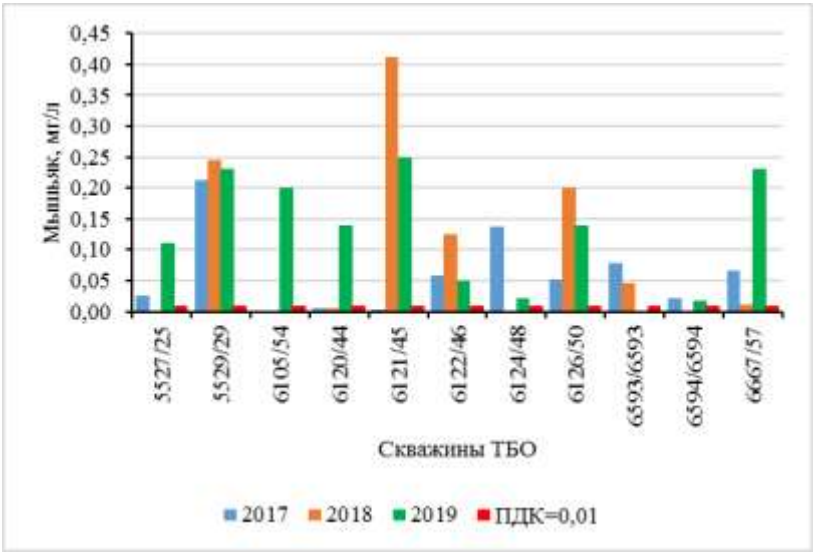


Рис. 1.107 Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) в 2017-2019 гг.

Результаты многолетних наблюдений по скважинам 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 области полигона.

Бериллий в 2019 г. обнаружен во всех опробованных скважинах полигона, но значения его гораздо меньше норматива (как и в 2018 г.) и составляют 0,08-0,37 ПДК. Исключением явилась скважина 6594, где бериллий превысил ПДК в 1,51 раза.

Кадмий 2 класса опасности, выявлен в 2018 г, превысил норматив в 4 скважинах от 2,15 ПДК (скв.6122) до 47 ПДК (скв.6667). В 2019 г наблюдается общее снижение концентраций кадмия, превышения отмечены в 4 скважинах от 1,0 ПДК (скв.5529) до 1,57 ПДК (скв.6122).

Повышенного содержания свинца в подземных водах в пределах рекультивированного полигона промотходов (ТБО) не наблюдалось с 2008 г. по 2018 г. В 2019 г. свинец обнаружен в двух скважинах: 6594-1,45 ПДК, 6667(57)-1,32 ПДК.

Из азотсодержащих загрязнителей присутствует аммоний: в 2018 г. обнаружен в 3 скважинах 1,17-1,47 ПДК; в 2019 уже присутствовал во всех 10, содержание от 0,16 до 59,25 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). Общая площадь участка подземных вод, загрязненных растворенными нефтепродуктами, с 2017 г. практически не изменилась, но в 2018 году, наблюдалось повышение максимальных единичных концентраций. Так, в 2017 г., максимальное превышение норматива 119 ПДК

отмечалось в скважине 5529, в 2018 г. в скважине 6120 до 154 ПДК (Рис. 1.108). В 2019 г. содержания нефтепродуктов по всем 10 скважинам меньше ПДК или на уровне предела обнаружения. Предполагаемая причина отсутствия - некачественные лабораторные анализы.

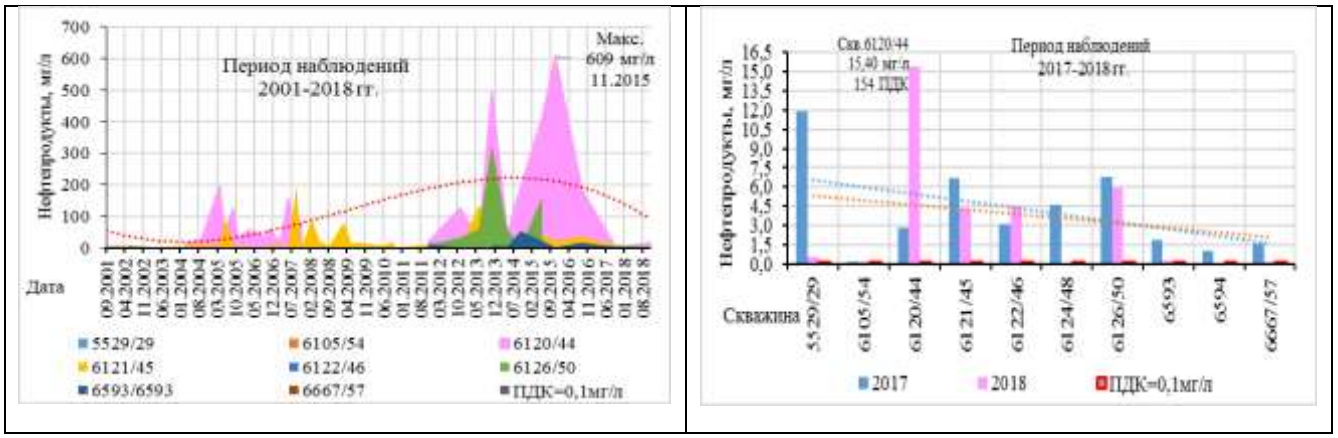


Рис.1.108 Содержание нефтепродуктов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)

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. 1.109) представлен процесс изменения контуров загрязнения территории нефтепродуктами 2017-2018 гг.

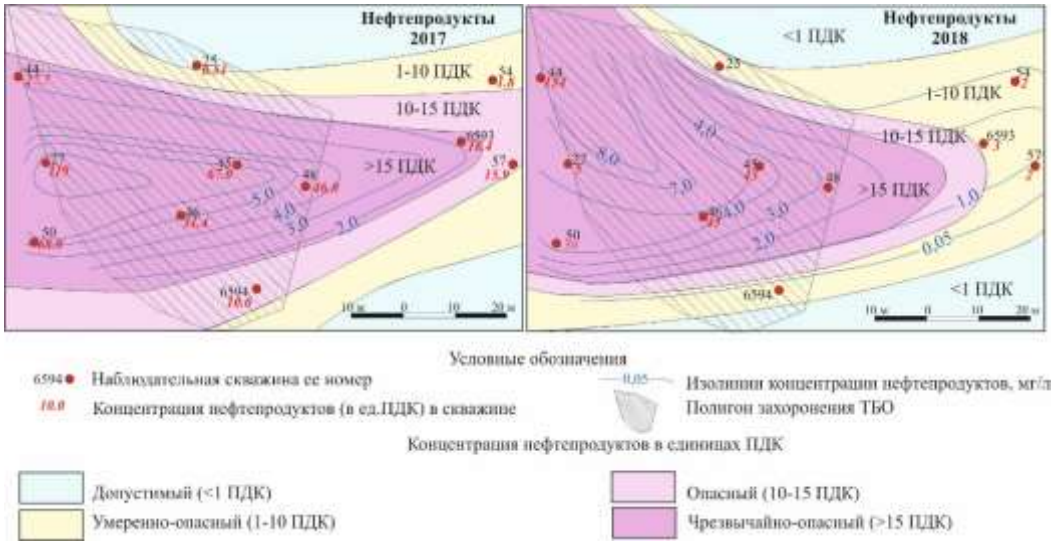


Рис. 1. 109 Концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2018 гг.

Превышение предельно допустимых норм содержания в подземной воде летучих фенолов на полигоне промышленных отходов установлено в 2002 году. Загрязнение фенолами подтверждено в 2017 г. по 6 скважинам, ПДК от 2,8 в скв.5973 до 100 в скв.6122, в 2018 году по 8 наблюдаемым скважинам ПДК от 3,5 (скв.6593) до 250 (скв. 5529) (Рис. 1.110, 1.111). (Табл.1.34). Площадь распространения фенолов в 2018 г. остается без изменения по отношению к 2017 г.

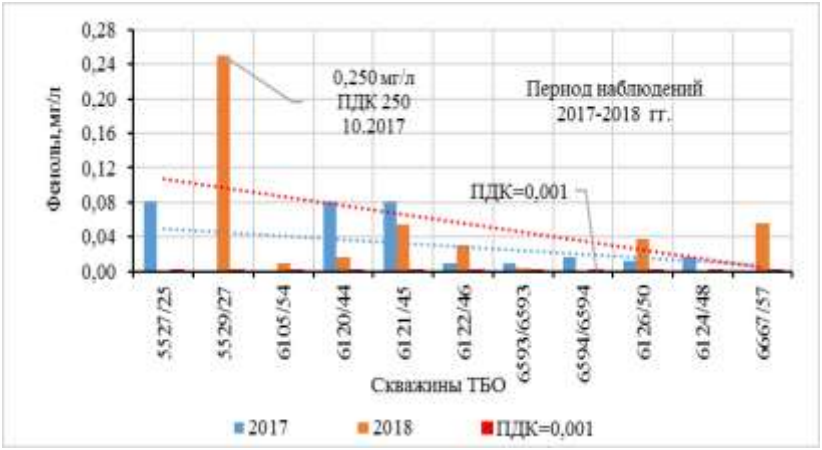


Рис. 1.110 Содержания летучих фенолов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)

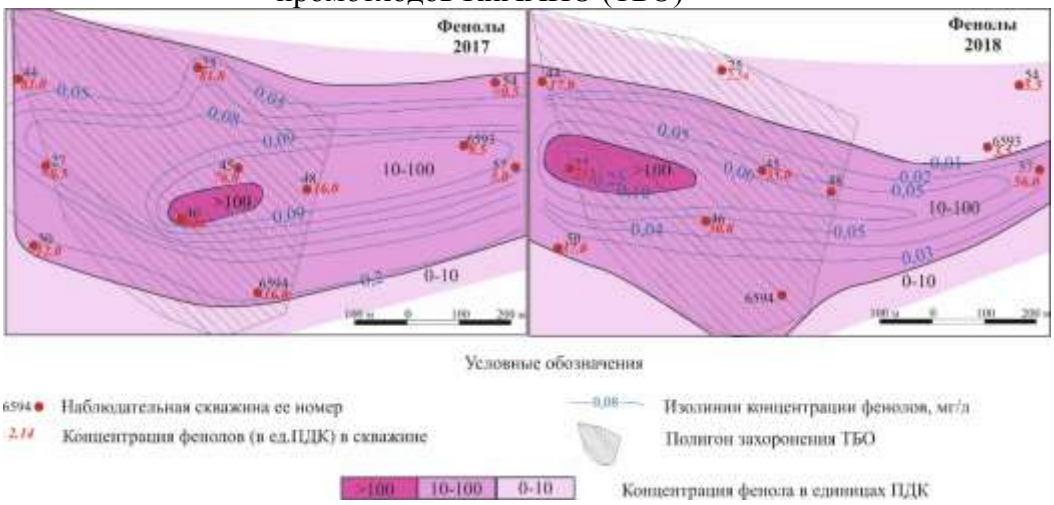


Рис. 1.111 Концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО (ТБО)

Согласно графическому построению (Рис.1.112) за многолетний период (2002-2018 гг.) максимальные значения фенолов 0,26-0,47 мг/л (260-470 ПДК) зафиксированы в очаге загрязнения участка с 2007 по 2013 гг. в 5 скважинах 5527/25, 5529/27, 6120/44, 6121/45, 6122/46. К 2015 году произошло снижение концентраций фенолов до 0,09-0,24 мг/л (90-240 ПДК). В 2018 г. снижение концентраций фенолов в очаге загрязнения продолжилось за исключением скважины 5529/27. В ней же концентрации фенолов резко увеличились с 1 ПДК в 2017 г. до 250 ПДК в 2018 г. В 2019 г ситуация с фенолами такая же, как и с нефтепродуктами - их отсутствие в 2019 г.

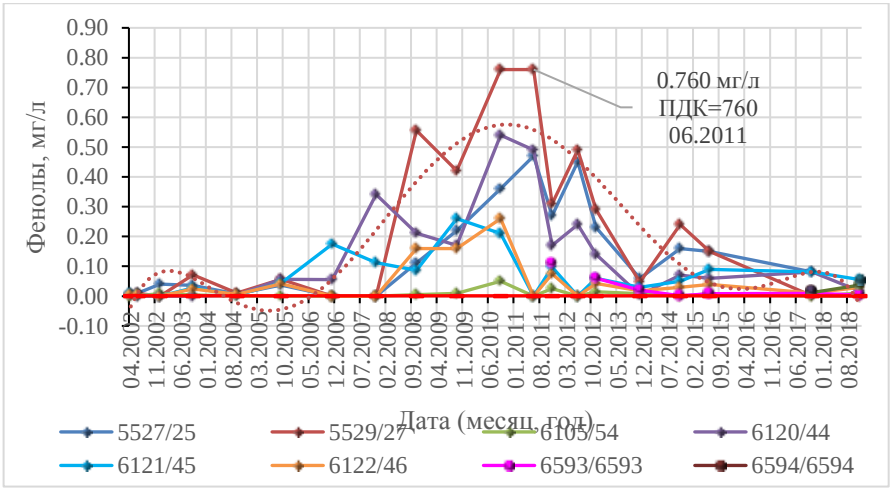


Рис. 1.112 Содержание фенолов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) за период наблюдений 2001-2018гг

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

Поликомпонентные очаги загрязнения подземных вод

Существенным по значимости фактором, влияющим на загрязнение подземных вод 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 являлись штольни и карьер Центральный Солнечного ГОКа, а также два хвостохранилища ЦОФ п. Солнечный и водозаборная галерея 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 по 5 скважинам отслеживается загрязнение подземных вод с 2009 г.

В 2017 г. по 2019 г. опробование подземных вод на участке Солнечный ЦОФ проводились по 5 скважинам на общий анализ и 70 макро и микрокомпонентов Содержания основных загрязняющих показателей за многолетний период с 2009 по 2018 гг. представлены на графиках (Рис.1.114).

В 2018-2019 г. (Табл. 1.34) особенно выделяется результат опробования скважины 6591, в которой постоянно присутствуют высокие концентрации особо опасных элементов

- бериллия до 20,2 -16,29 ПДК и мышьяка 7,24 ПДК в 2017 г., в 2019 содержание его не превысило 1 ПДК. В этой же пробе присутствует таллий 0,8 ПДК, а также кадмий и кобальт до 13 ПДК (2 класс опасности), высокие до 50 ПДК концентрации алюминия, меди до 3 ПДК (3 класс опасности). Из регионально распространенных элементов природного происхождения отмечается экстремально высокое содержание марганца до 563 ПДК в 2018г. и 510 ПДК в 2019 г., а содержание железа всего 3,8-29,7 в 2018 г. и 73,7 ПДК (в 2019 г. В скважине 6620 превышений элементов-загрязнителей не выявлено, но обнаружено высокое содержание нефтепродуктов 72 ПДК. За многолетний период на участке наблюдается общее снижение (тренд) концентраций по фенолам и бору, нефтепродукты присутствуют обычно в количестве от 1 до 2 ПДК. Присутствие в воде мышьяка является постоянным с колебаниями содержания в меньшую или большую сторону. По кадмию за последние три года отмечается повышение концентраций. Так, по скважине 6591 содержания этого элемента в 2018 -2019 г. выросло в 4 раза по сравнению с 2017 г.

На участке водозабора пос. Горный (галерея на р.Силинке) 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. 1.113). 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 г. кадмий снова 1 ПДК Превышений по другим компонентам в подземных водах галереи за 2017-2019 гг. не произошло.

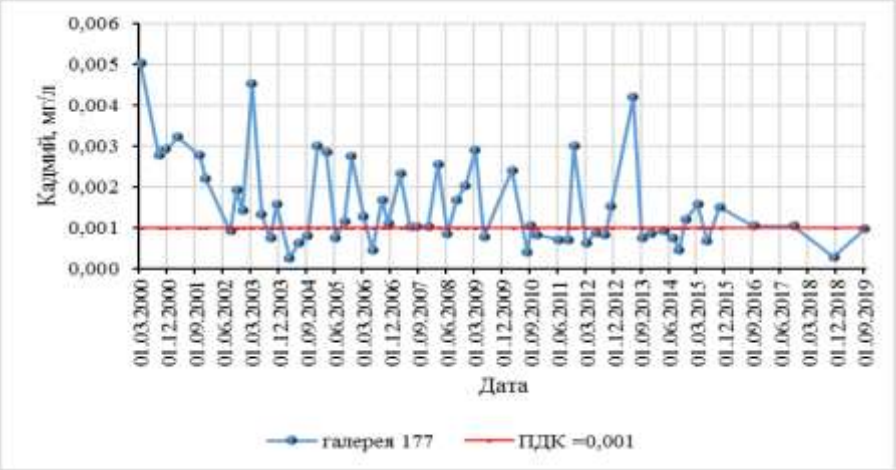


Рис. 1.113 Изменение содержания кадмия в галерее п. Горный. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)

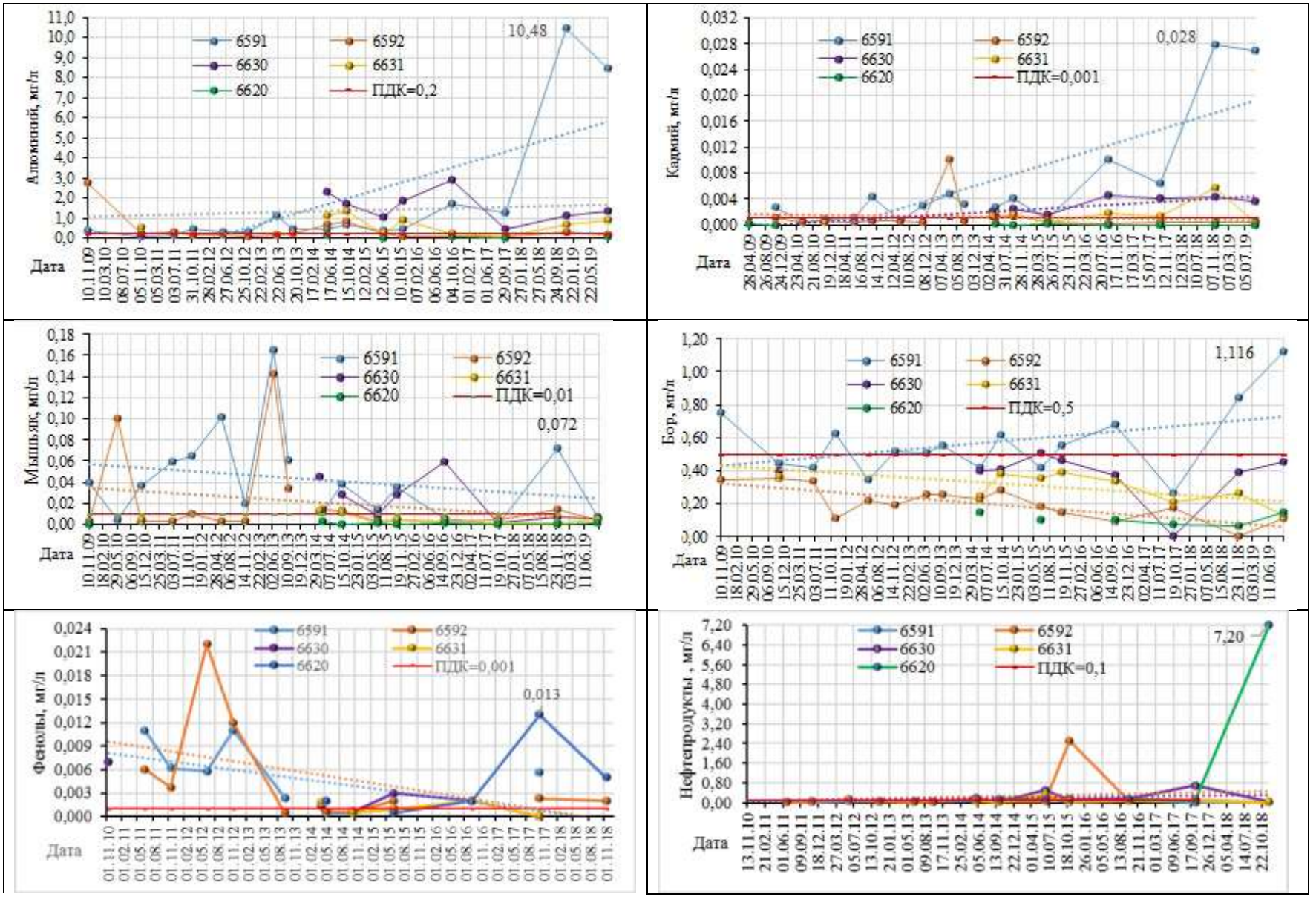


Рис. 1.114 Изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений

Участок загрязнения подземных вод нефтепродуктами из нефтепроводов в г. Комсомольск-на-Амуре

Монокомпонентный очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами

Постоянные наблюдения за загрязнением подземных вод нефтепродуктами проводились с 2001 г. по 10 скважинам, находящимся на территории г. Комсомольска-на-Амуре. Объектом наблюдения являются подземные воды серравальско-голоценового водоносного горизонта вблизи нефтепровода Оха–Комсомольск-на-Амуре, а также в районе упоминаемого выше рекультивированного полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО». С 2015 года сеть наблюдений на участке нефтепровода сократилась до четырех скважин 5967/22, 5968/22-1, 5973/25 и 5975. В 2019 опробовались всего 2 скважины 5967/22, 5968/22-1 (Табл.1.38).

Нефтепродукты и фенолы до 2019 гг. всегда присутствовали на всех участках загрязнения Комсомольского полигона. Наибольшие их содержания зафиксированы на полигоне ТБО КнААПО во всех наблюдательных скважинах. Максимальное значение 154 ПДК 9 (скв. 6120) и 72 ПДК (скв. 6620) (Табл. 1.32) (2018 г).

Таблица 1.38

Наблюдательная сеть на участке загрязнения подземных вод нефтепродуктами

Номера наблюдательных скважин по Реестру государственной сети	**5967**	**5968**	5969	5970	5971	5972	**5973**	5974	**5975**	5976
Номера скважин первичные	**22**	**22-1**	23	23-1	24	24-1	**25**	25-1	**26**	26-1
Номера скважин опробованные в 2018г	**5967/22**	**5968 /22-1**					**5973**			
Номера скважин опробованные в 2019г	**5967/22**	**5968 /22-1**								

Примечание: жирным шрифтом в таблице отмечены скважины, опробованные в 2016, 2017г.г.

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 двух других скважинах 5967 и 5968 загрязнение практически отсутствует. Содержание фенолов в 2017 г составило 79 ПДК 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 1,4-2,3 ПДК.

Таким образом, наблюдения на участке нефтепровода КНПЗ показали, что за последние годы (2017-2018 гг.) концентрации нефтепродуктов и летучих фенолов в воде снизились (Табл. 1.32), что указывает на отсутствие значительных утечек из нефтепровода.

Кроме нефтепродуктов, в подземных водах на участке нефтепровода КНПЗ, постоянно присутствуют компоненты, сопутствующие нефтяному загрязнению, содержание которых в 2018 году составляло: бериллий 0,09-0,14 ПДК, мышьяк в 2,67 ПДК, кадмий от ниже норматива до 2,15 ПДК. В 2019 г. содержание выше перечисленных элементов (мышьяка, кадмия, бериллия) не превышают ПДК. Элементы, которые относятся к природным некондициям, в 2018-2019 гг. во всех пробах превышают нормативные значения. Так, содержание железа от первых единиц до нескольких десятков ПДК.

В 2019 г., как упоминалось выше, содержания нефтепродуктов и фенолов по всем скважинам Комсомольского полигона меньше ПДК или на уровне предела обнаружения. Предполагаемая причина отсутствия – не установлена.

Рассредоточенные очаги загрязнения подземных вод нитратами в г. Комсомольск-на-Амуре

На территории г. Комсомольска-на-Амуре в течение ряда лет в режиме системного специализированного эколого-гидрогеологического обследования отслеживались до 10 очагов загрязнения подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта нитратами. Анализ результатов ранее проведенных наблюдений за содержанием нитратов в постоянных пунктах отбора проб воды (индивидуальные колодцы частных подворий) свидетельствовали о стабильном «коммунальном» загрязнении от хозяйственно-бытового воздействия. Концентрации в последние несколько лет держались на уровне 50-80 мг/л. В 2014-2015 гг. произошло снижение содержаний нитратов после катастрофического наводнения в долине Амура 2013 года в пп. Мылки, Менделеева, Победа, Силинский, Хорпинский, Амурсталь. В 2016-2018 гг. специального опробования скважин и колодцев индивидуального использования в окрестностях г. Комсомольска для выяснения нитратно-нитритного и аммонийного загрязнения не проводилось. Если в 2017 г. при опробовании скважин на всех участках наблюдения Комсомольского полигона нитратно-аммонийного загрязнения не обнаружено, то в 2018г. превышения составляют в среднем от 1 до 2-3 ПДК с максимальными значениями на участках КнААПО (ТБО) до 21 ПДК и сернокислотном до 10 ПДК. В 2019 аммоний зафиксирован на участке "Хвостохранилище ЦОФ" п. Солнечный" в скважине 6591 3,73 ПДК.

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

<u>Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод</u>

На территории 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 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, кремния 1,03-1,95 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. 1.115).

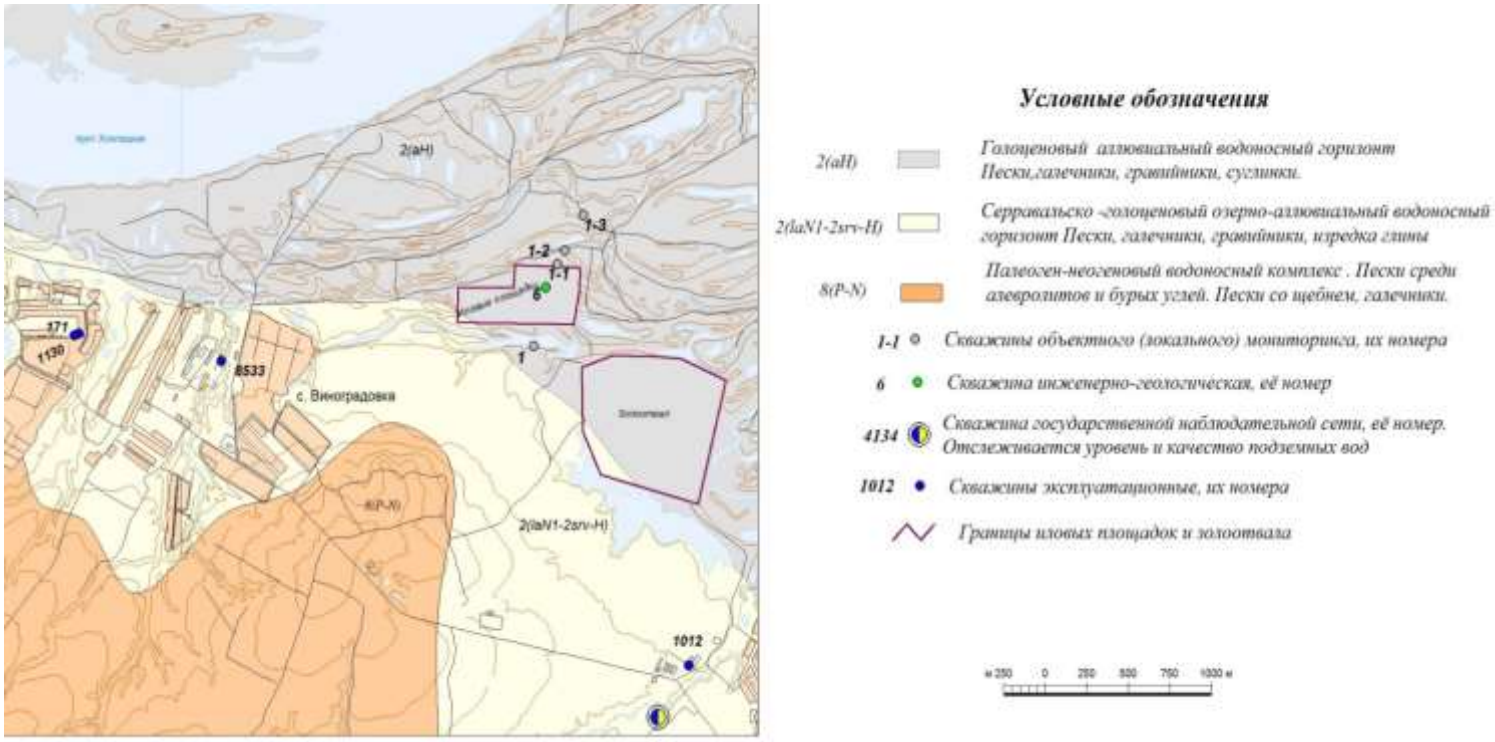


Рис. 1.115 Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе г. Хабаровска (иловые площадки МУП «Водоканал» г. Хабаровска)

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 2019 г содержание мышьяка, по всем скважинам, в пределах 1,6-3,3 ПДК. В период 2017-2019 гг. во всех скважинах, наблюдалось незначительное превышение ПДК по алюминию, максимальное 2,4-2,45 ПДК в скважине 1 (2018-2019 гг.). 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. нормативы превышены по нефтепродуктам 1-1,1 ПДК, аммонию 1,1-3,33 ПДК, химическое потребление кислорода (ХПК) от 1,5 до 2,6 ПДК, фенолы не превышают норматив (0,54-0,96 ПДК).

В сравнительной таблице 1.39 приведен перечень элементов-загрязнителей за 2017-2019 гг., обнаруженных в наблюдательных скважинах участка.

Таблица 1.39

Результаты превышения нормативов загрязняющими компонентами в 2017-2019 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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

Участок загрязнения подземных вод "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри"

Монокомпонентный очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктам

В 2017–2019 гг. 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. 1.116). 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). 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).

В 2019 превышение ПДК по нефтепродуктам зафиксировано также во всех 9 наблюдательных скважинах, расположенных на территории терминала. Наиболее загрязненные зоны (3,4-5,0 ПДК) сформировались в центральной части (скважины 2-6), и севернее в скважине 1 (7ПДК). 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).

На действующем водозаборе, расположенном в 3 км севернее терминала превышений ПДК нефтепродуктов не выявлено. Однако в наблюдательной скважине 5Н (0,7-1,2 км южнее водозаборных скважин) содержание нефтепродуктов составило 0,057-0,15 мг/л (0,57-1,5 ПДК).

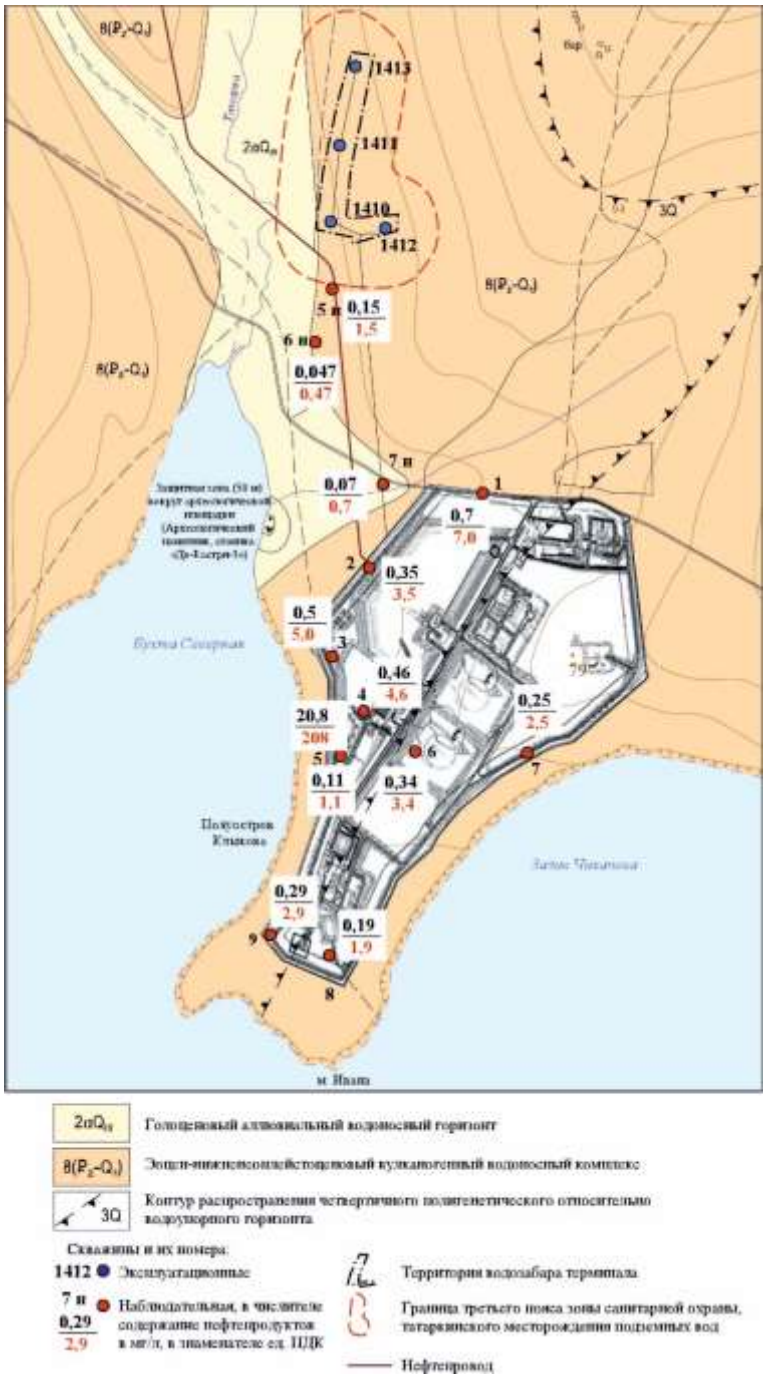


Рис. 1.116 Схематическая карта участка загрязнения подземных вод "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри".

Кроме нефтепродуктов на формирование состава подземных вод на участке загрязнения "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри» сказывается влияние морских вод. Качество подземных вод определялось только в скважине 9. Состав подземных вод определен как хлоридный магниево-натриевый (хлоридов 2,48 г/л, натрия 1,3 г/л, магния

0,2 г/л), сухой остаток 4,9 г/л, pH 5,4-7,3 (до прокачек состав воды в скважине 9 определяется как хлоридно - гидрокарбонатный натриевый).

1.3.2.3. Приморский край

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях

Преимущественное развитие в крае имеют пресные 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., за гидрохимическим режимом подземных вод аллювиальных четвертичных и осадочных палеоген-неогеновых отложений по опорной государственной сети проводились на Центральном, Раздольненском и Кировском постах. В настоящее время 2018-2019 гг. гидрохимическое наблюдение за состоянием подземных вод проводится на Артемовской наблюдательной площадке Артемовского водохранилища (с. Многоудобное). Опробование проводится только из 2 скважин (скважины 4 и 4а).

Наблюдения включают изучение химического состава подземных вод плейстоцен-голоценового водоносного горизонта и палеозойской водоносной зоны трещиноватости. Всего в 2018-2019 гг. отбиралось по 2 пробы в год из двух скважин. Отбор проб воды из скважин на полный химический анализ проводился после предварительной прокачки. По составу вода пресная гидрокарбонатная кальциевая нейтральной реакции. Содержание кремния в грунтовых водах составляет 1,0-2,7 ПДК. 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.

По результатам опробования 2018 г. содержание нефтепродуктов в скважине № 4а составило 0,13 ПДК, а в 2019 г. повысилось до 6.1 ПДК. В скважине № 4, оборудованной на палеозойскую водоносную зону трещиноватости, содержание нефтепродуктов не изменилось и составляет 0,2 ПДК. Следует отметить, что в районе расположения скважин

существует постоянный участок загрязнения нефтепродуктами подземных вод четвертичных отложений. При прокачке скважины в 2018 году ощущался стойкий запах нефтепродуктов и была видна радужная пленка на поверхности воды. Отсутствие нефтепродуктов в отобранной пробе было обусловлено, вероятнее всего, лабораторной ошибкой. Необходимо проведение повторного опробования в 2020-2022 гг.

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

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

Обобщенный анализ качества подземных вод на участках действующих водозаборов в отчетном году представлен по данным гидрохимического мониторинга подземных вод на пунктах наблюдения локальной (объектной) сети, по результатам опробования, выполненного сторонними организациями при лицензировании водозаборов, а также по результатам собственного опробования водозаборных скважин. В 2019 г. Приморским отделением проведено обследование и опробование водозаборов, расположенных на территории Надеждинского муниципального района. Всего за отчетный год обработаны результаты химических анализов по 413 действующим скважинам, галереям и колодцам. Из них по 17 водозаборам химические анализы выполнены в лаборатории ядерно-физических и масс-спектральных методов анализа аналитико-сертификационного центра ИПТМ РАН (п. Черноголовка) с определением 70 элементов.

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

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.

С 2016 по 2019 гг. зафиксировано устойчивое загрязнение подземных вод элементом 1 класса опасности на водозаборе Посьетский в Хасанском районе - это мышьяк 3,8-3,9

ПДК. Эксплуатируется слабоводоносная зона трещиноватости докайнозойских образований (Табл. 1.40). В скважинных водозаборах, расположенных в прибрежной зоне, иногда за счет подтягивания морских вод происходит увеличение минерализации до 20 ПДК, общей жесткости до 10 ПДК, бора до 5 ПДК, брома до 2 ПДК. В 2017-2018 гг. на этих водозаборах зафиксированы повышенные показатели минерализации до 1,01 ПДК и жесткости до 1,2 ПДК.

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 2017 г. по результатам опробования изливающихся шахтных вод выявлены высокие концентрации натрия, магния, сульфатов, азота аммонийного до 10-15 ПДК, марганца до 45 ПДК, железа до 200 ПДК. Максимальные концентрации алюминия составили 3,5 ПДК, молибдена 7 ПДК, бора 3,5 ПДК, фенолов 4 ПДК, значения жесткости 3,7 ПДК, окисляемости 7 ПДК, минерализации 3 ПДК. 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. В 2018-2019 гг. на этих водозаборах ухудшение качества подземных вод не наблюдалось.

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

Находкинский городской округ. Основным продуктивным горизонтом, на котором базируется централизованное водоснабжение городского округа, является водоносный горизонт современных аллювиальных отложений, который эксплуатируется Находкинским и Душкинским водозаборами.

Контроль за состоянием подземных вод осуществляет производственная лаборатория МУП «Находка-Водоканал». По химическому составу подземные воды современных аллювиальных отложений гидрокарбонатные магниево-кальциевые, весьма пресные с минерализацией до 0,1 г/дм^3; мягкие (жесткость не превышает 1,25 мг-экв/дм^3); нейтральные (pH=6,9-7,0).

