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 2017 год

Выпуск 17



г. Хабаровск, 2018 г.

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Дальневосточного федерального округа за 2017 год “**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ НЕДР”; Под редакцией к.г.-м.н. С.А. Козлова – Хабаровск, 2018 – 392 стр.**

Информационный бюллетень подготовлен в рамках исполнения Государственного задания ФГБУ «Гидроспецгеология» № 049-00007-18-00 на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов, утвержденное заместителем руководителя Федерального агентства по недропользованию 11 января 2018 г. и Государственного задания ФГБУ «Гидроспецгеология» (филиал «Дальневосточный региональный центр ГМСН») № 049-00007-18-00-ДВФ на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов, утвержденное генеральным директором ФГБУ «Гидроспецгеология» 22 января 2018 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	19
1.ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	21
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательной сетью	21
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод	21
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды	22
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод	30
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод	32
1.2.1. Питьевые и технические подземные воды	35
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности	35
1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения	41
1.2.1.3. Использование подземных вод	52
1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы)	63
1.2.3. Минеральные подземные воды	64
1.2.4 Теплоэнергетические подземные воды	74
1.2.5. Промышленные подземные воды	78
1.2.6. Извлечение и закачка подземных вод	79
1.3. Состояние подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в естественных условиях и под воздействием хозяйственной деятельности	87
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод	87
1.3.2 Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод	229
1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Дальневосточного федерального округа	320
2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	335
2.1. Общие сведения	335
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами	339
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2016 г.	346
2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты	354
2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов	366
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН	368
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	372
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	386

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 1.1 Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2017 г. 23

Рис.1.2. Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2018 г. 31

Рис. 1.3 Степень изученности (разведанности) и освоения прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2018г. 37

Рис. 1.4 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018г.) 38

Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018г.) 40

Рис. 1.6. Запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа 44

Рис. 1.7. Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.) 48

Рис. 1.8. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.) 49

Рис. 1.9. Карта месторождений подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.) 51

Рис. 1.10. График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа 54

Рис. 1.11. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.) 54

Рис. 1.12 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году 55

Рис. 1.13. Карта водозаборов подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.) 57

Рис. 1.14 Общее (а) и удельное (б) потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории.....

Дальневосточного федерального округа в 2017 году 61

Рис. 1.15. График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Дальневосточного ФО 70

Рис.1.16 График изменения объемов шахтного водоотлива, использования и сброса без использования шахтных вод на территории Дальневосточного ФО 79

Рис. 1.17 График зависимости уровней подземных вод в скважине № 63 от количества выпадающих осадков 90

Рис. 1.18 Среднегодовые уровни подземных вод по скв. № 63 за период 1963-2017 гг. 90

Рис. 1.19 Уровни подземных вод по скв. № 5111 за период 1990-2002, 2014-2017 гг. 91

Рис. 1.20 График зависимости уровней подземных вод в скважине № 5111 от количества выпадающих осадков в 2017 г. 92

Рис. 1.21 Уровни подземных вод по скв. № 24 за период 1999-2005, 2014-2017 гг. 92
Рис. 1.22 График зависимости уровня подземных вод в скважине № 24 от количества осадков.....93
Рис.1.23 Среднегодовой дебит самоизлива (л/с) по скв. № 5123 за 1994-2002, 2014-2017 гг. 94
Рис. 1.24 Зависимость дебита самоизлива в скважине № 5123 от количества осадков 94
Рис. 1.25 Изменение среднегодовых уровней подземных вод в наблюдательных скважинах ГОНС серровальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта в районе г. Хабаровска. Хабаровское МПВ.....100
Рис. 1.26 Изменение уровня подземных вод в скв.5169 в 2016-2017 гг. п.н. Комсомольский 104
Рис. 1.27 Схематическая гидродинамическая карта района г. Хабаровска.....108
Рис. 1.28 Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.27.....109
Рис. 1.29 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором на водозаборе Северный .110
Рис. 1.30 Водоотбор суммарный и уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе "Дальавиа" Хабаровского МПВ за 2016 -2017 гг. 111
Рис. 1.31 Схема расположения месторождений и участков подземных вод на территории г. Комсомольск-на-Амуре 114
Рис. 1.32 Схема подсчета эксплуатационных запасов подземных вод на Чкаловском месторождениии условные обозначения к ней 115
Рис. 1.33 Схематическая гидрогеологическая карта водозабора Комсомольской ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ 116
Рис. 1.34 Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.53 по линии А-Б.....117
Рис. 1.35 Результаты мониторинга: водоотбор и уровни, в эксплуатационных скважинах Чкаловского водозабора Комсомольской ТЭЦ 3 за 2016-2017 гг. 118
Рис. 1.36 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационной галерее и наблюдательных скважинах на водозаборе Ульбинский_Эльбанского МПВ в 2016-2017 гг. 119
Рис. 1.37 Схематическая гидрогеологическая карта с расположением 122
Рис. 1.38 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Мучкинского участка Ванинского МПВ в 2016-2017 гг.....123
Рис. 1.39 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборах Чистоводного участка Ванинского МПВ в 2016-2017 гг. 124
Рис. 1.40 Схема расположения групповых водозаборов в пределах участков Совгаванского МПВ 125
Рис. 1.41 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Майской ГРЭС Совгаванского МПВ в 2017 гг. 126
Рис. 1.42 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Западный Совгаванского МПВ в 2016-2017 гг. 126
Рис. 1.43 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Восточный Совгаванского МПВ в 2016-2017 гг. 127
Рис. 1.44 Водоотбор, уровни в эксплуатационных скважинах на участке водозабора Больше-Эггенский за 2016-2017 гг 128

Рис. 1.45 Схема расположения Чегдомынского створа с разрезом на Чегдомынском створе за 1977-2017 гг. 130
Рис. 1.46 Изменение уровней на Чегдомынском створе.....130
Рис. 1.47 Гидрогеологический разрез водозабора Переяславского молочного завода 132
Рис. 1.48 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Переяславского молочного завода в 2016-2017 гг. 133
Рис. 1.49 Схема расположения водозаборов в районе «Ореховая Сопка» г. Хабаровска..135
Рис. 1.50 Водоотбор и динамические уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе Балтиковского МПВ за 2016-2017 гг.....136
Рис. 1.51. Динамика балансовой структуры водотбора (в процентах от дебита эксплуатации 120 тыс.м3/сут). 139
Рис. 1.52 Изменение уровня подземных вод в скв.1100-а за 2016 2017 гг. (Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт) 2(aH) 142
Рис. 1.53 Уровень подземных вод в скв.309 с 01.10.2016 по 31.12.2017 г. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH) 142
Рис. 1.54 Изменение уровня подземных вод в скв.160-1 за 2016-2017 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H) 143
Рис. 1.55 Изменение уровня подземных вод в скв.1100-2 за 2016-2017 гг. п.н. Малая Сазанка. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт. 8 (P-N).....143
Рис. 1.56 Изменение уровня подземных вод в скв.160-3 за 2016-2017 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8 (P-N).....144
Рис. 1.57 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скв. 1507.....144
Рис. 1.58 Уровень подземных вод в наблюдательной скв. 1509 за 2016 - 2017 гг. п.Поярковский. Палеоген-меловой (цагаянский) водоносный комплекс. 145
Рис. 1.59 Изменение уровня подземных вод в скв.1512 за 2016-2017 гг. Палеоген-меловой (цагаянский) водоносный комплекс 145
Рис. 1.60 Уровень подземных вод в наблюдательной скв. 1508 за 2016 -2017 гг. п.Тындинский. Мезозойская водоносная зона трещиноватости гранитоидов, 11(MZ) 146
Рис. 1.61 Водоотбор суммарный среднемесячный и уровень динамический за 2017 г. на водозаборе "Верхнезейск". Совместное использование: водоносный комплекс неоген-четвертичных отложений и протерозойская водоносная зона трещиноватости.....147
Рис. 1.62 Водоотбор суммарный, уровень динамический за 2017 г. на водозаборе участка Автоклавный. Совместное использование подземных вод: юрский водоносный комплекс и мезозойская водоносная зона трещиноватости 148
Рис. 1.63 Водоотбор суммарный и уровень динамический на водозаборе "Ручей-Колхозный" в 2017 г. Протерозойская водоносная зона трещиноватости 149
Рис. 1.64 Водоотбор суммарный и уровень динамический в 2017 г. на водозаборе Южной и Северной группы скважин Буяновского участка. Меловой водоносный комплекс 8(K)150
Рис. 1.65 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2017 году. Голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальные водоносные горизонты (2aH) и 2(aP-H). 155
Рис. 1.66 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2017 г. Палеогеновый водоносный комплекс, 8(P).....155
Рис. 1.67 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2017 г.

Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11 (PZ). 157
Рис. 1.68 Изменение уровня подземных вод в наблюдательных скважинах Кировского створа в 2017 г. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт (2aH).....158
Рис. 1.69 Изменение уровня в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2017 г. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H) 159
Рис. 1.70 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2017 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ).....160
Рис. 1.71 Изменение уровней в наблюдательных скважинах в прибортовой части Артемовского водохранилища в 2017 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ).....160
Рис. 1.72 Изменение водоотбора и уровней подземных вод в наблюдательных скважинах за 2017 г. Находкинский водозабор 162
Рис. 1.73 Изменение водоотбора и уровней подземных вод за 2017 г Славянский водозабор 170
Рис.1.74 График взаимосвязи количества выпавших осадков, изменения уровней в р. Амур и в скв. 485 Ленинского участка за 2016-2017 гг 174
Рис. 1.75 График изменения уровня в р. Амур и уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2016-2017 гг. 175
Рис. 1.76 Расположение скважин на участке Береговом. Масштаб 1:2000 177
Рис. 1.77 Гидрогеологический разрез участка Берегового по линии скважин 1 - 8. Масштаб 1:2000 (условные обозначения на рис. 1.77).....178
Рис. 1.78 Расположение скважин на участке ТЭЦ и гидрогеологический разрез. Масштаб 1:500 (условные обозначения на рис. 1.77).....178
Рис. 1.79 График взаимосвязи дебита и уровней подземных вод в центре депрессионной воронки (скв. №6) на береговом водозаборе Биробиджанской ТЭЦ с 2010 по 2017 гг. 179
Рис. 1.80 График взаимосвязи дебита и уровней подземных вод в центре депрессионной воронки на территории Биробиджанской ТЭЦ с 2006 по 2017 гг 179
Рис. 1.81 Схематическая гидрогеологическая карта Августовского участка Августовского месторождения подземных вод.....180
Рис. 1.82 Гидрогеологический разрез по линии А-Б к схематической гидрогеологической карте Августовского участка Августовского месторождения подземных вод 181
Рис. 1.83 Водоотбор и динамические уровни подземных вод в шахтных колодцах серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта Августовского месторождения подземных вод за 2016-2017 гг. 182
Рис. 1.84 Водоотбор и динамические уровни подземных вод в скважинах серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта Августовского месторождения подземных вод за 2016-2017 гг. 182
Рис. 1.85 Уровни в наблюдательных скважинах серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта на водозаборе «Августовский» в 2016-2017 гг. ..183
Рис. 1.86 Схема размещения скважин Аремовского водозабора.....184
Рис. 1.87 Гидрогеологический разрез по линии А – В Аремовского водозабора 185
Рис. 1.88 Водоотбор и динамические уровни подземных вод в работающих скважинах Аремовского водозабора за 2016-2017 гг. 186

Рис. 1.89 Водоотбор и уровни подземных вод во всех скважинах Аремовского водозабора за 2016-2017 гг 186
Рис. 1.90 Уровни в наблюдательных скважинах на водозаборе «Аремовский» в 2016-2017 гг. 186
Рис. 1.91 Схема расположения скважин на водозаборе «Сопка» МУП «Водоканал» 187
Рис. 1.92 Гидрогеологический разрез по линии А-Б на водозаборе «Сопка» 188
Рис. 1.93 Водоотбор и уровни подземных вод водозабора «Сопка» в 2016 - 2017 гг. 188
Рис. 1.94 Схема размещения скважин на участке инфильтрационного водозабора Теплоозерского МПВ сгидрогеологическим разрезом по линии А – Б.....190
Рис. 1.95 Водоотбор и динамические уровни подземных вод водозабора Теплоозерского месторождения подземных вод в 2016 - 2017 гг. 191
Рис. 1.96 Расположение наблюдательных скважин внешнего, внутреннего мониторинга и водомерного поста в районе Тунгусского месторождения подземных вод (2017 г.).....192
Рис. 1.97 Гидрогеологические разрезы по линии наблюдательных скважин внешнего мониторинга Тунгусского месторождения подземных вод 193
Рис. 1.98 Среднемесячный водоотбор подземных вод при технологической прокачке и откачке в эксплуатационных скважинах 1, 2 и 3 секций водозабора.....194
Рис. 1.99 Схематическая гидрогеологическая карта Кимканского МПВ (водозаборы «Снарский» и «Известковый») и гидрогеологический разрез по линии А-Б на участке водозабора «Снарский» 196
Рис. 1.100 Водоотбор и уровни подземных вод водозабора «Снарский» Кимкано - Сутарского ГОКа в 2016-2017 гг. Уровни минимальные и максимальные показаны кружком в метрах 197
Рис. 1.101 Гидрогеологическая схема размещения скважин водозабора питьевых подземных вод Санаторного участка и Кульдурского месторождения термальных вод ..198
Рис. 1.102 Гидрогеологический разрез по линии 1 – 2 на территории Санаторного участка и Кульдурского месторождения термальных вод 199
Рис. 1.103. Водоотбор и уровни подземных вод Санаторного участка в 2016-2017 гг. Уровни минимальные и максимальные показаны кружком в метрах 200
Рис. 1.104 Водоотбор и уровни подземных вод Санаторного участка в 2016-2017 гг. Уровни минимальные и максимальные показаны кружком в метрах 201
Рис.1.105 Изменение уровней ПВ в голоценовом аллювиальном водоносном горизонте на участке «Опытный» в 2017г. 204
Рис. 1.106 Схематическая гидрогеологическая карта с разрезом Елизовского водозабора 207
Рис.1.107 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Авачинского водозабора в 2016 г.....208
Рис. 1.108 Годовой ход уровней в эксплуатационных скважинах Авачинского водозабора в 2016 г.....208
Рис. 1.109 Изменение уровня подземных вод в скв.273 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г 212
Рис. 1.110 Изменение уровня подземных вод в скв.286 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г. 212

Рис. 1.111 Изменение уровня подземных вод в скв.505 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г. 212
Рис. 1.112 Изменение уровня подземных вод в скв.506-1 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г. 213
Рис. 1.113 Изменение уровня подземных вод в скв.507 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г. 213
Рис. 1.114 Изменение уровня подземных вод в скв.508 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г. 213
Рис. 1.115 Изменение уровня подземных вод в скв.509 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г. 213
Рис. 1.116 Изменение уровня подземных вод в скв.512 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г 214
Рис. 1.117 Изменение уровня подземных вод в скв.521 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г. 214
Рис. 1.118 Изменение уровня подземных вод в скв.527 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г 214
Рис. 1.119 Графики колебания уровней воды в наблюдательных скважинах (абс. отм., м) участка недр «Красносельский» за многолетний период....221
Рис. 1.120 Схематическая карта участка техногенного загрязнения подземных вод бором в г. Комсомольске-на Амуре 234
Рис. 1.121 Схематические карты загрязнения бором подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта в городе Комсомольске-на-Амуре....235
Рис. 1.122 Изменения содержания бора в подземных водах на участке Сернокислотного завода в 2004-2017 гг....236
Рис. 1.123 Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2002-2016 гг 238
Рис. 1.124 Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017 г. 239
Рис. 1.125 Содержание мышьяка в единицах ПДК на участках загрязнения Комсомольского полигона: участки: полигон ТБО, нефтепровод КНПЗ-берег в 2001-2017г. Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт (2(la_{1-2}srv-H) ..239
Рис. 1.126 Содержания (средние, максимальные и минимальные значения) нефтепродуктов на участке полигона ТБО за 2001-2017 гг. 2(la1-2srv-H)....241
Рис. 1.127 Изменение содержаний нефтепродуктов и фенолов в скважинах на участке Полигон ТБО КНААПО за 2017г. 242
Рис. 1.128 Мультипликативные карты изменения концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2002-2016гг. 243
Рис. 1. 129 Изменения концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017 г. 244
Рис. 1.130 Мультипликативные карты изменения концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2003-2016 гг 245

Рис. 1.131 Изменения концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017 г.....246
Рис. 1.132 Изменения концентрации летучих фенолов в подземных водах полигона промышленных отходов ОАО КнААПО 246
Рис. 1.133 Изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений 248
Рис. 1.134 Изменение содержания кадмия в галерее п. Горный. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH) 249
Рис. 1.135 Изменение содержаний растворенных нефтепродуктов в подземных водах на участке Нефтепровода КНПЗ-берег в 2003-2017 г г. 2(la_{1-2}srv-H).....250
Рис. 1.136 Участки загрязнения подземных вод нитратами в пределах территории г. Комсомольска-на-Амуре.....252
Рис. 1.137 Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе г. Хабаровска (иловые площадки МУП «Водоканал» г. Хабаровска) 253
Рис. 1.138 Схематическая карта расположения очага поликомпонентного загрязнения в районе водозаборов ООО Дальхимфарм, ОАО Амуркабель 256
Рис. 1.139 Изменение концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах на территории, НОТ Де – Кастри» в 2017 г. 258
Рис. 1.140 Гидрогеологическая схема участка «Сокол».....263
Рис. 1.141 График многолетних наблюдений за окисляемостью и аммонием в наблюдательных скважинах в районе золоотвала "Биробиджанской ТЭЦ", (2(aP-H).....267
Рис. 1.142 Изменения минерализации, окисляемости перманганатной и аммония в наблюдательных скважинах в районе полигона ТКО ООО "Спецкомбинат", (2(aP-H))...267
Рис. 1.143 Схематическая карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Хабаровского края по состоянию на 01.01.2018 г..269
Рис. 1.144 Условные обозначения к схематической карте качества подземных вод хозяйственно-питьевого назначения 270
Рис.1.145 Схематическая карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории ЕАО по состоянию на 01.01.2018 г. 299
Рис. 1.146 Изменение химического состава подземных вод на водозаборах «Августовский», «Аремовский» и «Сопка» МУП «Водоканал» за период с 2005 по 2017 гг. 300
Рис. 1.147 Динамика изменения азотистых соединений на водозаборах ЖКХ Биробиджанского района.....301
Рис. 1.148 Динамика изменения азот содержащих показателей и окисляемости перманганатной в плейстоцен-голоценовом аллювиальном водоносном горизонте на водозаборах Смидовичского района 302
Рис. 1.149 Динамика изменения азотистых соединений и окисляемости перманганатной на серравальско-голоценовом озерно-аллювиальном водоносном горизонте на водозаборах Смидовичского района.....303
Рис. 1.150 Динамика изменения нитратов и окисляемости перманганатной в палеозойской водоносной зоне трещиноватости на водозаборах п. Биракан и п. Кульдур (Санаторный участок Кульдурского месторождения) 304

Рис. 1.151 Динамика изменения азотистых соединений и окисляемости перманганатной в плейстоцен-голоценовом аллювиальном водоносном горизонте на водозаборе «Центральный» с. Ленинское 305
Рис. 1.152 Динамика изменения азотистых соединений и окисляемости перманганатной в мезозойской и палеозойской водоносных зонах трещиноватости на водозаборах с. Бабстово и с. Лазарево Ленинского района 306
Рис. 1.153 График изменения концентрации нитратов в скважинах с. Амурзет Октябрьского района.....306
Рис. 2.1 Схематическая карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационными процессами в 2017 г. 339
Рис. 2.2 Схематическая карта расположения пунктов наблюдения за ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа.....341
Рис.2.3 Карта-схема обследования газопровода с. Соболево – г.Петропавловск-Камчатский.....343
Рис.2.4 Карта-схема обследования трассы Тында-Большой Невер.....344
Рис. 2.5 Карта активности гравитационных процессов на территории Дальневосточного округа в 2017 г. 347
Рис. 2.6 Оползень на участке 655 км федеральной автомобильной дороги А370 Хабаровск-Владивосток. (фото Приморского отделения ДВРЦ ГМСН) 348
Рис. 2.7 Осыпные явления вдоль автодороги "Лидога-Ванино" (май 2017г.).....348
Рис.2.8 Вывалы обломков горной породы на 90 км автодороги Ванино-Лидога (май 2017 г.) 348
Рис. 2.9 Проявления плоскостной эрозии на склонах вдоль автодороги Лидога-Ванино (май 2017 г.) 349
Рис. 2.10 Проявления плоскостной эрозии на склонах вдоль автодороги Хабаровск-Бикин (май 2017г.) 349
Рис. 2.11 Вид активного разрушения клифа (мыс.Левашова) корневой части морской косы, на которой расположен пос. Октябрьский (фото ООО "Аква, 2016г.) 350
Рис. 2.12 Проседание трубы газопровода вследствие суффозионных процессов (Фото ООО"Аква" 2017г.).....350
Рис. 2.13 Гравитационно-эрозионные процессы на р.р. Уссури и Амур 351
Рис. 2.14 Склоновая наледь на ФАД Чита-Хабаровск (Еврейская АО) (март 2017г.) 351
Рис. 2.15 Наледи на склонах вдоль автодороги Лидога-Ванино (май 2017г.).....351
Рис. 2.16. Оврагообразование в районе 216 км трассы газопровода (Фото ООО"Аква", 2017г) 352
Рис. 2.17. Выход оплывших рыхлых грунтов в результате плоскостной эрозии со склона на автодорогу Хабаровск-Бикин, 116 км. (май 2017).....355
Рис. 2.18. Вывал на автодорогу Ванино-Лидога продуктов разрушения горных пород после зачистки полотна дорожными службами (октябрь 2017г.).....356
Рис. 2.19 Активизация процесса гравитационной эрозии на участке 276,1 км автодороги Находка-Кавалерово по состоянию на 07.06.2017 г. (фото Приморского отделения ДВРЦ ГМСН.....356

Рис. 2.20 Активизация процесса оползания грунтовых масс на участке 80,1 км автодороги А-370 «Уссури» по состоянию на 06.06.2017 г. (фото Приморского отделения ДВРЦ ГМСН.....356

Рис. 2.21 Оплывание грунтовых масс со стенок откосов на железнодорожной линии Барановский -Хасан на 08.08.2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН)……..357

Рис. 2.22 Сход оползня на участке 6,5 км автодороги Раздольное-Тереховка-Уссурийск по состоянию на 08.08.2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН).....357

Рис. 2.23 Формирование эрозии овражной на участке 0, 3 км автодороги Раздольное-Хасан по состоянию на 08.08.2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН).....357

Рис. 2.24 Разрушение пролета железнодорожного моста в результате донной эрозии на р. Клёпочная Приморского края по состоянию на 08.08.2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН).....357

Рис. 2.25 Размыв железнодорожного полотна на на участке станция Баневурово ДВЖД в период прохождения тайфуна NORU с 6 по 8 августа 2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН).....357

Рис. 2.26 Последствия тайфуна НОРУ на участке 5, 9 км автодороги Раздольное-Хасан после прохождения тайфуна НОРУ. По состоянию на 30.08.2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН) 357

Рис. 2.27 Активизация процесса селеобразования на участке 3,045 км автодороги Раздольное -Хасан в период прохождения тайфуна Нору по состоянию на 08.08.2017....358

Рис. 2.28 Активизация овражной эрозии на участке 25.5. км автодороги Раздольное -Хасан после прохождения тайфуна NORU на 29.08.2017 г (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН) 358

Рис. 2.29 Разрушение придорожного кювета на участке 70,6 км автодороги Раздольное-Хасан с активизацией процесса оврагообразования по состоянию на 30.08.2017 г (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН) 358

Рис. 2.30 Отложения приповерхностного оползня-сплыва на поверхности автомобильной дороги Холмск – Чехов. (Фото Сах. ГРЭ).....358

Рис. 2.31 Отложения приповерхностного оползня-сплыва во дворе многоквартирного жилого дома по у. Первомайской в г. Холмске.(Фото Сах.ГРЭ).....358

Рис. 2.32 Подтопление федеральной автодороги Республика Саха (фото ООО «ЮЖЯКУТГИДРОГЕОЛОГИЯ») 359

Рис. 2.33 Схематическая карта воздействия процессов ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 г 360

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга на территории федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.) 33

Таблица 1.2

Распределение крупных населенных пунктов и численности населения по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году 34

Таблица 1.3

Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод (с минерализацией до 3 г/дм^3) по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.18г. 36

Таблица 1.4

Перечень гидрогеологических структур 39

Таблица 1.5

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений по Дальневосточному федеральному округу за 2017 год 43

Таблица 1.6

Добыча, извлечение и использование подземных вод по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2017 году 53

Таблица 1.7

Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2017 году 59

Таблица 1.8

Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2017 году 60

Таблица 1.9

Сведения о крупных объектах водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году 62

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. 2018 года 63

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 1.01.2018г. 64

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. 2018 года 65

Таблица 1.13

Сведения о забалансовых запасах минеральных подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2018 г. 66

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 1.01.2018г. 71

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. 2018 года 75

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 1.01.2018 г. 76

Таблица 1.17

Сведения об извлечении подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году 80

Таблица 1.18

Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году 83

Таблица 1.19

Сведения о закачке природных и сточных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году 84

Таблица 1.20

Сведения о закачке природных и сточных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году 84

Таблица 1.21

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2017году 85

Таблица 1.22

Среднемесячные уровни подземных вод по скважинам в 2017 г. 95

Таблица 1.23

Уровни подземных вод по скважинам за период 2004-2017 гг. 96

Таблица 1.24

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней ГОНС в 2016-2017 гг. по Хабаровскому краю в различных гидрогеологических структурах 101

Таблица 1.25

Характеристика наблюдательной сети по видам режима 154

Таблица 1.26

Скважинные водозаборы г. Спасск-Дальний 165

Таблица 1.27
Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2016 и 2017 гг. 175
Таблица 1.28
Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Еврейской автономной области в 2017 году 202
Таблица 1.29
Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м3/сут) Магаданской области в 2016 -2017 гг. 223
Таблица 1.30
Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м3/сут) Чукотского автономного округа в 2016- 2017гг. 228
Таблица 1.31
Результаты расчетов превышений ПДК загрязняющих компонентов при опробовании в 2016-2017 гг. по основным участкам загрязнения Хабаровского края 233
Таблица 1.32
Динамика развития наблюдательной сети на полигоне промышленных отходов 237
Таблица 1.33
Наблюдательная сеть на участках загрязнения подземных вод нефтепродуктами 249
Таблица 1.34
Результаты превышения загрязняющих элементов в 2016-2017 гг. на участке "Иловые площадки" МУП города Хабаровска "Водоканал" 254
Таблица 1.35
Концентрация загрязняющих веществ на участках загрязнения Еврейской АО за 2016 - 2017 гг. 266
Таблица 1.36
Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Хабаровского края РФ за 2017 год ... 272
Таблица 1.37
Результаты превышения загрязняющих химических элементов 1 и 2 классов опасности в 2016-2017 гг. 279
Таблица 1.38
Содержание нитратов в подземных водах пермских эффузивных образований за период наблюдений 2004-2013 г.г. (скважина № 1437, г. Владивосток) 282
Таблица 1.39
Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Приморского края за 2017 год 288
Таблица 1.40
Участки загрязнения и водозаборы, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Приморского края за 2017 год 289

Таблица 1.41

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтверждённое на водозаборах хозяйственно-питьевого значения территории Сахалинской области за 2016 год.....291

Таблица 1.42

Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Республики Саха (Якутия) за 2016-2017 гг.....295

Таблица 1.43

Химический состав в наблюдательных скважинах ГОНС в 2017 г. 297

Таблица 1.44

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области за 2017 год 308

Таблица 1.45

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Амурской области за 2017 год.....312

Таблица 1.46

Качество подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения Магаданской области.....314

Таблица 1.47

Обобщённые данные химического состава подземных вод по отчётности недропользователей Чукотского АО по форме 4-ЛС за 2017 год 319

Таблица 1.48

Рекомендуемый минимальный перечень основных показателей, для определения на водозаборах, с целью контроля качества подземных вод 334

Таблица 2.1

Общие сведения о развитии ЭГП на территории ДВО……..336

Таблица 2.2

Результаты наблюдений за опасными ЭГП.……344

Таблица 2.3

Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2017 г. 352

Таблица 2.4

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2017 г. 360

Таблица 2.5

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2017 г. 361

Таблица 2.6

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2017 г.....362

Таблица 2.7

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по субъектам ДФО.....362

Таблица 2.8

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов 363

Таблица 2.9

Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов за 2017г. по территории Дальневосточного округа 367

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. 2017 года
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 1.01.2017г.
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 01.01.2017 года

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» № 049-00007-18-00 на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов, утвержденное заместителем руководителя Федерального агентства по недропользованию 11 января 2018 г. и Государственного задания ФГБУ «Гидроспецгеология» (филиал «Дальневосточный региональный центр ГМСН») № 049-00007-18-00-ДВФ на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов, утвержденное генеральным директором ФГБУ «Гидроспецгеология» 22 января 2018 г. и Технического (геологического) задания «Государственный мониторинг состояния недр по территории Дальневосточного федерального округа в 2017-2019 гг.» от 06 апреля 2017 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 объемов подземных вод имеют осадочные чехлы (терригенные) впадин, 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 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 наблюдательных 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, 2-ТП (водхоз), отчетности выполнения лицензионных соглашений. По результатам плановых обследований участков эксплуатации недр утоняются, проверяются 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.

Ко 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.

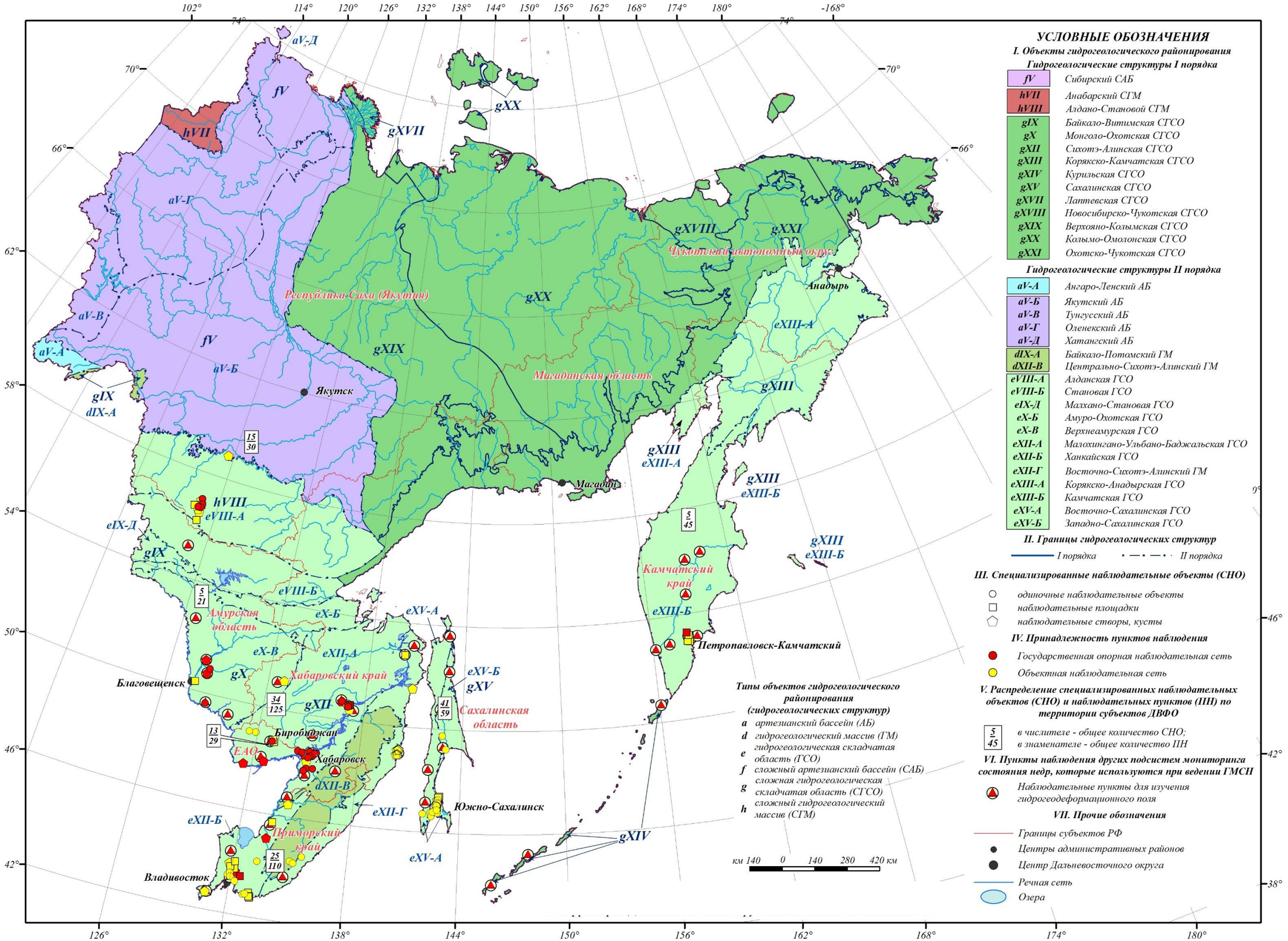


Рис. 1.1 Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2017 г.

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 (Табл. 1.2):

- 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. Ниже приводится краткая характеристика выделенных видов техногенной нагрузки.

Добыча подземных вод на территории округа осуществляется групповыми и одиночными скважинными водозаборами, шахтными колодцами и галерейными водозаборами. Все галерейные водозаборы и большинство скважинных водозаборов (включая групповые и одиночные) эксплуатируют водоносные комплексы осадочных кайнозойских отложений. Водоносные комплексы докайнозойских образований эксплуатируются преимущественно одиночными скважинами. В отчетном году объем добычи подземных вод составил 1081,18799 тыс. $м^3$/сут. Истощение запасов подземных вод в процессе эксплуатации водозаборов не происходит. Все водозаборы работают в стабильном режиме. Лишь на участках интенсивного водоотбора подмерзлотных вод (район г. Якутска) наблюдается сработка упругих запасов.

Объем воды, добытой на участках с разведанными запасами, составил 617,4566 тыс. $м^3$/сут. Максимальный водоотбор (от 50 до 100 % от величины утвержденных запасов месторождения) характерен для месторождений, запасы которых формируются, в основном, за счет привлечения поверхностного стока.

Суммарный водоотбор по водозаборам, работающим на участках с неутвержденными запасами подземных вод, в отчетном году составил 246,71 тыс. $м^3$/сут. Добыча воды на хозяйственно-питьевые и производственно-технические нужды осуществлялась в пределах установленных лимитов потребления, обеспеченных ресурсами подземных вод.

Как правило, в процессе эксплуатации водозаборов химический состав добываемых вод не меняется. Исключение составляют одиночные скважинные водозаборы, расположенные в прибрежной зоне. При работе таких водозаборов 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 2011-2013 г.г. на водозаборных скважинах, эксплуатирующихся в г. Находка, отмечалось повышенное содержание бора (2 ПДК), увеличение минерализации (до 1,2 ПДК) и общей жесткости (до 1,5 ПДК). В 2017 г., как и в предыдущем, на этих водозаборах зафиксированы повышенные показатели минерализации (1,01 ПДК), жесткости (1,2 ПДК).

Истощение ресурсов подземных вод происходит на площадях отработки твердых полезных ископаемых (законтурное осушение и рудничный водоотлив) и на промплощадках, размещенных в пределах подтопляемых территорий (водопонизительный дренаж). В отчетном году на территории округа 31 горнодобывающее предприятие осуществляли централизованный водоотлив подземных вод. Объем водоотлива водопонизительными системами составил 217,0244 тыс. $м^3$/сут. (0,075 % от величины ресурсов подземных вод, сосредоточенных на территории округа).

В целом по округу влияние действующих горнодобывающих предприятий на гидродинамический режим уровней подземных вод не значительно. Исключение составляют месторождения твердых полезных ископаемых, где подземные воды продуктивных горизонтов тесно связаны с грунтовыми водами современных аллювиальных отложений, имеющими, в свою очередь, тесную гидравлическую связь с поверхностными водотоками. Так, в Приморском крае при разработке Павловского буроугольного месторождения произошло осушение водоносных горизонтов неогеновых и аллювиальных четвертичных отложений. Месторождение расположено в Павловской кайнозойской депрессии и приурочено к осадочным отложениям неогена (Южно-Приморский МАБ). Разработка месторождения ведется открытым способом с 1973 г. Водоотлив осуществляется системой водопонижающих скважин, разбуренных по контуру карьера. В формировании водопритоков в карьер основную роль играют поверхностные воды р. Абрамовки. В результате работы водопонизительной системы произошло частичное осушение водоносных горизонтов аллювиальных четвертичных и неогеновых отложений, сформировалась депрессионная воронка размерами 8*7 км. Регулярные наблюдения за состоянием подземных вод в зоне влияния разработки месторождения проводились по двум специализированным наблюдательным объектам в период с 1978 г. по 2001 г. Последнее десятилетие, в связи с закрытием этих постов наблюдения не проводятся. По данным обследования территории Павловского буроугольного месторождения, выполненного Приморским отделением в 2015 г., процесс снижения уровней подземных вод продолжается. За последние 15 лет, в сформировавшейся от работы ВПС депрессионной воронке, уровни подземных вод понизились еще на 2-7 м. Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений в зоне влияния ВПС осушен. Контур депрессионной воронки имеет ограниченное распространение по площади. Восточной и южной границей депрессионной воронки являются выходы докайнозойского фундамента, северной - р. Абрамовка. В западном направлении влияние от ВПС прослеживается на расстоянии 5-7 км от карьера.

Характерной для территории Якутии особенностью техногенного и природного воздействия на геологическую среду является эксплуатация карьеров трубки «Мир», «Удачная» и др., которая сопровождается значительным нарушением естественного гидродинамического режима подземных вод нижне-среднекембрийского водоносного комплекса и затоплением водозаборов подземных вод в Ленском районе в период наводнения.

На территории Чукотского АО периодически в районе рудника Каральвеем ниже золотоизвлекательной фабрики (далее - ЗИФ) в водных объектах фиксировалось различие химического состава поверхностных и подземных вод, что можно связать с негативным влиянием на поверхностные воды стоков ЗИФ. Разработка рудных месторождений золота

является реальной потенциальной угрозой загрязнения почв, поверхностных и подземных вод. Случаи бактериологического загрязнения поверхностных и подземных вод в результате выпусков загрязненных сточных вод на Чукотке характерны для периода активного весеннего снеготаяния и вскрытия поверхностных водотоков, и реже - для периода летне-осенних паводков.

Ликвидация горнодобывающих предприятий. В настоящее время зоны отработки ликвидируемых угольных шахт и разрезов на территории округа являются наиболее опасными объектами техногенного воздействия на подземные воды. Ликвидация путем затопления угольных предприятий началась в середине 90-х годов в связи с их нерентабельностью и продолжается до настоящего времени. За этот период затоплено на территории Приморского края 17 шахт и 3 угольных разреза. Территориально эти угледобывающие предприятия расположены в южной густонаселенной части края (Октябрьский, Шкотовский, Хасанский районы, Артемовский, Владивостокский и Партизанский ГО). Относительно гидрогеологического районирования - в Уссурийском гидрогеологическом массиве (юго-западная часть). На всех ликвидируемых предприятиях с момента их затопления проводится горно-экологический мониторинг (Приморский центр экологического мониторинга) с целью оценки последствий ликвидации на окружающую среду, в том числе и на состояние подземных и поверхностных вод.

На начало отчетного года все угольные шахты затоплены, процесс гидродинамической стабилизации завершился, шахтные воды изливаются на поверхность. За период затопления в пределах горных отводов шахт сформировались устойчивые очаги загрязнения подземных и поверхностных вод. В зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод, расположен ряд водозаборов, которые эксплуатируются для централизованного водоснабжения г. Партизанска, пгт. Липовцы, Смоляниново и др. населенных пунктов. Для таких водозаборов в процессе эксплуатации существует реальная возможность подтягивания загрязненных шахтных вод. По результатам ведения мониторинга на водозаборах, расположенных в зоне возможного влияния шахтных вод, загрязнение подземных вод в отчетном году, как и в предыдущие годы, не зафиксировано.

Подпор подземных вод в зонах влияния водохранилищ. В Приморском крае построено порядка 120 водохранилищ, из них 24 водохранилища с объемом более 1 млн. $м^3$. Из них 15 водохранилищ используются для водоснабжения крупных городов и промышленных поселков края, остальные предназначены для орошения сельхозугодий, часть из них выполняет роль противопаводочных. Водохранилища с многолетним регулированием стока составляют 46%, с сезонным – 54%.

Самое крупное в крае Артемовское водохранилище, является основным источником водоснабжения гг. Владивостока и Артема. Водохранилище расположено на юге края, в Шкотовском районе, в долине р. Артемовка. Регулирование стока - многолетнее. Емкость водохранилища составляет 118,2 млн. $м^3$ при нормативном подпоре 72,5 м, водоотбор - до 400 тыс. $м^3$/сут. Водохранилище построено в 1977 г.

В период с 1981 г. по 2007 г. в зоне влияния водохранилища проводились наблюдения за режимом подземных вод по сети скважин, пробуренных в долине р. Артемовки и на склоновой поверхности. По результатам режимных наблюдений искусственный подпор подземных вод вулканогенно-осадочных верхнепермских отложений наблюдался на расстоянии 750 м от плотины в нижнем бьефе.

В Амурской области искусственные водные объекты представлены Зейским водохранилищем площадью 2420 км², объёмом 68,4 км³, глубиной от 4 до 30 метров и Бурейским водохранилищем с полезным объемом 10,68 $км^3$, 32-мя малыми водохранилищами объемами чуть более 0,001 $км^3$ и 72-мя прудами объемами 0,0005-0,001 $км^3$, общая площадь малых водохранилищ и прудов 66 $км^2$. Влияние водных объектов на подземные воды не изучено.

Влияние городских и промышленных агломераций

Максимальная техногенная нагрузка на подземные воды проявляется на урбанизированных территориях. Техногенное воздействие на подземные воды в зонах городских и промышленных агломераций заключается, в основном, в изменении качественного состава подземных вод. Основными источниками загрязнения подземных вод являются свалки бытовых и промышленных отходов, накопители сточных вод, очистные сооружения, объекты хранения нефтепродуктов.

По данным Управления Росприроднадзора по Дальневосточному федеральному округу в отчетном году общий объем образования отходов составил 477,054 млн. т., из них большую часть составляют отходы промышленного производства. Основной вклад в образование отходов вносят предприятия, занимающиеся добычей полезных ископаемых (ОАО «ГМК «Дальполиметалл», ЗАО «ГКХ Бор», ОАО «ДГК «Филиал Лучегорский топливно-энергетический комплекс», ОАО «Приморскуголь», ООО "Ресурсы Албазино", ОАО «Сургутнефтегаз», ООО "Газпром геологоразведка", ООО "РН-Сахалинморнефтегаз", Компания "Эксон Нефтегаз Лимитед", Филиал Компании «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» и пр.) – 78,2%; обрабатывающие производства – 14,7 %; предприятия, осуществляющие деятельность по водоснабжению-водоотведению, организации сбора и утилизации отходов – 4,3 %. Таким образом, основная масса отходов

представлена вскрышными породами, золошлаковыми отходами, шламами и бытовыми и производственными отходами.

В настоящее время в Государственный реестр объектов размещения отходов (ГРОРО) включены 536 объектов (для хранения – 177, для захоронения – 359 объектов). Для размещения твердых коммунальных и производственных отходов на территории округа эксплуатируются 91 объект размещения отходов, включенных в ГРОРО, расположенных в 9 Субъектах Федерации.

На территориях большинства муниципальных районов объектами размещения твердых бытовых отходов остаются свалки, не имеющие природоохранных сооружений и зачастую, расположенные на земельных участках, не отведенных в соответствии с действующим законодательством под размещение отходов. В настоящее время в округе зарегистрировано 143 отвала вскрышных и вмещающих пород, 48 хвостохранилищ и 27 крупных золоотвалов.

Воздействие сельхозобъектов. Сельскохозяйственные объекты (животноводческие фермы, птицефабрики) являются источником концентрированного поступления на поверхность органических веществ, соединений азота, хлора, калия, фенолов, фосфатов и микроэлементов кормовых добавок. Источники загрязнения зоны аэрации относятся к 3 и 4 классам опасности и являются потенциальными источниками загрязнения подземных вод.

В пределах сельхозугодьев происходит очаговое загрязнение верхней части зоны аэрации пестицидами хлорорганического состава, относящихся к 4 классу опасности. К зоне массовой пестицидной нагрузки относится Приханкайская низменность – основной производитель риса на дальнем Востоке. В гидрогеологическом отношении эта территория занимает южную часть Приханкайского межгорного АБ III порядка. В настоящее время здесь сложилась напряженная ситуация в связи с интенсивным развитием рисоводства - в 2012 году посевы риса, впервые за 15 лет, заняли площадь 25,8 тыс. га. Выращивание риса связано с применением хлорорганических ядохимикатов, период полураспада которых составляет от 30 до 50 лет. В современных условиях хозяйствования технология применения ядохимикатов как правило, не соблюдается (во всех рисоводческих хозяйствах выращиванием риса занимаются, в основном, граждане КНР). Бесконтрольное применение ядохимикатов ведет к загрязнению почв, поверхностных и подземных вод. В 2010 г.г. на рисовых полях в Черниговском и Ханкайском районах в пробах почв обнаружены пестициды и агрохимикаты, применение которых на территории России запрещено. Как правило, мелиоративные системы, использующиеся при выращивании риса, располагают-

ся в долинах рек, где аллювиальные четвертичные отложения не защищены от поверхностного загрязнения.

Учитывая гидрогеологические особенности территории (повсеместное распространение водоносных горизонтов кайнозойских осадочных отложений, слабую защищенность подземных вод от поверхностного загрязнения и тесную гидравлическую связь между подземными и поверхностными водами), существует реальная возможность площадного загрязнения подземных вод ядохимикатами.

Управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды ежегодно проводится обследование почв на содержание остаточного количества пестицидов (ДДТ, ДДД, ДДЕ, альфа- и гамма-ГХЦГ, трефлана) в сельскохозяйственных районах округа. Остаточные количества определяемых пестицидов во всех обследованных районах не превысили санитарные нормы. 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 регулярных наблюдений 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

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.

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.

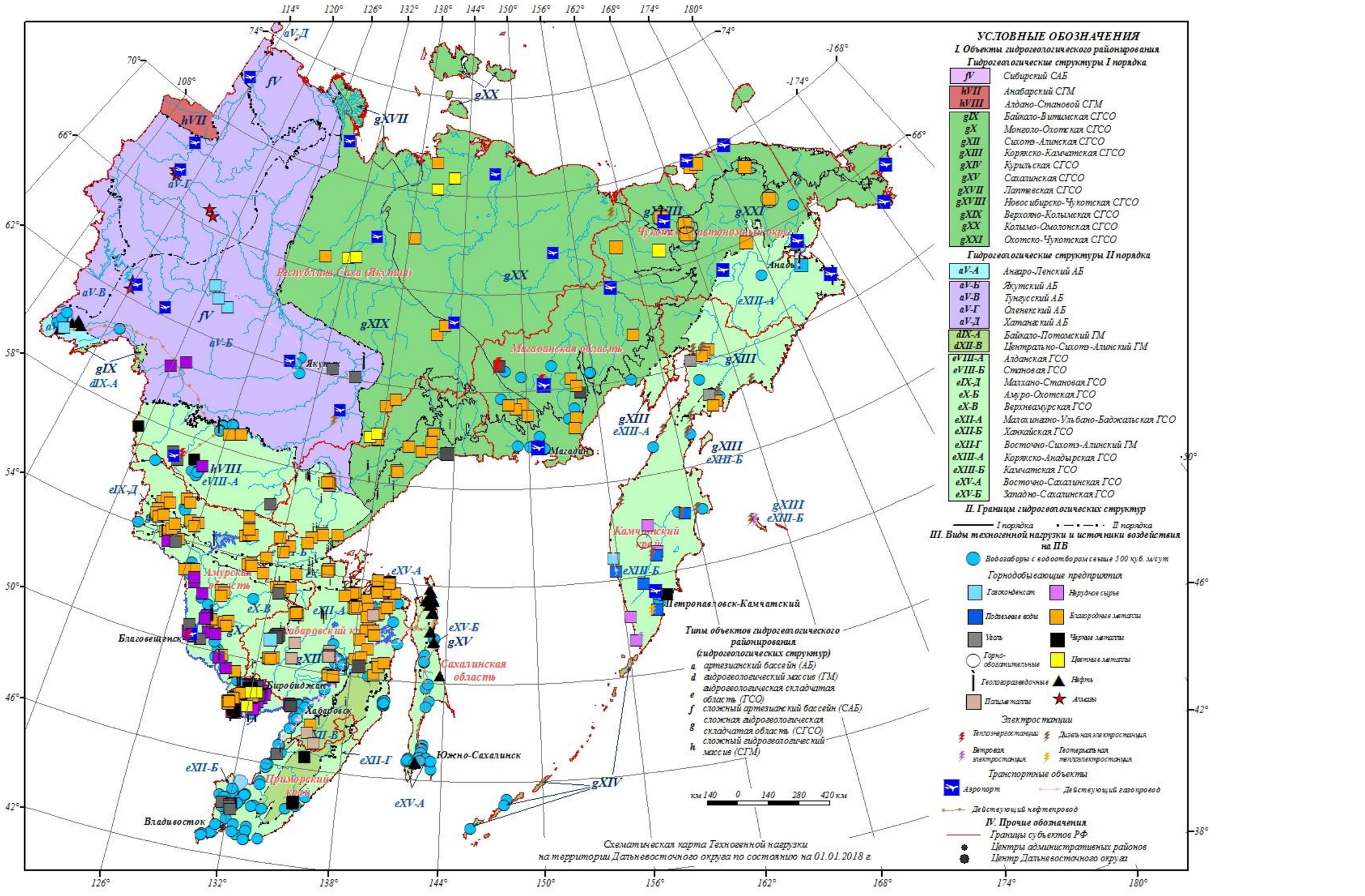


Рис.1.2. Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2018 г.

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 рисунке1.1. 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.

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 и Чукотский автономный округ. Общая площадь территории субъектов федерации 6,2 млн.км^2. Обширнейший регион слабо обжит, численность населения 6,2 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) - (Нерюнгри-Беркакит, Мирный, Депутатский).

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 2012 года, по форме 4-ЛС и 3-ЛС с дополнениями и уточнениями, полученными при обследовании водозаборных сооружений. Обобщением полученной информации в Дальневосточном Федеральном округе занимается Дальневосточный региональный центр ГМСН, базирующийся в Хабаровске.

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.

Таблица 1.1

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга на территории федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Субъекты РФ	Количество действующих наблюдательных пунктов					Количество действующих СНО						
	ВСЕГО	Естественный	Нарушенный	ГОНС	ОНС	ВСЕГО	Полигоны	участки	площадки	Одиночные объекты	Створы	Ярусные кусты
Республика САХА (Якутия)	30	4	26	4	26	14	-	-	3	8	3	-
Приморский край	110	19	91	30	80	37	-	-	9	13	10	5
Хабаровский край	121	12	109	36	85	36	-	-	6	15	15	-
Амурская область	19	6	13	6	13	4	-	-	1	1	1	1
Магаданская область	0	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Камчатский край	45	11	34	10	35	5	1	-	4	-	-	-
Сахалинская область	60	10	50	10	50	43	-	-	7	31	4	1
Еврейская АО	29	12	17	12	17	14	1	-	4	5	2	2
Чукотский АО	0	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-
Всего по Федеральному округу	414	74	340	108	306	153	2	-	34	73	35	9

Питание водоносных горизонтов происходит за счет атмосферных осадков, неравномерно распределяющихся как в годовом цикле, так и по площади. Различные типы гидрогеологических структур, вмещающих подземные воды – гидрогеологические массивы, межгорные и предгорные (вулканогенные) артезианские бассейны – отличаются специфическими особенностями формирования и движения подземных вод.

Таблица 1.2

Распределение крупных населенных пунктов и численности населения по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 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		964,252		307,911	
2	Приморский край	164,7	1		3	1912,118	592,034		420,327
3	Хабаровский край	787,6	1		1	1328,302	618,15		248,254
4	Амурская область	361,9			1	798,424			230,416
5	Камчатский край	464,3			1	314,420			181,200
6	Магаданская область	462,5				144,375			
7	Сахалинская область	87,1			1	490,595			198,973
8	Еврейская АО	36,3				162,014			
9	Чукотский АО	721,7				48,895			
Всего по ДВФО		**6169,4**	**2**	**1**	**7**	**6163,395**	**1210,184**	**307,911**	**1279,17**

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 будет использоваться величина ресурсного потенциала подземных вод по субъектам РФ, гидрогеологическим структурам и гидрографическим единицам. Прогнозные ресурсы будут представлять 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 будет меняться ежегодно в зависимости от величины запасов подземных вод по соответствующим учетным объектам.

По результатам оценки обеспеченности населения Дальневосточного ФО ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод (ресурсный потенциал) в целом по округу были определены в объеме 297437,605 тыс.$м^3$/сутки. На 01.01.2018г. прогнозные ресурсы составили 291231,373 тыс.$м^3$/сутки. Средний модуль прогнозных ресурсов подземных вод в целом по округу равен 0,54 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; Еврейской АО – 1,33; наиболее низкими – 0,25 территория Республики Саха (Якутия). 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 01.01.18г.

№ № п/п	Субъект федерации	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Разведанные запасы, тыс.м^3/сут	Степень изученности (разведанности), %
1	2	3	4	5
1	Республика Саха (Якутия)	67265,717	729,483	1,1
2	Приморский край	4765,542	1301,629	27,3
3	Хабаровский край	47168,057	1053,943	2,2
4	Амурская область	20462,177	747,823	3,7
5	Камчатский край	28391,914	554,801	2,0
6	Магаданская область	38515,523	529,757	1,4
7	Сахалинская область	26105,836	384,404	1,5
8	Еврейская АО	4175,335	754,665	18,1
9	Чукотский АО	54381,274	149,726	0,3
	Дальневосточный федеральный округ	**291231,373**	**6206,232**	**2,1**

Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод в среднем по Дальневосточному федеральному округу не превышает 2,2%. Наибольшие ее значения в Приморском крае (27,3%) и Еврейской автономной области (18,1%). Наименьшие значения – по Чукотскому АО-0,3% и Республике Саха (Якутия) – 1,1%. В остальных субъектах федерации степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод изменяется от 1,4 до 3,7% (Табл. 1.3; Рис. 1.3; 1.4).

Состояние ресурсной базы подземных вод на территории ДВФО за 2017 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 0,3-1,3%. Наивысшей степенью разведанности прогнозных ресурсов подземных вод (10,2%) обладает Сихотэ-Алиньская сложная гидрогеологическая складчатая область (Прил.2; Рис.1.5).

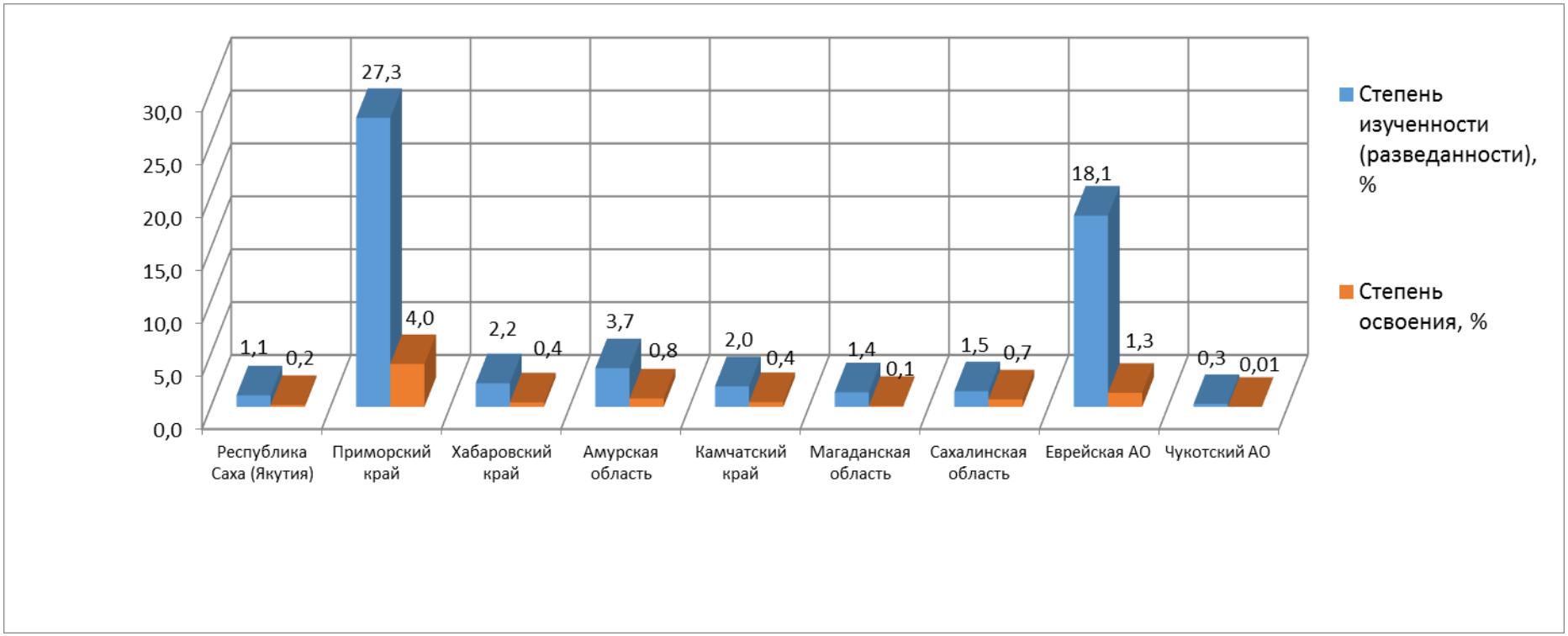


Рис. 1.3 Степень изученности (разведанности) и освоения прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2018г.

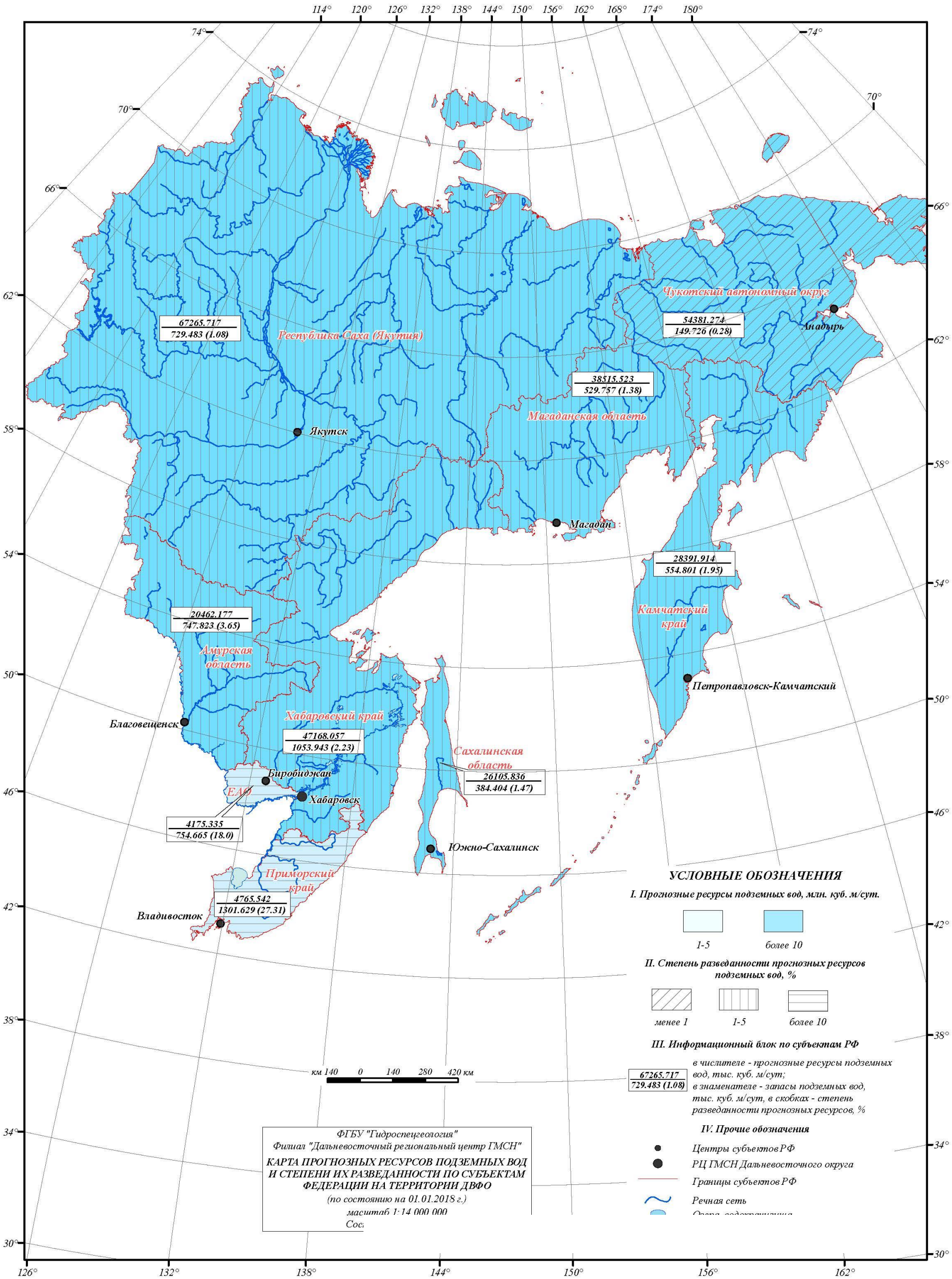


Рис. 1.4 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018г.)

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-А	АНГАРО-ЛЕНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН
1.2	aV-Б	ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН
1.3	aV-В	ТУНГУССКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН
1.4	aV-Г	ОЛЕНЕКСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН
1.5	aV-Д	ХАТАНГСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН
2.	**hVII**	**АНАБАРСКИЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ**
3.	**hVIII**	**АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ**
3.1	eVIII-А	АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
3.2	eVIII-Б	СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
4.	**gIX**	**БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
4.1	eIX-Д	МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
5.	**gX**	**МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
5.1	eX-Б	АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
5.2	eX-В	ВЕРХНЕАМУРСКАЯ 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.	**gXVII**	**ЛАПТЕВСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
11.	**gXVIII**	**НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
12.	**gXIX**	**ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
13.	**gXX**	**КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**
14.	**gXXI**	**ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ**

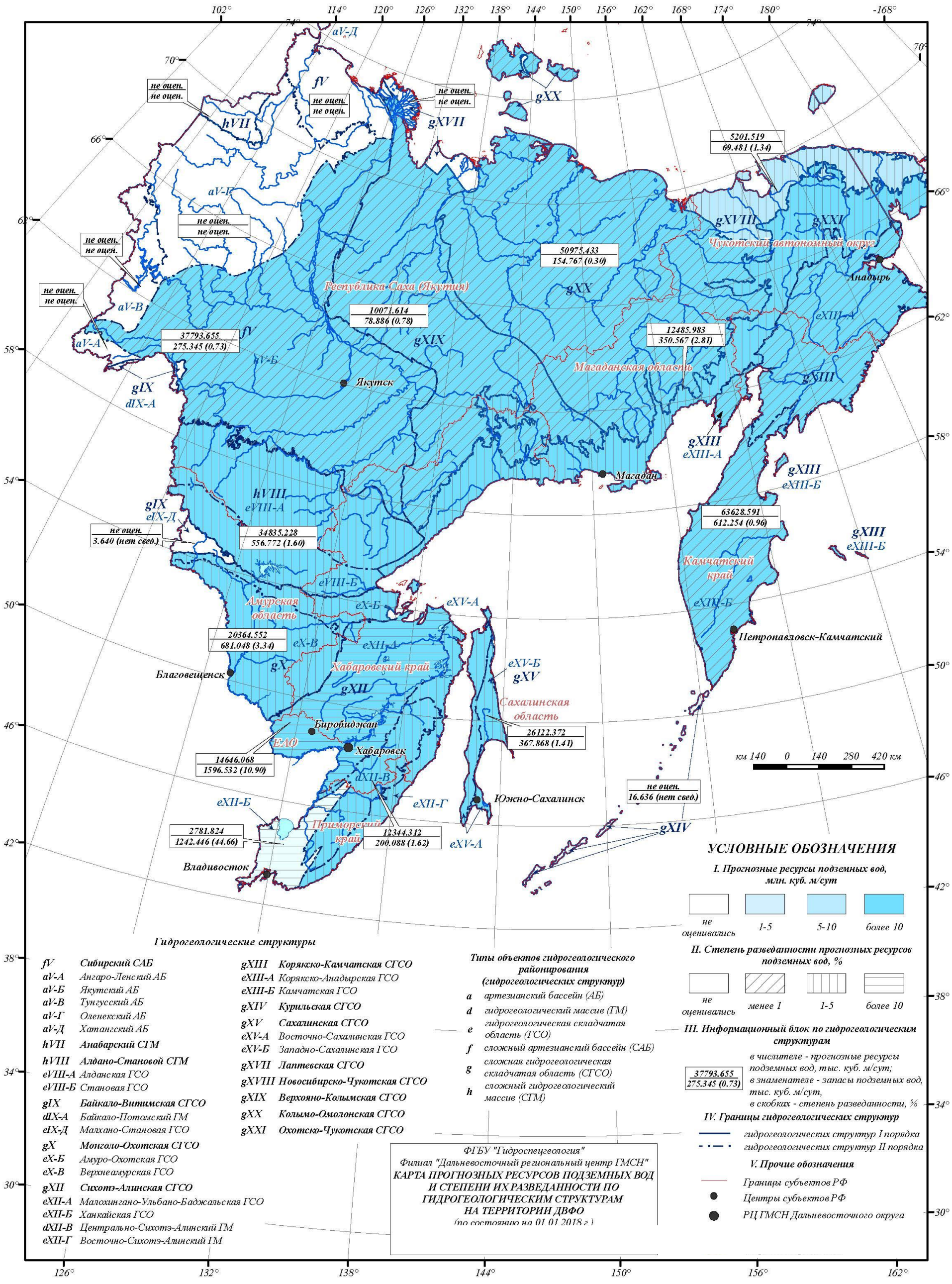


Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018г.)