В течение всего периода наблюдений содержание макро- и микрокомпонентов, обобщенные показатели находятся в пределах действующих нормативов СанПиН 2.1.4.1074-01 «Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения» за исключением повышенного содержания

железа(от 0,4 до 4,3 мг/дм^3 за последние 10 лет). Радиологические показатели значительно меньше нормативов, установленных для питьевых вод (общая α-радиоактивность до 0,01 Бк/л, общая β-радиоактивность – 0,08 Бк/л). По данным гидрохимического мониторинга за многолетний период эксплуатации Находкинского водозабора ухудшение качества добываемых подземных вод не зафиксировано. По всем нормируемым показателям подземные воды соответствуют требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

Водоносная зона трещиноватости верхнепалеозойских гранитоидов в пределах городского округа эксплуатируется групповыми скважинными водозаборами и одиночными скважинами.

Гидрохимическая характеристика водоносной зоны верхнепалеозойских гранитоидов приводится по результатам наблюдений на наиболее крупном Приморском водозаборе (Юзгоу). По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные смешанные по катионам, весьма пресные с минерализацией 0,2-0,3 г/дм^3; мягкие и умеренно-жесткие (жесткость изменяется от 3,7 до 3,8 мг- экв/дм^3). Реакция среды нейтральная (pH = 7,05-7,1); окисляемость - 0,48-0,56 мг/дм^3. Эпизодически фиксируется повышенное содержание кремния (до 1,1 ПДК)

Подземные воды верхнепалеозойских гранитоидов безопасны в радиационном отношении: значения общей α-радиоактивности не превышают 0,01 Бк/л, общей β-радиоактивности – 0,18 Бк/л. Содержание в воде суммарных нефтепродуктов, фенолов не превышает предельно-допустимых значений весь период наблюдений, включая отчетный год. Следует отметить, что подземные воды верхнепалеозойских гранитоидов, в отличие от других продуктивных подразделений, развитых на территории края, характеризуются высоким природным качеством, и используются для водоснабжения без специальной водоподготовки (обезжелезивания, деманганации и т.д.).

Водоносная зона верхнемеловых гранитов каптируется двумя групповыми скважинными водозаборами «Глинка» и «Сухая» для водоснабжения спецнефтепорта «Козьмино». Качественный состав подземных вод, добываемых на водозаборах, за этот период характеризуется повышенным относительно санитарных норм, содержанием железа (0,5-6,55 мг/дм^3), марганца (0,4-0,6 мг/дм^3) и кремния (до 13,8 мг/дм^3). Органолептические показатели воды не соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 по показателям цветности (до 15 ПДК) и мутности (до 33 ПДК), что обусловлено повышенным содержанием железа. По результатам мониторинга на водозаборах, каптирующих верхнепалеозойские и верхнемеловые интрузивные образования, ухудшения качества добываемых подземных вод не происходит.

Владивостокский городской округ. Централизованное водоснабжение г. Владивостока осуществляется, в основном, за счет поверхностных вод (Артемовское

водохранилище и р. Шкотовка). Использование подземных вод составляет 0,4 % от общей величины водоотбора. Большинство скважинных водозаборов (одиночных и групповых) эксплуатируют водоносную зону палеозойских эффузивно-осадочных пород, часть водозаборов эксплуатируют водоносные зоны трещиноватости палеозойских интрузивных образований и мезозойских терригенных отложений.

По химическому составу подземные воды эффузивно-осадочных пород хлоридно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатные смешанные по катионному составу (натриево-магниево-кальциевые, магниево-кальциевые, кальциевые); весьма пресные с минерализацией до 0,1-0,4 г/дм^3. На водозаборах, расположенных на побережье Японского моря минерализация значительно выше – до 0,9 г/дм^3. Значения общей жесткости изменяются от 2,9 до 6,0 мг-экв/дм^3 (воды мягкие и умеренно-жесткие); реакция среды нейтральная (pH=6,5–8,0). Содержание железа по водозаборным скважинам варьирует в широких пределах – от 0,1 до 5,5-8,4 мг/дм^3 (в текущем году максимальное значение – 0,43 мг/дм^3). Содержание марганца в подземных водах изменяется от 0,01 до 2,3 мг/дм^3 (2,3 ПДК); кремния – до 1,6 ПДК. В отчетном году содержание этих элементов составило 1,2 и 1,4 ПДК соответственно. По микрокомпонентному составу качество подземных вод соответствует требованиям, предъявляемым к питьевым водам, за исключением повышенного содержания бария и лития, обусловленное природными гидрохимическими процессами. Содержание нефтепродуктов, АПАВ, фенолов не превышает предельно допустимые концентрации за весь период наблюдений. Подземные воды безопасны в радиационном отношении – значения общей α-радиоактивности (до 0,19 Бк/дм^3) и общей β радиоактивности (до 0,37 Бк/дм^3) находятся в пределах норм, регламентируемых СанПиН 2.1.4.1074-01. В отчетном году содержание соединений азота (нитратов, нитритов и аммония) не превышало допустимые значения.

Результаты гидрохимического мониторинга, который проводится на скважинных водозаборах г. Владивостока, показывают, что качественный состав подземных вод не соответствует требованиям, предъявляемым к питьевым водам, из-за повышенного содержания железа, марганца, кремния, лития, бария, в отдельных случаях - нитратов. При эксплуатации водозаборов необходим постоянный контроль за содержанием в подземных водах соединений азота. Практически на всех городских водозаборах проводится предварительная водоподготовка и обеззараживание.

Спасский городской округ. Все групповые и одиночные скважинные водозаборы, расположенные на территории города, эксплуатируют подземные воды нижнекембрийских карбонатных отложений. Последние три года гидрохимический мониторинг проводится на двух водозаборах. Продолжительность наблюдений за качеством подземных вод

нижнекембрийских карбонатных отложений на Цемзаводском водозаборе составляет более 30 лет, на одиночной скважине – 4 года.

По химическому составу подземные воды нижнекембрийских отложений гидрокарбонатные магниево-кальциевые; весьма пресные и пресные с минерализацией 0,1-0,7 г/дм^3 (в текущем году 0,06 – 0,1 г/дм^3); жесткость изменяется в пределах 4,6-12,0 мг-экв./дм^3 (воды умеренно-жесткие, жесткие и очень жесткие; в отчетном году жесткость составила 0,6-5,1 мг-экв./дм^3); pH изменяется в интервале 6,5–8,0 (воды нейтральные).

Природный состав подземных вод нижнекембрийских карбонатных отложений, в основном, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

В текущем году, как и в предшествующем, концентрации железа не превышали 0,3 ПДК (0,10 мг/дм^3). По результатам разовых определений (в 1988 и 1993 гг.) содержания нефтепродуктов на водозаборах, расположенных на территории города, установлено стойкое загрязнение нефтепродуктами всех продуктивных водоносных горизонтов, включая водоносную толщу карбонатных отложений. Содержание нефтепродуктов по водозаборам, каптирующим карбонатные отложения, составляло от 0,2 до 2,0 мг/дм^3. Загрязнение подземных вод нефтепродуктами было вызвано как систематическим поступлением их в результате деятельности промышленных предприятий, так и последствиями железнодорожной аварии 1986 г.

В 2019 г. содержание нефтепродуктов в подземных водах не превышает ПДК (<0,005 мг/дм^3). Другие компоненты, характеризующие техногенное загрязнение подземных вод (фенолы, АПАВ, ртуть), за период эксплуатации превышали установленные нормативы крайне редко, в текущем году содержание их ниже ПДК.

С низкой степенью защищенности подземных вод карбонатных отложений связано ухудшение микробиологических показателей в теплое время года, которое отмечается на протяжении всего периода эксплуатации водозаборов. В отчетном году бактериальное загрязнение подземных вод на водозаборах не зафиксировано.

Подземные воды неогеновых осадочных отложений эксплуатируются скважинным водозабором «Силикатный» и одиночными водозаборными скважинами. Гидрохимическая характеристика водоносного комплекса неогеновых отложений приводится по результатам мониторинга на водозаборе «Силикатный». Наблюдения за качеством подземных вод проводятся с 2000 г. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-магниево-кальциевые, весьма пресные (минерализация 0,1-0,24 г/дм^3); очень мягкие и мягкие (общая жесткость 1,13-2,9 мг-экв/дм^3); нейтральные (pH=6,8-7,6). Качество добываемых вод по химическому составу не соответствует нормам, из-за высокого содержания железа и марганца. Повышенные концентрации железа (4,0-8,1 мг/дм^3) при среднем значении 4,9 мг/дм^3 и марганца (до 0,2 мг/дм^3), имеют природное происхождение. Подземные воды

неогеновых отложений безопасны в радиационном отношении: значения общей α-радиоактивности не превышают 0,01 Бк/л, общей β-радиоактивности – 0,24 Бк/л.

Перед подачей воды потребителю (микрорайон «Силикатный» г. Спасск-Дальний) на станции водоподготовки проводится обезжелезивание и обеззараживание путем хлорирования.

Водоснабжение пгт Славянка базируется, в основном, на подземных водах современных аллювиальных отложений, эксплуатируемых Пойменским галерейным водозабором, построенным за пределами поселка. Скважинными водозаборами, расположенными на территории города, каптируются эффузивные неогеновые отложения.

Регулярные наблюдения за качеством подземных вод современных аллювиальных отложений проводятся на Пойменском водозаборе. Качественный состав подземных вод за период эксплуатации водозабора не изменился. По всем нормируемым показателям подземные воды удовлетворяют требованиям, предъявляемым к питьевым водам, включая микробиологические. В настоящее время на водозаборе перед подачей воды в распределительную сеть проводится водоподготовка (обеззараживание бактерицидными установками).

Подземные воды эффузивных неогеновых отложений в пределах поселка эксплуатируются двумя скважинными водозаборами. Наблюдения за качеством подземных вод проводятся на скважинном водозаборе «Славянка 2000» с 2008 года (водопользователь ООО «Наутика»). По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые, весьма пресные с минерализацией 0,13-0,31 г/дм^3 (в отчетном году сухой остаток изменялся от 0,2 до 0,25 г/дм^3); от очень мягких до умеренно-жестких (общая жесткость изменяется от 1,2 до 3,6 мг-экв/дм^3), в отчетном году – 2,6-3,6 мг-экв/дм^3. Реакция среды нейтральная (pH=5,9-7,2). Добываемые на водозаборе воды соответствуют питьевым стандартам по всем показателям, за исключением повышенного содержания кремния (в отчетном году от 25,8 до 29,8 мг/дм^3 – до 3 ПДК) и марганца (в отчетном году - до 1,2 ПДК). Концентрации железа в подземных водах менее 0,1 мг/дм^3, содержание нитратов составляет 17,1-17,7 мг/дм^3, нитриты отсутствуют. Остальные нормируемые макро- и микрокомпоненты не превышают допустимых концентраций.

Содержание вредных веществ техногенного происхождения (нефтепродукты, фенолы, АПАВ) за период наблюдений не превышало установленные нормативы.

Органолептические показатели в предыдущие годы находились в пределах установленных нормативов. По бактериологическому состоянию вода здоровая.

Водозаборные скважины расположены за пределами селитебной зоны, источники загрязнения подземных вод в границах ЗСО 2-го и 3-го пояса отсутствуют. Ухудшение качества подземных вод при дальнейшей эксплуатации водозабора не ожидается.

Поселок городского типа Лучегорск. Централизованное водоснабжение пгт Лучегорск осуществляется за счет подземных вод Бикинского водозабора. Скважинами эксплуатируются подземные воды четвертичных аллювиальных отложений (водозабор эксплуатируется с 1971 г.).

Химический состав подземных вод за период эксплуатации водозабора не изменился. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые; весьма пресные (минерализация не превышает 0,11-0,19 г/дм^3); очень мягкие и мягкие (общая жесткость составляет 1,1-1,4 мг-экв/дм^3); нейтральные (pH=7,2-7,9).

Качество добываемых вод не соответствует нормам.

В текущем году содержание железа в подземных водах изменялось от 8,2 до 15,1 мг/дм^3 (до 50 ПДК), содержание марганца от – 0,12 до 0,2 мг/дм^3 (до 2 ПДК).

По органолептическим показателям воды не соответствуют установленным нормативам весь период наблюдений: цветность достигает 51,8° при ПДК 20°, мутность – 2,67-5,59 мг/дм^3 при ПДК 1,5 мг/дм^3. В 2019 г. максимальные значения этих показателей составили 2,3 ПДК и 2,9 ПДК соответственно. По микробиологическим показателям воды здоровые.

Бикинский водозабор расположен вдали от населенных пунктов, источники загрязнения подземных вод в границах ЗСО отсутствуют.

В настоящее время на водозаборе перед подачей воды в распределительную сеть проводится водоподготовка (обезжелезивание, обеззараживание хлором).

Дальнереченский городской округ. Водоснабжение города Дальнереченска осуществляется из двух галерейных водозаборов, Дальнереченского и Вагутонского, каптирующих аллювиальные четвертичные отложения. По химическому составу воды аллювиальных четвертичных отложений гидрокарбонатные кальциевые, весьма пресные (минерализация до 0,067 г/ дм^3), очень мягкие (жесткость 0,5-0,6 мг-экв/дм^3), нейтральные (pH=6,0-6,9).

В 2018 г. по данным обследования Приморским отделением Вагутонского водозабора, содержание макро- и микрокомпонентов в подземных водах находилось в пределах действующих нормативов; марганец - до 0,005 мг/дм^3; железо - до 0,21 мг/дм^3; кремний - до 7,0 мг/дм^3. Нитриты в подземных водах, практически отсутствуют, нитраты не превышают 1,11 мг/дм^3. Оба водозабора расположены на территории города, поэтому добываемые подземные воды постоянно подвержены бактериологическому загрязнению. Перед подачей воды в распределительную сеть, проводится водоподготовка фильтрование, аэрирование, хлорирование).

Централизованное водоснабжение г. Уссурийска осуществляется за счет поверхностных вод Раковского водохранилища. Подземные воды в балансе хозяйственно-

питьевого водоснабжения города составляют не более 5 %. Основной объем подземных вод добывается на Славянском скважинном водозаборе, расположенном на территории города. Кроме того, для водоснабжения отдельных предприятий эксплуатируются 10 одиночных водозаборных скважин.

Славянским водозабором эксплуатируется водоносный комплекс осадочных неогеновых отложений около 40 лет. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные смешанные по катионному составу; весьма пресные и пресные (минерализация 0,1-0,8 г/дм^3), очень мягкие и мягкие (общая жесткость не превышает 3 мг-экв/дм^3), нейтральные (pH=6,0-7,0). Качество подземных вод не соответствует требованиям, предъявляемым к питьевым водам, из-за повышенного содержания железа, марганца, аммония и органолептических показателей (цветности и мутности).

В отчетном году содержание железа изменялось в пределах 2,1-14,9 мг/дм^3 (до 50 ПДК), марганца – 0,1-1,33 мг/дм^3 (до 13 ПДК).

Повышенное содержание аммонийного азота связано с тем, что водозабор расположен в селитебной зоне, а продуктивный водоносный комплекс не защищен от проникновения загрязнения с поверхности. Загрязнение подземных вод аммонийным азотом, как правило, отмечается в весенне-летний период. В отчетном году – от 0,23 до 2,0 мг/дм^3 (0,1-1,3 ПДК). Содержание остальных макро- и микрокомпонентов в воде соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

По органолептическим показателям воды не соответствуют установленным нормативам: за период наблюдений цветность достигала 86,7° при ПДК 20°.

Все представленные выше районы интенсивной добычи подземных вод питьевого назначения, за исключением Дальнереченского ГО, расположены в пределах Уссурийского гидрогеологического массива III порядка. Территория Дальнереченского ГО - в Приханкайском межгорном артезианском бассейне III порядка.

Выводы. 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 скважинах (Табл. 1.40). На Посьетском водозаборе (Хасанский МР) выявлено загрязнение

Таблица 1.40

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Приморского края за 2019 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 единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/дм^3)	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, 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	Хасанский МР	Посьетский	ОАО "Торговый порт Посьет"	не установлен	11(PZ)	палеозойская ВЗТ	мышьяк	3,8	2	0,01	1	0,138	0,138	5	5
2	Лесозаводский ГО	Чернореченский	ООО "Водоресурс"	К	2(aP-H)	плейстоцен-голоценовый аллювиальный ВГ	аммоний	1,8	2,4	1,5	4	0,183	0,183	2	2
3	Находкинский ГО г. Находка	скв. № ПР-1016	ОАО "Приморское морское пароходство"	ПНВ	11(PZ)	палеозойская ВЗТ	хлориды	1,2	1,1	350	4	0,008	0,008	1	1
							Жесткость	0,8	1,21	7	не определен				
4	Находкинский ГО п. Южно-Морской	скв. № 883-Б	ООО "Рыбопромышленная компания "Рыбацкий путь"	П	11(PZ)	палеозойская ВЗТ	нитраты	1,8	1,9	45	3	0,003	0,003	1	1
5	Уссурийский ГО г. Уссурийск	Славянский	МУП"Уссурийск-Водоканал"	К	8(P-N)	палеоген-неогеновый ВК	аммоний	3,8	1,3	1,5	4	0,934	0,934	4	4
6	Уссурийский ГО г. Уссурийск	скв. 1244а	АО "Молочный завод "Уссурийский"	К	11(MZ)	мезозойская ВЗТ	нитраты	1,1	1,1	45	3	0,198	0,198	1	1

подземных вод мышьяком (загрязняющее вещество 1 класса опасности), на остальных водозаборах загрязняющие вещества относятся к 3 и 4 классам опасности (карта качества подземных вод).

Участки загрязнения подземных вод, выявленные и обследованные в Приморском крае

Участок загрязнения Боец-Кузнецов

На юге края в долине р. Партизанской, на территории пос. Боец-Кузнецов (Партизанский МР), более сорока лет существует участок устойчивого загрязнения подземных вод нефтепродуктами. Загрязнение подземных и поверхностных вод произошло в результате неоднократных утечек нефтепродуктов из полевого трубопровода и подземных резервуаров, принадлежащих войсковой части. Из подземных резервуаров в 1979-1980 г.г. на рельеф вытекло около 800 $м^3$ нефтепродуктов (керосина ТС-1). Кроме утечек из резервуаров некондиционные нефтепродукты сбрасывались на рельеф (~600 $м^3$). Площадь участка загрязнения составляет 1,5 $км^2$ и занимает практически всю территорию поселка Боец-Кузнецов.

Негативному влиянию подверглись грунтовые воды четвертичных аллювиальных отложений, залегающие первыми от поверхности, не защищенные от поверхностного загрязнения. Этот горизонт ранее использовался населением поселка для водоснабжения многочисленными колодцами.

В настоящее время вода в большинстве колодцев оказалась не пригодной для питьевых целей (на поверхности воды появились нефтяные пленки, вода имеет запах керосина). Первое опробование колодцев, расположенных на территории пос. Боец Кузнецов, и поверхностных водотоков (р. Партизанской) было выполнено еще в 1980 г. В колодцах содержание нефтепродуктов в воде изменялось от 60 до 370 ПДК; в р. Партизанской – до 125 ПДК. При опробовании в 1986 г. содержание нефтепродуктов в колодцах достигало 40 ПДК. В 1993 г. на экологически неблагоприятных объектах Приморского края, включая территорию пос. Боец Кузнецов, проводились работы по изучению загрязнения подземных вод нефтепродуктами (ДальГИДЭК). В результате работ (бурение скважин) было установлено, мощность толщи аллювиальных отложений, загрязненных нефтепродуктами, составила 4 м. Содержание в подземных водах нефтепродуктов изменялось от 1 до 9 ПДК.

Обследования участка загрязнения проводились Приморским отделением в 2009, 2012, 2014, 2017 и в 2018 гг. В 2017 г. в семи колодцах (из 10 опробованных) выявлено повышенное содержание нефтепродуктов в воде (1,1 - 3,4 ПДК); в трех колодцах содержание нефтепродуктов в воде составило 0,6-0,9 ПДК. Анализы были выполнены в экоаналитической лаборатории (г. Владивосток). В 2018 году опробовано 12 колодцев и только в одной пробе

обнаружено повышенное содержание нефтепродуктов (3,3 ПДК). В остальных пробах содержание нефтепродуктов составило 0,1-0,3 ПДК. В 2019 г. опробовано 17 колодцев, из них в одной пробе отмечено повышенное содержание нефтепродуктов – 0,11 мг/дм^3 (1,1 ПДК). В остальных пробах содержание нефтепродуктов в воде не превышало 0,053 мг/дм^3 (0,5 ПДК). Полученные результаты могут быть обусловлены ошибками лабораторных исследований, так как, практически во всех опробованных колодцах на поверхности воды наблюдалась нефтяная пленка, и ощущался стойкий запах керосина.

В настоящее время существует реальная угроза загрязнения нефтепродуктами водоносного горизонта четвертичных аллювиальных отложений в районе Находкинского водозабора (расположенного в долине р. Партизанской, в 5 км ниже пос. Боец-Кузнецов). Поскольку объектная наблюдательная сеть на участке загрязнения отсутствует, необходим постоянный контроль содержания нефтепродуктов на водозаборе. В отчетном году в подземных водах Находкинского водозабора нефтепродукты не обнаружены.

Загрязнение нефтепродуктами выявлено на Артемовской наблюдательной площадке (ГОНС) предназначенной для изучения подпора подземных вод в зоне влияния водохранилища, расположенной 2 км северо-восточнее с. Многоудобное. Наблюдения за химическим составом проводятся в двух скважинах 4 - палеозойская водоносная зона трещиноватости и 4а - голоценовый водоносный горизонт. В 2018 г. при опробовании дважды в скважине 4а обнаружены нефтепродукты с превышением 5,5-6,1 ПДК соответственно. В 2019 г. в подземных водах Артемовской наблюдательной площадки выявлены нефтепродукты 6,8 ПДК. Предполагаемым источником загрязнения является площадка для заправки автомобилей.

Потенциальные участки загрязнения на территории Приморского края в промышленных районах

В настоящее время на территории края большинство участков загрязнения подземных вод приурочено к зонам отработки ликвидированных угольных шахт и разрезов. Характеристика этих источников загрязнения подземных вод частично приведена в разделе 1.1.2. В период с 1995-2000 гг. при ликвидации нерентабельных горных предприятий, добывающих каменный и бурый уголь, было затоплено 17 шахт и 3 угольных разреза. Все предприятия расположены в южной, наиболее освоенной в промышленном и сельскохозяйственном отношении, части Приморского края.

На начало отчетного года большинство шахт и угольных разрезов полностью затоплено, шахтные воды изливаются на поверхность. В стадии затопления находятся 6 шахт

и один участок угольного разреза. Участки загрязнения подземных вод приурочены к зонам отработки затопленных шахт, а также к зонам распространения шахтных вод. Химический состав шахтных вод сформировался под влиянием природных и техногенных факторов. Последние включают не только процесс разработки месторождений углей, но и проникновение в затапливаемые зоны отработки хозяйственно-бытовых и промышленных стоков с территорий населенных пунктов. По данным горно-экологического мониторинга шахтные воды буроугольных месторождений гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией от 0,13 до 2,9 г/дм^3. Шахтные воды каменноугольных месторождений в верхней части гидрохимического разреза сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые, в нижней части – гидрокарбонатные натриевые; минерализация изменяется от 0,7 до 3,42 г/дм^3. За период наблюдений с 2000-2019 гг. шахтные воды характеризуются постоянством химического состава со стабильно высокими значениями ПДК (или с тенденцией незначительных сезонных изменений) значений по минерализации, жесткости, окисляемости, и отдельным макро- и микрокомпонентам. Так, по результатам опробования 2019 г. содержание натрия, магния, сульфатов в изливающихся на поверхность шахтных водах изменялось от 0,1 до 13 ПДК; азота аммонийного – до 3 ПДК; марганца- до 41 ПДК; железа – до 85 ПДК. Максимальные концентрации алюминия составили 3,6 ПДК; молибдена – 15,4 ПДК; бора- 2,8 ПДК; фтора – 45,8 ПДК; мышьяка – 2,5 ПДК; фенолов – 6 ПДК; значения жесткости – 2,5 ПДК, окисляемости 7 ПДК, минерализации – 3,8 ПДК. Негативному влиянию шахтных вод в наибольшей степени подвержены подземные воды аллювиальных четвертичных отложений (не защищенные от поверхностного загрязнения), на которых базируется водоснабжение населенных пунктов, расположенных в районах ликвидируемых шахт.

В 2013 г. Приморским отделением проводилось обследование в пределах горных отводов трех затопленных шахт (Авангард, Северная и Углекаменская), расположенных в Партизанском ГО. На обследованной территории распространены два водоносных подразделения - голоценовый аллювиальный водоносный горизонт и водоносная зона терригенных меловых образований. Голоценовый водоносный горизонт эксплуатируется двумя водозаборами галерейного типа и многочисленными индивидуальными колодцами. За период ликвидации шахт влияние шахтных вод на галерейные водозаборы не выявлено. В то же время подъем шахтных вод привел к загрязнению подземных вод аллювиальных отложений, эксплуатируемых колодцами; многие колодцы оказались не пригодными для питьевого водоснабжения. Результаты опробования колодцев подтвердили наличие стойких очагов загрязнения подземных вод аллювиальных четвертичных отложений, в пределах горных отводов ликвидированных шахт. В большинстве проб, отобранных из колодцев,

концентрации загрязняющих веществ практически не изменились, в сравнении с предыдущим (2005 г) опробованием. В подземных водах превышено содержание: натрия (2 ПДК), лития (1,5 ПДК), бора (1,2 ПДК), относящихся к высокоопасным компонентам, а также железа (2 - 14 ПДК), марганца (11 ПДК) и нитратов (1,2 ПДК), которые относятся к опасным компонентам. Влияние шахтных вод на качество вод меловых отложений за период затопления шахт не отмечалось.

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.

Исходя из имеющейся информации, можно утверждать, что на всех затопленных шахтах в течение 20 лет существуют стойкие участки загрязнения подземных и поверхностных вод. В зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод расположены водозаборы, эксплуатирующие подземные воды. На таких водозаборах, использующихся для централизованного водоснабжения г. Партизанска, пгт. Липовцы, Смоляниново, необходимо проводить постоянные наблюдения за качеством добываемых вод. В отчетном году на этих водозаборах ухудшение качества подземных вод не наблюдалось.

1.3.2.4. Камчатский край

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях

В Камчатском крае для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются только подземные воды верхней части гидрогеологического разреза, пребывающие в состоянии активного водообмена. Все воды ультрапресные и не содержат вредных веществ.

Природное гидрохимическое состояние подземных вод в связи с очень слабой нагрузкой в Камчатском крае характеризуется постоянством.

В 2018-2019 гг. режимные наблюдения проводились на полигоне "Опытный," расположенном в долине р. Авача (вторая зона СО Елизовского месторождения подземных вод). Наблюдается голоценовый водоносный горизонт в аллювиальных отложениях р. Авача.

Гидрохимический мониторинг предусматривает ежегодный отбор проб воды на полный химический анализ из скважин полигона после предварительной прокачки.

По степени минерализации подземные воды ультрапресные (40-96 мг/л), нейтральные (pH 6,37-7,49), гидрокарбонатные. Среди катионов в воде преобладают кальций и магний в концентрациях 6,8-10,2 и 2,4-4,9 мг/л, соответственно (в районах морских побережий могут быть гидрокарбонатно-хлоридные натриевые). Содержание нитратов и нитритов значительно

ниже предельно допустимых значений или они отсутствуют. Другие макро-и микрокомпоненты, в том числе опасные, присутствуют в количествах, значительно меньше ПДК.

Гидрохимическое состояние подземных вод вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

Природное качество воды практически всех используемых водоносных горизонтов соответствует действующим нормативам. Крупных водозаборов с интенсивной добычей подземных вод в крае мало. Интенсивная добыча подземных вод в крае ведется на единичных водозаборах. Но так как естественные ресурсы в этих районах достаточно велики, то практически никаких негативных процессов, влияющих на химический состав 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 делает её пригодной для хозяйственно - бытовых и производственных нужд.

Объекты устойчивого загрязнения подземных вод (деятельность коммунально–бытовых и иного профиля предприятий, подтягивание некондиционных вод от других источников загрязнения) отсутствуют.

В целом по результатам обследования установлено, что на территории Камчатского края отсутствуют лицензированные водозаборы со следами загрязнения подземных вод, предусмотрен процесс водоподготовки методом хлорирования.

Микробиологические показатели благополучные. В редких случаях (в периоды таяния снежного покрова) результаты микробиологических анализов воды за 2007-2019 гг. показывали отклонение от нормы. Водозабор расположен на территории, принадлежащей сельскохозяйственному предприятию УМП ОПХ «Заречное», которое является наиболее крупным источником загрязнения. На землях этого предприятия в 1988 г. был организован производственный полигон «Опытный», предназначенный для изучения экологического состояния геологической среды в пределах 2-го пояса санитарной охраны Елизовского месторождения. По результатам многолетних наблюдений было установлено, что, наблюдаемое сезонное незначительное загрязнение грунтовых вод, в большей степени, обусловлено инфильтрацией с поверхности земли, при затоплении поймы и низких террас в паводковые периоды.

За 2018-2019 гг. данных о загрязнении подземных вод в систему ГМСН не поступало.

Участки загрязнения подземных вод выявленные на территории Камчатского края

Участок загрязнения (шламонакопитель ТЭЦ-1).

Участок шламонакопителя ТЭЦ-1 филиала КТЭЦ расположен в окрестностях г. Петропавловск-Камчатский, в 3,7 км к северо- северо-востоку от п. Тундровый. В его границах осуществляется складирование и долговременное хранение потенциально опасных отходов станции ТЭЦ-1 Камчатских ТЭЦ.

Гидрогеологические наблюдения и гидрохимическое опробование в районе шламонакопителя ТЭЦ-1 проводятся филиалом КТЭЦ с целью получения и анализа информации об изменчивости химического состава подземных вод и общих гидрогеологических характеристик первого от поверхности водоносного горизонта в условиях потенциального опасного воздействия на геологическую среду. Наблюдательная сеть на участке проведения мониторинговых работ состоит из пяти гидрогеологических скважин: №№ 1, 2, 5, 6, 7. Скважины 1 и 7 являются «фоновыми», скважина 2 характеризует переходную зону изменения химического состава ПВ под воздействием шламонакопителя. Скважины 5 и 6 находятся в зоне максимального загрязняющего влияния шламонакопителя на химический состав подземных вод.

По химическому составу воды водоносного комплекса голоценовых пролювиальных и делювиально-пролювиальных отложений преимущественно гидрокарбонатные, реже сульфатно-гидрокарбонатные, иногда хлоридно-гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-сульфатные, имеющие, обычно, смешанный состав катионов. Фоновая минерализация подземных вод варьирует в пределах 0,05-0.1 г/дм^3 и редко превышает 0,2 г/дм^3. По величине водородного показателя воды чаще нейтральные (pH=6-7), либо слабощелочные, редко слабокислые. Воды очень мягкие с общей жесткостью 0,3-1,5 ммоль/дм^3, но, как правило, меньше 1,0 ммоль/дм^3. По данным за 2019 год все показатели соответствуют нормативным требованиям, кроме содержания железа (до 41 ПДК) и марганца (до 2,6 ПДК). В зоне возможного влияния загрязненных вод водозаборов (скважинные и галерейные), использующиеся для централизованного водоснабжения населения нет.

1.3.2.5. Амурская область

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях

Опробования скважин на пунктах наблюдения государственной опорной сети (ГОНС) проводились: с. Поляное (скв. 160-3), с. Малая Сазанка (скв. 1100-2 и скв. 1100-а) и с. Поярково (скв. 308) в августе 2019 г. (Табл.1.41).

Таблица 1.41

Пункты наблюдения ГОНС в Амурской области

Пункт наблюдения ГОНС	Скважина	Водоносный горизонт (комплекс)	
		Индекс	Наименование
1	2	3	4
с. Поляное	160-3	8 (₽-N)	Палеоген-неогеновый ВК
с. Малая Сазанка	1100-2	8 (₽-N)	Палеоген-неогеновый ВК
с. Малая Сазанка	1100-а	2(аН)	Голоценовый аллювиальный ВГ
с. Поярково	308	2 (аР-Н)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный ВГ

По результатам гидрохимического опробования качество подземных вод охарактеризовано по скважинам ГОНС, оборудованным на палеоген-неогеновый, голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносные горизонты (Табл.1.42). Ежегодно в пунктах наблюдения выявляется несоответствие нормам на питьевые воды по железу 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 2019 г. в скважине 308 в с. Поярково выявлено загрязнение аммонием 1.26 ПДК. Определен также литий 1.04-1,1 ПДК, как показатель затрудненного водообмена.

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

В пределах Амурской области выделяются основные типы территорий, каждому из которых присущи свои гидрохимические особенности, определяющие формирования подземных вод различного химического состава.

Трещинные подземные воды криогенных гидрогеологических складчатых областей (Становой, Малхано-Становой, Верхнеамурской) и гидрогеологических массивов (Джагдинского, Туранского**)** характеризуются как пресные с минерализацией 0,1-0,3 г/л и, в основном, соответствуют стандартам на воду питьевого качества, в отдельных случаях не соответствуют из за сверхнормативных концентраций железа в скважинах, каптирующих совместно воды зоны трещиноватости и воды покровных отложений (железо до 1,7-20 ПДК марганец до 1-2 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 по большинству показателей соответствует требованиям стандартов на воды питьевого качества, за исключением повышенных концентраций железа (до 6 ПДК).

На площади Амуро-Зейского межгорного артезианского бассейна грунтовые воды гидрокарбонатные кальциевые, пресные с минерализацией 0,1-0,3 г/л. Для грунтовых вод повсеместно характерно повышенное содержание железа от 1-10, иногда до 20-76 ПДК, марганца 1-6,8 ПДК и кремния 1,2-2,8 ПДК.

Воды вторых и третьих от поверхности водоносных комплексов миоцена, гидравлически связанные с грунтовыми, гидрокарбонатные кальциевые, редко натриево-кальциевые

Таблица 1.42

Характеристика химического состава подземных вод государственной опорной наблюдательной сети в Амурской области за 2019 г.

Участок ГОНС	**ПДК, мг/л**	**с. Поляное**		**с. Малая Сазанка**		**с. Малая Сазанка**		**с. Поярково**	
Дата отбора пробы		**13.08.2019**		**14.08.2019**		**14.08.2019**		**15.08.2019**	
№ скважины		**160-3**		**1100-2**		**1100-а**		**308**	
Код ГМСН		**1010008**		**1010053**		**1010050**		**1010042**	
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	**1,1**
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**

с минерализацией 0,1-0,5 г/л. Отмечается сверхнормативное содержание железа от 7 до 15 ПДК, марганца от 1,4 до 1,9 ПДК и кремния до 1,3 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 или даже сверхнормативное содержание лития, бора, фтора и стронция. В большинстве случаев качество воды цагаянского водоносного комплекса соответствует стандартам на питьевые воды.

Высокие концентрации марганца, железа в подземных водах Амуро-Зейского бассейна обусловлены природными геохимическими особенностями территории – территория относится к провинции железо-марганецсодержащих подземных вод.

Освоенность территории, как фактор влияния на компоненты природной среды в Амурской области, прежде всего, проявляется техногенным воздействием на грунтовые воды. Сброс дренажных вод в пруды-отстойники на Ерковецком буроугольном месторождении проходит в условиях территорий как хорошей, так и слабой защищенности грунтовых вод. Загрязнение подземных вод фенолами и нефтепродуктами отмечается здесь периодически. В единичных пробах появлялся алюминий, вольфрам и титан. Содержание пестицидов не превышало допустимую норму. Повышенное содержание органических веществ периодически наблюдалось в скважинах в долине р. Ивановка и вблизи бортов угольного разреза. Со стороны его рабочего борта нефтепродукты (до 2 единиц ПДК) присутствуют в водоносном горизонте практически постоянно.

Устойчивого загрязнения подземных вод, на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения в 2019 г. в пределах Амурской области не установлено.

На одиночном скважинном водозаборе Новопокровский (уч-к Улагачинский) АО "Покровский рудник", расположенном в 4,5 км к СВ от с. Тыгда Магдагачинского района, наблюдалось в майской пробе загрязнение зоны трещиноватости раннемеловых интрузивных пород аммонием до 1,4 ПДК, в пробе, отобранной в октябре 2019 г., загрязнение аммонием не выявлено (в 2018 г. – 1,74 ПДК).

В 2019 г. не подтверждено превышение санитарных норм по нитратам на водозаборе вагоноремонтного завода ООО "Дельта" (бывшее ООО "Хоз-Альянс") г. Свободный и по аммонию на водозаборе Тыгдинской больницы МУП "Тыгдинский жилкомхоз" с. Тыгда Магдагачинского района (Табл. 1.43).

Техногенное загрязнение подземных вод имеет локальный характер и связано с периодическим проникновением поверхностных стоков в незащищенные водоносные горизонты, а чаще непосредственно через само водозаборное сооружение в пределах неблагоустроенных зон санитарной охраны на территориях сельских населенных пунктов.

Таблица 1.43

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Амурской области за 2019 год

№ п/п	Местоположение водозабора (администрати в-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	
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном году			всего	в т.ч. с загрязненной водой	всего	в т.ч.с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Магдагачинский МР, 4,5 км к СВ от с. Тыгда	в/з Новопокровский (уч-к Улагачинский)	АО "Покровский рудник"	ПНВ	óKù	ВЗТ раннемеловых интрузивных пород	Аммоний	1,74	1,40	1,5	IV	0,012	0,012	2 (1 резерв)	1
2	Зейский МР, в 3,7 км к СВ от с. Пионер	в/з Крестик (уч-к Улунгинский)	АО "Покровский рудник"	ПНВ	óõêKùv	ВЗТ ранне меловых интрузивных пород	Аммоний	1,05	н.с	1,5	IV	0,334	0,334	3	3
3	ГО Белогорск, г. Белогорск	в/з пер. Строительного	ОАО "РЖД" (Свободненский участок Забайкальской ДТВ)	СХ	}õ-Nùbz + Nùsz	ВГ палеоген-неогеновых отложений	Аммоний	1,33	н.с	1,5	IV	0,011	0,011	1	1
4	ГО Белогорск, г. Белогорск	в/з ул. Путейская-Фрунзе	ОАО "РЖД" (Свободненский участок Забайкальской ДТВ)	СХ	}õ-Nùbz + Nùsz	ВК палеоген-неогеновых отложений	Аммоний	н.с	н.с	1,5	IV	0,000	0,000	2	2

Продолжение таблицы 1.43

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	ГО Свободный, г. Свободный	в/з Литейно механич еского завода	ООО "Дельта"	П	}ùkv + }õ-Nùbz	ВК палеоген-неогенов ых отло жений	Нефтепр одукты	1,10	н.с	0,1	V	0,598	0,598	1	1
6	ГО Свободный, г. Свободный	в/з Вагонор емонтно го завода	ООО "Дельта" (бывшее ООО "Хоз-Альянс"	СХ	Q^&	ВГ верхне-четвертич ных отложе ний	Нитраты	1,86	<ПДК	45	III	0,6	0,6	1	1
7	Магдагачинск ий МР, с. Тыгда	в/з Тыгдинс кой больниц ы	МУП "Тыгдинский жилкомхоз"	К	ûKù	ВЗТ раннемел овых эффузивн ых пород	Аммони й	1,05	<ПДК	1,5	IV	0,003	0,003	1	1
8	Михайловский МР, ПГЗ "Чесноково"	в/з ПГЗ Чесноко во	нет лицензии	К	н.с	н.с	Аммони й	н.с	н.с	1,5	IV	н.с	н.с	1	1
9	ГО Благовещенск, с. Белогорье	в/з Базы отдыха Госбанк а	"Центральны й Банк Российской Федерации"	К	Kçcg ç	ВК верхнеме ловых отложени й	Бром	н.с	н.с	0,2	II	0	0	1	1
10	ГО Благовещенск, с. Белогорье	в/з ул. Релочно й, 7	ОАО "Амурские коммунальны е системы"	К	Kçzv + Kçcg ù	ВГ верхнеме ловых отложени й	Бром	н.с	н.с	0,2	II	0,241	0,241	2	1
11	Благовещенск ий МР, с. Грибское	в/з Грибско й	ЗАО «Агрофирма АНК»	СХ (?)	Kçcg ù¡ç - }ùcg õ	ВК мел-палеоцен овых отложени й	Мышьяк	н.с	н.с	0,01	I	0,095	0,095	2 (1 резер в)	1

Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод в городских агломерациях и промышленных районах Амурской области

Основными объектами техногенного воздействия на подземные воды являются хозяйственные объекты, не связанные с добычей подземных вод. Это карьеры и рудники для добычи твердых полезных ископаемых, таких как уголь, полиметаллы и объекты их инфраструктуры – перерабатывающие горнорудные фабрики, шламонакопители, площадки выщелачивания, отстойники, хвостохранилища, хранилища ГСМ. Немалый урон природным ландшафтам наносят золотодобытчики, работающие на рассыпное золото. При работе они вырубают лес вдоль рек шириной до 300 м и снимают верхний грунтовый слой до 50 м глубиной, тем самым нарушая естественное экологическое равновесие.

В селитебных зонах основными источниками загрязнения подземных вод являются подземные канализационные и ливневые коллекторы, автомобильный и железнодорожный транспорт и индивидуальная хозяйственная деятельность населения Здесь же осуществляется накопление и хранение производственного сырья и твердых отходов производства (полигоны ТБО, городские свалки, хранилища ГСМ и других органических и неорганических соединений, золоотвалы, котельные, автотранспортные мастерские, гаражи). На селитебных и промышленных территориях осуществляется одновременно и добыча подземных вод и формирование загрязненных сточных вод, наблюдаются максимальные выбросы в атмосферу пыли и аэрозолей, которые в дальнейшем вместе с осадками проникают в верхние водоносные горизонты.

К сожалению, охарактеризовать более конкретно антропогенные загрязнения подземных вод не представляется возможным. Отсутствует развернутая наблюдательная сеть за подземными водами, добыча подземных вод на участках горнорудных, как, впрочем, и любых производственных работ, ведется по лицензиям для добычи подземных вод в технологических целях, поэтому пробы воды недропользователем не сдаются ни на какие анализы. Хотя нередко скважины для добычи подземных вод в питьевых и технологических целях используют один и тот же водоносный горизонт.

Основными загрязнителями являются недропользователи промышленных предприятий. Крупные промышленные предприятия должны иметь свою наблюдательную сеть и предоставлять отчетность по ней. В настоящее время этого нет. Органы, выдающие лицензии, не следят за выполнением условий лицензионного соглашения. Есть немало недропользователей, получивших лицензию несколько лет назад и ни разу не предоставивших никакой отчетности.

Участки загрязнения подземных вод, выявленные на территории Амурской области

Участок загрязнения "Золоотвал Благовещенской ТЭЦ"

В Амурской области мониторинг за загрязнением ведется только на золоотвале Благовещенской ТЭЦ. Данные по загрязняющим химическим компонентам предоставляет единственное предприятие. По результатам анализов в 2018 году здесь выявлены повышенные содержания аммонийных соединений 1,41-1,47 ПДК, железа до 60,67 ПДК, марганца до 10,2 ПДК, нефтепродуктов 1,15 ПДК и фенолов 2,4-321,0 ПДК. В предшествующие годы, помимо вышеперечисленных компонентов, отмечались повышенные значения свинца (1,53-5,50 ПДК). В текущем году показатели свинца в пределах установленных нормативов. Результаты по превышающим ПДК компонентам приведены ниже в таблице 1.44.

Таблица 1.44

Загрязнение грунтовых вод, выявленное на участке золоотвала Благовещенской ТЭЦ

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	29.05.2019	фенолы летучие	0.0021	0.001	2.1	4	N$_1$sz	ВГ озерно-аллювиальных отложений сазанковской свиты	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	24.09.2019	нефтепродукты	0.11	0.1	1.1	не определен	N$_1$sz	ВГ озерно-аллювиальных отложений сазанковской свиты	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	24.09.2019	Fe	1.5	0.3	5.0	3	N$_1$sz	ВГ озерно-аллювиальных отложений сазанковской свиты	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	24.09.2019	Mn	0.12	0.1	1.2	3	N$_1$sz	ВГ озерно-аллювиальных отложений сазанковской свиты	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	24.09.2019	фенолы летучие	0.0016	0.001	1.6	4	N$_1$sz	ВГ озерно-аллювиальных отложений сазанковской свиты	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	24.09.2019	свинец	0.019	0.01	1.9	2	N$_1$sz	ВГ озерно-аллювиальных отложений сазанковской свиты	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с

Продолжение таблицы 1.44

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	3	~ 300 м	29.05.2019	аммоний	1.8	1.5	1.2	4	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	29.05.2019	Fe	4.1	0.3	13.7	3	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	29.05.2019	Mn	0.63	0.1	6.3	3	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	29.05.2019	свинец	0.025	0.01	2.5	2	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	29.05.2019	фенолы летучие	0.0019	0.001	1.9	4	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	24.09.2019	фенолы летучие	0.0017	0.001	1.7	4	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	24.09.2019	Fe	7.8	0.3	26.0	3	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	24.09.2019	Mn	0.77	0.1	7.7	3	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		~ 300 м	24.09.2019	нефтепродукты	0.13	0.1	1.3	не определен	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с	

Окончание таблицы 1.44

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	3	~ 300 м	24.09.2019	аммоний	4.2	1.5	2.8	4	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 400 м	24.09.2019	мышьяк	0.0145	0.01	1.5	1	óKù	ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	29.05.2019	фенолы летучие	0.0022	0.001	2.2	4	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 300 м	29.05.2019	Mn	0.38	0.1	3.8	3	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	29.05.2019	свинец	0.016	0.01	1.6	2	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	24.09.2019	Mn	0.34	0.1	3.4	3	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	24.09.2019	Fe	1.4	0.3	4.7	3	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	24.09.2019	фенолы летучие	0.0017	0.001	1.7	4	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	24.09.2019	нефтепродукты	0.11	0.1	1.1	не определен	Q_{IV}	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с

1.3.2.6. Сахалинская область

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях

Многолетние наблюдения за химическим составом подземных вод на территории Сахалина показали, что химический состав в естественном состоянии формируется в условиях избыточного увлажнения, вследствие чего отложения в зоне активного водообмена выщелочены. Под воздействием инфильтрации и дальнейшей миграции вод происходит растворение углекислых солей кальция, в меньшей степени магния в водовмещающих породах. Наличие хлора и натрия объясняется фактором засоления, т.е. переносом солей с морских акваторий ветрами. В связи с этим грунтовые воды в большинстве гидрокарбонатные со смешанным катионным составом, пресные, без цвета, без запаха, холодные, имеют среду, в основном нейтральную.

Общая минерализация подземных вод, приуроченных к различным литологическим разностям и геоморфологическим элементам, не превышает 0,4-0,6 г/л. Наименьшая минерализация подземных вод отмечается на склонах и вблизи рек, наибольшая на террасах. Среди анионного состава преобладающая роль принадлежит гидрокарбонат - иону (до 97,6 мг/л). Хлор - ион не превышает 41 мг/л, сульфат – ион 26,5 мг/л. Катионный состав, как правило, смешанный: кальций - ион содержится от 10 до 49 мг/л, натрий - ион – от 2,5 - 22,5 мг/л, иногда превалирует натрий или они находятся в равновесии. Общая жесткость грунтовых вод находится в пределах 0,45 – 3,15 мг-экв, причем преобладает карбонатная. Практически повсеместно присутствуют в водах ионы аммония, железа, иногда нитраты и нитриты.

В Сахалинской области гидрохимический состав подземных вод в естественных и нарушенных условиях изучался по Сусунайскому межгорному артезианскому бассейну. Опробование ГОНС в естественных условиях проводилось в 2018-2019 гг. в трех (512, 286 и 507) из 10 скважин, ориентированных на основные водоносные горизонты: *голоценовый аллювиальный, верхненеоплейстоцен–голоценовый,* распространенные в Сусунайском артезианском бассейне (Сусунайский створ) в интервале глубин до 150 м.

Пробы были отобраны на химический анализ с определением общего химического состава и микрокомпонентного до 70 элементов. По общему химическому составу подземные воды слабокислые (pH 6,18-6,78), весьма слабоминерализованные, сухой остаток 34-99 мг/л. Качество подземных вод в естественных условиях не соответствует нормативным требованиям по таким элементам как: железо 7,47-31 ПДК, кремний до 1,8 ПДК, марганец 3,7-10 ПДК, из азотной группы часто присутствует аммоний до 2,0 ПДК. В двух скважинах (286 и 507) обнаружены такие загрязняющие компоненты как алюминий от

3 до 8 ПДК; в скважине 512 выявлены нефтепродукты 1,5 ПДК. Остальные показатели в пределах и ниже нормативов.

Массовое изучение элементного состава в естественных условиях, которое началось с 2000 года, показало наличие в повышенных концентрациях железа, марганца и кремния относительно допустимых норм.

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 наблюдаются в верхнем водоносном горизонте, приуроченном к голоценовым аллювиальным отложениям (a 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 г. 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 2.1.4.1074-01, сводится к повышенному содержанию в воде железа и марганца. Другие отклонения в качестве подземных вод от питьевых стандартов в 2019 г. просматриваются по 3 участкам недр (водозаборам) – «Имчинский» (Ногликский район) выявлено превышение бора до 1,64 ПДК, Птицефабрика (г. Южно-Сахалинск) - превышение аммония до 1,1 ПДК и на водозаборе Константиновский (Углегорский район) высокое значение БПК до 2 ПДК (Табл. 45).

Природная некондиционность воды, выраженная в незначительно повышенных (до 1,3 - 1,5 ПДК) концентрациях кремния, выявлена на участках недр «Бирюсинка» и «Сусунайский».

Выводы: Нарушенное состояние подземных вод изучалось по результатам отчетности, присланной недропользователями, производящими добычу подземных вод. По результатам наблюдений, поступивших в Центр, истощения запасов не отмечалось. На отдельных водозаборах добываются некондиционные и загрязненные подземные воды. Существенных изменений в добыче, ресурсах и использовании подземных вод за отчетный период не произошло.

Обследование водозаборов в 2019 году показало, что эксплуатация водозаборов на территории области происходит с разными нарушениями. Мониторинг не проводится совсем или проводится в неполном объеме: нет учета отбираемых вод, не осуществляется контроль за качеством подземных вод, скважины не оборудованы устройствами для замера дебита, динамического уровня и отбора проб воды. Санитарно-техническое состояние водоподъемного оборудования, зон санитарной охраны I пояса вызывает большую озабоченность. Оборудование скважин часто не соответствует требованиям нормативов. В областях питания водоносных горизонтов и комплексов происходит дачная застройка, сопровождаемая интенсивным бурением скважин глубиной до 50 м. По скважинам идут перетоки загрязненных вод с поверхности и из вышележащих водоносных горизонтов. Загрязняются при этом и водоносные горизонты, используемые для централизованного водоснабжения.

Таблица 1.45

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Сахалинской области за 2019 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	Ниже ПДК	1,64	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	Ниже ПДК	1,1	1,5	4	1,212	0,478	5	2
4	Углегорский р-он, 8,5 км ЮВ г. Углегорска,	Константиновский	ООО "Западная угольная компания"	ПНВ	apQIII-IV	Верхненеоплейстоцен-голоценовый аллювиально-проллювиальный ВГ	БПК-5	Ниже ПДК	1,99	3,99	Не определен	1,121	н.с.	1	1

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.

Участки загрязнения подземных вод, выявленные и обследованные в Сахалинской области

Очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами (пос. Сокол)

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 обнаружен участок загрязнения грунтовых вод нефтепродуктами в 1,2 км от пос. Сокол, установлен источник загрязнения подземных вод, 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.

Наблюдательной сетью (Рис. 1.117) из 5 скважин глубиной до 10 м с 2001 года 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 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 год отсутствуют.

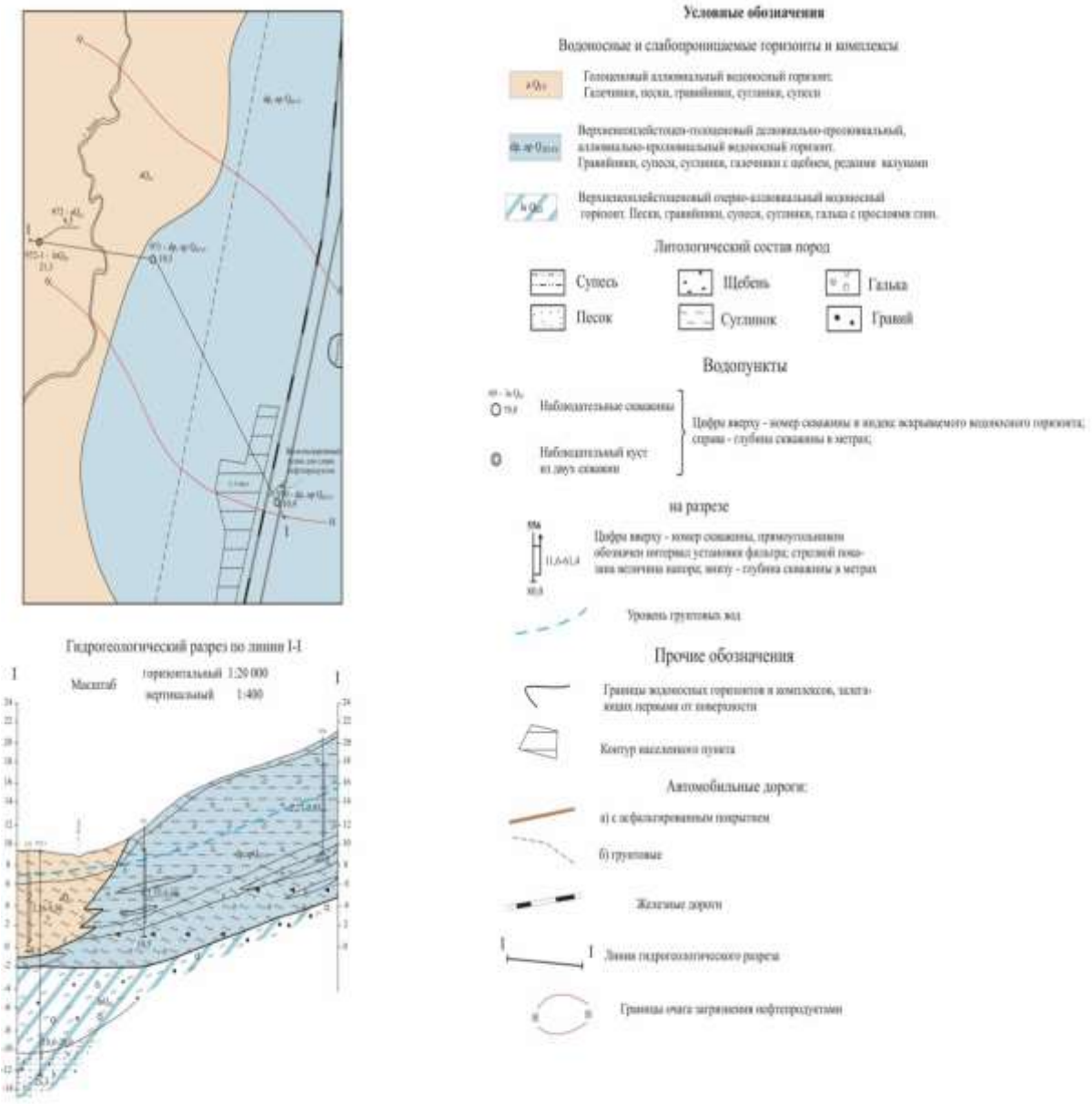


Рис. 1.117 Гидрогеологическая схема участка «Сокол»

Участок потенциального загрязнения (золоотвал 2 Южно-Сахалинской ТЭЦ-1)

В 2017 г обследовался выведенный из эксплуатации золоотвал № 2 Южно – Сахалинской ТЭЦ-1 (МО «город Южно–Сахалинск», северо–западная окраина планировочного района Ново – Александровск).

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, источником загрязнения подземных вод продолжает оставаться.

Участки потенциального загрязнения (Сельхозугодья)

В 2018 г. впервые была обследована территория 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. Результаты по качеству помещены в таблицу 1.46.

Таблица 1.46

Качество подземных вод на участках потенциального загрязнения, обследованных на территории Сахалинской области в 2018 году

Код участка загрязнения, принятый в РЦ ГМСН	Год обнаружения загрязнения	Наименование административного района	Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Дата отбора пробы воды (число, месяц, год)	Наименование загрязняющих веществ и показателей загрязнения	Концентрация загрязняющих веществ и показателей загрязнения, мг/дм^3	Величина норматива, мг/дм^3	Интенсивность загрязнение (ед. ПДК)	Водоносный горизонт		
										индекс	наименование	защищенность
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
470714244	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск, ЮЗ окраина п.Березняки	сельхоз угодья	17.10.2018	Железо общ	7,53	0,3	25,10	2(dp,apP-H)	Плейстоцен-голоценовый делювиально-пролювиаль ный, аллюви ально-пролюви аль ный в.г.	УЗ
470714244	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск, ЮЗ окраина п.Березняки	сельхоз угодья	17.10.2018	Марганец	1,03	0,1	10,30	2(dp,apP-H)	Плейстоцен-голоценовый делювиально-пролювиаль ный, аллюви ально-пролюви аль ный в.г.	УЗ
470714244	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск, ЮЗ окраина п.Березняки	сельхоз угодья	17.10.2018	Алюминий	1,57	0,5	3,14	2(dp,apP-H)	Плейстоцен-голоценовый делювиально-пролювиаль ный, аллюви ально-пролюви аль ный в.г.	УЗ
470714243	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	сельхоз угодья	17.10.2018	Железо общ	5,19	0,3	17,30	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г	З
470714243	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	сельхоз угодья	17.10.2018	Марганец	0,54	0,1	5,40	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г	З
470714243	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	сельхоз угодья	17.10.2018	Кремний	17,8	10	1,78	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г	З
470714243	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	сельхоз угодья	17.10.2018	Ион аммония	2,71	1,5	1,81	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г	З
470914245	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	территория аэродрома	17.10.2018	Железо общ	9,3	0,3	31,00	2(dp,apP-H)	Плейстоцен-голоценовый делювиально-пролювиальный, аллювиально-пролювиальный в.г.	УЗ
470914245	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	территория аэродрома	17.10.2018	Марганец	0,37	0,1	3,70	2(dp,apP-H)	Плейстоцен-голоценовый делювиально-пролювиальный, аллювиально-пролювиальный в.г.	УЗ

1.3.2.7. Еврейская автономная область

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях

В Еврейской АО в 2019 г. в естественных и слабонарушенных условиях на пунктах ГОНС отслеживалось качество подземных вод в первых от поверхности водоносных горизонтах - голоценовом и плиоцен-четвертичном. Пробы отбирались после прокачек на 4 участках в скважинах ГОНС: Ленинском (скв. 4880), Нагибовском (скв. 500), Тунгусском (кусты 401 и 411) и Приамурском (скв. 411) на общий химический (10-15 компонентов) и микрокомпонентный анализ (70 компонентов). По химическому составу вода на Ленинском, Нагибовском и Приамурском участках гидрокарбонатная, смешанного катионного состава, пресная с минерализацией до 0,25 - 0,3 г/л, мягкая (жесткость до 2,7 мг-экв/л), слабокислая до нейтральной (pH 6,5-7,3). Содержание соединений азота в скважинах на 2 участках Ленинском и Нагибовском не превышало санитарные нормы. В скважине Приамурского участка концентрация азота аммонийного составила 2,1 ПДК. Во всех пробах отмечены превышения нормативов по железу общему (13,2–29,2 ПДК) и марганцу (1,4–8,6 ПДК), что обусловлено природными гидрохимическими условиями региона.

Химический состав подземных вод в районе Тунгусского месторождения подземных вод изучался в 2014-2019 гг. по сети наблюдательных скважин. За весь период наблюдений за качественным составом подземных вод в этом районе превышения ПДК были зарегистрированы только по природным компонентам. По наблюдательным скважинам внешнего мониторинга Центральнотунгусского участка определены: pH 6,1-6,4; кремний 1-2 ПДК; железо общее 5,5-80,7 ПДК; марганец 1,0-29 ПДК. В наблюдательных скважинах внутреннего мониторинга 1 секции (куст 1151) нормируемые компоненты изменялись в пределах: кремний 1,2-1,9 ПДК, железо общее 40-62 ПДК, марганец 6-8,6 ПДК, аммоний до 1,5 ПДК, pH 5,9-6,1, метан 0,085-1,63 мг/л Радиологические показатели не превышают допустимые нормы. Элементы техногенного загрязнения (нефтепродукты, фенолы) на уровне предела определения.

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

Природное отклонение качества подземных вод от действующих нормативов характеризуется преимущественно повышенным содержанием железа, марганца и кремния.

Водозаборы г. Биробиджан. Интенсивная добыча подземных вод производится из двух инфильтрационных водозаборов - «Августовском» и «Сопка», расположенным в долине р.Бира. Основным продуктивным горизонтом, на котором базируется городское

централизованное водоснабжение, является серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт.

Подземная природная вода на водозаборах гидрокарбонатная кальциевая, безжелезистая, ультрапресная, мягкая, органолептические свойства благоприятные, показатель pH от 6,4-6,9, содержание соединений азота не превышает санитарных норм. По радиологическим показателям вода отвечает нормативам СанПиН 2.1.4.1074-01. Загрязняющих компонентов, в подземных водах водозаборов нет. Элементы природного происхождения (железо, марганец, кремний) меньше ПДК. По санитарным характеристикам добываемая вода вполне безопасна.

Водозаборы подземных вод Биробиджанского района ЕАО. Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Биробиджанского района осуществляется из пяти одиночных скважин и одного группового водозабора эксплуатирующих подземные воды плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта (водозабор с. Дубовое), серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта (водозабор с. Валдгейм), водоносную зону трещиноватости (водозаборы с. Найфельд, с. Птичник и с. Птичник-Элеватор), а также групповой водозабор с. Бирофельд, эксплуатирующий совместно серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт и водоносную зону трещиноватости скальных пород.

В отчетном году во всех водозаборах района органические загрязнения по биогенным веществам не превышали санитарные нормативы. Содержание железа в подземной воде колебалось в пределах от 2 до 22 ПДК, без превышений ПДК только на водозаборе в с. Валдгейм. Необходимое качество воды достигается путем очистки на станциях обезжелезивания.

Водозаборы подземных вод Смидовичского района. Основное водоснабжение района базируется на подземных водах серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта в пос. Смидович, Волочаевка-1, Приамурский, с. им. Тельмана, с. Аур, состоящих из шести скважинных водозаборов и одного шахтного колодца. Также осуществляется водоотбор из плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта на одиночных водозаборах в с. Песчаное, п. Волочаевка-2 и п. Николаевка.

Гидрохимическая обстановка на всех водозаборах характеризуется природным несоответствием по железу от 2,3 до 55 ПДК, марганцу до 6 ПДК и кремнию до 1,5 ПДК.

В отчетном году повышенное содержание аммония выявлено в двух весенних пробах воды на водозаборах в п. Приамурский до 2,2 ПДК и в с. Волочаевка - 1 до 1,9 ПДК, ранее на этих водозаборах отмечались единичные превышения до 1,3 ПДК. На остальных водозаборах содержание в воде аммония, нитритов и нитратов находилось в пределах

санитарных норм. Нормативное качество на водозаборах Смидовичского района достигается путем очистки добываемой воды на станциях обезжелезивания.

Тунгусское месторождение подземных вод Химические анализы подземных и поверхностных вод проводились в аккредитованных лабораториях г. Хабаровска.

За весь период наблюдения за качественным составом природных подземных вод в районе Тунгусского водозабора превышения ПДК по нормируемым показателям были только по железу, марганцу и кремнию.

В вертикальном разрезе и по площади Тунгусского месторождения общий химический состав подземных вод существенно не меняется, за исключением изменения величины минерализации и содержаний железа и марганца, а также некоторого роста концентраций кремния с глубиной.

Так, содержания основных нормируемых компонентов по наблюдательным скважинам внешнего мониторинга Центральнотунгусского участка (кусты 1001-1009) в 2019 г. определены: pH 6,0-6,8; кремний 1,0-1,82 ПДК; железо общее 6,6-74,67 ПДК; марганец 2,0-28,0 ПДК (в 2018 г. изменялись в пределах pH 6,1-6,4; кремний 10,6-19,9 мг/л (1,06-1,99 ПДК); железо общее 1,64-24,2 мг/л (5,47- 80,67 ПДК); марганец 0,08-2,9 мг/л (0,8-ПДК).

В наблюдательных скважинах внутреннего мониторинга 1 секции (куст 1151) в 2019 г. нормируемые компоненты изменялись в пределах: кремний 1,46-2,04 ПДК; железо общее 44-63,34 ПДК, марганец 5,0-10,4 ПДК, аммоний 0,33 -1,55 ПДК, pH 6,1-6,3, растворенный органический углерод 1,802-4,013 мг С/л (в 2018 г. кремний 1,23-1,95; железо общее 40,34-62,34 ПДК, марганец 6,0-8,6 ПДК, аммоний до 1,56 ПДК, pH 5,9-6,1, метан 0,085-1,63 мг/л).

В подземной воде хлорсодержащие пестициды группы гексахлорциклагексана и его продукты трансформации не обнаружены. Радиологические показатели не превышают допустимые нормы.

На участке недропользования в течение ряда лет пытаются очистить воду от железа и марганца путем закачки в пласт насыщенной кислородом воды. Данные о результатах воздействия на недра закачиваемых вод, включая измерения потери проницаемости водоносного горизонта на геохимическом разделе, недропользователем не представлены.

Водозаборы подземных вод Облученского района. Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение районного центра г. Облучье осуществляется из инфильтрационного водозабора галерейного типа, каптирующего плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. На этот же горизонт оборудованы два шахтных колодца в п. Известковый и п. Бира. Инфильтрационный групповой водозабор в п. Теплоозерск каптирует подземные воды серравальско-голоценового озерно-аллювиального

водоносного горизонта. Преобладающим большинством одиночных скважин (водозаборы «Солнечный» и «ОЛТЦ» г. Облучья, п. Хинганск, п. Биракан, с. Пашково, с. Семисточное) и двумя групповыми скважинными водозаборами (Станолирское месторождение и Санаторный участок в п. Кульдур) эксплуатируется водоносная зона трещиноватости скальных пород.

В 2019 г. на инфильтрационном групповом скважинном водозаборе в п. Теплоозерск по данным мониторинга только в одной весенней пробе определены повышенные концентрации железа до 1,4 ПДК, марганца до 4,8 ПДК и кремния до 1,3 ПДК.

В отчетном году на водозаборе в п. Биракан отмечается постоянное присутствие выше санитарных норм нитратов от 1,13 до 2,8 ПДК.

Водозаборы подземных вод Ленинского района ЕАО. Водоснабжение с. Ленинское осуществляется за счет подземных вод, добываемых на трех скважинных водозаборах, каптирующих плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. Этот же водоносный горизонт эксплуатируют одиночные скважины (села Башмак, Дежнево, Калинино, Биджан). Тремя одиночными водозаборными скважинами эксплуатируется водоносная зона трещиноватости (водозаборы с. Бабстово «Центральный» и «ПРЭО», с. Лазарево).

В отчетном году подземные воды на водозаборах, эксплуатирующих плейстоцен-голоценовый аллювиальный горизонт, не удовлетворяли санитарным нормам из-за повышенного содержания железа до 42 ПДК и марганца до 7 ПДК. Перед подачей воды в распределительную сеть с. Ленинское проводится водоподготовка на станциях обезжелезивания, на других водозаборах Ленинского района водоподготовки нет.

С 2015 г. в пробах воды водозабора с. Лазарево периодически появлялись нитраты до 1,3 ПДК. В 2018 г. содержание нитратов не превышали санитарных норм на этом водозаборе. За 2019 г. данных по опробованию нет. Водоподготовка на водозаборах с. Бабстово и Лазарево не проводится.

Водозаборы подземных вод Октябрьского района ЕАО. Водоснабжение с. Амурзет осуществляется за счет подземных вод трех скважинных водозаборов, каптирующих серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт. Этот же водоносный горизонт эксплуатируют водозаборы в селах Екатерино-Никольское и Полевое. В 2019 г. по результатам мониторинга на всех водозаборах кроме водозабора «Солнышко» в с. Амурзет наблюдалось превышение ПДК по общему железу 3,6-16,6 ПДК. Превышений санитарных норм по марганцу не выявлено, кроме водозабора «Амурская» в с. Амурзет до 2,1 ПДК. Доведение воды до санитарных норм проводится на двух водозаборах с. Амурзет.

В 2019 году на территории Еврейской АО устойчивого загрязнения подземных вод на водозаборах не выявлено.

В отчетном периоде определено точечное органическое загрязнение серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта аммонием 3,33 мг/л (2,2 ПДК) в скважине 30-52 водозабора в п. Приамурский Смидовичского района. (Табл. 1.47). Периодически (данные мониторинга с 2008 г.) превышение санитарных норм по аммонию наблюдается в шахтном колодце с. Волочаевка – 1 Смидовичского района от 1,1 до 4 ПДК, в 2019 г. в единичной пробе (15.04.2019 г.) отмечено превышение ПДК по аммонию 1,9 ПДК.

На скважинном водозаборе п. Биракан Облученского района наблюдается почти ежемесячное загрязнение верхней части зоны трещиноватости нитратами от 1,1 до 2,8 ПДК (в 2018 г. – 1,4 ПДК). Загрязнение подземных вод нитратами обусловлено близ расположенными хозяйственно-бытовыми объектами.

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 2019 г. загрязняющие вещества 1-го класса опасности не обнаружены.

Анализ гидрохимического состояния подземных вод в 2019 г., предназначенных для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, позволяет сделать следующие **выводы:**

1. Качество добываемых подземных вод на водозаборах из плейстоцен-голоценового аллювиального и серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта неудовлетворительное, в связи с сверхнормативным высоким природным содержанием железа, марганца, кремния. Отмечается в весенне-летнее время загрязнение элементами нитратной группы, в основном аммонием.

2. Химический состав воды в зонах трещиноватости скальных пород гидрокарбонатный кальциевый ультрапресный и пресный, вода очень мягкая, реакция среды нейтральная до щелочной. Железо общее и марганец в подземных водах, как правило, содержатся ниже санитарных норм.

3. Устойчивого загрязнения подземных вод на водозаборах Еврейской автономной области в 2019 г. не выявлено.

Таблица 1.47

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области за 2019 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/л)	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м^3/сут		Количество скважин	
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном году			всего	в т.ч. с загрязненной водой	всего	**в т.ч. с загрязненной водой**
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
1	Облученский	п. Биракан, центральная часть села	ООО "Источник"	К	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Нитрат	1,35	2,26	45,0	3	0,053	0,053	1	1
2	Смидовичский	п. Приамурский, западная окраина	ООО "Источник ДВ"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	< ПДК	2,22	1,5	4	0,466	0,466	1	1
3	Смидовичский	с. Волочаевка - 1, северо-восточная часть села	ООО "Экспресс " (бывшее ООО "ТеплоВодо-Канал Ремонт")	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	< ПДК	1,92	1,5	4	0,075	0,075	1	1
4	Смидовичский	"Южный", п. Смидович	ООО "Единые коммунальные системы"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	1,09	< ПДК	1,5	4	0,193	0,193	2	1
5	Облученский	г. Облучье, в-р "Солнечный"	ООО «Энергоресурс»	К	11(MZ)	Мезозойская водоносная зона трещиноватости	Бериллий	1,5	-	-	-	-	-	-	-
6	г. Биробиджан	жилищно-эксплуатационный (коммунальный) отдел №4 (ЕАО, г. Биробиджан)	филиала ФГБУ "ЦЖКУ" Министерства обороны России (по Восточному ВО)	К	11(MZ)	Мезозойская водоносная зона трещиноватости	Бериллий	1,2	-	-	-	-	-	-	-

Участки загрязнения подземных вод, выявленные и обследованные на территории Еврейской автономной области

Природное отклонение качества подземных вод от действующих нормативов на территории Еврейской АО характеризуется преимущественно повышенным содержанием железа, марганца и кремния. На наблюдаемых участках загрязнения кроме элементов природного происхождения присутствуют загрязняющие компоненты с превышением ПДК — это аммоний, фенолы общие, бром.

Участок загрязнения золоотвал «Биробиджанской ТЭЦ»

Локальный мониторинг качества подземных вод, обеспечивающий наблюдение за участком загрязнения, проводил СП "Биробиджанская ТЭЦ" филиал "Хабаровская теплосетевая компания" ОАО "ДГК" в районе золоотвала по 2 скважинам. Все скважины оборудованы на плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт.

В таблице 1.48 представлены компоненты, которые были определены при опробовании в 2018-2019 г. В 2018 г отдельные элементы превышали санитарные нормативы. В районе золоотвала Биробиджанской ТЭЦ содержание аммония в 2018 г. до 1,5 ПДК, в 2017 г. было 5,5 ПДК. Содержание железа общего колебалось в пределах от 2,6 до 15,5 мг/л. Содержание хлоридов составило 20,8-127,8 мг/л, сульфатов 7-192 мг/л.

В 2019 г., в подземных водах золоотвала "Биробиджанской ТЭЦ", содержание железа уменьшилась почти в 3 раза (по сравнению с 2018 г.) от 4 до 13 ПДК, марганца от 6 до 12 ПДК). Превышение санитарных норм по аммонию до 1,8 ПДК зафиксировано только в единичной пробе (Рис. 1.118). Содержание хлоридов в воде составило от 131,9 до 202 мг/л, сульфатов от 11,2 до 204 мг/л.

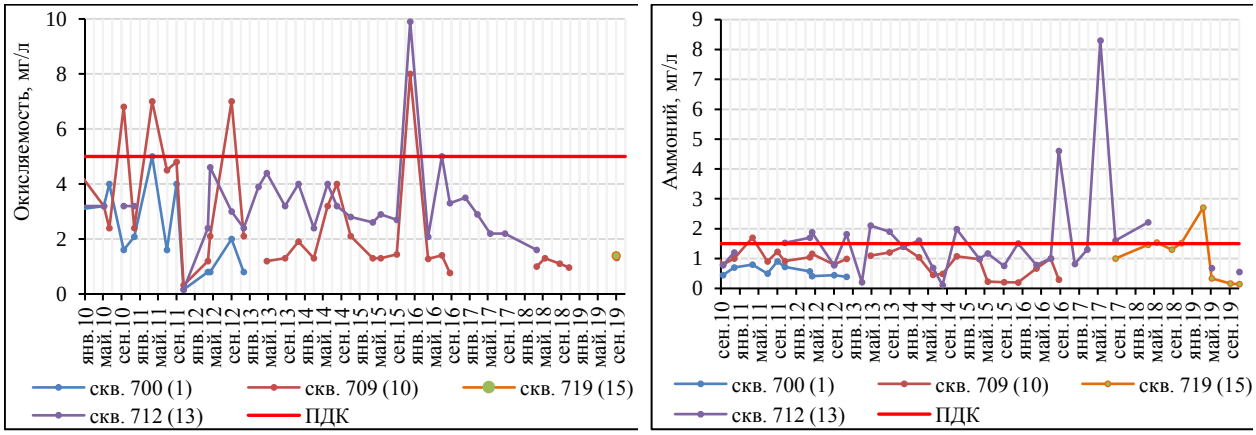


Рис. 1.118 Многолетние наблюдения за окисляемостью и аммонием в наблюдательных скважинах в районе золоотвала Биробиджанской ТЭЦ

Участок загрязнения полигон твердых бытовых отходов (ТБО) ООО «Спецкомбинат»

Участок ТБО ООО "Спецкомбинат" расположен в окрестности г. Биробиджана. Выявленные на участке компоненты, превышающие ПДК, приводятся по данным недропользователя за 2017-2018 гг. Так в 2018 г произошло

снижение средних содержаний фенолов и брома до 3 раз по сравнению с 2017 г. Загрязнение аммонием установлено с превышением ПДК от 1 до 20,7 ПДК в 2017 г. и , в 2018 г от 4,6 до 19,2 ПДК (Рис. 1.119). Другие определяемые компоненты: ртуть и кадмий содержатся в количествах гораздо ниже ПДК. В 2019 специалистами центра ГМСН были выполнены прокачки из двух скважин с отбором проб воды. Согласно полученным данным, вода в районе полигона ТБО (отбор от 21.11.2019) пресная с минерализацией от 0,41 до 0,75 г/л, жесткая (общая жесткость 8 -15 мг-экв/л), реакция среды кислая (pH 7,76 - 7,79). Содержание железа общего в пределах от 32,9 до 113,6 мг/л (110 - 379 ПДК), марганца от 3,3 до 3,4 мг/л (до 34 ПДК). Установлены повышенные концентрации по брому и в одной скважине по окисляемости перманганатной. Результаты опробования 2018-2019 гг. представлены в таблице 1.46.