Степень освоения прогнозных ресурсов подземных вод в целом по Дальневосточному федеральному округу составляет 0,4%. Наибольшее ее значение – 4,0% в Приморском крае, имеющем относительно небольшие прогнозные ресурсы подземных вод (4765,542 тыс.м^3/сут) и водоотбор 192,892 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 47252 л/сут на 1 человека при современном удельном потреблении подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд 83,0-98,3 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). 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 01.01.18 г. на территории Дальневосточного федерального округа учтено **1037** месторождений (участков) пресных и солоноватых подземных вод, в том числе находящихся в эксплуатации **523** (Прил.1). Общее количество запасов подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения на 1 января 2018 г., составило 6206,232 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям А+В+С$_1$– 4355,475 тыс.м^3/сут. 4765,5415

В 2017 году объемы запасов увеличились за счет прироста запасов при разведке новых месторождений на 24,715 тыс.м^3/сут. Увеличение запасов на 16,42756 тыс.м^3/сут произошло за счет корректировки объемов запасов. При переоценке уже имеющихся запасов объемы запасов уменьшились на 2,429 тыс.м^3/сут. В итоге, запасы подземных вод по сравнению с прошлым 2016 годом увеличились на 38,71356 тыс.м^3/сут (Табл.1.5, Рис.1.6).

В *Республике Саха (Якутия)* в 2017 году в оценены запасы по 2-м участкам Среднеботуобинского месторождения: участок Курунгский и участок Центральный технических подземных вод с общей суммой запасов – 11,0 тыс. м^3/сут. Переоценены запасы по Чульмаканскому месторождению подземных вод. По результатам переоценки произошло увеличение запасов на 2,434 тыс. м^3/сут. На 01.01.2018г. в целом по Якутии насчитывается 203 месторождения (участка) пресных подземных вод, объемы запасов составили 729,4831

тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 127,929, В – 338,0841, C_1 – 137,836, C_2 – 125,634.

В *Приморском крае* в 2017 году в оценены запасы по 2 месторождениям (Кавалеровское и Дубовоключевое) питьевых подземных вод с общей суммой запасов – 2,136 тыс. м^3/сут и на Корсаковском участке Пушкинского месторождения с запасами 0,195 тыс.м^3/сут.

Переутверждены запасы подземных вод по месторождению Тимофеевское и утверждены балансовые запасы участка «Тимофеевский–1 с переводом запасов с категории А в категорию В с теми же объемами.

Балансовые запасы пресных подземных вод Приморского края по состоянию на 01.01.2018 г. по категориям А+В+C_1+C_2 составляют 1028,3985 тыс.м^3/сут, для освоения – А+В+C_1 – 826,7745 тыс. м^3/сут. Забалансовые запасы по 5 месторождениям (с участками 10) составляют 273,23 тыс.м^3/сут, в том числе по категории C_1 – 25,0 тыс.м^3/сут, C_2 – 248,23 тыс.м^3/сут (Прил 1, 2; Табл.1.5).

В *Хабаровском крае* на 01.01.2018 года разведаны и утверждены в ГКЗ и ТКЗ запасы *пресных* подземных вод на 87 участке месторождений, запасы подземных вод на 3 участках апробированы на НТС ПГО «Дальгеология». Из общего баланса запасов подземных вод за 2017г. исключены месторождения, запасы по которым приняты НТС организаций, не относящихся к ПГО: Березовое, Пиванское, Сортировочное и участок Кедровый Хабаровского месторождения. Все перечисленные месторождения лицензированы и эксплуатируются в течение многих лет.

Запасы пресных подземных вод с учетом прироста за 2017 год составили 1053,94342 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 238,155 тыс.м^3/сут, В – 275,7755 тыс.м^3/сут, C_1 – 188,34492 тыс.м^3/сут, C_2 – 351,668 тыс.м^3/сут (в том числе забалансовые 289,548 тыс.м^3/сут).

В 2017 году завершены поиски и оценка запасов подземных вод в районе Восточного и Западного порталов Дуссе-Алиньского тоннеля в Верхнебуреинском районе. Запасы оценены для хозяйственно-бытового водоснабжения (Восточноалиньское месторождение) и для технологического водообеспечения объектов реконструкции и обслуживания тоннеля (Западноалиньское месторождение). Запасы подземных вод утверждены по категории C_1 в объемах (соответственно) - 0,194тыс.м^3/сут и 0,400тыс.м^3/сут.

Кроме этого, в отчетном году оценены запасы подземных вод на участке Дружба Хабаровского месторождения. Участок находится в Хабаровском районе в 5,2 км северо-восточнее села Дружба. Запасы утверждены ТКЗ Дальнедра № протокола 1104 от 19.10.2017г. в объеме 0,8 тыс.м3/сут (категория В) для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (при условии водоподготовки) и для технологического водоснабжения.

Таблица 1.5

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений по Дальневосточному федеральному округу за 2017 год

тыс.м^3/сут

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.17г.						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2017 г.		Переоценка запасов в 2017 г.					Данные учета на 01.01.2018 года	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				Изменение запасов	Изменение количества месторождений (участков)	Количество переоцененных месторождений (участков)				
	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)			всего	переведеных в категорию забалансовых	в том числе снятых с баланса	Запасы	Кол-во месторождений (участков)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Республика Саха (Якутия)	739,1825	201	-23,1334	0	716,0491	201	11,000	2	2,434		1			729,4831	203
Приморский край	1299,30234	87	-0,00484	0	1299,29750	87	2,3310	2			1			1301,6285	89
Хабаровский край	1058,66942	98	-6,12	-4	1052,54942	94	1,394	3						1053,94342	97
Амурская область	746,7002	98	0,003	47	746,7032	145	1,12	1						747,8232	146
Камчатский край	555,2244	52	0	27	555,2244	79	0	0	-0,423		2	0	0	554,8014	79
Магаданская область	528,005	99	1,752	-1	529,757	98								529,757	98
Сахалинская область	357,76445	219	17,7698	24	375,53425	243	8,87	7						384,40425	250
Еврейская АО	759,1052	36		1	759,1052	37			-4,440		2			754,6652	37
Чукотский АО	123,565	28	26,161	10	149,726	38								149,726	38
Итого	**6167,51851**	**918**	**16,42756**	**104**	**6183,94607**	**1022**	**24,715**	**15**	**-2,4290**		**6**			**6206,23207**	**1037**

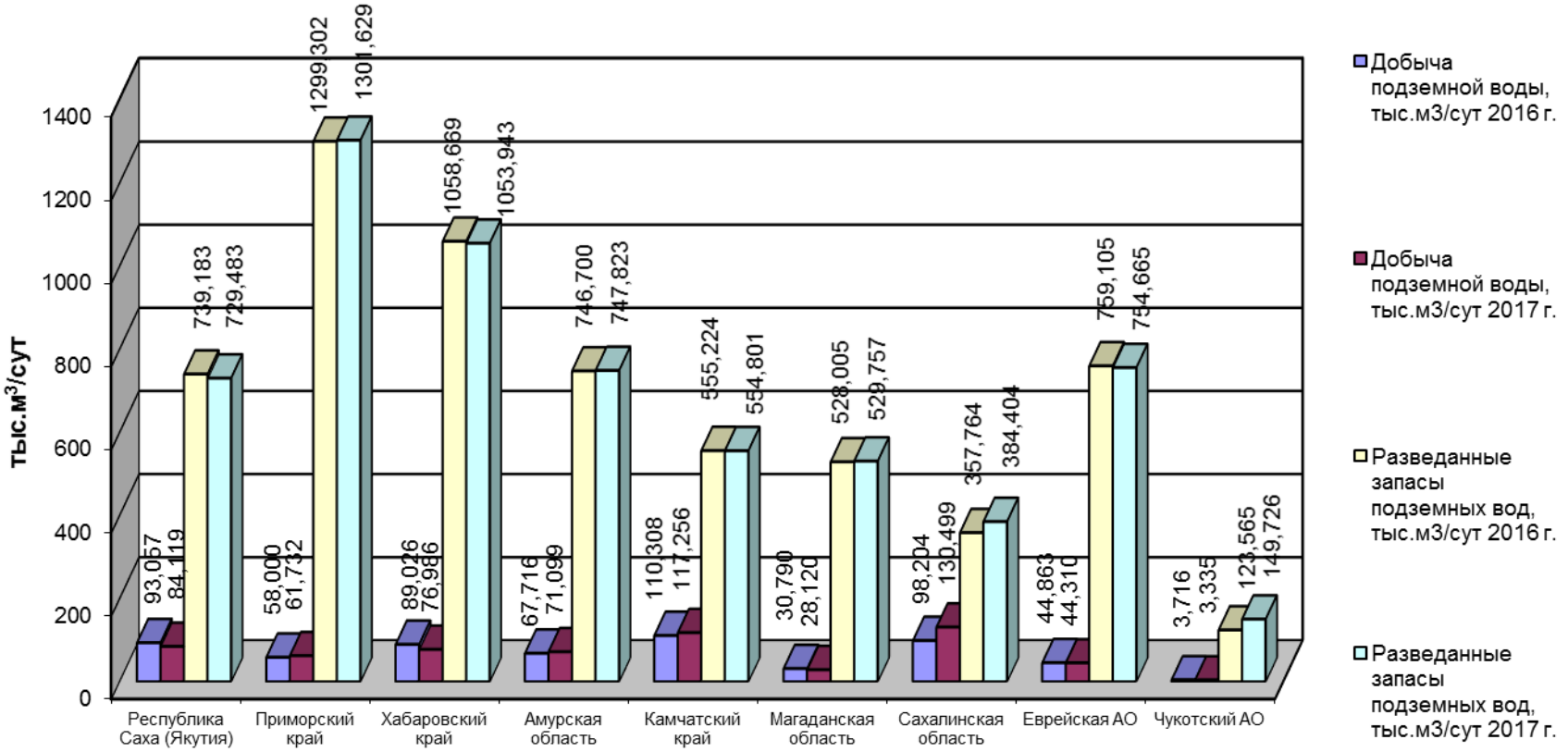


Рис. 1.6. Запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа

В итоге количество запасов пресных подземных вод по Хабаровскому краю в 2017 году за счет оценки 3-х месторождений (участков) и за счет снятия запасов с баланса по четырем месторождениям (участкам) уменьшилось на 4,726 тыс.м^3/сут.

В *Амурской* области на 01.01.2018 года разведаны и утверждены в ГКЗ и ТКЗ и апробированы на НТС ПГО запасы *пресных* подземных вод на 116 участках месторождений.

Балансовые запасы пресных подземных вод с учетом прироста за 2017 год составили 566,6982 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 109,61 тыс.м^3/сут, В – 190,993 тыс.м^3/сут, C_1 – 199,0402 тыс.м^3/сут, C_2 – 67,055 тыс.м^3/сут, забалансовые запасы по 22 месторождениям (с участками 32) составляют 181,125 тыс.м^3/сут.

В отчетном году оценены запасы подземных вод на участке Нижнеперский-1 Нижнеперского месторождения. Участок находится в Свободненском районе Амурской области в 9 км от северной окраины г. Свободный. Запасы утверждены в объеме 1,12 тыс.м3/сут (категория В) для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (при условии водоподготовки) Амурского газохимического комплекса.

Запасы пресных подземных вод Амурской области по состоянию на 01.01.2018 г. по категориям А+В+C_1+C_2 составляют 747,8232 тыс.м^3/сут, для освоения – А+В+C_1 – 655,2732 тыс. м^3/сут.

В *Камчатском крае* в отчетном году был произведен пересчет запасов на двух участках: (Малкинский-1) Малкинского МППВ и составил 0,085 тыс.м^3/сут по категории C_2 против 0,474 тыс.м^3/сут по категории В, на Усть-Тклаваямском – 0,614 тыс.м^3/сут по кат В и 0,26 тыс.м^3/сут - по кат. C_1 против 0,907 тыс.м^3/сут по кат. C_1. Таким образом запасы уменьшились на 0,423 тыс.м^3/сут.

Запасы пресных подземных вод Камчатского края по состоянию на 01.01.2018 г. по категориям А+В+C_1+C_2 составляют 554,8014 тыс.м^3/сут, для освоения – А+В+C_1 – 539,20744 тыс. м^3/сут.

В *Магаданской области* в 2017 году прироста запасов подземных вод не было. На 01.01.2018г. общее количество запасов подземных вод, пригодных для питьевого и хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на территории области составляют 529,757 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям А+В+C_1 – 313,089 тыс. м^3/сут.

В *Сахалинской области* в 2017 году оценены запасы питьевых подземных вод по семи участкам: Нижнелютогский, Коммунистический, Елочки, Улица Оленья горка, Среднехомутовский и участки Среднекорсаковский и Среднекорсаковский-1 Среднекорсаковского месторождения. Запасы оценены в объеме 8,57 тыс. м^3/сут, по категории В и 0,3 тыс. м^3/сут по категории C_1.

Утвержденные запасы по разведанным месторождениям пресных подземных вод, с учетом корректировки, составили на 01.01.2018г. - 384,40425 тыс. м^3/сут. Из 250-ти участков месторождений в 2017году в эксплуатации находились 136.

В *Еврейской АО* в 2017 году, в связи с переоценкой запасов Биробиджанского месторождения (участки Береговой и ТЭЦ), произошло снижение объемов запасов подземных вод на 4,44 тыс.м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2018 г. в Еврейской АО балансовые запасы подземных вод (питьевые, технические и дренажные воды) составили: 662,0712 тыс. м^3/сут (в том числе по категории А – 17,8614 тыс. м^3/сут, В – 169,6028 тыс. м^3/сут, C_1 – 68,017 тыс. м^3/сут, C_2 – 411,03 тыс. м^3/сут). К забалансовым отнесены запасы в объеме 92,594 тыс. м^3/сут. В настоящее время из 37 месторождений (участков месторождений) питьевых, технических и дренажных подземных вод в эксплуатации находятся 19 месторождений (участков).

В *Чукотском АО* в отчетном году по имеющимся данным прироста запасов подземных вод не произошло.

Уменьшение объемов запасов произошло за счет корректировки данных по запасам на Нижне-Нырвакинотском месторождении. За 2017г. в учет подземных вод дополнительно вошли 10 месторождений (участков), запасы по которым приняты на НТС ПГО (Табл.1.5). Запасы по составляют 44,141 тыс.м^3/сут (в том числе 5,73 тыс.м^3/сут – *забалансовые*).

На 01.01.2018 г. *балансовые* запасы пресных подземных вод по Чукотскому АО составили 149,726 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 20,21 тыс.м^3/сут, В – 31,06 тыс.м^3/сут, С1 – 30,483 тыс.м^3/сут, С2 – 67,973 тыс.м^3/сут.

На 01.01.2018г. в ДФО наибольшим количеством разведанных запасов подземных вод располагают Приморский и Хабаровский края: - 1301,6285 и 1053,943 тыс.м^3/сут, в остальных 6-ти субъектах федерации разведанные запасы составляют от 300 до 800 тыс.м^3/сут и только в одном субъекте (Чукотский АО) менее 200 тыс.м^3/сут (Рис.1.7).

Запасы подземных вод на территории Дальневосточного округа оценены по 12^{ти} гидрогеологическим структурам 1-го порядка, в том числе по 14–ти гидрогеологическим структурам 2–го порядка (Прил.2, Рис.1.8).

Наибольшее количество разведанных запасов оценено в Сихотэ-Алиньской сложной гидрогеологической складчатой области и составляет 3039,067 тыс.м^3/сут или 50% от общего объема запасов подземных вод. В этой гидрогелогической структуре разведано 214 месторождений (участков), 124 из них находятся в настоящее время в эксплуатации. Кроме этого, по ряду гидрогелогических структур оцененные запасы превышают 500 тыс.м^3/сут. К ним относятся: Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складча-

тая область (612,254 тыс.м^3/сут), Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область (681,048 тыс.м^3/сут) и Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив (556,772 тыс.м^3/сут). По другим бассейнам подземных вод величина разведанных запасов (Прил.2) изменяется от 3,64 тыс.м^3/сут. (Байкало-Витимская сложная гидрогеологическая складчатая область) до 350,567 тыс.м^3/сут (Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область).

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

По речным бассейновым округам и гидрографическим единицам наиболее изученным и освоенным в гидрогеологическом отношении является Амурский округ (Прил.3). В этом округе оцененные запасы подземных вод составляют 4234,625 тыс.м^3/сут (68,2 % 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 3104,851 тыс.м^3/сут , водоотбор на участках месторождений – 181,389 тыс.м^3/сут.

Добыча подземных вод на участках с разведанными запасами в 2017 году в целом по округу составила 617,457 тыс.м3/сут (Прил.1) или 57,1% от учетного водоотбора. В сравнении с прошлым годом добыча подземных вод на участках с разведанными запасами увеличилась на 21,778 тыс.м^3/сут.

На рисунке 1.10 отражена динамика изменения за последние 17-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 увеличение добычи и использования подземных вод за последние два прошедших года. Это объясняется улучшением ситуации в добывающей промышленности в целом в Дальневосточном регионе, в связи с увеличением объемов добычи и возобновлением работ на ранее остановленных предприятиях.

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

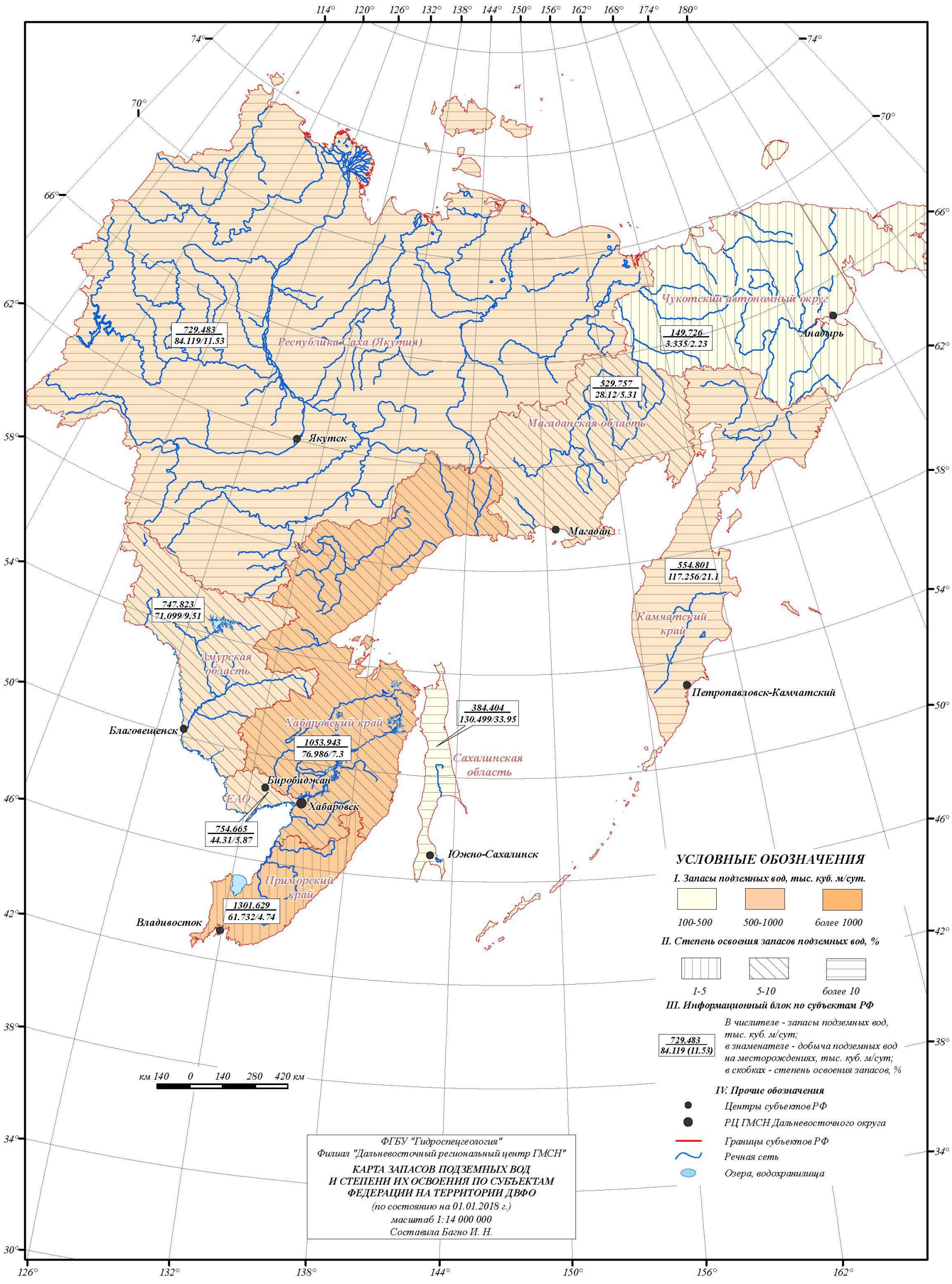
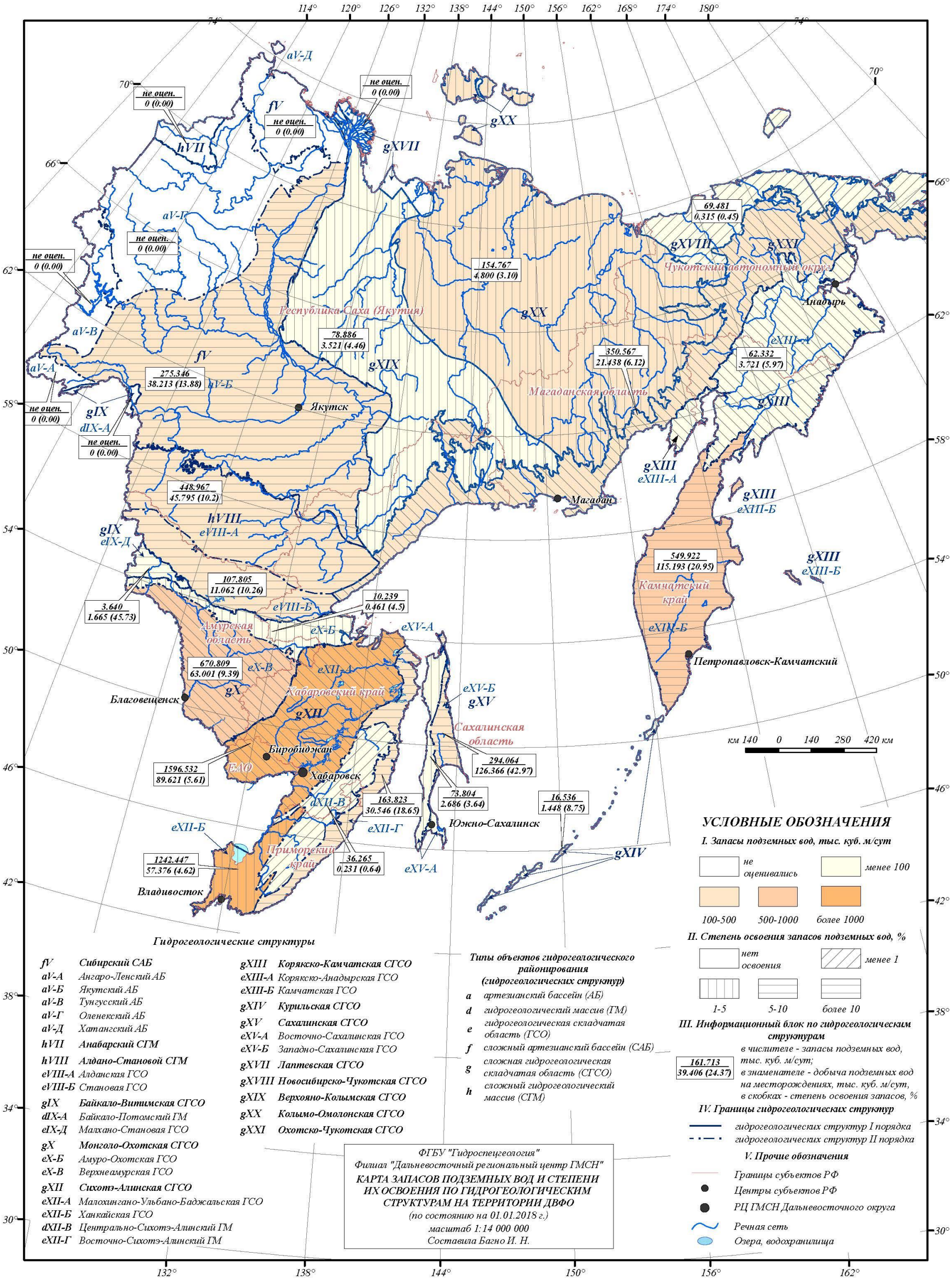


Рис. 1.7. Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.)



Гидрогеологические структуры

fV	Сибирский САБ
aV-А	Ангаро-Ленский АБ
aV-Б	Якутский АБ
aV-В	Тунгусский АБ
aV-Г	Оленекский АБ
aV-Д	Хатангский АБ
hVII	Анабарский СГМ
hVIII	Алдано-Становой СГМ
eVIII-А	Алданская ГСО
eVIII-Б	Становая ГСО
gIX	Байкало-Витимская СГСО
dIX-А	Байкало-Потомский ГМ
eIX-Д	Малхано-Становая ГСО
gX	Монголо-Охотская СГСО
eX-Б	Амуро-Охотская ГСО
eX-В	Верхнеамурская ГСО
gXII	Сихотэ-Алинская СГСО
eXII-А	Малохингано-Ульбано-Баджальская ГСО
eXII-Б	Ханкайская ГСО
dXII-В	Центрально-Сихотэ-Алинский ГМ
eXII-Г	Восточно-Сихотэ-Алинский ГМ
gXIII	Корякско-Камчатская СГСО
eXIII-А	Корякско-Анадырская ГСО
eXIII-Б	Камчатская ГСО
gXIV	Курильская СГСО
gXV	Сахалинская СГСО
eXV-А	Восточно-Сахалинская ГСО
eXV-Б	Западно-Сахалинская ГСО
gXVII	Лаптевская СГСО
gXVIII	Новосибирско-Чукотская СГСО
gXIX	Верхоянско-Колымская СГСО
gXX	Колымо-Омолонская СГСО
gXXI	Охотско-Чукотская СГСО

Типы объектов гидрогеологического районирования (гидрогеологических структур)

a	артезианский бассейн (АБ)
d	гидрогеологический массив (ГМ)
e	гидрогеологическая складчатая область (ГСО)
f	сложный артезианский бассейн (САБ)
g	сложная гидрогеологическая складчатая область (СГСО)
h	сложный гидрогеологический массив (СГМ)

ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Дальневосточный региональный центр ГМСН"

КАРТА ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНИ ИХ ОСВОЕНИЯ ПО ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИМ СТРУКТУРАМ НА ТЕРРИТОРИИ ДВФО

(по состоянию на 01.01.2018 г.)
масштаб 1:14 000 000
Составила Багно И. Н.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Запасы подземных вод, тыс. куб. м/сут

не оценивались; менее 100; 100-500; 500-1000; более 1000

II. Степень освоения запасов подземных вод, %

нет освоения; менее 1; 1-5; 5-10; более 10

III. Информационный блок по гидрогеологическим структурам

161.713 / 39.406 (24.37) — в числителе - запасы подземных вод, тыс. куб. м/сут; в знаменателе - добыча подземных вод на месторождениях, тыс. куб. м/сут, в скобках - степень освоения запасов, %

IV. Границы гидрогеологических структур

гидрогеологических структур I порядка
гидрогеологических структур II порядка

V. Прочие обозначения

Границы субъектов РФ
Центры субъектов РФ
РЦ ГМСН Дальневосточного округа
Речная сеть
Озера, водохранилища

Рис. 1.8. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.)

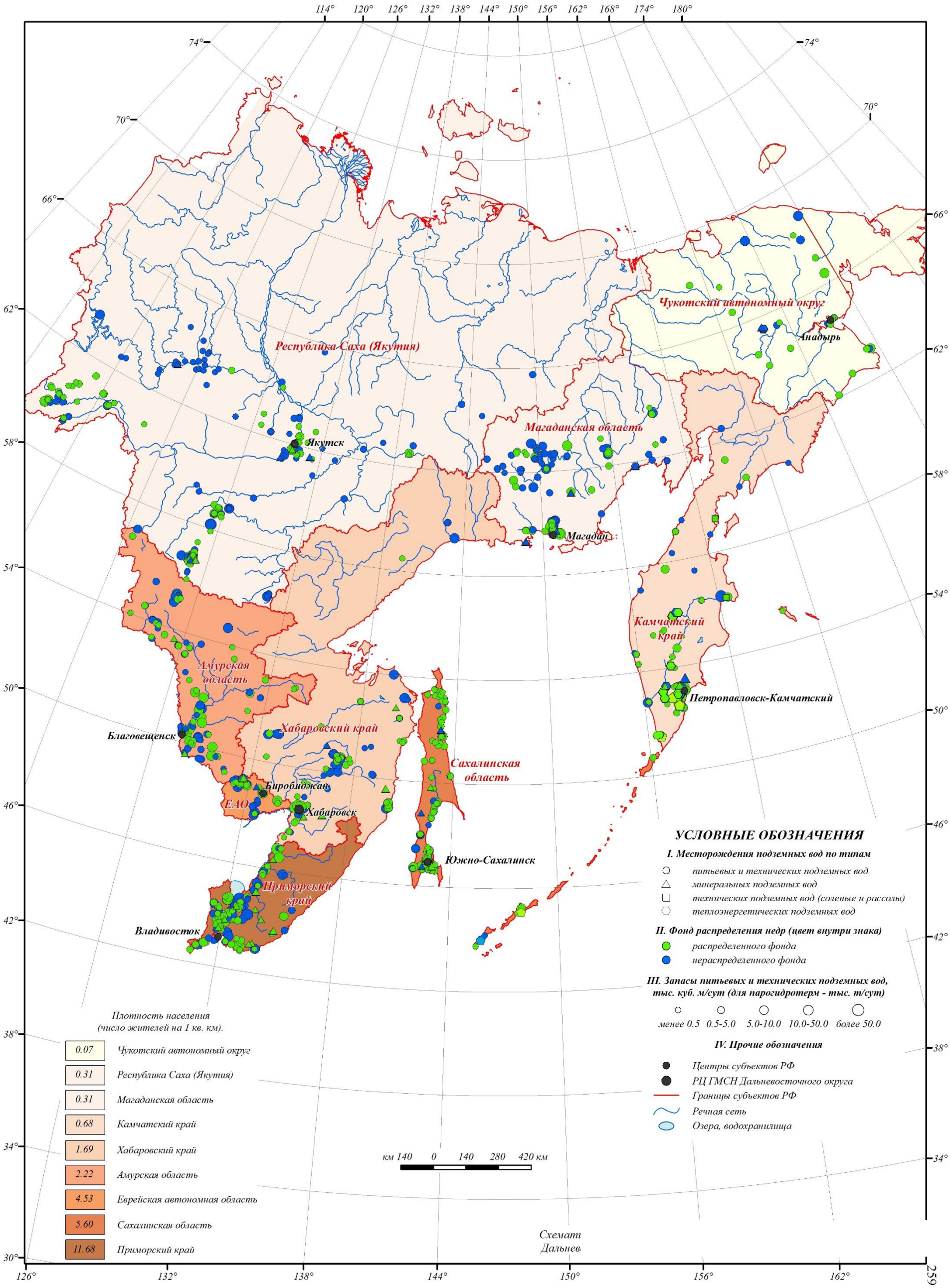


Рис. 1.9. Карта месторождений подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.)

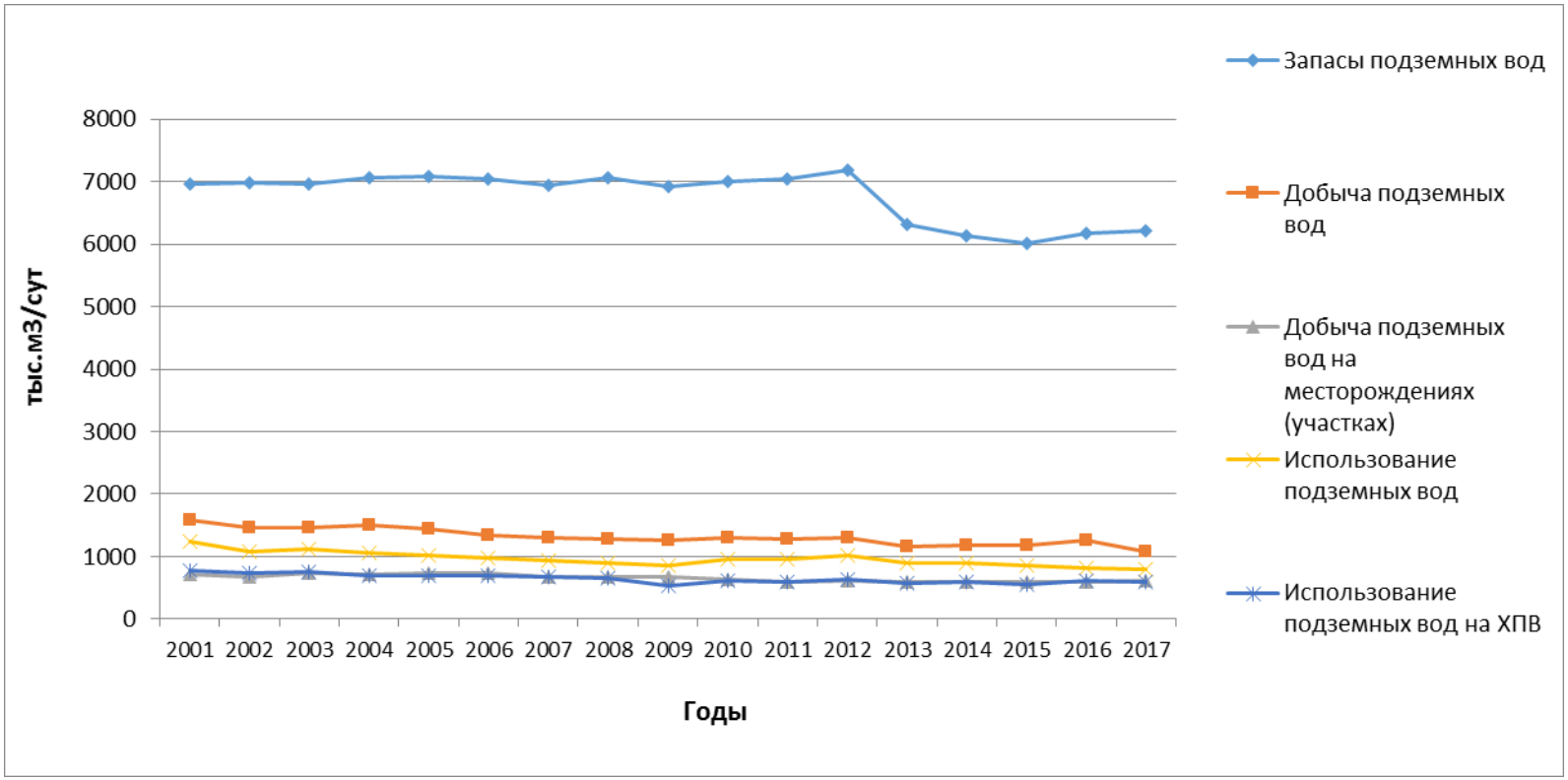


Рис. 1.10. График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа

1.2.1.3. Использование подземных вод

Общее количество добытых и извлеченных подземных вод (в т.ч. шахтный и карьерный водоотлив, дренажные воды) – 1081,188 тыс.м^3/сут, что на 184,578 тыс.м^3/сут меньше, чем в 2016 году.

По субъектам федерации наибольшее количество подземных вод (более 100 тыс.м^3/сут) добыто: в Республике (Саха) Якутия – 120,923; Приморском крае 192,892; Хабаровском крае – 199,472; Амурской области – 162,221;Сахалинской области – 183,767; Камчатскому крае – 125,786. По остальным 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 – 1081,188 тыс.м^3/сут используется 796,527 тыс.м^3/сут или 73,7%; без использования сбрасывается 284,661 тыс.м^3/сут (26,3%) подземных вод. Сбрасывается, в основном, вода извлеченная в шахтах, карьерах и дренажных скважинах– 212,448 тыс.м^3/сут или 74,6% от общей суммы сбрасываемой воды. Остальная часть – 72,213 тыс.м^3/сут – потери при транспортировке.

По сравнению с прошлым годом величина использования подземных вод, уменьшилась на 23,03 тыс.м^3/сут.

Самое большое потребление подземных вод в 2017 г. в Сахалинской области – 183,767 тыс.м^3/сут. Также более 100 тыс.м^3/сут используют: Хабаровский край – 127,122; Приморский край – 129,118; Республика Саха (Якутия) – 103,228. По северному субъекту федерации Чукотскому АО использование подземных вод не превышает 10 тыс.м^3/сут – 3,505 (Табл.1.6).

На питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение (ХПВ) подземных вод использовалось в 2017 г.в целом по Дальневосточному округу 590,11 тыс.м^3/сут, что составляет 74,1% от общего объема используемой воды (Рис.1.12). Использование подземных вод на ХПВ от общего использования изменяется от 43,1% (Республика Саха (Якутия) до 96,6% (Приморский край).

Самое крупное потребление на ХПВ (в тыс.м^3/сут): в Сахалинской области – 153,777; в Приморском крае – 124,667 и в Хабаровском крае – 91,7984 (Табл.1.6).

На производственно – техническое водоснабжение (ПТВ) больше всего расходуются подземные воды (тыс.м^3/сут): в Республике (Саха) Якутия – 58,7133 и Хабаровском крае – 35,323.

Таблица 1.6

Добыча, извлечение и использование подземных вод по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2017 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)	120,92330	18,300	103,2283	0,605	44,5158	58,7125			0	17,695
2	Приморский край	192,89200	50,690	129,1180	1,750	124,6670	4,4510			14,83400	48,94
3	Хабаровский край	199,47209	68,1630	127,12162	2,221	91,79811	35,32351			6,40847	65,942
4	Амурская область	162,22130	78,6104	83,6109		79,6748	3,9361			0	78,6104
5	Камчатский край	125,78600		92,5830		51,6820	6,7160	34,185		33,20300	
6	Магаданская область	36,02940	0,2470	35,1124		15,2378	19,8746			0,67000	0,247
7	Сахалинская область	183,76660		183,7666		153,7770	29,9896			0	
8	Еврейская АО	55,34500		38,4810		25,6870	12,6710	0,123		16,86400	
9	Чукотский АО	4,75230	1,014	3,50520		3,0706	0,4346	0		0,23310	1,014
	Всего по ДВФО	**1081,18799**	**217,0244**	**796,52702**	**4,576**	**590,11011**	**172,10891**	**34,308**		**72,21257**	**212,4484**

Примечание

1 - Еврейская АО - добыто 55,345 тыс. м3/сут, из них для г.Хабаровска передано (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2017 год – 1,780 тыс.м3 (использовано на ХПВ-3,081 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели – 1,021тыс.м3/сут, потери – 0,775 тыс.м3/сут)



Рис. 1.11. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.)

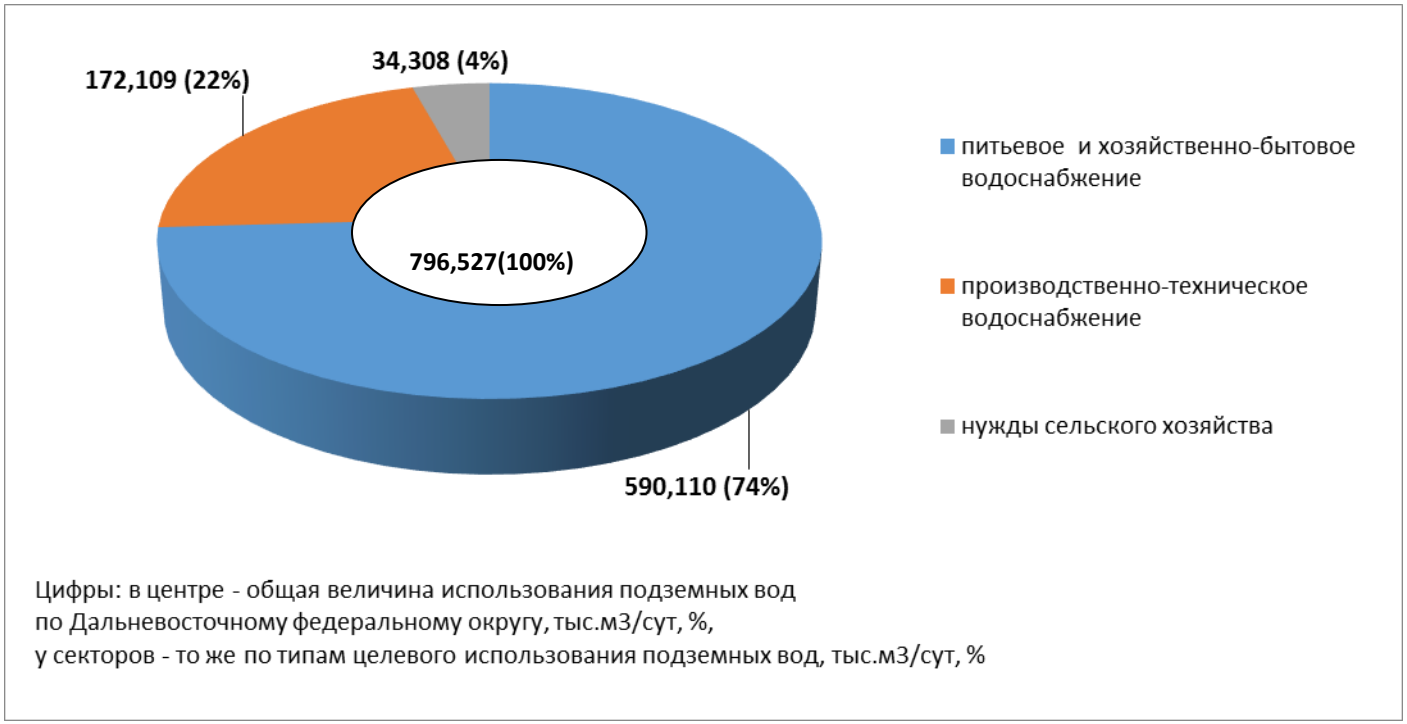


Рис. 1.12 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году

На орошение земель (ОРЗ) в отчетном году подземных вод использовалось тыс.м^3/сут (Камчатский край – 34,185; Еврейская АО – 0,123). В Еврейской области уменьшение использования подземных вод для орошения связано с тем, что недропользователи прекратили использовать подземные воды для полива рисовых плантаций (Табл.1.6).

Объемы транспортных потерь в Дальневосточном федеральном округе в 2017 году составили 72,213 тыс.м^3/сут. Значительное снижение объемов транспортных потерь за 2011-2017гг. 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 2017 год учтено 2838 водозабора, из них 150 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, Монголо-Охотской и Сахалинской. Наиболее освоенной в этом отношении является Сахалинская сложная гидрогеологическая складчатая область. Запасы подземных вод по этому бассейну составляют 367,868 тыс.м^3/сут, степень их освоения достигает 35,1%. Наибольшее количество добываемых подземных вод – 369,564 тыс.м^3/сут в Сихотэ-Алиньской сложной гидрогеологической складчатой области. Второй по добыче подземных вод (220,797 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 4234,625 тыс.м^3/сут, что составляет 68,2 % от общего объема запасов по федеральному округу (Прил.3). Добыча подземных вод в Амурском бассейновом округе на участках месторождений – 384,573 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 1411,008 тыс.м^3/сут. Использование поверхностных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 820,898 тыс.м^3/сут, подземных вод – 590,11 тыс.м^3/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по округу на 01.01.2018г. составляет 41,8%. (Табл.1.7).

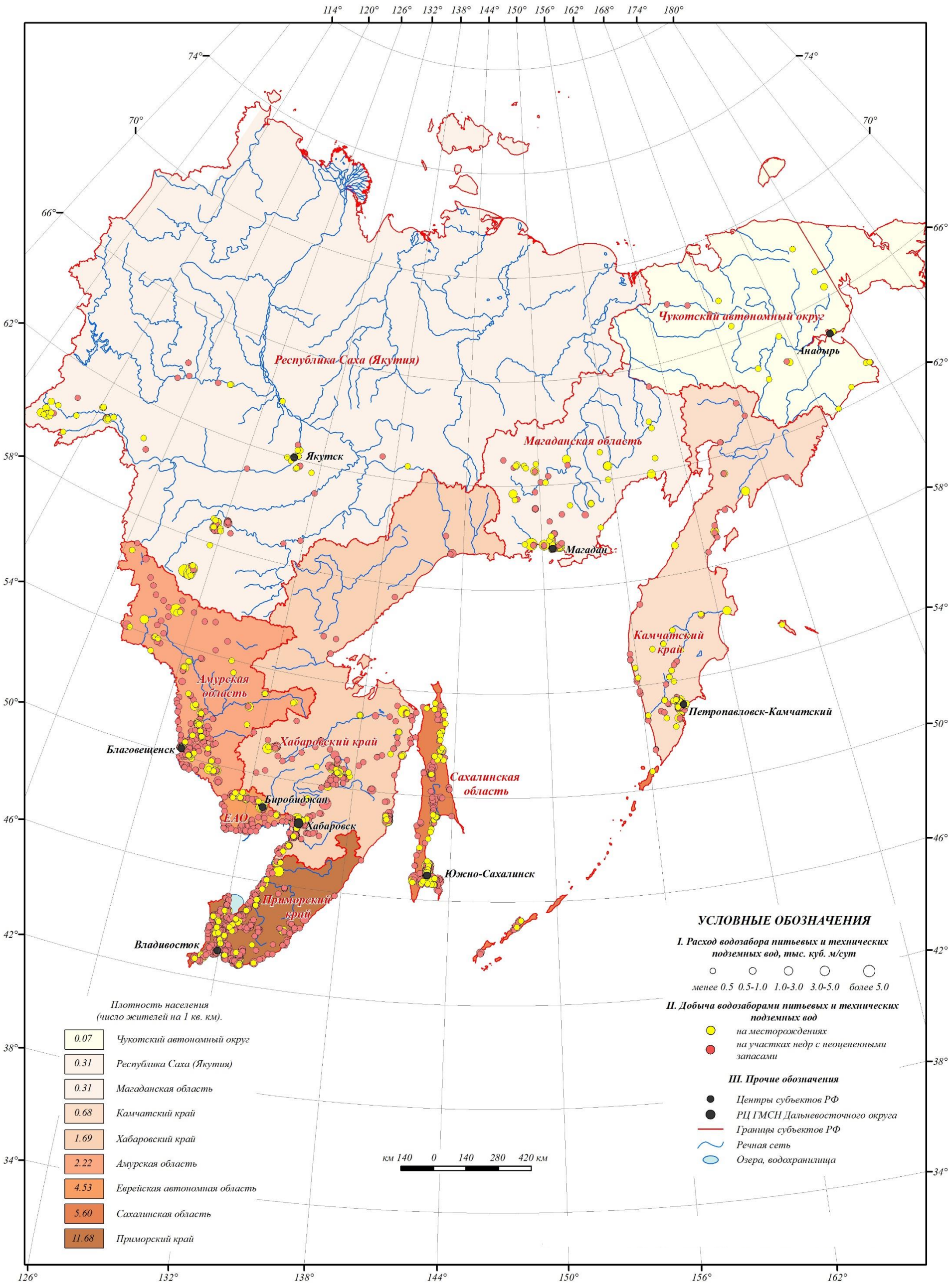


Рис. 1.13. Карта водозаборов подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2018 г.)

В Еврейской АО практически полностью (100%) в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения занимают подземные воды.

Кроме этого, в Сахалинской области доля использования подземных вод достигает 84,1%. В Республике (Саха) Якутия доля использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 31,4%. 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 ДВФО доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения изменяется от 21,2% (Приморский край) до 81,9% (Камчатский край).

Современное удельное потребление подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд в 2017 году на одного человека 95,744 л/сут, поверхностных вод – 133,189 л/сут. При этом для населения крупных городов с населением более 500 тысяч человек эти цифры равны –8,376 и 330,646 л/сут, для населения городов с населением 500-250 тысяч – 6,687 и 195,271 л/сут, для населения городов с населением 250- 100 тысяч – 175,183 и 127,644 л/сут (Табл.1.8; Рис.1.14).

Городское население, в основном, пользуется водой из систем централизованного водоснабжения, а сельское - из рассредоточенных скважин, индивидуальных колодцев и забивных скважин. 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). При этом доля использования запасов подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении населения крупных городов Дальнего Востока с населением более 100 тыс. человек составляет всего 11,7% от суммы категорий.

Таблица 1.7

Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2017 году

тыс.м^3/сут

Субъект РФ	Общее использование вод по субъектам ДФО				Использование вод											
	всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %	в городах с населением свыше 500 тыс.чел.				в городах с населением 500-250 тыс.чел.				в городах с населением 250-100 тыс.чел.			
		подземных	поверхностных		всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %	всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %	всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %
						подземных	поверхностных			подземных	поверхностных			подземных	поверхностных	
Республика Саха (Якутия)	141,846	44,516	97,330	31,4					62,185	2,059	60,126	3,3				
Приморский край	587,117	124,667	462,450	21,2	306,149	0,609	305,540	0,2					85,832	32,432	53,400	37,8
Хабаровский край	263,514	91,798	171,716	34,8	104,130	9,527	94,603	9,1					73,388	10,747	62,641	14,6
Амурская область	106,319	79,675	26,644	74,9									55,523	31,890	23,633	57,4
Камчатский край	63,082	51,682	11,400	81,9									56,360	44,960	11,400	79,8
Магаданская область	31,074	15,238	15,836	49,0												
Сахалинская область	182,888	153,777	29,111	84,1									116,265	104,060	12,205	89,5
Еврейская АО	25,687	25,687	0,000	100,0												
Чукотский АО	9,482	3,071	6,411	32,4												
Всего по ДВФО	**1411,008**	**590,110**	**820,898**	**41,8**	**410,279**	**10,136**	**400,143**	**2,5**	**62,185**	**2,059**	**60,126**	**3,3**	**387,368**	**224,089**	**163,279**	**57,8**

Примечания

1 - Еврейская АО - добыто 55,345 тыс. м3/сут, из них для г.Хабаровска передано (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2017 год – 1,780 тыс.м3 (использовано на ХПВ-3,081 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели – 1,021тыс.м3/сут, потери – 0,775 тыс.м3/сут)

2 - Камчатский край - использование поверхностных вод за 2015г.

Таблица 1.8

Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2017 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 водо-источников		всего	в том числе из водо-источников		всего	в том числе из водо-источников		всего	в том числе из водо-источников	
			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)	147,104	46,166	100,938				201,958	6,687	195,271			
2	Приморский край	307,050	65,198	241,852	517,114	1,029	516,085				204,203	77,159	127,044
3	Хабаровский край	198,384	69,109	129,275	168,455	15,413	153,042				295,616	43,290	252,326
4	Амурская область	133,161	99,790	33,371							240,967	138,400	102,567
5	Камчатский край	200,629	164,372	36,257							311,038	248,124	62,91
6	Магаданская область	215,230	105,543	109,687									
7	Сахалинская область	372,788	313,450	59,338							584,328	522,988	61,340
8	Еврейская АО	158,548	158,548										
9	Чукотский АО	193,918	62,800	131,118									
Всего по ДВФО		**228,933**	**95,744**	**133,189**	**339,022**	**8,376**	**330,646**	**201,958**	**6,687**	**195,271**	**302,827**	**175,183**	**127,644**

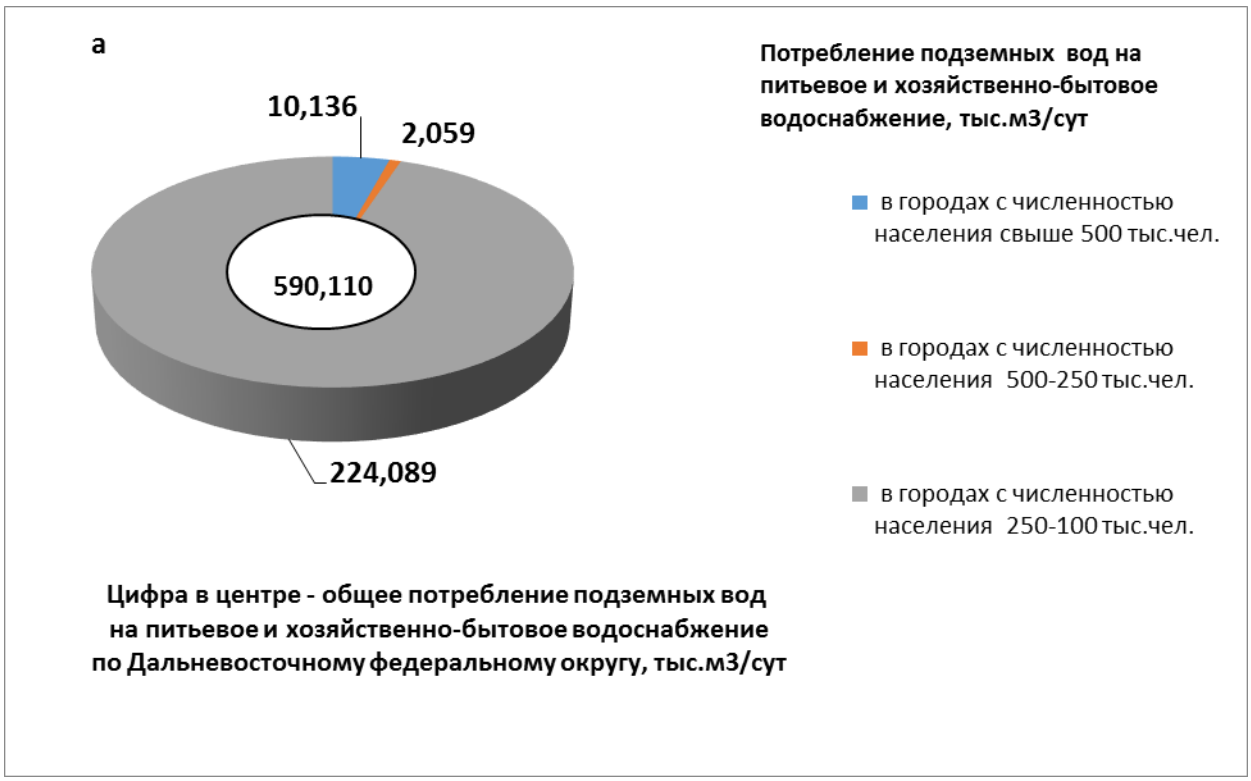




Рис. 1.14 Общее (а) и удельное (б) потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году

Таблица 1.9

Сведения о крупных объектах водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 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	307,911	14	11	45,9300	3,282	2,809	0,473	62,185	60,126	2,059	3,3
2	Приморский край	г.Артем	102,603	1	0	10,5000	0,365	0,000	0,365	11,007	10,880	0,127	1,2
		г.Находка	159,720	1	1	100,0000	39,619	30,64	8,979	31,53	0,000	31,530	100
		г.Владивосток	592,034	6	2	233,0670	0,901	0,128	0,773	306,149	305,540	0,609	0,2
		г.Уссурийск	158,004	3	1	393,0000	0,885	0,760	0,125	43,295	42,520	0,775	1,8
3	Хабаровский край	г.Хабаровск	618,150	4	4	512,3500	16,80883	14,2671	2,54173	104,1303	94,603	9,5273	9,1
		г.Комсомольск-на-Амуре	248,254	12	7	434,0290	15,4695	14,3115	1,158	73,3879	62,641	10,7469	14,6
4	Амурская область	г.Благовещенск	230,416	19	16	210,8080	32,4388	30,8412	1,5976	55,5226	23,633	31,8896	57,4
5	Камчатский край	г.Петропавловск-Камчатский	181,2	6	6	210,7053	72,5220	70,102	2,42	56,36	11,4	44,96	79,8
6	Магаданская область	г.Магадан	90,864	13	5	73,2350	2,2850	0,6733	1,6117	16,0223	15,123	0,8993	5,6
7	Сахалинская область	г.Южно-Сахалинск	198,973	122	74	151,5720	115,5495	105,0338	10,5157	116,2654	12,205	104,0604	89,5
8	Еврейская АО	г.Биробиджан	73,623	4	2	55,1540	31,922	30,262	1,66	14,775	0	14,775	100
9	Чукотский АО	г.Анадырь	15,714	3	0	4,5500	0	0	0	2,740	2,740	0	0,0
	Итого		**2977,466**	**208**	**129**	**1941,9003**	**332,0476**	**299,828**	**32,2197**	**893,369478**	**641,4110**	**251,958478**	**28,2**

Примечание

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

2 - Для г.Хабаровска дополнительно получено из Еврейской автономной области (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2017 год -1780 тыс.м3 (использовано на ХПВ-3,081 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,021тыс.м3/сут, потери - 0,775тыс.м3/сут)

3 - В общее количество запасов, утвержденных для г.Комсомольска-наАмуре, включены запасы участка Мостового Хурбинского месторождения, расположенного за пределами города

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

5 - Камчатский край - графа 7 - включены запасы по Елизовскому МПВ, графа 9 - включен отбор по Елизовскому МПВ; использование поверхностных вод за 2015г.

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

В целом по Дальневосточному федеральному округу обеспеченность разведанными запасами подземных вод на 1 человека на 01.01.18 г. ровна 1,007 м^3/сут (1007 л/сут), при современном удельном потреблении подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд 0,096 м^3/сут (95,744 л/сут).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод всех категорий – 9,9%, по категориям А+В+$С_1$ – 14,2%. 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 01.01.2018 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 2017 году месторождения эксплуатировались, добыча соленых подземных вод составила 0,1316 тыс.м^3/сут (Табл.1.11). На водозаборах с неоцененными запасами добыча соленых подземных вод – 0,261 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. 2018 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	$С_1$	$С_2$							ППД	прочие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Камчатский край	0,103		0,103			2	2	0,3926	0,1316	127,8	0,3926		0,3926
Итого	**0,103**		**0,103**			**2**	**2**	**0,3926**	**0,1316**	**127,8**	**0,3926**		**0,3926**

Примечание

1. - приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе;
2. - добыча по Карлушинскому месторождению превысила запасы

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 1.01.2018г.

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)	
		А	В	C_1	C_2					
eXIII-Б Камчатская ГСО	0,103		0,103			2	2	0,3926	0,1316	127,8
Итого	**0,103**		**0,103**			**2**	**2**	**0,3926**	**0,1316**	**127,8**

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 01.01.18 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 2,2235 тыс. м^3/сут., в т.ч. по категориям: А освоенные - 0,127 тыс.м^3/сут, В разведанные – 1,2245 тыс.м^3/сут, C_1 предварительно оцененные – 0,872 тыс.м^3/сут. Запасы по минеральным водам в 2017 году не пополнились.

Прогнозные ресурсы минеральных вод на территории Республики Саха (Якутия) оцениваются в 5 тыс.м^3/сут. По имеющейся информации в 2017 году извлекалось из недр 0,247 тыс.м^3/сут минеральных подземных вод.

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. 2018 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)	2,2235	0,127	1,2245	0,872		9	4	0,247	0,247	4	11,1	0,247	0,247			
Приморский край	2,3715	0,0632	1,0655	0,4108	0,832	10	7	0,22433	0,22433	19	9,0	0,22207	0,11194	0,11013		0,00226
Хабаровский край	1,439		1,347	0,07	0,022	5	3	0,73712	0,73712	3	51,2	0,73712	0,737	0,00012		
Амурская область	0,7147	0,0384	0,5535	0,1098	0,013	5	2	0,00973	0,00973	2	1,4	0,00973	0,00499	0,00474		
Камчатский край	18,845		1,445	5,129	12,271	3	2	0,23972	0,23972	2	1,3	0,23972	0,17288	0,06684		
Магаданская область	4,204	1,174	1,392	1,192	0,446	6	1	1,2	1,2	1	28,5	1,2	1,2			
Сахалинская область	3,7196	0,027	0,4568	1,53	1,7058	7	4	1,02209	0,02209	4	0,6	0,02209	0,01992	0,00217		
Еврейская АО	1,595	1,57		0,025		2	1	1,497	1,497	1	93,9	1,497	1,497			
Чукотский АО	1,2		1,2			1	0	0,0	0,0	0	0,0					
Итого	**36,3123**	**2,9996**	**8,6843**	**9,3386**	**15,2898**	**48**	**24**	**5,17699**	**4,17699**	**36**	**11,5**	**4,17473**	**3,99073**	**0,1840**		**0,00226**

По состоянию на 01.01.2018 г. в крае разведаны 7 месторождений углекислых минеральных вод, 2 месторождения азотных термальных вод, 1 месторождение азотно-метановых (соленых) вод. На 01.01.2018 г. величина оцененных запасов минеральных вод составляет 2,3715тыс.м^3/сут, к промышленному освоению подготовлены 1,409тыс.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 01.01.2018 г.

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

В 2017 г. оценка и переоценка запасов минеральных вод на территории Приморского края не проводилась. Наибольшая доля подготовленных к промышленному освоению эксплуатационных запасов приходится на Шмаковское месторождение углекислых минеральных вод. В отчетном году в крае эксплуатировалось 7 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 2017 г. составила 0,22433 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.

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 2017 г. отбор составлял 0,504 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 было отобрано 22м^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 2017 г. 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 01.01.18 г. составили 1,439 тыс.м^3/сут. Фактический водоотбор – 0,73712 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,737 тыс.м^3/сут, розлив – 0,00012 тыс.м^3/сут.

В *Амурской области* по состоянию на 01.01.2018г. 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-алюминиевых 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 2017г. в области эксплуатировались 2 месторождения (участка) минеральных лечебных вод: на базе Гонжинского месторождения работает бальнеолечебница и произво-

дится добыча для промышленного розлива; на месторождении Константиновском (участок Центральный) производится добыча минеральных вод только для промышленного розлива. Добыча минеральных подземных вод в 2017 году в области составила 0,00973 тыс.м^3/сут, использование на бальнеологические цели – 0,00499 тыс.м^3/сут, на промышленный разлив – 0,00474 тыс.м^3/сут.

В *Камчатском крае* запасы минеральных бальнеологических вод оценены по двум месторождениям и составляют 18,510 тыс.м^3/сут. Расположены они в гидрогеологической структуре 2-го порядка Камчатской гидрогеологической складчатой области. В этой же гидрогеологической структуре оценено Малкинское месторождение минеральных питьевых лечебно-столовых вод. Запасы составили 0,335 тыс.м^3/сут. Прироста запасов минеральных вод в 2017 году не было.

Минеральные воды в Камчатском крае добываются на двух месторождениях - Малкинском - в количестве 0,06684 тыс.м^3/сут и в полном объеме используются для розлива питьевых лечебно-столовых вод. Добыча минеральных вод на Кеткинском месторождении в 2017 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 2017 году добыча составила – 1,2 тыс.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. Степень освоения запасов минеральных вод в целом по Магаданской области составляет 28,5 %. Прироста запасов минеральных вод в 2017 году не было.

В *Сахалинской области* из шести месторождений с разведанными запасами эксплуатируются только три. Три месторождения: Анивский участок Мандаринковского месторождения йодо-бромных вод, Волчанское месторождение углекислых минеральных вод, Дагинское – не эксплуатируются.

По одному месторождению – Лесогорскому («Лесогорские термоминеральные источники») запасы не утверждены. Для этого месторождения кремнистых вод составлен проект на проведение геологоразведочных работ, но из-за отсутствия финансирования работы не производятся.

На Синегорском месторождении мышьяковистых минеральных вод в 2017 г добыча производилась на двух участках: “Южный” и ”Северный-1”. Всего за сутки извлекалось 0,00686 тыс.м^3 минеральных вод для лечебных целей.

На Топольном месторождении добыча минеральных вод производилась из двух скважин. Всего на месторождении в 2017г. добыча составила 792 м^3. Добытая минеральная вода использовалась для розлива.

В 2017г. эксплуатировалось Чапаевское месторождение минеральных вод. В среднем отбиралось 0,01188 тыс.м3/сут.

В 2017г. эксплуатировалось Пионерское месторождение минеральных вод. В среднем отбиралось 0,00118 тыс.м3/сут.

Сведения об эксплуатации Дагинских термо – минеральных источников за 2017 год водопользователем не представлены. Скорее добыча и не производилась, т.к. бальнеологичесий комплекс закрыт на реконструкцию.