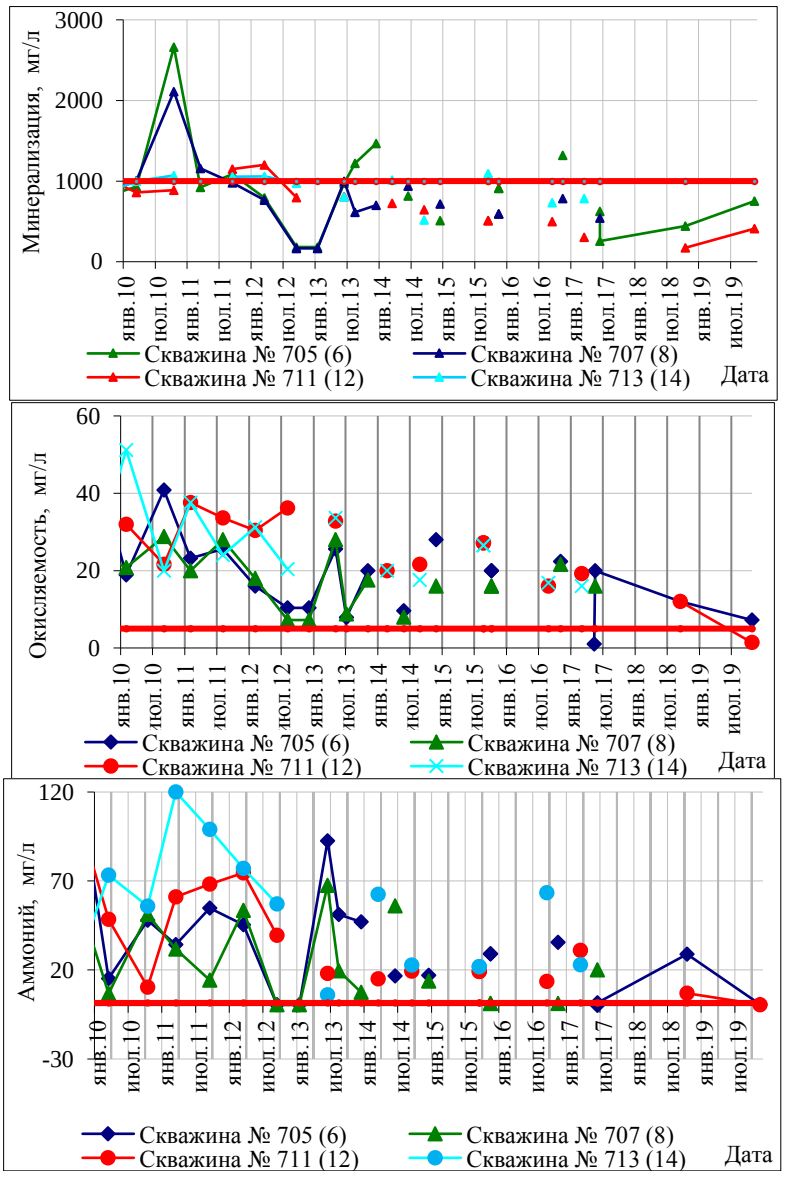


Рис. 1.119 Изменения минерализации, окисляемости перманганатной и аммония в наблюдательных скважинах в районе полигона ТКО ООО "Спецкомбинат"

Таблица 1.48

Концентрация загрязняющих веществ на объектах техногенного загрязнения за 2018 и 2019 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					
				2018			2019			2018			2019		
				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	6,9	28,8	17,9	-	-	-	4,6	19,2	11,9	-		-
		Фенол	0,001	<0,0005	0,0017	0,0011	-	-	-	<ПДК	1,7	1,1	-	-	-
		Бром	0,2	-	-	0,195	0,41	0,57	0,49	-	-	1	2	2,8	2,4
		Окисляемость перманганатная	5	12	12	12	1,4	7,19	4,3	2,4	2,4	2,4	<ПДК	1,4	<ПДК
		Нефтепродукты	0,1	-	0,11	0,11	-	-	-	-	1,1	1,1	-	-	-
г. Биробиджан, территория в районе золоотвала СП "Биробиджан-ская ТЭЦ" филиала "ХСТС" АО ДГК"	Золоотвал Биробиджан-ской ТЭЦ	Аммоний	1,5	1,3	2,21	1,8	0,14	2,7	1,4	<ПДК	1,5	1,2	<ПДК	1,8	<ПДК
		Водородный показатель	в пределах 6-9	5,6	5,9	5,8	5,8	5,9	5,85	>ПДК	>ПДК	>ПДК	>ПДК	>ПДК	>ПДК

1.3.2.8. Магаданская область

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах 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 добываемой воды.

На территории области существуют локальные участки, где подземные воды не удовлетворяют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 из-за повышенных содержаний компонентов, которые относятся к категории природных некондиций: железа, марганца, сульфатов, повышенной жесткости, минерализации. В приведенной ниже таблице 1.49, на отдельных водозаборах, согласно поступившей отчетности, из элементов загрязнителей определены сверхнормативные значения нитратной группы (2-3 ПДК) 2 класс опасности (Омсукчанский водозабор), а также установлено присутствие радиоактивной составляющей, представленной радоном до 2 ПДК. Наличие каждого из перечисленных выше компонентов предопределено совокупностью как природных факторов (состав водовмещающих пород, физико-химическая обстановка обусловленная влиянием морских приливов), так и бытовыми и возможно техногенными условиями. Иногда источник появления в воде того или иного нормируемого компонента (соединения азота, сульфаты, цианиды, железо) 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 (г. Сусуман). Данных по этим участкам недостаточно, чтобы сделать выводы о наличии на этих территориях сформировавшегося техногенного очага загрязнения подземных вод.

Таблица 1.49

Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах хозяйственно-бытового назначения на территории Магаданской области за 2019 год

Наименование водозабора	Местоположение	Количество скважин на водозаборе	Номер опробуемого ПН по первоисточнику	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,), СанПиН1.1.4.1074-01	Количество (ед. ПДК)	Класс опасности
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Магаданэнергоремонт	Территория г.Магадана долина р.Балахапчан	1	скв.№1	N_2	Плиоценовый ВК	27.09.2019	Удельная активность радона-222 Бк/кг	89,3	60,0	1,49	не определен
Штурмовое	п.Штурмовой	н.св.	н.св.	J_{1-2}	Юрская ВЗТ	21.10.2019	Марганец, Mn	0,22	0,1	2,20	3
Бурхалинский	Западная окраина п.Бурхала	2	скв.№1	J_2	Юрская ВЗТ	нет даты	Железо общее, Fe	0,417	0,3	1,39	3
Бурхалинский	Западная окраина п.Бурхала	2	скв.№1	J_2	Юрская ВЗТ	нет даты	Марганец, Mn	0,17	0,1	1,70	3
База отдыха "Черный Ключ"	Долина руч.Черный ключ	2	Мт-1	K_1	Меловая ВЗТ интрузивных пород	20.06.2019	Удельная активность радона-222 Бк/кг	92	60,0	1,53	не определен
Омсукчанский-1(скв. 7, 8)	Долина руч. Озерного	2	н.св	К	Меловая (таликовая) ВЗТ	13.11.2018	Нитрит-Ион	3,5-12,1	3,3	1,06-3,67	2
Омсукчанский-1(скв. 7, 8)	Долина руч. Озерного	2	н.св	К	Меловая (таликовая) ВЗТ	25.10.2019	Жесткость общая	7,8	7,0	1,11	не определен

1.3.2.9. Чукотский автономный округ

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

По Чукотскому автономному округу объектная информация для характеристики гидродинамического состояния и качества подземных вод весьма скудная. Наблюдательная сеть ГОНС в Чукотском АО для отслеживания химического состояния подземных вод в естественных условиях отсутствует.

Качественный состав подземных вод, согласно имеющимся материалам, удовлетворительный. Большая часть водозаборных сооружений, судя по официальной отчётности, эксплуатируют подземные воды кондиционного состава. Отмечены отдельные случаи превышения ПДК по железу, мутности и водородному показателю. Однако ограниченные сведения по гидрохимии в представляемых формах 4-ЛС не дают возможности судить об экологическом благополучии территорий или присутствии элементов-загрязнителей в добываемой подземной воде. Отчётная форма 4-ЛС содержит в общем перечне 18 химических элементов, но в реальной отчетности их количество не превышает 5-7. По опыту мониторинговых работ на территории Дальневосточного округа такого количества анализируемых показателей в воде явно недостаточно для объективной характеристики качества используемой воды, особенно в пределах территорий городской промзоны и участков разработки полезных ископаемых.

На территории Чукотского автономного округа подземные воды различных водоносных таликовых зон, представленные аллювиальными и аллювиально-морскими отложениями, используемые для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в естественном (природном) состоянии, по большинству показателей соответствуют нормативам, за исключением незначительно повышенных концентраций по железу до 1- 3 ПДК и марганцу 1 ПДК (Табл.1.50). Воды как правило гидрокарбонатные, реже хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, натриево-кальциевые с минерализацией 0,05-0,25 г/л, среда близкая к нейтральной (pH 6,6-7,2).

Воды подрусловых таликовых горизонтов зачастую полностью отражают состав поверхностных вод и его изменение по сезонам года. Качество подмерзлотных вод практически всегда соответствует нормам по всем определяемым показателям.

Подземные воды палеогенового вулканогенного водоносного комплекса (андезиты, базальты, туфы) в естественных условиях изучались на Журавлином месторождении подземных вод до начала его эксплуатации. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией до 0,2 г/л, от слабокислой до слабощелочной реакции. Качество воды удовлетворительное и соответствует

действующим нормативам. Концентраций элементов, указывающих на техногенное загрязнение подземных вод в 2019 г, не выявлено.

В водоносной зоне трещиноватости (вулканогенно-осадочные и интрузивные породы) по химическому составу вода преимущественно хлоридно-гидрокарбонатная или сульфатно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая с минерализацией 0,04 0,05 г/л, среда нейтральная и слабощелочная (pH=7,1-7,6). Качество воды соответствует нормам, отличается постоянством химического состава.

Загрязнению подземных вод подвержены, в основном, незащищённые водоносные аллювиальные горизонты. Изменение качества вод аллювия происходит в весенне-осенний период в результате фильтрации в них поверхностных вод. Основной пик загрязнения приходится на начало лета, 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 степень загрязнения водных объектов, в пределах которых ведутся добычные работы. Разработка рудных месторождений золота является реальной потенциальной угрозой загрязнения почв, поверхностных и подземных вод.

Вероятно также изменение химического состава подземных вод на участках водозаборов, расположенных в прибрежноморской зоне, за счёт влияния морских вод.

Согласно отчетности, представленной за 2019 г., основные некондиции связаны с превышением мутности, жесткости, железа, единичные превышения по марганцу и по радону (Табл. 1.48). Например, на водозаборе Ваежского МПВ ГП ЧАО «Чукоткоммунхоз», эксплуатирующем аллювиальные отложения, было зафиксировано превышение по железу до 3 ПДК и мутности 2,6 ПДК.

Таблица 1.50

Обобщённые данные химического состава подземных вод по отчётности недропользователей Чукотского АО за 2019 год

№ п/п	Недропользователь	Лицензия			Количество скважин	Минерализация (сухой остаток)	Жесткость	Железо	Мутность	Цветность	Окисляемость	Марганец	Взвешенные вещества	pH	Цинк	Ион аммония	Нитраты	Нитриты	Сульфаты	Хлориды	Кальций	Магний	Медь	Активность Rn^{222}	Опробуемый водоносный горизонт, комплекс (индекс)	Примечание
						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	Бк/кг		
						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	27
1	Государственное предприятие Чукотского автономного округа "Чукоткоммунхоз" (ГП ЧАО Чукоткоммунхоз")	АНД	01075	ВЭ	2		0,5	0,19	**3,15 / 1,22**		1,18	0,04													K_2-Р	Месторождение Нагорненское, участок Речной
2		АНД	01076	ВЭ	3		0,52	0,1	0,5		2,05	0,01													Р	Месторождение Алькатваамское
3		АНД	01078	ВЭ	3		0,68	**0,94 / 3,14**	**6,80 / 2,62**		1,27														aQ_{IV}	Месторождение Ваежское
4		АНД	01080	ВЭ	3		0,83	0,14	1,08		1,45														K_2-Q_{IV}	Месторождение "Гнилая Речка"
5		АНД	01081	ВЭ	2		**7,4 / 1,06**	0,14	1,08		1,34	0,04													N_1	Месторождение Хатырское
6		АНД	01083	ВЭ	8	Нет отчётности по качеству воды																			aQ_{IV}	Месторождение "Первая Речка"
7		АНД	01084	ВЭ	1		0,58	0,21	0,53		2,69	0,07													mQ_{IV}	Месторождение Мейныпильгинское
8		АНД	01085	ВЭ	2		1,77	0,13	**2,73 / 1,05**		2,25	0,027													11(Pz)	Месторождение Устьбельское
9		АНД	01086	ВЭ	2		1,11	0,17	**3,1**		1,89	0,05													aQ_{IV}	Месторождение Марковское
10		АНД	01087	ВЭ	3		1,73	0,13	1		0,90	0,03													Р	Месторождение Журавлиное
11		АНД	01102	ВЭ	2		0,65	**0,34 / 1,14**	1,23																mQ_{III}	Новочаплинский водозабор
12	ООО "Северо-Восточные сети"	АНД	01315	ВЭ	1		1,83	0,04	1,3		1,64														Р	Месторождение Угольная, участок Верхний
13	Открытое Акционерное Общество " Шахта Угольная"(ОАО "Шахта Угольная")	АНД	01068	ВЭ	1		1,3					0,005					1,5		10	11,1		5,5	0,0024		aQ_{IV}	Водозабор "Нижний" р. Угольной, техническая вода
14	Муниципальное предприятие жилищно-коммунального хозяйства Билибинского муниципального р-на (МП ЖКХ Билибинского)муниципального района)	АНД	01098	ВЭ	2	66	0,65	0,23	0,53	15	0,9	0,011		6,9		0,05	0,21	0,006	17,6	2,81			0,01		aQ_{IV}	Илиринейский водозабор
15		АНД	01099	ВЭ	1	56	0,67	0,23	0,45	11	0,64	0,002		6,6		0,07	0,36	0,005	13,4	5,32			0,02		aQ_{IV}	Омолонский водозабор
16		АНД	01100	ВЭ	2	75	0,91	0,24	0,33	12	1,25	0,003		6,6		0,05	0,3	0,003	32,8	5,06			0,06		aQ_{IV}	Островновский водозабор
17		АНД	01101	ВЭ	3	71	1	0,25	0,24	8	1,3	0,004		6,4		0,03	0,19	0,003	42,7	3,72			0,05		aQ_{IV}	Кепервеемский водозабор

Окончание таблицы 1.50

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
18	Открытое акционерное общество "Рудник Каральвеем"(ОАО "Рудник Каральвеем")	АНД	01103	ВЭ	2	194	1,68	0,03	0,03	2,7	0,18	0,001		6,71		0,07		0,007	6,7	1,7	14,5	0,9	0,044		Т	Месторождение Каральвеемское
19	Общество с ограниченной ответственностью "Северное золото" (ООО "Северное Золото")	АНД	01193	ВР	2	50	0,3	0,17	0,59	5	0,25	0,0032		7,0	0,023	0,5	2,11	0,2	6,51	0,66			0,008	**72,8-308 1,22-5,14**	Т	Месторождение Правоярквааамское
20	Открытое Акционерное общество "Анадырский морской порт" (ОАО "Анадырский морской порт")	АНД	01240	ВЭ	1	388	5,5	0,2				0,01													$К_2$-Р	Водозабор Анадырского морского порта
21	Акционерное Общество "Чукотская горно-геологическая компания" (АО "ЧГГК")	АНД	01246	ВЭ	2	239		0,05				**0,119 1,19**	3							2,02			0,001		$К_2$-$аQ_{IV}$	Водозабор АО "ЧГГК"
22	Муниципальное унитарное предприятие жилищно-коммунально-го хозяйства "Иультинское"	АНД	01270	ВЭ	3	Нет отчётности по качеству воды																			$аQ_{III-IV}$	Месторождение Нижне-Нырвакинотское
23		ИУЛ	00081	ВЭ	2	Нет отчётности по качеству воды																			$аQ_{IV}$	Месторождение Амгуэмское
24	ЗАО "Базовые металлы"	БИЛ	00082	ВЭ	1	270	3,3	**0,4 1,34**				0,003		6,4					1,1	2,5					н.с.	ВЗУ Хребтовый

Примечание: жирным шрфтом в ячейке отмечены показатели с превышением ПДК: в числителе содержание в мг/дм^3 , в знаменателе превышение ПДК по определяемому показателю

1.3.2.10. Республики Бурятия

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

Гидрогеохимическое состояние подземных вод в Республике Бурятия в районах интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и объектов промышленности по многолетним данным достаточно стабильно. По отчетам недропользователей загрязнений на крупных водозаборах не выявлено, одной из причин способствующих сохранению природного состава подземных вод являются оборудованные 1 и 2 пояса ЗСО и соблюдение на них установленных требований. По данным отчетности по форме 4-ЛС из 147 мелких и средних водозаборов ни по одному не были предоставлены сведения о качественном составе используемых подземных вод. Результаты объектного химического мониторинга подземных вод предоставляются только по крупным водозаборам.

В 2019 г. на территории Республики Бурятия загрязнение подземных вод выявлено на 16 участках наблюдения, и на 4 водозаборах (Табл. 1.51): ТГК-14 ТЭЦ-2, ОАО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение», ОАО «Улан-Удэнский авиационный завод» и МУП ЖКХ, Онохой. Чрезвычайно опасных веществ в подземных водах, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, в отчетном периоде не выявлено. По результатам повторного опробования загрязнение не подтверждено на водозаборе «Бурятзолото» в п. Самарта, где в 2018 г. в водоносной зоне трещиноватости протерозойских пород были обнаружены мышьяк, кадмий, свинец, а также селен и фенолы с содержанием выше ПДК..

В подземных водах четвертичных отложений, эксплуатируемых на водозаборах ТГК-14 ТЭЦ-2, АО «Улан-Удэнский авиационный завод» и МУП ЖКХ Онохой, в отчетный период выявлены превышения нормативных требований по нефтепродуктам (1,6 ПДК) и фенолам (2-3,2 ПДК).

В подземных водах меловых отложений, которые эксплуатируются водозабором ОАО «Улан-Удэнское приборостроительное производственное объединение», в 2019 году увеличилось содержание фенолов (5,2 ПДК), общей альфа-активности (4,8 ПДК), а концентрация нефтепродуктов (3,8 ПДК) осталась на уровне прошлого года (Рис.1.120).

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

Под воздействием техногенных факторов изменяется химическое состояние подземных вод (Рис. 1.120).

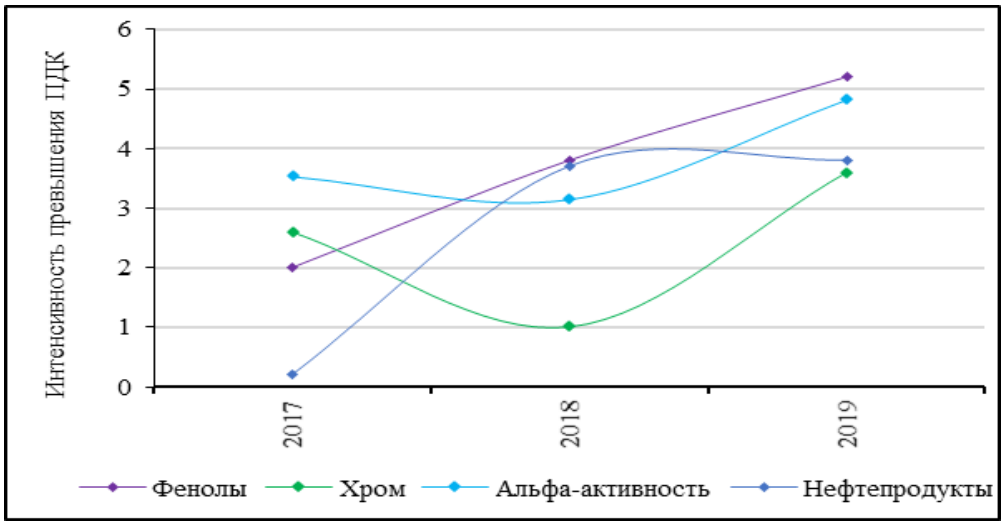


Рис.1.120 Изменение интенсивности превышения ПДКна скважинах водозабора «УУ-ППО», Республика Бурятия

В наибольшей степени подвержены загрязнению подземные воды первых от поверхности водоносных горизонтов, имеющие тесную гидравлическую связь с поверхностными водами.

В 2019 г. в Республике Бурятия впервые выявлены загрязнения по 3 водозаборам подземных вод и 3 участкам наблюдения. Требуется подтверждение при дальнейших исследованиях (в результате контрольного опробования не подтверждено загрязнение на водозаборе вахтового поселка Зун-Холба).

Таблица 1.51

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Республики Бурятия за 2019 г.

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район,населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/дм^3)*	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м^3/сут		Количество скважин	
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном году			всего	в т.ч. с загрязненной водой	всего	в т.ч.с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	г. Улан-Удэ, Железнодорожный	Водозабор "Улан-Удэнское ППО"	"Улан-Удэнское приборостроительное ПО "	Промышленное	K_1	Нижнемеловой ВК	Марганец	2,80	3,00	0,1	3	0.0076	0.0076	1	1
2	г. Улан-Удэ, Железнодорожный	Водозабор "Улан-Удэнское ППО"	"Улан-Удэнское приборостроительное ПО "	Промышленное	K_1	Нижнемеловой ВК	Нефтепродукты	3,70	3,80	0,1	не определен	0.0076	0.0076	1	1
3	г. Улан-Удэ, Железнодорожный	Водозабор "Улан-Удэнское ППО	"Улан-Удэнское приборостроительное ПО "	Промышленное	K_1	Нижнемеловой ВК	Общая альфа-активность	5,20	1,10	0,2	не определен	0.0076	0.0076	1	1
4	г. Улан-Удэ, Железнодорожный	Водозабор "Улан-Удэнское ППО"	"Улан-Удэнское приборостроительное ПО "	Промышленное	K_1	Нижнемеловой ВК	Фенолы	2,30	4,60	0,001	4	0.0076	0.0076	1	1

Окончание таблицы1.51

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	г. Улан-Удэ	Групповой водо забор "Улан-Удэнский авиационный завод"	"Улан-Удэнский авиционный завод"	-	aQ_{IV}	Водоносный голоценовый аллювиальный ВГ пойменной террасы	Нефтепродукты	-	1,60	0,1	не определен	8.828	-	19	1
6	г. Улан-Удэ, Октябрьский	Улан-Удэнская ТЭЦ -2	"ТГК-14"	Промышленное	aQ_{IV}	Водоносный голоценовый аллювиальный ВГ пойменной террасы	Фенолы	3,60	3,20	0,001	4	1.0626	-	2	2
7	Заиграевский район, Онохой	Онохойское ЖКХ	ЖКХ "Онохой"	-	Q_{III-IV}	Водоносный верхнечетвертичный-современный ВГ	Фенолы	-	2,00	0,001	4	0.4376	-	2	1

Участки загрязнения подземных вод, выявленные и обследованные на территории Республики Бурятия

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

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.

Сохраняется аномально высокое загрязнение подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта в зоне влияния фенольных и нефтесодержащих отходов отстойника Удан-Удэнский ЛВРЗ. Ниже по потоку от отстойника в подземных водах четвертичных отложений в 2019 году отмечено высокие содержания фенолов (56 000 ПДК), перманганатной окисляемости (20 ПДК), аммония (57,3 ПДК), нефтепродуктов (6,5 ПДК), а также железа (13 ПДК) и натрия (1,2 ПДК) (Рис. 1.121).

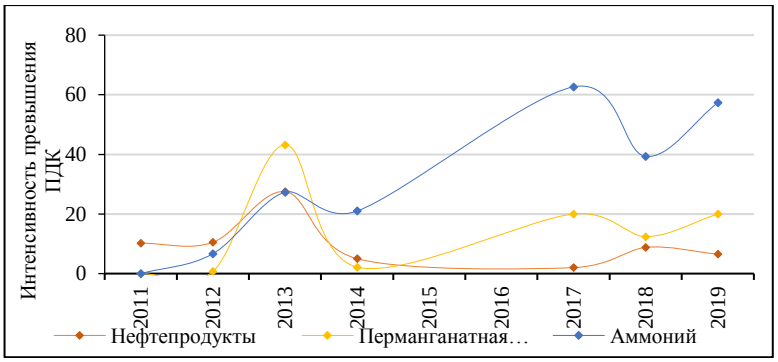


Рис. 1.121 Изменение интенсивности превышения ПДК на участке наблюдения Удан-Удэнский ЛВРЗ, Республика Бурятия

В районе расположения золоотвала ТЭЦ-1 (п. Кирзавод) в грунтовых водах четвертичных отложений выше нормы содержатся нефтепродукты (3,5 ПДК), аммоний (2,5 ПДК), перманганатная окисляемость (1,2 ПДК), а также фенолы (2,6-4,7 ПДК) (Рис.1.122).

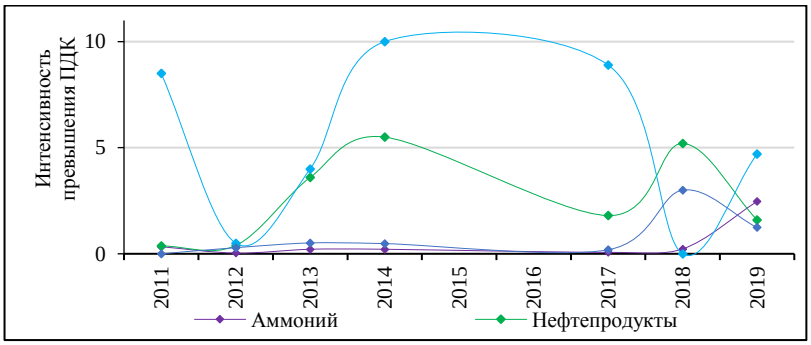


Рис. 1.122 Изменение интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения золоотвал ТЭЦ-1 (п. Кирзавод), Республика Бурятия

На участке размещения сезонного золоотвала ТЭЦ-1 (п. Нижние Тальцы) в отчетном году в концентрациях выше ПДК зафиксированы нефтепродукты (4-4,2 ПДК) и фенолы (2,9-7,1 ПДК). Фториды в отчетном году не превысили нормативные значения. В районе золоотвала ТЭЦ-2 в отчетном году зафиксированы только фенолы (2 ПДК), превышающие нормативные значения.

В долине р. Селенги в п. Сотниково в районе очистных сооружений г. Улан-Удэ в подземных водах четвертичных отложений содержание нитратов (2 ПДК) и лития (1 ПДК) по-прежнему незначительно превышают нормативы (Рис. 1.123). По остальным контролируемым показателям качество воды соответствует питьевым требованиям.

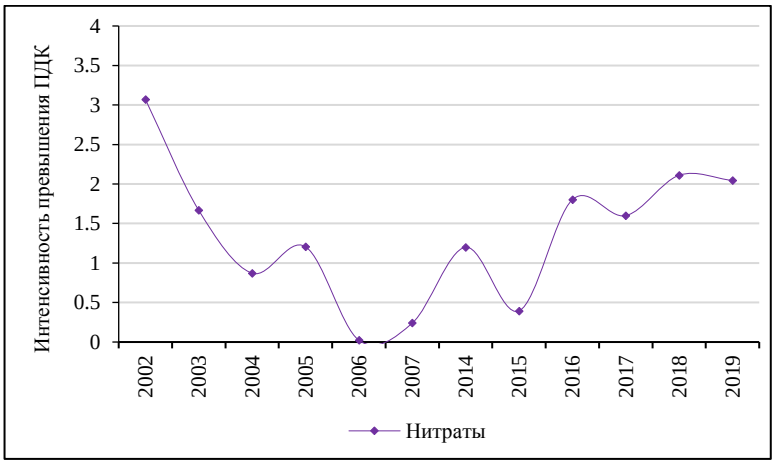


Рис. 1.123 Изменение интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения очистных сооружений, Республика Бурятия

В с. Усть-Брянск, на территории влияния свинокомплекса «Восточно-Сибирский» в подземных водах четвертичных отложений зафиксированы превышения нормативных значений по общей жесткости (5 ПДК), минерализации (2,9 ПДК), перманганатной окисляемости (27,2 ПДК), нитратам (8,9 ПДК) и нитритам (2,2 ПДК) (Рис. 1.124).

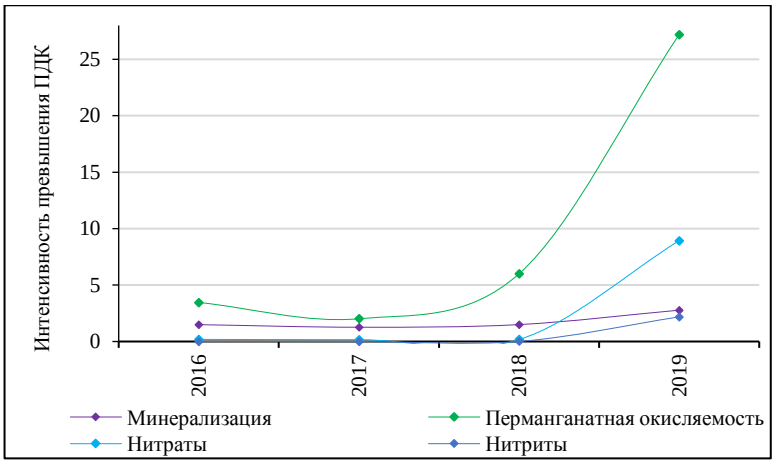


Рис. 1.124 Изменение изменения интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения свинокомплекса «Восточно-Сибирский», Республика Бурятия

Загрязнение подземных вод меловых отложений на участке Улан-Удэнского авиационного завода, на участках наблюдения золошлаконакопителя и территории

предприятия в последние годы остаётся стабильным, продолжают фиксироваться фенолы (2,9-9,5 ПДК), общая жесткость (1,1-1,3 ПДК), хром (3,6 ПДК) и альфа излучающие радионуклиды (4,8 ПДК) (Рис.1.125).

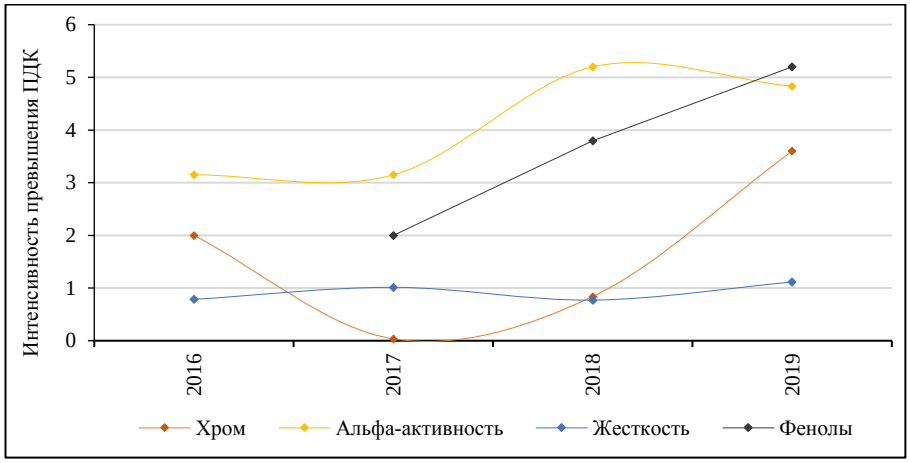


Рис. 1.125 Изменение изменения интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения Удан-Удэнский авиационный завод, Республика Бурятия

Гусиноозерский промышленный узел включает Гусиноозерскую ГРЭС, угольные разрезы, склады ГСМ. Основную техногенную нагрузку на подземные воды оказывают объекты ГРЭС- шламоотстойники I и 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 фенолов (2 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 подземных водах четвертичных отложений отмечены превышения нормативных значений по перманганатной окисляемости (1,4-2,4 ПДК), по участкам в районе шламонакопителя и очистных сооружений. Широкий перечень загрязняющих веществ по-прежнему отмечается на участке золошлакоотвала ТЭЦ Селенгинского ЦКК. Здесь в подземных водах четвертичных отложений зафиксированы превышения нормативных значений по бору (9,8 ПДК), марганцу (17 ПДК), натрию (1,8 ПДК), сульфатам (1,8 ПДК), перманганатной окисляемости (1,4 ПДК), фтору (3,6 ПДК), общей жесткости (1,2 ПДК) и минерализации (1,8 ПДК) (Рис. 1.126).

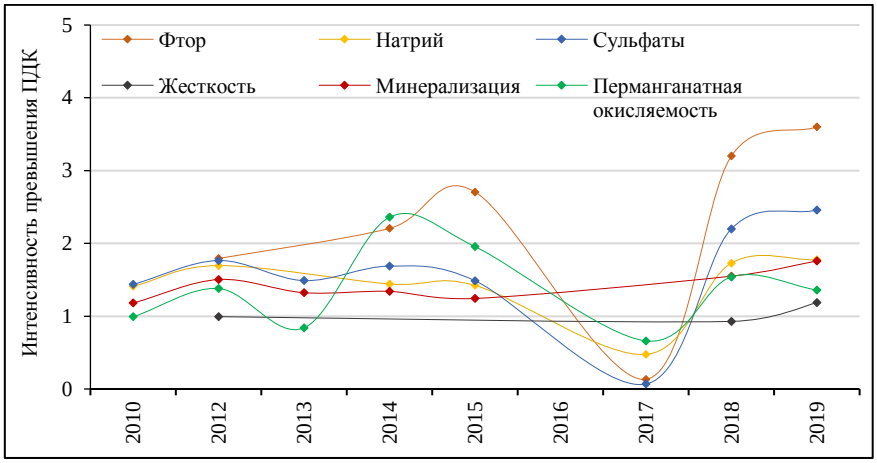


Рис. 1.126 Изменение интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения золошлакоотвал ТЭЦ Селенгинского ЦКК, Республика Бурятия

На золоотвалах Тимлюйской ТЭЦ в водах четвертичных отложений в отчетном году отмечено повышение концентраций основных загрязняющих веществ - аммония (6,9-8,7 ПДК), алюминия (2,9 ПДК), железа (10 ПДК), марганца (9-9,4 ПДК), фенолов (14-480 ПДК), нефтепродуктов (7,5-37 ПДК) и перманганатной окисляемости (1,8-2 ПДК) (Рис. 1.127)

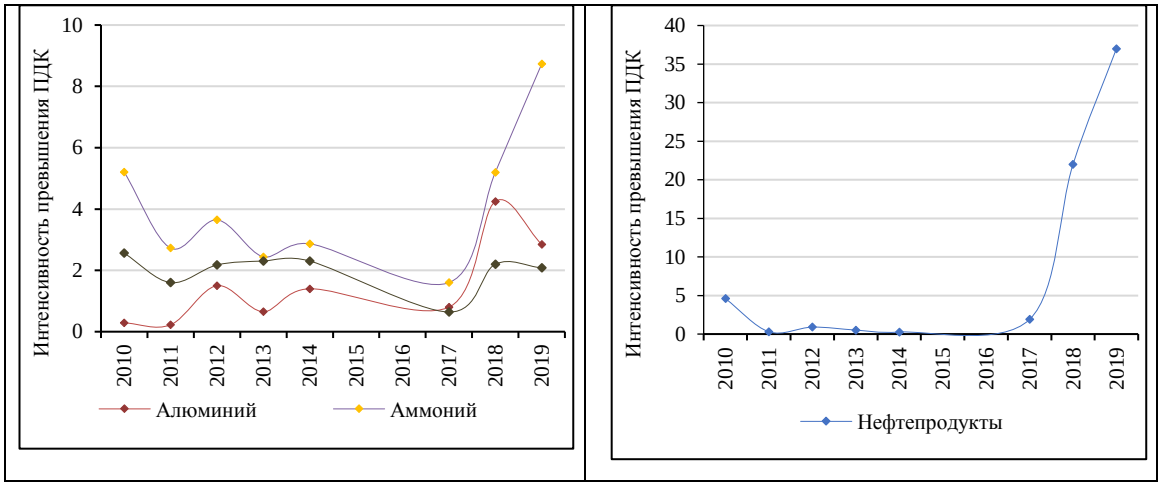


Рис. 1.127 Изменение интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения золоотвал Тимлюйской ТЭЦ, Республика Бурятия

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 2019 г, в 1 км южнее п. Самарта в зоне

влияния цеолитового отстойника обогатительной фабрики, зафиксированы превышения по аммонию (1,9 ПДК), никелю (10,5 ПДК), а также цианидам (4,4 ПДК) (Рис. 1.128). В районе отстойника цеха гидрометаллургии в подземных водах зафиксированы: аммоний (786,7 ПДК), железо (1102 ПДК), медь (590,3 ПДК), никель (44 ПДК), сульфаты (2 ПДК), хлориды (3,8 ПДК), цинк (10,3 ПДК) и цианиды (562,9 ПДК), концентрации которых значительно выросли по сравнению с прошлым годом (Рис. 1.129).

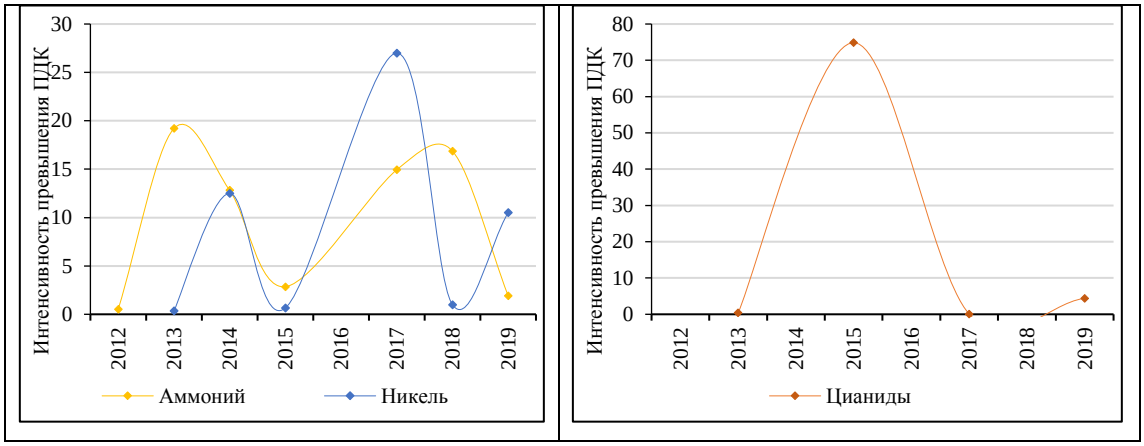


Рис. 1.128 Изменение интенсивности превышения ПДК в зоне влияния цеонитового отстойника обогатительной фабрики, Республика Бурятия

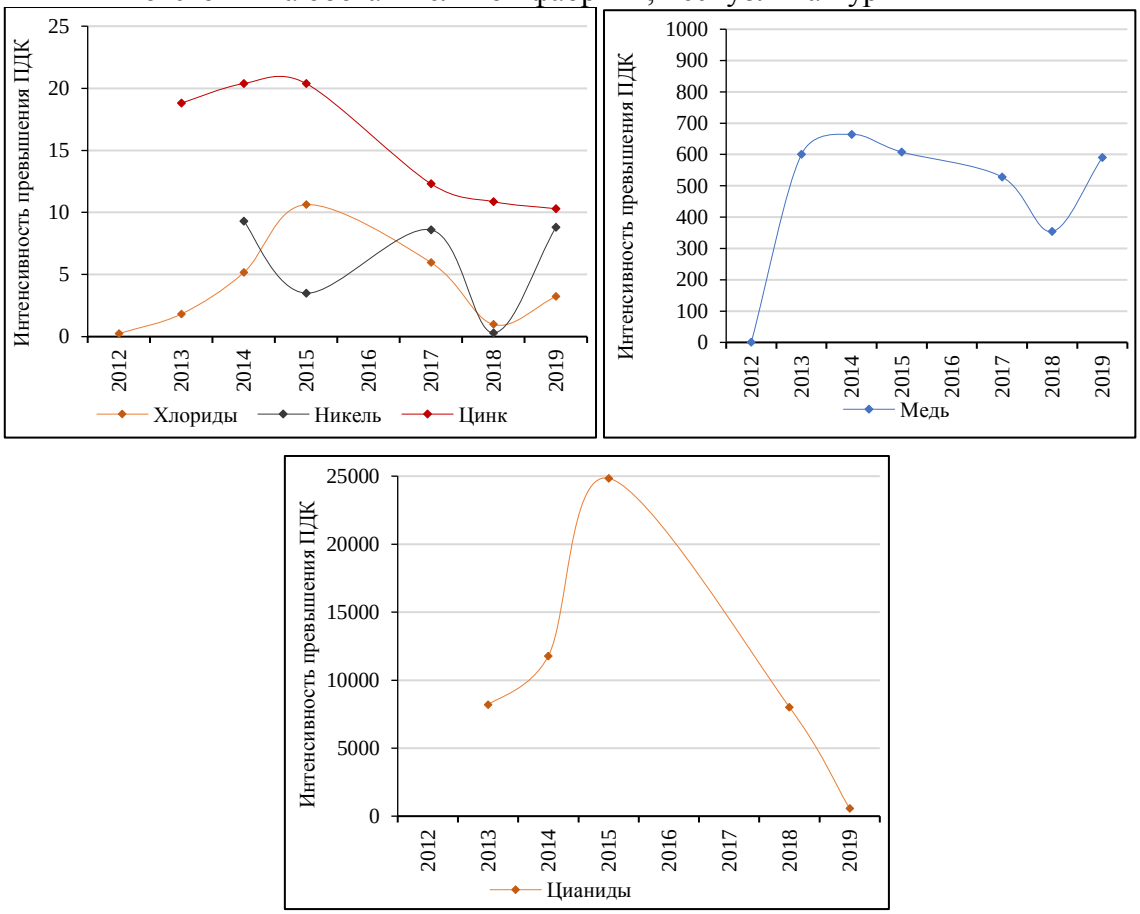


Рис. 1.129 Изменение интенсивности превышения ПДК в зоне влияния отстойника цеха гидрометаллургии обогатительной фабрики, Республика Бурятия

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 нитратов (1,84 ПДК) и фенолов (4,6 ПДК) (Рис. 1.130).

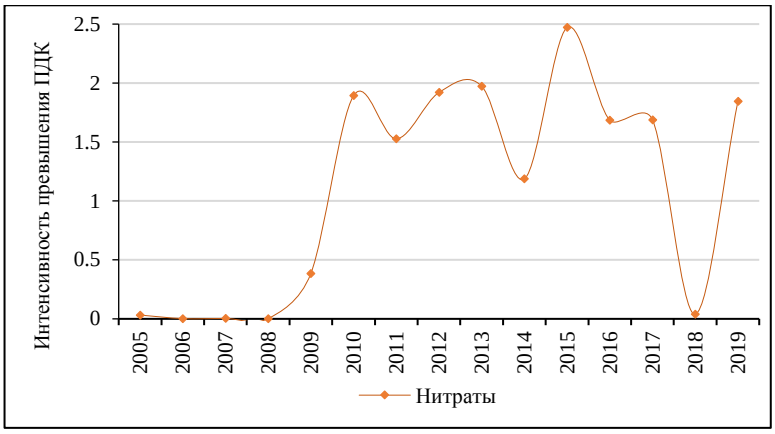


Рис. 1.130 Изменение интенсивности превышения ПДКна участке наблюдения нефтебазы «Бурят-Терминал», Республика Бурятия

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 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.

1.3.2.11. Забайкальский край

Гидрохимическое состояние подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения

Загрязнение подземных вод на территории Забайкальского края в 2019 г. обнаружено на 2 участках наблюдения на 3 водозаборах. Основные проблемы изменения качества воды на водозаборах связаны с подтягиванием некондиционных вод при интенсивной эксплуатации, а также с их загрязнением из техногенных источников.

Загрязнения подземных вод чрезвычайно опасными веществами в 2019 году зафиксировано по результатам опробования водозаборов, расположенных в Нерчинском, Сретенском и Чернышевском районах. Опробования были проведены после обнаружения в 2018 году в воде скважины № 21-74 (пгт. Приисковая), которая на данный момент закрыта, очень высокой концентрации мышьяка (305 ПДК). По результатам опробования водозаборов в Нерчинском районе в апреле 2019 г. в водозаборной скважине № 79-М-97 с. Верхний Умыкэй, оборудованной на зону трещиноватости протерозойских пород, также зафиксировано высокое содержание в воде мышьяка (44 ПДК). При повторном опробовании загрязнение мышьяком (35 ПДК) подтвердилось (Табл.1.50). Село Верхний

Умыкэй расположено в Нерчинском районе Забайкальского края, в долине правого притока р. Нерча – ручья Большой Умыкэй.

Повышенные концентрации мышьяка (0,05-0,15 мг/л) в подземных водах района были зафиксированы и при опробовании эксплуатационных и наблюдательных скважин в районе г. Нерчинска в 1987-1995 гг.

В геологическом строении района принимают участие метаморфические сланцы архейского, гранодиориты протерозойского возраста, восточнее села проходит тектонический контакт древних интрузивных и метаморфических пород с верхнеюрскими-нижнемеловыми вулканогенно-осадочными образованиями. С поверхности они перекрыты маломощным чехлом четвертичных аллювиальных и пролювиально-делювиальных отложений. По результатам геологических работ предыдущих лет здесь выявлен ряд месторождений, рудопроявлений и геохимических аномалий урана, золота, мышьяка, молибдена, сурьмы, ртути. По этим признакам район входит в золото-молибденовый пояс, что может и являться источником высоких концентрация мышьяка в водах района.

По данным химического мониторинга подземных вод на крупных водозаборах в 2019 году продолжает существовать загрязнение только на Угданском водозаборе. Первоначальное качество подземных вод меловых отложений продолжает сохраняться лишь в двух скважинах, тяготеющих к северному флангу Угданского УМПВ. В южной части водозабора происходит подтягивание некондиционных вод из нижележащих юрских отложений. Здесь в скважинах, оборудованных на отложения мелового возраста, в 2019 г. зафиксированы концентрации натрия 1,1-1,4 ПДК, что немного ниже прошлогодних, а также литий 3,7-7,3 ПДК (Рис. 1.131). В целом можно сказать, что загрязнение подземных вод остается на прежнем уровне и зависит от режима эксплуатации.

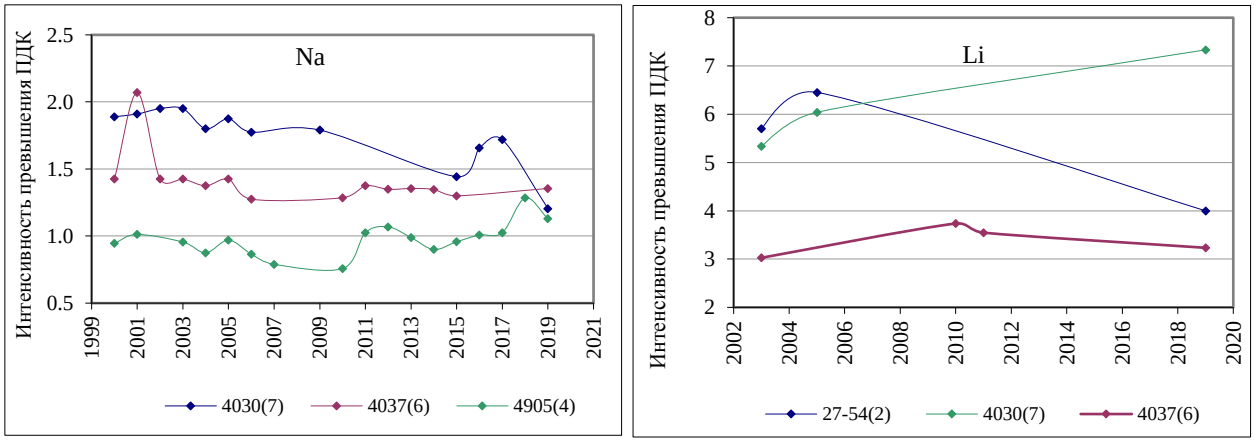


Рис. 1.131 Интенсивность превышения ПДК по натрию и литию на Угданском водозаборе, Забайкальский край

В 2019 г. в воде вновь пробуренной скважины № 6/19 в с. Шара Александрово-Заводского района выявлено повышенное содержание радона (2,6 ПДК).

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 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 такие как железо, марганец, жесткость, кремний.

На участках водозаборов, где водоносный горизонт средне-верхнеплейстоценовых 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, расположенной в п.Забайкалец. Здесь сохраняется тенденция увеличения органического загрязнения. В 2019 г. содержание нитратов в воде составило 1,2 ПДК (Рис. 1.132). Наличие азотистых соединений в подземных водах первого от поверхности водоносного горизонта, который является незащищенным, связано с расширением территории частной застройки в п.Забайкалец.

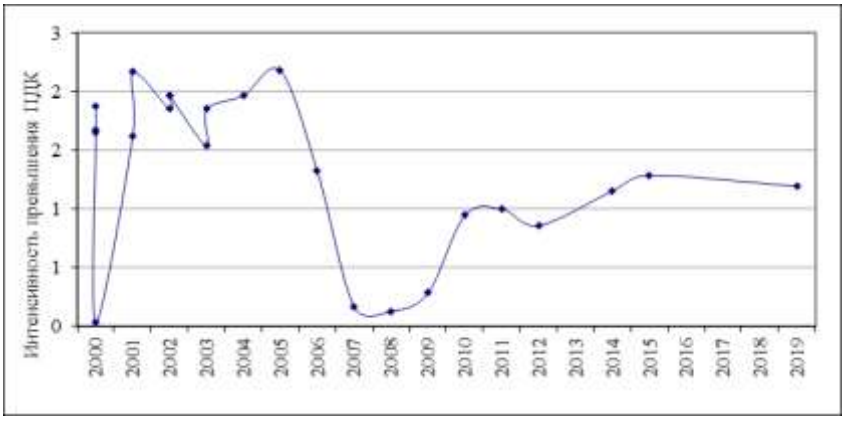


Рис. 1.132 Интенсивность превышения ПДК по нитратам в скв.№ 102, п.Забайкалец, Забайкальский край

Ниже приведена таблица выявленного загрязнения на водозаборах Забайкальского края в 2019 г. Все три водозабора используют добываемые воды в основном для целей ХПВ.

Таблица 1.52

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Забайкальского края за 2019 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			все го	в т.ч. с загрязненной водой	все го	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	60	н.о	0,065	0,065	1	1
2	г. Чита	АО "Водоканал-Чита" водозабор Угданский	АО " ПУ водоснабжения и водо отведе ния города Читы" (ОАО "Водоканал-Чита")	подтягивание неконди ционных природны х вод	K_1	Нижнемеловой водоносный комплекс	Литий	-	7,33	0,03	2	6,332	-	5	2
3	г. Чита	АО "Водоканал-Чита" водозабор Угданский	АО " ПУ водоснабжения и водо отведения города Читы" (ОАО "Водоканал-Чита")	подтягивание неконди ционных природны х вод	K_1	Нижнемеловой водоносный комплекс	Натрий ион	1,28	1,36	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	0,01	1	0,006	0,0060	1	1

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

По результатам 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 2019 г. достигает 1,3-1,4 ПДК, фтора – 1,7-3,3 ПДК, а минерализации – 1,3 ПДК (Рис. 1.133).

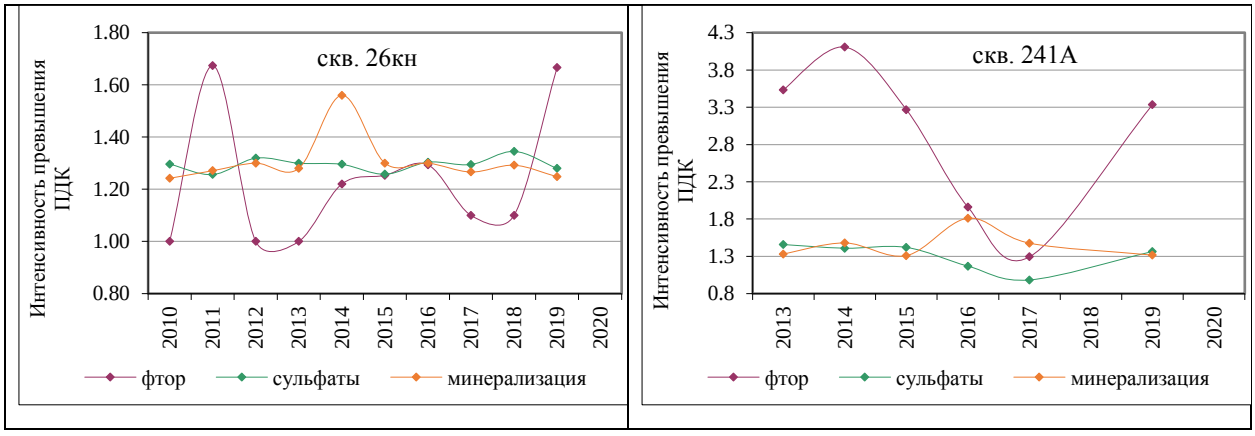


Рис. 1.133 Изменения превышений ПДК по фтору, сульфатам и минерализации в зоне влияния золоотвала Читинской ТЭЦ-1, Забайкальский край

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. 1.134).

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

Гидрогеохимическое 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.

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 2019 г. сведений о результатах опробования наблюдательных скважин объектной сети, расположенных на участках загрязнения, от недропользователя (ПАО «ППГХО») не поступало.

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

В 2019 г. в Забайкальском крае впервые выявлены загрязнения по 2 водозаборам подземных вод, гидрохимический состав по этим объектам требует подтверждения при дальнейших исследованиях.

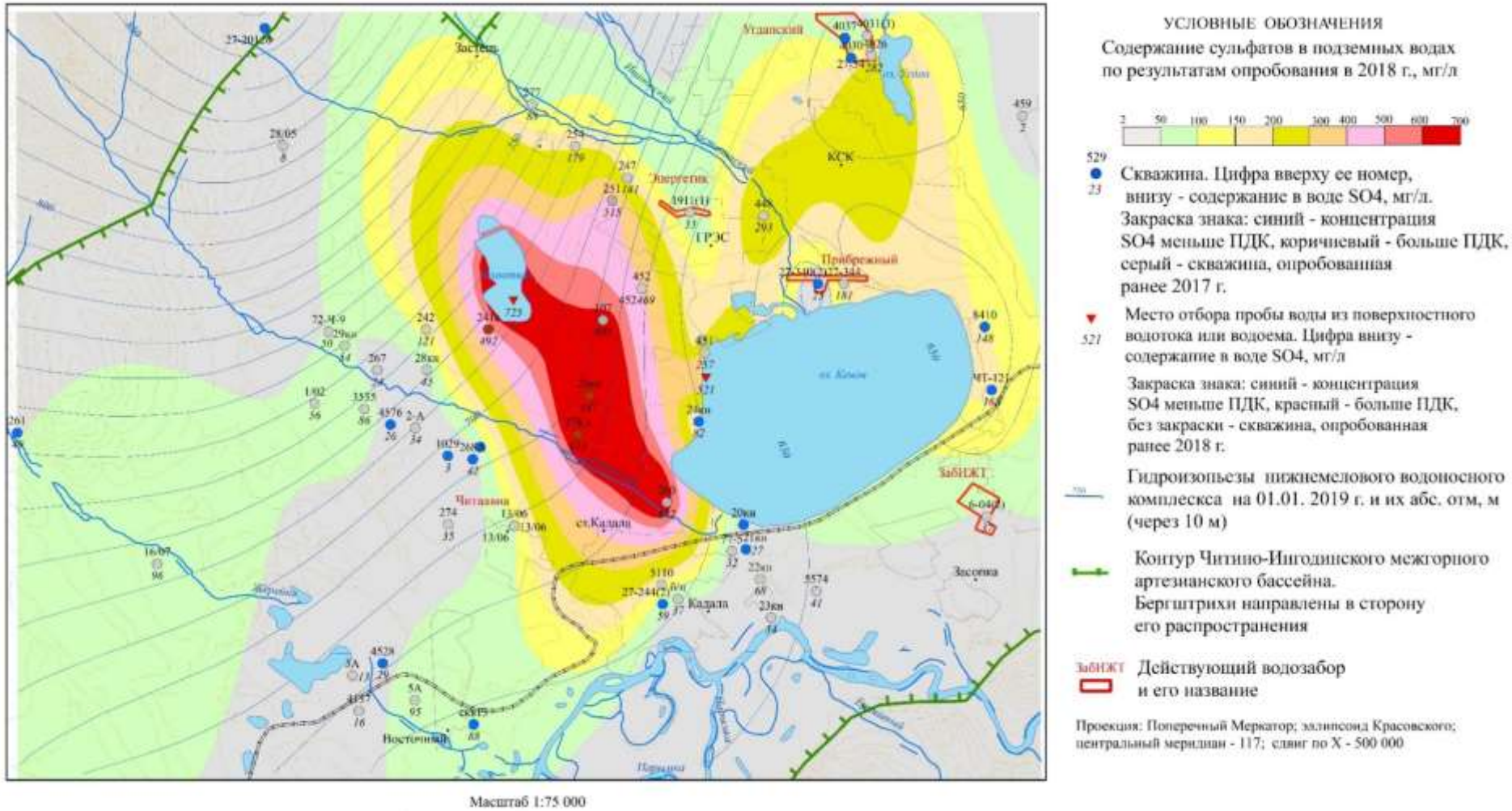


Рис. 1.134 Распределение сульфатов в подземных водах в районе гидрозолоотвала ТЭЦ-1 (по состоянию на 01.01.2019)

2.ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Общие сведения

Для территории Дальневосточного округа характерно многообразие природно-климатических зон и поясов. В региональном выделяются следующие крупные орографические структуры: Среднесибирское плато, Верхоянско-Чукотская, Сихотэ-Алиньская, Камчатско-Олюторская и Байкальская складчатые системы с многочисленными прогибами и вулканическими поясами со сложными геолого-структурными и гидрогеологическими условиями, большое разнообразие экзогенных геологических процессов.

Динамика процессов обуславливается резко континентальным климатом зимой и муссонным летом, особенно, в восточных районах, влиянием морских циклонов, наличием многолетней мерзлоты в северных районах и зависит также от быстроизменяющихся факторов, (температура, осадки, штормовые ветры, расходы и уровни воды в реках, извержение вулканов, неотектонические движения).

На территории ДВ округа насчитывается множество 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 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.

На территориях Приморского края и Сахалинской области преимущественно распространены оползневые процессы.

Преимущественным распространением на территории ДВО имеют процессы гравитационной группы.

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 2019 г. являлось проведение инженерно-геологических обследований за изучением условий развития и динамикой проявления опасных природных процессов на пунктах государственной принадлежности, а также сбор информации из доступных источников, ее обработка. Работы выполнялись в соответствии с регламентом представления отчетных материалов.

Собранные и обобщенные данные служили для оценки степени активности ЭГП и опасности их, как для населенных пунктов, так и для народно-хозяйственных объектов и составления прогнозов развития проявления ЭГП.

Настоящая глава о проявлениях экзогенных процессов на территории Дальневосточного округа, составлена по материалам работ, выполненных силами сотрудников филиала "Дальневосточный региональный центр ГМСН", и территориальных центров на территориях субъектов: Камчатского края- ООО "РегионГео", 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 экзогенных геологических процессов

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 оз.	0,073	0,012	1	0,17*$^{10-2}$
	ГЭ реч.	0,325	0,0002	2	0,013*$^{10-3}$
	Эо	0,256	7,3 10^{-5}	3	8,5 10^{-5}
	Пт	0,015	4,27 10^{-5}	1	2,8 10^{-5}
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	1,982	1,195	4	2,411*10^{-2}
	Оп	1,7701	1,0669	13	7,836*10^{-2}
	Ос	5,399*10^{-2}	0,0325	11	6,63*10^{-2}
	Об	0,44*10^{-4}	0,265*10^{-4}	1	0,603*10^{-2}
	Су	0,59*10^{-4}	0,355*10^{-4}	1	0,603*10^{-2}
	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.
	ГА (водохр.)	~2365	н.д.	н.д.	н.д.
Камчатский край	ГА	1500 п.км.	>25	В приакваториальной зоне морей и океана	1
	ГЭ	50 000 п. км	>25	По всем водотокам	1
	Эо	120 км^2	3	12	0,1
	Оп	10 км^2	3	10	1
	Пеплопады	50 км^2	3	2	0,04

1	2	3	4	5	6
	Су	50	<3	40	0,8
	Пт	100 км^2	<3	100	1
	Со	250 км^2	3 - 10	50	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	0,013 км^2	3,06*10^{-6}	3	6,95*10^{-6}
	ГЭ$_{речн}$	1,56 км	1,8*10^{-3}	2	2,3*10^{-5}
	Эо	0,031 км^2	7,18*10^{-6}	1	2,32*10^{-6}
	От	0,042 км^2	9,75*10^{-6}	159	3,68*10^{-4}

Оценка степени пораженности процессами ЭГП территории Дальневосточного федерального округа приблизительна из-за отсутствия необходимых данных по всей площади распространения. На основании имеющихся данных составлены схемы пораженности территории наиболее распространенными процессами (Рис. 2.1.-2.3).

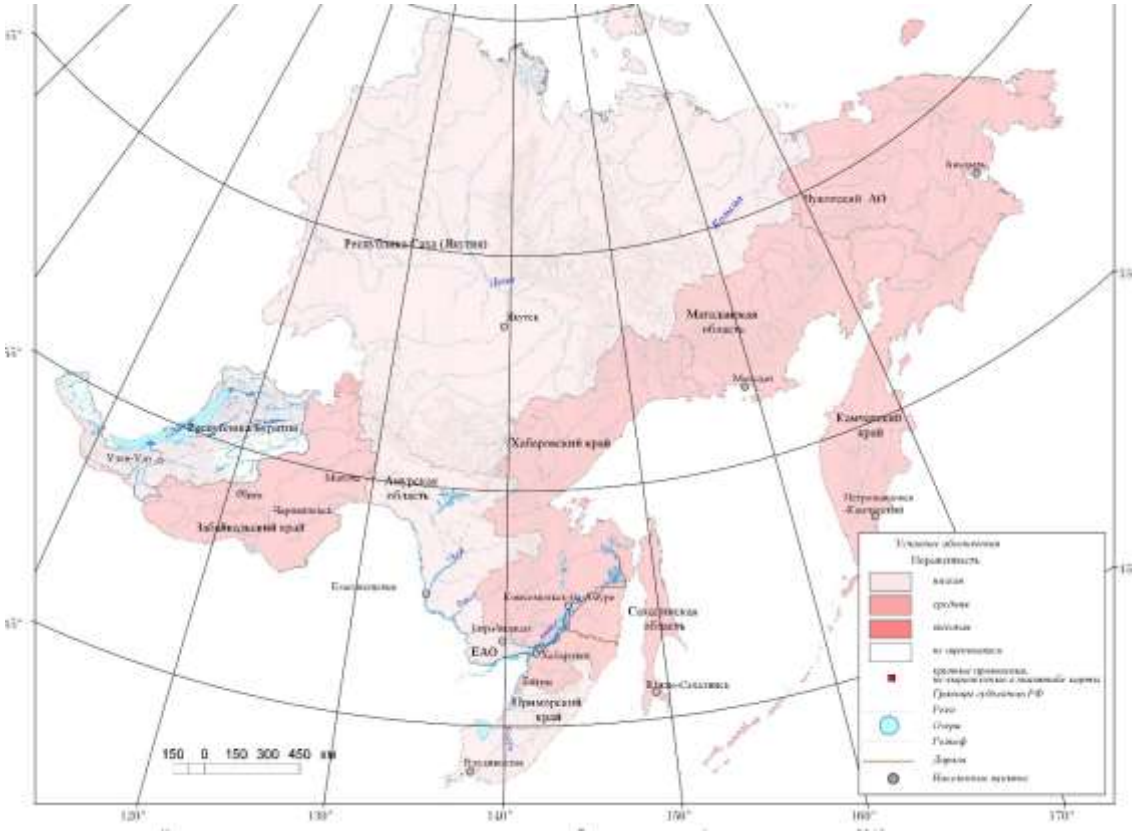


Рис. 2.1. Схематическая карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационными процессами в 2019 г.

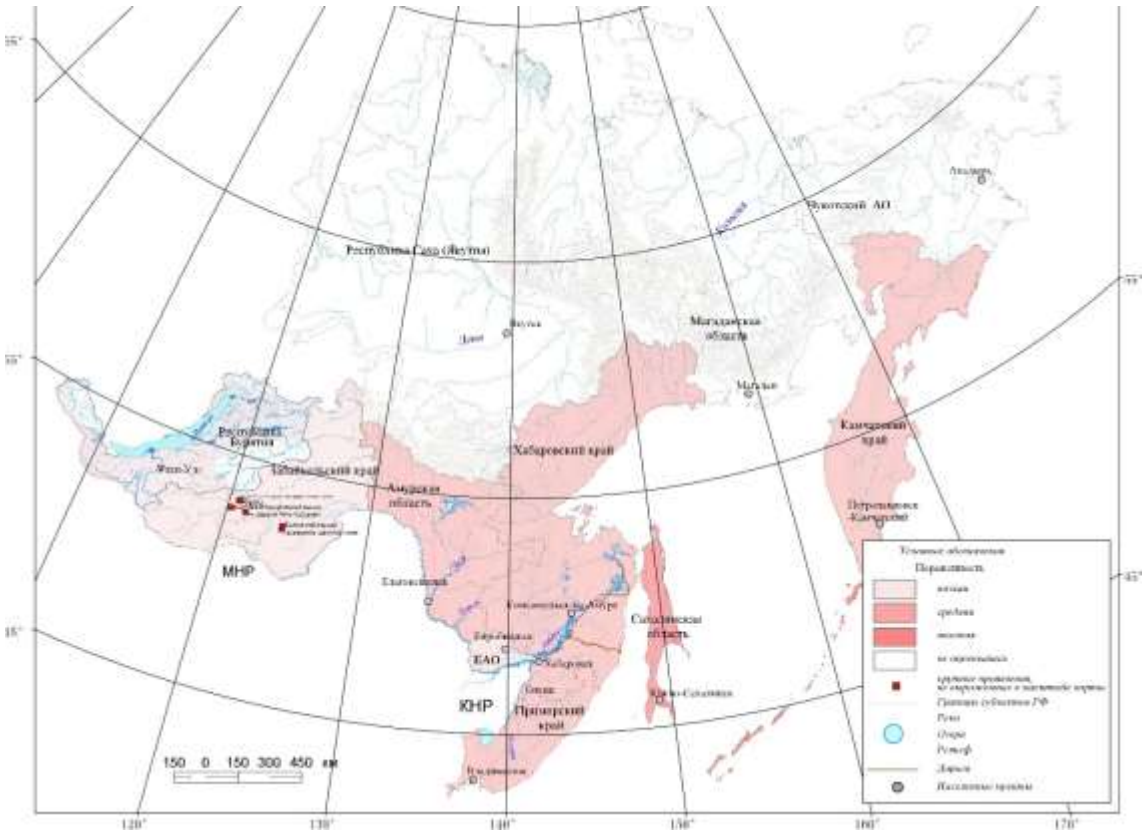


Рис. 2.2 Схематическая карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа оползневыми процессами на 2019 г.

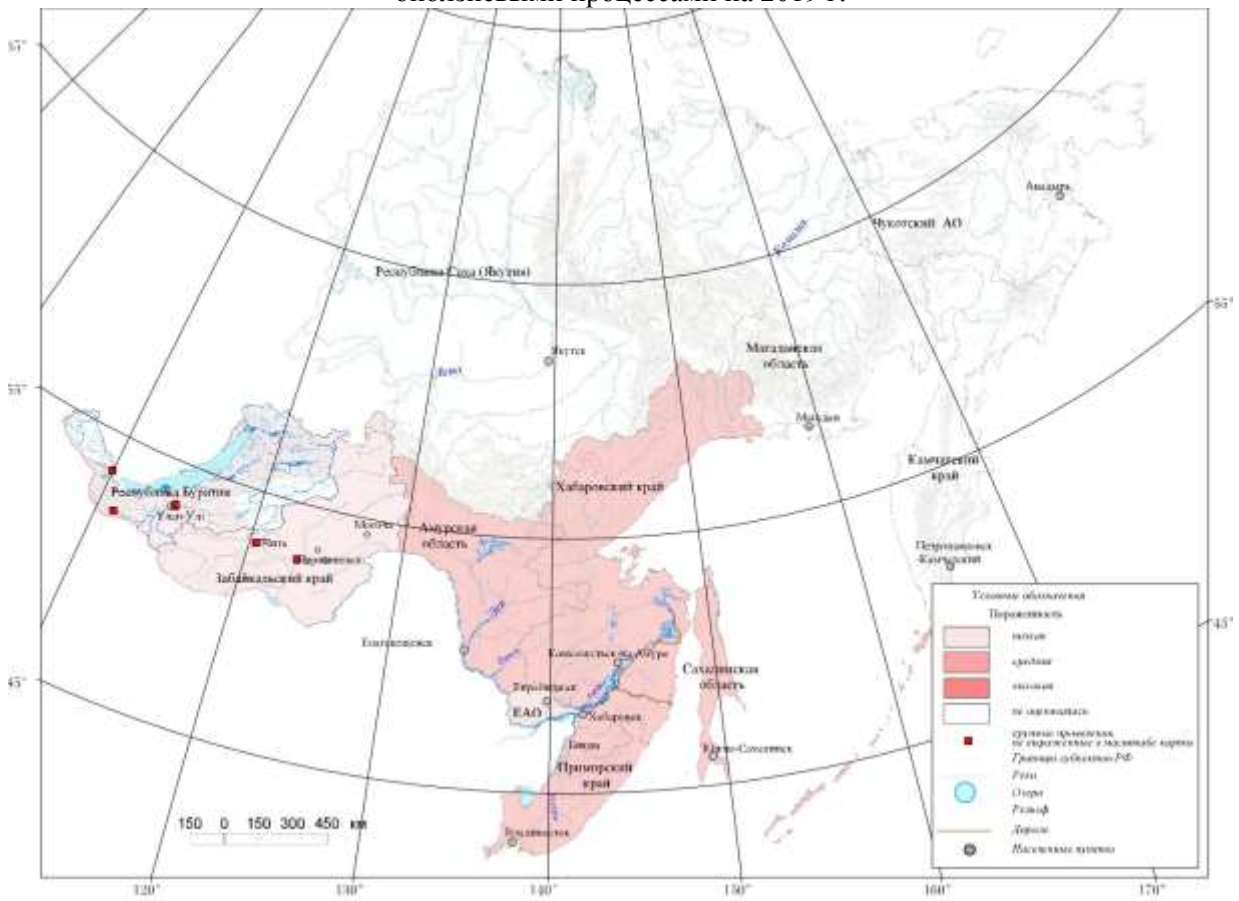


Рис. 2.3. Схематическая карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационно-эрозионными процессами в 2019 г.

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.

В 2019 году наблюдательная сеть состояла из 63 пунктов (рис. 2.4). Мониторинг ЭГП осуществлялся в пределах 6-х субъектов Дальневосточного округа (Республика Бурятия- 6 ПН, Приморский край -15 ПН, Хабаровский край -19 ПН, Камчатский край -5 ПН, Сахалинская область -11 ПН, Забайкальский край-7 ПН).

По сравнению с 2018г. количество увеличилось на 13 ПН, за счет присоединения 2-х субъектов (Забайкальский край-7 ПН, Республика Бурятия-6 ПН).

Наблюдения осуществлялись за оползневыми процессами на -19 ПН, гравитационными (обвалы, осыпи)-31 ПН, эрозионно-овражными процессами-7 ПН, гравитационно-абразионными-1 ПН, за процессами отседания -на 2-х 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. Координатная привязка осуществлялась при помощи приборов GPS. 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 проводились сезонные 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 2.4.

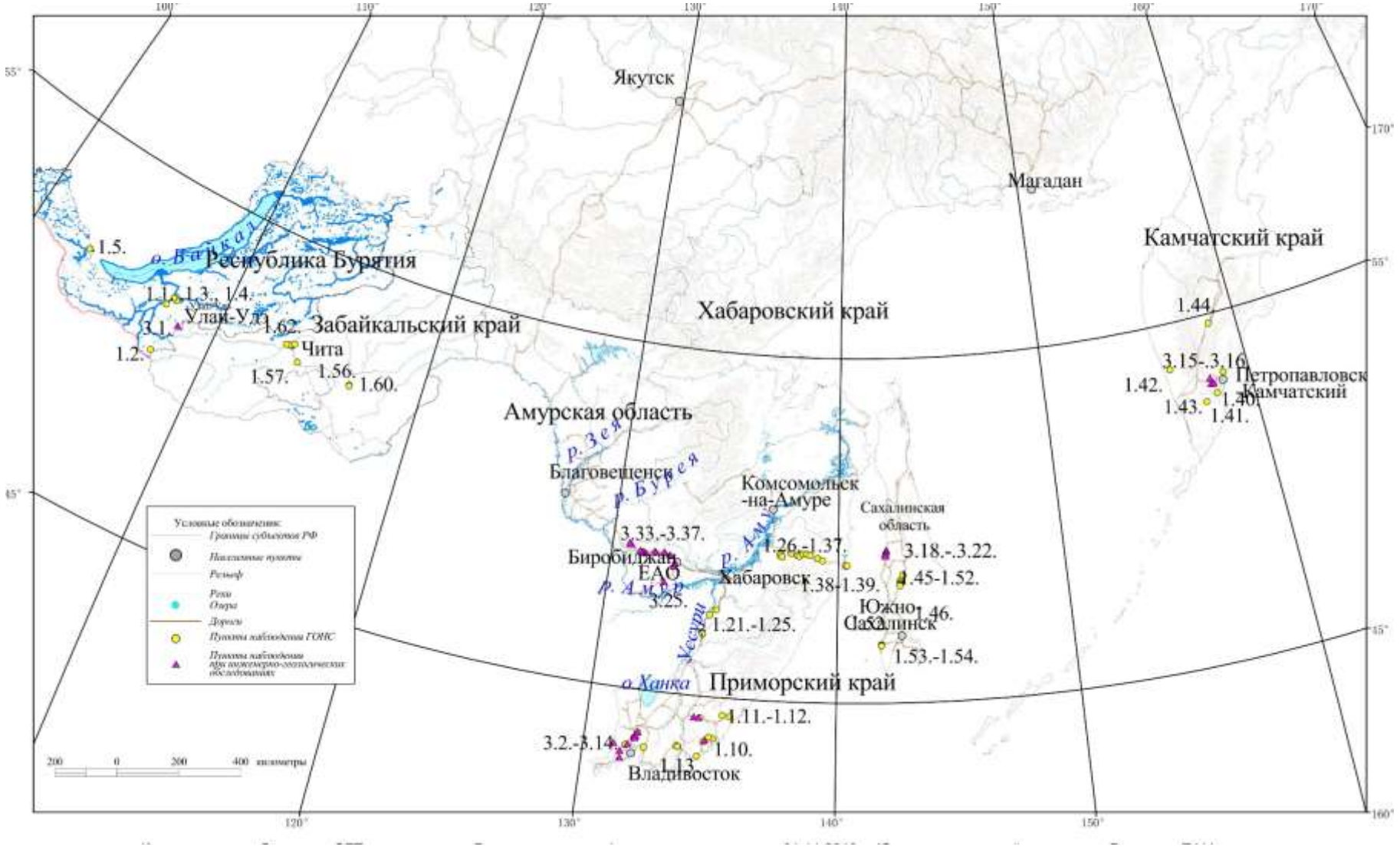


Рис. 2.4 Схематическая карта расположения пунктов государственного мониторинга ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 г.