Запасы по минеральным водам в Сахалинской области крае на 01.01.18 г. составили 3,7196 тыс.м^3/сут. При разведанных запасах 3,7196 тыс.м^3/сут фактический водоотбор – 0,02209 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,01992 тыс.м^3/сут, розлив – 0,00217 тыс.м^3/сут.

На территории *Еврейской АО* по состоянию на 01.01.2018 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 2017 г. на Кульдурском месторождении минеральных подземных вод из двух эксплуатационных скважин было отобрано 1,497 тыс.м^3/сути и использовано на лечебные цели. Бирское месторождение лечебно-столовых углекислых вод в 2017 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 01.01.2018 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.

За последние 10 лет значительных изменений в объемах запасов, добычи и использования минеральных вод в Дальневосточном округе не прослеживается (Рис.1.15).

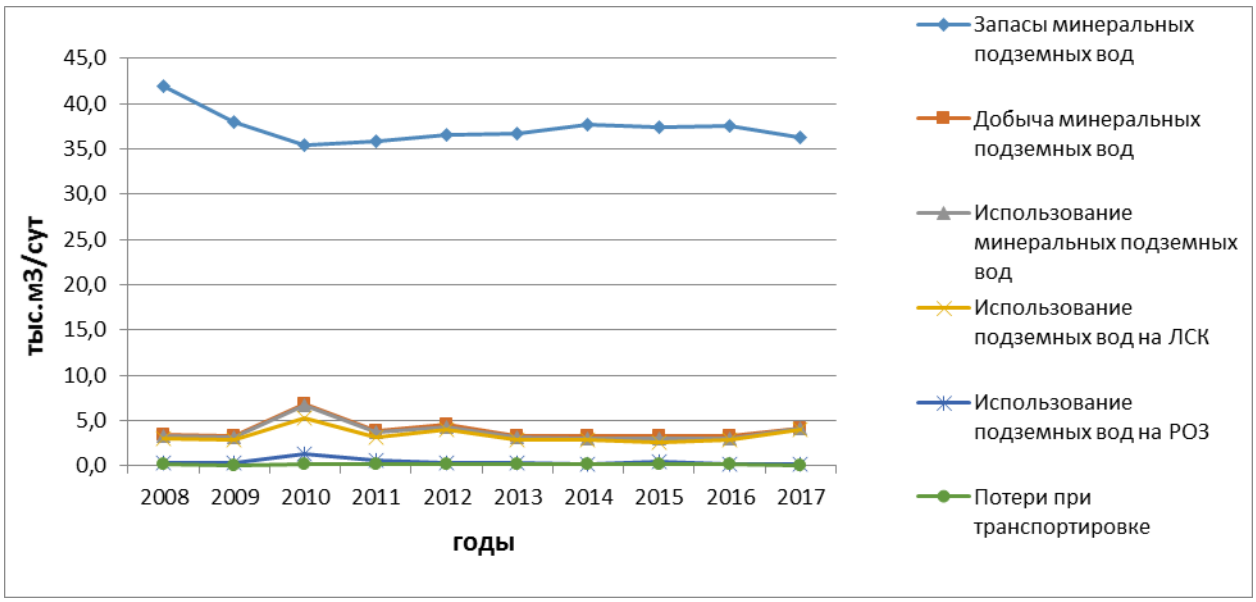


Рис. 1.15. График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Дальневосточного ФО

Разведанные запасы по минеральным водам в целом по Дальневосточному федеральному округу на 01.01.2018 г. составили 36,3123 тыс.м^3/сут. Из 48 месторождений (участков) в эксплуатации находились 24 (Табл.1.14).

Добыча минеральных вод в 2017 году в целом по округу 4,17699 тыс.м^3/сут, использовано в том числе: для бальнеологических целей – 3,99073 тыс.м^3/сут; для розлива – 0,184 тыс.м^3/сут. При этом, сброс и потери составили – 0,00226 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 1.01.2018г.

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	**0,8945**		**0,8945**			**3**	**2**	**0,247**	**0,247**	**27,6**	**2**	**0,247**	**0,247**			
eVIII-А АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,8945		0,8945			3	2	0,247	0,247	27,6	2	0,247	0,247			
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**0,7147**	**0,0384**	**0,5535**	**0,1098**	**0,013**	**5**	**2**	**0,00973**	**0,00973**	**1,4**	**2**	**0,00973**	**0,00499**	**0,00474**		

Продолжение таблицы 1.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,7147	0,0384	0,5535	0,1098	0,013	5	2	0,00973	0,00973	1,4	2	0,00973	0,00499	0,00474		
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5,4055**	**1,6332**	**2,4125**	**0,5058**	**0,8540**	**17**	**11**	**2,45845**	**2,45845**	**45,5**	**23**	**2,45619**	**2,34594**	**0,11025**		**0,00226**
eXII-А МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2,165	1,57	0,478	0,095	0,022	5	2	1,49712	1,49712	69,15104	2	1,49712	1,497	0,00012		
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	1,3147		0,8159	0,3388	0,1600	6	4	0,16241	0,16241		13	0,16015	0,11194	0,04821		0,00226
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	0,1688	0,0632	0,1056			2	1	0,05859	0,05859	34,7	1	0,05859		0,05859		
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	1,757		1,013	0,072	0,672	4	4	0,74033	0,74033	42,1	7	0,74033	0,737	0,00333		
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**18,845**		**1,445**	**5,129**	**12,271**	**3**	**2**	**0,23972**	**0,23972**	**1,3**	**2**	**0,23972**	**0,17288**	**0,06684**		
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	18,845		1,445	5,129	12,271	3	2	0,23972	0,23972	1,3	2	0,23972	0,17288	0,06684		

Окончание таблицы 1.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**3,7196**	**0,027**	**0,4568**	**1,530**	**1,7058**	**7**	**4**	**0,02209**	**0,02209**	**0,6**	**4**	**0,02209**	**0,01992**	**0,00217**		
eXV-A ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,1561	0,0	0,1211	0,0350	0,0	3	1	0,00118	0,00118	0,8	1	0,00118	0,00118			
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3,5635	0,0270	0,3357	1,4950	1,7058	4	3	0,02091	0,02091	0,6	3	0,02091	0,01874	0,00217		
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**1,2**		**1,2**			**1**	**0**	**0,0**	**0,0**	**0**	**0**					
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**0,022**		**0,017**	**0,005**		**1**	**1**				**1**					
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**4,204**	**1,174**	**1,392**	**1,192**	**0,446**	**6**	**1**	**1,2**	**1,2**	**28,5**	**1**	**1,2**	**1,2**			
Итого	**36,3123**	**2,9996**	**8,6843**	**9,3386**	**15,2898**	**48**	**24**	**4,17699**	**4,17699**	**11,5**	**36**	**4,17473**	**3,99073**	**0,18400**		**0,00226**

1.2.4. Теплоэнергетические подземные воды

Запасы теплоэнергетических подземных вод в Дальневосточном федеральном округе оценены в Сахалинской и Магаданской областях, Камчатском крае и Чукотском АО. Оцененные запасы составляют: подземные воды – 86,4185 тыс.м^3/сут, парогидротермы – 132,164 тыс.т/сут (Табл.1.16; 1.17).Из 20-ти месторождений (участков) теплоэнергетических подземных вод в 2017 году эксплуатировалось 15.

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 двух участках недр “Прибрежном” и ”Нижне-Менделеевском”.

На участке «Прибрежный» пароводяная смесь использовалась для теплоснабжения посёлка Горячий Пляж. Всего на участке недр добывалось 0,841 тыс.т/сут пароводяной смеси. На участке недр «Нижне-Менделеевском» добывалось 1,142 тыс.т/сут пароводяной смеси. Данные по количеству выработанной тепловой энергии, для отопления пгт Южно-Курильска и данные по выработке электрической энергии на участке недр за 2017г. отсутствуют.

Участок недр “Кипящий” Океанского месторождения парогидротерм на острове Итуруп в 2017 году не эксплуатировался в связи с реконструкцией ГеоТЭЦ.

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. 2018 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	18,77	36,181	19,9815	9,15	118,4517	16	14	34,720	54,790	41,3	32,890	11,050	21,840	68
Магаданская область	0,135		0,135				1	0	0,0		0,0				
Сахалинская область						13,712	2	1		1,983					
Чукотский АО	2,2		2,2				1	0	0,0		0,0				
Итого	**86,4175**	**18,77**	**38,516**	**19,9815**	**9,15**	**132,1637**	**20**	**15**	**34,720**	**56,773**	**40,2**	**32,890**	**11,050**	**21,840**	**68**

Примечание

1 - Сахалинская область - сведения по использованию парогидротерм отсутствуют

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 1.01.2018 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Запасы парогидротерм, тыс.т/сут	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча вод, тыс.м^3/сут.	Добыча парогидротерм, тыс.т/сут	Степень освоения запасов подземных вод, %
	Всего	по категориям					всего	в т.ч. эксплуатирующихся			
		A	B	C1	C2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
eXIII-Б Камчатская гидрогеологическая складчатая область	84,0825	18,77	36,181	19,9815	9,15	118,4517	16	14	34,720	54,790	41,3
gXIV Курильская сложная гидрогеологическая складчатая область						13,712	2	1		1,983	
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	**86,4175**	**18,7700**	**38,5160**	**19,9815**	**9,15**	**132,1637**	**20**	**15**	**34,720**	**56,773**	**40,2**

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 2017 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 2017 году производилась только на месторождениях с оцененными запасами и составила 34,720 тыс. м^3/сут против 31,337 тыс м^3/сут в 2016г.. Добыча ПВС в 2017 году составила 54,79 тыс.т/сут против 54,98 тыс.т/сут в 2016г.(

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

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

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

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

Добыча теплоэнергетических подземных вод в целом по Дальневосточному федеральному округу в 2017 году 34,72 тыс.м^3/сут, парогидротерм – 56,773 тыс.т/сут. При этом

использовалось для теплоснабжения и тепличного хозяйства подземных вод – 32,89 тыс.м^3/сут. Выработка электроэнергии составила 68 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 2017 году извлечение подземных вод при водоотливе и дренаже составило 217,0244 тыс.м^3/сут тыс.м^3/сут (Табл. 1.17). Для сравнения, в 2016году общий водоотлив при разработке твердых полезных ископаемых по округу был равен 377,412 тыс.м^3/сут (Рис.1.16). Столь значительные снижение в объемах извлечения подземных вод обусловлено изменением поступивших от Ленского БВУ соответствующих данных по Республике Саха (Якутия). Снижение в объемах извлечения подземных вод обусловлено объективными причинами. Значительно сократилась добыча угля на Нерюнгринском угольном разрезе. В июле 2017г. при добыче алмазоносной руды произошел прорыв воды и пульпы из рудника в шахту рудника «Мир». В связи с этим, работы по добыче алмазоносной руды были прекращены. По предварительным подсчетам восстановление продлится не менее четырех лет.

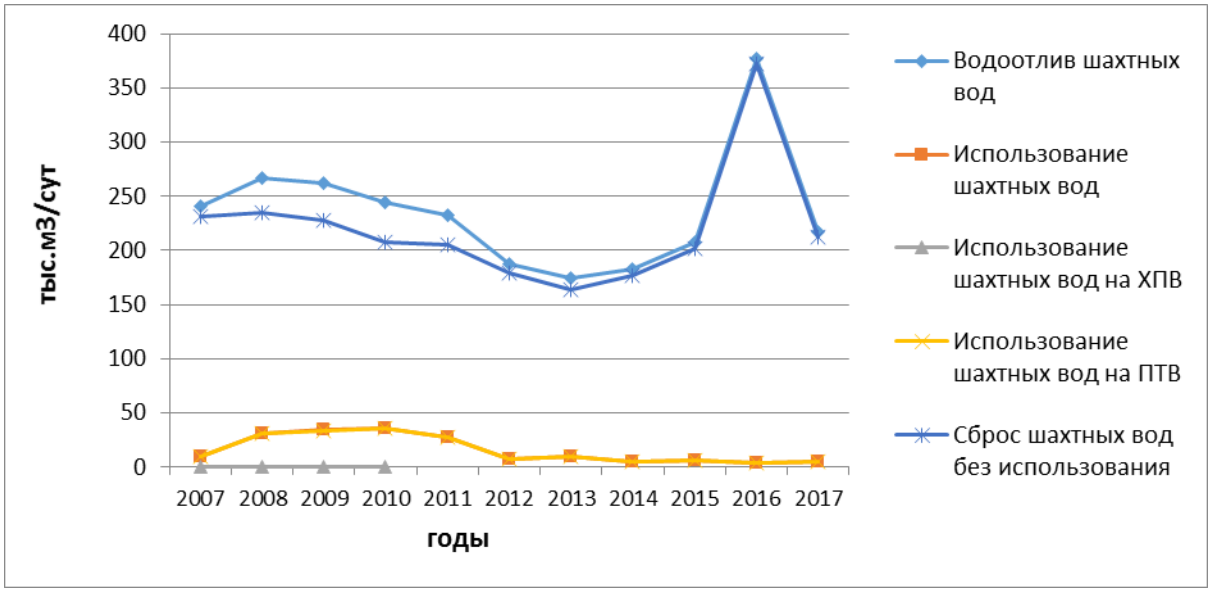


Рис.1.16 График изменения объемов шахтного водоотлива, использования и сброса без использования шахтных вод на территории Дальневосточного ФО

По данным статистической отчетности 2-ТП (водхоз) Ленского бассейнового водного управления на территории *Республики Саха (Якутия)* действует 9 объектов извлечения подземных вод. В отчетном 2017 году забор карьерной и шахтно-рудничной воды составил 18,3 тыс.м^3/сут, из них использовалось – 0,605 тыс.м^3/сут, 17,695 тыс.м3/сут - сброс без использования.

Таблица 1.17

Сведения об извлечении подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году

тыс. м3/сут

Субъект РФ	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)	Количество использованной воды				Сброс вод без использования
		Всего	в том числе по видам				Всего	в том числе по типам			
			при разработке МТПИ*	при разработке месторождений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых			ХПВ	ПТВ (ППД)	НСХ (ОРЗ+ ОП)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Республика Саха (Якутия)	9	18,3	18,3				0,605		0,605		17,695
Приморский край	11	50,69	50,69				1,75		1,75		48,94
Хабаровский край	4	68,163	68,163				2,221		2,221		65,942
Амурская область	3	78,6104	78,6104								78,6104
Камчатский край											
Магаданская область	2	0,247	0,247								0,247
Сахалинская область											
Еврейская АО											
Чукотский АО	2	1,014	1,014								1,014
Итого	**31**	**217,0244**	**217,0244**				**4,576**		**4,576**		**212,4484**

В *Приморском крае* извлечение подземных вод происходит при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. В отчетном году 11 горнодобывающих предприятий проводили централизованный водоотлив подземных вод из шахт, карьеров, разрезов и рудников. Объем водоотлива водопонизительными системами составил 50,69 тыс. $м^3$/сут . Использование воды после сброса с горнодобывающих предприятий для ПТВ составляет 1,75 тыс. $м^3$/сут.

Основной объем подземных вод извлекается при добыче угля (79%). Угольными разрезами (Лучегорский, Павловский, Северная депрессия), участками Юго-Восточный и Северо-Западный) дренируется водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений. В отчетном году водопонизительными системами, работающими на угольных разрезах, извлечено 38,74 тыс. $м^3$/сут.

При разработке Липовецкого каменноугольного месторождения подземным и поверхностным способом водоотлив из нижнемеловых угольных пластов составил 1,28 тыс. $м^3$/сут. При разработке месторождений других полезных ископаемых (полиметаллов, вольфрама, бора и др.) из трещиноватых пород мезозойского возраста водоотлив составлял 10,67 тыс. $м^3$/сут.

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

По данным Амурского бассейнового управления (АБВУ) забор шахтно-рудничных подземных вод за последние 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 последние три года увеличились объемы добычи угля на Ургальском каменноугольном месторождении, возобновили работу оловорудные месторождения (Правоурмийское в Верхнебуреинском районе и Фестивальное в Солнечном районе), отсюда и увеличились объемы извлекаемых шахтно-рудничных вод. В отчетном 2017 году в крае из 68,163 тыс.$м^3$/сут извлеченных шахтно-рудничных вод использовалось на производственно-технические нужды 2,221 тыс.$м^3$/сут, остальные 65,942 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 предыдущим годом и составил 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 2017 году дренажные установки функционировали на Ерковецком (Ерковецкое буроугольное месторождение), Северо-Восточном (Райчихинское буроугольное месторождение) и Огоджинском (Огоджинское каменноугольное месторождение) угольных разрезах. В отчетном 2017 году все 28,69 млн.м3 (78,610 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 за 2017 год 0,247 тыс. м^3/сут. Вся извлеченная рудничная вода сбрасывается без использования.

На территории *Еврейской АО* в 2017году добыча марганцевых руд на руднике «Поперечный» не производилась.

В 2017г. в *Чукотском АО* по данным АБВУ величина шахтного водоотлива составляла 1,014 тыс. м^3/сут (0,37 млн. м3/год). Основной объем рудничного водоотлива (0,35 млн. м^3) приходится на рудник «Купол» в Анадырском районе. Кроме этого, в Чаунском районе, при разработке месторождения Двойное (рудник «Двойной»), рудничный водоотлив составил в 2017г. 0,02 млн. м^3. Извлеченные при разработке месторождений подземные воды не использовались (сброс на поверхность).

В целом по ДФО шахтно-рудничные и карьерные воды использовались для производственно-технических целей в объеме 4,576 тыс.м^3/сут (Табл.1.17). В 2017 году количество сброшенных шахтно-рудничных и карьерных вод составило 212,4484 тыс.м^3/сут.

Наибольшие объемы извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых в Верхнеамурской гидрогеологической складчатой области – 141,8814 тыс.м^3/сут (Табл.1.18). 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 15,062 тыс.м^3/сут. В Ханкайской гидрогеологической складчатой области извлечение подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых составило 40,02 тыс.м^3/сут.

Таблица 1.18

Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2017 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	**3**	**15,620**	**15,620**			
aV-Б Якутский артезианский бассейн	3	15,620	15,620			
hVIII Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив	**4**	**2,626**	**2,626**			
eVIII-А Алданская гидрогеологическая складчатая область	4	2,626	2,626			
gX Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**4**	**141,8814**	**141,8814**			
eX-В Верхнеамурская гидрогеологическая складчатая область	4	141,8814	141,8814			
gXII Сихотэ-Алинская сложная гидрогеологическая складчатая область	**14**	**55,582**	**55,582**			
eXII-А Малохингано-Ульбано-Баджальская гидрогеологическая складчатая область	3	4,892	4,892			
e XII-Б Ханкайская гидрогеологическая складчатая область	7	40,02	40,02			
d XII-В Центральный Сихотэ-Алинский гидрогеологический массив	1	1,56	1,56			
e XII-Г Восточно-Сихотэ-Алинская гидрогеологическая складчатая область	3	9,11	9,11			
gXIX Верхояно-Колымская сложная гидрогеолог. складчатая область	**2**	**0,054**	**0,054**			

Окончание таблицы 1.18

gXX Колымо-Омолонская сложная гидрогеологическая складчатая область	**1**	**0,137**	**0,137**			
gXX1 Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**3**	**1,124**	**1,124**			
Итого	**31**	**217,0244**	**217,0244**			

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 в 2017 году составляли 6077,925 тыс.м3/сут (только закачка подземных вод для заводнения нефтяных месторождений). Общий объем фактически закаченной воды 44817,588 тыс.м3 (Табл.1.19; 1.20).

Таблица 1.19

Сведения о закачке природных и сточных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2017 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	7	6077,925	44817,588
Итого	**5**	**7**	**6077,925**	**44817,588**

Таблица 1.20

Сведения о закачке природных и сточных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2017 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**	**7**	**6077,925**	**44817,588**
eXV-А ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	1			351,26
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	4	7	6077,925	44466,328
Итого	**5**	**7**	**6077,925**	**44817,588**

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 2017 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 2017году

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	2	3	4
1	Площадь субъекта РФ	тыс. км^2	6169,4
2	Численность населения	тыс.чел	6163,395
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018г.	тыс.м^3/сут	5369,73507
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	985
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018г.	тыс.м^3/сут	836,497
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	52
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	523
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	2838
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м^3/сут	1081,18799
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м^3/сут	617,4566
11	Извлечение подземных вод	тыс.м^3/сут	217,0244
12	Сброс подземных вод без использования	тыс.м^3/сут	212,4484
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	

Окончание таблицы 1.21

1	2	3	4
17	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	796,52702
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	590,11011
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м3/сут	172,10891
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м3/сут	34,308
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м3/сут	820,898
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м3/сут	1411,00811
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	41,8
	Технические подземные воды (соленые и рассолы)		
25	Запасы подземных вод, по состоянию	тыс.м3/сут	0,103
26	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	2
27	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	2
28	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	0,3916
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	0,3916
30	в том числе для ППД	тыс.м3/сут	
	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018г.	тыс.м3/сут	36,3123
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	48
33	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018г.	тыс.м3/сут	0,115
34	Количество месторождений (участков) подземных вод с забалансовыми запасами	шт.	1
35	Общее кол-во месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	24
36	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	5,17699
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	4,17473
38	для санаторно-куротных целей	тыс.м3/сут	3,99073
39	для промышленного розлива	тыс.м3/сут	0,184
40	для прочих целей	тыс.м3/сут	
	Теплоэнергетические подземные воды		
41	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018г.	тыс.м3/сут	86,4175
42	Утвержденные запасы парогидротерм	тыс.т/сут	132,164
43	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	20
44	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	15
45	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	34,72
46	Добыча парогидротерм	тыс.т/сут	56,773
47	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	32,89
48	теплоснабжение	тыс.м3/сут	11,05
49	выработка электроэнергии	МВт	68
	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, Комсомольск-на-Амуре, Амурск), а также отдельные населенные пункты и промышленные предприятия до настоящего времени используют для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения поверхностные воды (р. Амур, 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 края относятся к водам природно- некондиционного качества и требуют дорогостоящей водоподготовки (в основном, очистки от железа и марганца).

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 Сахалинской области, в пределах Якутского артезианского бассейна на территории Южной Якутии.

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 2017 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.

Республика Саха (Якутия)

В пределах территории Республики Саха (Якутия) выделены 23 гидрогеологических структуры, основными из которых являются Якутский артезианский бассейн (aV-Б), Алданская гидрогеологическая складчатая область (eVIII-А) с наложенными бассейнами трещинно-пластовых и пластово-карстовых вод, Верхояно-Колымская сложная гидрогеологическая складчатая область (gXIX).

Якутский артезианский бассейн (aV-Б) и Алданская гидрогеологическая складчатая область (eVIII-А) относятся к одним из крупных гидрогеологических структур, в пределах которых сосредоточены основные ресурсы пресных подземных вод. К тому же в пределах этих структур сосредоточены основные промышленные производства республики и градостроительные объекты. В пределах обозначенных структур условия залегания водоносных горизонтов различные, связанные с наличием на территории многолетнемерзлых пород. Мощная (250-650м и более) толща мерзлых пород, являясь водоупорной, ограничивает условия формирования ресурсов подземных вод зоны свободного водообмена и создает зону затрудненного водообмена с особым формированием химического состава подземных вод. В то же время мерзлоту можно рассматривать как экран, способствующий защищенности подземных вод от техногенного загрязнения и воздействия. Специально оборудованной наблюдательной сети объектного уровня нет даже на крупных водозаборах, наблюдения ведутся, в основном, за водоотбором в эксплуатационных скважинах.

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

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

Якутский артезианский бассейн и Алданская гидрогеологическая складчатая область относятся к одним из крупных гидрогеологических структур, на территории которых сосредоточены основные ресурсы пресных подземных вод. Здесь расположены основные промышленные производства республики и градостроительные объекты. В пределах обозначенных структур, условия залегания водоносных горизонтов подземных вод различные. Во многом эти различия связаны с широким развитием на территории вечномерзлых пород.

Режим подземных вод юрского водоносного комплекса в 2017 году отслеживался в естественных и слабонарушенных условиях по 4-м скважинам государственной сети мониторинга состояния недр только на территории Южной Якутии.

Скважинами государственной наблюдательной сети изучался уровенный режим и режим напорности подземных вод верхней гидродинамической зоны - зоны свободного водообмена юрского криогенно-таликового водоносного комплекса. 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, дает представление о степени нестационарности их режима.

За 2017 год количество выпавших осадков было выше среднемноголетнего значения на 68 мм и составило 618,4 мм. Минимальное количество осадков выпало в марте (9,7 мм), максимальное в августе (123,7 мм). Начало снеготаяния и выпадения дождевых осадков пришлось на начало третьей декады апреля. В первой декаде мая держались, в основном, отрицательные температуры с выпадением снеговых осадков. Со второй декады мая устанавливаются устойчивые положительные температуры воздуха и лишь 7-8 июня ночные температуры принимали отрицательное значение и сопровождались выпадением снега. С 26 сентября наступает период отрицательных температур и снеговых осадков. Температурные данные: среднегодовая температура -5 ^{o}C; минимальная среднемесячная -32,0 ^{o}C (январь); максимальная среднемесячная 17,1 ^{o}C (июнь).

Скважина № 63

Режимная скважина № 63 находится в естественных ненарушенных условиях, режим фильтрации подземных вод безнапорный. Скважина расположена на пологом приводораздельном склоне восточной экспозиции, в пределах таликовой зоны водораздельного типа, являющейся внутренней областью питания юрского водоносного комплекса. Абсолютная отметка устья скважины 932,28 м, глубина скважины 225 м.

Уровенный режим подземных вод по скважине № 63 изучался в рамках государственного мониторинга с 1963 года. За период 2017 г. по замерам уровней подземных вод были получены следующие результаты:

- отмечен сезонно-закономерный спад и подъем уровней со скачками, зависящими от количества летних осадков, характерными для безнапорных вод неглубокого стока;
- минимальный зафиксированный уровень 117,0 м (30.04.2017 г.);
- максимальный зафиксированный уровень 66,67 м (14.09.2017 г.);

- амплитуда колебаний уровня 50,33 м;

- среднегодовой уровень подземных вод 100,07 м;

- подъем уровня подземных вод начался с конца апреля, с отставанием от наступления положительных дневных температур и начала выпадения дождевых осадков примерно на 10 дней;

- с середины июня до второй декады июля отмечался спад уровня, вызванный превышением величины естественной разгрузки над величиной инфильтрационного питания;

- постоянный спад уровня подземных вод начался с середины сентября (Рис.1.17,1.18).

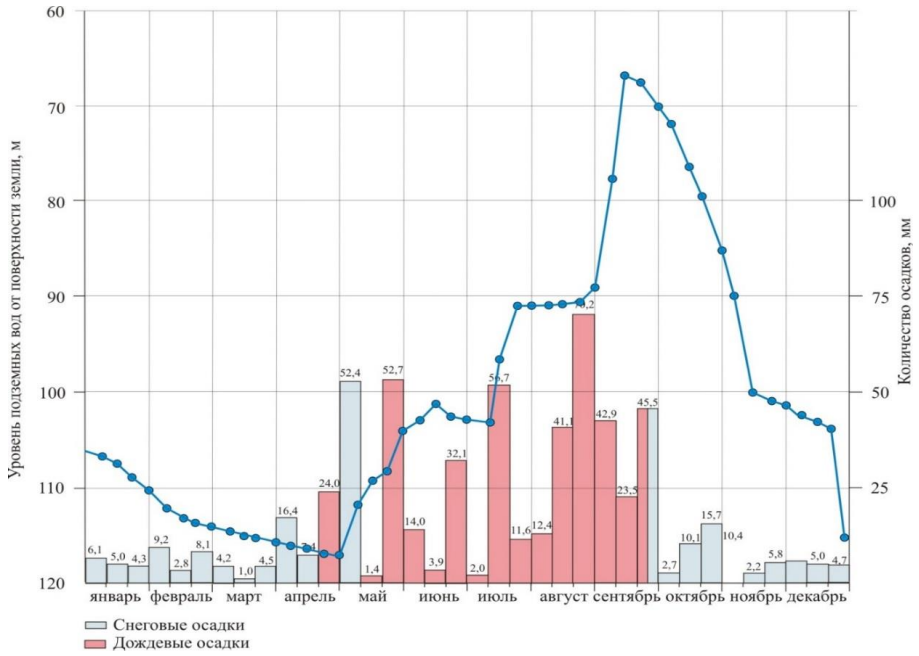


Рис. 1.17 График зависимости уровней подземных вод в скважине № 63 от количества выпадающих осадков



Рис. 1.18 Среднегодовые уровни подземных вод по скв. № 63 за период 1963-2017 гг.

Скважина № 5111.

Скважина № 5111 расположена в долине руч. Южный на окраине п. Серебряный Бор, вблизи Серебряноборского водохранилища. Абсолютная отметка устья скважины

791,53 м, глубина скважины 100 м. Режимные наблюдения за уровнем подземных вод велись с 1986 года. Скважина заложена в зоне талых пород, вскрывает воды юрского криогенно-таликового комплекса. По типу фильтрации подземные воды относятся к безнапорным, 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, полная 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 уровенного режима за период 1990-2002 гг.:

- минимальный среднегодовой уровень 8,73 м;
- максимальный статический уровень 4,15 м;
- амплитуда колебаний уровня 4,58 м;
- среднемноголетний уровень подземных вод 6,63 м.

Результаты режимных наблюдений 2017 г.:

- минимальный уровень 4,96 м;
- максимальный уровень 2,24 м;
- амплитуда колебаний уровня 2,72 м;
- среднегодовой уровень подземных вод 3,6 м.

Анализ многолетних данных графика (Рис. 1.19, 1.20) показывает, что с течением времени амплитуда колебаний уровня снижается и стремится к нулю. Возможно, что регулирующую и стабилизирующую роль играет Серебряноборское водохранилище. Отмечается также общее повышение уровня в многолетнем разрезе.



Ряд 1 – среднегодовое значение, Ряд 2 – минимальное значение, Ряд 3 – максимальное значение

Рис. 1.19 Уровни подземных вод по скв. № 5111 за период 1990-2002, 2014-2017 гг.

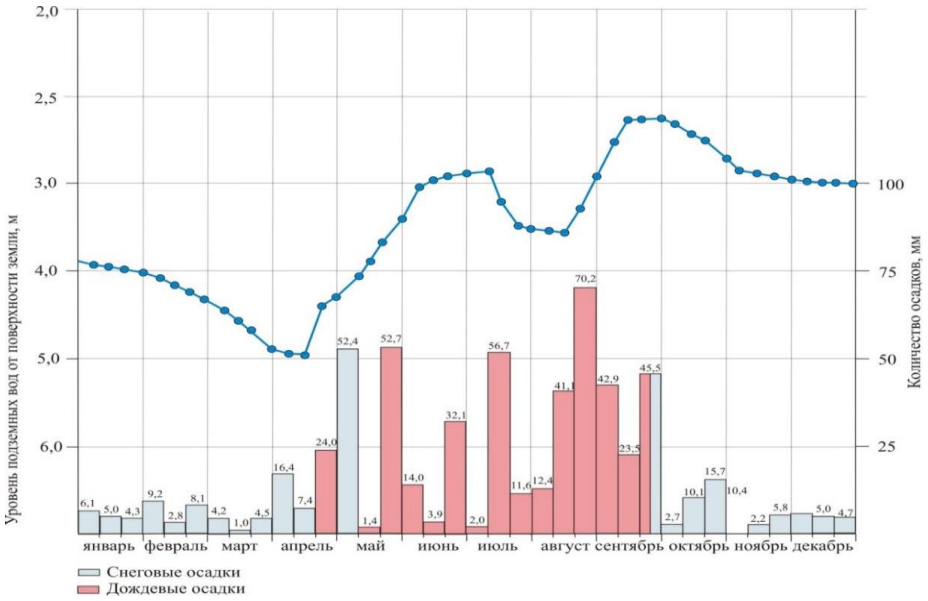
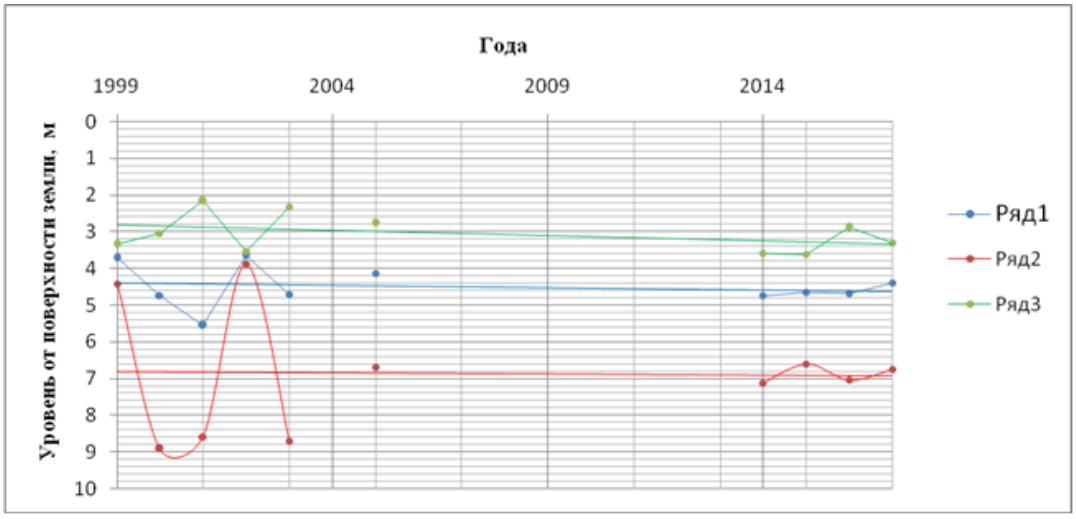


Рис. 1.20 График зависимости уровней подземных вод в скважине № 5111 от количества выпадающих осадков в 2017 г.

Скважина № 24.

Режимная скважина № 24 расположена в пределах городской застройки г. Нерюнгри, на первой террасе р. Мал. Беркакит, в 5 м от поймы. Абсолютная отметка устья скважины 710,91 м, глубина 136,6 м. Режим фильтрации безнапорный, имеется прямая гидравлическая связь с рекой. Уровень подземных вод в летне-осенний период соответствует уровню воды в реке, а в зимне-весенний период уровню грунтовых вод пойменно-русловой части (Рис. 1.21).



Ряд 1 – среднегодовое значение, Ряд 2 – минимальное значение, Ряд 3 – максимальное значение

Рис. 1.21 Уровни подземных вод по скв. № 24 за период 1999-2005, 2014-2017 гг.

Линии тренда показывают, что среднегодовые, максимальные и минимальные годовые уровни подземных вод в скважине № 24, за последние почти два десятилетия относительно стабильны и параллельны друг другу, имеется тенденция к незначительному их снижению.

Результаты режимных наблюдений 2017 г.:

- среднегодовой уровень 4,4 м;
- минимальный уровень 6,76 м;
- максимальный уровень 3,31 м;
- амплитуда колебаний уровня 3,45 м.

С начала года до середины апреля отмечается интенсивное снижение уровня подземных вод. В третьей декаде апреля с наступлением положительных температур воздуха и началом снеготаяния уровень подземных вод начинает повышаться. Подъем с разной степенью интенсивности продолжается до конца июля. С конца июля до третьей декады августа отмечается незначительный спад уровня, сменяющийся плавным повышением до начала октября. В октябре уровень относительно стабилен, а в ноябре-декабре происходит плавное, в пределах 0,2 м, снижение (Рис. 1.22). В связи с тем, что летне-осенний период (середина августа-сентябрь) характеризуется высоким количеством выпавших осадков, интенсивность снижения уровней подземных вод сопоставима с прошлым 2016 годом.

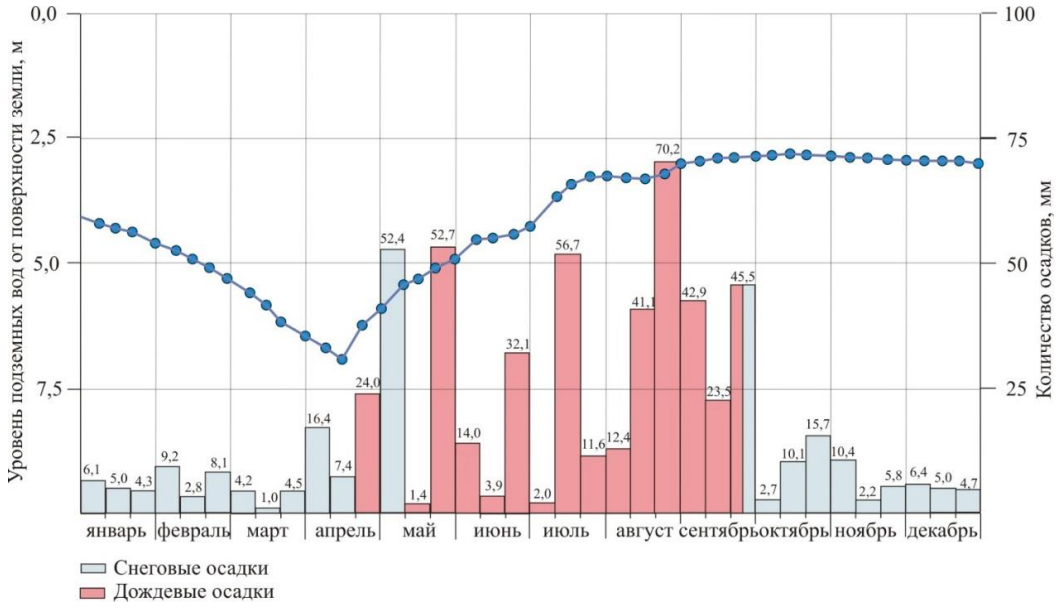


Рис. 1.22 График зависимости уровня подземных вод в скважине № 24 от количества осадков

Скважина № 5123.

Скважина № 5123, пробуренная при разведке месторождения подземных вод «Еловое», расположена в днище долины руч. Семёновский, правого притока р. Чульман. Скважина находится в ненарушенных, естественных условиях, вскрывает воды юрского криогенно-таликового водоносного комплекса и приурочена к зоне их разгрузки. Подземные воды по узким щелевидным таликам разгружаются 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. Абсолютная от-

метка устья скважины 725,1 м, глубина скважины 150 м, скважина самоизливающая. В государственную режимную сеть была включена в 1992 году.

Вода из скважины изливается в руч. Семеновский через два отвода. Температура воды, изливающейся из отводов, одинакова и составляет от 1,0 до 1,4ºС, в зависимости от сезона года (Рис.1.23).

Результаты замеров дебита скважины № 5123 в 2017 году:

- среднегодовой дебит 12,59 л/с
- минимальный дебит 4,57 л/с;
- максимальный дебит 20,29 л/с;
- амплитуда колебания дебита 15,72 л/с.

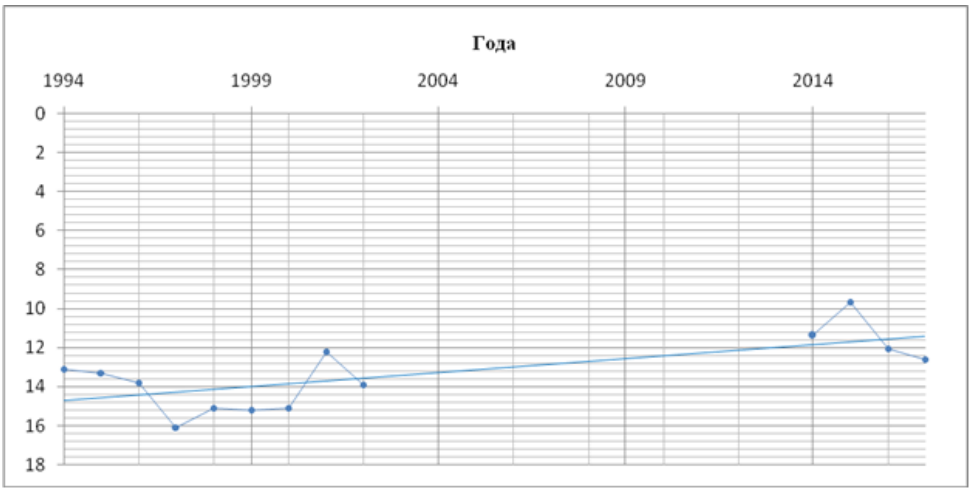


Рис.1.23 Среднегодовой дебит самоизлива (л/с) по скв. № 5123 за 1994-2002, 2014-2017 гг.

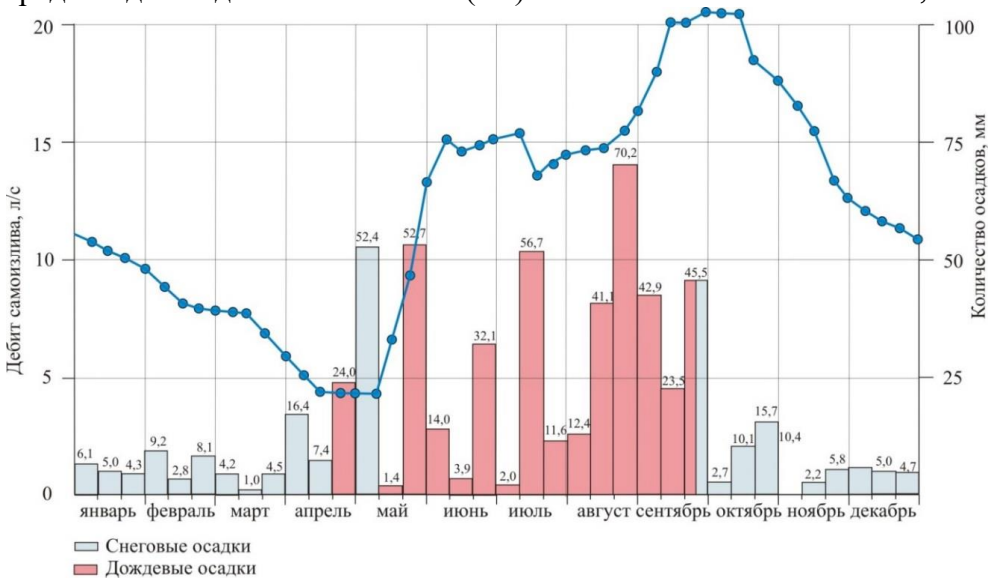


Рис. 1.24 Зависимость дебита самоизлива в скважине № 5123 от количества осадков

Анализ графика (Рис. 1.24) показывает, что дебит самоизлива имеет прямую зависимость от количества выпадающих осадков. С начала года до середины апреля отмечалось планомерное снижение дебита. До конца первой декады мая дебит самоизлива стаби-

лизировался на величине 4,57 л/с, затем началось его закономерное повышение (до конца сентября), сопровождающееся двумя скачками падения дебита, обусловленными малым количеством выпавших осадков. До второй декады октября дебит самоизлива был относительно стабилен.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод в Республике Саха (Якутия) осуществляется на территории Алданской гидрогеологической складчатой области (eVIII-A). Отчетность по объектной сети поступает только в виде 4ЛС, 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.

Верхне-Нерюнгринский водозабор расположен в долине р. Верхняя Нерюнгра в её среднем течении. Подземные воды приурочены к тектонической зоне трещиноватости юрских терригенных отложений и архейских кристаллических пород. Водоотбор в настоящее время осуществляется с помощью 6 эксплуатационных скважин (29/1, 29/2, 29/3, 31/1, 31/2, 32), расположенных по схеме группового сосредоточенного водозабора (три узла, состоящие из 2-5 скважин). Среднегодовой водоотбор в 2017 году составил 19.4 тыс. $м^3$/сут. Понижения уровня подземных вод в эксплуатационных скважинах в 2017 году составили 1,1 до 6,4 м при допустимых понижениях до 80 м. Водозабор работает в стационарном режиме и имеется существенный резерв увеличения производительности водозабора (Табл.1.22).

Таблица 1.22

Среднемесячные уровни подземных вод по скважинам в 2017 г.

Месяц	Номера скважин					
	29/1	29/2	29/3	31/1	31/2	32
январь	12,2	11,5	7,9*	5,0	5,0	10,9
февраль	12,3	11,4	7,5*	5,1	5,0	10,8
март	12,1	11,4	7,6*	4,9	5,0	10,7
апрель	12,3	11,5	7,7*	4,9	5,0	10,6
май	11,8	10,8	8,0	4,8	5,0	10,2
июнь	12,0	11,2	8,3	4,7	4,9	4,5
июль	12,1	10,9	8,4	4,7	4,8	4,6
август	12,2	10,8	8,3	4,8	5,0	4,8
сентябрь	12,8	10,7	8,5	4,9	5,1	5,0
октябрь	12,5	10,2	7,4*	5,3	5,7	4,9
ноябрь	7,2*	10,4	10,0	5,4	5,5	9,0
декабрь	7,5*	11,0	10,5	5,8	6,0	9,2

Примечание: * уровень статический

Беркакитский водозабор расположен в долине р. Малый Беркакит и его левого притока руч. Хоюмкан недалеко от пос. Беркакит. Подземные воды приурочены к тектонической и экзогенной зоне трещиноватости юрских терригенных отложений. По характеру циркуляции подземные воды являются трещинными и трещинно-жильными напорными. Водоотбор в настоящее время осуществляется с помощью четырёх эксплуатацион-

ных скважин (1, 2, 4, 8), расположенных в долине реки Малый Беркакит и долине ручья Хоюмкан в виде линейных рядов, а также одиночной эксплуатационной скважины 2, расположенной на северной окраине пос.Беркакит. Суммарный водоотбор в 2017 г составил 1,063 тыс.м^3/сут.

Понижения уровня подземных вод в эксплуатационных скважинах в 2017 году составили от 3,0 до 70,0 м при допустимых понижениях до 120 м.

Уровенный режим подземных вод юрского водоносного комплекса в нарушенных условиях характеризуется данными по одиночным эксплуатационным скважинам №№ 4-ГА, 8-г, 10-г, 267, 272, 3000. Суммарный водоотбор в 2017 г. составил 1,169 тыс. м^3/сут.

Уровни подземных вод в скважинах залегают на различной глубине от 31,85 м до 163,12 м, в зависимости от сезона года, нахождения водозаборной скважины на момент замера в эксплуатации и ее положения в рельефе. Минимальные уровни фиксировались в марте-июне, максимальные уровни устанавливались в августе-октябре.

Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле иногда достигала 65 м (скв. 267 при замере максимальных уровней в статическом режиме и минимальных в динамическом). В среднем по скважинам она составляет 5-12 м.

Анализ данных уровенного режима показывает, что снижение уровней за счет сработки запасов не происходит, величина существующего ежегодного водоотбора по скважинам не превышает величину ежегодного восполнения естественных ресурсов подземных вод. Все скважины функционируют с динамическим уровнем, далеким от допустимого (Табл. 1.23).

Таблица 1.23

Уровни подземных вод по скважинам за период 2004-2017 гг.

Параметр	Номера скважин					
	8-Г	10-Г	267	4-ГА	272	3000
Статический уровень	31,85-46,0	34,12-42,0	57,53-123,0	151,99-153,0	116,0-123,0	51,17-60,0
Динамический уровень	37,55-49,0	41,10-63,0	85,80-125,0	154,21-155,0	148,12-154,62	53,05-74,95

Водозаборные скважины № 1 и № АД-27 каптируют нижнекембрийский водоносный комплекс, а скважина № АД-20 (12) – объединенный нижнекембрийский+венднижнекембрийский. Средняя глубина залегания уровня подземных вод составляет 120 м при максимальных значениях до 180 метров. Абсолютные отметки уровней подземных вод на участке изменяются от 300 до 327 м. Амплитуда колебания уровней подземных вод по скважинам в годовом разрезе в зависимости от водности года составляет 9-12 м. В теплый период года колебание уровней напрямую зависит от количества осадков, а величина повышения уровней от их интенсивности. Запаздывание подъема уровней от начала осадковыпадения составляет 10-15 суток, в зависимости от местоположения скважины в рельефе. Суммарный водоотбор в 2017 г составил 0,756 тыс. м^3/сут.

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

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

Якутский артезианский бассейн является одним из крупных гидрогеологических структур. В пределах этой структуры, условия залегания водоносных горизонтов подземных вод различные. Во многом эти различия связаны с наличием на территории вечномерзлых пород.

Основные водоносные подразделения Якутского артезианского бассейна приурочены к четвертичному, нижнемеловому, юрскому, ордовикскому, кембрийскому водоносным комплексам. Сведений об уровненном режиме нет.

Хабаровский край

В Хабаровском крае уровень подземных вод на пунктах ГОНС (естественный уровень) и ОНС (нарушенный режим) наблюдается на небольших по площади участках продуктивных водоносных горизонтов, находящихся обычно в стационарно-циклическом состоянии под влиянием метеорологических факторов и водоотбора: уровни подземных вод 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 скважинами и используются только в южной освоенной и обжитой части территории, примерно по границе островной мерзлоты. Севернее широты 50^{o}-52^{o} 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, находя-

щиеся в зоне активного водообмена, в основном безнапорные или имеющие так называемый «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 является не структурно-тектонический или стратиграфический, а климатический фактор.

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, Лазовский, 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.

Основным продуктивным в пределах Среднеамурского МАБ является серравальско-голоценовый 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, прямая связь качества речных вод с подземными отсутствует. Поэтому береговые водозаборы почти никогда не работают как инфильтрационные, т. е. добывают типичную для водоносного горизонта непригодную без подготовки железистую воду, а совсем не ожидаемую отфильтрованную речную.

Однако не все подземные воды и не везде имеют даже такую (гидравлическая, только передача напора) связь с речными водами. Таким примером является участок Чи-

стоводный Ванинского МПВ (п. Ванино), где подземные воды в миоценовых трещиноватых (трещинно-жильные воды, приуроченные к радиальному разрывному нарушению на склоне крупной вулканической постройки центрального типа) эффузивах никак не зависят от залегающего выше голоценового аллювиального водоносного горизонта и самой реки Чистоводной. Трещинно-жильные воды обладают здесь хорошим напором, а в некоторых местах («окна» в верхнем водоупоре) разгружаются в аллювий и сами питают реку.

На Мучкинском водозаборе (п.Ванино) уровень подземных вод в плиоцен-нижнечетвертичных базальтах совгаванской свиты залегает ниже подошвы аллювиального водоносного горизонта («подвешенные» подземные воды) на 10-20 м и не зависят от уровня воды в реке. Так, р. Сита в окрестностях Хабаровска на значительном протяжении никак не связана с основным серравальско-голоценовым озерно-аллювиальным горизонтом над которым она протекает: их разделяет довольно мощный (30-40 м) глинистый водоупор.

Отчетный 2017 г. как и предыдущий начался с более низкого уровня подземных вод. В Хабаровском крае в целях водоснабжения используются подземные воды (водоносные горизонты, зоны трещиноватости) следующих структур:

- Среднеамурский межгорный бассейн (cXII-A3). Поровые безнапорные 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 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.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

Основные наблюдательные пункты с ненарушенным режимом ГОНС в Хабаровском крае сосредоточены в центральной части Среднеамурского бассейна, в основном, в окрестностях г. Хабаровска, где проводятся наблюдения за основным эксплуатационным серравальско-голоценовым водоносным горизонтом 2(laN_{1-2}srv-H) уже в течение десятков лет.

В таблице 1.24 приведены 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, также сравнительные максимальные и минимальные уровни за весь период наблюдений, а также уровни минимальные, максимальные и амплитуда колебания за 2016-2017 гг.

Среднеамурский межгорный бассейн (cXII-A3)

Ненарушенный режим в центральной части Среднеамурского бассейна представлен довольно продолжительным мониторинговым рядом как для рыхлых отложений серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта, так и для трещинных подземных вод (Табл. 1.24). Существовавшее прежде убеждение, что многолетнее почти однонаправленное снижение уровней подземных вод вызвано чрезмерной эксплуатацией (истощение запасов), оказалось ошибочным. Общий сводный график (Рис. 1.25) 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 -2017 гг.), и среднегодовые уровни в скважинах не только восстановились до уровней 1960 года, но и превысили его в 2013-2017 гг. В таблице 1.24 приведена характеристика среднемноголетних уровней за весь период наблюдений по пунктам ГОНС в Хабаровском крае для различных гидрогеологических структур и водоносных горизонтов и комплексов.

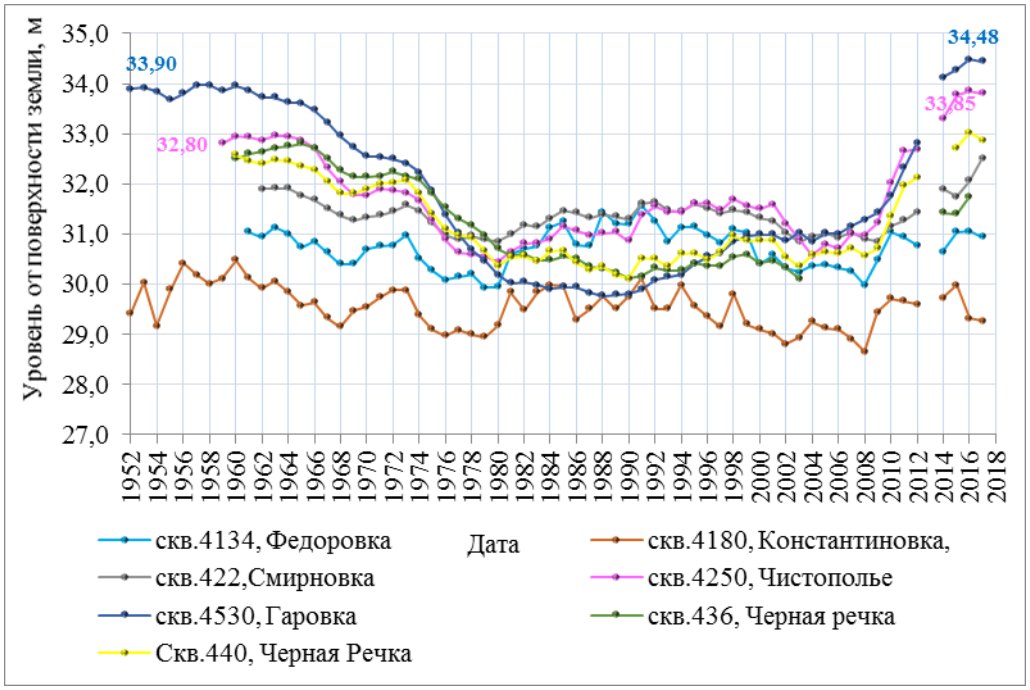


Рис. 1.25 Изменение среднегодовых уровней подземных вод в наблюдательных скважинах ГОНС серровальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта в районе г. Хабаровска. Хабаровское МПВ

Таблица 1.24

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней ГОНС в 2016-2017 гг. по Хабаровскому краю в различных гидрогеологических структурах

№ скв./глубина скв., м	Гидрогеологический пункт, участок / период наблюдений	Абс. отм., устья, м	Среднегодовой уровень, м		Средне-многолетний, м	Амплитуда колебания уровня, м		Максимальный уровень, м			Минимальный уровень, м		
			2016	2017		2016	2017	2016	2017	за весь период	2016	2017	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)													
514/ 33,8	п. Марусино (1980-2017)	78,2	2,46	2,49	2,49	1,4	1,65	1,53 21.05	1,24 04.07	0,3 12.08.1985	2,92 21.03	2,89 23.03	8,67 06.12.1992
4180/28,0	п. Константиновка (1953-2017)	33,43	4,03	4,07	4,07	0,48	0,86	3,6 9.12	3,61 25.08	2,1 06.09.2010	4,13 06.12	4,47 09.06	5,04 30.01.2008
4530/37,0	п. Гаровка (1953-2017)	51,08	17,1	17,64	20,33	0,69	0,56	16,98 30.11	17,36 17.02	21,45 09.12.2003	17,66 17.05	17,92 08.10	17,42 03.12.2014
422/ 72,0	п. Смирновка (1961-2017)	39,97	7,91	7,46	8,63	0,69	0,47	8,45 22.12	7,14 12.01	5,52 31.01.2012	8,45 22.12	7,61 11.06	9,38 22.10.2005
440/ 48	Участок Черная Речка (1960-2017)	49,52	16,5	16,65	18,34	1,32	0,34	15,78 01.10	16,47 19.09	15,78 03.10.2016	17.10 24.03	16,81 19.03	19,63 30.04.1990
4134/27,5	п.Федоровка (1961-2017)	44,85	13,6	13,91	13,56	1,05	0,63	12,97 28.09	13,51 19.09	4,90 15.11.2014	14,02 18.02	14,14 27.07	15,04 15.10.2008

Продолжение таблицы 1.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4250/38,0	п.Чистополье (1959-2017)	50,61	16,8	16,81	18,59	0,92	0,70	16,20 05.11	16,38 12.01	16,21 06.11.2016	17,12 27.04	17,08 13.12	20,31 24.08.2000
5169/50	п. Комсомольский (2000-2002; 2017)	24,8	6,15	8,76	9,33	2,44	2,60	5,33 30.07	7,51 18.09	2,43 15.09.2013	7,77 05.11	10,11 03.12	12,15 12.03.2001
Пьяченцо-гелазский вулканогенный водоносный горизонт, 2(βN_2pia-gl)													
505/ 100	п.Новостройка (1976-2017)	51,9	3,08	2,77	3,03	1,62	0,89	1,5 29.07	2,29 19.07	0,59 12.06.1994	3,12 09.11	3,18 18.11	4,27 06.03.2015
481/ 25,0	п. Переяславка (1980-2017)	51,94	1,67	1,84	1,64	0,51	0,47	1,34 01.09	1,53 12,08	0,33 09.08.1989	1,94 15.02	2,0 19.03	2,49 12.03.1989
Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ)													
420/ 46,5	п.Анастасьевка (1957-2017)	49,4	5,72	5,78	6,59	2,25	0,80	4,1 23.08	5,33 15.09	4,83 03.12.2000	6,04 03.12	5,33 15.09	9,16 06.04.2016
1112/88	п. Комсомольский (2005-2017)	42	13,74	13,4	14,14	1,86	1,91	12,72 22.02	12,01 05.04	12,00 27.08.2016	14,58 29.09.	13,92 29.09	15,93 18.09.2015
1114/72,0	п.Хабаровский (ГГД 1959-2017)	68,15	6,24	6,27	6,36	1,33	1,13	5,15 13.06	5,31 28.04	5,15 12.06.2016	6,48 02.07	6,44 17.08	10,87 03.03.1959
1115/66	п. Бикинский (ГГД 2002-2017)	60	15,27	15,68	16,09	0,15	0,90	15,20 18.10	15,17 10.01	14,67 18.06.2015	15,35 02.04	16,07 30.12	16,92 13.04.2011
1117/113	п Сукпайский (ГГД 2005-2017)	300,9	2,18	2,04	2,39	0,04	0,58	2,15 25.05	1,76 03.07	1,76 03.07.2017	2,19 24.03	2,34 05.03	2,87 03.04.2011
1121/84	п. Вяземский (ГГД 2012-2017)	80,5	22,17	22,22	22,34	0,47	0,57	21,92 01.10	21,99 14.11	21,81 03.12.2015	22,45 24.03	22,42 30.03	22,80 06.10.2013
1122/95	п. Солнечный (ГГД 2008-2017)	340	2,94	3,09	2,99	1,51	1,66	2,05 29.08	1,99 06.05	1,81 27.08.2009	3,55 03.04	3,65 02.04	12,15 27.03.2009

Окончание таблицы 1.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
cXБ3 Буреинский МАБ													
Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)													
116/9,5	Участок Чегдомын-ский (1978-2017гг.)	339,18	1,18	1,16	1,52	1,04	1,14	0,38 12.08	1,60 30.08	0,03 09.08.2004	1,42 21.12.	1,62 27.06	7,04 12.04.1990
117/48	Участок Чегдомын-ский (1978-2017гг.)	339,18	2,39	2,65	2,89	1,36	2,26	1,59 06.07	1,6 30.08	0,26 03.08.1977	2.95 09.05	3,86 18.03	13.49 09.04.1994
Юрско-меловой водоносный комплекс 8(J-K)													
118/9,1	Участок Чегдомын-ский (1978-2017гг.)	340,1	5,55	6,01	5,40	4,44	4,06	2,52 15.08.	3,20 03.09	1,44 0.08.1978	6,96 15.05	7,26 27.05	8,74 21.04.1997
1116/100	П. Новоургальский (ГГД 2005-2017гг)	340	40,84	40,50	42,13	0,37	0,42	40,71 10.10.	40,32 02.10	40,30 08.12.2017	41,08 21.01.	40,74 07.01	43,19 09.04.2007
bXII-Г3 Невельско-Нельманский МАБ (Приморский ГМ)													
Миоцен-четвертичный вулканогенный водоносный горизонт 2 (βN_1-Q)													
1118/88	п .Совгаванский (ГГД 2006-2017гг)	41,14	5,17	5,57	5,59	1,29	0,94	4,55 16.09.	5,07 18.05	4,37 18.07.2009	5,84 24.03	6,01 14.03	7,30 21.03.2008
Палеоген-неогеновый вулканогенный водоносный комплекс 8 (βP-N)													
1119/75	п. Пуирский (ГГД 2005-2017гг)	25,2	23,51	24,25	23,95	1,22	1,46	23,25 04.09.	23,36 31.05	21,79 30.05.2015	24.47 15.04.	24,81 31.12	25.14 30.03.2009
Мезо-кайнозойская водоносная зона разлома 13(MZ-KZ)													
1113/49	п.Анненские Воды (ГГД 1994-2017гг)	60,45	0,95	0,98	0,64	0,05	0,66	0,97 17.04	0,47 27.04	-0,03 09.05.1978	1,02 03.07.	1,13 05.08	1,67 21.08.2005

Ненарушенный режим уровня подземных вод в северной части Среднеамурского бассейна (г. Комсомольск- на- Амуре) наблюдается по скважине ГОНС 5169, а также по серии скважин, предназначенных для наблюдений за загрязнением подземных вод горизонта в окрестностях г. Комсомольска.

В 2016-2017 гг. уровень в скважине 5169 (берег Амура) характеризуется серией подъёмов и спадов, зависящих от поведения уровня в Амуре. За этот период, согласно тренду, в 2017 г отмечается снижение уровня в сравнении с 2016 г. (Рис. 1.26). Минимальный уровень 10,11 м приходится на начало декабря, максимальный на конец апреля 2017 г. и начало третьей декады сентября (прохождение ливневых осадков с последующим подъемом уровня воды в Амуре).

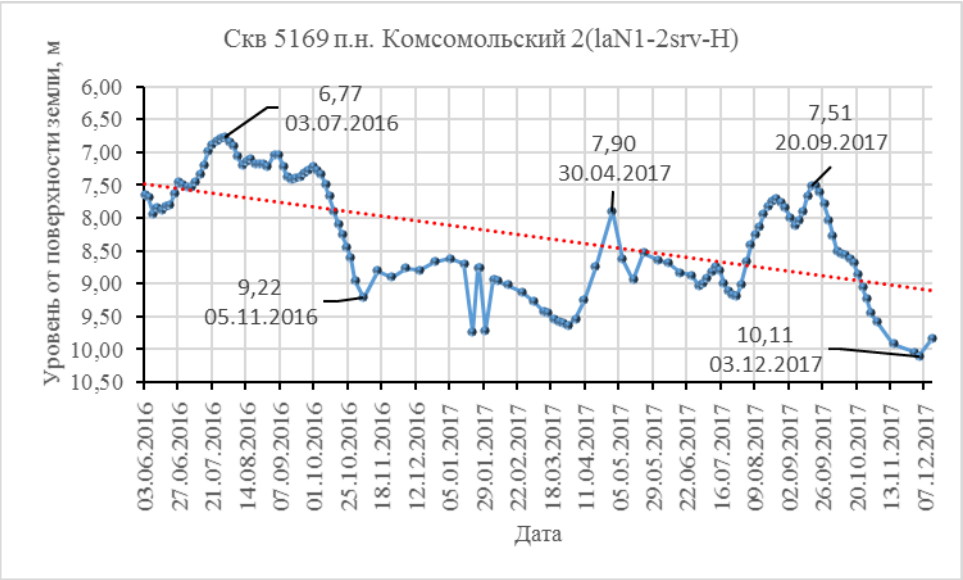


Рис. 1.26 Изменение уровня подземных вод в скв.5169 в 2016-2017 гг., п.н. Комсомольский

На южной оконечности Среднеамурского МАБ естественный режим ГОНС в районе Южной группы водозаборов наблюдается в двух скважинах ГОНС-ГГД 1115 и 1121, расположенных в Бикинском районе (с.Лесопильное) в долине р. Бикин с 2003 г. и в окрестности г. Вяземского с 2012 г. в водоносной зоне трещиноватости мезозойских эффузивных пород - 11 (MZ) (Табл.1.24). Колебания уровня подчиняются сезонам года. Амплитуды годовых уровней в 2016-2017 изменяются в пределах (макс-мин) 0,15-0,47 м в 2016 г. и 0,57-0,9 м в 2017 г. Амплитуда 0,32-2016 г. 0,33м в 2017 г.

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 (6065), расположенной в самом г. Со-

ветская Гавань и в скважине 1119 (9959) в районе г. Николаевска (п. Пуирский) (Табл. 1.24). Уровни в ненарушенных условиях ведут себя стандартно: минимальные уровни 2016-2017 гг. отличаются незначительно и приходятся на конец марта начало апреля. Для подземных вод в базальтах плиоцен-четвертичного водоносного горизонта характерно два подъема максимальных подъема уровня весенний и осенний. Амплитуда колебания до 2,0 м.