Экспликация к карте расположения пунктов наблюдения за опасными ЭГП

№ п/п	№ по реестру	Наименование	Тип ЭГП
1	2	3	4
1.1 Участки дежурных (повторных инженерно-геологических обследований			
Республика Бурятия			
1.1	03-1210-004	с. Уладый	Пт
1.2	03-1210-005	Забайкальский	Эо
1.3	03-1210-010	с. Торы	ГЭ
1.4	03-1210-012	с. Тарбагатай	Эо
1.5	03-1210-006	с. Хонхолой	Эо
Приморский край			
1.6	25-1210-006	Кравцовский	Оп
1.7	25-1210-007	Шкотовский	Оп
1.8	25-1210-008	Шумный	Ос
1.9	25-1210-009	Горноводный	Ос
1.10	25-1210-010	Новониколаевский 1	Ос
1.11	25-1210-011	Дальнегорский	Ос
1.12	25-1210-012	Уссурийский	Оп
1.13	25-1210-013	Лазовский 2	Эо
1.14	25-1210-014	Высокогорский	Ос
1.15	25-1210-015	Лазовский 3	Об
1.16	25-1110-001	Раздольненский 2	Оп
1.17	25-1110-002	Раздольненский 1	Оп
1.18	25-1110-003	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	27-1210-015	Лидога 184	Об-Ос
1.36	27-1210-016	Лидога 220	Об-Ос
1.37	27-1210-017	Лидога 253	Об-Ос
1.38	27-1210-018	Сетуан	Об-Ос
1.39	27-1210-019	п.Лососина	Об-Ос

1	2	3	4
Камчатский край			
1.40	41-1210-001	Корякско-Авачинский	Об-Ос
1.41	41-1210-002	Вилючинский	Об-Ос
1.42	41-1210-003	Усть-Большерецкий	Об-Ос
1.43	41-1210-004	Толмачевский	Об-Ос
1.44	41-1210-005	Мильковский	Об-Ос
		Сахалинская область	
1.45	65-1210-002	Прибрежный	Оп
1.46	65-1110-001	Линейный (оползни, сели)	Оп
1.47	65-1210-006	Осиновский -II	Оп
1.48	65-1110-005	Осиновский	Оп
1.49	65-1110-007	Холмистый	Оп
1.50	65-1110-008	Береговой	Га
1.51	65-1110-003	Угледарский	Оп
1.52	65-1210-004	Карьерный	Оп
1.53	65-1210-009	Школьный	Оп
1.54	65-1210-010	Журавушка	Оп
1.55	65-1210-011	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	г.Улан-Удэ, п.Аршан, ул Шевченко		Эо
Приморский край			
3.2	г.Уссурийск 682,5 км автодороги А-370		Оп
3.3	г.Уссурийск 681,1 км автодороги А-370		Оп
3.4	г.Уссурийск 677,7 км автодороги А-370		Оп
3.5	г.Уссурийск 665,3 км автодороги А-370		ГЭ
3.6	686,8 км автодороги А-370		Оп
3.7	29,2 км автодороги Раздольное-Хасан разрушение придорожного кювета, обочины и полотна в результате оползания		ГЭ, Оп
3.8	Надеждинский район с.Нежино, 27,1 км автодороги Раздольное-Хасан		Су
3.9	Надеждинский район с.Нежино, 41,3 км автодороги Раздольное-Хасан по всей ширине дорожного полотна оползневые проявления, включая обочины		Оп
3.10	Хасанский район, с. Барабаш, 70,9 км автодороги Раздольное-Хасан		ГЭ
3.11	Павловский, участок 223, 6 км автодороги Осиновка-Р. Пристань. Осыпные проявления 18,5 м длиной, высотой до 1,5 м.		Ос
3.12	Антоновский с. Антоновка. Активизация процесса осыпеобразования на придорожной склоновой поверхности на 235 км автодороги А-181. Осыпные проявления 24,0 м длиной, высотой до 2,5 м. Вероятность дальнейшего развития процесса велика. Рекомендации: полная ликвидация скального грунта или установка подпорных стен.		Ос
3.13	Плоскостной смыв, разрушение дорожного покрытия, подмыв опор ЛЭП		Эп
3.14	Горноводненский 1		Ос

1	2	3	4
Камчатский край			
3.15	Елизовский район , подножье Корякского вулкана		Су
3.16	Елизовский район , подножье Корякского вулкана		Су
3.17	Елизовский район , подножье Корякского вулкана		Су
Сахалинская область			
3.18	Углегорский район с. Лесогорское, морское побережье		ГА
3.19	Углегорский район с. Тельновское, морское побережье		ГА
3.20	Углегорский район, устье р.Каменки		ГА
3.21	Углегорский район п.Надеждено морское побережье		ГА, Оп
3.22	Углегорский район п.Надеждено автодорога		Оп, Ос
Еврейская автономная область			
3.23	17 км автодороги Биробиджан-Ленинское		Об, Ос
3.24	С 20 по 21 км автодороги Биробиджан-Ленинское		Ос
3.25	90 км автодороги Биробиджан-Ленинское		Ос
3.26	237/1928 км автодороги Р-297		Ос, Эп
3.27	238/1927 км автодороги Р-297		Эп
3.28	267/1898 км, автодороги Р-297		Ос
3.29	270/1895 км автодороги Р-297		Ос, Об
3.30	273/1892 км автодороги Р-297		ГЭ
3.31	286/1879 км автодороги Р-297		Эп
3.32	304-305/1860 км, автодороги Р-297		Ос
3.33	311/1857 км автодороги Р-297		Ос, Эп
3.34	318/1847 км автодороги Р-297		Ос, Эп
3.35	325/1840 км автодороги Р-297		Ос, Эп
Амурская область			
3.36	1734 км автодороги Р-297		Ос, Эп
3.37	1726 км автодороги Р-297		ГЭ

2.2.2. Результаты наблюдений за опасными ЭГП по пунктам наблюдательной сети опасных ЭГП

Характеристика регионального развития ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа проводилась по генетическим типам процессов и включает описание региональной активности, условия и факторы развития ЭГП по генетическим типам процессов, оказывающих наибольшее негативное воздействие на объекты народного хозяйства.

Кроме наблюдений за ЭГП на пунктах ГОНС в 2019 г. проводились плановые и оперативные инженерно-геологические обследования территорий для выявления новых проявлений негативных геологических процессов. Результаты наблюдений за опасными ЭГП, в целом на территории ДФО, приведены в таблице 2.2. Результаты дежурных, оперативных и плановых обследований развития опасных ЭГП приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.2

Результаты наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Субъект РФ	Площадь (протяженность) обследованной территории, км^2 (км)	Генетический тип ЭГП	К-во зафиксированных активных проявлений ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км^2 (ед/км)	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений ЭГП, км^2, (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Республика Бурятия	0,428	ГЭ	3	7,01	0,398	93
		0,15	Пт	1	6,67	0,022	14,6
		0,204	Эо	1	278	0,0002	18,99
2	Амурская область	324	ГЭ	2	0,62	5,5	1,69
3	Приморский край	29,661	Оп	15	0,506	0,86	5,7
		7	Об	1	0,143	0,051	0,728
		19,84	Ос	15	0,76	111,68	5,629
		19,928	Эо	5	0,25	0,013	$0,06*10^{-2}$
		8	Су	1	0,125	$0,708*10^{-3}$	$0,885*10^{-2}$
4	Хабаровский край	430	Эп	2	0,465	1,5	0,34
		1,0	ГА	2	2	0,2	20
		430	ГЭ	18	4,18	20	4,65
5	Камчатский край	23,2	ГЭ	41	1,77	3,6	8,78
6	Сахалинская область	16,55	Оп	10	0,6	0,04	0,002
7	Еврейская автономная область	298	ГЭ	13	4,36	5,5	1,84
8	Забайкальский край	0,865	Оп	3	3,47	0,013	1,53
		4,7	ГЭ	2	0,43	1,56	33,19
		0,125	От	3	24	0,0000028	0,002
		0,44	Эо	1	2,27	0,44	100

2.2.3. Результаты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП.

Таблица 2.3

Результаты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, проведенных на территории ДФО в 2019 г.

Субъект	Объект	Выявленные проявления ЭГП
1	2	3
Республика Бурятия	Овраг в п.Аршан	Развитие оврага за счет обрушения боковых стенок из рыхлых отложений четвертичного возраста. Наблюдаются свежие промоины, увеличение оврага в сторону жилых домов. Глубина оврага от 3 м и более, ширина до 25 м, длина до 3,0 км.
Приморский край	г. Уссурийск, 682,5 км автодороги А-370	Разрушение придорожного склона, заполнение грунтовыми массами придорожного кювета
Приморский край	г. Уссурийск, 681,1 км автодороги А-370	По склоновой поверхности многочисленные оползни, шириной до 250 м, длиной до 13м.
Приморский край	г. Уссурийск, 677,7км автодороги А-370	Разрушение придорожного склона, заполнение грунтовыми массами придорожного кювета
Приморский край	г. Уссурийск, 665,3 км автодороги А-370	Разрушение придорожного склона, заполнение грунтовыми массами придорожного кювета
Приморский край	Надеждинский район с. Нежино, 29,2 км автодороги Раздольное-Хасан	Разрушение придорожного кювета, обочины и полотна
Приморский край	Надеждинский район с. Нежино, 27,1 км автодороги Раздольное-Хасан	По всей ширине дорожного полотна, включая обочины наблюдается просадка дорожного полотна на 0,6м в местах перегиба отмечаются трещины отрыва
Приморский край	с. Барабаш Хасанский район 70,9 км автодороги Раздольное-Хасан	Разрушение придорожного кювета, обочины и полотна, осыпные проявления
Приморский край	Чугуевский район , 223,6 км автодороги Осиновка-Р.Пристань	Павловский. Осыпные проявления 18,5 м длиной, высотой до 1,5 м.
Приморский край	Чугуевский район с. Антоновка 235 км автодороги А-181	Активизация процесса осыпеобразования на придорожной склоновой поверхности, осыпные проявления 24,0 м длиной, высотой до 2,5 м. Вероятность дальнейшего развития процесса велика. Рекомендации: полная ликвидация скального грунта или установка подпорных стен.
Приморский край	Ольгинский район 273 км автодороги А-181	Активизация процесса осыпеобразования на придорожной склоновой поверхности. Осыпные проявления 13,2 м длиной, высотой до 1,5 м.

1	2	3
		Вероятность дальнейшего развития процесса велика. Рекомендации: полная ликвидация скального грунта или установка подпорных стен.
Амурская область	Архаринский район автодорога Р-297, 1726-1724 км	Слева и справа от дороги сильно трещиноватые склоны высотой до 30 м с углом уклона до 60о протяженностью до 2,5-х км. Наблюдаются вывалы, обвалы, ниши, трещины отрыва. Очень большие скопления у подножья, высотой до 10 м, которые оперативно убираются дорожными службами. Факторы активизации: техногенные и метеорологические. Временная стабилизация на момент обследования.
Камчатский край	Елизовский район	Активизация суффозии на полотне автодороги
Камчатский край	Елизовский район	Активизация суффозии на полотне автодороги
Камчатский край	Елизовский район,	Активизация суффозии на полотне автодороги
Сахалинская область	Углегорский район с. Лесогорское, территория вблизи морского побережья	Развитие микрооползней в уступе террасы в результате воздействия нагонных волн.
Сахалинская область	Углегорский район с. Тельновское территория вблизи морского побережья	Разрушение уступа морской террасы в результате воздействия нагонных волн.
Сахалинская область	Углегорский район в устье р.Каменки территория вблизи морского побережья	Разрушение клифа над которым проходит автомобильная дорога в результате образования гравитационно-эрозионных процессов.
Сахалинская область	Углегорский район с. Надеждено территория вблизи морского побережья	Развитие оползней в береговом уступе, по бровке которого проходит автомобильная дорога
Сахалинская область	Углегорский район с. Надеждено территория вблизи морского побережья	Развитие оползней в береговом уступе, по бровке которого проходит автомобильная дорога
Еврейская автономная область	Биробиджанский район автодорога Р455, 17км	Проявления плоскостной эрозии, временная стабилизация на момент обследования.
Еврейская автономная область	Биробиджанский район автодорога Р456, 20-21км	На придорожных склонах осыпные и обвальные проявления временная стабилизация на момент обследования.
Еврейская автономная область	Биробиджанский район автодорога Р457	90 км автодороги Биробиджан-Ленинское осыпные проявления на придорожных склонах.
Еврейская автономная область	Облученский район, автодорога Р-297, 237/1928 км	Осыпные проявления на придорожных склонах , временная стабилизация на момент обследования.

1	2	3
Еврейская автономная область	Облученский район, автодорога Р-297, 238/1927 км	Справа от дороги обнаженные трещиноватые склоны высотой 20-25 м, с уклоном 80-90º, на протяжении 1 км, до 1926 км. Осыпные проявления в виде конусов и обвалов у подножья склона. Факторы активизации: техногенные и метеорологические. Далее на 1923 км проявления овражной и плоскостной эрозии, временная стабилизация на момент обследования.
Еврейская автономная область	Облученский район, автодорога Р-297, 267/1898 км,	Справа от дороги (в сторону Белогорска) высокий до 30м склон с уклоном до 60º со следами рыхлых обломочных отложений у подножья, протяженностью до 2 км поражен плоскостной эрозией с элементами промоин, осыпными выносами высотой до 5-10м. Факторы активизации: техногенные и метеорологические. Временная стабилизация на момент обследования.
Еврейская автономная область	Облученский район, автодорога Р-297, 270/1895 км	Справа от дороги высокий до 50 м склон из скальных трещиноватых пород. У подножья осыпной шлейф высотой до 1-2 м. Местами подножье утрамбовано крупнообломочным материалом. Факторы активизации: техногенные и метеорологические. Протяженность до 300м. Временная стабилизация на момент обследования.
Еврейская автономная область	Облученский район, автодорога Р-297, 1892 км	Справа от дороги на высоком до 50м трещиноватом склоне, протяженностью до 500м, местами заросшем травой наблюдаются осыпки высотой до 5,0 м у подножья и промоины на склоне. Факторы активизации: техногенные и метеорологические. Временная стабилизация на момент обследования.
Еврейская автономная область	Облученский район, автодорога Р-297, 1868 км	Слева и справа от дороги придорожные высокие до 25-30м, протяженностью до 500м, пораженные осыпными процессами плоскостной эрозии с промоинами, местами шлейф у подножья. Факторы активизации: техногенные и метеорологические. Временная стабилизация на момент обследования.
Еврейская автономная область	Облученский район, автодорога Р-297, 286/1879 км	Справа от дороги высокий до 30 м склон протяженностью до 100м, с элементами размыва (промоины). Временная стабилизация на момент обследования. Факторы активизации: техногенные и метеорологические.
Еврейская автономная область	Облученский район, автодорога Р-297, 311/1857 км	Слева и справа от дороги обнаженные трещиноватые осыпающиеся склоны высотой до 20м, угол уклона до 45º протяженностью до 200м. Наблюдаются промоины и осыпные накопления у подножья. Факторы активизации: техногенные и метеорологические. Временная стабилизация на момент обследования.

1	2	3
Еврейская автономная область	Облученский район, автодорога Р-297, 318/1847 км	Слева и справа от дороги обнаженные трещиноватые осыпающиеся склоны высотой до 20м, угол уклона до 45° протяженностью до 200м. Наблюдаются промоины и осыпные явления у подножья. Временная стабилизация на момент обследования.
Еврейская автономная область	Облученский район, автодорога Р-297, 325/1840 км	Слева и справа от дороги обнаженные, трещиноватые склоны высотой до 30м с уклоном до 45-60° с осыпающимися породами у подножья и промоинами, плоскостной эрозией протяженностью 500 м. Временная стабилизация на момент обследования.
Амурская область	Архаринский район автодорога Р-297, 1734 км	Слева и справа придорожные склоны протяженностью до 3 км, высотой до 30 м, с углом уклона 30-45°, пораженные плоскостной эрозией, с элементами глубоких и частых промоин с осыпными конусами высотй до 1,0-2,0 м у подножья. Факторы активизации: техногенные и метеорологические. Временная стабилизация на момент обследования.
Амурская область	Архаринский район автодорога Р-297, 1726-1724 км	Слева и справа от дороги сильно трещиноватые склоны высотой до 30 м с углом уклона до 60о протяженностью до 2,5-х км. Наблюдаются вывалы, обвалы, ниши, трещины отрыва. Очень большие скопления у подножья, высотой до 10 м, которые оперативно убираются дорожными службами. Факторы активизации: техногенные и метеорологические. Временная стабилизация на момент обследования.
Забайкальский край	Восточный буроугольный карьер	В карьере широко распространены ЭГП гравитационного (осыпи), гравитационно-флювиального (оползни, оплывины) флювиального (эрозионные борозды, промоины) типов, чему способствует литологический состав пород. Осыпи формируются на дне горных выработок, у основания бортов, особенно часто на участках, где карьером вскрываются аллювиальные отложения мощностью до 20-35 м (в погребенном палеорусле р. Ингода). На бортах карьеров активно развиваются водно-гравитационные процессы (эрозионные борозды, промоины, овраги), чему способствует литологический состав грунтов.
	Киинская россыпь.	В карьерах распространены ЭГП гравитационного (осыпи), гравитационно-флювиального (оползни, оплывины) флювиального (эрозионные борозды, промоины) типов, чему способствует литологический состав пород. Особенно активно осыпи формируются у основания отвалов, подмытых временными водотоками после июльского паводка 2018 г. На бортах карьеров также развиваются водно-гравитационные процессы (эрозионные борозды, промоины, овраги).

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2019 г.

Оценка региональной активности даётся по данным собственных обследований на объектах ГОСН, плановых инженерно-геологических обследований территорий подверженных негативному воздействию ЭГП, собранным материалам из внешних источников: средств массовой информации и их сопоставления с имеющимися гидрометеорологическими данными.

Режим активизации экзогенных геологических процессов зависит от группы факторов: атмосферные осадки, температура, штормовые ветры, расходы и уровни воды в реках, извержение вулканов, сейсмические, термовлажностной режим ММП, техногенные.

Ниже приведены краткие сведения по гидрометеорологическим условиям по субъектам РФ Дальневосточного округа.

В первом квартале быстроизменяющиеся факторы были в пределах средних и низких значений и холодный период года традиционно отличается низкой активностью или отсутствием проявлений практически всех видов ЭГП.

На территории Республики Бурятия в зимний период на большей части осадки превысили норму в среднем на 20%. Основное количество осадков выпало в бассейнах рек Уды, Селенги и на побережье оз.Байкал, на остальной территории осадки были ниже или в пределах нормы.

На большей части **республики Саха (Якутия)** количество выпавших осадков в течение всего года соответствовало норме или было ниже нормы.

На территории Приморского края в зимне-весенний период количество выпавших осадков в 2019 году соответствовало норме или было ниже нормы, в летне-осенний, особенно в августе, осадков выпало в 1,5 раза выше нормы.

В Хабаровском крае и Еврейской автономной области в зимний период в южных районах было очень мало осадков, 5-10% от нормы, в центральных и северных районах осадков было в норме. В весенне-летний период осадков выпало в 1,5 раза выше нормы.

В Амурской области зимой осадков выпало ниже нормы, в весенний период около нормы, а в летний период выше нормы в 1,5-2,0 раза.

На территории Камчатского края в зимне-весенний период и летом осадков выпало в пределах или ниже нормы.

В Магаданской области зимой и осенью количество осадков выпало очень мало, ниже нормы, весной выше нормы в 1,5-2,0 раза.

На территории Сахалина количество выпавших осадков было ниже нормы.

На территории Чукотского автономного округа в зимний период осадков выпало выше нормы, весной и летом –около нормы.

В Забайкальском крае…В 2019 г. среднее по краю количество выпавших осадков оказалось ниже, чем в 2018г. (425,9мм и 321,4мм). Количество осадков в большинстве районов края соответствовало среднегодовым или было незначительно выше нормы. Среднегодовая температура воздуха в целом по краю, оказалась выше прошлогодней на 0,3^{o}C.

Климатические особенности 2019 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 2019 г. изменялась от низкой до средней, при этом в целом ее уровень характеризовался низкими показателями. В теплый период наблюдалась сезонная активизация ЭГП. В этот период 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 129 активных проявлений опасных ЭГП: 21 оползневых, 1-суффозионных, 8 овражной и плоскостной эрозии, 77 гравитационно-эрозионных, 16 обвально-осыпных, 3-отседания, 2-гравитационно-абразионных и 1 подтопления. Эти проявления были зафиксированы на территории 8 субъектов округа.

Далее приводится характеристика региональной активности по генетическим типам, оказывающим наиболее негативное воздействие на народно-хозяйственные объекты.

Оползневые процессы широко распространены на территории ДФО, в 2019 году характеризовались, в основном, низким и средним уровнем активности (Рис. 2.5).

Оценка активности оползневых процессов приводится на основе данных регулярных наблюдений на государственной сети и в результате плановых инженерно-геологических обследований, расположенным, в основном в Байкальской и Сихотэ-Алиньской горных областях, Восточно-Сахалинских горах. Наблюдения за оползневыми процессами осуществлялось на 14 пунктах.

Проявления зафиксированы на пунктах наблюдения в Приморском крае, Забайкальском крае, в Сахалинской области.

Проявление активности оползневых процессов, как и всех остальных, наблюдается с наступлением теплого периода в период выпадения осадков на территориях, затронутых техногенным вмешательством, Средняя активность наблюдалась во втором, третьем и четвертом кварталах на территории Приморского, Хабаровского и Камчатского краев, Амурской и Еврейской автономной областей. На Сахалинской области активность отмечена на низком уровне. На территории Чукотского автономного округа и Республики Саха (Якутия) оползневая активность не оценивалась, по Республике Бурятия данные отсутствуют.

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).

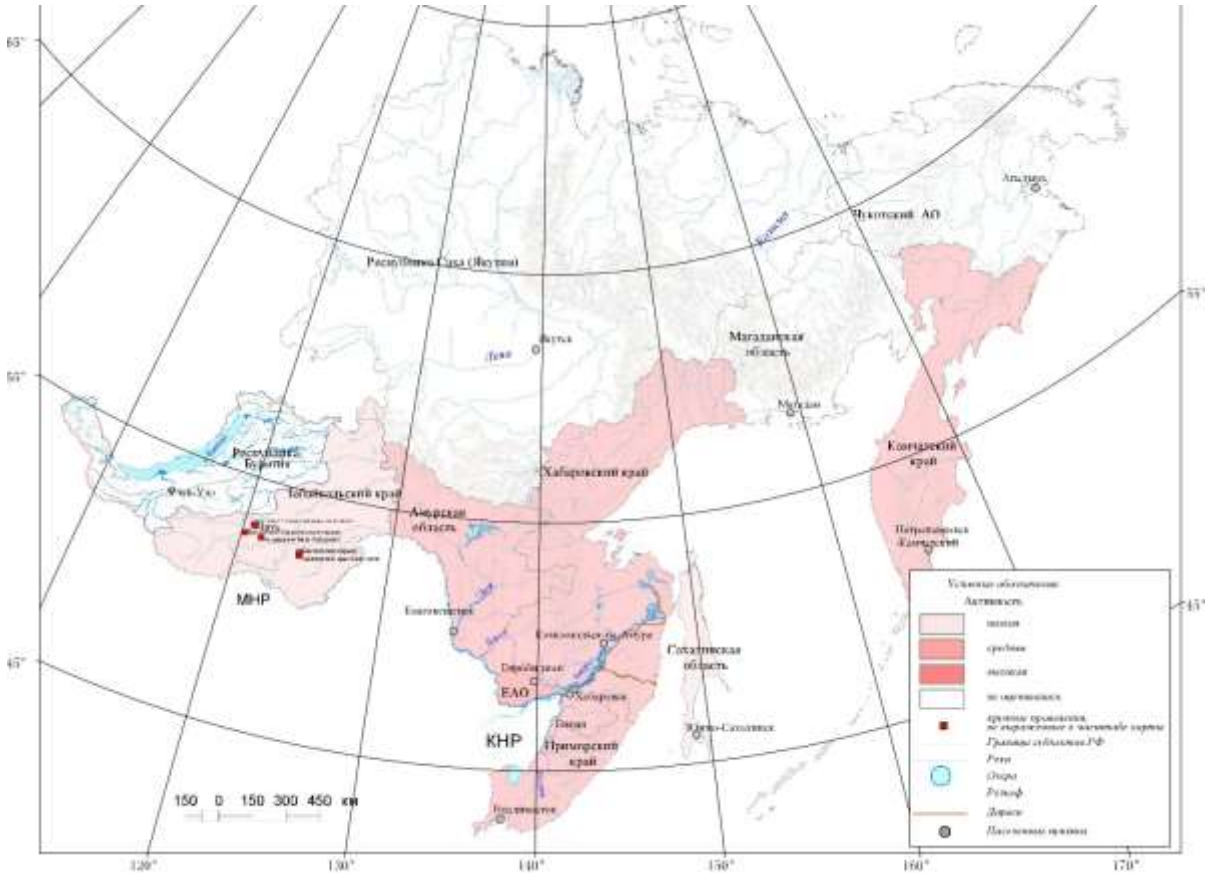


Рис. 2.5. Карта активности оползневых процессов на территории Дальневосточного округа в 2019 г.

В Приморском крае активизация процесса оползания отмечена на участке 686,8 км автодороги А370 «Уссури» на придорожной склоновой поверхности А370 «Уссури».

Оползень блокового типа (4 блока), шириной до 38,34 м, длиной 69,0 м при уклоне поверхности тела 21,60 и высоте 16,0 м в развитии. (рис. 2.6.)

Отмечена активизация процесса оползания склоновой поверхности на участке 677,7 км автодороги А370 «Уссури» на придорожной склоновой поверхности. Оползень блокового типа (4 блока) (рис. 2.7.), шириной до 38,34 м, длиной 69,0 м при уклоне поверхности тела $21,6^0$ и высоте 16,0 м. Оползень находится в развитии. Факторами активизации процесса являются метеорологический и техногенный.

Рис. 2.6. Стенка отрыва в тыловом шве оползневого тела ПН «Раздольненский 1» с формированием трещин отрыва по состоянию на 14.05.2019 г. .(фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.7. Активизация оползневого процесса на участке 677, 7 автодороги А370 «Уссури» со скоплением поверхностных вод в тыловом шве тела оползня по состоянию на 14.05.2019 г. .(фото ДВРЦ ГМСН)

Активизация процесса оползания грунтовых масс происходила на ПН «Раздольненский 2». выраженная в увеличении площади поражения придорожной склоновой поверхности до 325 м (на конец 2018 г ширина составляла 269,38 м), это, прежде всего, проявляется, в образовании ещё двух оползневых тел, имеющих ширину, соответственно, 36,0 и 20,0 м, при длине 29,0 и 15 м. Уклон поверхности оползневого тела составлял $18,3^0$ при высоте склона – 12,0 м. Тела оползней имеют блочное строение и представлены суглинистыми грунтами (рис.2.8, 2.9, 2.12,). На склоновой поверхности основного оползня наблюдалась трещина отрыва через всю поверхность склона (рис. 2.9), что указывает на продолжение активизации оползневых процессов.

При обследовании на ПН «Уссурийский» отмечена зачистка дорожными службами участка склона от грунтовой массы оползневого тела (рис. 2.10.), и тем не менее, отмечается повышенная активность процесса оползания грунта, характеризуемая на местности формированием новой стенки отрыва, высотой ~3,0 м и трещин. В головной части оползневого тела наблюдалось выдавливание грунта в придорожный кювет (рис. 2.11-2.13).

Оползневые проявления отмечены в период обследования осенью 2019г. Активность на территории Приморского края была средней.

Рис. 2.8. Формирование новых «молодых» оползней на ПН «Раздольненский 2» по состоянию на 14.05.2019 г. .(фото ДВРЦ ГМСН

Рис. 2.9 Активизация эрозионных процессов на 105 км автодороги М60 Владивосток-Хабаровск по состоянию на 05.11. 2019 г. .(фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.10. Зачистка участка ПН «Уссурийский» от грунтовых масс дорожными службами по состоянию на 14.05.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.11. Выдавливание грунта на ПН «Уссурийский» по состоянию на 14.05.2019 г. .(фото ДВРЦ ГМСН

Рис. 2.12. Образование трещины отрыва зарождающегося оползня на склоновой поверхности ПН «Раздольненский 2» по состоянию на 14.05.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.13. Активизация оползневого процесса на участке 351, 3 км автодороги А181 Осиновка-Р. Пристань по состоянию на 07.11.2019г. (фото ДВРЦ ГМСН)

На территории Камчатского края наблюдения методом маршрутных обследований проводились в комплексе обвально-осыпные и оползневые процессы на 5-ти ПН. Все пункты представляют зоны активного развития обвально-осыпных и оползневых процессов, где скапливается рыхлообломочный материал, при определенных условиях способный принимать участие в качестве составляющей при возникновении эрозионно-сдвиговых и эрозионно-транспортных оползневых потоков.

На ПН Корякско-Авачинский и Вилючинский в Елизовском районе обследовано по 4 км и выделено 8 и 6 проявлений зон активных проявлений протяженностью 0,1 и 0,8 км (рис. 2.14 и 2.15).

В Мильковском районе на ПН Мильковский выделено (Рис. 2.16) 5 активных проявлений, протяженностью 0,8 км, и Толмачевский (Рис. 2.17) выделено соответственно 4 активных проявлений, протяженностью 1,2км. В Усть-Большерецком районе на ПН Усть-Большерецкий выделено 18 проявлений, протяженностью 0,7 км (Рис. 2.18.-2.19).

Рис. 2.14 Оползневой массив в долине реки Сухая Елизовская (фото ООО РегионГео)

Рис. 2.15 Выход оползневого очага “Водопадный” в долину р. Паратунка к автодороге п. Термальный – Мутновская ГеоТЭС (фото ООО РегионГео)

Рис. 2.16. Оползневые процессы на Мильковском участке (фото ООО РегионГео)

Рис. 2.17. Оползневые процессы на юго-восточном побережье Толмачёвского водохранилища (фото ООО РегионГео)

Рис. 2.18 Оползневая стенка морского берегового уступа (клифа). (фото ООО РегионГео)

Рис. 2.19 Корневая часть косы, подверженная активным штормовым деформациям и интенсивному техногенному воздействию. Северная периферия посёлка Октябрьский (фото ООО РегионГео)

Оползни, обвалы и осыпи располагаются и у подножия Авачинско-Корякской группы вулканов. Потенциально опасными являются практически все долины водотоков и распадки. Наибольшую опасность они могут представлять лишь во время сильных извержений вулканов (Рис. 2.20.). Оползневая активность на территории Камчатского края отмечена как средняя.

Рис. 2. 20 Пролювиально-наклонная равнина (Корякской вулкан), по которой проходит трасса газопровода (фото ООО РегионГео)

На территории Хабаровского края в результате наблюдений на участке Лососина выявлены оползневые подвижки, величина сдвига до 0,5м. (Рис. 2.21.)

Рис. 2.21 Оползневые подвижки на участке Лососина, весна 2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)

В результате инженерно-геологического обследования автодороги Чита-Хабаровск выявлены участки придорожных склонов, пораженные оползневыми процессами. Активность на момент обследования отмечена как средняя. Основными факторами активизации являются атмосферные осадки и подрезка склонов. (Рис. 2.22-2.23).

На территории Хабаровского края, Амурской области, Еврейской автономной области активность оползней была среднего уровня.

Рис. 2.22. Оползание поверхности на придорожном склоне автодороги Р-297, 1898 км Октябрь 2019г. (фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.23. Образование трещины отрыва на придорожном склоне автодороги Р-297, 1879 км. Октябрь 2019г. (фото ДВРЦ ГМСН)

На территории Сахалинской области повышенные значения скорости смещения выявлены лишь на оползне Карьерный. В 2019 г среднегодовая скорость смещения достигла 0,23 м/год. Среднемноголетняя скорость смещения составляет 0,43 м/год. Данное предположение сделано на основании то, что зима 2018 – 2019 гг. была малоснежной..

На участке наблюдений «Линейный» не отмечено ни одного вновь образовавшегося оползня или проявления другого генетического типа ЭГП. Активность оползня Тумановский оказалась ниже, чем в последние годы. При осеннем обследовании 2019 г. не

было выявлено существенных признаков активности оползня, какие выявлялись ранее. При планировании откосов была произведена срезка отдельных участков в нижнее части склонов, а также сформирована терраса на уровне нижней трети склона, путем как срезки части грунта со склона, так и отсыпки эрозионных врезов, для выдерживания геометрических параметров терраски. Определенные опасения возникают относительно устойчивости участков, где были подрезаны выступы рельефа на склоне (Рис. 2.24-2.27.). Однозначного вывода о стабильности склонов сделать нельзя В 2019 г. ни при весеннем, ни при осеннем обследовании не отмечено ни новых проявлений, ни свежих или старых, но расширяющихся трещин.

В течение 2019 года происходило дальнейшее зарастание обнаженных участков слонов – на зеркалах старых оплывов осыпной процесс затухает и начинает накапливаться элювий и формируется ПРС – создается потенциальный оползневой массив.

В целом, в виду отсутствия условий для активизации – из-за отсутствия периодов выпадения интенсивных осадков – активность ОЭГП на территории ГОНС «Невельская площадь» была очень низкой.

При обследовании участка морского побережья на правом берегу р. Зубатка, не выявлено активности оползневых процессов и каких либо проявлений оползней угрожающих железной дороге Южно-Сахалинск-Ноглики.

В 2019 году, при обследовании пунктов наблюдений «Журавушка», «Школьный» и **«Фабрициуса»** так же не выявлено ни одного вновь образовавшегося оползня. (Рис. 2.28.).

Рис. 2.24. Ситуационный план оползня «Тумановский» по состоянию на осень 2018 и осень 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»

Рис. 2.25 Вид подрезанного, при создании террасы, водораздельного выступа на склоне над железной дорогой. Так же видно, что тальвеги активных оврагов перекрыты грунтом. Осень 2019.г Фото ОСП «СахГРЭ»

Рис.2.26. Сильная эрозия делювиально-элювиальных отложений на склоне над телом оползня «Тумановский». Осень 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»

Рис. 2.27 Пример перекрытия грунтом тальвегов крупных склоновых эрозионных врезов. Так же видны следы уже начавшейся эрозии. Осень 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»

Рис. 2.28 Склон над детским садом «Журавушка». Зарастающее старое зеркало приповерхностного оползня. Фото ОСП «СахГРЭ»

Степень активности оползневых процессов на Сахалине на обследованных 2019 гг. территориях оценивается как низкая, что подтверждается результатами дежурных обследований на пунктах наблюдений ГОНС «Макаровская площадь» и ГОНС «Невельская площадь».

На территории **Забайкальского края** (Селенгинское среднегорье) развитие оползневых процессов приурочено, в основном, к бортам крупных карьеров (Балейский, Засопкинский), склонам участков автодороги Чита–Хабаровск.

В 4,5км восточнее ст. Дарасун зафиксировано вертикальное смещение оползня длиной 230 м у 70 км автодороги Чита-Хабаровск по стенке отрыва на 1,46-2,06 м (Рис. 2.29, 2.30). Способствуют этому распространенные здесь нижнемеловые алевролиты и песчаники, слагающие Тыргетуйскую мезозойскую впадину (инженерно-геологическую область межгорных впадин) и подстилающие делювиальные отложения.

На бортах карьера Засопкинский нерудных материалов (левобережной надпойменной террасе р. Ингоды) на восточной окраине с. Засопка Читинского района. В результате добычи сформировался уступ высотой 33 м и уклоном около 40° зафиксирован

блоковый оползень. Максимальное смещение фронтальной части оползня составляет 1,6м (Рис. 2.31). Высота стенки отрыва у бровки III надпойменной террасы р. Ингода – 2,84м (Рис. 2.32).

Степень оползневой активность в Забайкальском крае низкая.

Рис. 2.29 Северная часть оползня на 70-ом километре автодороги А-167 (фото ГУП «Забайкалгемониторинг»)

Рис 2.30 Южная часть оползня на 70-ом километре автодороги А-167 **(**фото ГУП «Забайкалгемониторинг»)

Рис. 2.31 Фронтальная часть оползня. 04.09.2019г. (фото ГУП «Забайкалгемониторинг»**)**

Рис. 2.32 Стенка отрыва оползня 04.09.2019г. (фото ГУП «Забайкалгемониторинг»)

Гравитационные процессы

Гравитационные процессы имеют преобладающее развитие по всей территории Дальневосточного округа.

Гравитационный комплекс процессов представлен обвально-осыпными процессами, распространены в горной местности и долинах крупных рек. Основным фактором активизации процессов является атмосферные осадки, и техногенные факторы (подрезка склонов). Базисом эрозии служат подножья склонов

В Приморском крае осыпной тип (Ос) изучался во время проведения плановых обследований и на 6 пунктах наблюдений, в том числе: Шумный (Ос3), Горноводный (Ос4), Новониколаевский 1 (Ос5), Новониколаевский 2 (Ос14), Дальнегорский (Ос6), Лазовский 1 (Ос13), Высокогорский (Ос9). На формирование значительное влияние оказывают

метеорологический и техногенный факторы, где последний, является триггером, а также экспозиция склонов.

На ПН и в результате обследования отмечалась вялотекущая активность процесса, проявляющаяся в формировании мелких конусов (лотков) перемещенного катакластического материала.

Рис. 2.33. ПН осыпного типа Высокогорский на 15.05.2019г. (фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.34. ПН осыпного типа Новоникольский-на 15.05.2019г. (фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.35. Активизация процесса осыпания на ПН Горноводный по состоянию на 12.11.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.36. Активизация процесса осыпания на участке 223,6 км автодороги Осиновка- Р. Пристань по состоянию на 06.11.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.37. Активизация процесса осыпания на участке 235,7 км автодорги Осиновка-Р. Пристань (п.н. Антоновский) по состоянию на 05.11.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.38. Вялотекущая активность процесса осыпания на участке 244 км автодороги Осиновка-Р. Пристань (участок наблюдения Шумный) по состоянию на 06.11.2019 г. (фото ДВРЦ ГМСН)

В сравнении с 2018 годом наблюдаются не значительные накопления скальных пород в головной части осыпи, что подтверждает о прохождении вялотекущей активности.

Активизация осыпей, как правило, наблюдалась на незначительных участках длиной от 10-15 до 53,5 м, ширине до 15,0 - 200,0 м, при средней мощности осыпи 2,5 м. Усредненный объём перемещенных грунтовых масс может изменяться от 250 до 26750 м^3 (пункт наблюдения Дальнегорский). В 2019г, практически все осыпи, за исключением пунктов наблюдения Дальнегорский, Горноводный и Шумный, находятся на стадии потенциального развития, так как в 2016-2018 гг. были ликвидированы в результате вывоза катакластического материала для ремонта разрушенных участков автодорог. В 2019 году, на участке 235,7 км автодороги Осиновка-Р. Пристань, отмечена активизация осыпи. На данном участке, в результате подрезки основания склона активизировалась осыпь, формируя 2 осыпных шлейфа, общая ширина осыпи – 278 м, длина до 24,0 м. На момент обследования процесс осыпания находился в стадии развития. При этом, одновременно произошла активизация оползневого процесса.

Учитывая, вышеперечисленные факторы и условия формирования осыпей в 2019 году, региональную активность процесса осыпания признать, как средней.

Обвальные процессы в Приморском крае в 2019 году имели активность, практически на всех крупных водотоках Приморского края, включая реки Уссури, Бол. Уссурка, Малиновка, Павловка, Раздольная, Партизанская, Зеркальная, Авакумовка и т.д. Активность обвальных процессов наблюдалась на р. Уссури на трансграничных участках с КНР (Тарташевка, Краснояровка, Буссе). На реке Авакумовка на пункте наблюдения «Новониколаевский 1, а также на пункте наблюдения Лазовский 3. Отмечалась низкая активность близкая к приостановке процесса.

На территории Хабаровского края активность обвально-осыпных процессов была на уровне средних значений. Проявления отмечены на 146, 219 **км** автодороги Хабаровск-Бикин и на 81, 87-88, 90 км участков автодороги Лидога-Ванино.