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. 1.24) по скважине 1116. Период наблюдений (2005-2016 гг). Уровень подземных вод ведет себя здесь обычно устойчиво и практически не реагирует на сезоны года. Отмечается непрерывный подъем уровня по 2017 г. включительно. Амплитуда колебаний в 2016-2017 гг. составила 0,37-0,42 м.

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. 1.24).

Подъем уровня 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). С октября начинается спад и низкий уровень сохраняется до середины марта. Амплитуда годового хода уровня в скважине 505 наибольшая оказалась в 2016 г. (быстрый водообмен) и составила 1,62 м, в 2017 г. амплитуда около 1,0 м. В скважине 481 (Переяславский п.н.) амплитуда за 2016-2017 гг. практически одинакова 1,67-1,84 м. Среднемноголетний уровень (1980-2017 гг.) 1,64 м.

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

Сохранилось несколько наблюдательных скважин Государственной сети, по которым ведутся многолетние наблюдения за уровнем подземных вод зоны экзогенной трещиноватости в ненарушенных условиях (скв. 420, 1114,1122) (Табл. 1.24).

По скважине 420 (п.Анастасьевка) наблюдения ведутся с 1957 г., по скважине 1114 (с. Матвеевка) с 1959 гг. по скважине 1122 (п.н. Солнечный) с 2008 г. В многолетнем разрезе по скважинам отмечается рост среднегодовых уровней. Среднемноголетний уровень составил в скважине 420 (п.н .Анастасьевка) 6,6 м, в скважине 1114 (п.н. Матвеевка) 6,4 м, а в скважине 1122 (п.н. Солнечный) 3,0 м. За период 2016-2017 гг. в скважинах 1114 и

1122 среднегодовые уровни в скважинах снизились, а амплитуда составила от 1,3-1,5 м-до 1,13-1,66 м соответственно; в скважине 420 амплитуда изменилась от 2,25 м в 2016 г. до 0,8 м 2017 г.

В п.н. Вяземский в скважине 1121 в течение 2016-2017 гг. уровень стабильный и практически не изменился минимальные уровни приходятся на конец марта, подъем уровня начинается в конце октября- начале ноября с небольшими амплитудами 0,5-0,6 м.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

Изучаемым объектом локальной сети (ОНС) является единственный 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 активного водообмена (Рис. 1.27).

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 2016 г около 27 тыс. м^3/сут; в 2017 г.-25,9 тыс. м^3/сут.
- Комсомольская группа (город с окрестностями – северная оконечность бассейна). Суммарный водоотбор в 2016 г. составил 20,2 тыс. м^3/сут; в 2017 г.-19,9 тыс.м^3/сут
- Тунгусский водозабор в центральной части бассейна (информация приведена в подразделе по Еврейской автономной области). Суммарный водоотбор в 2016 г был меньше чем в предыдущем году (13,2 тыс. м^3/сут) и составил всего 8,0 тыс. м^3/сут; а в 2017 г еще уменьшился до 4,88тыс. м^3/сут.
- Южная группа (гг.Бикин, Вяземский, пп.Хор, Переяславка (южная оконечность Среднеамурского бассейна). Суммарный водоотбор 7,1 м^3/сут, в 2017 г.-11,73 тыс. м3/сут.

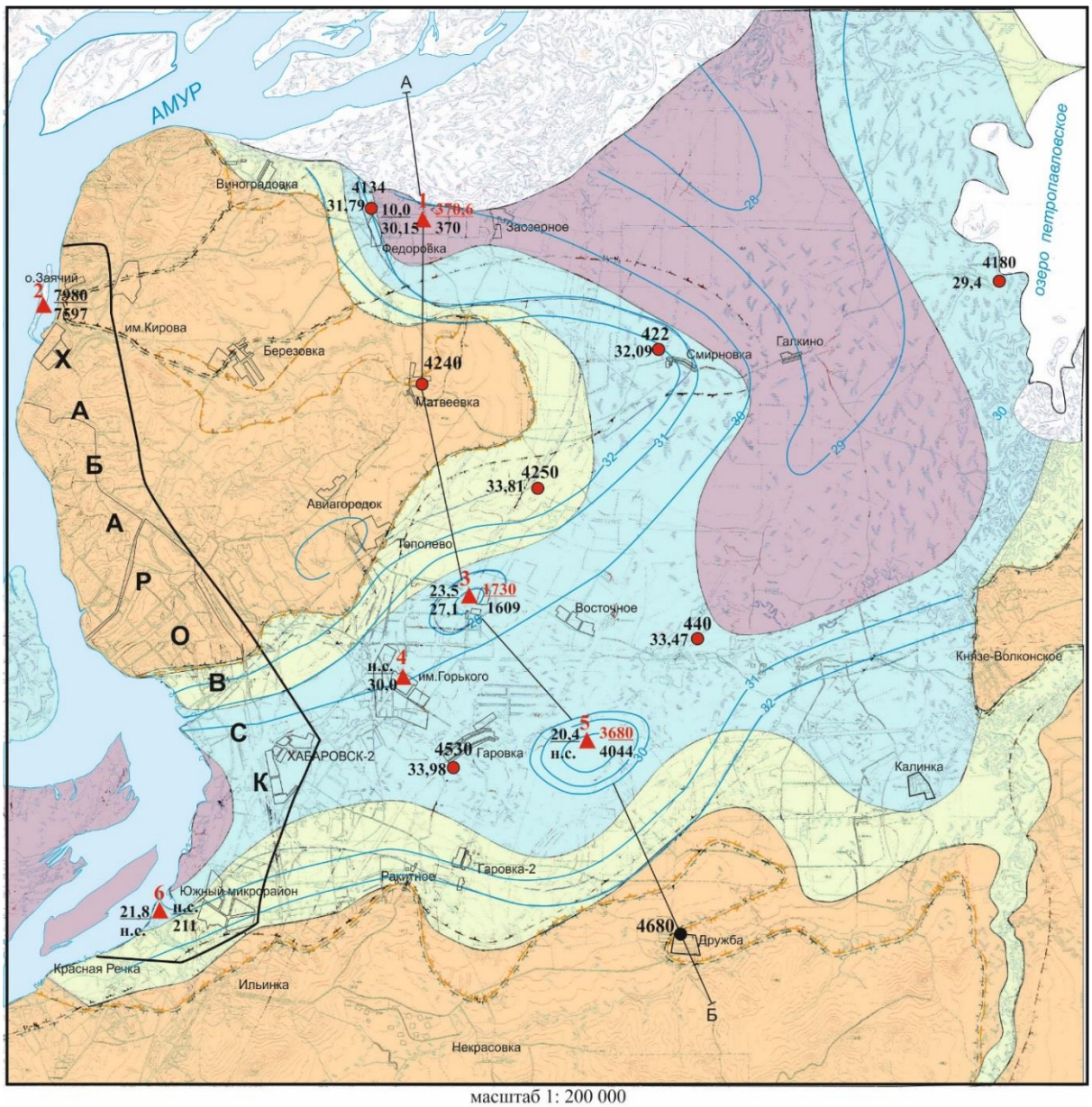
Ниже приводится схематическая гидродинамическая карта окрестностей г. Хабаровска с основными водозаборами объектной сети и наблюдательными скважинами ГОНС (Рис. 1.27 -1.30).

Хабаровская группа водозаборов

В районе застройки г. Хабаровска (город с окрестными поселениями) наиболее интенсивно ведется добыча подземных вод мелкими (100-300 м^3/сут) водозаборами.

Часть добываемой воды наиболее крупных водозаборов используется для питьевых и хозяйственно-бытовых целей (водозаборы Северный, Дальавиа, Гаровский и др.), значительная часть (водозаборы Федоровский, Базалит, Амуркабель и др.) для в основном для технологических и технических целей. Безжелезистая вода в количестве 8-12 тыс. м^3/сут добывается только на инфильтрационном водозаборе Северном. На общее гидродинамическое состояние подземного потока этот водозабор не оказывает никакого влияния, т.к. он расположен на острове и депрессионная воронка не распространяется дальше его границ. Водоотбор в 2017 году увеличился на 1,2 тыс. м^3/сут Среднегодовые уровни в наблюдательных скважинах водозабора снизились на 0,5 м по сравнению с предыдущим годом (Рис.1.16).

В соответствии со сложным (выступы и впадины) рельефом мезозойского основания Среднеамурского бассейна 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 (Рис. 1.12). Суммарный учтенный водоотбор в 2017 г. составил 25,95 тыс. м^3/сут.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Граница распространения сергавальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта, 2(laN$_{1-2}$srv-H).

Граница распространения водоносной зоны трещиноватости мезозойских осадочных метаморфизованных пород, 11(MZ).

Водозабор. Сверху его номер. Цифры справа: в числителе водоотбор в 2017 г. (4 ЛС) м^3/сут; в знаменателе водоотбор в 2016 г. (4 ЛС) м^3/сут; слева в числителе допустимый динамический уровень (средний), абс. отм., м, в знаменателе средний уровень в 2017 г ,абс. отм. м.

Скважина наблюдательная ГОНС: вверху ее номер, слева средний уровень в 2017г., абс. отм.м. 1) действующая, 2) законсервированная.

Гидроизогипсы основного водоносного горизонта на 2017 г.

Линия разреза

Территории с различной водообильностью поровых и трещинных коллекторов

- 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. Завод им.Горького
5. Гаровский
6. Амуркабель

Рис. 1.27 Схематическая гидродинамическая карта района г. Хабаровска

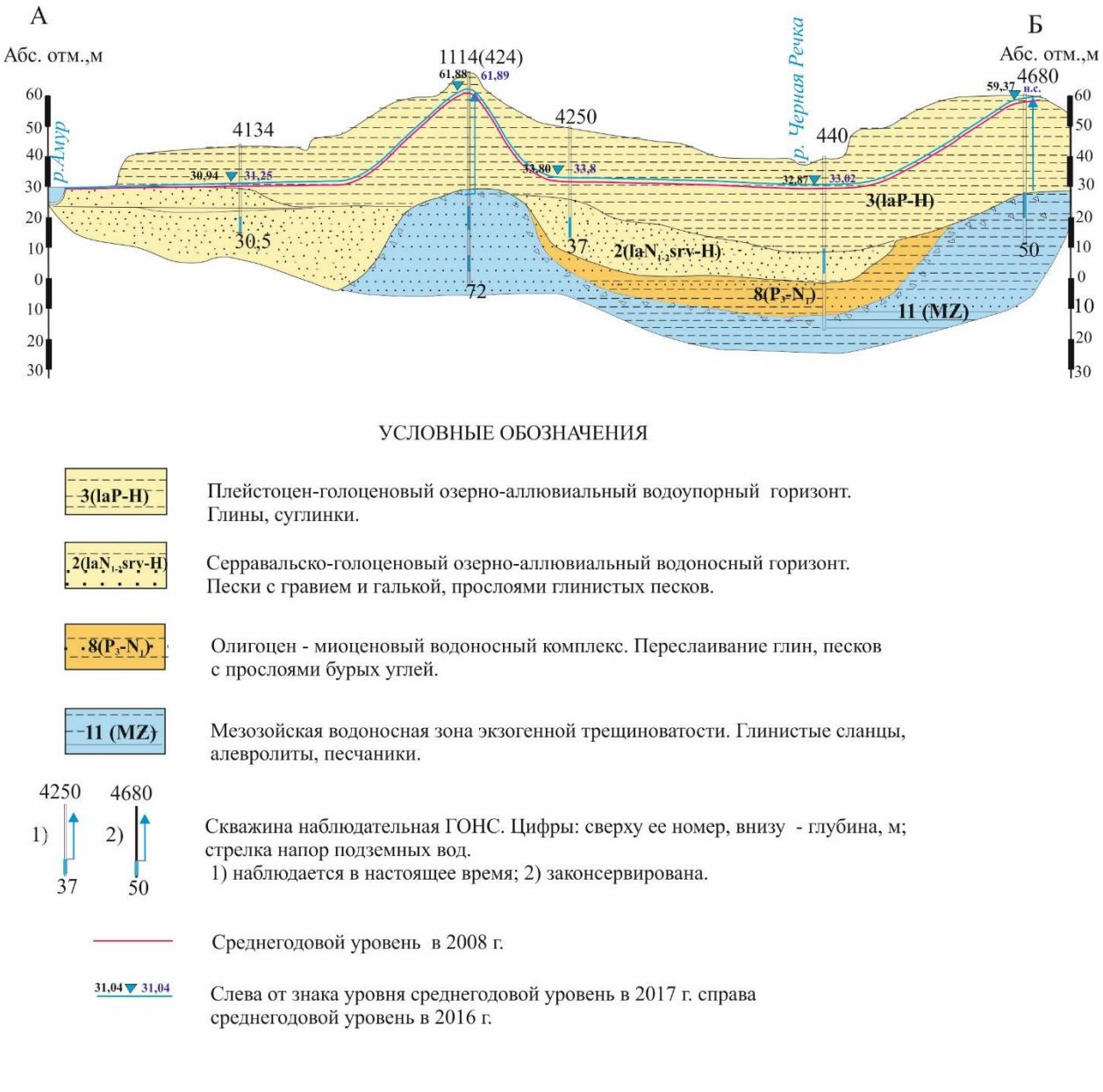
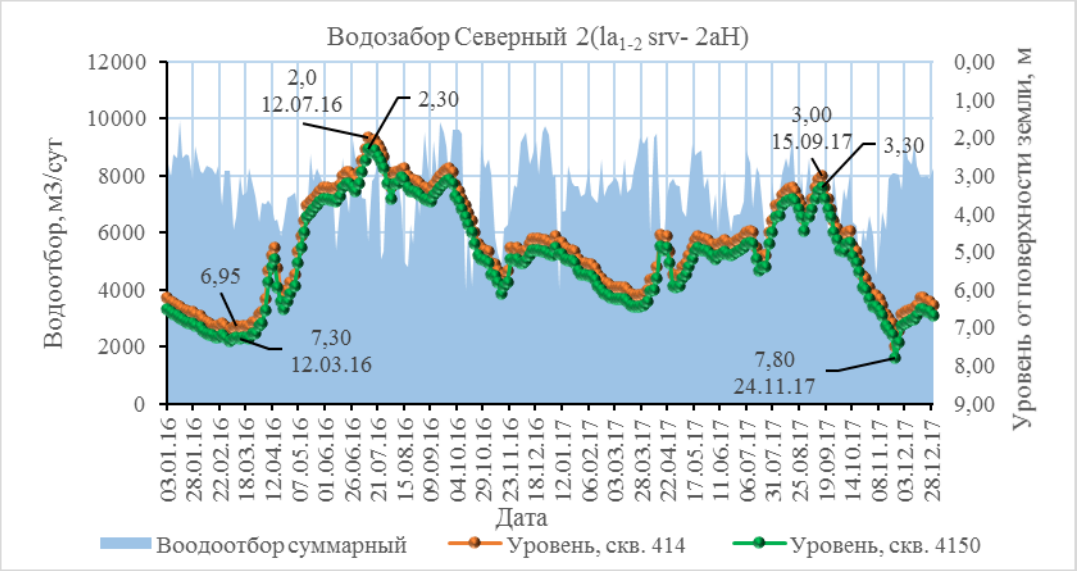
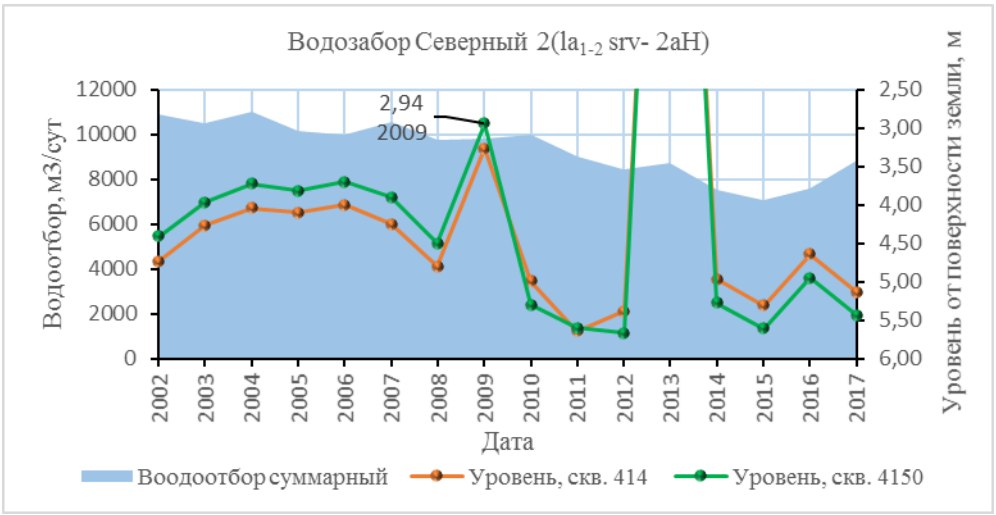


Рис. 1.28 Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.27



Водоотбор в эксплуатационных и уровни в наблюдательных скважинах за 2016 -2017 гг.

Год наблюдений	2016	2017	Амплитуда
Водоотбор сум-марный, тыс. м3/сут	7,605	8,813	+1208
Утвержденные запасы в скобках забалансовые, тыс. м3/сут	11 (164)		
Уровень среднегодовой в наблюдательных скважинах, м			
Скв.414	4,65	5,13	-0,48
Скв.4150	4,95	5,43	-0,48

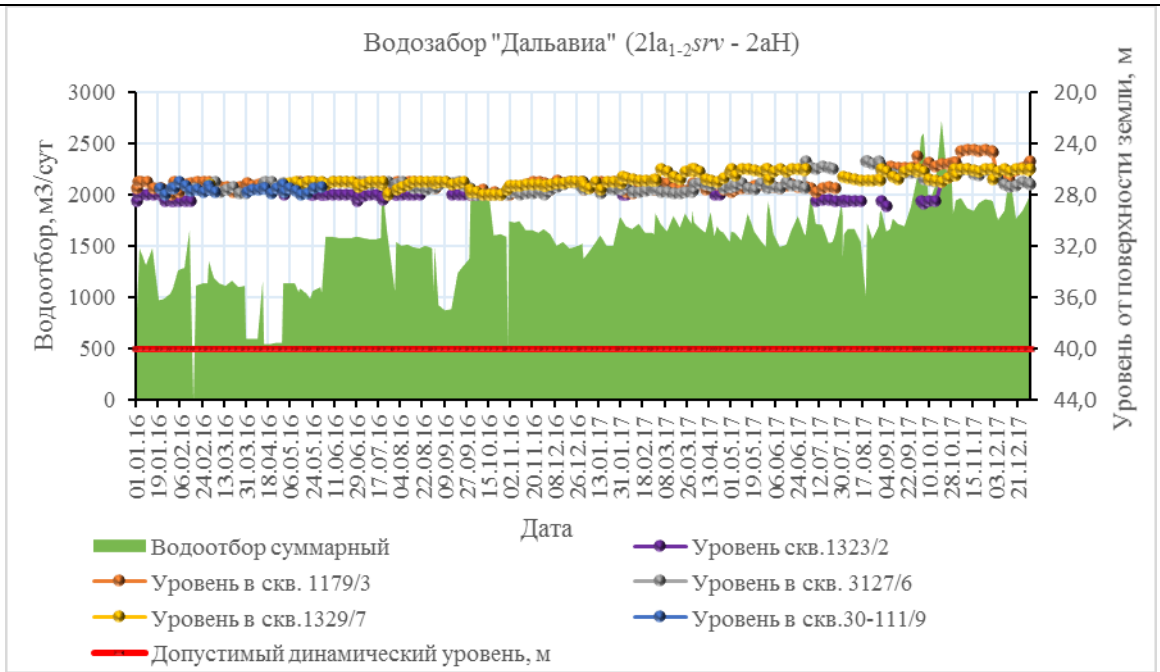


Водоотбор суммарный годовой в эксплуатационных скважинах и уровни среднегодовые в наблюдательных скважинах за 2002-2017 гг.

Рис. 1.29 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором на водозаборе Северный

Кроме относительно крупных водозаборов подземные воды этой пласт-полосы эксплуатируются многочисленными малыми (10-100 м^3/сут).

Размеры депрессионных воронок от работы водозаборов небольшие локальные и не образуют общих депрессионных областей. Например, воронка от работы относительно крупного водозабора «Дальавиа» (1,6 тыс. м^3/сут) создает возмущение на поверхности всего до 300 м при глубине 2-3 м (водозабор расположен на левом борту потока на выклинивании водоносного горизонта) (Рис.1.15).



Параметры	Номер скважин	Среднегодовой 2016г.	Среднегодовой 2017г.	Амплитуда, м
Уровень в эксплуатационных скважинах, от поверхности земли, м	1323/2	28,11	28,35	-0,24
	1179/3	27,34	26,7	+0,64
	3127/6	27,41	26,93	+0,48
	1329/7	27,24	26,46	+0,78
	1325/8	29,16	н.с.	-
	30-111/9	27,59	н.с.	-
Водоотбор суммарный, м3/сут	1323/2	1609	1730	+121
	1179/3			
	3127/6			
	1329/7			
	1325/8			
	30-111/9			
Допустимый динамический уровень, м		40		
Запасы утвержденные ТКЗ, м^3/сут		3200		

Рис. 1.30 Водоотбор суммарный и уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе "Дальавиа" Хабаровского МПВ за 2016 -2017 гг.

В работе на водозаборе находится обычно 5-6 скважин с общим среднегодовым водоотбором от 1,6-1,7 тыс. м^3/сут. Наибольшую нагрузку несут скважины 2 и 8. Уровни в

этих эксплуатационных скважинах залегают ниже, в среднем на 2,0 м, чем в остальных скважинах с пониженным водоотбором (Рис. 1.30).

Расположенный на левом борту и также на выклинивании потока, но ближе к области питания Гаровский водозабор с водоотбором 4,0 тыс. м^3/сут образует овальную, вытянутую вдоль ряда скважин воронку размером около 600*100 м и глубиной 3-4 м.

Комсомольская группа водозаборов (северо-восточная оконечность Среднеамурского МАБ)

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. 1.31). 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 такие как водозабор ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ (9,3 тыс. м^3/сут), водозабор РН-КНПЗ (4,1 тыс. м^3/сут.). Водозабор КнААПО (участок Комсомольский 4) не эксплуатируется с 2016 г, находясь на консервации. Общий суммарный водоотбор действующих водозаборов в 2016 г. составил 15,7 м^3/сут в 2017г произошло общее увеличение водоотбора на 4,2 тыс м^3/сут. Депрессионные воронки от работы этих водозаборов 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 в большей степени.

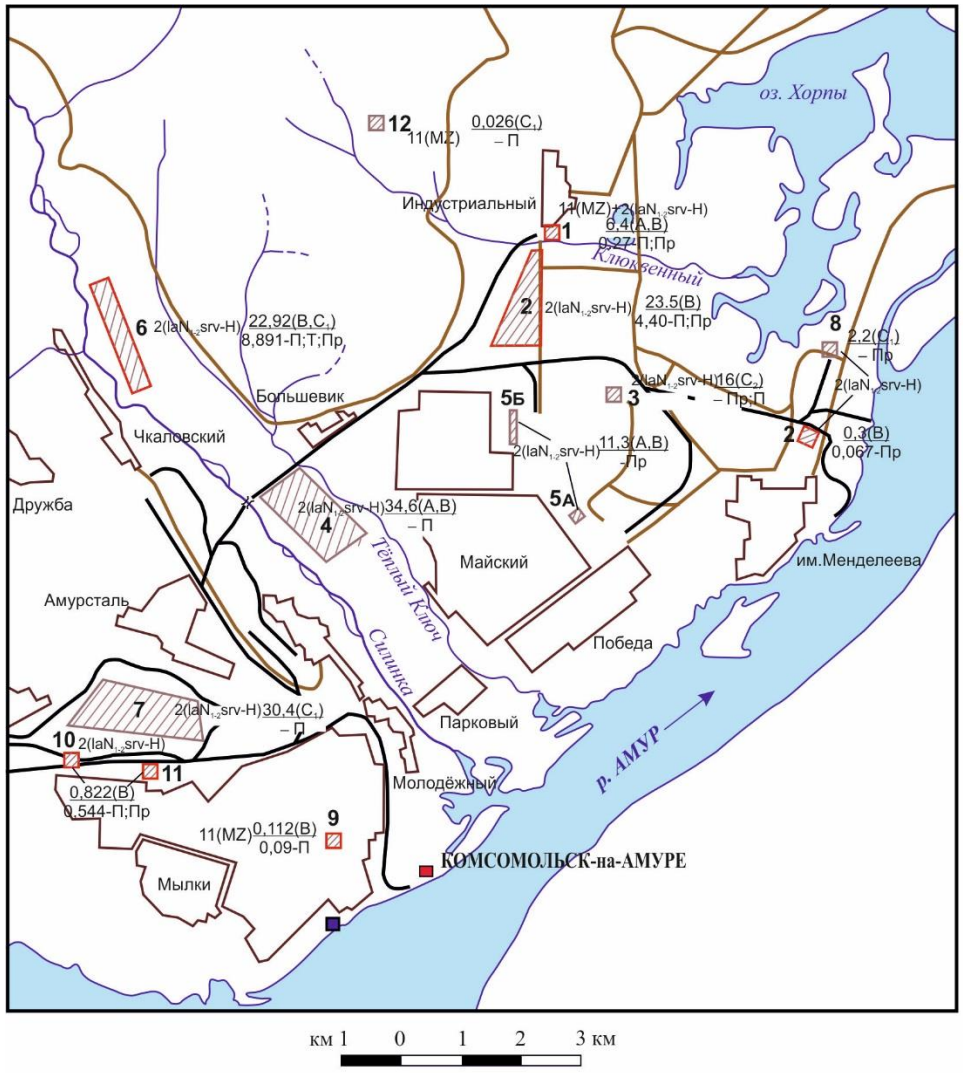
В качестве примера на рисунках 1.31-1.33 приведена характеристика самого крупного здесь водозабора ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ (общие запасы 22,92 м^3/сут) с длиной ряда скважин 1200 м и шириной 400 м. Водозабор работает в течение последних лет в установившемся режиме с водоотбором не более 8-9,5 тыс м^3/сут. Обращает на себя внимание график (Рис. 1.34), на котором показан уровень при эксплуатации водозабора в последние годы. Критический, близкий к допустимому уровень в скважине 186А (центр водозабора) находится в полной зависимости от количества отбираемой воды и, судя по графику, есть

вероятность его активного снижения (начало сработки?) при выходе отбора на величину (или близкую к ней) запасов категории «В» 11,46 м^3/сут.

На продолжении ряда эксплуатационных скважин Чкаловского водозабора, юго-восточнее скв.188/6, располагается второй (проектный) участок, условно названный «Южным», с запасами 11,46 м^3/сут по категории C_1 (Рис.1.33). До настоящего времени участок не освоен. Проектные скважины этого участка (их 6) представляют собой продолжение ряда скважин Чкаловского водозабора. При утверждении запасов, расчетная производительность (запасы по категории C_1) этого проектного участка была обоснована опытом эксплуатации действующего Чкаловского водозабора. Однако, согласно дополнительному обоснованию категорий и качества эксплуатационных запасов Чкаловского МПВ от 20.09.2006 г. (к отчету «О результатах эксплуатационной разведки подземных вод на Чкаловском водозаборе с подсчетом запасов по состоянию на 01.03.2006 г.»), основные источники восполнения эксплуатационных запасов в пределах области питания по мнению авторов достоверно не установлены. Поэтому, в случае необходимости расширения Чкаловского водозабора, с привлечением запасов подземных вод участка «Южного», не исключена вероятность снижения уровней и последующей сработкой запасов на действующем участке водозаборе.

Таким образом, мониторинг состояния недр на участке Чкаловского МПВ 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 возможно, ошибочно утвердила дополнительные запасы подземных вод участка «Южный» в количестве 11,46 м^3/сут по категории C_1.

Есть все основания рекомендовать недропользователю воздержаться от освоения запасов участка «Южный», а в случае необходимости увеличения водоотбора подземных вод Чкаловского МПВ провести новую геологическую экспертизу и переоценку запасов, с учетом опыта эксплуатации водозабора за последние 10 лет.



Номер участка	Название месторождения подземных вод, участка месторождения	Состояние на 01.01.2018 г.
1	Комсомольское месторождение, Клюквенный участок	эксплуатируется
2	Комсомольское месторождение, Комсомольский-3 участок питьевых и технических подземных вод	эксплуатируется
3	Комсомольское месторождение, Дземгинский участок технических подземных вод	не эксплуатируется
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	эксплуатируется
12	Клюквенное месторождение питьевых подземных вод	не эксплуатируется

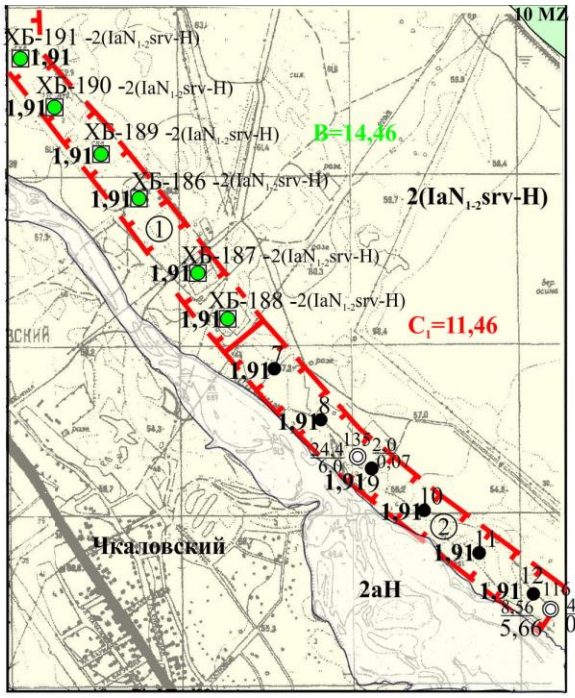
Жилая зона города

2 — Месторождение или участок месторождения подземных вод с утверждёнными запасами и его номер (соответствует таблице), слева у дроби - индекс геологического возраста; продуктивного водоносного подразделения; цифры : в числителе - запасы и их категория (тыс.м^3/сутки); в знаменателе - фактический водоотбор, за 2017 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. 1.31 Схема расположения месторождений и участков подземных вод на территории г. Комсомольск-на-Амуре



Масштаб 1: 20 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Гидрогеологические подразделения

2aH	Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. Галечники с песчаным и супесчаным заполнителем и включением валунов
2(IaN_{1-2}srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт
10 MZ	Мезозойская водоносная зона экзогенной трещиноватости. Песчаники, алевролиты,

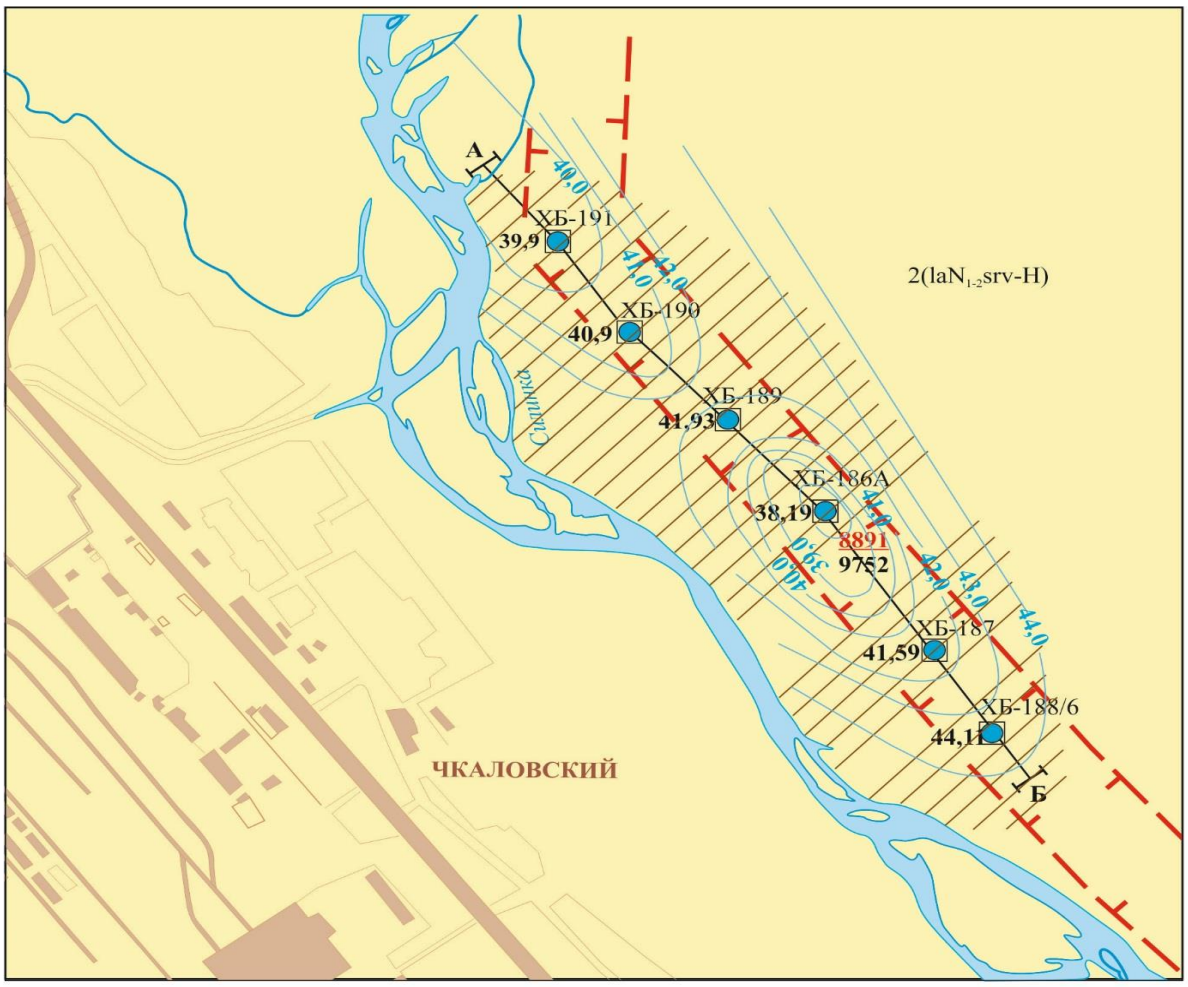
2. Скважины

135 24,4 ◎ 2,0 6,0 0,07	Скважины, пробуренные на стадии поисково-разведочных работ. по первоисточнику и индекс возраста водоносного подразделения; слева в числителе - суммарный дебит, л/сек; в знаменателе - понижение, м; справа в числителе - глубина установившегося уровня, м; в знаменателе - минерализация, г/дм^3
ХБ-191 -2(IaN_{1-2}srv-H) 1,91	Эксплуатационная скважина обосновывающая запасы категории В. Вверху - номер скважины и индекс водоносного подразделения; слева эксплуатационный дебит, тыс.м^3/сутки
7	Проектная водозаборная скважина, обосновывающая эксплуатационные запасы категории C_1 Цифры вверху - номер скважины, слева - проектируемый эксплуатационный дебит, тыс.м^3/сутки

3. Прочие знаки

	Граница распространения гидрогеологических подразделений
① ②	Граница Чкаловского месторождения подземных вод: 1 - участок водозабора Комсомольской ТЭЦ-3; 2 - участок «Южный»
B=14,46 C_1=11,46	Эксплуатационные запасы подземных вод на отдельных участках Чкаловского месторождения

Рис. 1.32 Схема подсчета эксплуатационных запасов подземных вод на Чкаловском месторождениии условные обозначения к ней



масштаб 1:10 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

2(laN$_{1-2}$srv-H) — Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт, пески, гравий, галечники, прослои глин

ХБ-188 / 44,11 — Скважина эксплуатационная. Цифры: сверху фактический номер, слева среднегодовой динамический уровень, абс.отм., м. за 2017 г.

40 — Депрессионная воронка 2017 г.

Границы водозабора Комсомольской ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ

8891 / 9752 — Цифры внутри депрессионной воронки:
Дробь: в числителе водоотбор суммарный, м^3/сут в 2017 г.
в знаменателе водоотбор суммарный, м^3/сут в 2016 г.

А — Б — Линия разреза

Рис. 1.33 Схематическая гидрогеологическая карта водозабора Комсомольской ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ

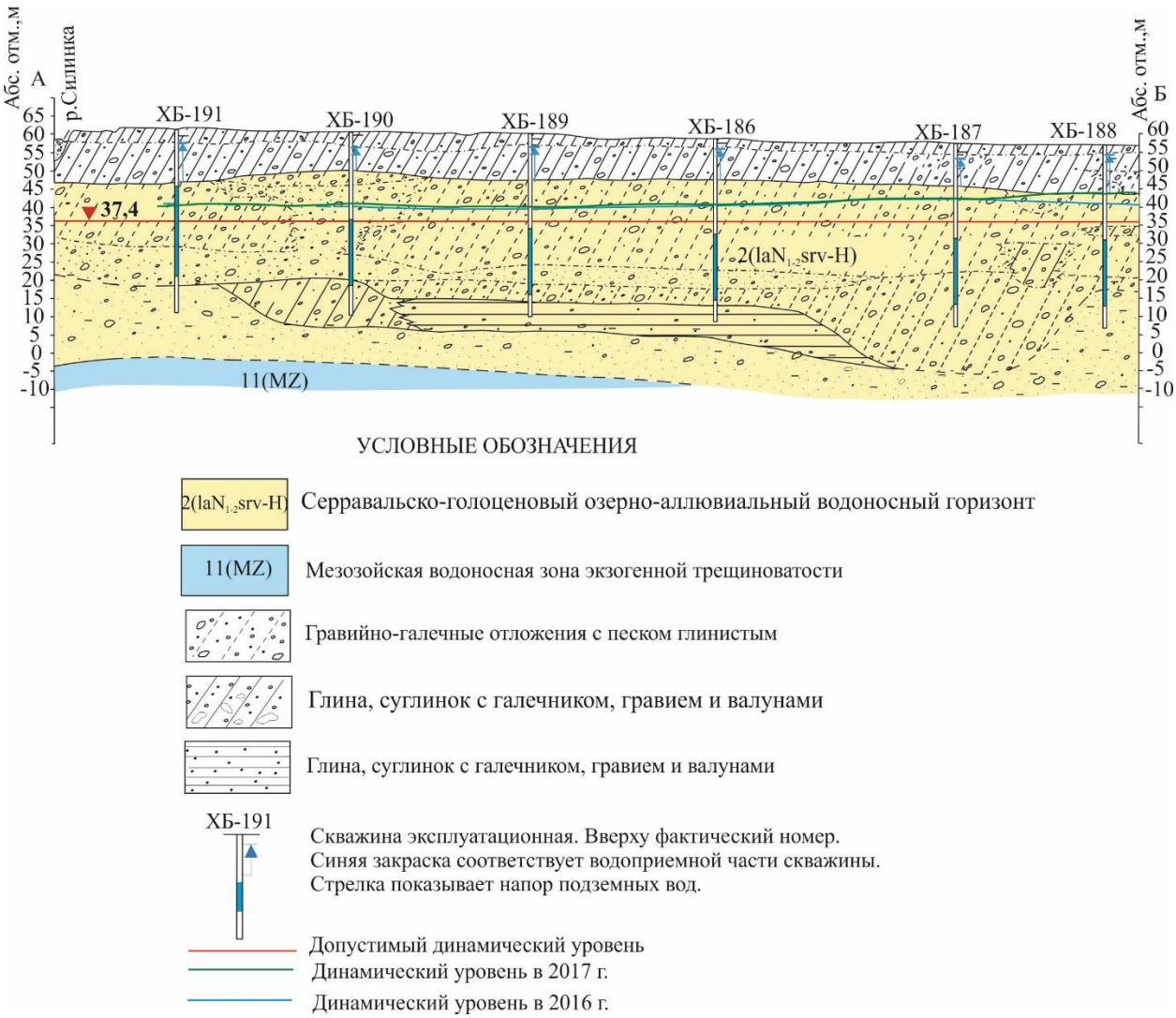
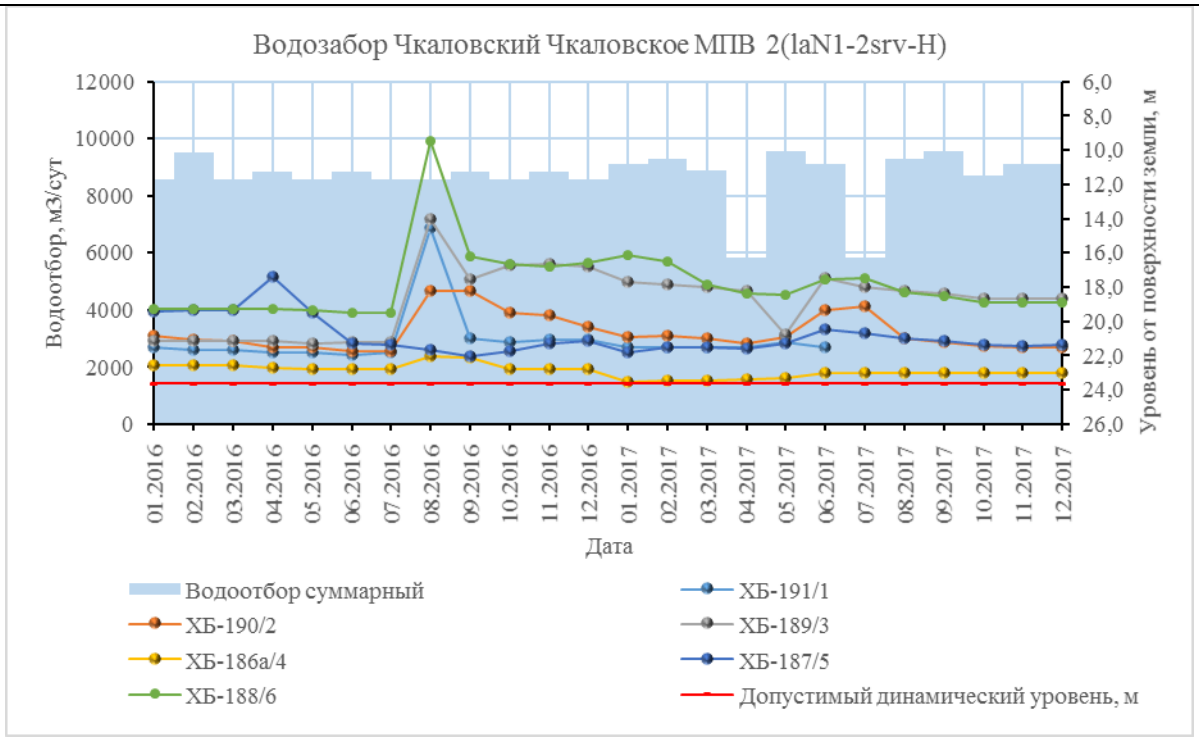


Рис. 1.34 Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.53 по линии А-Б

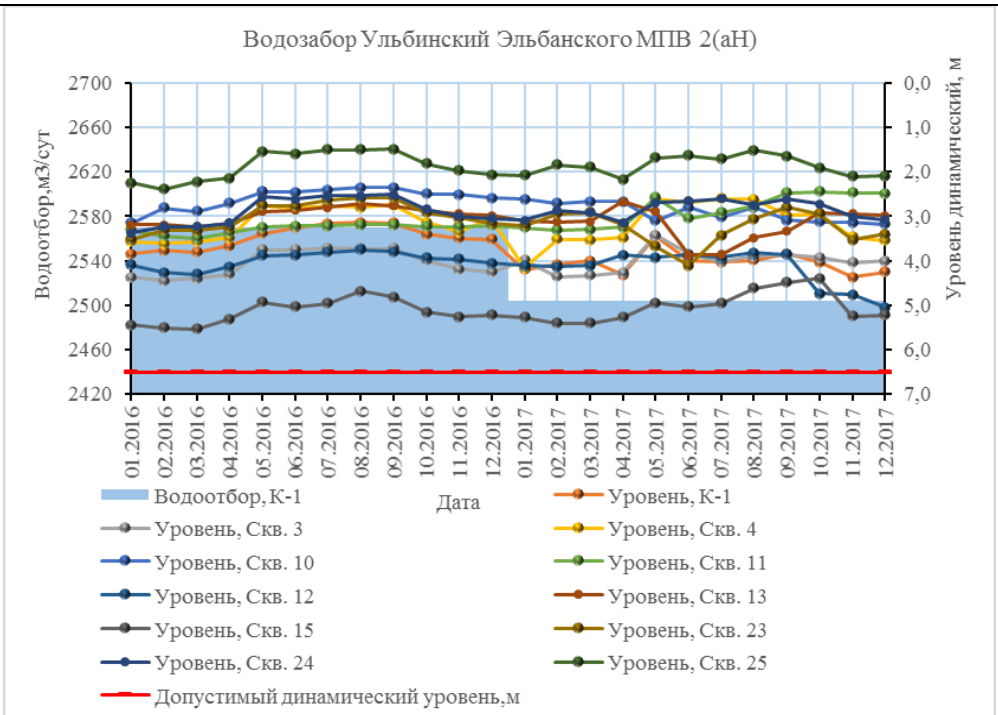


Номер скважин	Уровень динамический в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м						Водоотбор суммарный, м³/сут	Запасы утвержденные, тыс.м³/сут	Допустимый динамический уровень от поверх-ности земли, м (абс.отм)
	скв.ХБ-191/1	скв.ХБ-190/2	скв.ХБ-189/3	ХБ-186А/4	скв.ХБ-187/5	скв.ХБ-188/6			
Среднегодовой 2016 г.	20,92	18,97	19,17	22,62	20,46	17,61	9947	Σ 22,92: «В» 11,46-в эксплуатации; «С1»-11,46-Не освоены	23,6 (37,4)
Среднегодовой 2017 г.	21,10	19,90	18,77	22,91	20,86	17,80	8891		
Амплитуда, м	-0,18	-0,93	+0,4	-0,29	-0,4	-0,19	-1056		

Рис. 1.35 Результаты мониторинга: водоотбор и уровни, в эксплуатационных скважинах Чкаловского водозабора Комсомольской ТЭЦ 3 за 2016-2017 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 может служить Ульбинский водозабор галерейного типа (Рис.1.36 Эльбанского МПВ.

При длине галереи 1750 м здесь добывается 2,5-2,8 тыс. м^3/сут (запасы 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 2016 г	Среднегодовой 2017 г	Амплитуда
Галерея, К-1	3,47	4,05	-0,58
Скв. 3	4,05	4,00	+0,06
Скв. 4	3,14	3,18	-0,04
Скв. 10	2,60	2,91	-0,31
Скв. 11	3,28	2,86	+0,42
Скв. 12	3,99	4,18	-0,19
Скв. 13	2,97	3,19	-0,22
Скв. 15	5,15	5,02	+0,13
Скв. 23	2,99	3,27	-0,28
Скв. 24	2,89	2,85	+0,04
Скв. 25	1,88	1,86	+0,02
Допустимый динамический уровень, м	6,50		
Водоотбор, м3/сут	2588	2504	-84
Запасы утвержден ные, тыс. м3/сут	11,7		

Рис. 1.36 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационной галерее и наблюдательных скважинах на водозаборе Ульбинский Эльбанского МПВ в 2016-2017 гг.

В 2017 г. среднегодовые уровни по всем наблюдательным пунктам почти совпадают с уровнями 2016 г. в критические периоды (увеличение добычи) уровень в галерее может опускаться до 4 -5 м.

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

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.

Водоснабжение г. Вяземского (Вяземского района) осуществляют 5 предприятий-недропользователей. Водозаборные скважины равномерно распределены по территории города. Суммарная суточная добыча воды в 2016 г. составила около 3,0 тыс. $м^3$/сут. В г. Бикине (Бикинский район) подземные воды поставляют населению несколько недропользователей с суммарной добычей 4,2 тыс. $м^3$/сут. Общая добыча в 2017 г. в городах Вяземском, Бикине с окрестными поселками составляет 11,7тыс. $м^3$/сут.

Источником формирования эксплуатационных запасов 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. Все действующие водозаборы г. Вяземского можно рассматривать как весьма продолжительную групповую опытно-промышленную откачку из одного водоносного горизонта с суммарным дебитом 7,0 тыс. $м^3$/сут продолжительностью более 25 лет. В процессе такой откачки уровенная поверхность водоносного горизонта в пределах города давно сформировалась и подвержена только цикличным климатическим колебаниям.

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

Необходимо особо выделить трещинные подземные воды, приуроченные к полям развития «молодых» вулканитов разного, преимущественно основного и среднего состава. Обширные поля этих пород распространены на Восточно-Сихотэ-Алинском макросклоне, где тянутся почти непрерывной полосой и шириной до 80 км вдоль Татарского пролива от границы с Приморским краем до устья р. Амур.

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 ино-

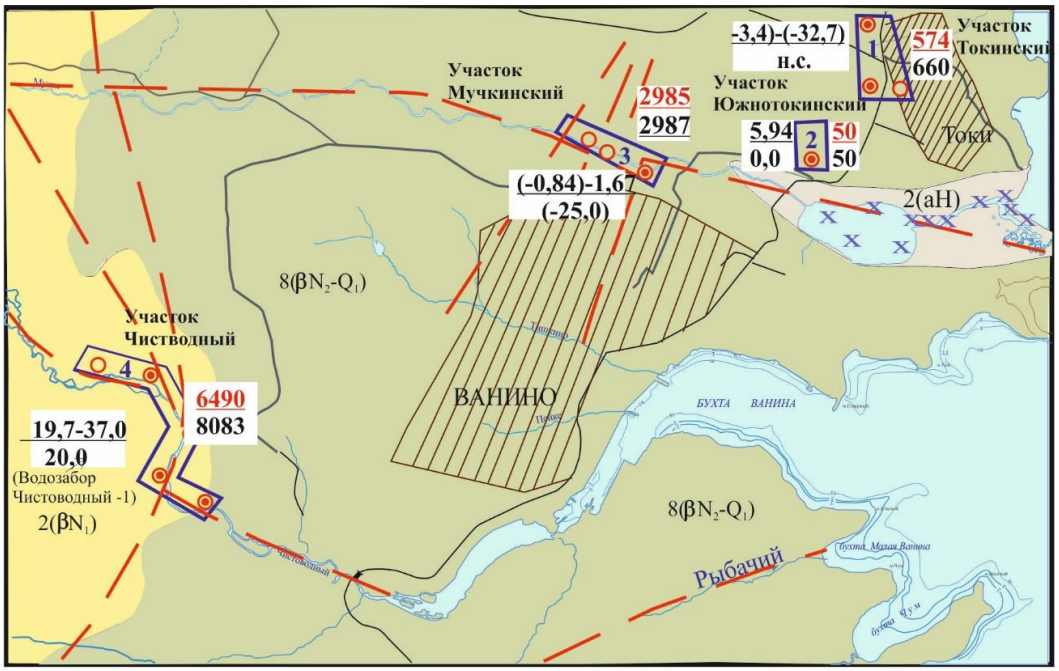
гда еще глубже. Такое сложное слоистое строение характерно только для водоносного комплекса в плиоцен-нижнечетвертичных базальтах. Для вулканитов (андезиты, базальты, туфы и др.) более старшего (K-N1) возраста характерна совершенно иная водоносность. Подземные воды могут образовывать промышленные скопления только в корах выветривания 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 (потоки) или в тектонических блоках, образованных пересекающимися разнонаправленными разрывными нарушениями (бассейны). Такие линейные разрывные нарушения часто создают разуплотненные зоны глубокого заложения, являющиеся дренажными и транзитными системами для всего рассекаемого или 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 практически эти ресурсы не использует.

Нарушенный режим. Примером использования такой транзитной системы является участок Рассошинский Личинскоего месторождения подземных вод в долине р.Рассошины (водоснабжение г. Николаевска), запасы которого составляют трещинные напорные воды. Здесь разведан мощный очаг разгрузки трещинно-жильных вод в аллювий русла реки. О существовании таких подземных потоков в Приморской полосе эффузивов свидетельствуют многочисленные примеры в Ванинском, Советско-Гаванском районах (Рис. 1.37 -1.40. Общий учтенный водоотбор в 2017 году в пределах этой Приморской полосы эффузивов составил 30,1 тыс. $м^3$/сут. Любопытные особенности гидродинамики этого района демонстрируют некоторые водозаборы.

Так, в п. Токи (Токинский участок Ванинского МПВ) более 60 лет работает водозабор, состоящий из 6 скважин с суммарной производительностью 500-1000 $м^3$/сут. Водоотбор в 2016-2017 гг. составил 660 – 574 $м^3$/сут с. Динамический уровень в некоторых скважинах находится на 5 -30 м ниже уровня моря. Скважины, располагаясь всего в 300-500 м от берега моря и, имея такие глубокие уровни, по информации от недропользователя, не подтягивают соленую воду.



Масштаб 1: 75 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

8(βN$_2$-Q$_1$) — Плиоцен-верхнечетвертичный 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

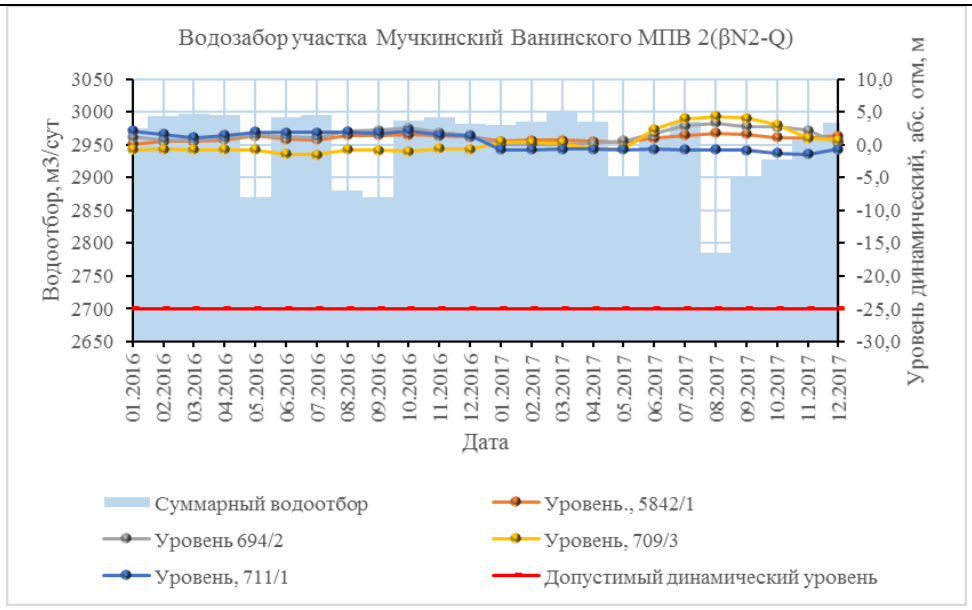
5,94 / 0,0 — 1 — 50,0 / 50,0 — Водозабор и его номер. Дробь слева от знака водозабора : уровень среднегодовой ,абс. отм.,м., в знаменателе допустимый динамический уровень, абс., отм., м; дробь справа от контура водозабора: в числителе водоотбор, м^3/сут, в 2017г.; в знаменателе водоотбор, м^3/сут в 2016 г.

Зона тектонического дробления

№ водозабора на схеме	Водозаборы	Водопользователь	Назначение
1	п.Токи	ООО Янтарь	Для населения ХПВ
2	ООО «Дальтранс уголь»	ООО Янтарь	Для технического водоснабжения ПТВ
3	Мучке	ООО Янтарь	Для населения п.Ванино ХПВ
4	Чистоводный 1, 2, 3	ООО Янтарь	Для населения п.Ванино и окрестных поселений ХПВ

Рис. 1.37 Схематическая гидрогеологическая карта с расположением

Аналогичная ситуация на Мучкинском водозаборе. Водозабор работает более 50 лет, но подсос соленой воды также не происходит (водоотбор в 2016-2017 гг. около 3,0 тыс. м^3/сут). Динамические уровни ведут себя спокойно. Прослеживается зависимость в июле-августе2017 г., когда от снижения водоотбора резко повысились уровни (Рис. 1.38).

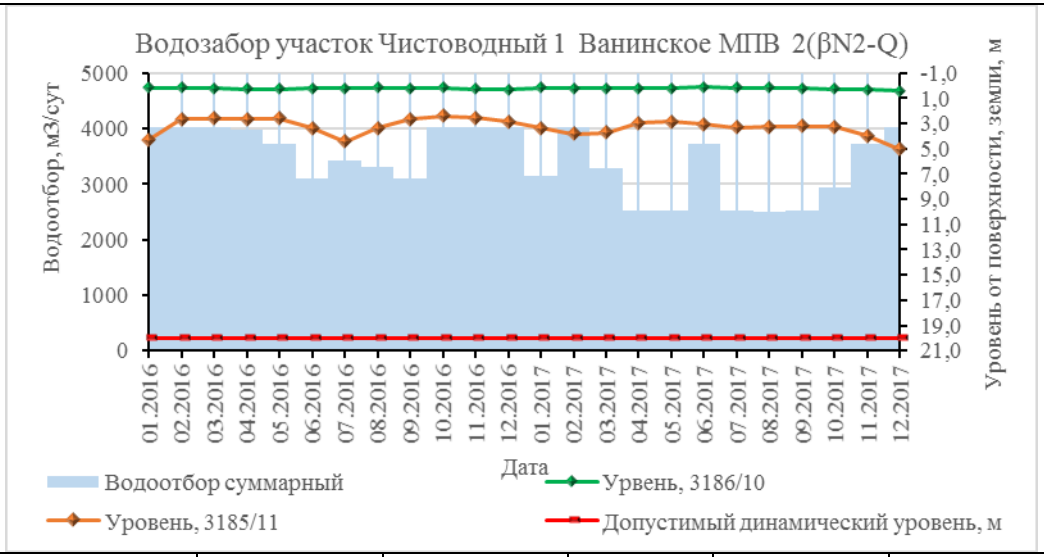


	Номер скважин	Средний 2016г	Средний 2017г	Амплитуда, м
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, абс. отм.,м	711/1	-0,89	-0,84	+0,05
	694/2	1,05	1,38	-0,33
	709/3	1,49	1,60	-0,11
	5842/4	1,67	1,01	+0,66
Водоотбор суммарный, $м^3$/сут		2987	2985	-2,00
Допустимый динамический уровень, абс. отм., м		-25,0		
Запасы утвержденные ТКЗ, $м^3$/сут		3000		

Рис. 1.38 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Мучкинского участка Ванинского МПВ в 2016-2017 гг.

На участке Чистоводный работают 3 водозабора с общим водоотбором в 2017 г. 6,5 тыс. $м^3$/сут, с уменьшением добычи на 1,5 тыс. $м^3$/сут по сравнению с прошлым 2016 годом. На поведение динамических уровней по двум скважинам (скв.3185, 3186) водозабора Чистоводный 1 уменьшение водоотбора никак не сказывается. Две оставшиеся скважины водозабора работают на самоизливе. По уровням в скважинах водозаборов Чистоводный 2 и Чистоводный 3 данных нет. На Чистоводном участке эксплуатируются напорные трещинно-жильные воды, приуроченные к радиальному разлому на вулканической постройке (Рис. 1.39).

Для водоснабжения г. Советская Гавань работают 4 водозабора на Майском, Западном, Восточном и Больше-Эггенском участках Совгаванского МПВ (Рис. 1.40). Водозаборы расположены: Майский на юго-восточном берегу бухты Западная, Западный в долине р. Хадя, Восточный и Большеэггенский в долине р. Бол. Эгге.



Номер скважин		Среднегодовой 2016	Среднегодовой 2017	Амплитуда	Допустимый динамический уровень, м	Общий водоотборна участке за 2016 г, м3/сут	Общий водоотбор на участке за 2017 г, м3/сут	Изменение водоотбора, 2016-2017 гг	Запасы подземных вод, тыс. м3/сут
Водозабор Чистоводный 1					20	8063	6490	-1573	25,0
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, м	скв.Х-3186/10	0,22	0,23	-0,01					
	скв.Х-3185/11	3,04	3,49	-0,45					
	скв. Х-3887/9; Х-5843/9а	самоизлив		-					
		самоизлив		-					
Водоотбор суммарный, м3/сут	скв.Х-3186/10, скв.Х-3185/11, скв. Х-3887/9; Х-5843/9а	4144	3164	-980					
	Водозабор Чистоводный-2								
	скв. Х-3035	нет св	2321						
	Водозабор Чистоводный-3								
	скв. Х-3403; скв.20	нет св	1005	-					

Рис. 1.39 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборах Чистоводного участка Ванинского МПВ в 2016-2017 гг.

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

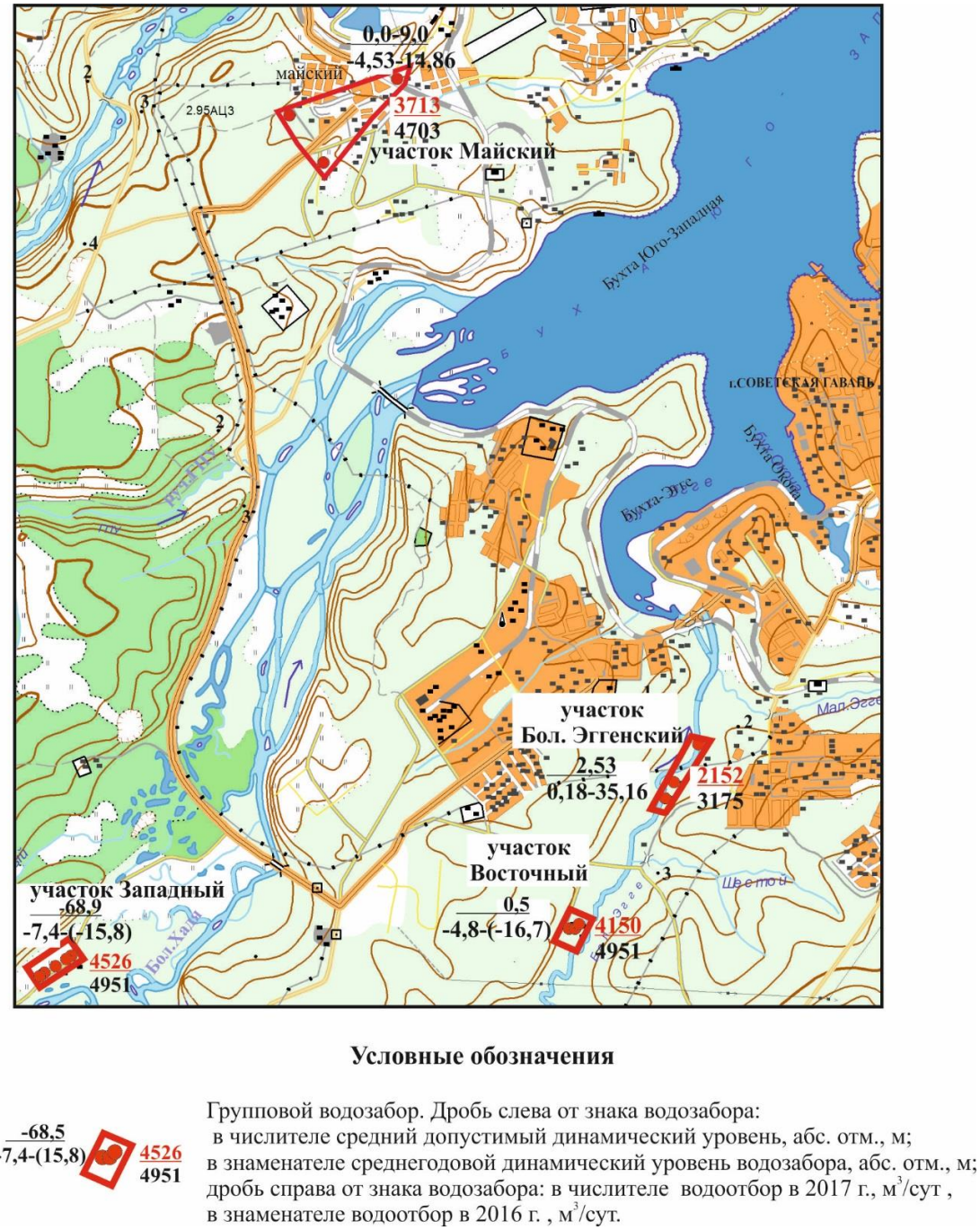
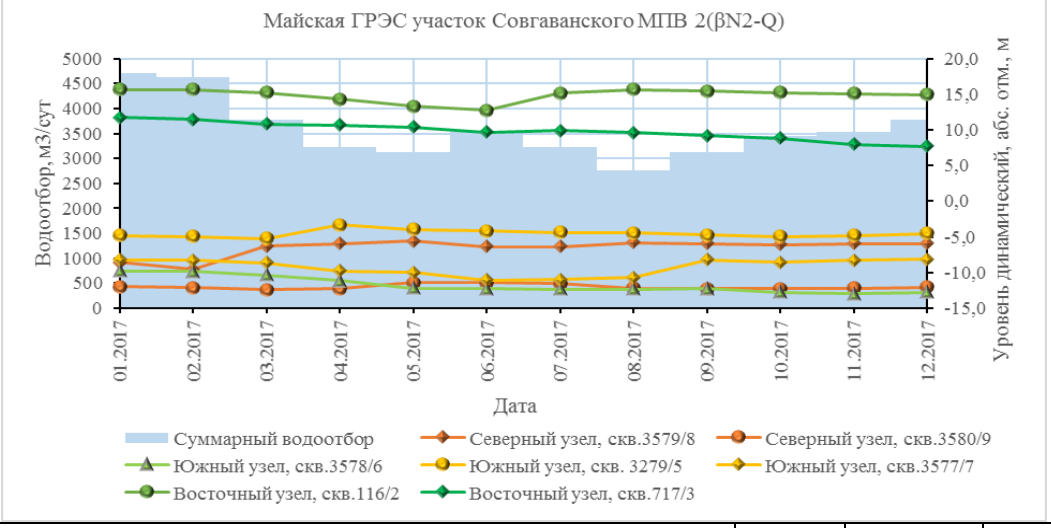


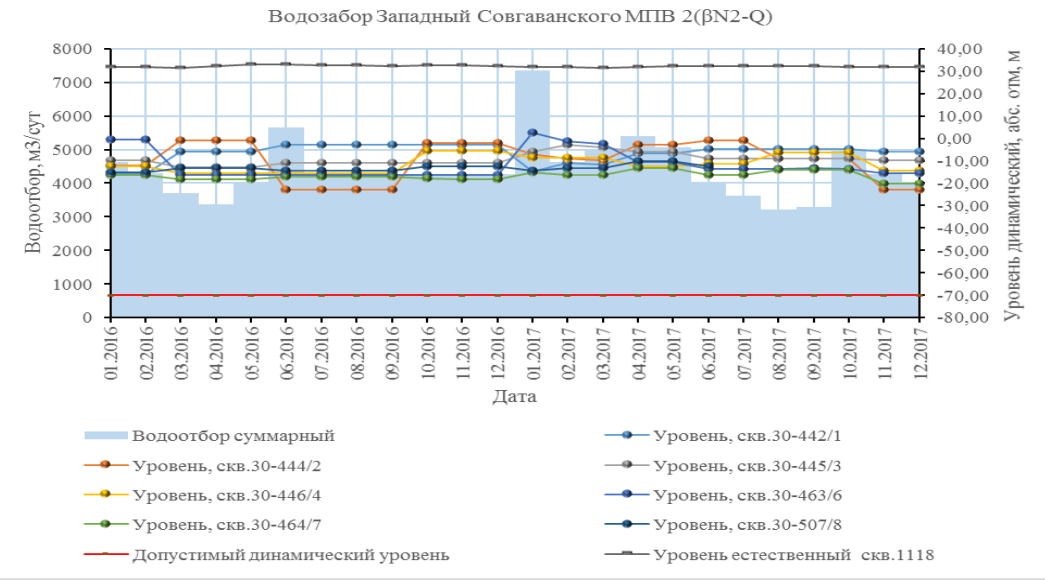
Рис. 1.40 Схема расположения групповых водозаборов в пределах участков Совгаванского МПВ

В 2017 г. водоотбор на 3 участках водозабора Майской ГРЭС составил 3,7 тыс. м^3/сут, на 1,0 тыс. м^3/сут меньше (согласно отчетности 4ЛС) чем в 2016 г. (Рис. 1.41), на Западном водозаборе водоотбор составил 4,5 тыс м^3/сут, что на 0,2 тыс. м^3/сут больше чем в предыдущем году. При этом среднегодовые уровни во всех скважинах (кроме скважины №3) повысились на 1,5-3,0 м. (Рис. 1.42).



Уровень динамический в эксплуатационных скважинах в абс. отм, м								Водоотбор суммарный, м^3/сут	Запасы утвержденные, тыс. м^3/сут	Допустимый динамический уровень от поверхности земли, м (абс. отм.)
Водозабор	Северный узел		Южный узел			Восточный узел				
Номер скважин	3579/8	3580/9	3578/6	3279/5	3577/7	116/2	717/3			
Среднегодовой 2017 г.	-6,55	-12,03	-11,76	-4,53	-9,25	14,86	9,84			
Водоотбор суммарный, тыс. м3/сут	1,29		0,911			1,512		3,713	4,6	н.с.

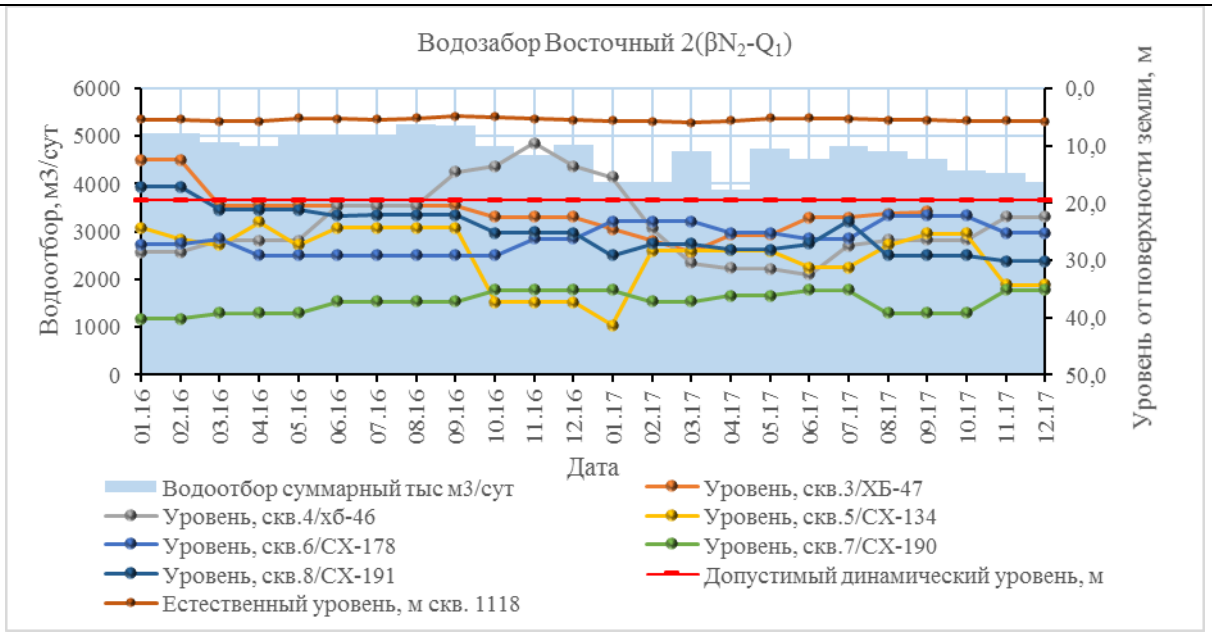
Рис. 1.41 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Майской ГРЭС Совгаванского МПВ в 2017 гг.



Номер скважин	Уровень динамический в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м						Уровень естественный, м	Допустимый динамический уровень,м	Водоотбор суммарный , м^3/сут	Запасы, м^3/сут
	скв.3	скв.4	скв.5	скв.6	скв.7	скв.8	скв.1118			
Среднегодовой 2016	-5,82	-10,39	-11,26	-12,52	-13,79	-17,53	-13,76	-68,90	4951	34000
Среднегодовой 2017	-7,33	-8,90	-7,44	-10,19	-10,05	-15,80	-12,34		4526	
Амплитуда, м	-1,51	+1,49	+3,82	+2,33	+3,74	+1,73	+1,42		-425	

Рис. 1.42 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Западный Совгаванского МПВ в 2016-2017 гг.

Уменьшился в 2017 году водоотбор на водозаборах Восточного, и Больше-Эггенского участков. Так, на водозаборе Восточном в 2017 г. водоотбор составил 4,36 тыс. м^3/сут, что на 0,6 тыс. м^3/сут меньше чем в 2016 г. Однако среднегодовые уровни оказались несколько выше, чем в 2016 г. Минимальные уровни опускались до 24-38 м при допустимом 19,5 м (Рис. 1.43). По опыту эксплуатации в течение нескольких десятилетий работы водозабора динамические уровни находятся на глубине 20-40 м от поверхности, что значительно ниже уровня моря, но засоления водоносного горизонта и «истощения» запасов до сих пор не происходит. Очевидно, что принятый, при оценке запасов (на этом и некоторых других месторождениях), допустимый динамический уровень оказался недостоверным. Запасы Восточного участка Совгаванского МПВ были утверждены в семидесятых годах прошлого столетия поэтому, учитывая особенности и многолетний опыт эксплуатации водозабора, следует в ближайшее время провести переоценку запасов на участке «Восточный» Совгаванского МПВ.

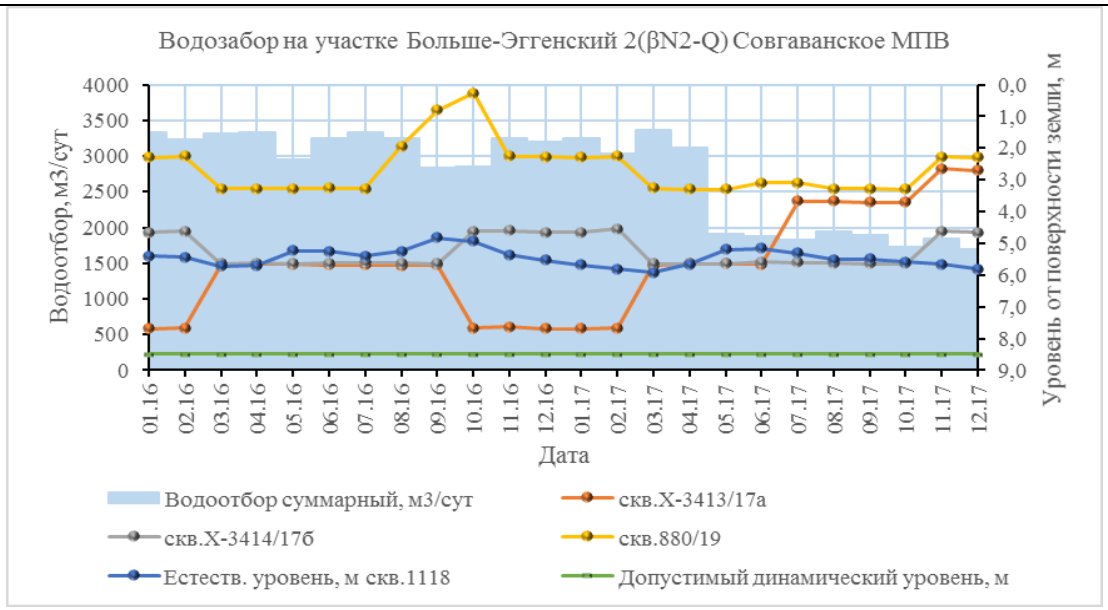


Номер скважин	Уровень динамический в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м						Уровень естественный, м	Допустимый динамический уровень, м	Водоотбор суммарный, м^3/сут	Запасы, м^3/сут
	скв.3	скв.4	скв.5	скв.6	скв.7	скв.8	скв.1118			
Среднегодовой 2016	19,61	20,81	28,14	28,10	37,73	21,83	5,34	19,50	4951	14700
Среднегодовой 2017	24,38	26,45	30,32	24,11	36,74	28,17	5,57		4358	
Амплитуда, м	-4,77	-5,64	-2,18	+1,25	+0,99	-6,34	-0,23		-593	

Рис. 1.43 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Восточный Совгаванского МПВ в 2016-2017 гг.

В нижнем течении р. Б.Эгге близ морского побережья расположен самый старый водозабор города – Больше-Эггенский. В 2017 г. его водоотбор снизился на 1,0 тыс.

м^3/сут. Среднегодовой уровень в скв.17а поднялся на 1,7м, в трех других скважинах снижение незначительное по отношению к уровням 2016 г. (Рис. 1.44).



Номер скважин	Уровень в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м			Допустимый динамический уровень, м	Естественный уровень, м	Водотбор, м^3/сут	Запасы подземных вод, м^3/сут
	Скв.Х-3414/17а	Скв.Х-3413/17б	Скв.880/18				
Среднегодовой, 2016 г.	6,55	5,19	2,37	8,50	5,34	3175	9700
Среднегодовой, 2017 г.	4,84	5,29	2,92		5,57	2152	
Амплитуда, м	+1,71	-0,10	-0,55		-0,14	-1023	

Рис. 1.44 Водоотбор, уровни в эксплуатационных скважинах на участке водозабора Больше-Эггенский за 2016-2017 гг.

Буреинский межгорный 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. Подземные воды здесь вполне удовлетворительного качества. В пределах бассейна происходит добыча угля шахтным и карьерным способами с применение водоотлива.

В районе широко распространен криогенный водоупор (температура от минус 0,5° до минус 3°) средней мощностью 40 м, перемежающийся с таликами. Уровни подземных вод аллювиального и юрско-мелового горизонтов не совпадают. Уровень трещинных вод в районе наблюдательного Чегдомынского створа (Рис. 1.45) в юрско-меловом водоносном комплексе, находясь в зоне влияния шахтного водоотлива, понижен и напрямую не связан с рекой через голоценовый аллювиальный горизонт.

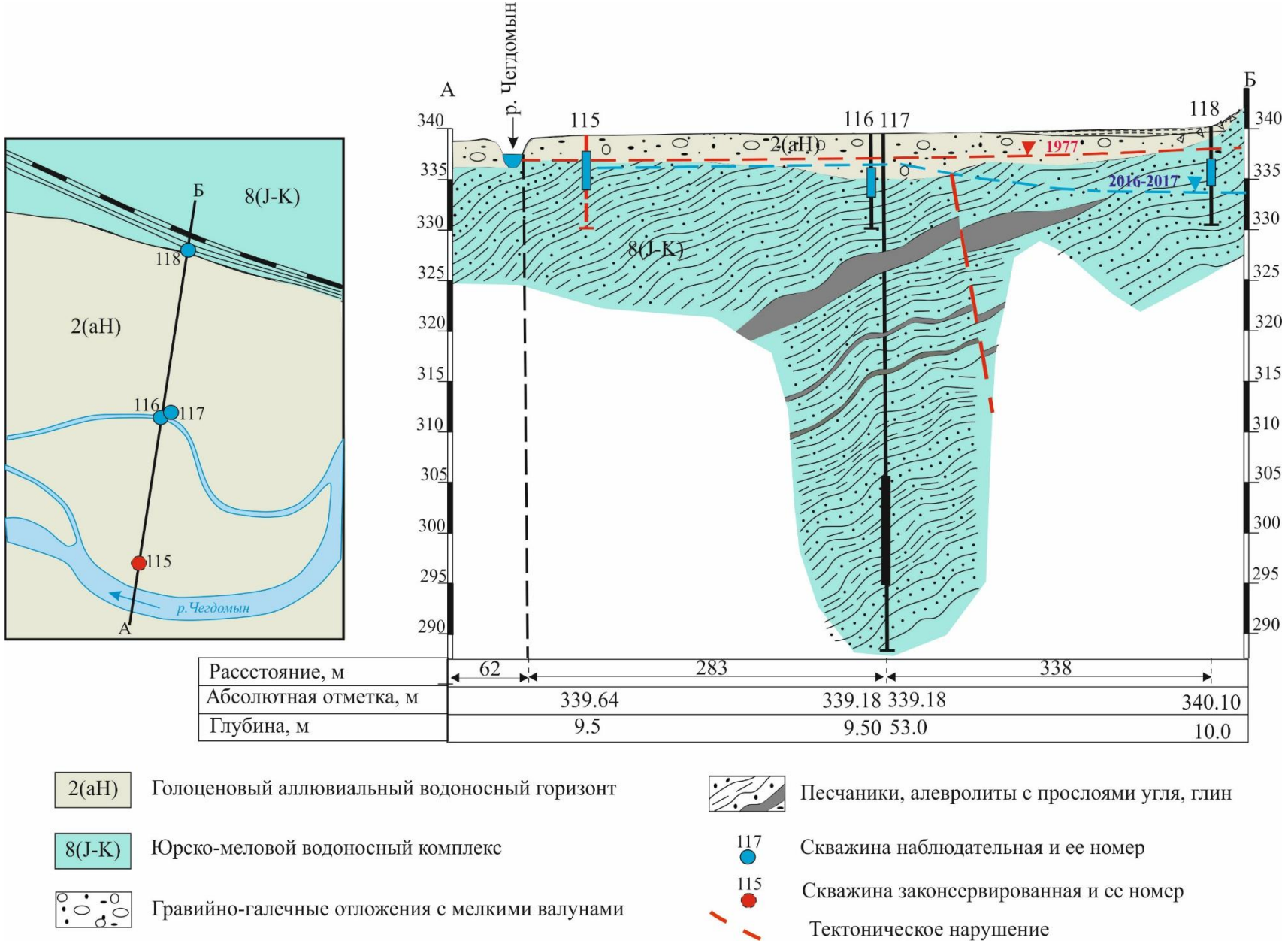
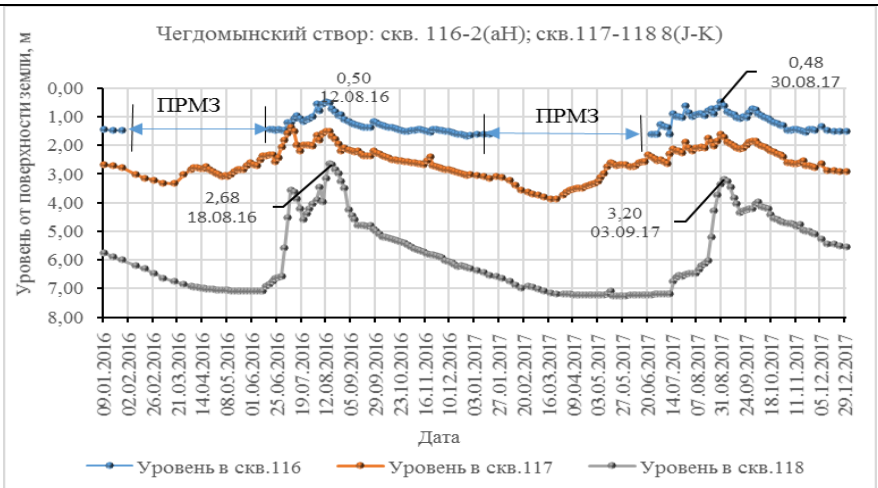


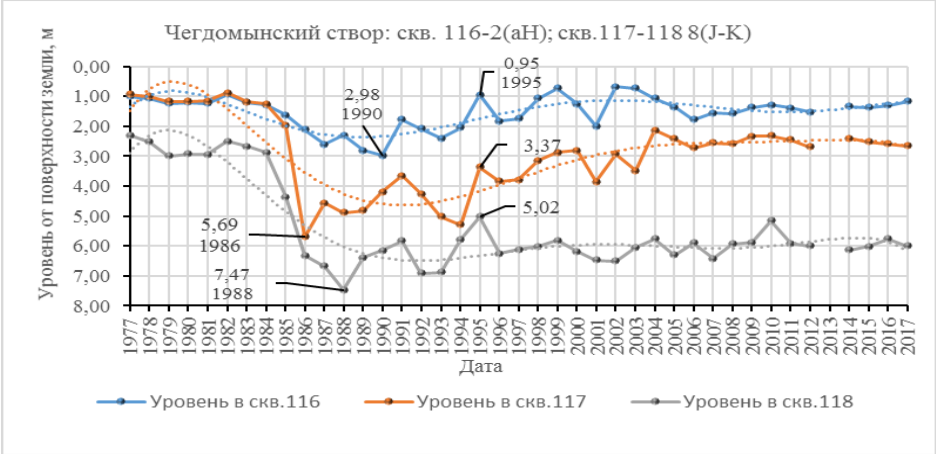
Рис. 1.45 Схема расположения Чегдомынского створа с разрезом

Нарушенный режим. Системный мониторинг водоносного горизонта проводился на Чегдомынском створе по трем скважинам (скв.116-118): две скважины оборудованы преимущественно на голоценовый (скв.116-117) аллювиальный горизонт и одна на юрско-меловой комплекс (скв.118). Скважины расположены в линейном ряду (створ) перпендикулярно к р. Чегдомын (Рис.1.45). На графиках (Рис. 1.46) видно, что ход уровней во всех скважинах одинаков, только уровни в скв.118 значительно (более чем на 4 м) ниже, чем в других скважинах, вскрывающих аллювиальный горизонт. Это свидетельствует, что скважина 118 находится в области депрессии, создаваемой шахтным отливом.

Юрско-меловой водоносный комплекс помимо шахтного водоотлива эксплуатируется еще двумя крупными водозаборами: Солонийским, снабжающим пос. Новый Ургал и Чегдомынским обеспечивающим п. Чегдомын. Объектный мониторинг на водозаборах не проводится. Данные по отчетности (водоотбор, уровни) за 2017 г. а также предыдущие 2015-2016 гг. отсутствуют.



Уровни в наблюдательных скважинах на Чегдомынском створе за 2016-2017 гг.



Среднегодовые уровни в наблюдательных скважинах на Чегдомынском створе за 1977-2017 гг.

Рис. 1.46 Изменение уровней на Чегдомынском створе

Полоса эффузивов западного макросклона хр. Сихотэ-Алинь (восточный борт Среднеамурского МАБ cXII-A3)

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.

Обычно базальты сильно трещиноваты (трещины остывания) и, залегая в виде линз среди рыхлых водоносных отложений, образуют локальные водоносные тела, содержащие безжелезистую воду среди окружающей железистой. Такие крупные поселения как Хор и Переяславка целиком снабжаются водой из таких базальтов.

Нарушенный режим. На водозаборе молочного завода (гидрогеологический разрез, Рис. 1.47) 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. 1.48) в условиях эксплуатации отмечается его спокойный ход с повышением уровней в 2017 г, связанным со снижением водоотбора. Максимальное повышение уровня до 2,0 м произошло в скважине 3324, эксплуатирующей водоносные палеоген-неогеновые отложения. Изменение уровней произошло в скважинах 12Д и 1265 в пределах 0,1 м. Общий водоотбор снизился в 2017г. на 18% (133 $м^3$/сут).

Сихотэ-Алинская СГСО (cXII-A3). 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 коре выветривания скальных пород.

Площади где можно организовать водоснабжение за счет подземных вод (дебиты скважин 0,2-5,0 тыс. $м^3$/сут) составляют в крае менее 20 %.

На территории Хабаровского края в составе Сихотэ-Алинской СГСО подземные воды содержатся только в корах выветривания разновозрастных и разных по происхождению метаморфизованных скальных породах (дебиты скважин 0,01-0,1 тыс. $м^3$/сут).

Водоносная зона трещиноватости скальных пород (преимущественно мезозойская водоносная зона трещиноватости), несмотря на маловодность стала очень востребованной в последнее время в связи с малоэтажным и индивидуальным строительством, что объясняется более высоким качеством (безжелезистая) трещинных вод.

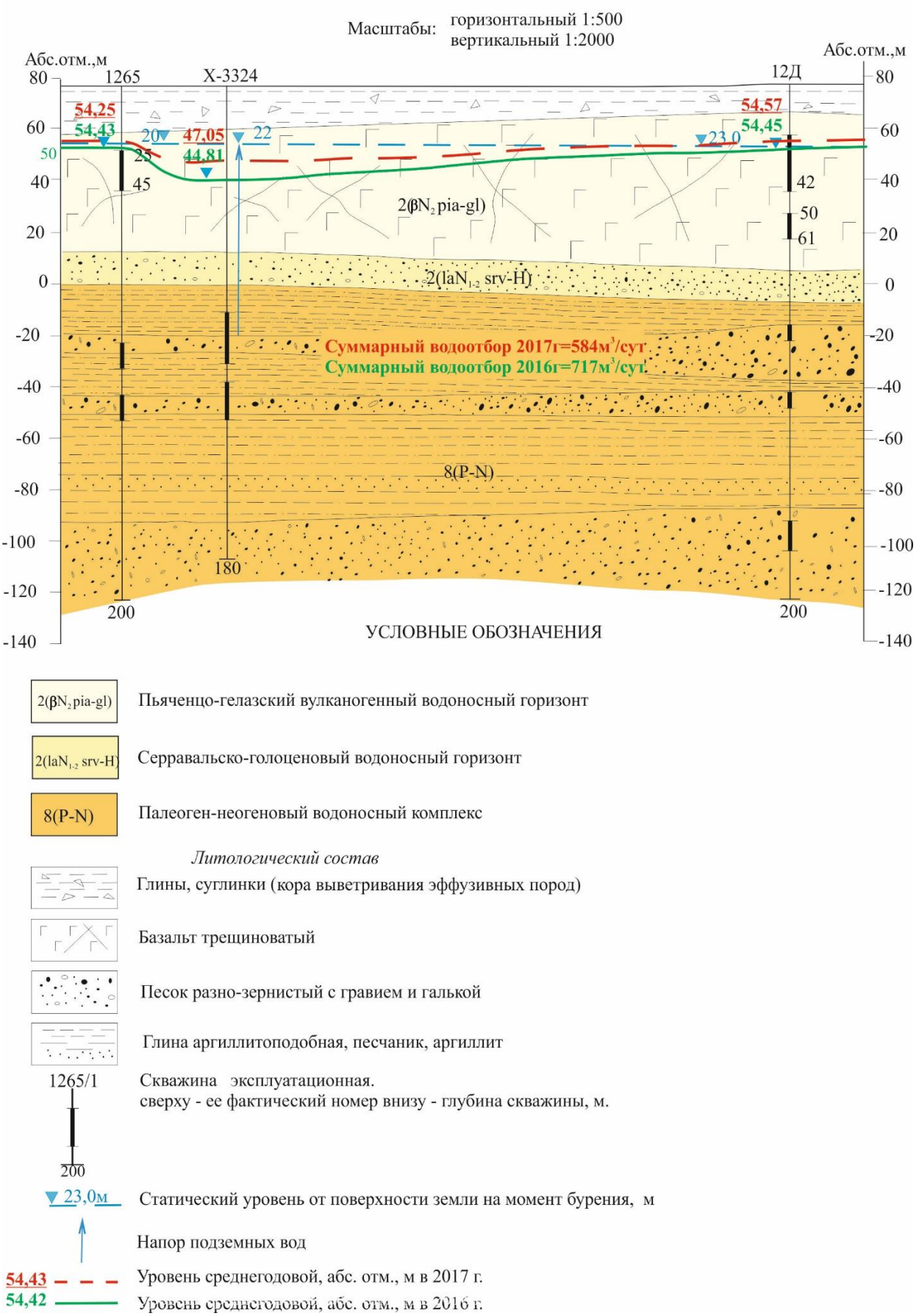
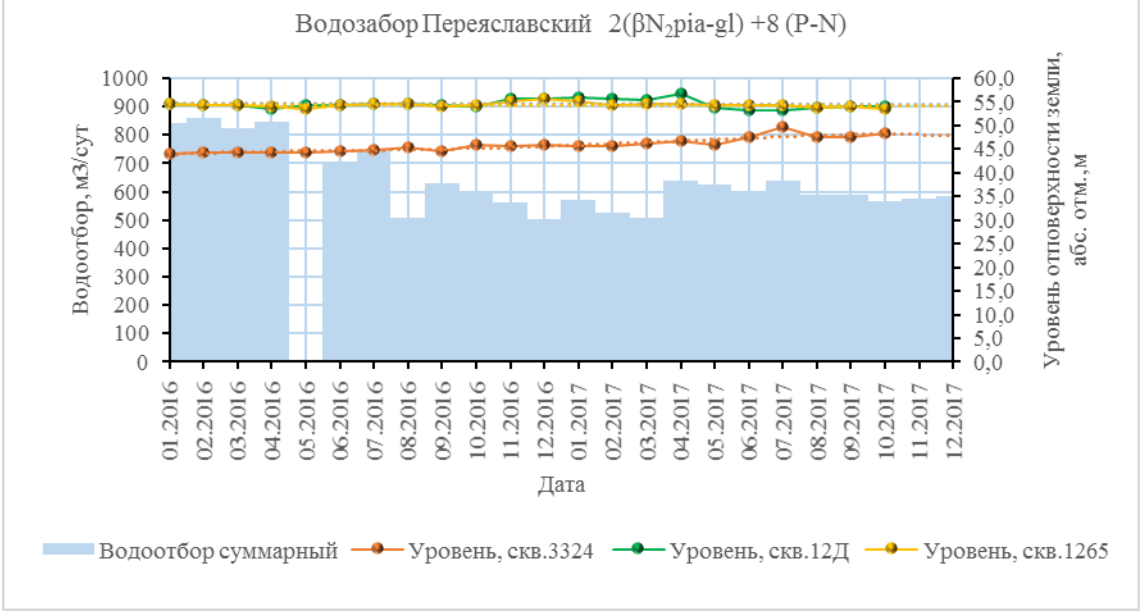


Рис. 1.47 Гидрогеологический разрез водозабора Переяславского молочного завода



Номер скважин	Уровень в эксплуатационных скважинах, абс. отм., м			Водоотбор суммарный, м^3/сут	Допусти мый динамичес кий уровень, 8(bN2pia-gl) +8 (P-N)	Запасы подземных вод, м^3/сут
	скв.3324	скв.12д	скв. 1265			
Среднегодовой 2016	44,81	54,45	54,43	717	нет св.	1400
Среднегодовой 2017	47,05	54,57	54,25	584		
Амплитуда, м	+2,24	+0,12	-0,18	-133		

Рис. 1.48 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Переяславского молочного завода в 2016-2017 гг.

Нарушенный режим. Особенно большую нагрузку от массового, ничем не ограниченного устройства малых водозаборов, испытывает водоносная зона трещиноватости в г.Хабаровске в районе Базовских, Воронежских, Матвеевских и Березовских поднятий, где происходит наибольшая концентрация малоэтажного строительства. Самым крупным водозабором, эксплуатирующим зону трещиноватости (погребенная кора выветривания) является пивоваренный завод Балтика (Рис. 1.49). Водозабор работает с 2002 г., когда было пробурено 8 скважин и оценены запасы по категории C_2 - 1,464 м^3/сут. Суммарная добыча составляла тогда 1000-1200 м^3/сут. Уже в начале эксплуатации напор (18-30 м выше подошвы верхнего водоупора) был сработан. В 2005 г. водозабор состоял уже только из 4 скважин, остальные почти полностью обсохли. Переоценка запасов (по опыту эксплуатации) изменила соотношение запасов: по категории В принято 1,08 тыс. м^3/сут и по C_1 - 0,38 тыс. м^3/сут. Сформировалась общая воронка депрессии с наибольшей глубиной 90 м в районе скважин 4 и 5. Но, к 2016 г. стабильно работали по-прежнему только две (3 и 8) скважины и в конце 2016 года прошла еще одна переоценка запасов, которые были оценены в 1,1 тыс. м^3/сут по категории В. В настоящее время продолжают работать две скважи-

ны 3 и 8 с общей производительностью около 600 м^3/сут. В 2017 г. в работу добавилась скважина 5, водоотбор перераспредилися между тремя скважинами, снизившись до 540 м^3/сут (Рис. 1.50). Скважина 5 в 2016 г. выполняла роль наблюдательной с уровнем около 26 м от поверхности земли, а в 2017 г., при включении ее в эксплуатацию, уровень понизился еще на 17 м. Самый низкий среднегодовой уровень в скважине 8 составляет 59 м. Водозабор работает, не превышая отметки допустимого динамического уровня. Подтверждается прямая взаимосвязь водоотбор-уровень (ресурсы ограничены). Вполне очевидно, что при увеличении водоотбора до «критической» цифры утвержденных запасов, есть вероятность полной сработки запасов и осушения всех скважин.

Таким образом, мониторинг состояния недр на участке водозабора пивоваренного завода Балтика свидетельствует о том, что 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 маловероятым.

Опыт эксплуатации водозабора «Балтика» можно использовать, в качестве аналога, при оценке запасов водоносных зон трещиноватости на других участках недр Хабаровского края и других субъектов Дальневосточного округа.

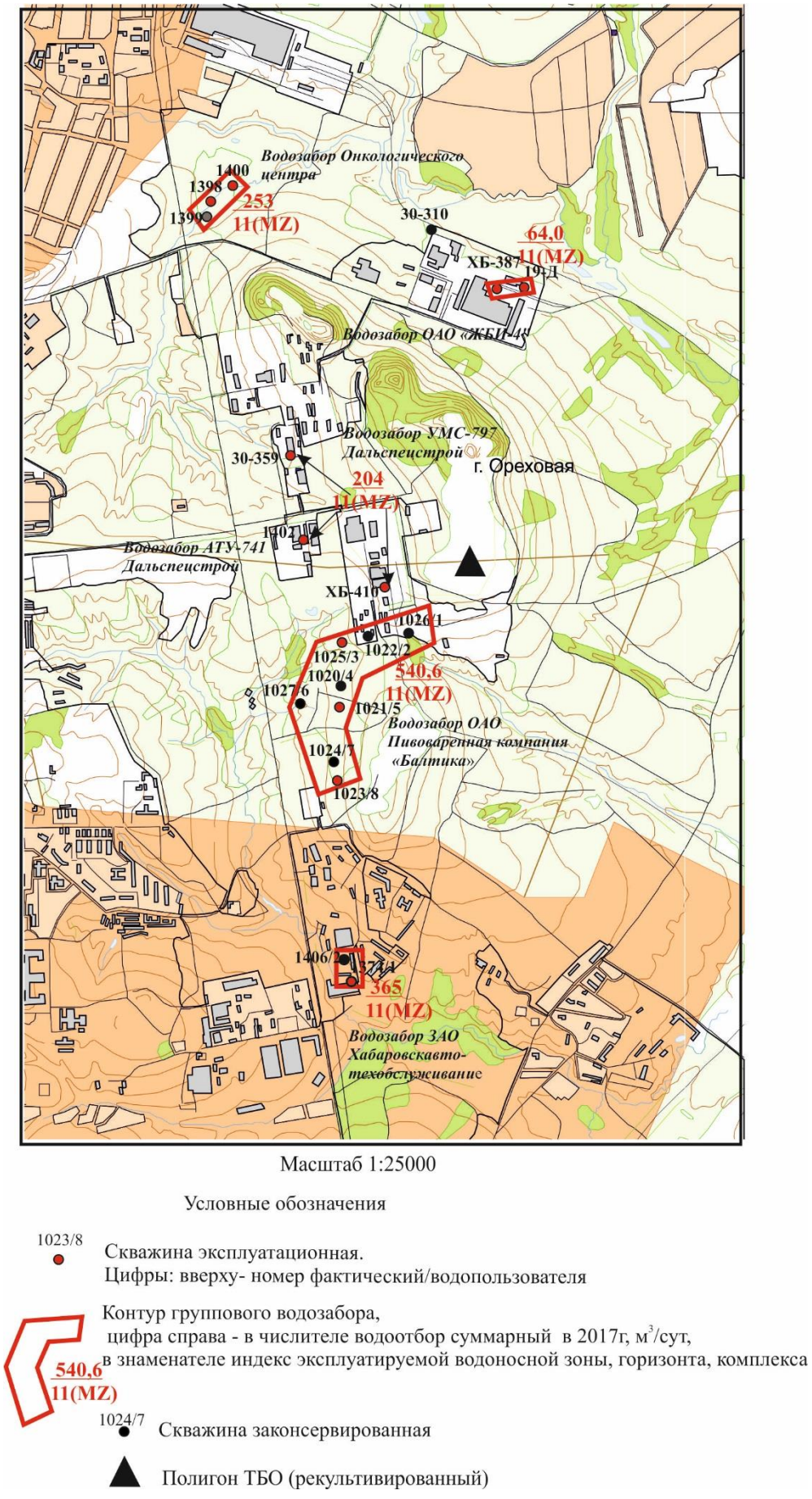
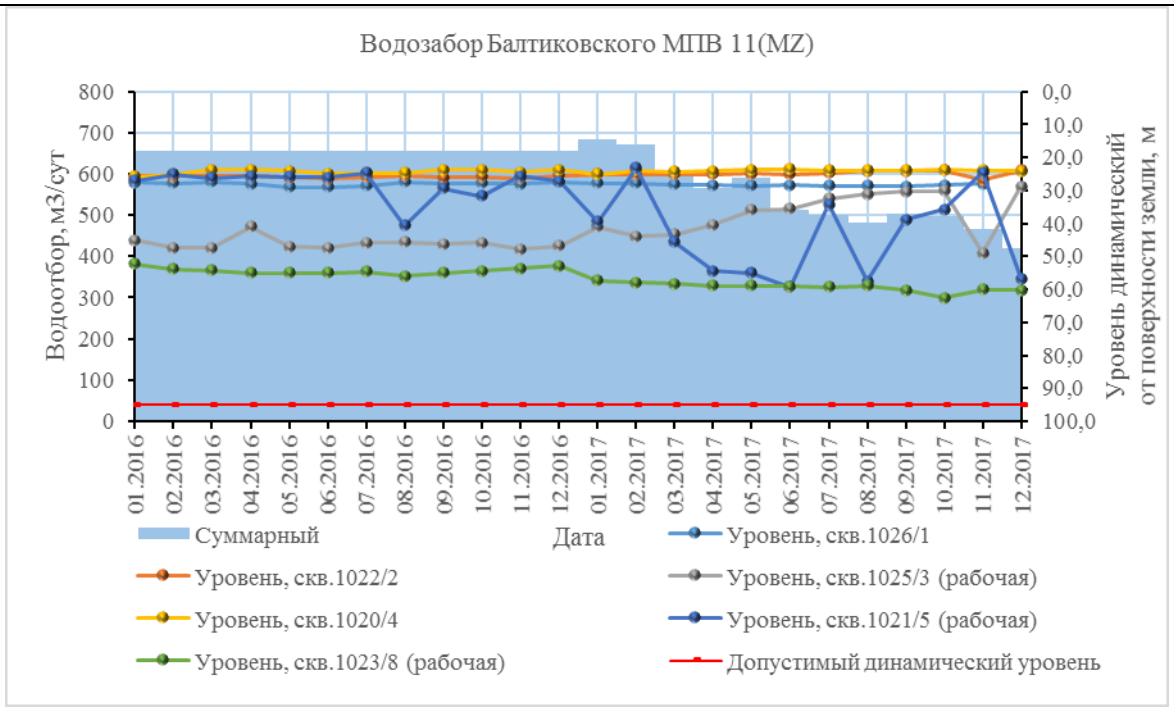


Рис. 1.49 Схема расположения водозаборов в районе «Ореховая Сопка» г. Хабаровска



	Номер скважин	Средний 2016г	Средний 2017г	Амплитуда, м
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, м	1026/1	28,02	28,34	-0,32
	1022/2	25,89	24,86	+1,03
	1020/4	24,31	24,05	+0,26
	1025/3 (рабочая)	46,59	36,85	+9,74
	1021/5 (рабочая)	26,51	43,76	-17,24
	1023/8 (рабочая)	54,44	59,35	-4,9
Водоотбор суммарный, м^3/сут	1021/5	656	541	-115
	1023/8			
	1025/3			
Допустимый динамический уровень, м	95,0-100			
Запасы утвержденные ТКЗ, м^3/сут	1100			

Рис. 1.50 Водоотбор и динамические уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе Балтиковского МПВ за 2016-2017 гг.

Водоносная зона экзогенной трещиноватости 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.

Выводы и рекомендации

1.Доля подземных вод в общем водопотреблении Хабаровского края составляет всего 35,7%.

Так, водоснабжение основных водопотребителей края – Хабаровска и Комсомольска-на-Амуре почти полностью осуществляется речными водами. Однако такие сравни-

тельно 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). Значительных депрессионных воронок, образовавшихся в результате многолетней эксплуатации, в основных водоносных горизонтах нет.

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. Положение динамического уровня, измеряемого в эксплуатационных, а не в наблюдательных скважинах, обычно гораздо ниже чем истинное пластовое из-за технического несовершенства (скачок уровня) фильтра.

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, как Мостовой (303,6 тыс. $м^3$/сут), Силинский (34,6 тыс. $м^3$/сут), 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 400 тыс. $м^3$/сут.

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

Добыча и использование такой воды, возможно, будет рентабельна, если в будущем, будет найдено и внедрено принципиально новое эффективное решение технологии водоподготовки.

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.

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 2017г. она снизилась до 4,9 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, по мере развития депрессии (снижения) напоров. Далее, при достижении воронкой депрессии основных гидродинамических границ месторождения (река Амур и Тунгуска) возникает привлекаемый поток из рек. Как видно из рис. 1.51 моделирование показало, что через несколько лет после запуска в эксплуатацию участка 1-й очереди водозабора, привлечение воды из рек достигнет 69% в балансовой структуре вобоотбора 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-

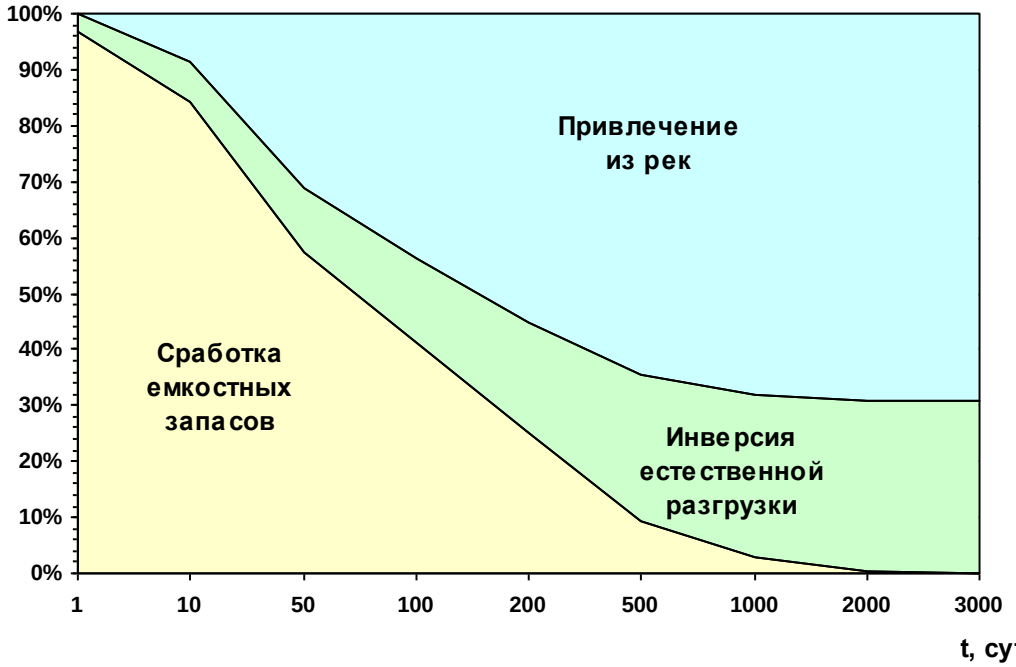


Рис. 1.51. Динамика балансовой структуры водотбора (в процентах от дебита эксплуатации 120 тыс.м3/сут).

промышленного участка водозабора из 3-4 узлов скважин, рузультатом 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 недропользователю рекомендовано 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 не поступало отчетов от недропользователя (МУП города Хабаровска «Водоканал») о результатах опытно-промышленной эксплуатации 3-4 установок внутрипластовой очитски, которую целесообразно было произвети 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 очитски, начиная с 2011 года.

Полноценных отчетов о мониторинге эксплуатации Тунгусского месторождения в территориальные органы Федерального агенства по недропользованию не поступало. Дальневосточный региональный центр ГМСН был вынужден запрашивать в Дальнедра необходимую информацию по Тунгусскому месторождению для анализа состояния недр, включающую ежесуточные объемы отбираемой воды и воды, закачиваемой в водоносный горизонт, а также ежесуточные уровни подземных вод по всем эксплуатационным и наблюдательным скважинам. В ответах недропользователя указывалось, что Дальневосточному региональному центру ГМСН нет необходимости в детальных, ежесуточных данных мониторинга эксплуатации Тунгусского месторождения, поэтому в отчетах передаются средние за месяц значения, а также максимум и минимум.

Таким образом, не получая для анализа и обощения 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 отсчет от запуска первой скважины в эксплуатаци.

До настоящего времени водозабор не достроен и не введен в эксплуатацию, а недропользователь пытается это объеяснить 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 месторожденим, еще в 2000 году прогнозировалось, что через несколько лет после запуска в эксплуатацию участка 1-й очереди водозабора, привлечение воды из рек достигнет 69% в балансовой структуре вобоотбора 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.

7. Анализ данных мониторинга состояния недр дает возможность выявить проблемы с подтверждением утвержденных запасов подземных вод, вводом в эксплуатацию новых месторождений. Проблемы установлены на Чкаловском месторождении, в части запасов 11,46 $м^3$/сут по категории «$С_1$», по участку водозабора завода «Балтика», участку Восточный (уровни устойчивые, но значительно ниже допустимых рассчетных) г. Советская

Гавань. 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.

Амурская область

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 01.01.2018 г. являются следующие гидрогеологические подразделения:

-- Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH);

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

- Палеоген-неогеновый водоносный горизонт 8 (P-N);

- Палеоген-меловой (цагаянский) водоносный комплекс 8 (P-K);

- Водоносная зона трещиноватости разновозрастных метаморфических и интрузивных образований 11(MZ-PZ).

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

Ненарушенный (естественный) режим межпластовых вод (цагаянский водоносный комплекс (основной источник водоснабжения в пределах Амуро-Зейского бассейна) а также грунтовых подземных вод (всего 6 скважин) наблюдался на Мало-Сазанковском, Поляном, Поярковском, Белогорском и Архаринском (ГГД) постах ГОНС. (Рис. 1.52-1.61). На

пунктах ГГД Тындинский и Сиваки наблюдения ведутся за мезозойской водоносной зоной трещиноватости.

Все наблюдательные скважины оборудованы автоматизированными системами сбора данных Кедр-ДМ3 и Байкал с ежесуточной 2 разовой фиксацией гидродинамических показателей. На графиках показан ход уровней подземных вод в 2016-2017 гг. для различных водоносных горизонтов и ВЗТ).

Голоценовый водоносный горизонт. Уровень подземных вод наблюдается на двух пунктах скв. 1100-а (Малая Сазанка) и скв. 309 (Поярково). В 2016-2017 гг. максимальные уровни наблюдались в скв. 1100-а в июле и сентябре (7,02-7,87 м,) соответственно. Ход уровня согласно тренду указывает на его снижение в отчетном году по отношению к предыдущему (2016 г.). Амплитуда составила 2,38-2,14 м (Рис. 1.52). В скважине 309 (Поярково) в 2016 г. максимальный уровень приходится на начало октября и составляет 11,40 м, в текущем году уровень такой же и приходится на середину октября (Рис. 1.53). Амплитуда в текущем году не превысила 1 метра.



Рис. 1.52 Изменение уровня подземных вод в скв.1100-а за 2016 2017 гг. (Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт) 2(aH)



Рис. 1.53 Уровень подземных вод в скв.309 с 01.10.2016 по 31.12.2017 г. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH)

Плейстоцен-голоценовый водоносный горизонт наблюдается на створе Поляное в скв. 160-1 глубиной 35 м. Уровень залегает на глубине 25-26 м. Отмечается нестабильная работа прибора по замеру уровня в начале 2017 г., затем уровень выравнивается и ведет себя спокойно, снижаясь в весенне- зимний период и повышаясь в летне-осенний. Амплитуда в 2016-2017 составила 0,3- 0,41 м (Рис. 1.54.

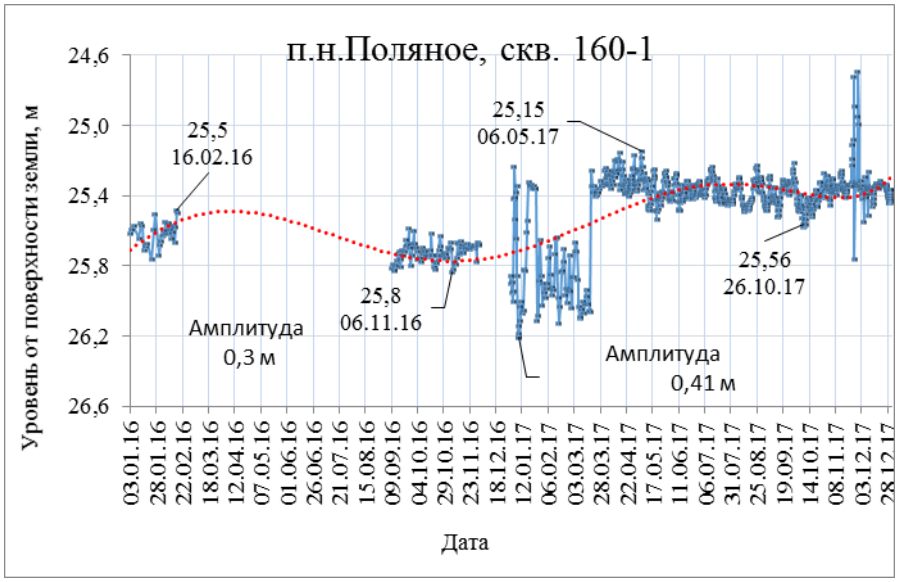


Рис. 1.54 Изменение уровня подземных вод в скв.160-1 за 2016-2017 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)

Палеоген-неогеновый водоносный горизонт 8(P-H) наблюдается в 4 скважинах ГОНС ГМСН (1100-2, 160-2, 160-3,42-1) и одной скважине ГГД-поля (1510).

В качестве примеров приведены графики по створу М. Сазанка в скважине 1100-2, и створу Поляное в скважине 160-3 (Рис. 1.55,1.56). Уровни в этих скважинах ведут себя одинаково. В обеих скважинах в текущем году наблюдается снижение уровня.

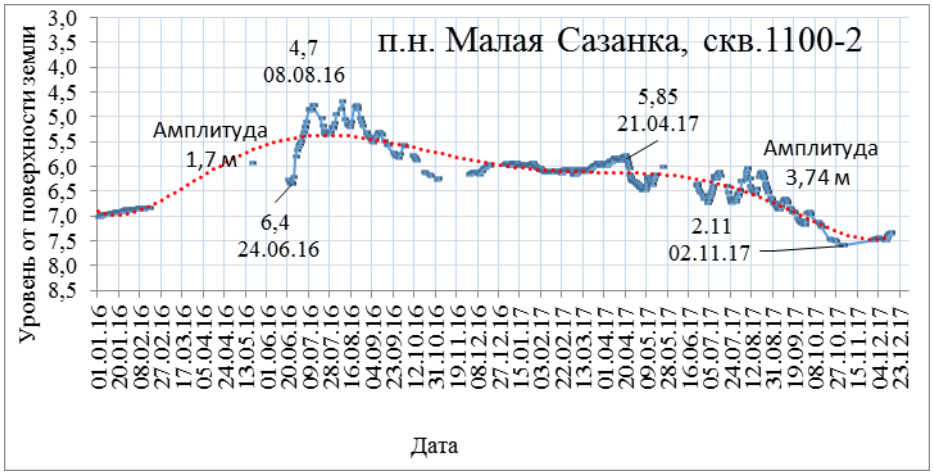


Рис. 1.55 Изменение уровня подземных вод в скв.1100-2 за 2016-2017 гг. п.н. Малая Сазанка. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт. 8 (P-N)

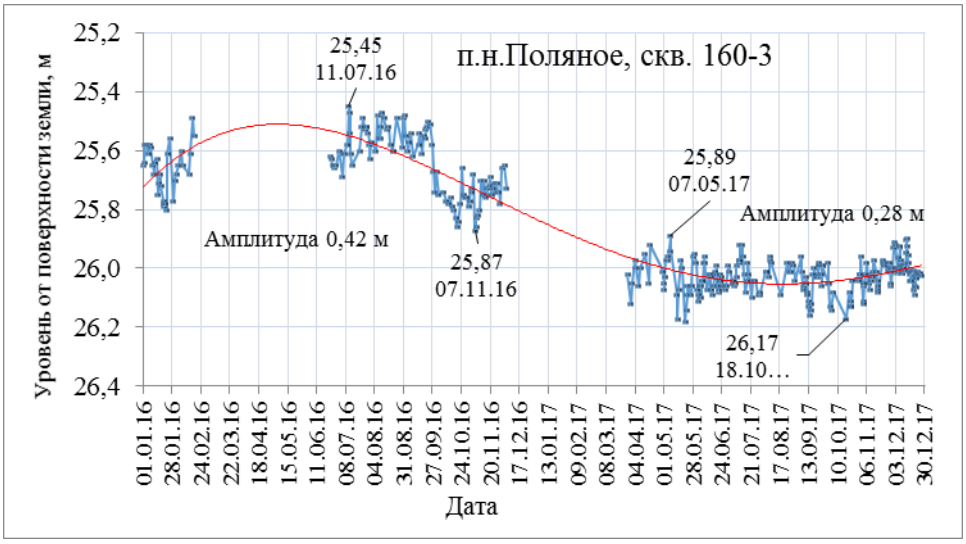


Рис. 1.56 Изменение уровня подземных вод в скв.160-3 за 2016-2017 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8 (P-N)

Палеоген-меловой (цагаянский) водоносный комплекс 8 (P-K) наблюдается на пунктах Поляное, Архара, Поярково. Скважины глубиной 190-380 м. Ряд наблюдений на этих скважинах составляет от 5 до 10 лет. Так, в скважине 1507 за 7 летний цикл наблюдений среднегодовой уровень повысился на 1,2 м (0,17 м в год), в скважине 1509 за 10 лет с 2007 г. уровень повысился на 2,36 м, т. е. на 0,24 м в год, в скважине 1512 за пятилетний период уровень поднялся также на 1,2 м (0,24 м в год). Очевидно, что снижения уровней (напоров) в межпластовых (артезианских) водоносных горизонтах не происходит. За период наблюдений 2016-2017 гг. во всех пунктах происходит повышение уровня. (Рис. 1.57-1.59).



Рис. 1.57 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скв. 1507 за 2016-2017 гг. п.Архаринский. Палеоген-меловой (цагаянский) водоносный комплекс

.

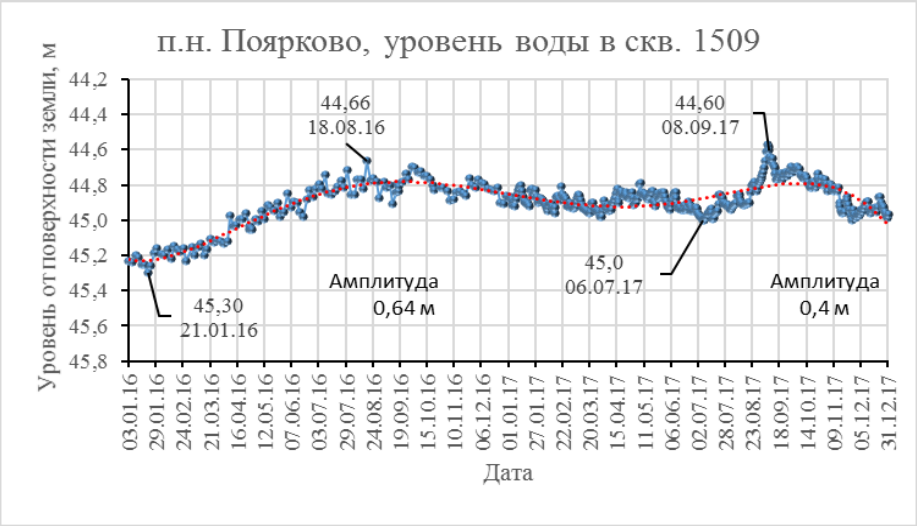


Рис. 1.58 Уровень подземных вод в наблюдательной скв. 1509 за 2016 - 2017 гг. п.Поярковский. Палеоген-меловой (цагаянский) водоносный комплекс.

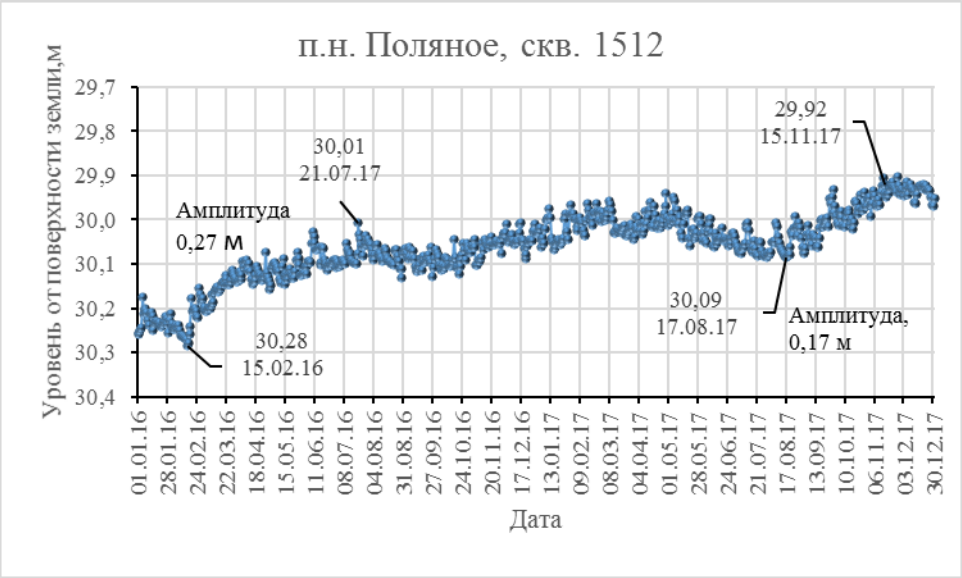


Рис. 1.59 Изменение уровня подземных вод в скв.1512 за 2016-2017 гг. Палеоген-меловой (цагаянский) водоносный комплекс.

На севере Амурской области на территории Центрально-Станового ГМ наблюдается *водоносная зона трещиноватости мезозойских пород* в скважине 1508 в п. Тында. На графике (Рис. 1.60) в осенний период 2016 г. наблюдается резкое повышение уровня до 12,5 м. Амплитуда значительная, хотя и характерная для трещинных вод, составила 3,35 м. Годовая амплитуда колебания уровня в 2017 г. всего 1,88 м.

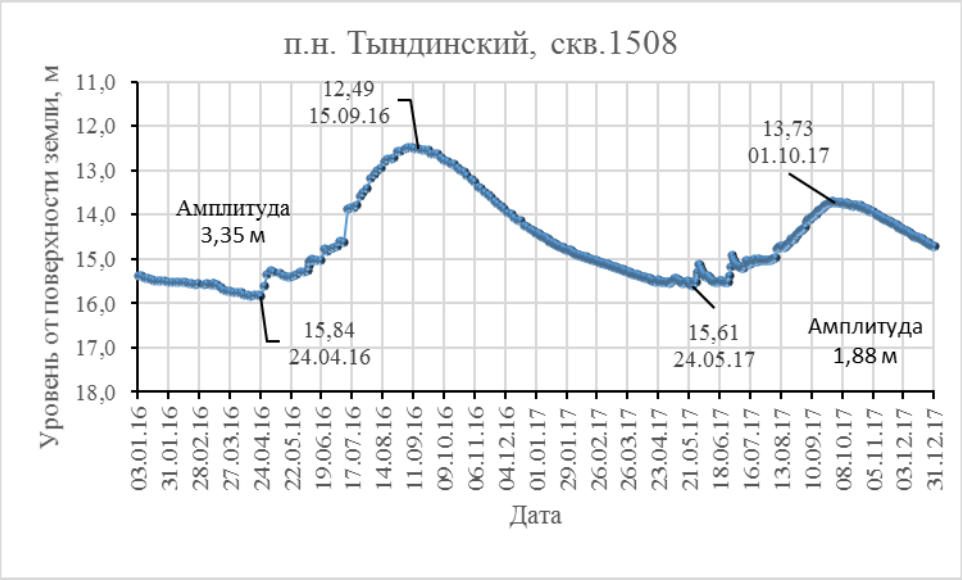


Рис. 1.60 Уровень подземных вод в наблюдательной скв. 1508 за 2016 -2017 гг. п.Тындинский. Мезозойская водоносная зона трещиноватости гранитоидов, 11(MZ)

Таким образом, естественное (не нарушенное) положение и ход уровней подземных вод в отчетном 2017 г. практически не отличались от предшествующего года. Хотя для грунтовых вод голоценового, плейстоцен-голоценового и аллювиальных горизонтов среднегодовые уровни незначительно понизились. Для межпластовых подземных вод палеоген-неогенового водоносного горизонта и палеоген-мелового (цагаянского) водоносного комплекса в 2017 г. произошло повышение среднегодовых уровней по сравнению с предшествующим годом. Среднегодовые уровни водоносной зоны трещиноватости скальных пород на севере области (п.Тында) снизились.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод в Амурской области осуществляется на территории Амуро-Зейского артезианского бассейна. Отчетность по объектной сети поступает в виде 4ЛС, то есть только по количеству добываемой воды. Сведения об уровенном режиме как правило отсутствуют. Данные по уровням эксплуатационных скважин и суммарном водоотборе приведены по 4 водозаборам (Рис.1.61-1.62) из 14 обследованных в 2017 г. Ниже дается их краткая характеристика.

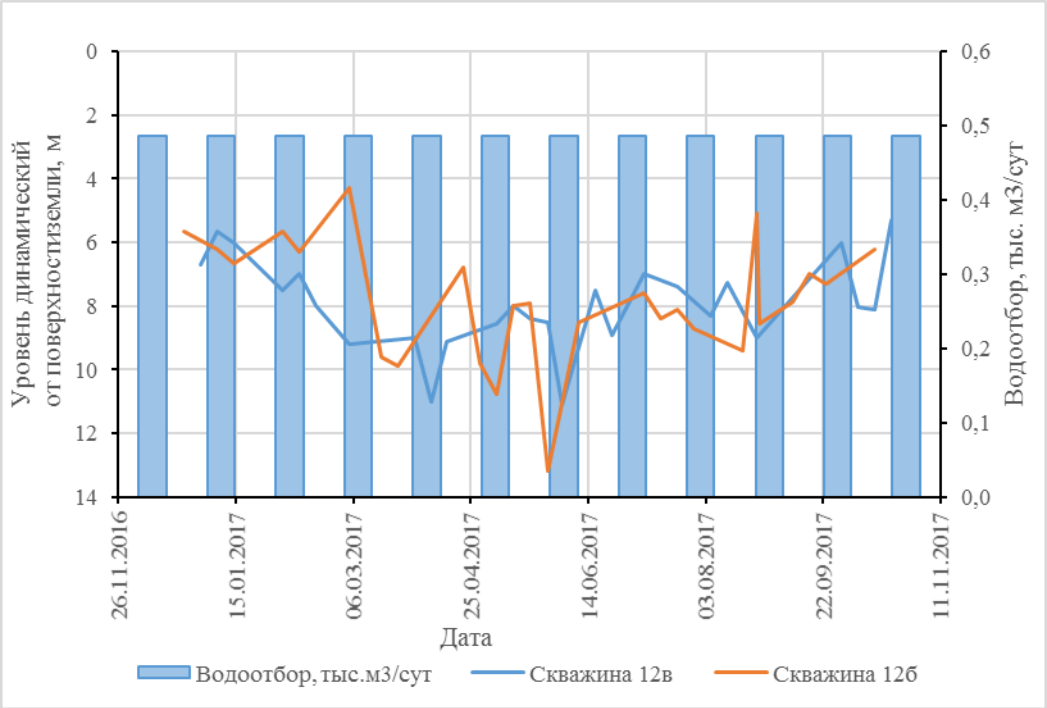


Рис. 1.61 Водоотбор суммарный среднемесячный и уровень динамический за 2017 г. на водозаборе "Верхнезейск". Совместное использование: водоносный комплекс неоген-четвертичных отложений и протерозойская водоносная зона трещиноватости

Водозабор «Верхнизейск» расположен в Зейском районе Амурской области. Водоотбор осуществляется из продуктивных четвертичного, плиоцен – четвертичного и верхнепротерозойского (Q^&+Nù-Qar+PRù) водоносных горизонтов представленных водоносным комплексом плиоцен-четвертичных отложений и верхнепротерозойских интрузий. Водозабор эксплуатируется ОАО "Коммунальные системы БАМа. Водозабор эксплуатируется на территории с неоцененными запасами. Суммарный суточный водоотбор в 2017 году составил 0,49 тыс. $м^3$/сут. Анализируя изменения статического уровня в скважинах 12б и 12в в 2017 году, можно сделать следующие выводы:

- повышение уровня подземных вод в скважинах 12б и 12в вероятней всего связано с сезонной динамикой, так как приходится на начало весеннего периода снеготаяния и летнего периода дождей;
- понижение уровня подземных вод в конце второго квартала имеет техногенное происхождение и связано с увеличившимся водоотбором.