Осыпания и обвалы разрушенных трещиноватых пород происходят со склонов с углом уклона 85-90 градусов, высотой до 30-50 м и выше к подножью и на полотно автодороги в виде отдельных конусов выноса высотой до 1,5 -5,0 м. Параллельно происходит образование промоин на склоне. Опасные участки протяженностью от 100 до 200 м.

Параметры проявлений на момент обследования составляли от 50 х 5х 20 м до 100м (рис. 2.39- 2.40).

Причинами активизации являются техногенные и метеорологический факторы. Производится периодическая зачистка склоновых поверхностей от разрушенных пород с натягиванием задерживающих сеток на склоне. Активность процесса средняя.

Рис. 2.39 Активизация гравитационных процессов на автодороге Ванино-Лидога, 81 км. Фото ДВРЦ ГМСН (21.05.2019 г.)

Рис.2. 40 Конус выноса на автодороге Ванино-Лидога, 90 км. Фото ДВРЦ ГМСН (21.05.2019 г.)

На территории Амурской и Еврейской автономной областей в результате обследования выявлены обвально- осыпные процессы с поверхности выветрелых трещиноватых придорожных склонов сложенными скальными породами на 1928 и 1726 км автодороги Р 297 (Рис. 2.41-2.42). Протяженность пораженных участков составляет от 100 м и более. Активность обвально-осыпных процессов была низкой.

Основной фактор активизации является техногенный (подрезка склонов).

Рис. 2.41 Активизация процесса осыпания 1928 км Р-297, фото 30.10.2019г. Еврейская АО (фото ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.42 Активизация процесса осыпания 1726 км Р-297, фото 30.10.2019г. Амурская область (фото ДВРЦ ГМСН)

На территории Сахалинской области в результате обследования выявлен активный обвально-осыпной склон площадью около 20000 м^2, с 33% активной площади (подверженный участок дороги протяженностью 357 м. (рис. 2.43).

Рис. 2.43 Вид активного осыпного склона и автодороги Углегорск-Бошняково. Левобережье р. Каменка, Углегорский район. Весна 2019 г. (Сахалин) (фото ОСП «СахГРЭ»

Активность определена как средняя.

В Забайкальском крае при обследовании на Домнинском участке выявлены гравитационные процессы, связанные с формированием осыпей у основания уступа, так как осыпи, сформированные у его подошвенной линии, частично были размыты в июльский паводок 2018г. (Рис. 2.44). Ширина трещин бортового отпора по результатам замеров изменяются от 2 до 12см. По некоторым из них произошло обрушение блоков грунта.

Произведено обследование *Киинской россыпи* расположеной в пойме р. Кия левого притока р. Шилка, в пределах одноименного россыпного месторождения золота, в 250 м южнее с. Богомягково. Месторождение отрабатывается открытым способом сверху вниз по долине реки полигонами, вскрывающими золотоносные пески до коренных пород. После завершения добычных работ в карьерах образуются водоемы, по берегам которых развивается гравитационно-эрозионные процессы. осыпи формируются у основания отвалов, подмытых временными водотоками после июльского паводка 2018 г. (Рис. 2.45). Отмечена низкая активность.

Рис. 2.44 Осыпи у основания уступа II н.п. террасы р. Ингода (фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»)

Рис.2.45 Осыпь в сухом русле временного водотока (отводного канала) (фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»)

Климатические особенности 2019 года не способствовали активизации опасных ЭГП. Количество осадков в большинстве районов края соответствовало среднегодовым или было незначительно выше нормы. Активность была на низком уровне.

Активность гравитационных процессов в виде осыпей и обвалов в горной местности на подрезанных придорожных склонах отмечена от низкого до среднего уровня в основном, в период выпадения атмосферных осадков в течение второго, третьего и четвертого кварталов на территории Республики Бурятия, Приморского, Хабаровского, Камчатского, Забайкальского краев, Амурской, Сахалинской и Еврейской автономной областей от низкой до средней активности. В Магаданской области, Чукотском автономном округе, Республике Саха активность процессов не зафиксирована.

Величина обвалившейся массы варьирует в широких пределах, от небольших обломков пород на более пологих участках склонов, образуя осыпи, и до обвалов более крупных масс.

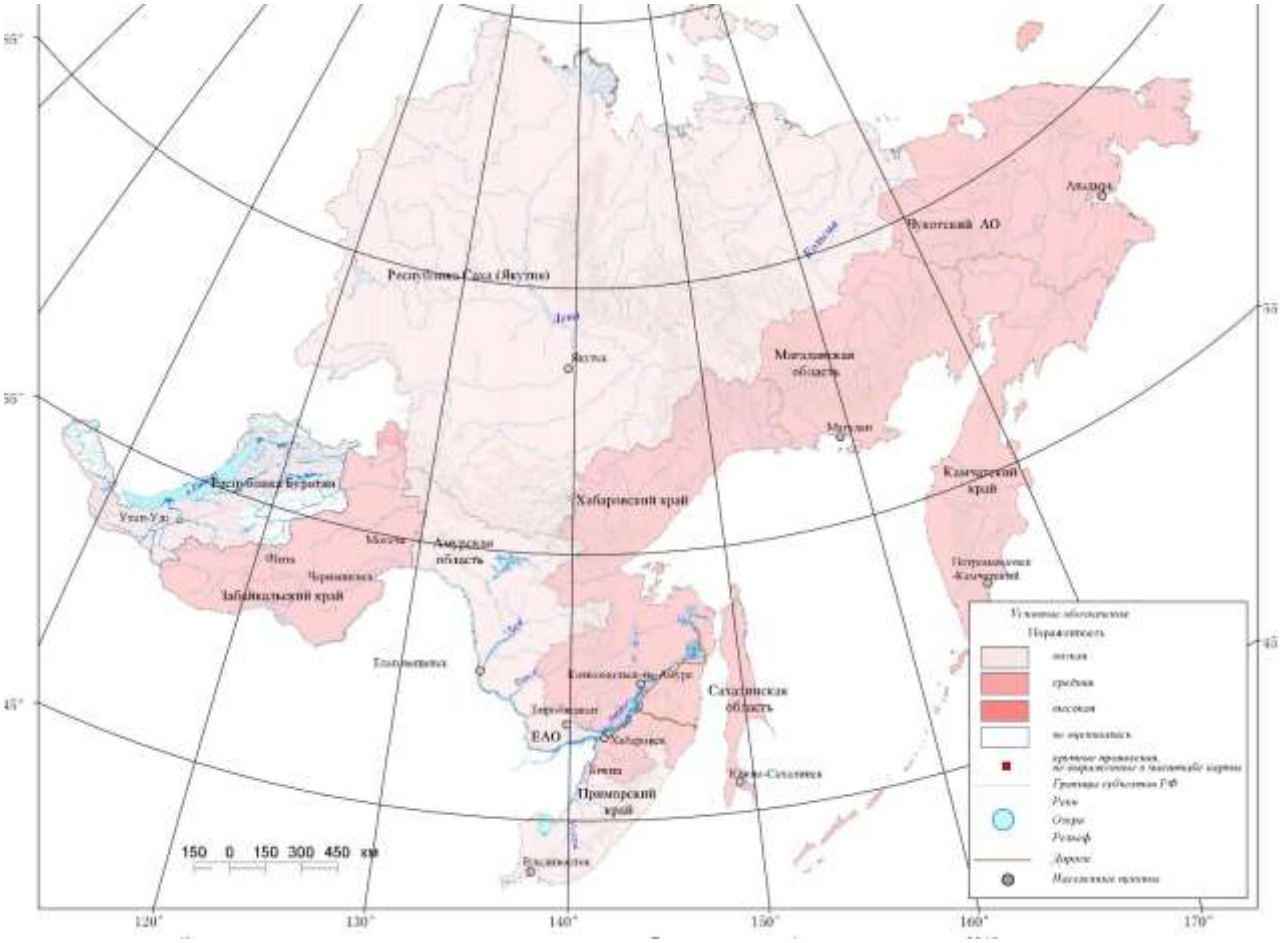


Рис. 2.46 Карта активности гравитационных процессов на территории Дальневосточного округа в 2019 г.

Гравитационно-эрозионные процессы

Оврагообразование и плоскостной смыв - процессы сосредоточенного размыва слабоводостойких пород. Широкое развитие имеют на территории Республики Бурятия, в Забайкальском крае, менее в Амурской области, Хабаровском и Приморском краях,

наблюдаются на территории Байкальской горной области, Сихотэ-Алиньской горной области на 7 пунктах.

Отсутствие дренажных систем, перелив дождевых вод в период прохождения интенсивных дождей (тайфуны) через дорожное полотно вызывает размыв обочин, при этом образуя конус выноса пролювиальных отложений.

Активность процессов, преимущественно, низкая, реже – средняя,

В Республике Бурятия проявления овражной эрозии в 2019 году изучались на двух пунктах. Активность процессов преимущественно отмечена в период дождей (июль-сентябрь). Наибольшая активность овражной эрозии зафиксирована на пункте Забайкальский и в п. Аршан (г. Улан-Удэ), где развитие оврага происходит на землях населенных пунктов. В целом же уровень активности эрозионных процессов был низким.

На ПН Забайкальский активность оврагообразования в 2019 г. была средней (Рис. 2.47, 2.48). Площадь оврага по отношению к 2018 г. увеличилась в 1,4 раза и составила 180 м^2 (2018 г.-128 м^2). Активизация проявления овражной эрозии была приурочена к периоду выпадения ливневых дождей на территории г. Улан-Удэ.

На пункте наблюдения Тарбагатайский наблюдается снижение роста активности овражной эрозии. В 2019г. прирост вершины оврага составил 0,7 м (Рис. 2.49).

В настоящее время овраг не представляет опасности для жилых домов.

Рис. 2.47 Развитие оврага на склоне автодороги (Фото ГП «РАЦ»)

Рис. 2.48 Участок Забайкальский, вершина оврага (Фото ГП «РАЦ»)

Рис. 2.49 Участок Тарбагатайский, вершина оврага (Фото ГП «РАЦ»)

В процессе дежурных обследований на территории Хабаровского края (Восточно-Сихотэ-Алиньская горная область**)** на придорожном склоне (204 км автодороги Лидога-Ванино и на 116 км Хабаровск-Бикин), сложенными рыхлыми породами отмечена

активизация плоскостной эрозии с элементами зарождения оврагов. Протяженность пораженных участков составляет в первом случае -100м, во втором до 200м (рис.2.50- 2.51.). При плановом обследовании придорожной территории автодороги Р-297 Чита-Хабаровск на 1734км обнаружен пораженный плоскостной эрозией придорожный склон, весь изрезанный частыми промоинами глубиной до 0,5м, протяженностью до 100 м (рис. 2.52). Поражению, в основном подлежат придорожные склоны из рыхлых грунтов.

Активность была средней.

Рис. 2.50 Участок 204 км автодороги Лидога-Ванино. Активизация проявлений плоскостной эрозии (фото 18.10.2019г. ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.51. Активизация плоскостной эрозии на придорожном склоне 116 км автодороги Хабаровск-Бикин (Фото 16.10.2019г. ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.52.Плоскостная эрозия 1734 км Р-267, фото 30.10.2019г. (фото 30.10.2019г. ДВРЦ ГМСН)

В Приморском крае эрозионный (овражный) тип (Эо) ОЭГП, в соответствии с инженерного районирования Приморского края, распространён в Сихоте-Алинском регионе среднегорской области, наблюдался на пунктах Милоградовский и Лазовский 2.

На ПН Милоградовский и Лазовский 2 в 2019 г. отмечалась низкая активность процесса, в придорожных кюветах с разрушением придорожной обочины.

Длина активизации процесса на Милоградском ПН 170,0 м, при глубине эрозионного вреза до 1,5-1,9 м, поперечный профиль ассиметричный трапецеидальный шириной по верху до 4,0 м, по низу до 2,5-3,0 м. (рис. 2.53).

На ПН Лазовский 2 овраг разрушил придорожный кювет длиной 1520 м, глубина эрозионного вреза составляет от 0,6 до 1,8 м, при ширине -2,5 м, днище оврага выполнено

грубообломочным материалом. По тальвегу оврага наблюдается ток поверхностных вод (рис. 2.54).

Рис. 2.53. Активизация процесса оврагообразования на участке 198,4 км автодороги Находка-Кавалерово (пункт наблюдения Милоградовский. (Фото 08.11.2019г. ДВРЦ ГМСН)

Рис. 2.54. Вялотекущая активность процесса оврагообразования на пункте наблюдения Лазовский 2 по (Фото 08.11.2019г. ДВРЦ ГМСН)

В 2019 году наблюдалась активизации процесса оврагообразования на склоновой поверхности на участке 665,03 км объездной дороги А-370 «Уссури». В результате образовался овраг длиной 45,0 м, шириной до 3,0 м при глубине эрозионного вреза до 1,5 м (рис. 2.55). склоновая поверхность в геологическом отношении представлена глинами, суглинками, реже супесями верхнего миоцена усть-суйфунской свиты (N_1^3us). Активность была средней.

Рис. 2.55. Активизация процесса оврагообразования на 665,3 км объездной автодороги А-370 «Уссури» (Фото 05.11.2019г.ДВРЦ ГМСН)

В конце августа в с. Безверхово Хасанского района Приморского края в результате плоскостного смыва унесло в море пляжные домики, а в самом селе пострадал двухэтажный дом. В данном доме, первый этаж был полностью заполнен грязи-каменной массой. Была разрушена инфраструктура: дороги, линия электропередач и т.д. (рис. 2.56). В Забайкальском крае, (Байкальской горной области) оврагообразование происходит в пределах межгорных впадин и, в меньшей степени, среднегорья, преимущественно южной части области. В отчетном году активность эрозионных процессов характеризовалась средним уровнем. Наблюдения за овражной эрозией проводились на пункте Титовская

Сопка (г. Чита). Здесь находится крупный овраг с многочисленными отвершками. Наибольшая длина оврага составляет 440 м.

Рис. 2.56. Последствия плоскостного смыва в с. Безверхово Хасанского района Приморского края в результате прохождения тайфуна Лекима 29 августа 2019 г. (Фото ДВРЦ ГМСН)

В средней части оврага на бортах и днище обнажаются триасовые эффузивы, и поэтому попятная эрозия не развивается вверх по склону сопки, где мощность делювиально-коллювиального шлейфа уменьшается по мере приближения к вершине. Овраг имеет несколько отвершков длиной до нескольких десятков метров и глубиной до 10-15 м. По сравнению с прошлым годом зафиксировано увеличение длины правого отвершака на 0,52 м.

Продольный наклон по тальвегу в вершине – до 22°, в устьевой части – 2°. Ширина оврага в устье по днищу 1,5м, 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. 2.57).

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. (Рис. 2.58).

Рис. 2.57 Устье оврага. Фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»

Рис. 2.58 Устье оврага Фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»

В средней части оврага на бортах и днище обнажаются триасовые эффузивные породы и поэтому попятная эрозия не развивается вверх по склону сопки, где мощность делювиально-коллювиального шлейфа уменьшается по мере приближения к вершине сопки.

В 2019 г. активность отмечена как низкая.

В результате инженерно-геологического обследования на территории Сахалина, в пределах п.Вахрушева выявлено поражение местности овражной эрозией (Рис. 2.59).

Рис. 2.59. Устье оврага. Ширина 18 м. (левый борт не полностью вошел на фотографию. Северная часть участка обследования. Осень 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»

Проявления оврагообразования и плоскостного смыва отмечены на территории Хабаровского края, Приморского края, Сахалинской области, Забайкальского края, Республике Бурятия во втором, третьем и четвертом кварталах, приурочены к линейным объектам, береговой линии. Активизация вызвана выпадением атмосферных осадков, воздействием техногенной нагрузки, воздействием нагонных волн.

Процессы овражной эрозии, в целом на территории ДФО, в 2019 г. характеризовались низким и средним уровнем активности.

Процессы оседания, суффозия, карст (процессы, связанные с действием подземных выработок, подземных и поверхностных вод).

Карстовые процессы имеют ограниченное распространение и наиболее развиты в районах распространения карбонатных пород на Малом Хингане, в Приморском крае, в центральной части Восточно-Сахалинских гор и отмечаются в Таулан-Армуданском и Тонино-Анивском хребтах. Суффозия распространена, в основном, на равнинных участках

Северо-Сахалинской равнины и реже проявляется в Тымь-Поронайской и Сусунайской низменностях. В южной части республики Саха (Алданский, Нерюнгринский и Олекминский районы) на площади распространения карбонатных пород развиты небольшие карстовые формы закрытого типа. Активность процесса на низком уровне.

В пределах шахтного поля оседания поверхности над горными выработками имеют размеры от первых десятков метров до первых сотен. Самый крупный провал овальной формы длиной 209 м, шириной 96 м. Глубина его до 60 м. При обследовании участка Черновского шахтного поля в Забайкальском крае 13 июня 2019 г. обнаружены три провала, образовавшихся после обследования в сентябре прошлого года. Провалы округлой формы диаметром от 0,6 до 1,4 м и видимой глубиной до 3,18 м. с вертикальными стенками, лишенными растительности и трещинами бортового отпора у бровки (Рис. 2.60, 2.61).

Водонасыщение горных пород способствовало изменению их физико-механических свойств, а также частичной деградации островов высокотемпературной многолетней мерзлоты. Все это, в совокупности с разрушением с течением времени деревянной крепи в подземных горных выработках, создает предпосылки к оседанию (сдвижки) горных пород над ними.

Рис. 2.60 Оседание поверхности над горными выработками (провал). Фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»

Рис. 2.61 Трещины бортового отпора у бровки провала. Фото ГУП «Забайкалгеомониторинг»

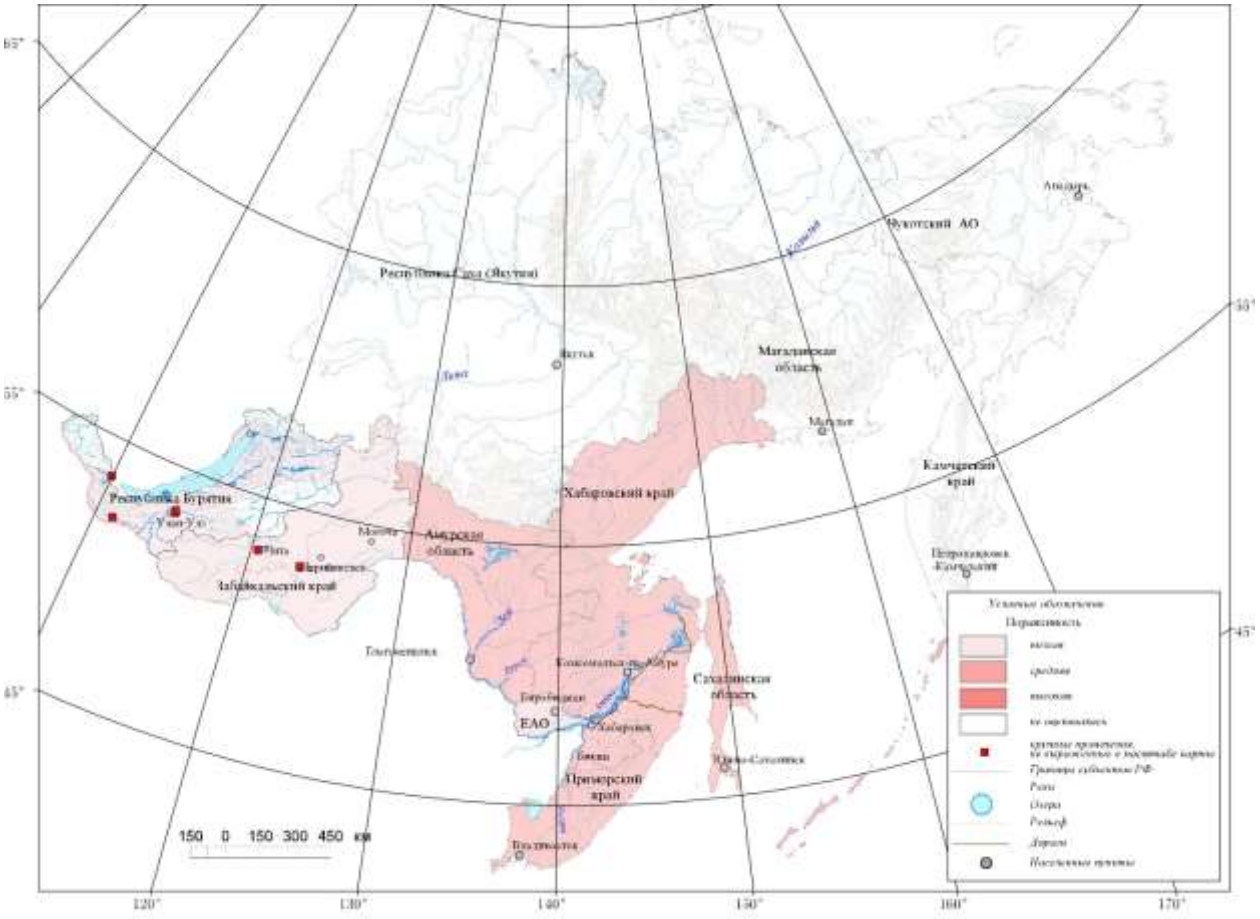


Рис. 2. 62 Карта активности гравитационно-эрозионных процессов на территории Дальневосточного округа в 2019 г.

Термокарст, солифлюкция, криогенное растрескивание грунтов (процессы, связанные с промерзанием и оттаиванием горных пород) характерны преимущественно для северных районов– зоны распространения многолетней мерзлоты. Данные по активности отсутствуют.

Гравитационно-абразионные процессы характерны для морских побережий, водохранилищ и для побережий крупных рек. Активность их определяется, прежде всего, общими условиями развития абразии: морфологией берегов и направлением современных тектонических движений. Она мала на участках распространения низких морских террас и бенча, то есть территориях, подверженных воздыманию, и значительна на участках погружения, в области развития средних и высоких морских террас. Активное проявление процессов на берегах с высокими и средневысотными клифами сопровождается активизацией оползней и осыпей, а на участках выхода скальных пород – обвально-осыпными формами. Механизм разрушения берегов представляет собой комплекс процессов: размыв текущей водой, волновая абразия, образование волноприбойной ниши, обрушение нависающих пород, оплывание и абразия водонасыщенного обрушенного рыхлого материала, образование трещин отрыва в береговом массиве, обваливание и

оползание блоков различного размера в зависимости от состава грунтов слагающих берега. Гравитационным-абразионными процессами подвержены прибрежные территории Приморского, Хабаровского, Камчатского краев, Амурской и Сахалинской областей.

На территории Сахалинской области при плановом обследовании в Углегорском районе на предмет воздействия гравитационно-абразионных и оползневых процессов, были выявлены несколько подверженных участков:

-морской берег в пределах трех участков берега **городской черты г. Углегорска.** На рисунках (2.63-2.67) приведены фотографии последствий воздействия гравитационно-абразионных процессов на участке.

Рис. 2.63. Схема расположения участков подверженных активным гравитационно-абразионным процессам в городской черте г. Углегорска. Фото ОСП «СахГРЭ»

Рис. 2.64 Отступание берега на участке с недостаточной инженерной защитой в портовой части г. Углегорск. Северный участок обследования. Весна 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»

Рис. 2.65 Размыв террасы в месте разрушения защитных конструкций. Слева фрагмент разрушенной противоабразионной стенки. Центральный участок обследования. Весна 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»

Рис. 2.66 Разрушение террасы, на которой распложена хозяйственная площадка с твердым покрытием. Плиты покрытия обрушились на берег. Северный участок обследования. Портовый район г. Углегорск, весна 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»

Рис. 2.67 Разрушение террасы в районе котельной. Портовый район г. Углегорск, весна 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»

-на отрезке автодороги Углегорск-Лесогорск -уступ морской террасы в пределах п. Лесогорский сложенный морскими или аллювиально- морскими песками, на которой расположена селитебная территория с частными одноэтажными жилыми домами – 440 п.м. подверженного участка;

-в пределах поселка Тельновский – берег – 112 п. м.;

-на участке берега в пределах хозяйственной части п. Надеждино – старые следы размыва на протяжении 120 п. м. Так же, участок берега протяженность *396 м,* вдоль автомобильной дороги Углегорск-Тельновский (рис. 2.68).

В Поранайском районе при обследовании клифа в пределах п. Вахрушев, выявлена сильная подверженность его гравитационно-абразионным процессам, угрожающих автомобильной дороге Южно-Сахалинск–Оха в южной части участка обследования Отмечены следы сильной активности, значительная часть из которых не относится к текущему году. В южной части, выявлены участки, где бровка клифа пересекла ось дорожного ограждения и даже границу асфальтового полотна. Фотографии проявлений абразионно-гравитационных процессов на участке приведены на рисунке 2.69. В 2019 г. процесс был средней активности.

Фото 2.68 Т.н. № 12. Взаимное расположение автодороги и бровки клифа. Весна 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»

Рис. 2.69 Разрушение края дорожного полотна – над бровкой видны плиты отбойников. В левой части рисунка – обломки железобетонного короба водопропуска. Осень 2019 г. Фото ОСП «СахГРЭ»

В Долинском районе при проведении обследования автодороги Южно-Сахалинск – Оха на отрезке между поселками Фирсово и Взморье не выявлено существенных следов разрушения насыпи дорожного полотна в следствии воздействия гравитационно-абразионных процессов. Активность гравитационно-абразионных процессов на данном участке в 2019 году низкой.

Активность гравитационно-абразионных процессов в 2019 году на Сахалине была на уровне низких значений или около.

На Камчатке в результате гравитационно-абразионной деятельности моря разрушается прибрежная территория на южной оконечности пос. Октябрьский. (Рис. 2.70) Активность среднего уровня.

Рис. 2.70 Корневая часть косы, подверженная активным штормовым деформациям и интенсивному техногенному воздействию. Фото ООО "РегионГео".

Степень активности абразионно-гравитационных на обследованных 2019 гг. территориях оценивается как низкая или средняя, что подтверждается результатами дежурных обследований на пунктах наблюдений ГОНС.

Процесс подтопления наблюдался на территории Республики Бурятия в Кяхтинском районе в с.Уладый на ул.Верховской. Подтопление домов происходит практически ежегодно, начиная с 2013г, и связано оно с сезонным подъемом уровней грунтовых вод. Продолжительность подтопления в среднем составляет от 1 до 2-х месяцев. В 2019г. процесс проявился с низкой степенью активности, площадь подтопления составила 0,02км^2 (Рис. 2.71).

Рис. 2.71 с. Уладый, ул. Верховская. Фото ГП «РАЦ»

2019 год характеризовался умеренной активностью быстроизменяющихся факторов, что и определило соответствующую среднюю и низкую региональную активность ЭГП. В качестве свидетельства таковой активности экзогенных геологических процессов, достаточно привести выдержки из квартальных информационных сводок, составленных в течение 2019 года.

Данные по региональной активности отдельно 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.

По имеющейся информации, в наибольшей степени в 2019 г., негативному влиянию ЭГП были подвержены автодороги и населенные пункты. Всего на изучаемой территории в 2019 г. воздействию ЭГП подверглись 16 населенных пунктов.

Наибольшее количество населенных пунктов испытывало негативное воздействие гравитационно-эрозионных процессов и подтопление (4 и 6 соответственно). Процессам оползнеобразования подверглись 1 населенный пункт, овражной эрозии – 3. Процессы оседания, плоскостной эрозии оказали влияние на единичные населенные пункты.

На территории Республики Бурятии воздействию овражной и плоскостной эрозии, термоэрозионным процессам подверглись автомобильные дороги в Еравнинском, Закаменском, Прибайкальском, Баргузинском, Курумканском, Окинском, Кабанском, Заиграевском, Кижингинском, Хоринском, Джидинском и Селегинском районах.

Общий материальный ущерб составил 15741049,84 рублей.

Аномальный дождевой паводок на реках Иркут, Селенга, Джида и Холодная вызвал активизацию гравитационно-эрозионного процесса. Речным потоком р. Иркут размыта прибрежная полоса протяженностью 200 м, что создало угрозу территории села. Негативному воздействию процесса, развивающемуся на левобережье р. Селенги, были подвержены земли сельскохозяйственного назначения (уч. Сужа), в с. Сотниково – земли поселений.

Паводковыми водами р. Джиды в Закаменском районе в с. Улекчин размыто полотно защитной дамбы. Из-за угрозы затопления жилых домов, объектов социального назначения, республиканской дороги был введен режим ЧС.

В Северо-Байкальском районе паводковыми водами р. Холодная разрушена часть дамбы обвалования, защищающая п. Холодный от паводковых вод.

Воздействию овражной эрозии подверглись также территории села Тарбагатай (Тарбагатайский район) и поселка Забайкальский (г. Улан-Удэ). Период активности процесса июль-сентябрь.

В Кяхтинском районе в с. Уладыйна на участках с близким залеганием уровня грунтовых вод произошло подтопление 11 жилых домов по ул. Верховской.

Приморский край. В результате метеорологического фактора и геолого-гидрогеологических условий наибольшую активизацию проявили ОЭГП оползневого и эрозионного типов. 2019г. характеризовался выпадением большого количества атмосферных осадков в результате прохождения над территорией Приморского края

тайфунов Данас, Кроса и Лекима. Активизация процессов зафиксирована в Лазовском, Дальнереченском, Красноармейском, Пожарском, Лесозаводском, Октябрьском, Пограничном и Уссурийском городской округ. В результате активизации ОЭГП эрозионного типа было размыто несколько участков автомобильных дорог общей протяженностью более 5,0 км. Отмечен единичный случай схода грязе-оползневой массы в с. Безверхово Хасанского района Приморского края, в результате которых пострадала инфраструктура, жилой двухэтажный дом и база отдыха.

На участке 27,1 км автодороги Раздольное-Хасан наблюдалось продолжение вялотекущей активизации суффозионного процесса, повлекшая просадку дорожного полотна на протяжении 58 м, глубиной до 0,6 м. Края участка активизации выположены, на дорожном полотне отмечаются трещины отрыва.

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 на 116 км, и 204 км автодороги Лидога-Ванино, сложенных из рыхлых отложений на протяжении 200 м произошел снос рыхлых отложений к подножью склона и заиливание 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, 219 км автодороги Хабаровск-Бикин, 76, 81, 87, 89, 90, 169 км участках автодороги Лидога-Ванино с обнаженных скальных трещиноватых склонов высотой до 30-50 м, лишь местами заросшим кустарником. Уклон поверхности составляет 60-90 градусов. С поверхности склона постоянно происходят обвально-осыпные проявления с выходом к подножью и на полотно автодороги. Параметры проявления на момент обследования составляли 50 х 5х 20 м. (Выносы на полотно автодороги периодически зачищаются дорожными службами).

Главные факторы активизации техногенные и метеорологические.

Камчатский край. В ноябре в результате мощного циклона со стороны Охотского моря при обильных снегопадах резко активизировались оползневые процессы на морских косах, обусловленные переливами через них штормовых волн. Наиболее негативно эти процессы проявились в районе посёлка Октябрьский, повредив в нескольких местах насыпь автомобильной дороги, проходящей по гребню морской косы.

В результате переливов были повреждены три участка трассы: 115 – 117 км, 122 – 124 км, 126 – 128 км. (*Километраж ведётся от г. Петропавловск-Камчатский до п. Октябрьский*). На первых двух участках было размыто порядка 5,5 метров из 10 метров

ширины дорожного полотна, на третьем – оно было размыто полностью. Протяжённость каждого участка в среднем составляла по 2 км.

Забайкальский край. Активизация опасных ЭГП зафиксирована в одном населенном пункте - в 1 городе: Чита (оседание поверхности над горными выработками на Черновском буроугольном месторождении). На участке автодороги Чита-Хабаровск между 68 и 70 км, где осуществляются наблюдения за развитием оползневого процесса, зафиксировано развитие опасного ЭГП суммарной длиной 230м с разрушением откосов автодороги

Часть подземных горных выработок за 2019 г. в Улетовском и Читинском районах оказались затопленными и заваленными из-за разрушения деревянной крепи, что привело к оседанию поверхности над этими участками, повреждению берм и технологических дорог, сокращению площади месторождения строительных материалов.

Воздействию экзогенных геологических процессов на территории Дальневосточного округа подвергаются населённые пункты и хозяйственные объекты, расположенные, в основном, в наиболее заселённых районах округа.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты и линейные сооружения представлены в таблицах 2.4-2.7.

Официальные данные об ущербе, как правило, отсутствуют.

Сводные данные о воздействии экзогенных процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты представлены на рисунке 2.72 и таблице 2.8.

В 2019 г. активность ЭГП, в основном, была близка к среднемноголетнему уровню, поэтому и воздействие на различные объекты имело умеренный характер.

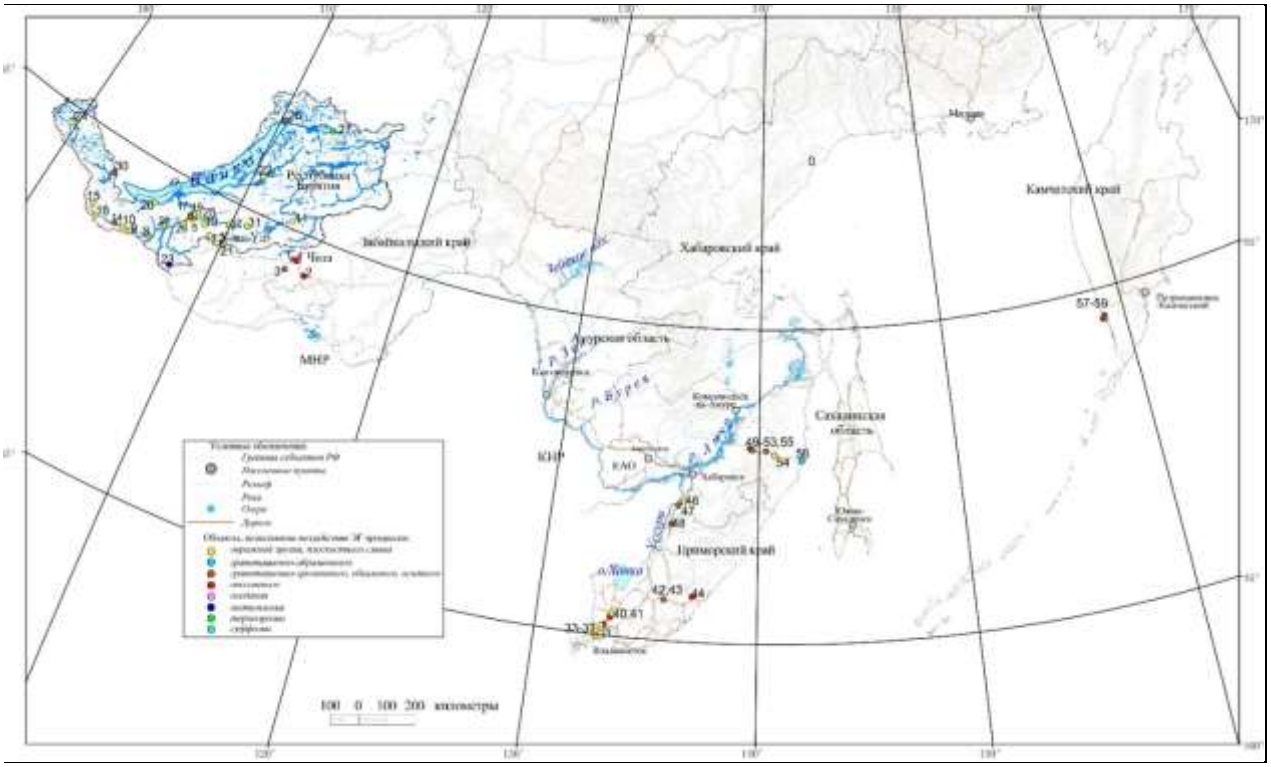


Рис. 2.72 Схематическая карта воздействия процессов ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2019 г.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2019 г.

Таблица 2.4

Типы населённых пунктов	Количество населённых пунктов, испытавших воздействие ЭГП								Ущерб, тыс.руб.
	Всего	В том числе по типам ЭГП							
		Оп	ГЭ	Об	Эо	ГЭ	Пт	От	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Забайкальский край									
Города и пгт.	1							1	
Сельские нас.пункты									
Всего	**1**							**1**	
Республика Бурятия									
Города и пгт.	1				1				
Сельские нас.пункты	6		4		1		1		
Всего	**7**		**4**		**2**		**1**		
Приморский край									
Города и пгт.	2						2		
Сельские нас. пункты	4				1		3		
Всего	**6**				**1**		**5**		
Хабаровский край									
Города и пгт.									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сельские нас. пункты									
Всего									
Камчатский край									
Города и пгт.									
Сельские нас. пункты	2	1		1					5 тыс. МРОТ
Всего	**2**	**1**		**1**					
Сахалинская область									
Города и пгт.									
Сельские нас. пункты									
Всего									
Всего по ДФО									
Города и пгт	4				1		2	1	
Сельские нас. пункты	11	1	4	1	2		3		
Всего	**16**	**1**	**4**	**1**	**3**		**6**	**1**	

Таблица 2.5

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2019 г.

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность линейных сооружений, испытавших воздействие ЭГП, км								Ущерб, тыс.руб
		Всего	Ос	Оп	Об	Эо	ГА	Су	Тэ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
1	Нефтепроводы									
2	Газопроводы	0,5						0,5		
3	Водоводы									
4	Железные дороги									
5	Автодороги с твердым покрытием	212,218	1,022	12,55		198, 337		0,059	0,25	12955, 62
6	Автодороги без покрытия	6,245	0,451	0,5	0,044	1,75				
7	Линии ЛЭП									
8	Каналы									
9	Всего	218,963	1,473	13,05	0,044	203, 587		0,559	0,25	12955, 62

Таблица 2.6

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2019г.

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, км^2					Ущерб, тыс. руб.	Примечания
		Всего	в том числе по типам ЭГП					
			Оп	Об	Эо	Пт		
1	2	3	4		5	6	7	8
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0005			0,005			
2	Особо охраняемых территорий и объектов							
3	Лесного и водного фонда							
4	Земли поселений	0,126	0,126	0,126				
5	Всего ДВФО	0,1265	0,126	0,126	0,005			

Таблица 2.7..

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	Линейные сооружения								Земли, км2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Республика Бурятия	1	6						197,87	3,50			0,0005		
Забайкальский край	1		2					0,23						
Хабаровский край								1,17						
Сахалинская область								0,8.	0,5					
Камчатский край		1			0,5			6,0					0,126	
Приморский край	2	4						6,148	2,245					
Всего по ДФО	4	11	2		0,5			212,218	6,245			0,0005	0,126	

Таблица 2.8

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2019г.

№№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		Время воздействия		Типы ЭГП	Факторы активизации опасных ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
		широта	долгота	начало	окончание				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				Забайкальский край					
1	г. Чита, пос. Рудник Кадала, Черновское шахтное поле	52,00000	113,22222	00.04.2019	00.06.2019	От	Атм., техн.	Образование провалов на шахтном поле.	
2	Карымский район Участок автодороги Чита-Хабаровск, 68-70 км	51,65694	114,04500	00.04.2019	00.07.2019	Оп	Атм., техн.	Разрушение откосов автодороги, частичное перекрытие деляпсием обочины и кюветов на участке суммарной протяженностью 0,23 км.	
3	Улетовский район пгт. Дровяная, Восточный буроугольный разрез	51,61861	113,01806	00.04.2019	00.06.2019	Оп, Ос, Эо	Атм., техн.	Повреждение берм и технологических дорог, проложенных по бермам карьера.	
4	Читинский район с. Засопка, Засопкинский карьер нерудных материалов	52,01389	113,38139	00.04.2019	00.06.2019	Оп	Атм., техн.	Сокращение площади месторождения песчано-гравийной смеси.	
				Республика Бурятия					
5	г. Улан-Удэ, п. Забайкальский	51,76167	107,70358	00.07.2019	00.09.2019	Эо	Атм.	Разрушение территории поселка.	
6	г. Улан-Удэ, п. Аршан, ул. Шевченко, Аршанская	51,85119	107,60610	00.07.2019	00.09.2019	Эо	Атм.	Разрушение территории п. Аршан в сторону жилых домов.	
7	Участок автодороги Улан-Удэ-Турунтаево–Курумкан-Новый Уоян, 359,98-366,6 км	53,97107	110,03015	00.07.2019	00.07.2019	Эп	Атм.	В результате активизация процесса плоскостной эрозии размыта автодорога Улан-Удэ-Турунтаево–Курумкан-Новый Уоян на участке 359,98-366,6 км. Ущерб составил 699713,2 руб.	03-03-03
8	Участок автодороги Каменный ключ-Белоозерск-Джида, 26-32 км	50,65640	106,05901	00.08.2019	00.08.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Каменный ключ-Белоозерск-Джида на участке 26-32 км.	
9	Участок автодороги Бургултай-Желтура-граница с Монголией, 9 км	50,50022	105, 15310	00.08.2019	00.08.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Бургултай-Желтура-граница с Монголией на участке 9-й км.	

продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Участок автодороги Гусиноозерск-Петропавловка-Закаменск-граница с Монголией, 165-168, 171 км	50,50313	104,70407	00.08.2019	00.08.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Гусиноозерск-Петропавловка-Закаменск-граница с Монголией на участках 165-168, 171 км. Общий ущерб в пределах 2-х районов составил 2785426 руб.	
11	Участок автодороги Улан-Удэ-Романовка-Чита, 360-383, 506, 516, 517, 523 км	53,10964	112,46161	00.05.2019	00.05.2019	Эп	Атм.	В результате ливневых дождей разрушена автодорога Улан-Удэ-Романовка-Чита на участках 360-383, 506, 516, 517, 523 км. Отсыпано 10,7 тыс. $м^3$ грунта на участке 360-383 км. Общий ущерб составил 4965120 руб.	03-02-01
12	Участок автодороги Новоильинск–Горхон–Кижа - граница с Забайкальским краем 10, 11, 12, 16, 17, 18 км	51,56653	108,83389	00.08.2019	00.08.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Новоильинск–Горхон–Кижа - граница с Забайкальским краем на участках 10, 11, 12, 16, 17, 18км.	
13	Участок автодороги Улан-Удэ-Заиграево-Кижинга-Хоринск, 54, 55 км	51,81239	108,29953	00.09.2019	00.09.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Улан-Удэ-Заиграево-Кижинга-Хоринск на участках 54, 55 км.	
14	с. Улекчин, защитная дамба	50,47548	104,29547	00.07.2019	00.07.2019	ГЭ	Атм., гидрол.	В с. Улекчин паводковыми водами р. Джиды размыта защитная дамба протяженностью 1175 м.	03-01-04
15	Участок автодороги Дутулур-Утата-Далахай, 56 км	50,64122	102,86179	00.07.2019	00.07.2019	Эп	Атм.	Между населенными пунктами с. Енгорбой и с. Санага в результате активизации плоскостной эрозии подмыты обочины дорожного полотна.	–
16	Участок автодороги Гусинозерск-Петропавловка-Закаменск-граница с Монголией, 288-300 км	50,37625	103,28698	00.08.2019	00.08.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Петропавловка-Закаменск-граница с Монголией на участках 288-300 км. Ущерб составил 2279111,0 руб.	–
17	с. Сотниково, ДНТ	51,86840	107,49880	00.04.2019	00.09.2019	ГЭ	Атм.	Разрушение территории села. Минимальное расстояние от забора жилого дома до бровки составляет не более 3 м.	
18	Земли сельскохозяйственного назначения, в 5,4 км на СВ от с. Сужа	51,79306	107,54000	00.05.2019	00.09.2019	ГЭ	Атм., гидрол.	Разрушены земли площадью 462 $м^2$.	
19	Участок автодороги Улан-Удэ-Турунтаево–Курумкан-Новый Уоян, 20-22 км	51,96336	107,67714	00.07.2019	00.07.2019	Эп	Атм.	Размыты обочины на участке 20-22 км.	03-03-03

продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	Участок автодороги Иркутск-Улан-Удэ-Чита, 257, 278 км	51,65054	105,58942	31.07.2019	00.08.2019	Эп	Атм.	Ливневыми дождями частично разрушено земляное полотно на 257, 278 км автодороги Иркутск-Улан-Удэ-Чита.	03-02-05
21	Участок автодороги Ушхайта-Новокижингинск-граница с Забайкальским краем, 38, 39, 42 км	51,54305	109,63629	00.08.2019	00.08.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Ушхайта-Новокижингинск-граница с Забайкальским краем на участках 38, 39, 42 км.	
22	Участок автодороги Улан-Удэ-Турунтаево–Курумкан-Новый Уоян, 367-468 км	53,981	110,03612	00.07.2019	00.07.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Улан-Удэ-Турунтаево–Курумкан-Новый Уоян на участках 367-468 км. Ущерб составил 1199758 руб.	03-03-03
23	с. Уладый	50,17173	107,64117	00.03.2019	00.05.2019	Пт	Атм., гидрогеол.	Подтопление 11 жилых домов по ул. Верховская.	
24	Участок автодороги Монды-Орлик, 141,5-142 км	52,40501	99,85761	00.07.2019	00.07.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Монды-Орлик на участках 141,5-142 км.	
25	Участок автодороги Улан-Удэ-Турунтаево–Курумкан-Новый Уоян, 36-38 км	52,04241	107,78389	00.07.2019	00.07.2019	Эп	Атм.	Размыты обочины на участке 36-38 км.	03-03-03
26	п. Холодный, дамба	55,87944	109,75694	00.06.2019	00.06.2019	ГЭ	Атм., гидрол.	В результате ливневых дождей в р.Холодная поднялся уровень воды и размыло дамбу, защищающую п.Холодный от паводковых вод.	–
27	Участок автодороги Северобайкальск-Новый Уоян-Таксимо, 235 км	56,20575	112,49944	00.06.2019	00.06.2019	Тэ	Атм.	В результате ливневых дождей и оттаивания многолетней мерзлоты разрушен участок а/дороги Северобайкальск-Новый Уоян-Таксимо длиной 0,25 км. Отсыпано свыше 1,2 тыс. $м^3$ грунта при исправлении профиля дороги. Общий ущерб составил 1026495,64 руб.	03-03-02
28	Участок автодороги Гусиноозерск-Петропавловка-Закаменск-граница с Монголией, 4-30 км	51,18282	106,53487	00.08.2019	00.08.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Гусиноозерск-Петропавловка-Закаменск-граница с Монголией на участке 4-30 км. Общий ущерб в пределах 2-х районов составил 2785426 руб.	
29	с. Тарбагатай	51,50111	107,35542	00.07.2019	00.09.2019	Эо	Атм.	Разрушение территории поселка.	
30	с. Торы	51,78985	102,9914	00.07.2019	00.09.2019	ГЭ	Атм., гидрол.	Размыв территории села.	

продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	Участок автодороги Улан-Удэ-Романовка-Чита, 177, 200, 205 км	52,34831	110,36667	00.08.2019	00.08.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Улан-Удэ-Романовка-Чита на участках 177, 200, 205 км.	
32	Участок автодороги Гортоповский мост-Верхние Тальцы-Хоринск, 83, 84, 85, 86, 88, 105 км	52,13116	109,46512	00.08.2019	00.08.2019	Эп	Атм.	Размыта автодорога Гортоповский мост-Верхние Тальцы-Хоринск на участках 83, 84, 85, 86, 88, 105 км.	
				Приморский край					
				Надеждинский район					
33	Участок 27,1 км автодороги Раздольное-Хасан	43,38677	131,74196	21.05.2019	не завершен	Су	техн., атм. метеорол.	Просадка дорожного полотна длиной 59,(и, шириной 12,0 м, глубина просадки 0,6 м ущерб –н. с.	250401
34	Участок 28,5-29,3 км автодороги Раздольное-Хасан	43,36991	131,74019	21.05.2019	Не завершен	Оп	техн., эксплуатация автодорог	Оползания и просадка грунтовых масс в основании дорожного полотна длиной до 250 м, ущерб-н. с.	250402
				Хасанский район					
35	Участок 70,9 км автодороги Раздольное-Хасан	43,16777	131,46422	15.11.2019	15.11.2019	Эо	режим атм. осадков и температур воздуха	Разрушен придорожный кювет и лотки электрической связи, длиной 257,0 м, шириной до 6,5 м, глубина вреза – 1,2 м, ущерб – н. с.	250403
36	Участок 38,5 км автодороги Раздольное-Хасан	43,36044	131,64746	20.06.2018	20.06.2018	Эо	режим атм. осадков и температур воздуха	Разрушен придорожный кювет длиной 145 м, шириной до 3,0 м глубиной до 2,0 м, ущерб – н. с.	250404
37	с. Безверхово	42,97149	131,48914	29.08.2019	03.09.2019	Эп	режим атм. осадков и температур воздуха	Разрушено дорожное покрытие, приусадебные участки, постройки, подмыты опоры ЛЭП, ущерб-н.с.	250405
				Уссурийский гор. округ					
38	Участок 677, 7 км автодороги А-370 «Уссури»	43,671249	131,99666	05.11.2019	Не окончен	Оп	техноген., режим атм. осадков и температур воздуха	Разрушение склона в результате оползания грунтовых масс шириной 45,0 м, ущерб-н. с.	250406
39	Участок 681,1 км автодороги А-370 «Уссури»	43,64880	132,00147	05.11.2019	Не окончен	Оп	Техн., атм.	Разрушение придорожного склона локальными участками шириной до 65,0м, длиной до 13,0 м, общая длина поражённого участка ~ 250,0 м, ущерб – н.с.	250407

продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	Участок 982, 5 км автодороги А-370 «Уссури»	43,63958	132,00102	05.11.2019	Не окончен	Оп	Техн., атм	Разрушение придорожного склона шириной 75,0 м, длиной 23,0 м, ущерб-н.с.	250408
41	Участок 665,03 км объездной дороги А-370 «Уссури».	43,75716	132,08179	05.11.2019	Не окончен	Эо	Техн., атм.	Разрушение склоновой поверхности овражной эрозией, длина оврага 35,0 м, глубина до 1,5 м, ущерб – н.с.	250409
				Чугуевский район					
42	Участок 223,6 км автодороги Осиновка- Р. Пристань	44,38249	134,25841	06.11.2019	Не окончен	Ос	Техн., атм.	Шлейф осыпи с вывалами мелких скальных глыб на обочину и полотно дороги 130,0 м	250410
43	Участок 235,7 км автодороги Осиновка- Р. Пристань	44,36500	134,4100	06.11.2019	Не окончен	Ос, Оп	Техн., атм.	Оползание почвенно-растительного слоя с деревьями, высыпания щебня на обочину и дорожное полотно на участке 278 м, ущерб-н.с.	250411
				г. Дальнегорск					
44	Участок 356,8 км автодороги Осиновка- Р. Пристань	44,53221	135,5078	15.05.2019	07.11.2019	Оп	Техн., атм.	Оползание грунтовой массы с придорожного склона с заполнением кювета, обочины с частичным выходом на дорожное полотно на участке 88,0 м, ущерб – н.с.	250412
45	п. Октябрьский	52,53472	156,16944	15.11.2019	16.12.2019	Оп, Об	Сильные штормовые волны	Нет	
				Хабаровский край					
				Вяземский район					
46	Район им. Лазо 116 км автодороги Хабаровск-Бикин	47,53619	134,80722	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..	
47	Вяземский район 146 км автодороги Хабаровск-Бикин	47,40016	134,56793	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Обвально-осыпные проявления с выходом на полотно автодороги, Пораженность 200м	

продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	Бикинский район 219 км автодороги Хабаровск-Бикин	46,80589	134,29658	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Активизация обвально-осыпных процессов на 219 км автодороги Хабаровск-Бикин. Происходит осыпание разрушенных трещиноватых пород с правого южного склона с углом уклона 85-90 градусов, высотой до 15 м в виде отдельных конусов выноса высотой до 1,5 м к подножью и на полотно автодороги, образование промоин на склоне. Опасный участок протяженностью до 150м.	
49	Нанайский район, 76 км автодороги Лидога-Ванино	49,35843	137,78734	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Активизация обвально-осыпных процессов отмечалась на 76 км автодороги Лидога – Ванино. Слева полотно автодороги ограничивает подножие обнаженного скального трещиноватого склона высотой до 30-50 м, местами заросшего кустарником, уклон поверхности – 60-90°. Справа дорога ограничена р. Анюй. Пораженность 150 м	
50	Нанайский район, 81 км автодороги Лидога-Ванино	49,33344	137,82942	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Активизация обвально-осыпных процессов отмечалась на 81 км автодороги Лидога – Ванино. Слева полотно автодороги ограничивает подножие обнаженного скального трещиноватого склона высотой до 30-50 м, местами заросшего кустарником, уклон поверхности – 60-90°. Справа дорога ограничена р. Анюй. На участке склона постоянно происходят обвалы и осыпи с выносом материала к подножию склона и на полотно автодороги. Параметры проявления составляли 50×5×20 м.	

продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51	Нанайский район, 87 км автодороги Лидога-Ванино	49,3057	137,90018	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Активизация обвально-осыпных процессов на 87- 88 км участка автодороги Лидога-Ванино путем выхода конусов выноса с трещиноватого склона высотой до 40 м с 60-90 градусами уклона. Обвально-осыпные очаги формируются по поверхности всего склона и аккумулируются у подножья в виде осыпных конусов у подножья, протяженностью до 100, шириной до 20-30м, выстой до 40 м.	
52	Нанайский район, 89км автодороги Лидога-Ванино	49,30854	137,91795	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Активизация обвально-осыпных процессов отмечалась на 89 км автодороги Лидога – Ванино на участке трещиноватого склона высотой до 40 м, уклон поверхности – 60-90°. Обвально-осыпные участки формируются на всей поверхности склона, материал аккумулируется у подножия склона в виде осыпных конусов (протяженность – до 100 м, ширина – до 20-30 м, высота – до 40 м). Причинами активизации является подрезка склона и метеорологический фактор.	
53	Нанайский район, 90 км автодороги Лидога-Ванино	49,30856	137,91800	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Активизация обвально-осыпных процессов наблюдалась на 90 км автодороги Лидога – Ванино, на северном скальном трещиноватом склоне высотой до 60 м на протяжении 500 м, уклон поверхности – 60-90°. На участке наблюдались высыпания обломков к подножию склона и на полотно автодороги. Протяженность высыпаний – до 100 м, высота – до 1,5-5,0 м, ширина – до 5 м.	

окончание таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54	Хабаровский край Нанайский район, 169 км автодороги Лидога-Ванино	49,29689	138,58133	00.00.01	не завершен	ГЭ	Атм. Техн.	Активизация обвально-осыпных процессов отмечалась на 169 км автодороги Лидога – Ванино, на северном скальном трещиноватом склоне высотой до 60 м на протяжении 500 м, уклон поверхности – 60-90°. На участке зафиксированы высыпания обломков к подножию склона и на полотно автодороги. Протяженность высыпаний – до 100 м, высота – до 1,5-5,0 м, ширина – до 5 м.	
55	Хабаровский край Ванинский район 204 км автодороги Лидога-Ванино	49,17293	138,99275	00.00.02	не завершен	Эп	Атм. Техн.	Активизация оползневого процесс и плоскостной эрозии отмечена на 204 км автодороги Лидога – Ванино. Протяженность проявления – до 200 м, оползневые отложения частично перекрыли полотно дороги в результате обильных осадков в летний период. Произошло заиливание 200м проезжей части.	
56	Хабаровский край Советско-Гаванский район	49,02439	140,34527	00.00.00	не завершен	ГА	Атм, нагонные волны	Оползневые блоковые подвижки в результате волной деятельности отмечены на побережье Татарского пролива вблизи пос. Лососина Советско-Гаванского района. Протяженность участков развития процесса составляет до 100 м.	
				Камчатский край					
57	Усть-Большерецкий р-н пос. Октябрьский Камчатский край	52,61436	156,26727	15.11.2019	16.12.2019	Оп	Штормовые нагонные волны	Разрушено 5,5 метров ширины автодороги	
58	Усть-Большерецкий р-н пос. Октябрьский Камчатский край	52,61582	156,26695	15.11.2019	16.12.2019	Оп	Штормовые нагонные волны	Разрушено 10 м ширины автодороги	
59	Усть-Большерецкий р-н пос. Октябрьский Камчатский край	52,61781	156,26588	15.11.2019	16.12.2019	Оп	Штормовые нагонные волны	Разрушено вся ширина автодороги	

2. 4 Рекомендации по снижению ущерба от проявлений ЭГ

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.

2.5. Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов

Для составления прогноза активности ЭГП на 2019г. был использован метод экспертной оценки, с учетом данных прогнозов температур воздуха и осадков, а также их отклонения от нормы за 1981-2010г., присланных федеральным Центром ГМСН.

Оценка оправдываемости прогноза ЭГП осуществлялась путем проверки и сопоставимости прогнозировавшихся и наблюдавшихся в 2019 году параметров активности ЭГП. Результаты оценки представлены в таблице 2.9.

Для характеристики активности ЭГП в период 2019 г. использовались данные собственных наблюдений, данные и анализ СМИ. Прогноз в большинстве случаев оправдался хорошо или удовлетворительно.

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 2.9

Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов за 2019 г. по территории Дальневосточного округа

№ №	Наименование субъекта РФ	Методы составления прогноза	Оползневой			Обвальный			Осыпной			ГЭ			Овражная эрозия			ГА			Подтопление			Карст			Термокарст			Примечание
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1	2	3	4			5			6			7			8			9			10			11			12			13
1	Республика Бурятия	Анализ на основе прогностических быстроизменяющихся факторов	1	1	3	1	1	3				1	2	2	1	1	3				1	1	3							
2	Республика Саха																													
3	Приморский край		3	2	2	2	1	2	2	2	3	1	1	3	1	1	3				2	2	3	1	1	3				
4	Хабаровский край		2	2	3	2	2	3	2	2	3				2	2	3													
5	Амурская область		2	1	2	1	1	3				2	2	3	2	2	3	3	3	3										
6	Камчатский край		2	2	3	2	2	3																						
7	Магаданская область		2	1	2	2	2	3	2	1	2							2	2	3										
8	Сахалинская область		1	1	3																									
9	Еврейская АО		2	1	2																									
10	Чукотский АО					2	2	3	2	1	2																			
11	Забайкальский край		2	2	3							1	1	3	1	1	3				1	1	3							

*П р и м е ч а н и я * I – прогнозировавшаяся активность опасных ЭГП*

II – наблюдавшаяся активность опасных ЭГП

III – оправдываемость прогноза (1 – прогноз не оправдался, 2 – прогноз оправдался удовлетворительно, 3 – прогноз оправдался хорошо).

«–» - процесс не развит. «н.д.» - нет данных о степени активности опасных ЭГП.

Основные выводы:

Территория Дальневосточного федерального округа очень велика и 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 2019 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.

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. Общая длина поражённых участков превысила среднемноголетних значений и составила – 218,963 км, в том числе дороги с твердым покрытием – 212,218 км, дороги без покрытия – 6,245 км.

Возрастание техногенной нагрузки на заселенных территориях, в сочетании с незначительными изменениями природно-климатических условий, на следующий год 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. Оправдываемость прогнозов ЭГП составленных на основе прогноза метеоданных (как и метеопрогнозов), невысока и фактическая активность зачастую не совпадает с прогнозируемой.

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 2019 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 Сахалина, 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 2019 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 2018-2019 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: в Республике Якутия (Туймаада, таликовая зона Хомустах, Мархинский водозаборный узел), в Сахалинской области (Красносельский водозабор), Приморье (Глуховский водозабор), в Хабаровском крае (водозабор «Балтика»), в Забайкальском крае (город Чита, Центральный водозабор).

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 $С_1$. 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 2019 году рост обширной депрессионной воронки в районе городе Чита (площадь 103 $км^2$, сработка уровней подземных вод - 52 м).

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 -2019 гг.), и среднегодовые уровни в скважинах не только восстановились до уровней 1960 года, но и превысили его в 2013-2019 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 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).

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 преднамеренно фальсифицируются, 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 2017-2019гг. она снизилась до 4,9-9,7 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 пытается это объяснить 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 рек достигнет 69% в балансовой структуре водоотбора 120 тыс. $м^3$/сут.

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 2019 год самым распространенным загрязнением на водозаборах округа является аммонийно-нитратное, с превышением нормативов до 3 раз.

Особо опасный элемент (1 класса) мышьяк впервые определен на 4 водозаборах в Хабаровском крае с максимальными концентрациями 1,2-3,4 ПДК, а на водозаборе Посьетский Приморского края повышенные концентрации этого элемента установлены в 2018 году, а в 2019 году подтверждены на уровне - 3,9-3,8 ПДК.

Впервые информация по повышенным концентрациям в подземных водах бериллия в Еврейской автономной области поступила при обследовании водозаборов 2018 г. Бериллий

был определен на 2 водозаборах: "Солнечный" - 1,5 ПДК (в Облученском районе) и на водозаборе ЖЭ (К) Отдел №4 (г. Биробиджан) - 1,2 ПДК. В 2019 г. информации по опробованию от недропользователей не поступало, поэтому данные по бериллию отсутствуют.

Для водоносных зон трещиноватости интрузивных массивов, на отдельных участках недр, в подземных водах установлена повышенная удельная активность радона-222. За отчетный период и предыдущие годы в скважинах Корфовского водозабора (Хабаровский край) радон постоянно определяется на уровне до 1,5-2,0 ПДК.

Загрязнение нефтепродуктами 6,5-13,0 ПДК отмечено на трех водозаборах в Хабаровском крае с подтверждением превышений 2018 года и на трех водозаборах в Сахалинской области, выявленных впервые, с концентрациями до 3 ПДК.

Для водозаборов, на которых установлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами в Сахалинской области, характерно дополнительно присутствие элементов - натрий, фтор, бор, фосфаты, в пределах до 2 ПДК.

Для водозаборов, расположенных вблизи морского побережья (Приморский край, Сахалинская область, Хабаровский край), характерны повышенные содержания хлоридов, сухого остатка. Максимальное содержание хлоридов до 30 ПДК, повышенная до 3 ПДК минерализация определены на Булгинском водозаборе (Охотский район в Хабаровском крае), а также, на водозаборах Тарасовка и Двойной в Сахалинской области (сухой остаток воды - 1,2-1,82 ПДК).

Фенольное загрязнение в 2019 году зафиксировано только в Хабаровском крае на 4 водозаборах. На трех из них (находятся в Хабаровском районе) фенолы определены впервые (1,7-19,0 ПДК), с максимальным значением на водозаборе - Транслоджестик (19 ПДК).

Самое высокое загрязнение техногенными элементами в 2019 году выявлено на участках в Бурятии, в зоне влияния цеолитового отстойника обогатительной фабрики (цианиды до 2500 ПДК, медь до 600 ПДК, цинк, никель до 10-20 ПДК).

Интенсивное воздействие на подземные воды на территории Забайкальского края оказывают крупные ТЭЦ гг. Чита и Закаменск. Самая крупная в крае расположена на северном берегу оз. Кенон, которое является одновременно и прудом-охладителем, поэтому изменился его естественный температурный и гидрогеохимический режим. В качественном составе вод озера увеличилось содержания сульфатов – в 15 раз, хлоридов – в 6 раз, и снижение концентрации гидрокарбонатов более, чем в 2 раза.

В целом, состояние подземных вод в Дальневосточном округе, по имеющейся и поступающей в территориальные центры 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 2013-2019 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. Кроме того, установлено, что наводнение способствовало разбавлению концентраций и уменьшению интенсивности, и площади загрязнения на участке полигона промышленных отходов КНААПО в г. Комсомольск-на-Амуре.

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 2019 года, можно отметить, что пока не много владельцев водозаборов расширяют перечень контролируемых показателей качества воды.

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:

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 по САНПиН и ГН	Класс опасности	Возможные причины повышенных концентраций	Примечания
Железо (Fe)	мг/л	0,3	3	Природные некондиции	
Марганец (Mn)	мг/л	0,1	3	Природные некондиции	
Кремний (Si)	мг/л	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

- 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. Процессы подтопления населенных пунктов в 2019 году отмечены в центральных и южных районах округа, во время таяния снега, и в летне-осенний период, при выпадении большого количества осадков. 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 2019 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.

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Сводные данные о ресурсах, запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2020 года

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)	67337,844	657,3561	61,189	248,4131	170,391	177,363	214	145	84,3529	70,2013	70,0434	14,152	220	1,0	10,7	73,5145	31,1033	42,4112		10,8384
Приморский край	4723,062	1344,1080	120,80200	356,04100	374,931	492,334	125	58	205,336	127,906	60,420	77,43	790	28,5	4,5	117,221	114,274	2,947		88,115
Хабаровский край	47128,702	1093,29842	215,355	357,0305	173,24492	347,668	102	60	198,7433	127,4013	82,7467	71,342	398	2,3	7,6	124,9043	89,1131	35,7912		73,8390
Амурская область	20442,807	767,1932	109,61	317,833	240,2002	99,55	156	69	166,9289	90,5449	77,6009	76,384	451	3,8	10,1	88,526	79,3203	8,8746	0,331	78,403
Камчатский край	28399,080	547,6354	225,7280	168,6804	138,74800	14,4790	87	69	118,7293	118,7293	107,8875		314	1,9	19,7	91,0335	50,077	6,1272	34,8293	27,6958
Магаданская область	38937,572	107,7084	12,1450	42,1830	34,4914	18,8890	55	35	37,1113	35,3303	27,4785	1,7810	97	0,3	25,5	33,5721	15,7976	17,7745		3,5392
Сахалинская область	26105,697	384,543	75,416	173,776	107,459	27,892	241	205	154,6683	154,6683	101,637		467	1,5	26,4	154,6683	115,4271	39,2412		
Еврейская АО	4177,235	752,7652	16,0914	178,3628	42,6470	515,664	36	18	56,3013	55,3613	45,543	0,94	114	18,0	6,1	41,5763	38,0223	3,433	0,121	14,725
Чукотский АО	54419,685	111,315	18,840	25,146	19,416	47,913	29	17	4,984	3,554	3,1805	1,43	24	0,2	2,9	3,3221	2,9037	0,4184	0	1,6619
Республика Бурятия	61656,4	1285,3293	401,5367	428,2361	451,6118	3,9447	82	20	457,3099	157,6077	94,3914	299,7022	147	2,1	7,3	125,1226	76,9891	43,8375	4,2960	332,1873
Забайкальский край	9657	1506,8119	231,316	447,3344	255,8443	572,3172	142	63	405,9471	213,2685	161,3861	192,6786	929	15,6	10,7	222,4855	149,8578	71,1764	1,4513	183,4616
Итого	**362985,082**	**8558,06392**	**1488,0291**	**2743,0363**	**2008,98462**	**2318,0139**	**1269**	**759**	**1890,4123**	**1154,5729**	**832,315**	**735,8394**	**3951**	**2,4**	**9,7**	**1075,9461**	**762,8853**	**272,0322**	**41,0286**	**814,4662**

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 1.01.2020 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Прогнозные ресурсы, тыс.м3/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, %
		по категориям				Всего	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	добыча	в т.ч. на месторождениях (участках)	извлечение			
		A	B	C1	C2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
fV СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**37759,1165**	**9,760**	**167,4955**	**76,706**	**74,422**	**328,3835**	**152**	**98**	**43,7015**	**31,6768**	**31,6059**	**12,0247**	**135**	**0,9**	**9,6**
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	37759,1165	9,760	167,4955	76,706	74,422	328,3835	152	98	43,7015	31,6768	31,6059	12,0247	135	0,9	9,6
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**35883,5234**	**52,9290**	**276,9426**	**162,2420**	**326,6220**	**818,7356**	**95**	**55**	**59,0687**	**53,1045**	**50,2028**	**5,9642**	**120**	**2,3**	**6,1**
eVIII-A АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	35883,5234	51,4290	230,0476	135,252	286,232	702,9606	66	47	46,9037	40,9395	39,7258	5,9642	91	**2,3**	5,7
eVIII-Б СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		1,500	46,895	26,990	40,390	115,775	29	8	12,1650	12,1650	10,4770		29		9,0
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**62633,96**	**572,4527**	**581,6210**	**589,7048**	**32,3981**	**1776,1766**	**137**	**59**	**676,9671**	**258,4200**	**180,8387**	**418,5471**	**613**	**3,5**	**10,2**
dIX-A БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12379,30													0	
eIX-Б БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	16138,00	0,8700	30,0347	15,4050	5,4697	51,7794	9	4	292,9614	10,8625	2,4608	282,0989	14	0,3	4,8
eIX-В ХАМАРДАБАН-БУРГУЗИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	17334,00	399,8500	168,8631	129,5937	2,3780	700,6848	32	8	121,9571	121,9571	84,6765		50	4,0	
eIX-Г ДЖИДА-ВИТИМСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	11623,5	9,6000	235,3819	307,7043	1,0	553,6862	39	11	34,1034	22,1373	10,3436	11,9661	65	4,8	1,9

продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
eIX-Д МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	5159,16	162,1327	147,3413	137,0018	23,5504	470,0262	57	36	227,9452	103,4631	83,3578	124,4821	484	9,1	17,7
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**24443,5418**	**168,5100**	**426,7764**	**294,7995**	**444,8418**	**1334,9277**	**205**	**84**	**409,7113**	**199,1457**	**148,1850**	**210,5656**	**893**	**5,5**	**11,1**
eX-А ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3993,4	60,4000	139,5804	81,1473	358,3418	639,4695	79	22	179,3117	112,2531	74,2381	67,0586	459	16,0	11,6
eX-Б АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	20450,1418	0,570	0,619	4,258	5,182	10,629	12	3	0,6620	0,6620	0,4810		15	3,4	4,5
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		107,54	286,577	209,3942	81,318	684,8292	114	59	229,7376	86,2306	73,4659	143,507	419		10,7
gXI АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**3633**	**0,0**	**0,0011**	**0,425**	**0,35**	**0,7761**	**4**	**2**	**4,5298**	**1,6421**	**0,7924**	**2,8877**	**4**	**0,02**	**102,1**
eXI-Г САНГЕЛЕНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3633	0,0	0,0011	0,425	0,35	0,7761	4	2	4,5298	1,6421	0,7924	2,8877	4	0,02	102,1
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**29695,67838**	**352,24840**	**871,90430**	**584,69292**	**1307,146**	**3115,99162**	**254**	**131**	**378,20040**	**295,61140**	**180,1977**	**82,589**	**1267**	**10,5**	**5,8**
eXII-А МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	14613,77278	217,5464	466,7429	193,54592	750,9920	1628,82722	108	56	137,9999	132,8409	88,1921	5,159	415	11,1	5,4
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2740,844	120,8020	347,334	364,516	450,774	1283,4260	112	54	185,519	114,449	56,202	71,07	719	46,8	4,4
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12341,0616		8,700		38,060	46,7600	9	1	9,9401	8,9001	4,022	1,04	43	1,6	8,6
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		13,90	49,1274	26,631	67,320	156,9784	25	20	44,7414	39,4214	31,7816	5,320	90		20,2

окончание приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**63637,4726**	**231,828**	**177,09640**	**151,135**	**43,313**	**603,3724**	**106**	**80**	**120,327**	**120,327**	**109,4685**		**326**	**0,9**	**18,1**
eXIII-A КОРЯКСКО-АНАДЫРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	63637,4726	6,1	11,1280	13,331	29,026	59,5850	26	17	4,3937	4,3937	4,0097		27	0,9	6,7
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		225,7280	165,9684	137,8040	14,2870	543,7874	80	63	115,9333	115,9333	105,4588		299		19,4
gXIV КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**не оценивались**	**4,250**	**2,740**	**9,196**	**0,000**	**16,186**	**9**	**8**	**6,2320**	**6,232**	**1,074**		**25**		**6,6**
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**26121,883**	**71,166**	**171,036**	**98,263**	**27,892**	**368,3570**	**232**	**197**	**148,4363**	**148,4363**	**100,5630**		**442**	**1,4**	**27,3**
eXV-A ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	26121,883	2,170	30,285	22,193	16,000	70,6480	25	17	12,7310	12,731	2,906		42	1,4	4,1
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		68,996	140,751	76,07	11,892	297,709	207	180	135,7053	135,7053	97,657		400		32,8
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5238,88**	**4,04**	**7,51**	**4,59**	**15,98**	**32,120**	**5**	**1**	**0,5245**	**0,5245**	**0,323**		**4**	**0,6**	**1,0**
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**10131,279**		**12,0300**	**0,6700**	**6,5210**	**19,2210**	**8**	**5**	**3,7932**	**3,7431**	**2,9660**	**0,0501**	**17**	**0,2**	**15,4**
gXX КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**51080,62**	**3,08**	**21,99**	**9,14**	**15,37**	**49,58**	**17**	**12**	**12,1494**	**10,9714**	**6,949**	**1,178**	**31**	**0,1**	**14,0**
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**12742,3136**	**17,7650**	**25,8930**	**27,4204**	**23,1580**	**94,2364**	**45**	**27**	**26,7711**	**24,7381**	**19,1490**	**2,0330**	**74**	**0,7**	**20,3**
ВСЕГО по ДВФО	**362985,082**	**1488,029**	**2743,036**	**2008,985**	**2318,014**	**8558,064**	**1269**	**759**	**1890,4123**	**1154,5729**	**832,315**	**735,8394**	**3951**	**2,4**	**9,7**

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по гидрографическим единицам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2020 года

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.**	**0,776**	**0,792**	**102,1**
	Ангара до створа гидроузла Братского водохранилища	16.01.01.	0,776	0,792	**102,1**
	Бассейны рек южной части оз. Байкал	**16.02.00.**	**2,003**	**0,131**	**6,5**
	Селенга (российская часть бассейна)	**16.03.00.**	**1238,9985**	**96,1348**	**7,8**
	Бассейны рек средней и северной части оз. Байкал	**16.04.00.**	**22,2030**	**0,0181**	**0,1**
Всего по Ангаро-Байкальскому округу			**1263,9809**	**97,0763**	**7,7**
18. Ленский	**Лена**	**18.03.00**	**1111,9615**	**73,9874**	**6,7**
	Витим	18.03.02	70,7634	2,4607	3,5
	Лена между впадением Витима и Олекмы	18.03.03	197,3050	29,3909	14,9
	Олекма	18.03.04	388,7080	1,4833	0,4
	Лена между впадением Олекмы и Алдана	18.03.05	17,9540	0,0070	0,04
	Алдан	18.03.06	348,8106	38,4535	11,0
	Лена между впадением Алдана и Вилюя	18.03.07	55,9505	0,6240	1,1
	Вилюй	18.03.08	30,2600	1,3910	4,6
	Лена ниже впадения Вилюя до устья	18.03.09	2,2100	0,1770	8,0
	Яна	**18.04.00**	**0,000**	**0,0**	
	Индигирка	**18.05.00**	**3,193**	**0,0**	**0,0**
Всего по Ленскому округу			**1115,1545**	**73,9874**	**6,6**
19. Анадыро-Колымский	**Колыма**	**19.01.00**	**54,827**	**9,845**	**18,0**
	Бассейны рек Восточно-Сибирского моря восточнее Колымы	**19.02.00**	**11,375**	**0,137**	**1,2**
	Бассейны рек Чукотского моря	**19.03.00**	**20,153**	**0,106**	**0,5**
	Бассейны рек Берингова моря (от Чукотки до Анадыря)	**19.04.00**	**26,090**	**1,7413**	**6,7**
	Анадырь	**19.05.00**	**43,193**	**0,695**	**1,6**
	Бассейны рек Берингова моря (южнее Анадыря)	**19.06.00**	**13,6140**	**3,4102**	**25,0**

1	2	3	4	5	6
	Камчатка	**19.07.00**	**518,9004**	**103,0075**	**19,9**
	Реки Камчатки бассейна Охотского моря (до Пенжины)	**19.08.00**	**22,3000**	**0,8290**	**3,7**
	Пенжина	**19.09.00**	**1,3050**	**0,8190**	**62,8**
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр. Сунтар-Хаята	**19.10.00**	**56,4784**	**17,9565**	**31,8**
Всего по Анадыро-Колымскому округу			**768,2358**	**138,5465**	**18,0**
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**	**4224,19532**	**348,1576**	**8,2**
	Шилка (российская часть бассейна)	20.03.01.	836,2624	99,2717	11,9
	Аргунь (российская часть бассейна)	20.03.02.	240,6325	55,4855	23,1
	Амур от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи (российская часть бассейна)	20.03.03	29,5182	2,4709	8,4
	Зея	20.03.04	668,400	68,366	10,2
	Бурея	20.03.05	115,810	15,157	13,1
	Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна)	20.03.06	712,3697	45,1620	6,3
	Уссури (российская часть бассейна)	20.03.07	769,1394	17,7702	2,3
	Амгунь	20.03.08	2,070	0,8735	42,2
	Амур от впадения Уссури до устья	20.03.09	849,99312	43,6008	5,1
Бассейны рек Японского моря		**20.04.00**	**781,6544**	**72,7962**	**9,3**
Бассейны рек о. Сахалин		**20.05.00**	**384,543**	**101,637**	**26,4**
Всего по Амурскому округу			**5410,69272**	**522,7048**	**9,7**
Итого по ДВФО			**8558,06392**	**832,3150**	**9,7**