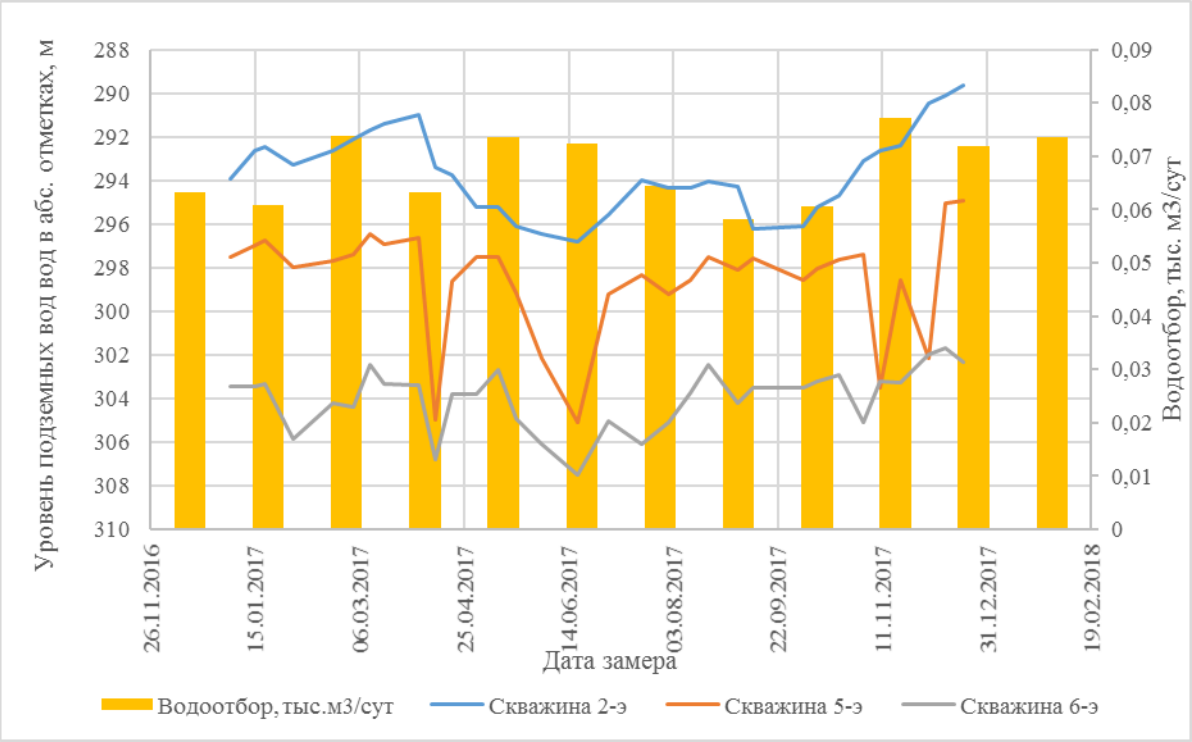


Рис. 1.62 Водоотбор суммарный, уровень динамический за 2017 г. на водозаборе участка Автоклавный. Совместное использование подземных вод: юрский водоносный комплекс и мезозойская водоносная зона трещиноватости

Участок Автоклавный расположен на территории АО «Покровский рудник» в 12 км к северо-востоку от с. Тында (лицензия БЛГ 02660 ВЭ). На участке расположены 5 эксплуатационных скважин №№ 2э, 5э, 6э, 121, 123. Водоотбор осуществляется из продуктивной ВЗТ среднеюрских отложений и позднеюрских интрузий (Jçak + åóùJõm). Водозабор работает на неоценённых запасах. Значения уровней грунтовых вод за 2017 год имеются только по скважинам №№ 2э, 5э, 6э. За 2017 год было добыто 297,553 тыс. $м^3$ из скважин №№ 2э, 5э, 6э, 121, 123 для технических нужд предприятия. Согласно замерам уровня, самый низкий составляет 289.66 м абс. на 20.12.2017, самый высокий составляет 307,49 м абс. на 18.06.2017. Анализируя изменения динамического уровня в скважинах №№ 2э, 5э, 6э в 2017 год, можно сделать следующие выводы:

- Максимальное снижение уровня приходится на второй квартала 2017 г., что вероятно связано с увеличение водоотбора в этот период;
- Стабилизация уровней в третьем квартале связана с уменьшением водоотбора в этот период, а также с сезонными факторами такими как увеличение суммарного количества выпадающих осадков в конце летнего-начале осеннего периода.

В целом можно сказать, что динамика уровней подземных вод на участке Автоклавный зависит от увеличения или снижения суммарного водоотбора, а также от сезонных факторов.

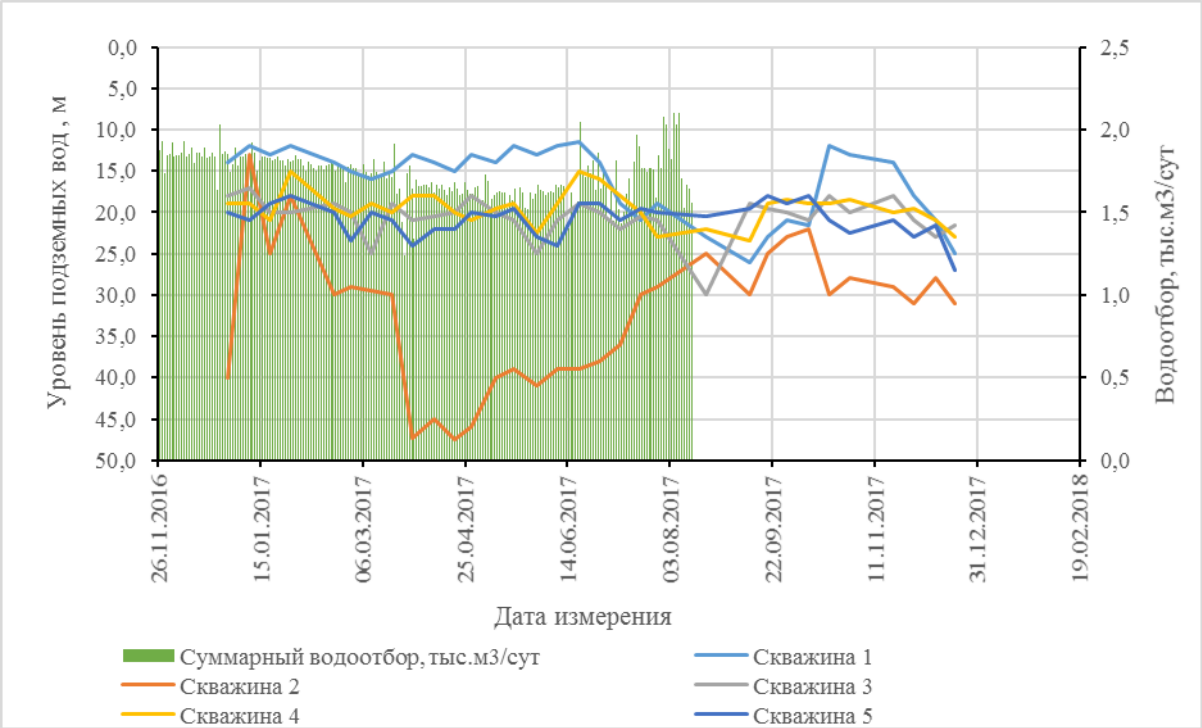


Рис. 1.63 Водоотбор суммарный и уровень динамический на водозаборе "Ручей-Колхозный" в 2017 г.

Протерозойская водоносная зона трещиноватости

Водозабор «Ручей-Колхозный» расположен в 8 км юго-восточнее г. Тында. Водоотбор осуществляется из продуктивной ВЗТ нижнепротерозойских гранитогнейсов (PRù). Водозабор работает на месторождении «Кохозное» с суммарными запасами по категориям А, В, C_1 равными 2.1 тыс. $м^3$/сут. Годовой водоотбор за 2017 год составил 0,26 тыс. $м^3$/сут. Анализируя изменения статического уровня в скважинах №№ 1,2,3,4,5 в 2017 году, можно сделать следующие выводы:

- Динамика УГВ во всех скважинах, кроме скважины 2 в период, соответствующий осуществлению водоотбора имеет приблизительно одинаковый характер: УГВ в периоды увеличения водоотбора понижается, в периоды уменьшения водоотбора стабилизируется;
- После прекращения водоотбора в середине третьего квартала УГВ во всех скважинах начинает стабилизироваться.

В целом можно сделать вывод: динамика уровня подземных вод на водозаборе «Ручей-Колхозный» зависит от величины водоотбора. Следует отметить, что водоотбор осуществляется не из всех скважин одновременно, а на графике представлен суммарный водоотбор по всем скважинам.

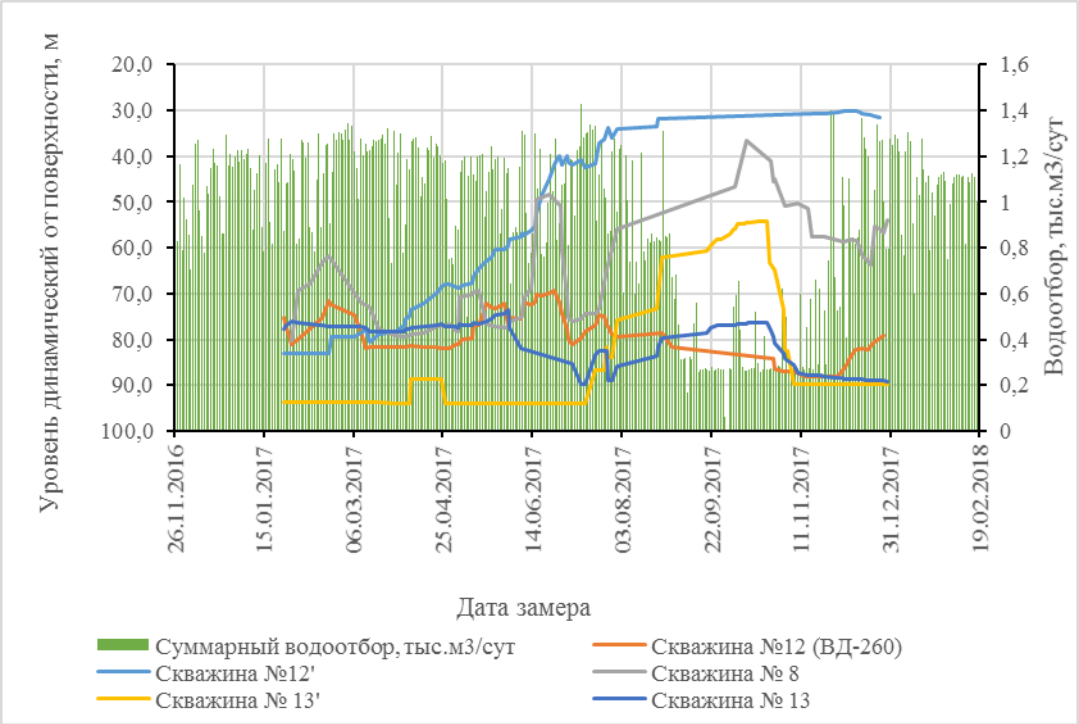


Рис. 1.64 Водоотбор суммарный и уровень динамический в 2017 г. на водозаборе Южной и Северной группы скважин Буяновского участка. Меловой водоносный комплекс 8(К)

Водозабор участка Буяновский птицефабрики «Амурский Бройлер» расположен в г. Благовещенск в пос. Моховая Падь и эксплуатирует продуктивный водоносный комплекс верхнемеловых отложений (Kçcgù¡ç). Водозабор эксплуатируется ООО «Амурский бройлер» на территории с оценёнными запасами подземных вод по категории В равными 0,89 тыс. м^3/сут. Суммарный водоотбор за 2017 год составил 0,926 тыс. м^3/сут, что незначительно превышает оцененные запасы для данного МПВ, а значит при увеличении водопотребления может привести к истощению водоносного горизонта. Анализируя изменения динамического уровня в скважинах №№ 12, 12’, 13, 13’, 8 в 2017 год, можно сделать следующие выводы:

В период активного водоотбора с первого по середину третьего квартала наблюдается понижение уровней подземных вод во всех эксплуатируемых скважинах;

С середины третьего по середину четвертого квартала водоотбор значительно уменьшается, не превышая 0,2 тыс. м^3/сут, и уровни во всех скважинах восстанавливаются. Из скважины 12’ водоотбор не производился с середины третьего квартала, поэтому к концу учетного 2017 года уровень подземных вод в скважине стабилизировался. С середины четвертого квартала водоотбор увеличился во всех скважинах за исключением скважины 12’, что отражается в понижение уровней подземных вод на фоне увеличившегося водоотбора.

В целом, уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе птицефабрики полностью зависят от величины водоотбора.

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 эксплуатационных скважин, около половины из которых 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 2017 г водоотбор составил 2,89 м3/сут. В связи с резким уменьшением водоотбора предполагаем, что площадное расширение депрессионной воронки за последние пять лет не происходит.

Моховое месторождение грунтовых вод. Расположено на правобережье р.Зея в 5 км к северо-востоку от г.Благовещенска, приурочено к современному аллювию низкой и высокой поймы реки. На участке Крутого Берега с запасами в количестве 117 тыс. м^3/сут с 1992 г. работает водозабор «Северный» для водоснабжения областного центра. Линейный инфильтрационный водозабор с сифонным водоподъемом состоит из 43 скважин глубиной 22 м. Фактическая производительность водозабора за весь период эксплуатации менялась от 26 до 43 тыс. м^3/сут, В 2015 г. она составляла 28,48 тыс.м^3/сут., в 2016 году водоотбор не изменился, в 2017 г. водоотбор уменьшился и составил 28,2 тыс. м3/сут Гидродинамический режим грунтовых вод месторождения на участке водозабора «Северный» формируется в условиях тесной гидравлической связи поверхностных и подземных вод. При этом за многолетний период годовые амплитуды колебания уровня грунтовых вод на участке водозабора изменяются от 2 до 4 м. Фактическое понижение уровня подземных вод по линии водозабора с 2014 г. изменяется от 0,5 до 1,5 м, что значительно меньше допустимого расчетного, равного 5,5 м.

*Городской округ Благовещенска***.** Одиночные и малые групповые водозаборы в пределах городского округа Благовещенска входят в состав водозабора площадного типа с условным названием «Городской». Одиночные и мелкие групповые водозаборы, расположенные на территории города, работают на неутвержденных запасах. При обследовании в 2014 г. было установлено 126 водозаборов подземных вод (в том числе 32 - групповых и 95 - одиночных). 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.

Согласно отчетности 4ЛС 2017 г. общее количество водозаборов 61, из них 48 эксплуатируется. Общий водоотбор составил 4,24 тыс. м3/сут.

Городской округ Белогорска (Белогорский район). По опыту эксплуатации в пределах городской территории оценены запасы продуктивных горизонтов естественно защищенного водоносного палеоген-мелового комплекса (запасы в сумме 35,23 тыс. $м^3$/сут), залегающего на глубине более 200 м. Всего в районе Белогорска работают 11 малых водозаборов. Производительность их невелика и колеблется от 0,009 до 2,1 тыс. $м^3$/сут. С максимальным водоотбором (2,1 тыс. $м^3$/сут) работает только водозабор ОАО «РЖД». В 2017 году суммарный водоотбор в пределах Белогорского МПВ составил 9,97 тыс. $м^3$/сут. Водозаборы работают в установившемся режиме.

Город Завитинск. Под верхнечетвертичными покровными глинами и суглинками мощностью от 4 до 36 м залегают субнапорные и напорные подземные воды в неоген-палеоген-верхнемеловых отложениях. Большая часть водозаборов оборудована на совместное использование подземных вод различных водоносных подразделений.

Общая величина запасов Завитинского месторождения составляет 13,47 тыс. $м^3$/сут. Все скважины располагаются в единой воронке депрессии в условиях стационарного режима фильтрации. Среднее понижение уровня в скважинах во время эксплуатации составляет 10-15 м при допустимом его снижении около 30 м. Водоотбор по г. Завитинску в 2015-2016 гг. составил 1,68-1,63 $м^3$/сут, соответственно в 2017 г 1,21 м3/сут. Водоотбор обеспечен ресурсами подземных вод.

Поселок Серышево. Продуктивный водоносный комплекс палеоген-меловых отложений залегает на глубинах от 179 до 187 м. Он перекрыт регионально выдержанным водоупором мощностью от 19 до 44 м. Запасы месторождения составляют 10 тыс. $м^3$/сут. В 2016 году в эксплуатации находилось только 2 водозабора с суммарным водоотбором 0,51 $м^3$/сут, а в 2015 году водоотбор составлял 1,88 тыс. $м^3$/сут. В 2017 г водоотбор снизился до 0,36 тыс. $м^3$/сут. Водозаборы работают в установившемся режиме эксплуатации.

Поселок городского типа Магдагачи. Водообеспечение поселка базируется на Магдагачинском месторождении подземных вод, которое приурочено к локально обводненным зонам трещиноватости юрских, верхнемеловых интрузивных и осадочных интенсивно метаморфизованных образований Гонжинского гидрогеологического массива с островным развитием многолетнемерзлых пород и сезонным поверхностным стоком.

Среднесуточный водоотбор по месторождению в 2014 году составил 2,83 тыс. $м^3$/сут. При сложившейся системе и интенсивности водоотбора в районе эксплуатации водозаборов установился стационарно-циклический режим. Достигнутые понижения (динамические

уровни) не превышали предельно допустимых. В 2016-2015 гг, отчетность от недропользователей не поступала. В 2017 году суммарный водоотбор составил 1,24 тыс. м^3/сут.

Городской округ пгт.Углегорск (ГО ЗАТО «Циолковский»). Для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения инфраструктуры п.Углегорск и (район космодрома «Восточный») используются подземные воды миоцен-нижнеплейстоценового горизонта Устьперского МПВ с общими запасами 40 тыс. м^3/сут. Общий водоотбор в 2016 г. составил 1,45 тыс. м^3/сут. В 2017 г. водоотбор уменьшился и составил 1,31 тыс. м3/сут. Групповой водозабор схематизирован как линейный с длиной ряда 3,4 км. На его участке формируются локальные воронки депрессии в ближайших окрестностях каждой скважины, что позволяет их рассматривать без учета взаимного влияния. Понижения в скважинах (с учетом гидравлического скачка) с общей нагрузкой 6,34 тыс. м^3/сут составляют 3,5-10 м, при допустимом 19 м.

В пределах Центрально-Становой ГМ, (dVIII-Б)1 располагается *Шахтаумское месторождение подземных вод* в зоне развития многолетнемерзлых пород и обеспечивает потребности г.Тында в питьевой воде. Коллекторами подземных вод являются зоны трещиноватости архей-протерозойских гранитов и гранодиоритов. Месторождение с запасами в количестве 37,5 тыс. м^3/сут эксплуатируется тремя групповыми водозаборами. В долинах ручьев Шахтаум и Амунахта от работы водозаборов формируются локальные депрессионные воронки, не выходящие в плане за пределы водоразделов.

В период открытого русла на ручьях происходит полное восполнение запасов подземных вод, которое прослеживается по полному восстановлению уровней в наблюдательных скважинах. Общий суммарный водоотбор в 2016 г. составил 9,74 тыс. м^3/сут. В 2017 г. водоотбор снизился незначительно и составил 9,3 тыс. м3/сут.

Выводы:

- Основная эксплуатационная нагрузка в пределах Амуро-Зейского артезианоского бассейна приходится на подземные воды мелового 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 2016 г.
- Гидродинамическое состояние подземных вод в районах добычи и извлечения, а также на территориях крупных водохранилищ в 2017 г. оставалось в проектных режимах.

Приморский край

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

В отчетном году гидродинамическое состояние подземных вод изучалось по пунктам государственной опорной наблюдательной сети

Наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод на пунктах государственной опорной наблюдательной сети проводятся в естественных и нарушенных (в зоне влияния водохранилищ) условиях. В 2017 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.1.25).

Таблица 1.25

Характеристика наблюдательной сети по видам режима

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

Территория Приморского края относится к типу сезонного, преимущественно весеннего и летне-осеннего питания, и с экстремальными уровнями в предвесенний, весенний, летне-осенний и зимний периоды характерными для всей территории, наступающими практически ежегодно и одновременно.

Отчетный 2017 год, в отличие от 2016 г. (когда осадков выпало выше нормы) характеризуется как год низкой водности, т.к. основное количество осадков выпало в летний 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 2017 году наблюдения проводились по 14-ти наблюдательным пунктам, где изучался режим грунтовых вод, напорные воды палеогеновых отложений и воды верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований.

В водоносном горизонте аллювиальных четвертичных отложений в разрезе годового цикла наблюдаются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады, причем, в отличии от прошлого года, подъемы и спады менее динамичны. В отчетном году подъем уровней грунтовых вод начинается с середины марта. Максимальные уровни грунтовых вод зафиксированы в конце июля (в прошлом году в августе), минимальные – во второй декаде февраля (как и в прошлом году). Годовая амплитуда колебания уровней составила от 0,78 м до 1,35 м, что на 0,1-0,4 м ниже прошлогодней (Рис.1.65). Среднегодовой уровень на 0,03-0,4 м ниже прошлогоднего и практически равен среднемноголетнему.

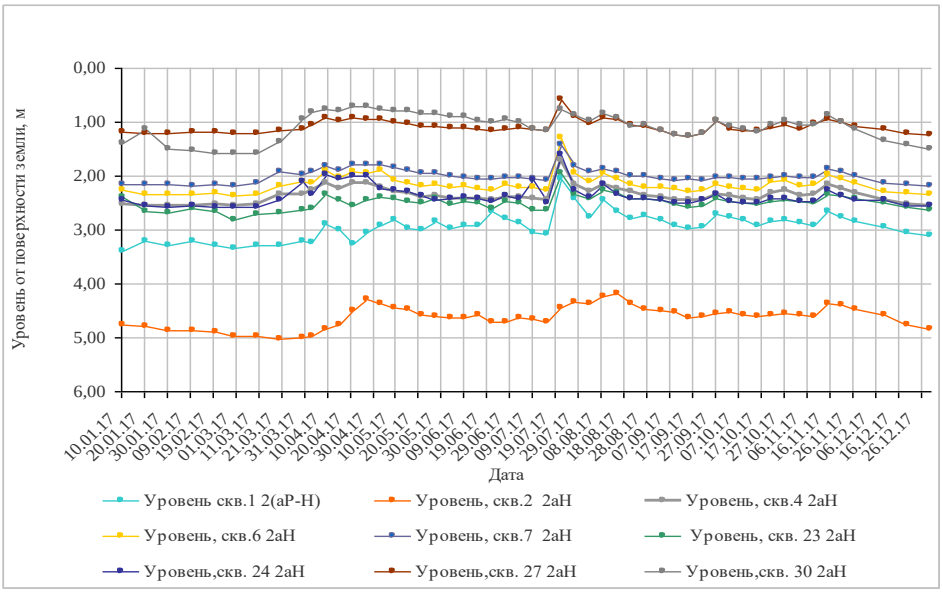


Рис. 1.65 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2017 году. Голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальные водоносные горизонты (2aH) и 2(aP-H).

Водоносный комплекс палеогеновых отложений изучался на пунктах, расположенных в долине р. Комаровка, где он перекрыт аллювиальными отложениями, и сезонные изменения уровней напорных вод сходны с сезонными изменениями уровней грунтовых вод, но с меньшими амплитудами. В разрезе годового цикла наблюдений проявляются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады (Рис.1.66)

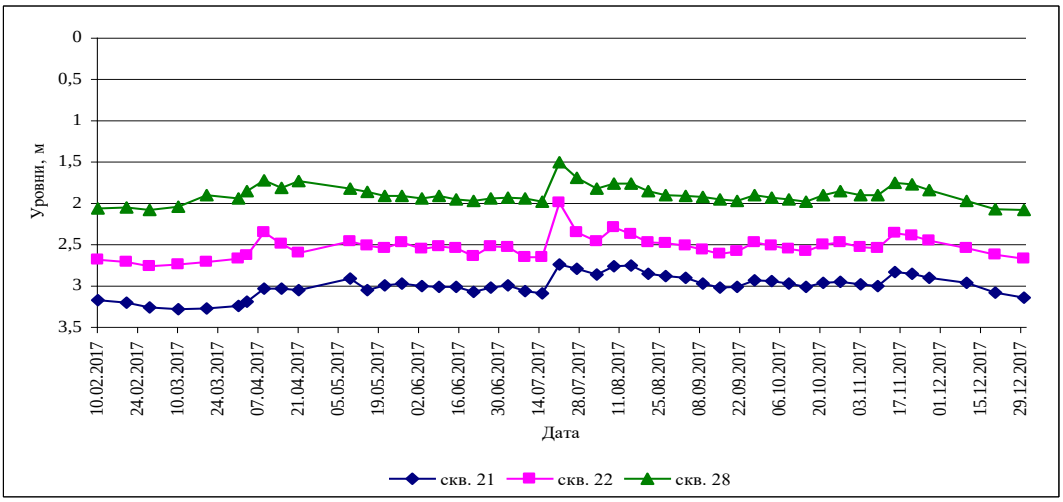


Рис. 1.66 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2017 г. Палеогеновый водоносный комплекс, 8(P)

Максимальные уровни, как и для грунтовых вод, фиксируются в июле, минимальные – в середине февраля начале марта. Среднегодовые уровни подземных вод в палеогеновых отложениях, как и в прошлые годы, ниже уровня грунтовых вод. Амплитуда колебания уровней напорных вод за отчетный период составила 0,54-0,80 м. Среднегодовые уровни изменялись в пределах 1,9-2,99 м и практически находятся на тех же отметках, что и в прошлом году и практически равны среднемноголетним уровням.

Докайнозойский водоносный комплекс (эффузивный). Режимные наблюдения за уровнем подземных вод в докайнозойских образованиях проводились на Центральном створе.

На Центральном створе трещинно-пластовые воды пород фундамента приурочены к верхней трещиноватой зоне и к зонам тектонических нарушений пермских эффузивных образований. Формирование уровенного режима трещинно-пластовых вод подчинено тем же закономерностям, что и для грунтовых вод и, в первую очередь, зависит от количества 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, выше амплитуды летне-осеннего подъема (Рис.1.67). На склоне весенний подъем уровней подземных вод не выражен. Годовая амплитуда уровней трещинно-пластовых вод в долине реки составляет 0,65-0,86 м, на склоне 0,74 м. Среднегодовые уровни в долине р.Комаровка составляют 1,08-1,11 м, на склоне-6,79 м, на 0,05-0,1 м ниже прошлогодних и практически равны многолетним.

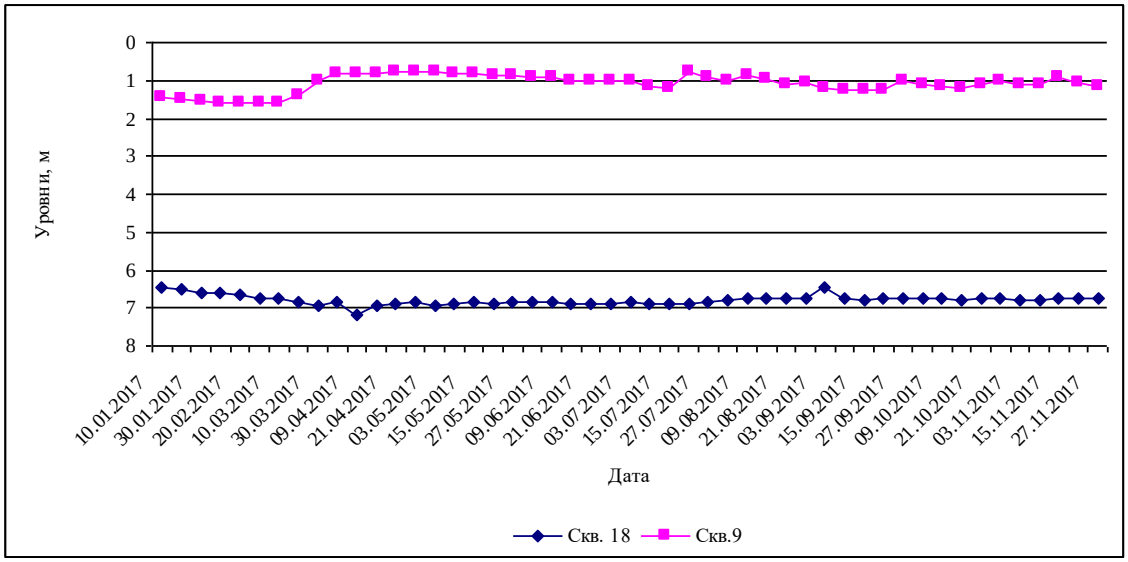


Рис. 1.67 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2017 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11 (PZ).

Уссурийский гидрогеологический массив III порядка

На территории Уссурийского ГМ наблюдения за приречным режимом грунтовых вод аллювиальных четвертичных отложений в долине реки Уссури проводятся на Кировском створе по 5 наблюдательным пунктам. В наблюдательных скважинах во втором квартале 2014 года установлены приборы системы сбора данных «Байкал». Приборы служат для измерения уровня и температуры подземных вод. Замеры уровней приведены ежедневные. Среднегодовой уровень на 0,03-0,4 м ниже прошлогоднего и практически равен.

Как и в предыдущие годы, в долине р. Уссури (в хорошо отсортированном аллювии) характер приречного вида режима выражен наиболее ярко. В разрезе годового цикла наблюдаются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады, Низкие уровни приходятся на первую декаду марта, а весенний максимум фиксируется в 1-2 декаде апреля. Наиболее выражены летние подъемы. Максимальные уровни грунтовых вод в долине р. Уссури зафиксированы в июле в 3-ей декаде (изменялись от 0,23 до +1,12 м), минимальные - в декабре (2,96-4,02 м).

В долине р. Уссури наблюдаются самые высокие годовые амплитуды 2,71-4,08 м; чем ближе находится скважина к реке, тем больше амплитуда колебания уровней и наоборот (Рис.1.68).

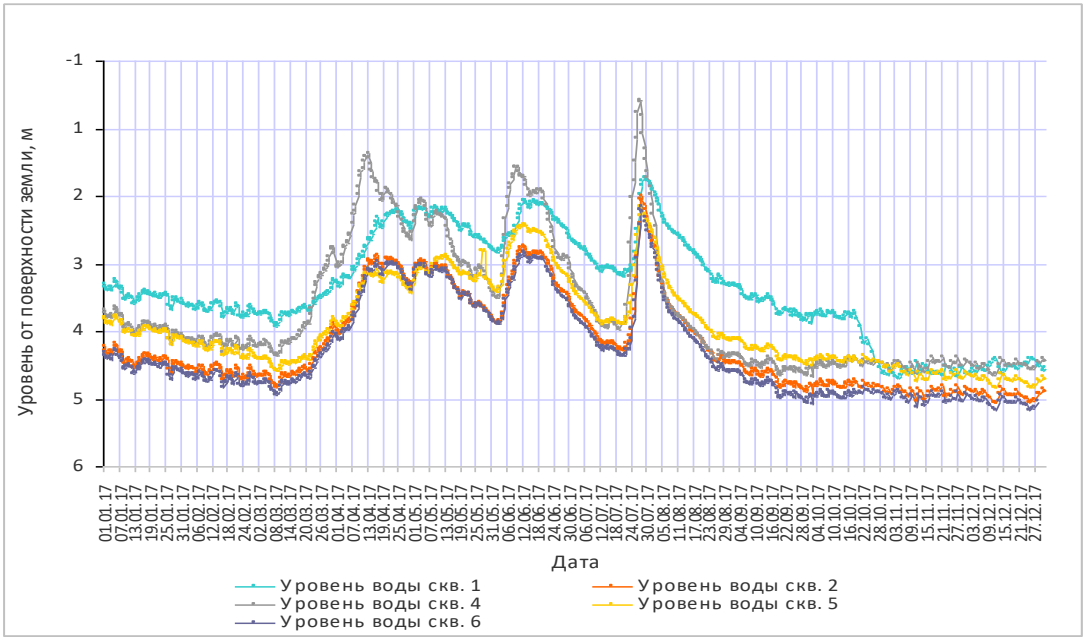


Рис. 1.68 Изменение уровня подземных вод в наблюдательных скважинах Кировского створа в 2017 г. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт (2aH)

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 июль. Годовые амплитуды колебания уровней подземных вод зависят от глубины их залегания, водопроницаемости пород и мощности зоны аэрации. По скважинам Центрального створа в отчетный период годовые амплитуды изменения уровней по сравнению с прошлым годом менее динамичны и составляют для водоносного горизонта аллювиальных четвертичных отложений 0,78-1,35 м, для водоносного комплекса палеогеновых отложений 0,54-0,80 м, докайнозойского эффузивного комплекса 0,66-86 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 2,71-4,08 м.

Гидродинамический режим в зоне влияния водохранилищ

Важнейший водохозяйственный объект края - Артемовское водохранилище, которое является основным источником водообеспечения краевого центра -г.Владивостока и прилегающих к нему населенных пунктов. Артемовское водохранилище построено в 1977 году, его емкость составляет 118,2 млн.м^3 при нормативном подпоре 72,5 м,

водоотбор до 400 тыс.м^3/сут. После заполнения водохранилища установился закономерный сезонный режим. В марте начинается паводковый подъем уровней в водохранилище, который продолжается до октября. Уровни устанавливаются на отметках 71,8-72,5 м. В октябре начинается спад, связанный с зимней сработкой водохранилища, который продолжается до конца февраля-начала марта следующего года. Величина спада достигает в отдельные годы 5-6 м. При наполнении водохранилища до отметки 72,5 м производится автоматический сброс воды через воронку.

С октября 1981 года в зоне влияния водохранилища проводились наблюдения за режимом подземных вод по сети пунктов, пробуренных в долине р. Артемовка 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.

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.

В отчетный год годовые амплитуды колебания уровней грунтовых вод составляют 0,34-0,86 м и близки к прошлогодним (Рис.1.69). Наивысшие уровни отмечались в июле после прохождения сильных дождей. Наинизшие уровни отмечены в конце декабря, в феврале и даже в октябре. Наиболее динамичны уровни по скважине № 6а, уровенный режим которых в первую очередь зависит от уровня воды в водохранилище (амплитуда колебания составила 086 м). В многолетнем разрезе по скважине №7а, наблюдается снижение уровня от первоначального значения на 0,29 м, в остальных скважинах наблюдается незначительное повышение уровня от первоначальных значений (0,06-0,26м)

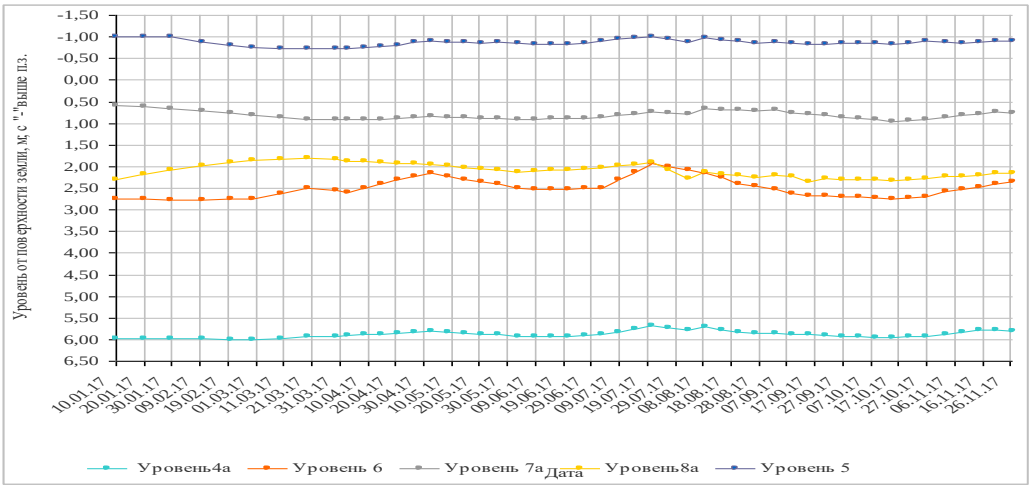


Рис. 1.69 Изменение уровня в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2017 г. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)

Режим ***подземных вод верхнепермских пород*** в пределах долины р. Артемовки близок к режиму грунтовых вод, но характеризуется более сглаженными колебаниями уровней в разрезе года. Годовые колебания уровней подземных вод составляют 0,31-0,58

м (Рис.1.70). Наивысшие уровни за год, как и для аллювия, наблюдаются в июле месяце, наинизшие – в феврале-марте. Искусственный подпор подземных вод водохранилищем наблюдается по скважине № 5 (в отчетном году максимальный уровень составил +1,0 м).

В результате заполнения Артемовского водохранилища произошел подпор и подъем уровней подземных вод верхнепермских отложений, слагающих левый берег водохранилища. Подпор наблюдается в полосе шириной 80-120 м от водохранилища (скв.1.10, 1.11, 1.12). Величина подпора быстро уменьшается с удалением от водохранилища (Рис. 1.71). В прибортовой части годовая амплитуда уровней подземных вод в отчетном году незначительная и составляет от 0,08-0,10 м (скв.2, 3) до 0,75 м (скв.1).

Таким образом, в прибортовой части водохранилища, а также в ослабленных тектонических зонах, установился режим подземных вод, тесно связанный с сезонными колебаниями уровня водохранилища.

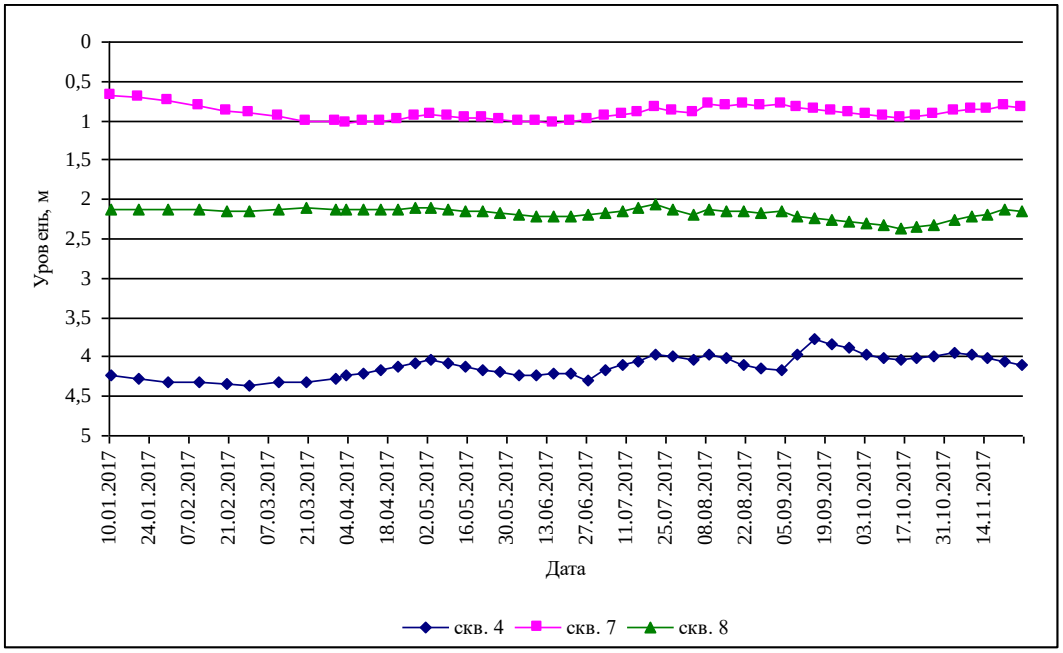


Рис. 1.70 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2017 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ)

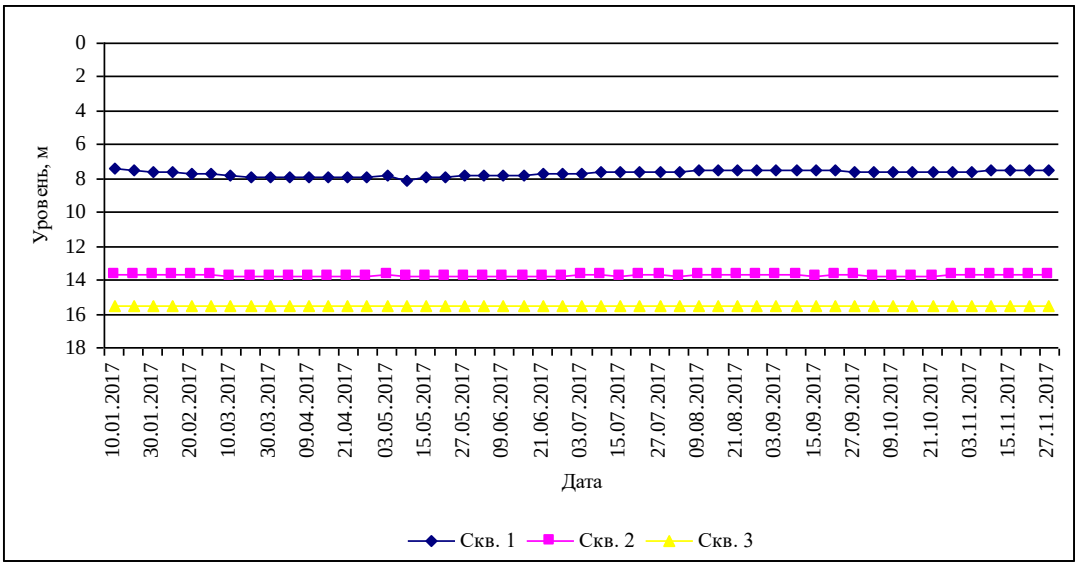


Рис. 1.71 Изменение уровней в наблюдательных скважинах в прибортовой части Артемовского водохранилища в 2017 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ)

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи 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 крупнейшего в крае Находкинского скважинного водозабора, расположенного на территории Уссурийского ГМ III порядка. Водозабор работает на Находкинском месторождении, где продуктивным является водоносный горизонт современных аллювиальных отложениях (aQ_{IV}).

Эксплуатируемый водоносный горизонт приурочен к гравийно-галечным отложениям мощностью 12-16 м. 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. Результаты мониторинга показывают, что эксплуатация водозабора происходит при стабильном естественном 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. В отчетном году в год низкой водности подъемы и спады выражены менее значительно по сравнению с прошлым годом высокой водности. Годовые амплитуды изменяются в пределах 0,61-2,59 м (в прошлом году 2,1-3,1).

Подъем уровней грунтовых подземных вод в наблюдательных скважинах, расположенных близко к реке (скв.1а, 5, 5р, 6р.) в отчетном году начинается с середины марта. Максимальные уровни грунтовых вод зафиксированы в первой декаде апреля (в прошлом году в сентябре), минимальные в конце ноября - декабре (как и в прошлом году). Годовая амплитуда колебания уровней составила от 0,88 до 0,97 м, в прошлом году от 2,76 до 3,1 м, то есть на 1,83-2,15 м меньше прошлогодних (Рис.1.72).

По скважинам, расположенным ближе к эксплуатационным, наблюдается общее снижение уровней от первоначальных на 0,33-0,77 м (скв. 5р и 6р). По скважинам 1а и 5 наблюдается общее повышение уровней от первоначальных до 0,78-0,88 м.

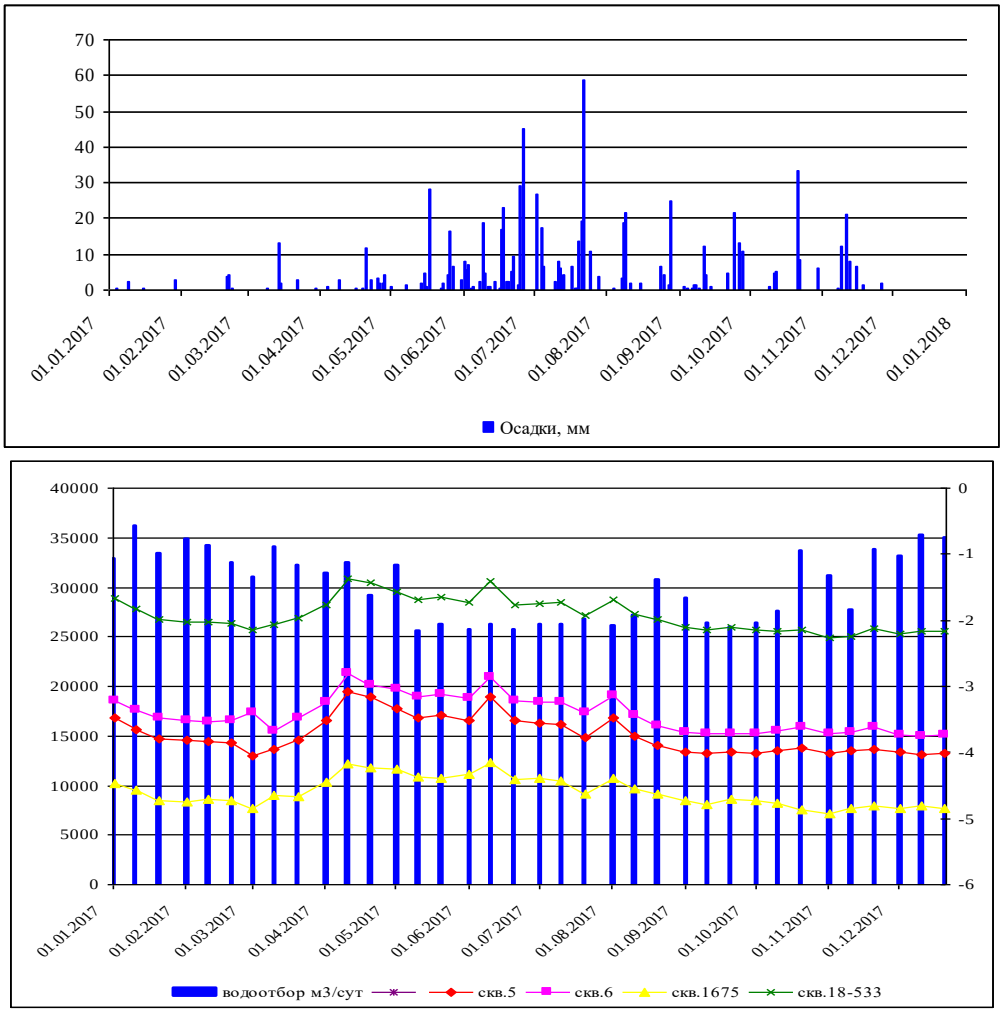


Рис. 1.72 Изменение водоотбора и уровней подземных вод в наблюдательных скважинах за 2017 г. Находкинский водозабор

В отчетном году максимальное снижение среднегодовых уровней относительно первоначальных, как и в прошлом году, наблюдается на южном участке водозабора (скв. 1р на 3,85 м), по остальным скважинам - повышение уровней от 0,19 до 2,98 м.

Сформировавшаяся при эксплуатации депрессионная воронка имеет овальную, сильно вытянутую вдоль реки форму. Очертания ее в многолетнем режиме уровней практически не изменяются. Центр воронки (участок максимальных понижений уровня) по - прежнему приходится на северный участок водозабора (7,54 м - скв. № 49{18-1211}), где мощность водовмещающих отложений примерно на 25% меньше по сравнению с остальной площадью и составляет 12,1 м, допустимое понижение 6,05 м, допустимый динамический уровень 9,45 м. В отчетном году сработка уровней (запасов) подземных вод не наблюдалась.

Кроме Находкинского водозабора на территории города эксплуатируются 4 групповых скважинных водозабора, работающих на неутвержденных запасах (Приморский, Обводной, Юзгоу, водозабор ст.Находка-Восточная). Суммарный водоотбор по ним составляет 2,032 тыс. $м^3$/сут. Наблюдения за уровнями подземных вод водопользователями не проводятся.

Регулярные наблюдения за режимом подземных вод ведутся на водозаборе Юзгоу с водоотбором 0,676 тыс. м^3/сут. Водозабор состоит из 5 скважин. Скважинами эксплуатируется водоносная зона верхнепалеозойских гранитоидов. Вскрытая мощность в среднем составляет 75,8 м. Горизонт безнапорный. Снижение уровня по скважинам не превышало 11,7 м, при допустимом понижении 32 м. В отчетном году максимальный уровень составил 13,22 м (скв.292 м), что на 2,65 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 15 одиночными эксплуатационными скважинами с суммарным водоотбором 0,419 тыс. м^3/сут. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор составляет от 1 до 100 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.

Душкинский водозабор используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения пос. Ливадия, эксплуатируется водоносный горизонт современных аллювиальных отложений с запасами 1,5 тыс. м^3/сут.

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

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 В отчетном году водоотбор составил 4,28 тыс. м^3/сут, что на 9 % 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. 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 2,5 до 4,0 м, в предыдущем году от 2,7 до 3,9 м. Осушение водоносного горизонта не наблюдается. Срабатывается не более 50 % водоносной толщи.

Скважинами на водозаборе эксплуатируется водоносная зона верхнемеловых интрузивных гранитоидов. Суммарная мощность водосодержащих пород в среднем составляет 24 м. Водоносная зона слабонапорная. По данным наблюдений в отчетном году понижение уровня в скважине № 10 составляет от 17,0-21,0 м; в скважине № 11 – 20,0-23,0 м; в скважине № 12 – 23,5-27,0 м при допустимом понижении 17,5 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» с запасами подземных вод после переоценки 0,488 тыс. м^3/сут. и 0,293 тыс. м^3/сут. соответственно. Водозаборами эксплуатируются подземные воды верхней трещиноватой зоны и зон тектонических нарушений верхнемеловых интрузивных образований.

В отчетном году на водозаборах среднегодовая производительность составила 46 м^3/сут и 293 м^3/сут соответственно, что на 20-35% меньше, чем в прошлом году. При этом глубина залегания уровня в эксплуатационных скважинах изменялась от 12,0 до 20 м и не превышала допустимый динамический уровень (57 м). При текущих водоотборах. срабатывается менее 50% мощности водоносной зоны, истощение запасов подземных вод не происходит.

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) и подземного водозабора инфильтрационного типа на р. Первая Речка.

В отчетном году из поверхностных источников отбирается 305,54 тыс. м^3/сут. (99,8% от общей величины водоотбора), из подземных водоисточников – 0,609 тыс. м^3/сут.

На территории города Владивостока эксплуатируются 7 групповых скважинных водозабора, работающих на неутвержденных запасах подземных вод. Суммарный водоот-

бор по ним составляет 0,619 тыс. м^3/сут. Максимальный водоотбор 0,385 тыс. м^3/сут., приходится на скважинный водозабор на о. Русский. Скважинами эксплуатируется водоносная зона верхнего триаса. Отложения представлены трещиноватыми песчаниками. При среднем водоотборе в количестве 385 м^3/сут., понижение уровней в скважинах не превышает 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 23 до 175 м^3/сут.

Эксплуатация подземных вод на территории города осуществляется 49 одиночными водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 0,901 тыс. м^3/сут. Одиночные водозаборные скважины работают на неутвержденных запасах, за исключением 2-х водозаборов (вода из этих скважин используются в целях розлива). Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор из скважин составляет от 1 до 178 м^3/сут., 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 15,8 тыс. м^3/сут. В пределах города в разные годы были пробурены эксплуатационные скважины, принадлежащие различным организациям. Все скважинные водозаборы возникли стихийно, без оценки эксплуатационных запасов подземных вод. В настоящее время на территории города выделяются 8 водозаборных узлов (Табл. 1.26), из которых водозабор микрорайона Блюхера в отчетном году не работал.

Таблица 1.26

Скважинные водозаборы г. Спасск-Дальний

№ п/п	Наименование водозабора	Принадлежность	Год начала эксплуатации	Добыча подземных вод, в 2017 г., тыс.м^3/сут.
1	Новоспасский (скв.1870, 18-999)	ФКУ «ИК-33 ГУФСИН»	1996	0,564
2	Цемзаводской (скв. 24/В-922, 20-С-1036, 2010/11, 28-1279, 15(181)-5 скв.	ОАО «Спасскцемент»	1959	1,52
3	Шиферный (8, ПР-36, В-794, 12 (резерв)-4 скв.	КГУП «Примтеплоэнерго» филиал «Спасский»	1955	2,10
4	50-лет Спасска (258а, 842, 886)-3 скв.		1969	1,36
5	Силикатный (ПР-153, 18-91)-2 скв.		1978	0,63
6	Микрорайон Блюхера (скв. ПР-156)		1987	0
7	Микрорайон Лазо (скв. 21/6480, 23/В-869-резерв)		1967	1,55
8	СКАЦИ (9/570, 10/784)	ОАО «СКАЦИ»	1950	0,26
	Всего:			7,98

В отчетном году суммарный водоотбор по этим водозаборам составил 7,98 тыс. м^3/сут.

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. В 1979 г. Приморской гидрорежимной станцией ГГЭ "Приморгеология" были организованы режимные наблюдения по сети скважин, расположенных как в зоне влияния водозаборов, так и в ненарушенных эксплуатацией условиях. Основная задача режимных наблюдений заключалась в изучении гидродинамического состояния подземных вод нижнекембрийских карбонатных отложений. 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 (24/В-922, 28-1279, 15(17-181), остальные 2 скважины - резервные. Водозабором эксплуатируется водоносная зона нижнекембрийских карбонатных отложений. На участке водозабора водоносные карбонатные отложения мощностью 150 м перекрыты толщей (от 17 до 30 м) полигенетических глин. Воды напорные. Величина напора составляет 24-30 м, допустимый динамический уровень 65-93 м. В результате эксплуатации водозабора центр сформировавшейся депрессионной воронки в отчетном году находится в районе эксплуатационной скважины № 15(181), на которую приходится максимальный водоотбор (до 1000 $м^3$/сут.). Понижение уровня в центре депрессионной воронки составляет 7,7 м. Развитие депрессионной воронки по площади не установлено, так как замеры уровней осуществляются только в эксплуатационных скважинах.

В годовом цикле срабатывалась только четверть мощности водоносного комплекса.

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

Водоотбор из одиночных водозаборов составляет от 3 до 307 $м^3$/сут., и его влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

Поселок городского типа Славянка. Водоснабжение поселка осуществляется из Пойменского галерейного водозабора.

Водозабор эксплуатируется с 1969 года, работает в круглосуточном режиме. За последние десять лет водоотбор уменьшился с 7,4 до 5,8 тыс. $м^3$/сут. Сокращение водоотбора в последние годы обусловлено уменьшением водопотребления, а не эксплуатационными возможностями водозабора. В текущем году водоотбор по отношению к прошлому году составил 3,9 $м^3$/сут. По сравнению с прошлым годом уменьшился на 5%. Наблюдения за режимом эксплуатации водозабора проводились в период с 2007 г по 2010 г., При водо-

отборе 5,7 – 5,8 тыс. м^3/сут. глубина залегания подземных вод составляла 3,3-4,5 м, годовая амплитуда колебания уровня незначительна 1,15-1,2 м. В отчетном году наблюдения за уровнем подземных вод не проводились. Текущий водоотбор в количестве 3,9 тыс. м^3/сут. не оказывает существенного влияния на режим уровней грунтовых вод. Расход водозабора до 7,7 тыс. м^3/сут. с достаточной степенью надежности обеспечивается поверхностным стоком р. Пойма (расход воды в реке в районе водозабора достигает 69884 м^3/сут).

Поселок городского типа Лучегорск. Централизованное водоснабжение осуществляется из скважинного водозабора, расположенного в долине р. Бикин, на расстоянии 12 км от поселка. Водозабор построен на Бикинском месторождении пресных подземных вод. Запасы подземных вод аллювиальных четвертичных отложений утверждены в 1973 г. в количестве 34,2 тыс. м^3/сут. Допустимое понижение составляет 20 м.

Бикинский водозабор эксплуатируется с 1969 г. За этот период на месторождении разбурено 23 скважины, в настоящее время часть скважин вышла из строя и законсервирована. Общая длина водозаборного ряда 880 м. В последние годы эксплуатировались 9 скважин с суммарным водоотбором 8,5-8,7 тыс. м^3/сут. Понижение уровней в эксплуатационных скважинах изменялось в интервале 2,45-9,9 м и не превышало допустимое.

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 3,5 тыс. м^3/сут.

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

Вагутонский галерейный водозабор работает на Вагутонском месторождении подземных вод аллювиальных четвертичных отложений с запасами 12 тыс. м^3/сут. 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 фиксируются в береговом колодце. Режим уровней подземных вод тесно связан с режимом уровней поверхностных вод.

Среднегодовой водоотбор (по форме-4 ЛС) в 2016 г. составил 1,2 тыс. м^3/сут., и по сравнению с 2015 годом не изменился. В отчетном году сведения по водозабору не предоставлены. За отчетные периоды эксплуатации водозабора осушение водоносного горизонта не наблюдалось, водоотбор полностью обеспечен ресурсами подземных вод.

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. 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 г с 3,9 до 7,2 тыс. м^3/сут. привело к понижению уровня на 4 м, годовая амплитуда составила 4,25 м. В 2017 г. среднегодовой водоотбор (по результатам обследования 2017 г.) составил 1,4 тыс. м^3/сут. и по сравнению с прошлым годом уменьшился на 58%.

При существующем режиме водоотбора срабатывается не более 30-40% мощности водоносного горизонта.

Помимо галерейных водозаборов для хозяйственно-питьевого водоснабжения города используются одиночные водозаборные скважины, суммарный водоотбор из них составляет 362 м^3/сут.

Скважинами эксплуатируются водоносный горизонт неогеновых отложений и воды зоны трещиноватости докайнозойских метаморфических образований. Все скважины работают в прерывистом режиме, суточный водоотбор по отдельным скважинам составляет от 4 до 234 м^3/сут. Возникающие при эксплуатации таких водозаборов депрессионные воронки имеют ограниченное развитие.

Уссурийский городской округ. Водоснабжение г. Уссурийска осуществляется, преимущественно, из поверхностных источников. Основной объем поверхностных вод забирается из Раковского водохранилища, остальная часть из рек Раздольная и Раковка. Всего из поверхностных источников в отчетном году отобрано 42,52 тыс. м^3/сут.

В 2017 г. подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения города составили 5% (использовано 0,784 тыс. м^3/сут.). Для водоснабжения города эксплуатируется Славянское месторождение питьевых подземных вод с работающим на нем Славянском водозаборе.

Глуховский водозабор, построенный на Глуховском месторождении подземных вод также был предназначен для водоснабжения г. Уссурийска. Водозабор введен в эксплуа-

тацию в марте 1978 г., а в январе 1986 г. был остановлен в связи с резким осушением водоносного комплекса. Начиная с 1989 г., водозабор добывает небольшое количество воды для с. Заречное.

Славянский водозабор расположен на территории г. Уссурийска (восточная часть Южно-Приморского МАБ III порядка). Водозабор состоит из скважин, вытянутых в линейный ряд вдоль протоки р. Славянка. Расстояние от скважин до уреза воды 250-300 м. Водоносный комплекс неогеновых отложений на участке водозабора характеризуется значительной мощностью (до 70 м), водовмещающие породы обладают высокими фильтрационными свойствами.

Водозабор эксплуатируется с 1969 г. с утвержденными запасами в количестве 11 тыс. м^3/сут. За весь период эксплуатации водозабор никогда не выходил на проектную производительность. В течение 30 лет водоотбор составлял в среднем 6,4 тыс. м^3/сут. С 1997 г. водоотбор уменьшился практически в 2 раза и не превышал 3,8 тыс. м^3/сут. Последние 8 лет в работе находятся 4 эксплуатационных скважины из 14 пробуренных, среднесуточный водоотбор за этот период составляет 2,03-2,5 тыс. м^3/сут.

В отчетном году водоотбор составил 0,760 тыс. м^3/сут. и по сравнению с прошлым годом увеличился на 16%. Существующий водоотбор полностью обеспечен запасами продуктивного водоносного комплекса.

В зоне влияния водозабора разбурена сеть наблюдательных скважин, оборудованных на продуктивный водоносный комплекс неогеновых отложений и перекрывающий его водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений. За период эксплуатации снижение уровней грунтовых вод и неогенового комплекса не наблюдалось. Отмечаются систематические колебания с амплитудой до 0,5-1,8 м в неогеновом комплексе и до 0,7-0,9 м в аллювиальном горизонте, что связано с чередованием меженных и паводочных периодов. В отчетном 2017 году наблюдения за режимом подземных вод проводились только в продуктивном водоносном комплексе неогеновых отложений в эксплуатационных скважинах, замеры уровней в наблюдательных скважинах не проводились.

Режим уровней водоносного комплекса неогеновых отложений в годовом цикле зависит от водоотбора и количества выпавших атмосферных осадков (Рис. 1.73).

В отчетном году в годовом цикле ярко выраженных подъемов и спадов уровней в продуктивном водоносном комплексе не наблюдается. В целом, годовая амплитуда колебаний уровней составляет 1,52-2,09 м при среднем водоотборе 0,76 тыс. м^3/сут. (в 2016 г. 1,14-2,54 м при среднем водоотборе 0,64 тыс. м^3/сут.)

Характеристики режима уровней подземных вод за 2017 г. свидетельствуют о снижении уровней в продуктивном водоносном горизонте на величину 1,24 м по среднегодовым значениям и на 1,62 м по минимальным среднемесячным значениям. Снижение

среднегодовых уровней в продуктивном водоносном комплексе по сравнению с предыдущим годом связано с увеличением водоотбора или маловодным климатическим циклом. За многолетний период наблюдений в продуктивном водоносном комплексе общее снижение уровней от первоначальных по среднегодовым значениям составляет 1,18 м.

Наинизший динамический уровень при водоотборе 0,76 тыс. м^3/сут. (7% от величины утвержденных запасов) в центре депрессионной воронки составил 9,34 м, что свидетельствует о сработке запасов подземных вод в отчетном году не более чем на 14% мощности водоносного комплекса. Центр сформировавшейся при эксплуатации депрессионной воронки находится в центральной части водозабора, в районе водозаборной скважины № 761-А, на которую приходился максимальный водоотбор. Сформировавшаяся депрессионная воронка по площади не развивается ввиду практически постоянного уменьшения водоотбора, за исключением отчетного года.

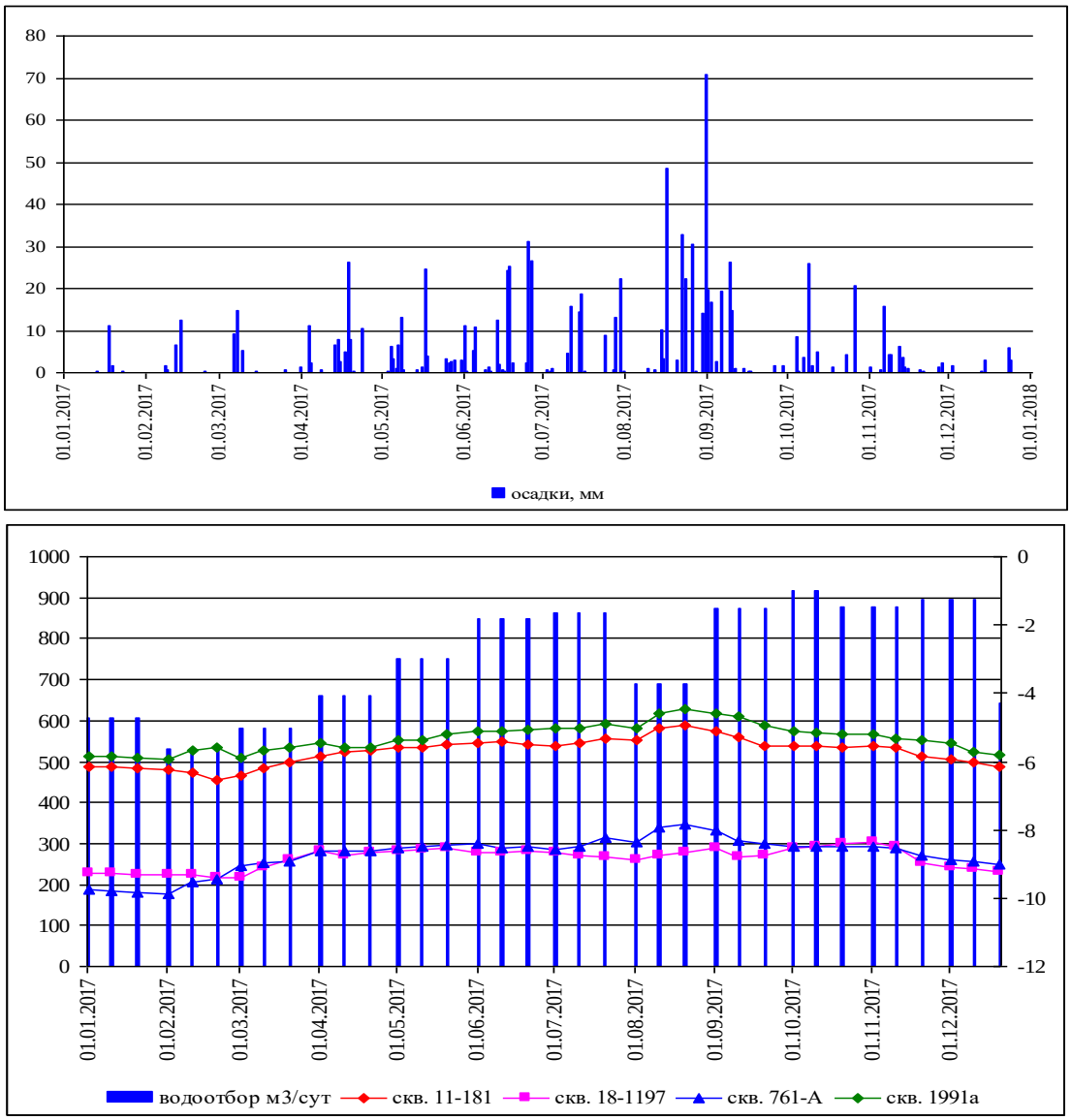


Рис. 1.73 Изменение водоотбора и уровней подземных вод за 2017 г. Славянский водозабор

Эксплуатация подземных вод на территории города также осуществляется одиночными водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 253 м^3/сут.

Одиночными скважинами эксплуатируется, в основном, водоносная зона трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований, 2 водозабора эксплуатируют совместно водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений и водоносную зона трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований, один водозабор - водоносный комплекс неогеновых отложений. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор составляет от 1 до 100 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, наблюдается осушение водоносной зоны.

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 разрезе отложений усть-давыдовской свиты месторождения содержится от одного до семи пластов и пропластков бурого угля, четыре из которых мощностью до 30 м имеют промышленное значение.

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

Осушительные работы проводятся на угольном разрезе «Павловский-2» на участке № 2 (между селами Абрамовка и Павловка) и на участке «Северо-Восточный». 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 «Северо-Восточный» - 232 м^3.

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.

Еврейская автономная область

В 2017 г. гидродинамическое состояние подземных вод изучалось в естественных и слабонарушенных условиях на участках действующих водозаборов.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

В 2017 г. продолжалось изучение гидродинамического режима подземных вод в естественных условиях государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС) на территории области на 6 пунктах, представленных 12 наблюдательными скважинами, оборудованными на водоносные горизонты: плейстоцен – голоценовый, серравальско – голоценовый и водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений.

Все наблюдательные участки расположены в Среднеамурском МАБ, где наблюдается приречный, террасовый и междуречный режим грунтовых вод.

Плейстоцен – голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H) наблюдался в скважинах №400 Биробиджанского участка (р. Бира); в скважинах №485, 4880 Ленинского участка (р. Амур); в скважине №497 Нагибовского участка (р. Амур).

Глубина залегания уровня горизонта подземных вод на Биробиджанском участке изменялась: от 1,17 м (09.08.2017) до 3,32 м (28.02.2017) от поверхности земли. Абсолютные отметки уровня колебались в пределах 73,82 – 75,98 м. абс., при среднем значении 74,72 м, что на 0,3 м выше среднего многолетнего значения. Амплитуда колебания

уровня воды 2,15 м. Глубина залегания зеркала грунтовых вод современного аллювия по скважинам Ленинского участка составляла от 2,80 до 5,10 м (15.09.2017, 26.09.2017), до 5,75 – 5,89 м (28.05.2017, 30.11.2017) от поверхности земли. Среднегодовые уровни подземной воды находились на отметках 46,34 - 48,57 м. абс. В скважине №4880 среднегодовой уровень за 2016 г. был выше на 0,17 м среднемноголетнего значения. В скважине №485 среднемноголетние значения находились на уровне среднегодовых уровней. Годовая амплитуда колебания 0,78 – 2,95м. Наивысшие и наинизшие уровни грунтовых вод в скважине №497 Нагибовского участка составили от 1,79 м (12.09.2017) до 5,05 м (27.04.2017) от поверхности земли. Годовая амплитуда 2,26 м. Среднегодовой уровень воды на отметке 55,27 м. абс, что на 0,11 м выше среднего многолетнего значения.

Серравальско – голоценовый озерно – аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN$_{1-2srv}$-H) наблюдался на Приамурском участке с. Ключевое (скв. №412), в скважине №498 Нагибовского участка, в скважине №4073 Волочаевского участка и во всех скважинах Тунгусского участка.

Глубина залегания уровня воды на Приамурском участке в отчетном году составила 2,70 м (03.10.2017) – 3,19 м (27.05.2017) от поверхности земли. Амплитуда 0,49 м. Абсолютная отметка среднего уровня воды за год 33,10 м, что на 0,39 м выше среднего многолетнего значения.

Динамика уровней в скважине №4073 Волочаевского участка характеризуется наинизшим уровнем залегания грунтовых вод 3,17 м (30.01.2017) и наивысшим 2,34 м (03.08.2017), амплитудой 0,83 м и среднегодовым значением 36,88 м абс., что на 0,5 м выше среднего многолетнего значения.

Уровни подземных вод в скважине №498 Нагибовского участка колебались от 1,66 м (12.09.2017) до 4,82 м (24.04.2017), их амплитуда составила 3,16 м. Среднегодовой уровень на отметке 55,65 м абс, что на 0,25 м выше среднего многолетнего значения.

Глубина залегания зеркала грунтовых вод на Тунгусском участке в скважинах №401-2 и №401-4 (Куст 401) составила от 1,23 – 2,31 м (13.09.2017, 15.09.2017) до 4,78 – 5,17 м (24.11.2017) от поверхности земли. Годовая амплитуда колебания 2,48 – 3,94 м. Среднегодовые уровни воды находились на отметках 35,54 – 35,72 м абс.

Глубина залегания зеркала грунтовых вод на Тунгусском участке в скважинах №411-2 и №411-3 (Куст 411) составила от 6,01 – 5,43 м (01.10.2017, 24.10.2017) до 6,31 – 6,59 м (11.06.2017, 24.12.2017) от поверхности земли. Годовая амплитуда 0,58 – 0,88 м. Среднегодовые уровни воды находились на отметках 33,04 – 32,67 м абс.

Палеоген – неогеновый водоносный комплекс, 8(₽-H) наблюдался в скважине №500 Нагибовского участка (Октябрьский район). Амплитуда колебания уровня 2,88 м. Самое низкое положение уровня воды 6,5 м (20.11.2017), высокое 3,62 м (12.09.2017).

Среднегодовой уровень воды находился на отметке 55,72 м абс, что на 0,28 м выше среднего многолетнего значения (Табл. 1.27).

На рисунке 1.74 показана зависимость уровня подземных вод в скважине №485 (Ленинский участок) от уровня в р. Амур и от атмосферных осадков за 2016-2017 гг. Расстояние от скважины №485 до р. Амур – 425 м.

В 2017 г. динамика уровня Амура в районе с. Нижнеленинское характеризуется наивысшим 49,11 м абс. (11.09.2017) и наинизшим уровнем 42,95 м абс. (21.11.2017). Среднегодовое значение 45,87 м абс., годовая амплитуда 6,16 м. При максимальных уровнях реки в августе и сентябре 2017 г., наблюдается небольшое запаздывание подземных вод, в остальных случаях уровни подземных и поверхностных вод совпадают. Ледоход на р. Амур начался 12.11.2017, заберегов не было, с 21.11.2017 – ледостав. Обильные осадки - 77,5 мм выпали 30.06.2017.

На рисунке 1.75 показана зависимость уровня подземных вод в скважине №500 (Нагибовский участок) от уровня в р. Амур за 2016-2017 гг. Расстояние от скважины №500 до р. Амур – 145 м.

Наблюдается более плавная, сглаженная кривая хода уровня подземных вод. Наивысшие и наинизшие отметки уровня в р. Амур составили 59,57 м абс. (10.09.2017) и 53,43 м абс. (18.11.2017). Среднегодовое значение 55,6 м абс., годовая амплитуда 6,12 м.

При наивысшей отметке уровня в реке 59,57 м абс. (10.09.2017), наблюдается запаздывание уровня на два дня в скважине №500 и максимальной отметке 57,64 м абс. (12.09.2017).

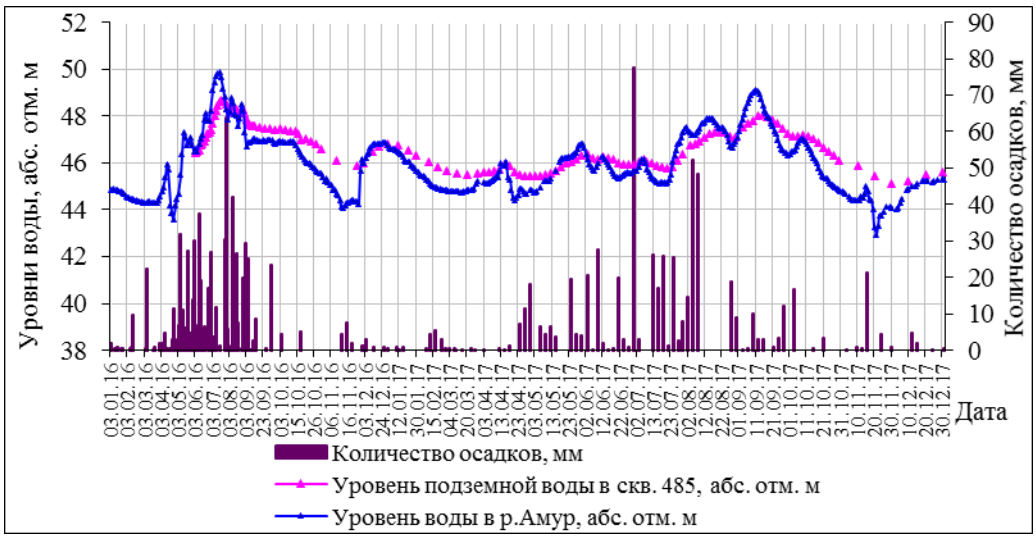


Рис.1.74 График взаимосвязи количества выпавших осадков, изменения уровней в р. Амур и в скв. 485 Ленинского участка за 2016-2017 гг.

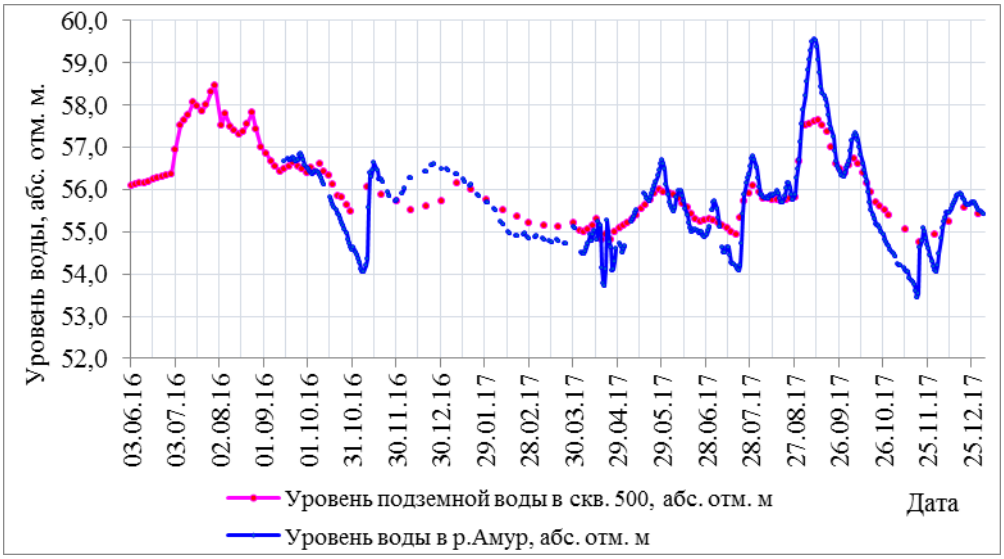


Рис. 1.75 График изменения уровня в р. Амур и уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2016-2017 гг.

Таблица 1.27

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2016 и 2017 гг.

№ скв	Абс. отм устья,м	*Средне-годовой уровень, м*		Средне-многолет-ний,уровень, м	*Амплитуда колебания уровня, м*		*Максимальный уровень, м*			*Минимальный уровень, м*		
		за 2016	за 2017		за 2016	за 2017	за 2016	за 2017	за весь период набл.	за 2016	за 2017	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	1,89	2,43	2,13	1,76	2,15	1,18 09.09	1,17 09.08.	0,0 15.07.06	2,94 30.11.	3,32 28.02.	3,35 10.03.12
Ленинский участок												
485	50,86	3,40	4,52	4,51	3,57	2,95	2,17 18.07.	2,80 15.09.	0,0 03.09.98	5,74 09.01.	5,75 30.11.	7,41 24.11.01
4880	54,14	5,32	5,57	5,40	1,30	0,78	4,81 18.09.	5,10 26.09.	2,5 30.08.84	6,11 10.01.	5,89 28.05.	6,74 21.04.77
Нагибовский участок												
497	59,51	3,13	4,24	4,13	2,53	3,26	1,48 15.07.	1,79 12.09.	0,0 24.08.13	4,01 30.10.	5,05 27.04.	6,47 09.04.76
Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN$_{1-2srv}$-H)												
Приамурский участок												
412	36,11	2,55	3,01	2,62	0,95	0,49	2,13 24.09.	2,70 03.10.	1,58 06.09.91	3,08 03.06.	3,19 26.05.	4,23 27.04.09
Волочаевский участок												
4073	39,61	2,58	2,73	2,23	0,78	0,83	2,26 21.09.	2,34 03.08.	1,15 15.10.83	3,04 30.12.	3,17 30.01.	4,06 27.12.06
Нагибовский участок												
498	59,52	2,82	3,87	3,62	2,72	3,16	1,4 15.07.	1,66 12.09.	0,0 24.08.13	4,12 30.10	4,82 24.04.	5,78 12.03.02
Тунгусский участок												
401-2	39,0	3,42	3,28	3,07	3,69	3,94	1,17 24.09.	1,23 13.09.	1,09 28.07.14	4,86 17.02.	5,17 24.11.	5,29 28.11.15

Окончание таблицы 1.27

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
401-4	39,0	3,28	3,46	3,43	2,62	2,48	1,96 20.07.	2,31 15.09.	1,96 20.07.16	4,58 16.03.	4,78 24.11.	4,78 24.11.17
411-2	39,0	6,86	6,33	6,34	0,54	0,58	5,54 25.09.	6,01 24.10.	5,54 25.09.16	6,08 18.12.	6,59 24.12.	7,17 12.04.15
411-3	39,0	6,17	5,96	6,27	1,57	0,88	5,38 25.09.	5,43 01.10.	5,38 25.09.16	6,95 18.02.	6,31 11.06.	7,11 12.04.15
Палеоген-неогеновый водоносный комплекс, 8(P-H)												
Нагибовский участок												
500	61,26	4,51	5,54	5,26	2,99	2,88	2,80 30.07.	3,62 12.09.	0,36 24.08.13	5,79 30.10.	6,50 20.11.	7,85 03.04.03

Вывод. Анализируя гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях за 2017 г. на пунктах участков наблюдения характерны сезонные изменения положения уровней подземных вод. В долинах рек изменения уровней подземных вод зависят от удаленности скважины от реки.

По результатам инспектирования и оценки технического состояния пунктов ГОНС можно сделать вывод: наблюдения за уровнем подземной воды наблюдателями ведутся 1 раз в три дня, устья скважин покрашены, подписаны номера скважин. Однако в 4-х скважинах (400, 485, 498, 500) требуется ремонт тумб (нет крышек) и на 2-х скважинах (400, 498) нет запирающего оголовка скважины. В 6-ти скважинах (412, 4073, 485, 4880, 497, 498) необходима чистка скважин в связи с заиливанием в среднем на 1,0 – 6,0 м и в одной скважине (498) устранение затора.

Среднеамурский межгорный артезианский бассейн

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

Биробиджанское месторождение технических подземных вод с двумя участками: береговой участок и территория ТЭЦ. Подземная вода используется для подпитки котлов и теплосети и для пополнения оборотной системы гидрозолоудаления СП «Биробиджанская ТЭЦ» (лицензия БИР 00325 ВЭ). В 2017 г. переоценены запасы Биробиджанского месторождения технических подземных вод и утверждены на 25-летний расчетный срок эксплуатации в размере 16,297 тыс. м^3/сут (участок Береговой) и 0,863 тыс. м^3/сут (участок ТЭЦ). Допустимые понижения уровня составляют 13,5 м и 7,5 м соответственно.

Линейный участок «Береговой» расположен на левобережье р. Бира в 30 м от ее уреза. Водозабор работает с 1980 г., в 2017 г. работали пять скважин (Рис. 1.76). Вода поступает на водоочистку, где производится подготовка воды для технологического процесса СП «Биробиджанская ТЭЦ».

Второй водозабор расположен на левобережье р. Бира в пределах первой террасы этой реки и на территории Биробиджанской ТЭЦ. Водозабор введен в эксплуатацию в 1972 г., состоит из четырех скважин. Скважины оборудованы на плейстоцен-голоценовый

аллювиальный водоносный горизонт (2(aP-H) представленный гравийно-галечниковым грунтом с песчаным заполнителем.

На Береговом участке в центре депрессионной воронки максимальные понижения уровней подземных вод составили 5,6 м (в 2016 г. 7,8 м), минимальное понижение 6,8 м (в 2016 г. 5,5 м). На участке ТЭЦ в центре депрессионной воронки понижения варьировали в интервале 2,3 – 3,6 м. Допустимый динамический уровень не превышен (Рис. 1.77, 1.78). Среднесуточный водоотбор за 2017 г. на участке «Береговом» составил 1,712 тыс. $м^3$/сут, (в 2016 г. 1,594 тыс. $м^3$/сут). Водоотбор из скважин, расположенных на территории ТЭЦ составил 0,172 тыс. $м^3$/сут (в 2016г –0,031 тыс. $м^3$/сут) (Рис. 1.79, 1.80).

По результатам мониторинга видно, что эксплуатация на Береговом водозаборе происходит при стабильном режиме уровней грунтовых вод, в периоды прохождения паводков, несмотря на постоянный отбор воды, наблюдается подъем уровня. Водоотбор на территории Биробиджанской ТЭЦ не оказывает влияния на режим уровней грунтовых вод.

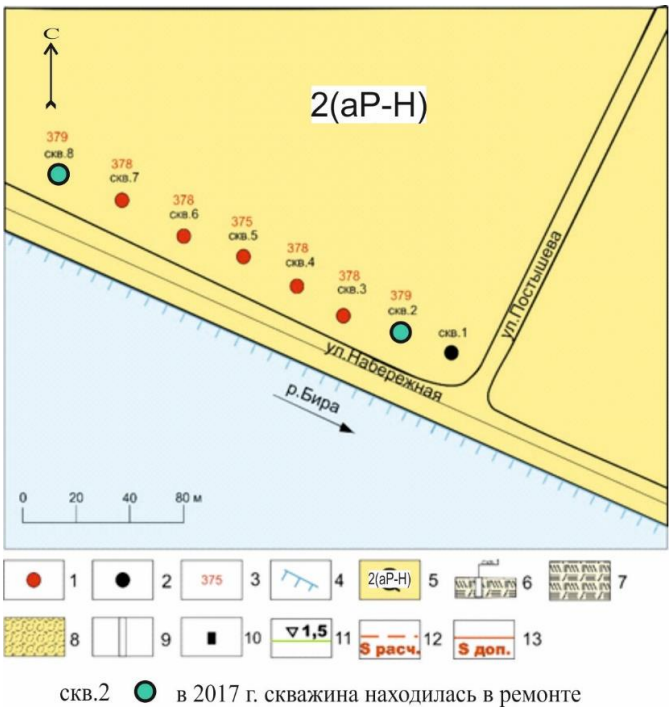


Рис. 1.76 Расположение скважин на участке Береговом. Масштаб 1:2000

1 – 2 - эксплуатационные скважины (1 - рабочая, 2 - затампонированная), 3 - расчетный дебит эксплуатационной скважины, $м^3$/сут, 4 - урез р. Бира (граница постоянного напора), 5 - плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт.

На гидрогеологическом разрезе: 6 - номер скважины, 7 - почвенно-растительный слой и насыпной грунт, 8 - гравийно-галечниковые отложения, 9 - скважина, 10 - интервал установки погружного насоса, 11 - глубина до статического уровня подземных вод, м, 12 - расчетный динамический уровень, 13 - глубина допустимого динамического уровня.

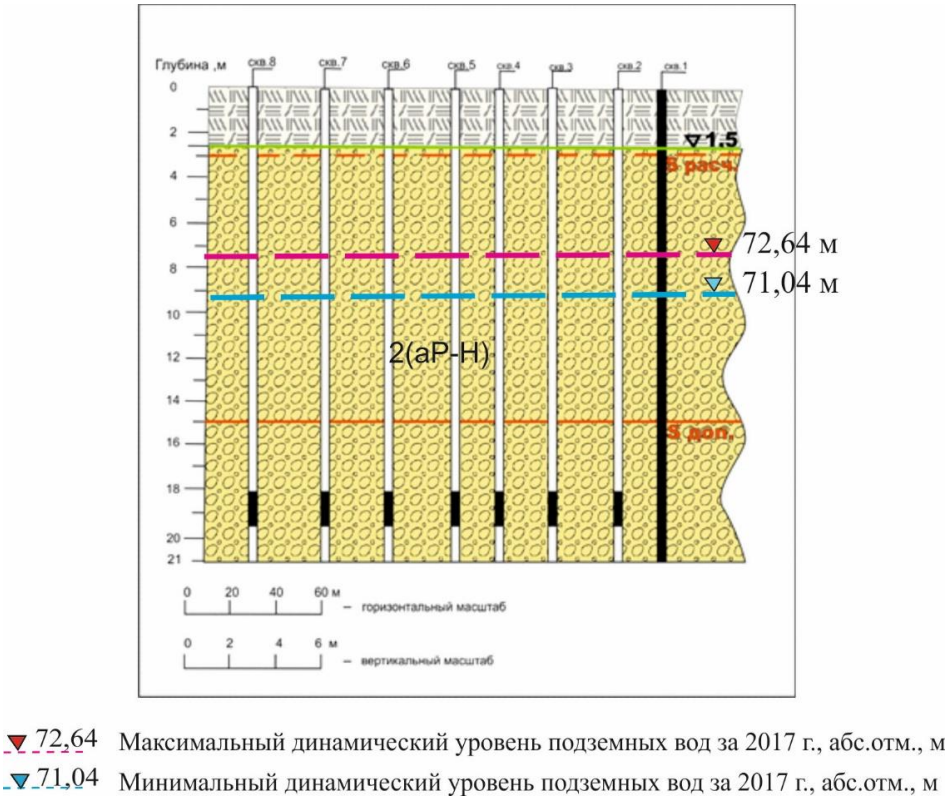


Рис. 1.77 Гидрогеологический разрез участка Берегового по линии скважин 1 - 8. Масштаб 1:2000 (условные обозначения на рис. 1.77)

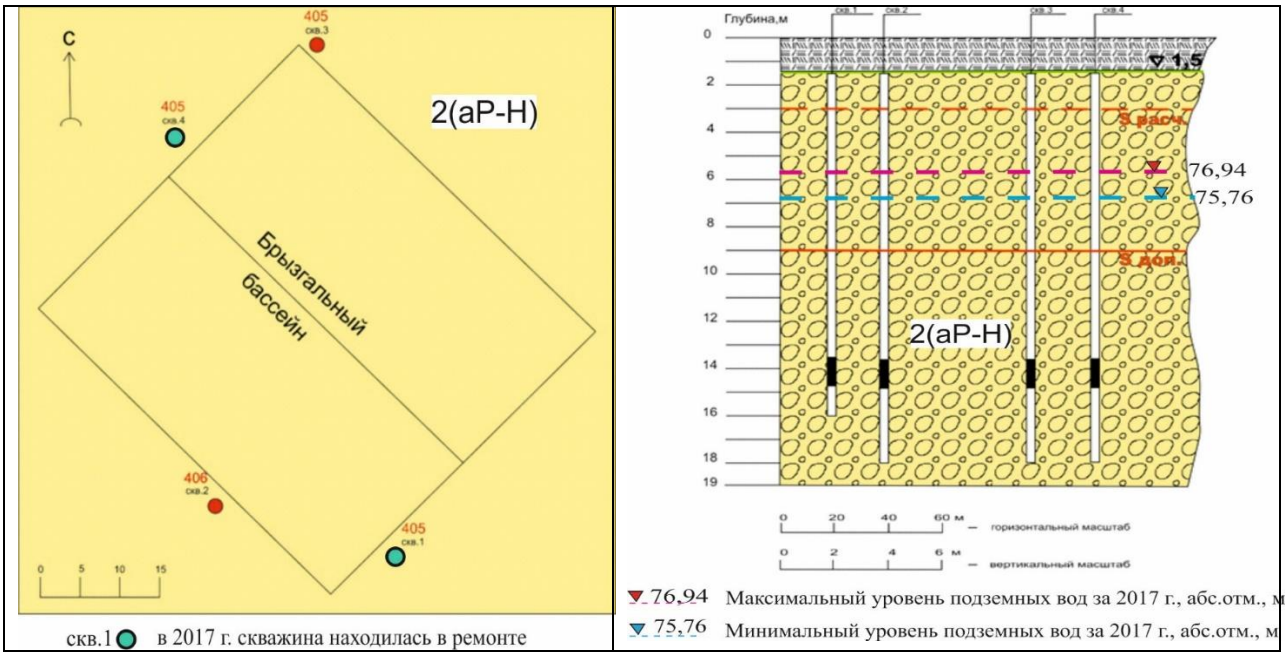


Рис. 1.78 Расположение скважин на участке ТЭЦ и гидрогеологический разрез. Масштаб 1:500 (условные обозначения на рис. 1.77)

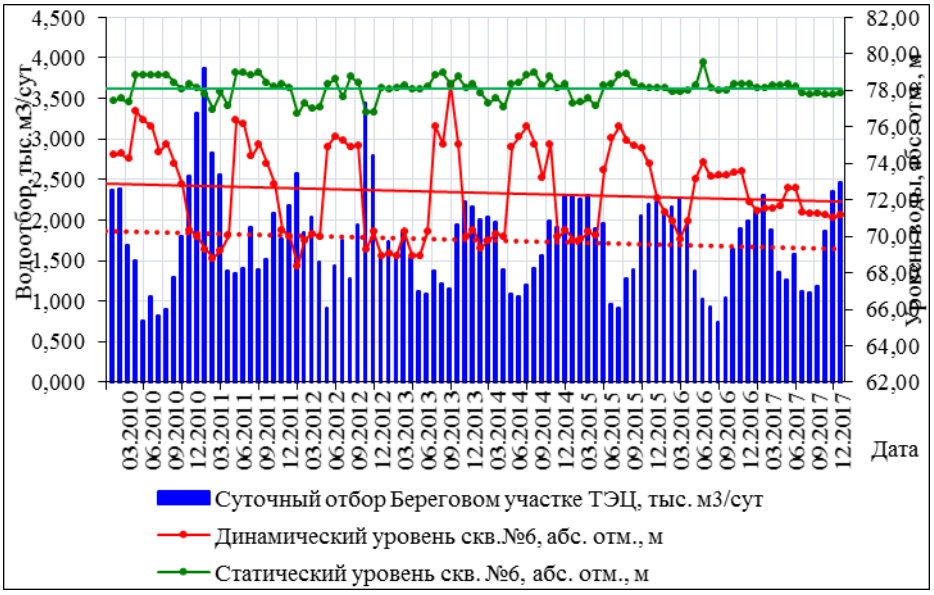


Рис. 1.79 График взаимосвязи дебита и уровней подземных вод в центре депрессионной воронки (скв. №6) на береговом водозаборе Биробиджанской ТЭЦ с 2010 по 2017 гг.

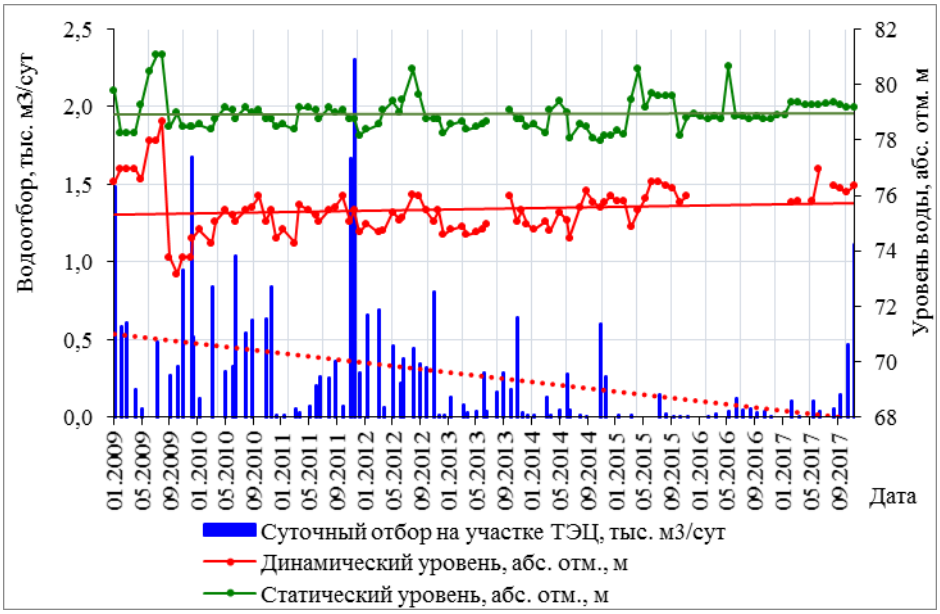


Рис. 1.80 График взаимосвязи дебита и уровней подземных вод в центре депрессионной воронки на территории Биробиджанской ТЭЦ с 2006 по 2017 гг.

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

Августовское месторождение безжелезистых подземных вод. Водозабор «Августовский» является самым крупным водозабором подземных вод и служит основным источником централизованного водоснабжения г. Биробиджана (лицензия БИР 00177 ВЭ). Водоотбор на водозаборе в 2017 г. составил 28,288 тыс. м^3/сут (в 2016 г. 26,468 тыс. м^3/сут). 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. Для смягчения пиковых нагрузок на водозаборе имеются два накопительных резервуара.

Водозабор оснащен локальной наблюдательной сетью за гидродинамическим состоянием подземных вод, состоящей из 7 скважин. Периодичность наблюдения за уровнем подземных вод проводится один раз в три дня.

Запасы безжелезистых подземных вод Августовского месторождения для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Биробиджана составляют 43,1 тыс. $м^3$/сут, в т. ч. по категориям: А – 16,0 тыс. $м^3$/сут, В – 24,0 тыс. $м^3$/сут, $С_2$ – 3,1 тыс. $м^3$/сут .

На Августовском месторождении серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN_{1-2}srv-H) распространен повсеместно. Водовмещающие породы представлены русловым аллювием мощностью 6-20 м. Иногда в составе горизонта присутствуют отложения пойменной фации (суглинок, супесь, глина) мощностью до 3 м. Общая мощность водоносного горизонта от 3 до 18,5 м (расчетная мощность водоносного горизонта 7,2 м). В зимний период в прибортовых частях долины р. Биры его мощность составляет всего 3 - 4 м. Питание водоносного горизонта происходит за счет подземного стока р. Биры, атмосферных осадков, поверхностных водотоков и перетекания вод из других водоносных горизонтов, развитых в горном обрамлении (Рис. 1.81, 1.82).

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

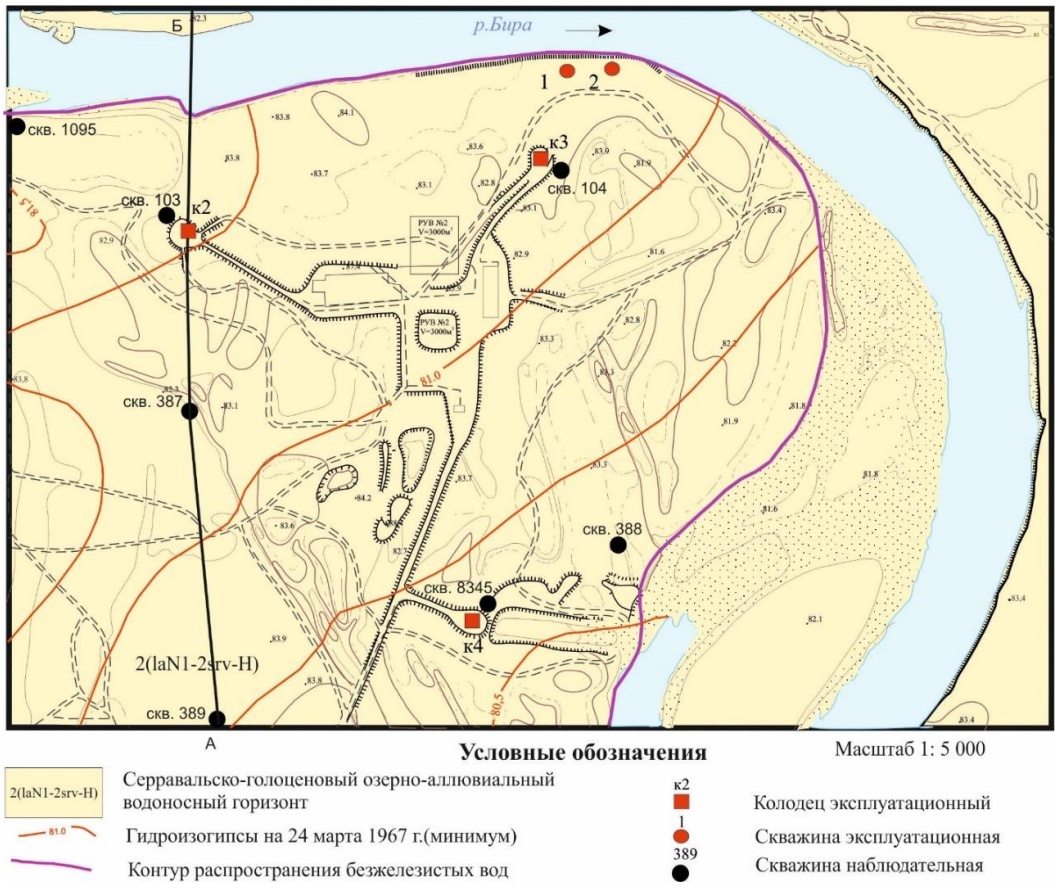


Рис. 1.81 Схематическая гидрогеологическая карта Августовского участка Августовского месторождения подземных вод

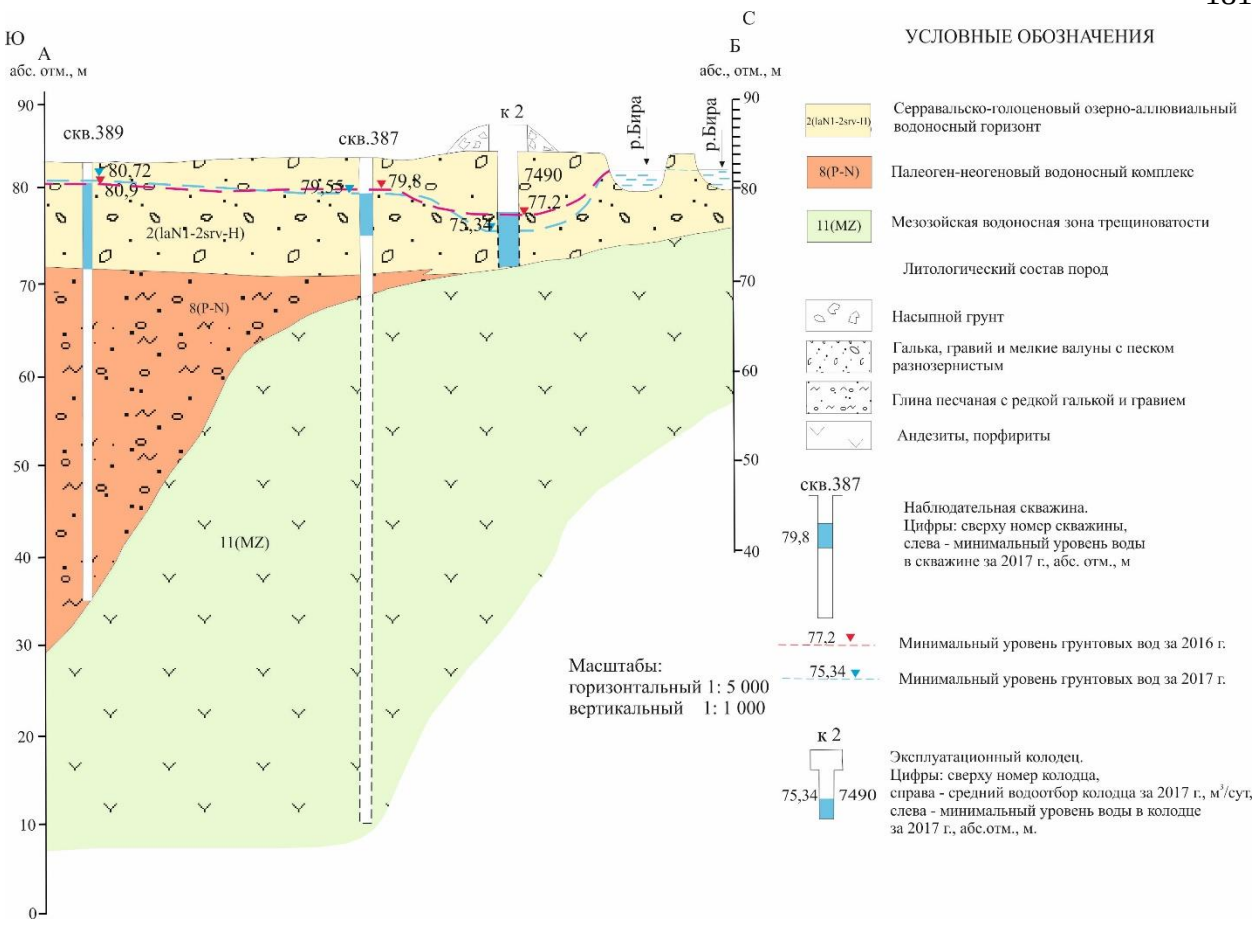


Рис. 1.82 Гидрогеологический разрез по линии А-Б к схематической гидрогеологической карте Августовского участка Августовского месторождения подземных вод

В шахтных колодцах минимальный динамический уровень грунтовых вод наблюдался в период зимней межени (18.03.2017) на глубине 7,93 – 11,61 м (февраль-апрель 2016 г. 6,7 - 9,7 м). Максимальный динамический уровень наблюдался с 06.08.2017 по 12.08.2008 г. на глубине 1,4 – 3,0 м (15.06.2016 г. от 1,2 до 3,0 м, 06.09.2016 г. от 1,9 до 4,0 м). Линия тренда на графике показывает ровную и стабильную работу шахтных колодцев (Рис. 1.83).

В береговых скважинах минимальный динамический уровень зафиксирован также, как в шахтных колодцах 18.03.2017 г. на глубине 6,2 – 7,35 м (февраль 2016 г. от 5,9 до 7,0 м) при допустимом понижении 3 м. С мая по октябрь 2017 г. скважины не работали, максимальный естественный уровень отмечен 12.08.2017 г. на глубине 0,23 – 0,73 м (в июле 2016 г. от 0,7 до 1,4 м, сентябрь 2016 г. от 0,3 до 0,4 м). Линия тренда на графике показывает ровную и стабильную работу скважин (Рис. 1.84).

В 2017 г. в семи наблюдательных скважинах Августовского месторождения (№№387, 388, 389, 8345, 1095, 103 и 104) уровень подземных вод в летний период был стабильным.

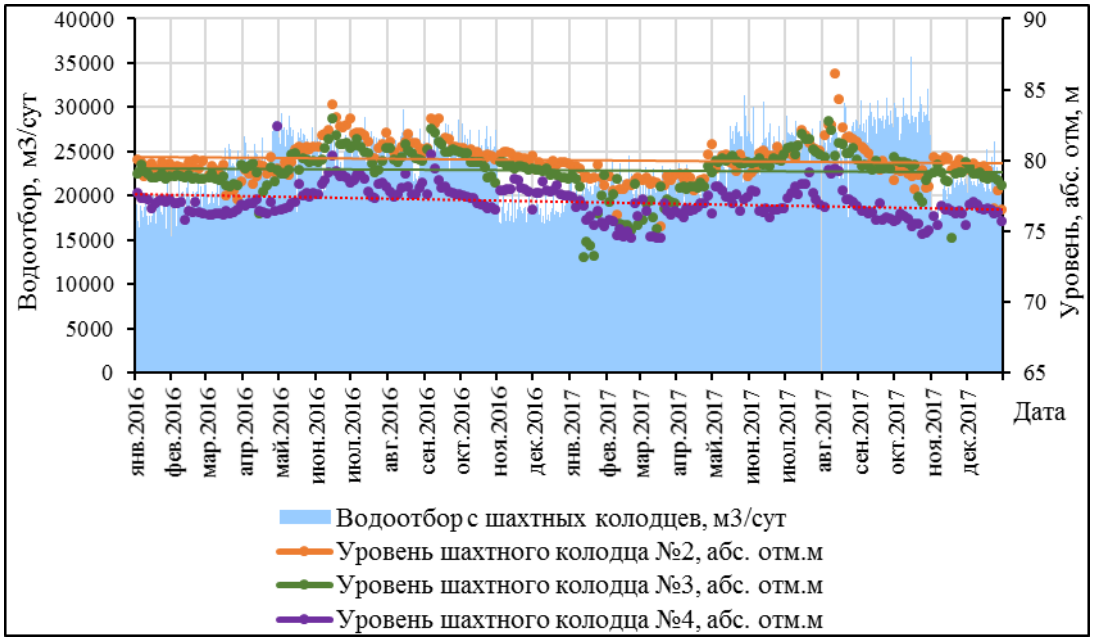


Рис. 1.83 Водоотбор и динамические уровни подземных вод в шахтных колодцах серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта Августовского месторождения подземных вод за 2016-2017 гг.

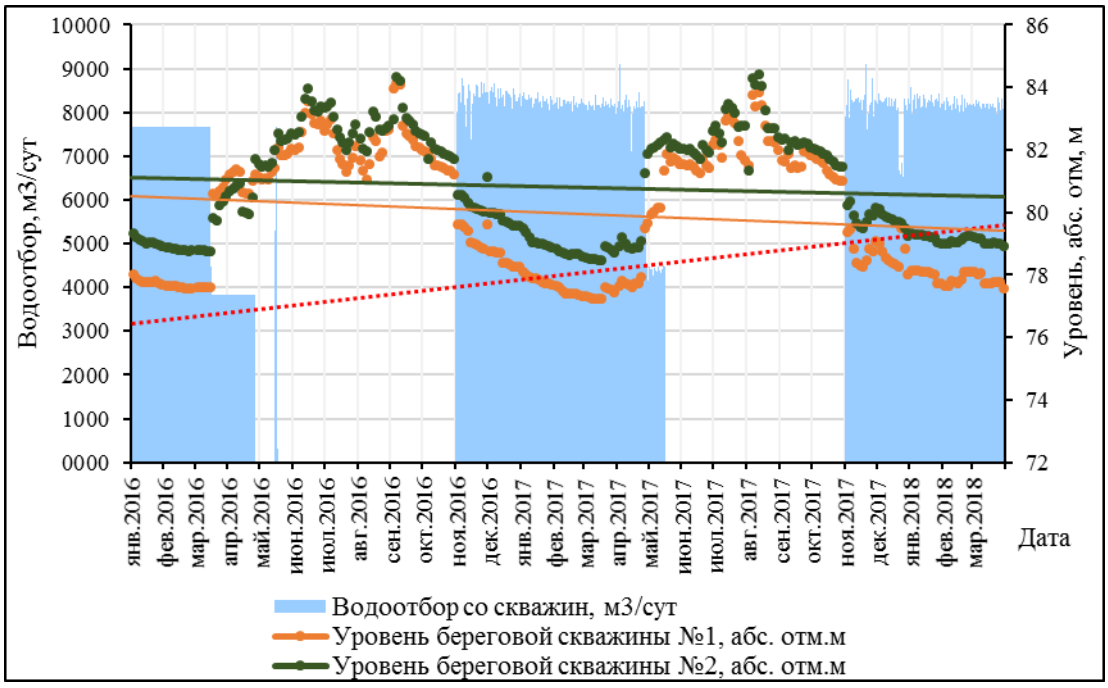


Рис. 1.84 Водоотбор и динамические уровни подземных вод в скважинах серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта Августовского месторождения подземных вод за 2016-2017 гг.

В скважинах №№8345, 103 и 104 расположенных возле колодцев наинизший уровень грунтовых вод в зимний период (в феврале и декабре) прослеживался на глубине 6,31 – 10,68 м от поверхности земли (в 2016 г. уровень наблюдался в феврале - апреле на глубине 4,9 – 6,2 м). Наивысший уровень был отмечен во всех трех скважинах 12.08.2017г. на глубине 0,48 – 1,1 м (в июне 2016 г. 0,2 - 0,6 м, в сентябре 2016 г. 0,8 – 1,1 м) (Рис. 1.85). В скважинах №№387, 388, 389 низкий уровень наблюдался в феврале - марте и со-

ставил 3,2 – 4,15 м (в марте 2016 г. 3,0 – 3,9 м). Наивысший уровень грунтовых вод был отмечен в первой половине августа на глубине 0,12 – 1,38 м (15.06.2016 и 06.09.2016 г. на глубине 0,1 – 0,2 м). Территория вокруг скважины №387 в первой половине августа была затоплена, уровень воды находился на глубине 1,38 м.

Скважина №1095 расположена в непосредственной близости к р. Бира, в зимний период времени скважина замерзает. Минимальный уровень отмечен 30.10.2017 г. на глубине 3,4 м, максимальный уровень зафиксирован 12.08.2017 г. на глубине 0,5 м (в 2016 г. 2,6 м и 0,1 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. Наибольший интерес в этом отношении представляют участки, примыкающие к р. Бира, где слагающие их отложения отличаются повышенной проницаемостью, а воды горизонта – относительно пониженным содержанием железа.

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) характеризуются высоким природным качеством и отличаются богатым и сбалансированным микрокомпонентным составом, в котором все элементы не превышают предельно допустимые нормы.

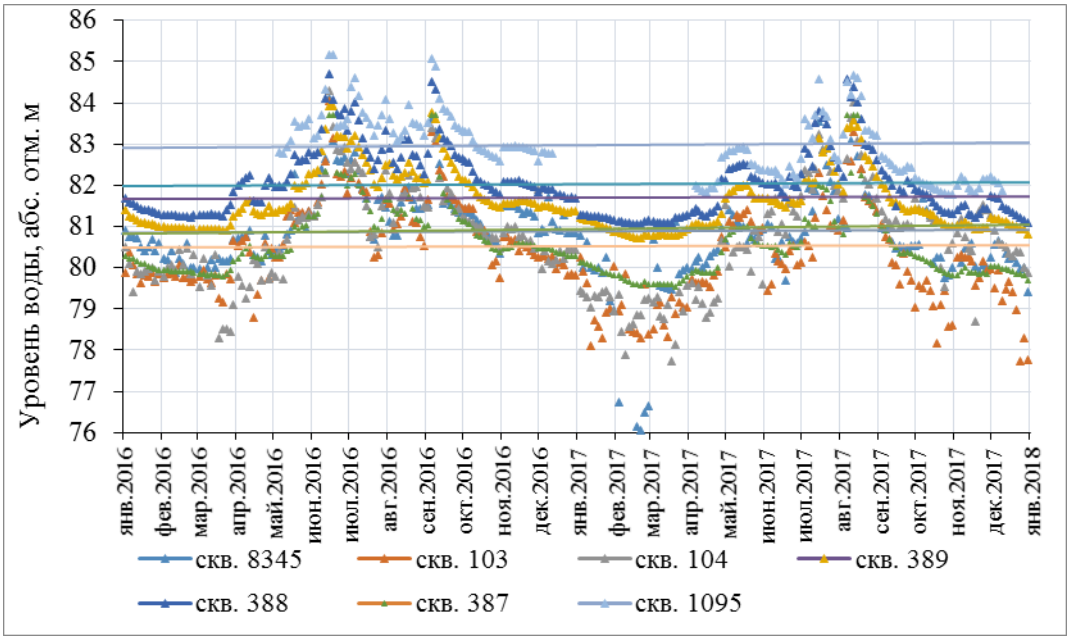


Рис. 1.85 Уровни в наблюдательных скважинах серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта на водозаборе «Августовский» в 2016-2017 гг.

Водозабор «Аремовский» питьевых подземных вод. Дополнительно для хозяйственно-питьевых целей Биробиджана с 1983 г. используются подземные воды «Аремовского» инфильтрационного водозабора (лицензия БИР 00181 ВЭ). Запасы подземных вод

утверждены в 2008 г в количестве 11,8 тыс. м^3/сут по категории В. Линейный водозабор состоит из 5 скважин, три из которых эксплуатационные. В 2017 г. поочередно работали скважины №№3, 4 и 5. В эксплуатации всегда находилась одна скважина. С 17.08.2017 г. водозабор временно не эксплуатируется в связи с выходом из строя ультрафиолетового обеззараживания установок УДВ-500, в связи с чем микробиологические показатели значительно превышали нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01 (Рис. 1.86).

Площадка водозабора размещена на острове р. Бира, скважины пробурены глубиной 20 м и на расстоянии 5 - 8 м от уреза реки. Величина водоотбора подземных вод из серравальско-голоценового озерно-аллювиального 2(laN$_{1-2}$srv-H) водоносного горизонта составила 1,974 тыс. м^3/сут (2016 г 2,88 тыс. м^3/сут). Допустимые понижения – 2,3 - 2,6 м (Рис. 1.87).

С 2015 г. в работе водозабора из трех эксплуатационных скважин в работе находится одна скважина. Работа скважин осуществляется по очереди. На Рис. 1.40 показан линейный тренд в определенный период времени рабочей скважины. С 18.08.2017 г. водозабор временно не эксплуатируется

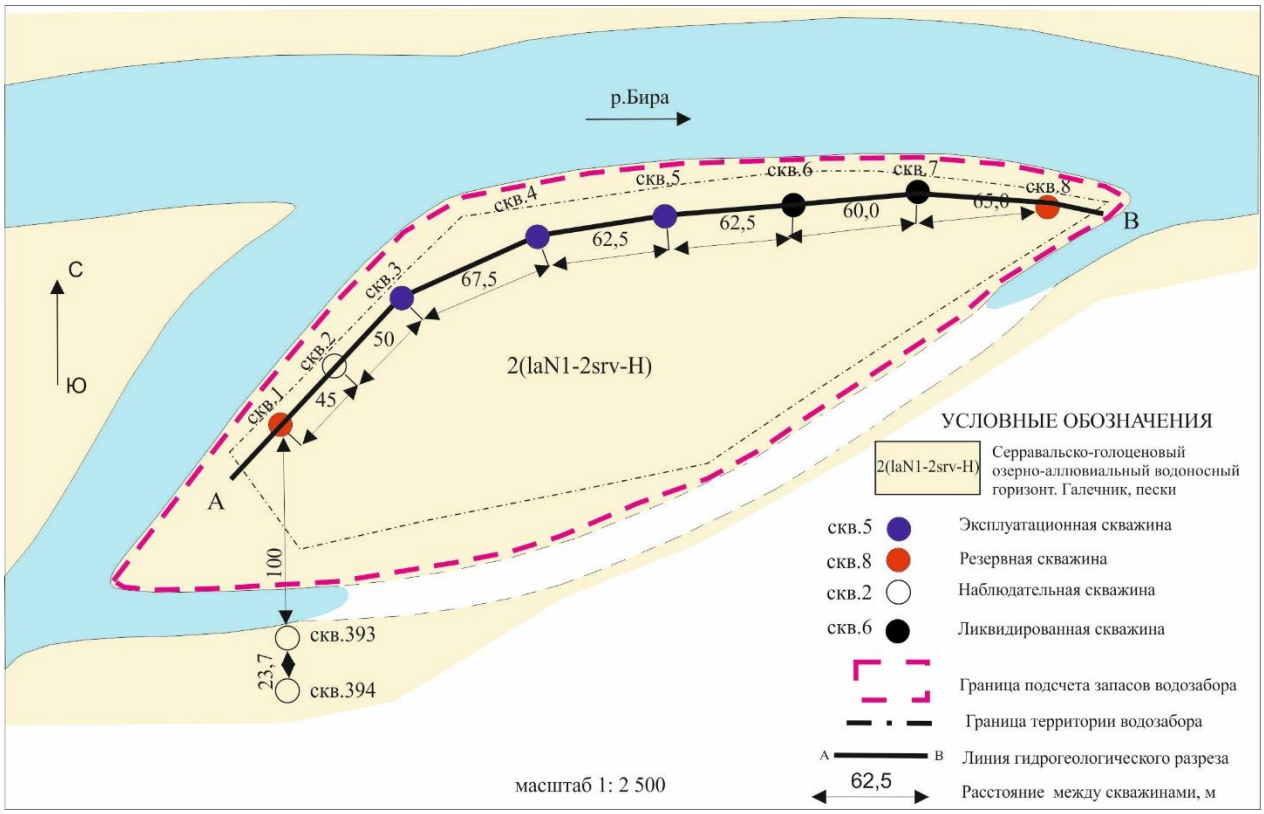


Рис. 1.86 Схема размещения скважин Аремовского водозабора

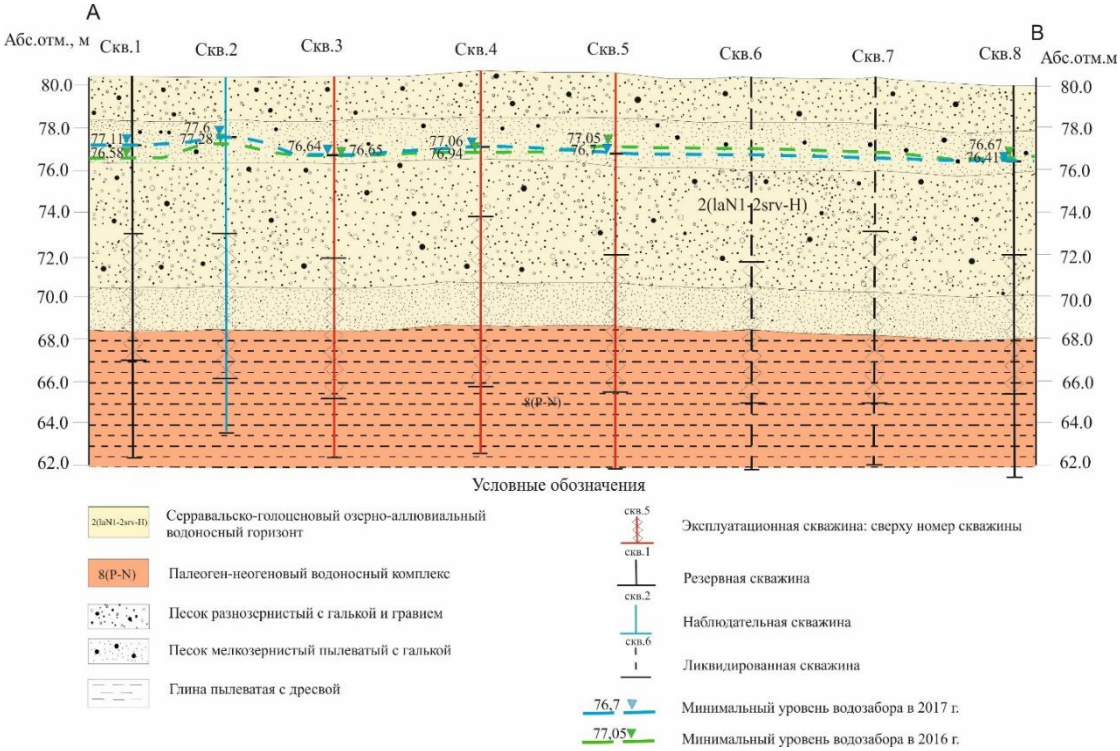


Рис. 1.87 Гидрогеологический разрез по линии А – В Аремовского водозабора

В 2017 г. наинизший уровень во время работы водозабора наблюдался 27 марта в скважине №5 на глубине 3,71 м, наивысший уровень 9 августа в скважине №4 м на глубине 1,09 м (в 2016 г. 1,2 - 3,56 м). Амплитуда колебания 2,6 м (в 2016 г. 2,36 м) (Рис. 1.88). В двух крайних нерабочих скважинах 1 и 8 инфильтрационного линейного водозабора наинизший уровень подземных вод наблюдался в марте и в ноябре 3,07 и 3,67 м (в феврале 2016 г. 3,4 – 3,6 м), наивысший уровень - в первой половине августа 0,75 – 0,81 м (в июне и в сентябре 2016 г. 0,5 – 0,8 м) (Рис. 1.89).

В 2016 г. территория водозабора дважды затапливалась в июне и в сентябре. Уровень воды в рабочей скважине находился на глубине 1,2 – 1,9 м, в крайних скважинах водозабора 0,5 - 1,2 м. В 2017 г.

Водозабор имеет 2 наблюдательные скважины №393 и №394. Периодичность наблюдений за уровнем подземных вод проводится один раз в три дня.

В наблюдательных скважинах наивысший уровень грунтовых вод наблюдался в первой половине августа в скважине №393 на глубине 1,24 м, в скважине №394 на 0,70 м (в 2016 г. в июне и в сентябре в скважине №393 на глубине 0,47 – 0,5 м, в скважине №394 0,25 – 0,30 м). Самые низкие уровни были отмечены в июне и ноябре и залегали на глубине 3,37 – 2,86 м соответственно (в январе - марте 2016 г. глубина составила 3,05 – 2,83 м) (Рис. 1.90).

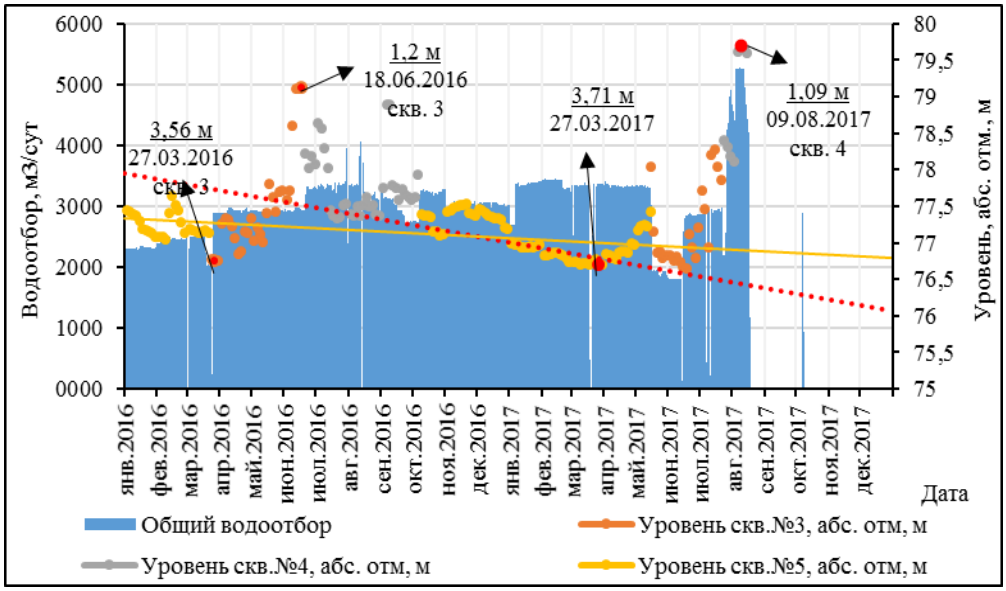


Рис. 1.88 Водоотбор и динамические уровни подземных вод в работающих скважинах Аремовского водозабора за 2016-2017 гг.

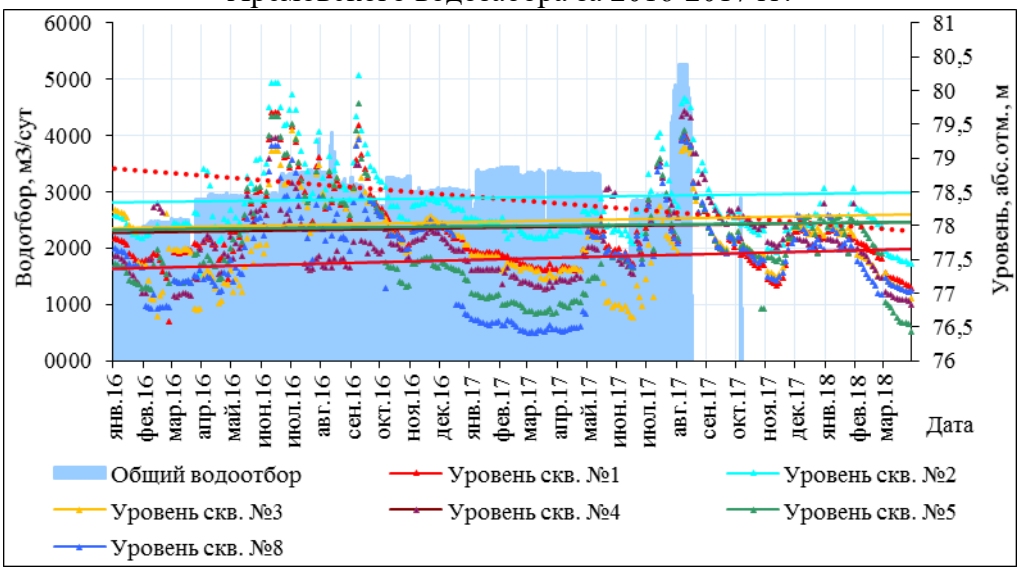


Рис. 1.89 Водоотбор и уровни подземных вод во всех скважинах Аремовского водозабора за 2016-2017 гг.

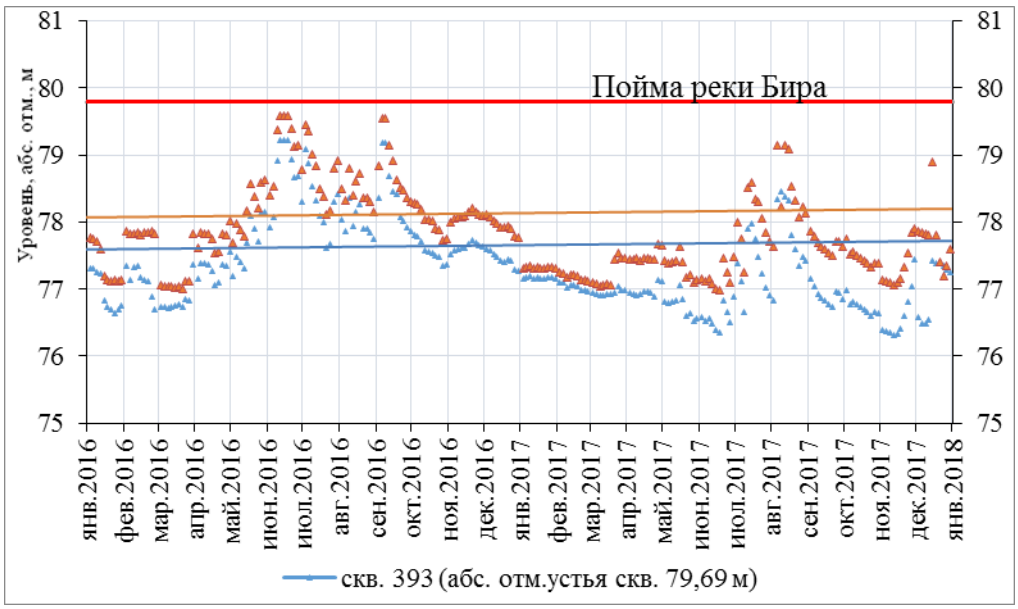


Рис. 1.90 Уровни в наблюдательных скважинах на водозаборе «Аремовский» в 2016-2017 гг.

Водозабор «Сопка» питьевых подземных вод. Групповой береговой водозабор «Сопка» эксплуатируется с 1938 г. (лицензия БИР 00184 ВЭ) и состоит из трех эксплуатационных скважин №№5946, 5948 и 2228 глубиной от 22 до 30 м (Рис. 1.91).

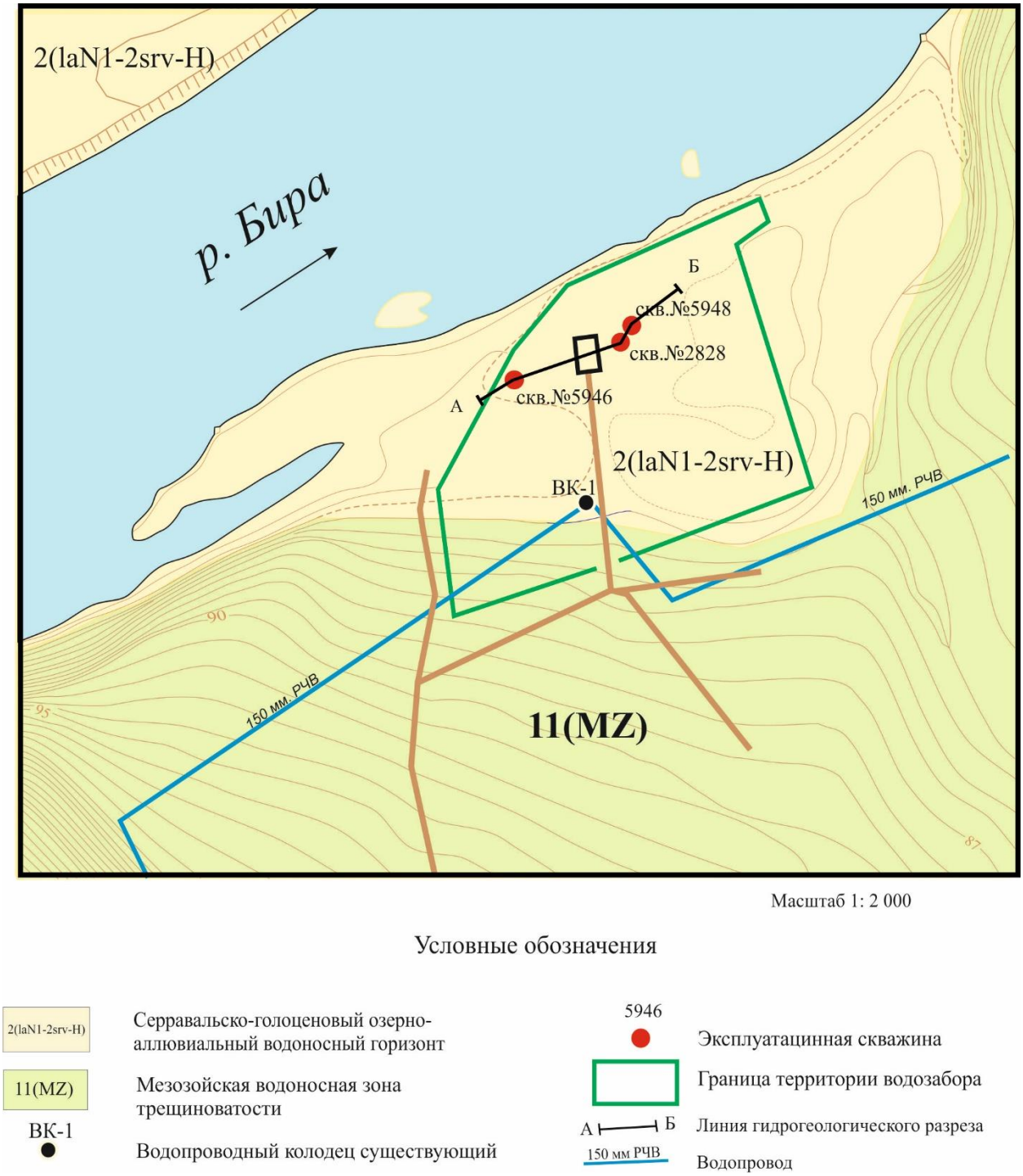


Рис. 1.91 Схема расположения скважин на водозаборе «Сопка» МУП «Водоканал»

Водозабор оборудован на серравальско – голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2($laN_{1\text{-}2}$srv-H) и мезозойскую слабоводоносную зону трещиноватости 11(MZ). Многолетняя практика показала, что основная (99%) добыча безжелезистых вод происходит из серравальско – голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта (Рис.1.92).

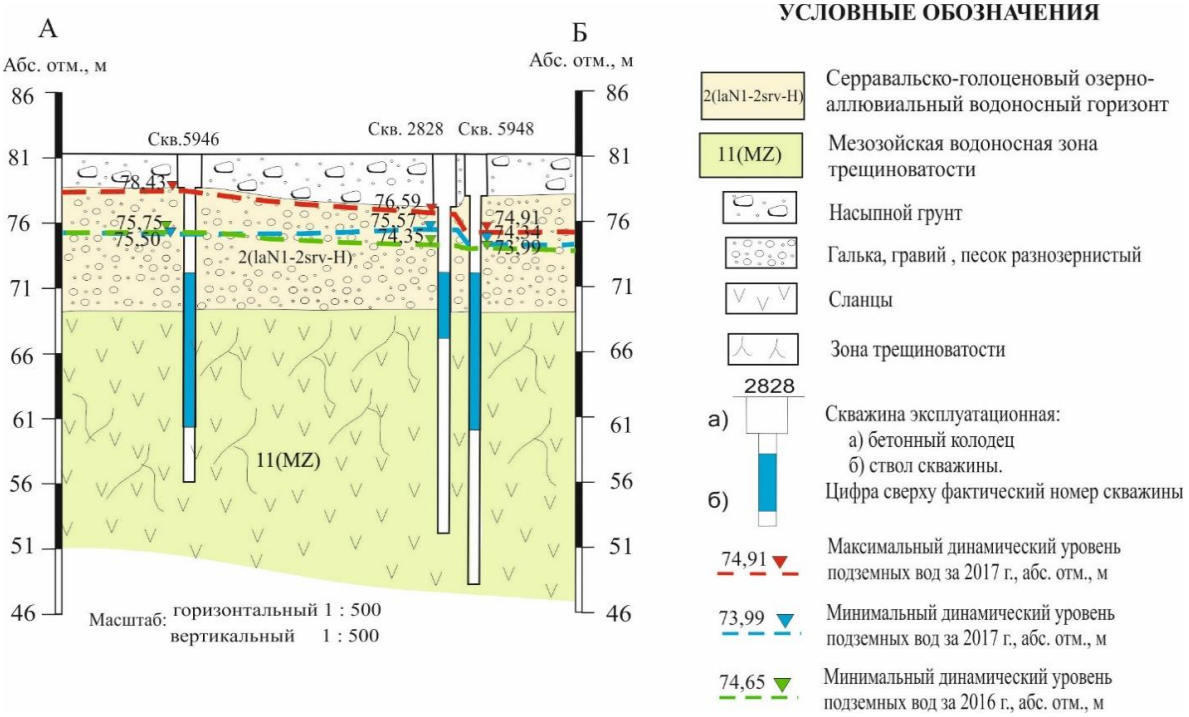


Рис. 1.92 Гидрогеологический разрез по линии А-Б на водозаборе «Сопка»

Устья всех скважин размещены в бетонных подземных павильонах глубиной от 2,4 до 3,85 м. Наблюдательная сеть на водозаборе отсутствует.

В отчетном году водоотбор составил 1,256 тыс. м^3/сут (2016 г. 1,42 тыс. м^3/сут). Наинизший динамический уровень на водозаборе наблюдался 06.01.2017 г. в скважине 5948 на глубине 4,81 м (27.11.2016 г. в скважине 5948 на глубине 4,85 м), наивысший уровень наблюдался 12.08.2017 г. в скважине 5946 на глубине 0,17 м (в 2016 г. наблюдался дважды в июне и в сентябре в скважине 5948 на глубине 0,2 – 0,48 м) (Рис. 1.93).

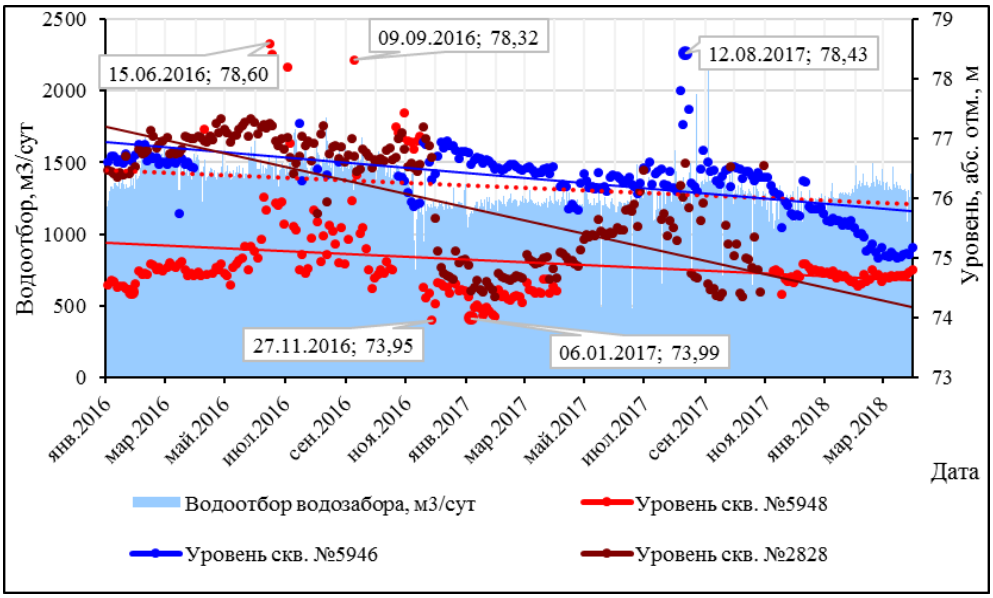


Рис. 1.93 Водоотбор и уровни подземных вод водозабора «Сопка» в 2016 - 2017 гг.

Теплоозерское месторождение безжелезистых подземных вод, участок инфильтрационного группового водозабора ООО «Горное» используется для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения населения п. Теплоозерск и частично для технических нужд це-

ментного завода. Запасы Теплоозерского месторождения безжелезистых подземных вод на участке инфильтрационного водозабора ООО «Горное» (лицензия БИР 00365 ВЭ) составляют 10 тыс. м^3/сут по категории «В».

Действующий водозабор располагается в пойменной части долины р. Бира на ее левом берегу в 50 м от основного русла. В эксплуатацию водозабор введен с 1976 г., он состоит из пяти эксплуатационных скважин №№1,2,3,4,5, оборудованных сифонными водоподъемниками, и одной наблюдательной № 3Н.

Скважины расположены в виде линейного ряда на острове р. Бира параллельно ее руслу (в 30-50 м от водотока) с расстоянием между ними 50 м (Рис. 1.94). Во избежание затопления в паводки (поверхность высокой поймы), устья скважин выведены в бетонные колодцы диаметром 1,6 м, обвалованные насыпным грунтом высотой 3 м. Водоотбор из скважин производится безнасосным способом.

Водозабор эксплуатирует серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2($laN_{1-2}srv$-Н), представленный гравийно-галечниково-валунным грунтом с песчаным заполнителем. Природное качество воды водозабора хорошее. Водоподготовка добытой воды не проводится, за исключением хлорирования на ст. 2-го подъема перед подачей в сеть.

Среднегодовой водоотбор за 2017 г. составил 2,253 тыс. м^3/сут (2016 г. – 2,487 тыс. м^3/сут). Положение уровня в середине ряда линейного водозабора составило: наинизший в апреле – 4,41 м, 191,19 абс. отм. м. (2016 г. – 4,32 м), наивысший в августе – 2,36 м, 193,24 абс. отм. м. (2016 г. – 2,16 м) и при допустимом динамическом уровне с абс. отм 186,5 м. Сработки запасов не произойдёт (Рис. 1.95).

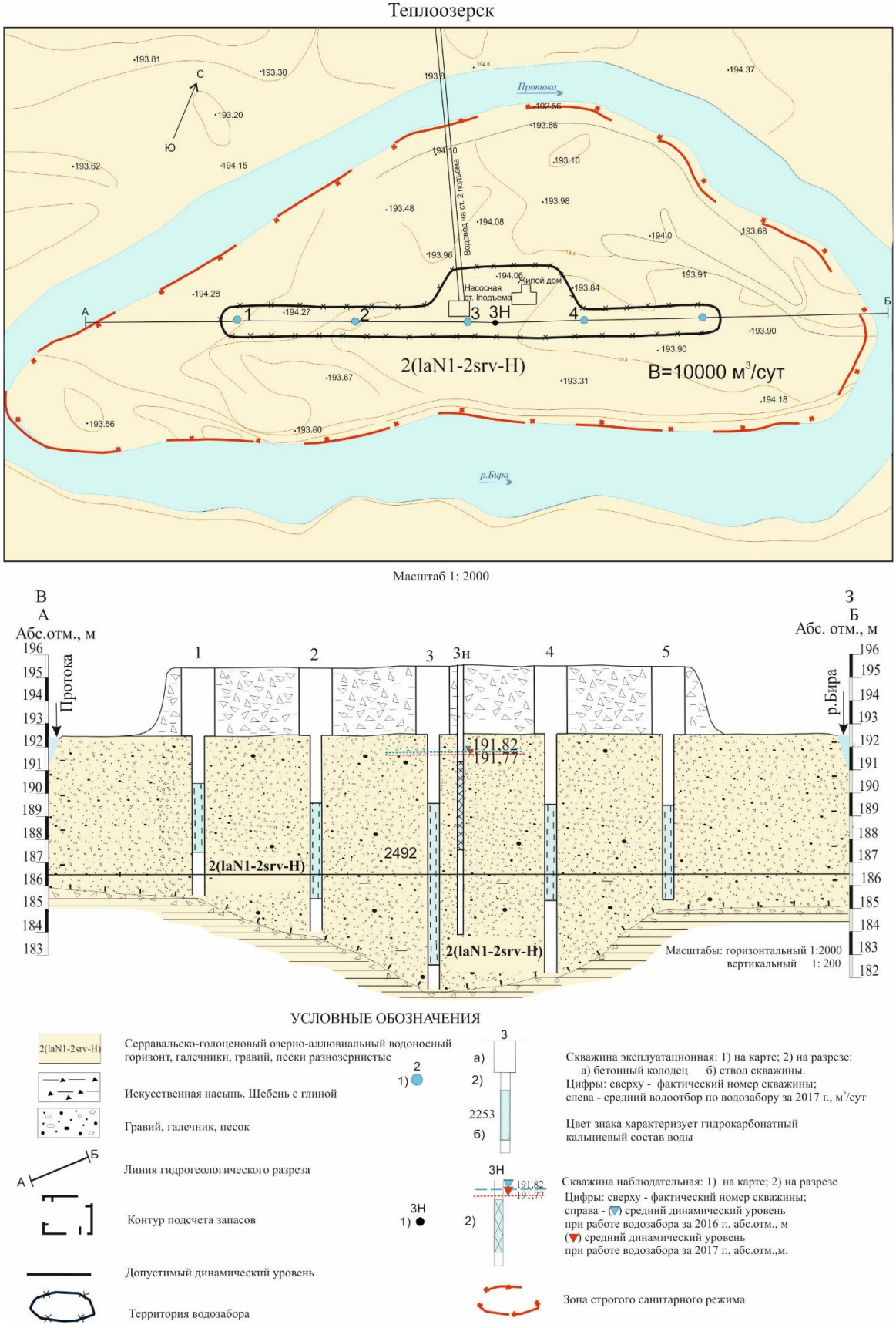


Рис. 1.94 Схема размещения скважин на участке инфильтрационного водозабора Теплоозерского МПВ сгидрогеологическим разрезом по линии А – Б

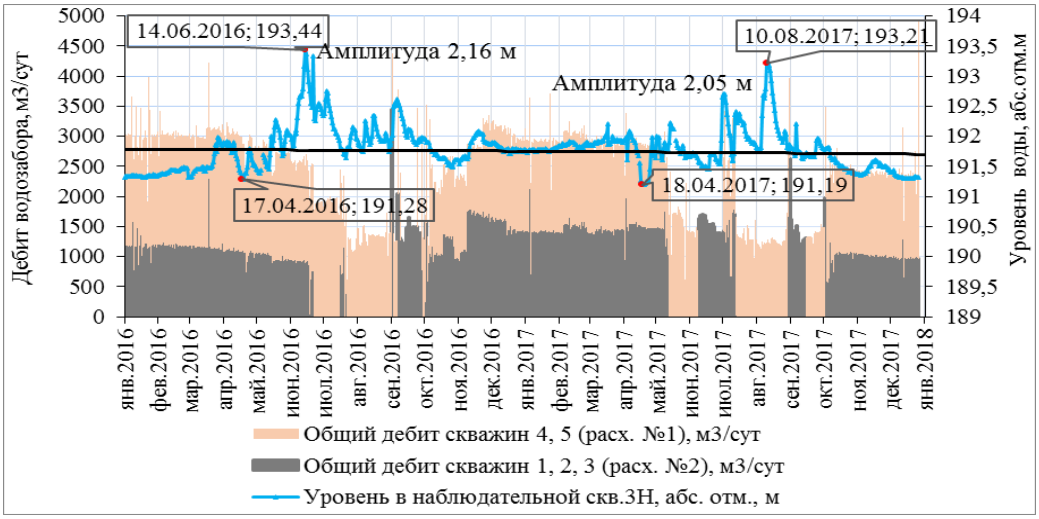


Рис. 1.95 Водоотбор и динамические уровни подземных вод водозабора Теплоозерского месторождения подземных вод в 2016 - 2017 гг.

Тунгусское месторождение подземных вод, Центральнотунгусский участок. В 2010 - 2012 гг. производилось строительство сооружений пунктов наблюдений за подземными водами в районе запроектированного водозабора 1 очереди, производительностью 106 тыс. м^3/сут. Создана сеть пунктов наблюдений за подземными водами, состоящая из 14 кустов наблюдательных скважин (по 3 скважины в кусте на разные водоносные горизонты) (Рис.1.96-1.97).

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 и с одновременной подготовкой ввода второй и третьей секции. Добыча подземных вод с подачей воды в г. Хабаровск начата в июле 2012 г. (7,7 тыс. м^3/сут). Уже в 2013 году, согласно официальной отчетности недропользователя, добыча безжелезистой воды составила около 13,2 тыс м^3/сут. С 2014 года по 2017 год водоотбор ежегодно стабильно снижается. В 2017 году водоотбор составил всего 4,9 тыс. м^3/сут.

Сеть наблюдательных скважин в районе Тунгусского месторождения показана на Рис. 1.96.

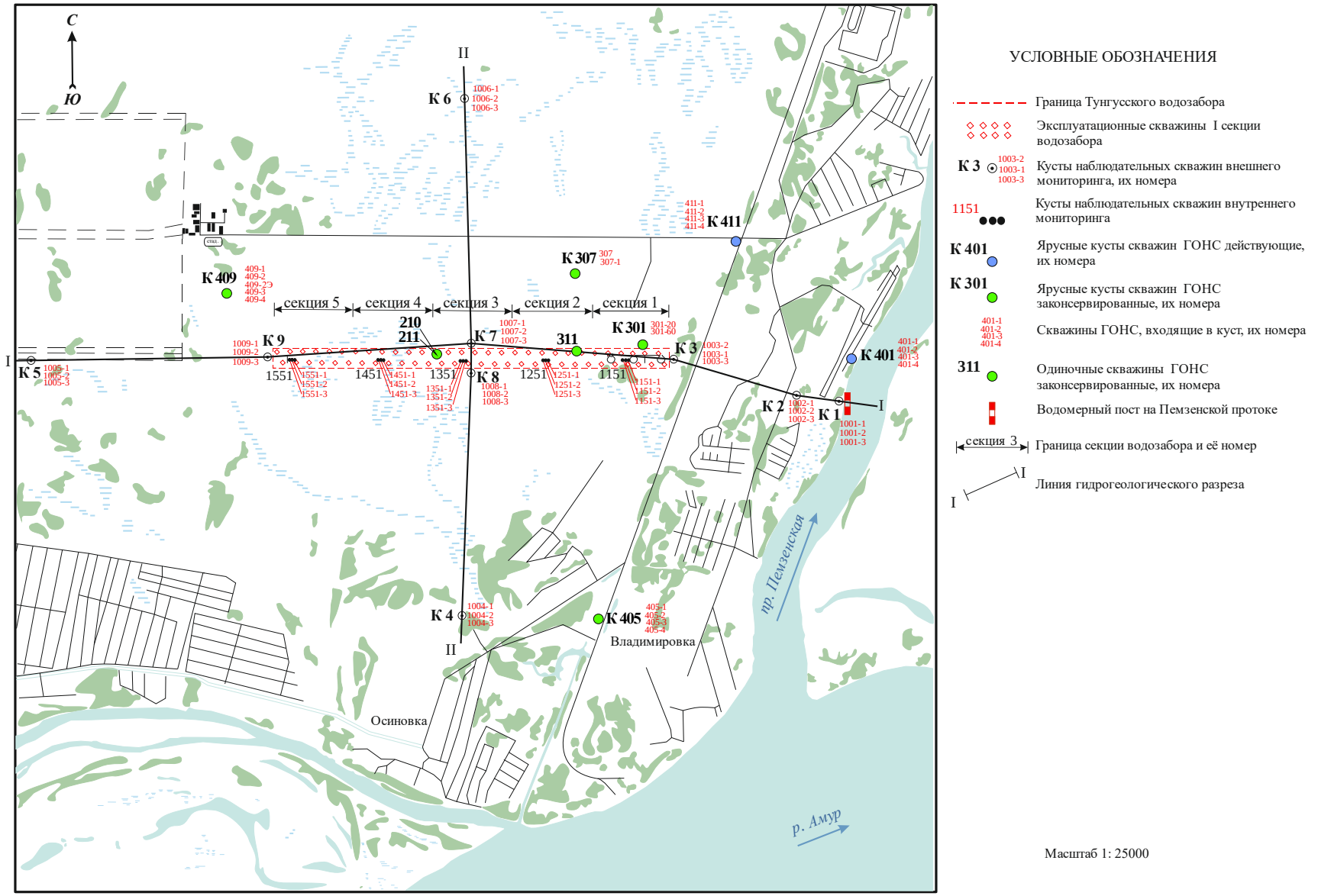


Рис. 1.96 Расположение наблюдательных скважин внешнего, внутреннего мониторинга и водомерного поста в районе Тунгусского месторождения подземных вод (2017 г.)

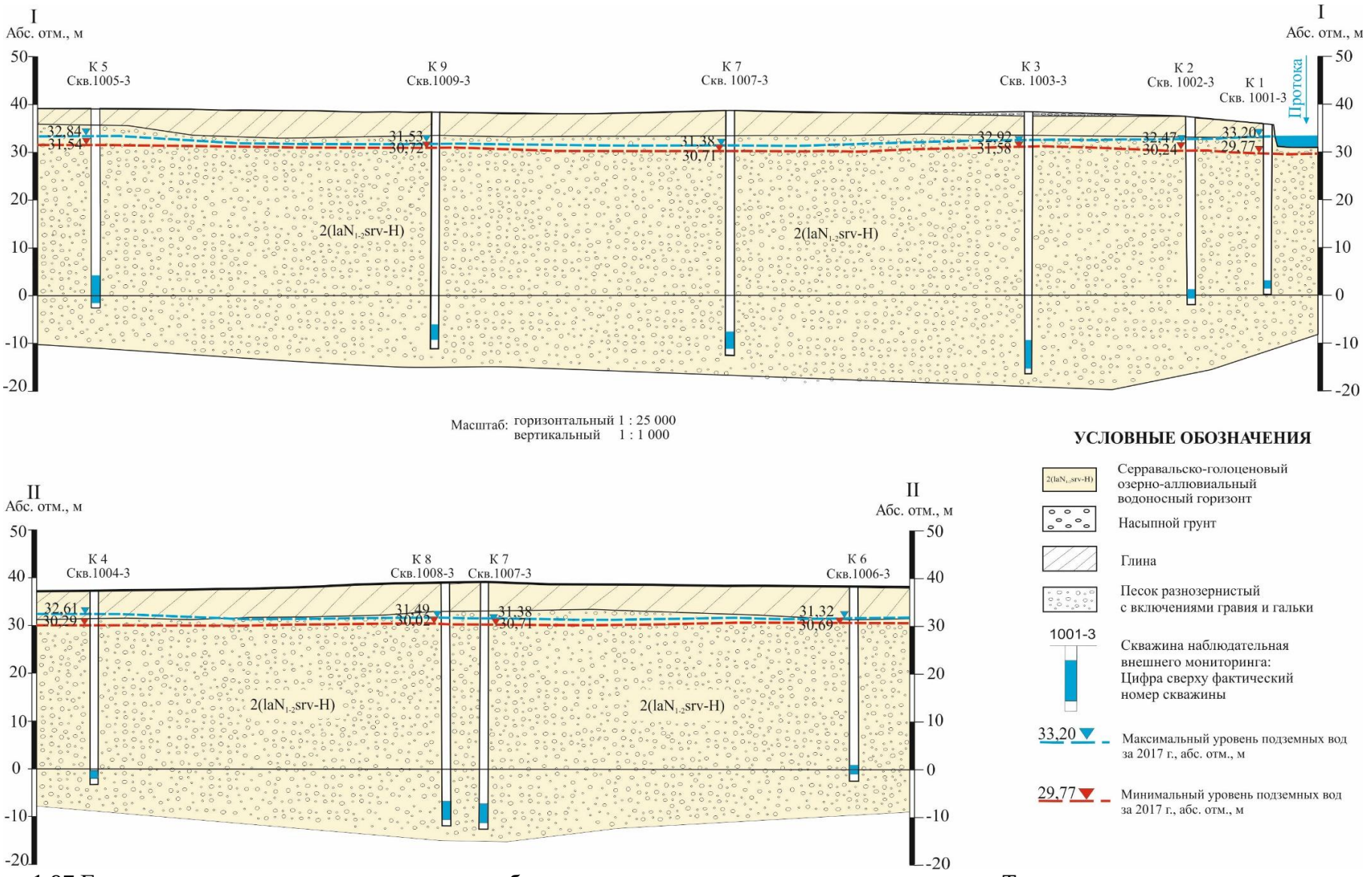


Рис. 1.97 Гидрогеологические разрезы по линии наблюдательных скважин внешнего мониторинга Тунгусского месторождения подземных вод

Согласно статистической отчетности формы 2ТП-водхоз добыча подземной воды в 2017 г. составила – 4877 м^3/сут (в 2015 г. - 13226 м^3/сут, в 2016 г. - 7845 м^3/сут). Вода используется для питьевого водоснабженияг. Хабаровска (Рис. 1.98).



Рис. 1.98 Среднемесячный водоотбор подземных вод при технологической прокачке и откачке в эксплуатационных скважинах 1, 2 и 3 секций водозабора

Уровень подземных вод в эксплуатируемом водоносном горизонте в центре 1 секции водозабора (куст наблюдательных скважин №1151) до начала эксплуатации (июнь 2012) зафиксирован на абсолютных отметках 29,80 - 31,45 м. В 2017 г., уровни подземных вод в 3-х наблюдательных скважинах куста №1151 располагались на отметках 31,38 - 31,71 м.

В отчетном 2017 г. максимальные амплитуды колебания уровней подземных вод в наблюдательных скважинах внешнего мониторинга по кусту скважин 1001 составили 3,98 м, куста 1002 – 2,41 м и куста 1004 – 2,32 м (в 2016 г. куст 1001 – 4,90 м, куст 1002 – 3,09 м и куст 1004 – 3,64 м).

В 2017 г. максимальные амплитуды колебания уровней подземных вод в наблюдательных скважинах куста 1005 составили 1,42 м, куста 1006 – 0,68 м, а находящихся вблизи от эксплуатационных скважин 3-секции куста 1007 – 1,45 м и куста 1008 – 1,60 м (в 2016 г. - куст 1005 - 0,76 м, куст 1006 – 0,76 м, куст 1007 – 1,39 м и куст 1008 – 1,17 м).

Кимканское месторождение питьевых подземных вод, «Известковый» и «Снарский» участки. В 2007 г. проведены поисково-оценочные и разведочные работы для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения Кимкано-Сутарского ГОКа. Запасы Кимканского месторождения подземных вод утверждены в количестве 22,4 тыс. м^3/сут (участок «Известковый», лицензия БИР 00328 ВР) и 5,5 тыс. м^3/сут (участок «Снарский», лицензия БИР 00331 ВР) по категории «C_1+C_2» (Рис. 1.99).

С 2010 г. в эксплуатацию введен «Снарский» водозабор линейного типа, располо-

женный по долине ручья Снарского длиной 830 м. Водозабор состоит из 3-х эксплуатационных скважин (№№9СН, 10СН и 11СН) и одной наблюдательной №3780, вытянутых с севера на юг, на расстоянии друг от друга 240, 590 м (Рис. 1.47). Глубина скважин 9СН, 10СН и 11СН участка «Снарский» соответственно 147 м, 140 м и 126 м. Продуктивным водоносным подразделением является палеозойская водоносная зона трещиноватости (11(PZ) (водовмещающие породы - закарстованные известняки) общей мощностью 97-135,3 м. Годовые колебания уровней находятся в пределах 0,6 - 1,29 м. Допустимое понижение уровня составляет 87 – 95 м, водопроводимость 718 $м^2$/сут, коэффициент фильтрации 6 м/сут, коэффициент уровнепроводности 10^5 $м^2$/сут.

Линейный водозабор «Известковый» расположен в п. Известковый, представляет собой ряд из 4-х эксплуатационных 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. Глубина скважин от 48,2 м – 53,3 м. Продуктивными водоносными подразделениями на участке являются плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт и палеозойская водоносная зона трещиноватости закарстованных известняков с суммарной опробованной мощностью до 45 м. Допустимое понижение уровня составляет 25 – 40 м, водопроводимость 1260 $м^2$/сут, коэффициент фильтрации 28 м/сут, коэффициент уровнепроводности 10^1 $м^2$/сут.

Участок «Известковый» находится в резерве, наблюдения на участке ведутся только за ЗСО и техническим состоянием скважин.

Основной источник питания подземных вод инфильтрация атмосферных осадков и переток вод из смежных водоносных комплексов.

В отчетном году на участке водозабора «Снарский» общая величина водоотбора изменялась от 0,287 до 5,097 тыс. $м^3$/сут (в 2016 г. – от 0,069 до 5,773 тыс. $м^3$/сут). Среднегодовой водоотбор составил 2,468 тыс. $м^3$/сут (в 2016 г. – 0,965 тыс. $м^3$/сут).

Наиболее низкий динамический уровень подземных вод отмечен 10.02.2017 г. в скважине №10СН на глубине 58,51 м при дебите 2,350 тыс. $м^3$/сут (в 2016 г. 65,61 м при дебите 2,327 тыс. $м^3$/сут).

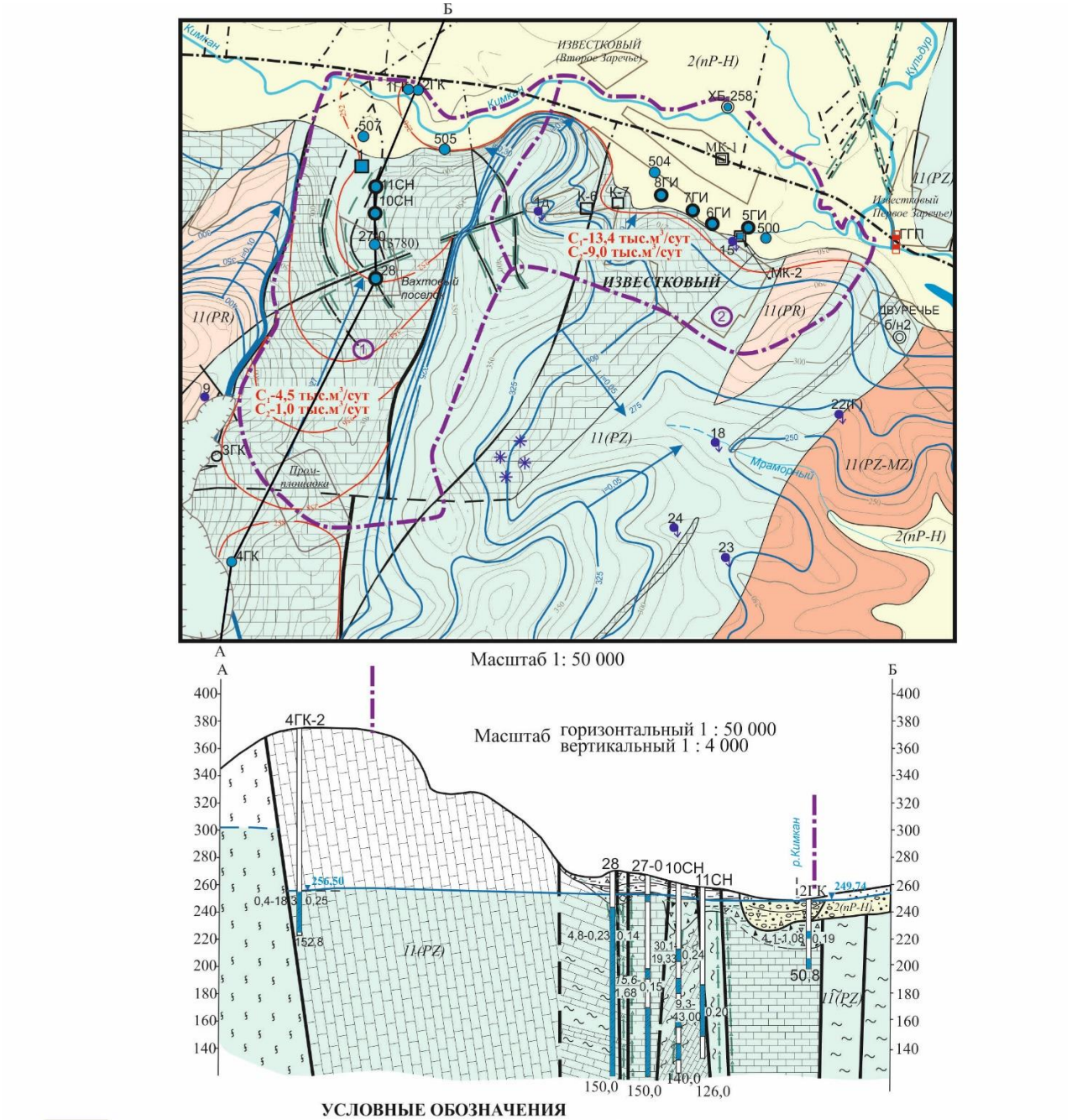


Рис. 1.99 Схематическая гидрогеологическая карта Кимканского МПВ (водозаборы «Снарский» и «Известковый») и гидрогеологический разрез по линии А-Б на участке водозабора «Снарский»

В наблюдательной скважине №3780 наивысший уровень грунтовых вод наблюдался в августе на глубине 13,85 м, наинизший уровень в апреле на глубине 16,0 м, годовая амплитуда 2,15 м (в 2016 г. наивысший уровень в июле 13,18 м; наинизший уровень в феврале 15,43 м, амплитуда 2,25 м) (Рис. 1.100).

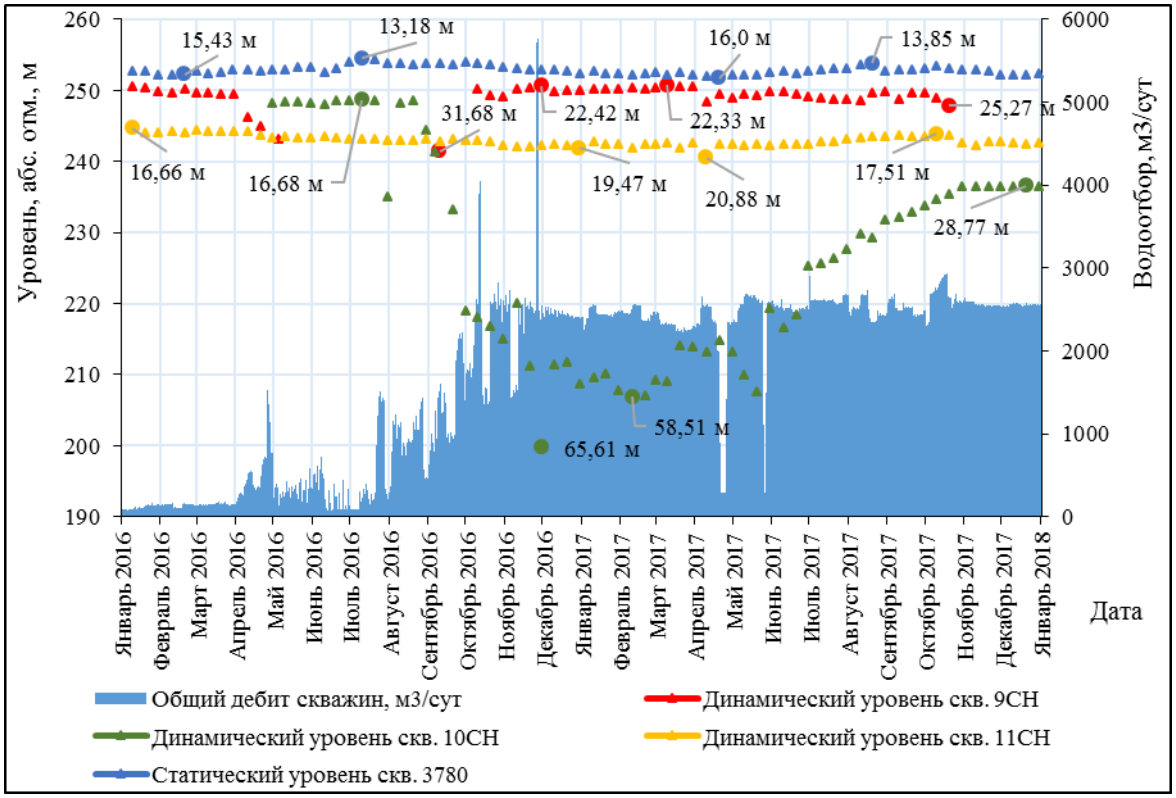


Рис. 1.100 Водоотбор и уровни подземных вод водозабора «Снарский» Кимкано - Сутарского ГОКа в 2016-2017 гг. Уровни минимальные и максимальные показаны кружком в метрах

Санаторный участок питьевых подземных вод Кульдурского месторождения за счет, которого осуществляется питьевое водоснабжение санатория Кульдур, расположен на правом склоне долины р. Кульдур. Скважины на Санаторном участке пробурены в 1990 г., расконсервированы и введены в постоянную эксплуатацию в ноябре 2007 г. Запасы питьевых подземных вод утверждены в 2011 г. и составляют 82,8 м^3/сут по категории «В» (лицензия БИР 00332 ВР).

Скважины 10-1, 10-2, 10-4 (резервная) расположены в долине Безымянной пади, скв. 10-3 расположена вблизи санатория «Жемчужина Хингана», скв. 10-5 - на территории промбазы, используется для подпитки системы отопления. В 2017 г. в эксплуатации находились скважины 10-1, 10-3 и 10-5 (Рис. 1.101-1.102).

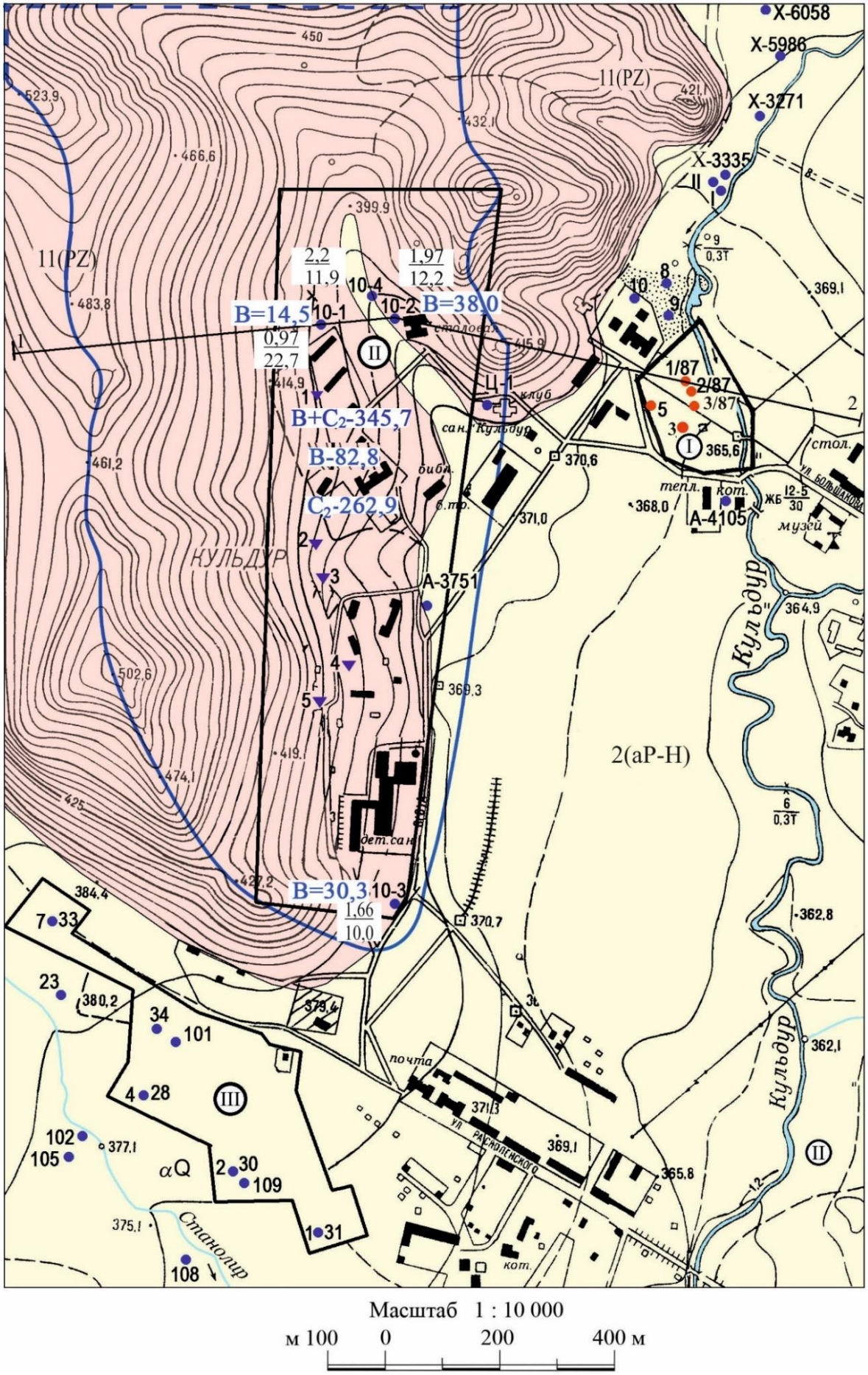


Рис. 1.101 Гидрогеологическая схема размещения скважин водозабора питьевых подземных вод Санаторного участка и Кульдурского месторождения термальных вод

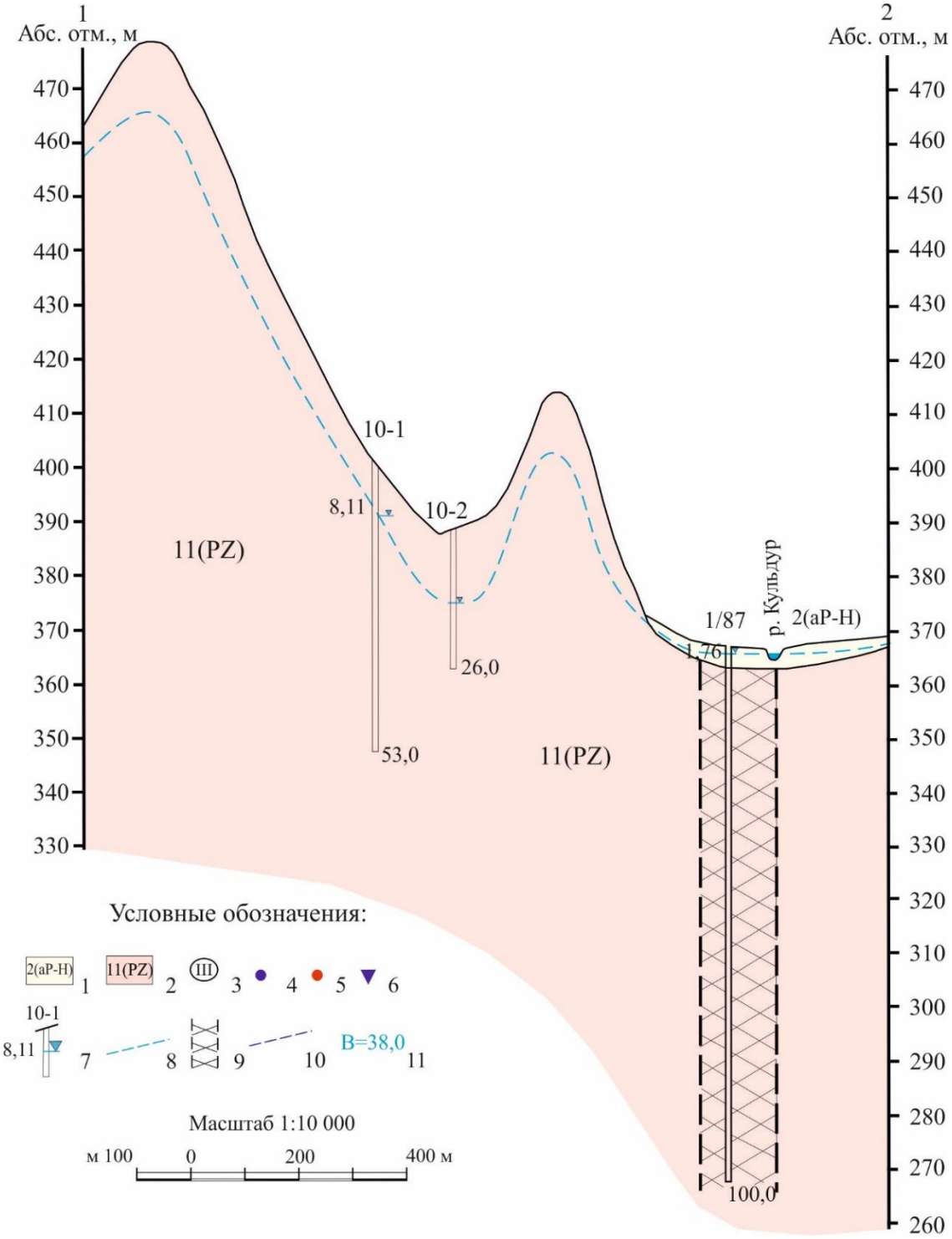


Рис. 1.102 Гидрогеологический разрез по линии 1 – 2 на территории Санаторного участка и Кульдурского месторождения термальных вод

1 – водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений; 2 – водоносная зона трещиноватости палеозойских; 3 – водозаборный участок (I – Термальная площадка, II – Санаторный, III – Станолирский); 4 – скважина, вскрывшая питьевые холодные подземные воды, и ее номер, слева в числителе – дебит, л/с, в знаменателе – понижение уровня, м; 5 – скважина, вскрывшая термальные воды, и ее номер; 6 – источник и его номер; 7 – скважина, сверху - ее номер, слева – низший минимальный уровень подземных вод за 2017 г, м, снизу – глубина, м; 8 – минимальный уровень подземных вод за 2017 г; 9 – жерло разгрузки термальных вод; 10 – контур области питания на Санаторном участке; 11 – категория и величина балансовых запасов питьевых подземных вод, $м^3$/сут

Расчетная величина максимального допустимого понижения уровня подземных вод

при эксплуатации наиболее глубокой скважины 10-1 может достигать 23,7 м.

Скважины расположены на правом склоне долины р. Кульдур в 500–600 м от русла реки и оборудованы для эксплуатации водоносной зоны трещиноватости (11(PZ)) (водовмещающие породы–граниты). Разрез, вскрытый скважинами до глубины 53 м, однообразен и представлен слаботрещиноватыми гранитами, которые перекрыты сверху суглинками с дресвой и щебнем, мощностью до 4 м (Рис. 1.102).

При остановке скважин уровень подземных вод устанавливается на глубине 5 – 7 м от поверхности земли, т.е. в пределах естественного уровня. В скважинах уровни меняются в зависимости от водоотбора, что свидетельствует об отсутствии взаимосвязи между ними, формировании общей воронки депрессии не наблюдается.

В 2017 г. общая величина водоотбора изменялась от 0,043 до 0,084 тыс. м^3/сут, среднегодовой водоотбор составил 0,065 тыс. м^3/сут (в 2016 г. 0,053 тыс. м^3/сут). Наиболее низкий динамический уровень подземных вод наблюдался в июне в скважине 10-5 на глубине 9,06 м при дебите 0,017 тыс. м^3/сут (в декабре 2016 г. 9,15 м). Максимальное понижение уровня составило 7,5 м (Рис. 1.103).

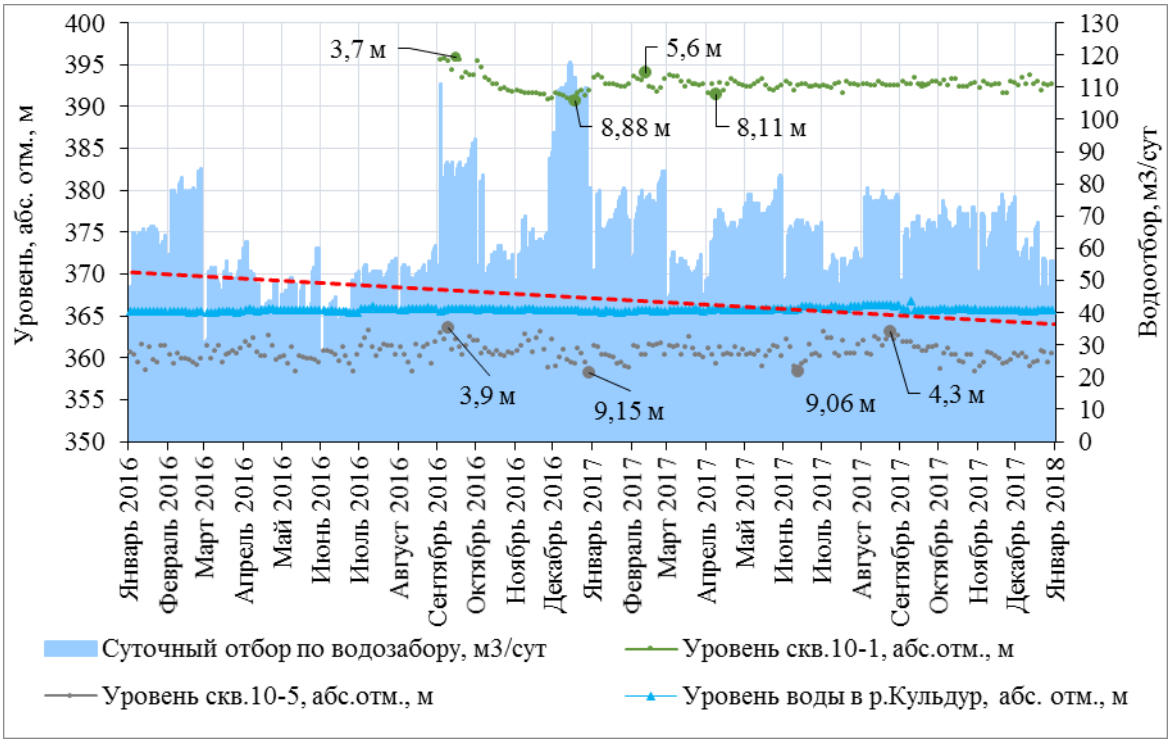


Рис. 1.103. Водоотбор и уровни подземных вод Санаторного участка в 2016-2017 гг. Уровни минимальные и максимальные показаны кружком в метрах

Кульдурское месторождение термальных вод. Запасы Кульдурского месторождения термальных вод составляют 1570 м^3/сут по категории «А».

Гидроминеральное хозяйство курорта представлено двумя эксплуатационными скважинами, работающими «самоизливом» в сборную накопительную емкость (1/87, 2/87), пробуренными Читинской гидрогеологической партией в 1987 г, запущены в экс-

плуатацию в 1995 г. Одна режимная скважина №3/87, две наблюдательные скважины №3 и №5.

В течение периода наблюдений (с 1997 г.) уровень в эксплуатационных и наблюдательных скважинах на Термальной площадке не опускался ниже абсолютной отметки 365,7 м.

Количество извлеченной воды на месторождении в 2017 г. составило 1,497 тыс. м^3/сут (в 2016 г. - 1,55 тыс. м^3/сут), использованное на лечение и хозяйственно-бытовое потребление, в том числе передано другим потребителям - 0,143 тыс. м^3/сут.

Наинизший динамический уровень термальных вод в эксплуатационных скважинах (1/87 и 2/87) наблюдался в январе-декабре на глубине 1,49 - 1,53 м от поверхности пола в павильоне (в январе – марте 2016 г. – 1,40 - 1,53 м). Наивысший уровень зафиксирован в августе на глубине 0,41 - 0,49 м от поверхности пола в павильоне (в июле 2016 г. – 1,38 - 1,65 м) (Рис. 1.104).

На р. Кульдур низкий уровень наблюдался в январе на глубине 1,68 м (в 2016 г. низкий уровень отмечен дважды в марте 1,69 м и в июне 1,73 м), высокий уровень зафиксирован в августе на глубине 0,69 м (в июле 2016 г. – 0,98 м).

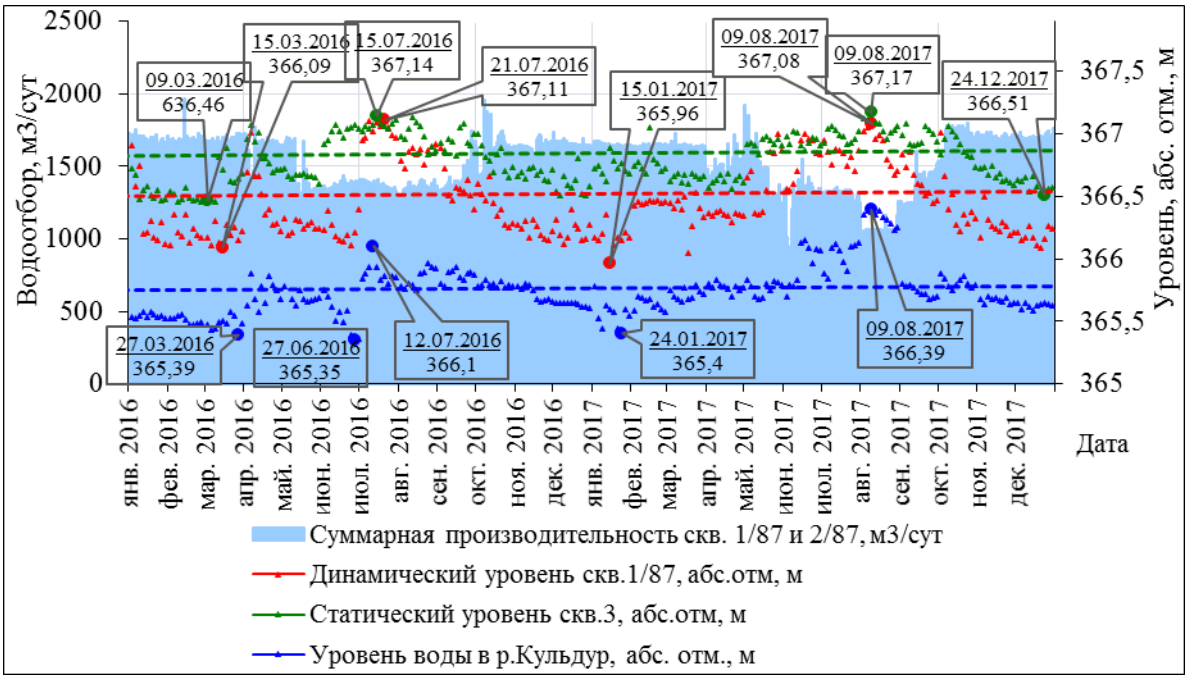


Рис. 1.104 Водоотбор и уровни подземных вод Санаторного участка в 2016-2017 гг. Уровни минимальные и максимальные показаны кружком в метрах

Таблица 1.28

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Еврейской автономной области в 2017 году

Индекс и наименование гидрогеологической структуры	Название депрессионной области/депрессионной воронки	Местоположение центра депрессионной воронки	Наименование месторождения/ наименование водозабора	Наименование эксплуатируемого водоносного горизонта (комплекса)/индекс	Добыча и (или) извлечение ПВ на 01.01.2018 г., тыс. м3/сут	Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.2018 г. в центре депрессии* Sф, м	Изменение уровня за предшествующий год в центре депрессии*, м ("-" восстановление уровня/ "+" снижение уровня)	Отношение Sф/Sдоп*, %	Режим эксплуатации (установившийся/ прерывистый/ неустановившийся)	Негативные последствия выявленные в 2017 году
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
cXII-A3 Среднеамурский МАБ	Биробиджанская	Биробиджан	Августовское МППВ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ 2($laN_{1-2}srv$-H)	28,288	2,81	плюс 0,42	0,39	неустановив.	-
cXII-A3 Среднеамурский МАБ	Биробиджанская	Биробиджан	Водозабор Аремовский ППВ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ 2($laN_{1-2}srv$-H)	1,974	1,01	минус 0,29	0,20	неустановив.	-
cXII-A3 Среднеамурский МАБ	Биробиджанская	Биробиджан	Биробиджанское МТПВ, береговой участок МТПВ	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный ВГ 2(aP-H)	1,712	6,47	минус 0,36	0,92	неустановив.	-
cXII-A3 Среднеамурский МАБ	Биробиджанская	Биробиджан	Биробиджанское МТПВ, ТЭЦ участок МТПВ	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный ВГ 2(aP-H)	0,172	3,12	минус 0,06	0,89	неустановив.	-
dXII-A1 Малохингано-Североамурский г/г массив	Теплоозерский	Теплоозерск	Теплоозерское МППВ, участок водозабора ООО "Горное"	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ 2($laN_{1-2}srv$-H)	2,253	0,65	плюс 0,09	0,13	неустановив.	-
dXII-A1 Малохингано-Североамурский г/г массив	Кульдурская	Кульдур	Кульдурское МППВ, Санаторный участок	Палеозойская водоносная зона трещиноватости 11PZ	0,065	4,5	плюс 0,7	0,19	неустановив.	-

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 в основном влиянием сезонности – весенними паводками на реке Б. Бира, количеством атмосферных осадков в теплое время года. Амплитуды колебаний уровней зависят от геоморфологических условий и гидрологических характеристик водотоков, к которым приурочены эксплуатируемые водоносные горизонты.

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 не был выше установленного лицензионными соглашениями, уровни подземных вод на участках водозаборов не превышали допустимых значений.

3. По данным обобщения отчетности о положении динамических уровней на участках действующих одиночных и групповых водозаборов истощения запасов подземных вод не происходит.

Камчатский край

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

Ненарушенные условия. 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 коллектора.

Уровни холодных подземных вод, циркулирующих в верхнеплейстоценовых гляциальных и флювиогляциальных отложениях, имеют явно выраженный сезонный характер. Обычно перемежаются периоды низкого положения уровня ПВ 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 скальных 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 аллювиального водоносного горизонта, представлены изменения уровня в годовом разрезе за 2017 г. (Рис. 1.105).

Так, в августе зафиксированы резкие одномоментные подъемы подземных вод. Прошедшие сильные дожди в 20-х числах августа вызвали также сход незначительных селевых потоков с Корякского вулкана и подъем уровня воды в р. Авача на величину большую паводковой. В ближайших к реке скважинах (№№1, 3, 4) с опозданием на одни сутки уровни поднялись на 20 – 40 см., в скважинах №№ 6 – 9, расположенных от реки на расстоянии 3-7 км уровень поднялся на 10 – 15 см с опозданием на неделю. Температура воды понизилась на полградуса, а затем снова поднялась до обычных значений (в пределах 5 -7°С).

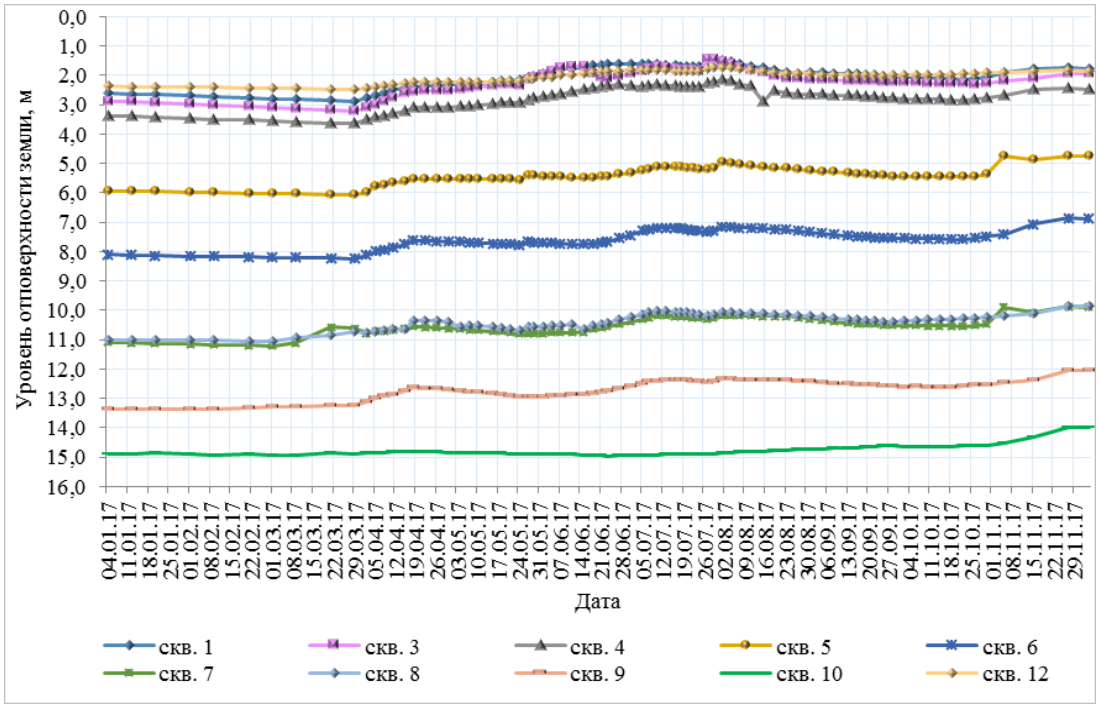


Рис.1.105 Изменение уровней ПВ в голоценовом аллювиальном водоносном горизонте на участке «Опытный» в 2017г.

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, располагающегося, 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 интер-

валах 1,5-2,3 – 12 – 15 м и более. Амплитуда годовых колебаний уровня воды изменяется в диапазоне 3-2,5 м.

Во временном разрезе положение уровней грунтовых вод напрямую зависит от количества, поступающего в водоносный горизонт 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 водоносный горизонт. При залегании с поверхности слабопроницаемых отложений поступление питающих вод в водоносный горизонт растягивается во времени, что отражается на графике уровня в виде сглаженной пологовыпуклой линии.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

Нарушенные условия. В условиях нарушенного режима ПВ, причиной которого является эксплуатация месторождений ППВ или добыча подземных вод отдельными водозаборными сооружениями, мониторинг за состоянием подземных вод в настоящее время проводится в весьма ограниченном объеме предприятиями – недропользователями.

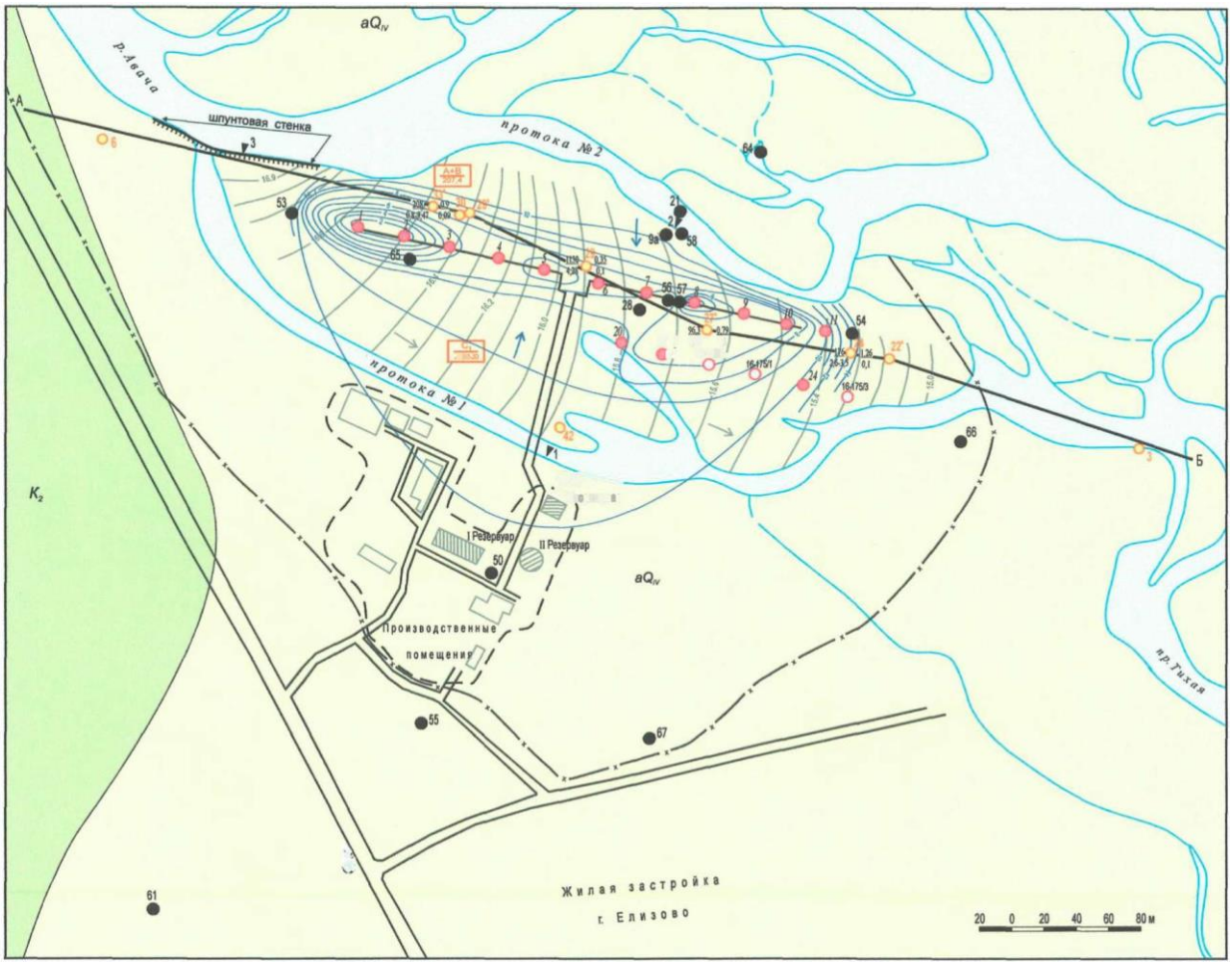
Гидродинамическое состояние водоносных подразделений на большинстве водозаборов ППВ под влиянием техногенных факторов изменяется весьма незначительно, так как ресурсы ПВ в этих районах многократно превышают величины водоотбора. Даже кратковременные остановки водозаборов на профилактику обычно приводят к 100% стабилизации уровня через считанные часы. Поэтому на уровни подземных вод в нарушенных условиях в основном влияют те же факторы, которые определяют гидродинамические характеристики ПВ в ненарушенном состоянии, а именно: климат, морфология местности и литологический состав водоносных подразделений. В районе действующих водозаборов состояние подземных вод - глубина их залегания от поверхности земли, формирование депрессионной воронки - зависит и от интенсивности водоотбора.

Камчатский край характеризуется значительными ресурсами пресных подземных вод. Наибольшее количество месторождений подземных вод разведано на юге полуострова, самое крупное – Елизовское месторождение (Рис. 1.106), на котором добывается наибольшее количество подземных вод, обеспечивающее водоснабжение 75% населения края. Месторождение расположено на северной окраине г. Елизово, в среднем течении р.

Авача - на ее правобережной террасе, в гидрогеологической структуре III порядка - Восточно-Камчатском ГМ. Эксплуатация месторождения начата в марте 1976 г. и продолжается до настоящего времени в непрерывном круглосуточном режиме. Величина водоотбора в 20 столетии 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.

Суммарный среднегодовой водоотбор на месторождении за последние 15 лет снизился от 35587,5 до 28579,5 тыс. м^3/год и, в среднем, составляет 32010,5 тыс. м^3/год или 42% от оцененных запасов месторождения.

Режим работы эксплуатационных скважин во времени крайне неравномерный. Скважины периодически и бессистемно отключаются на срок от нескольких суток до 1 месяца, затем вводятся в работу вновь. В холодный период года с ноября по апрель водозабор работает с максимальной производительностью. Основная нагрузка при этом приходится на фланговые скважины (№№ 10, 24), работа которых в месяц достигает 80-100% при производительности 9 – 10,5 тыс. м^3/сут.



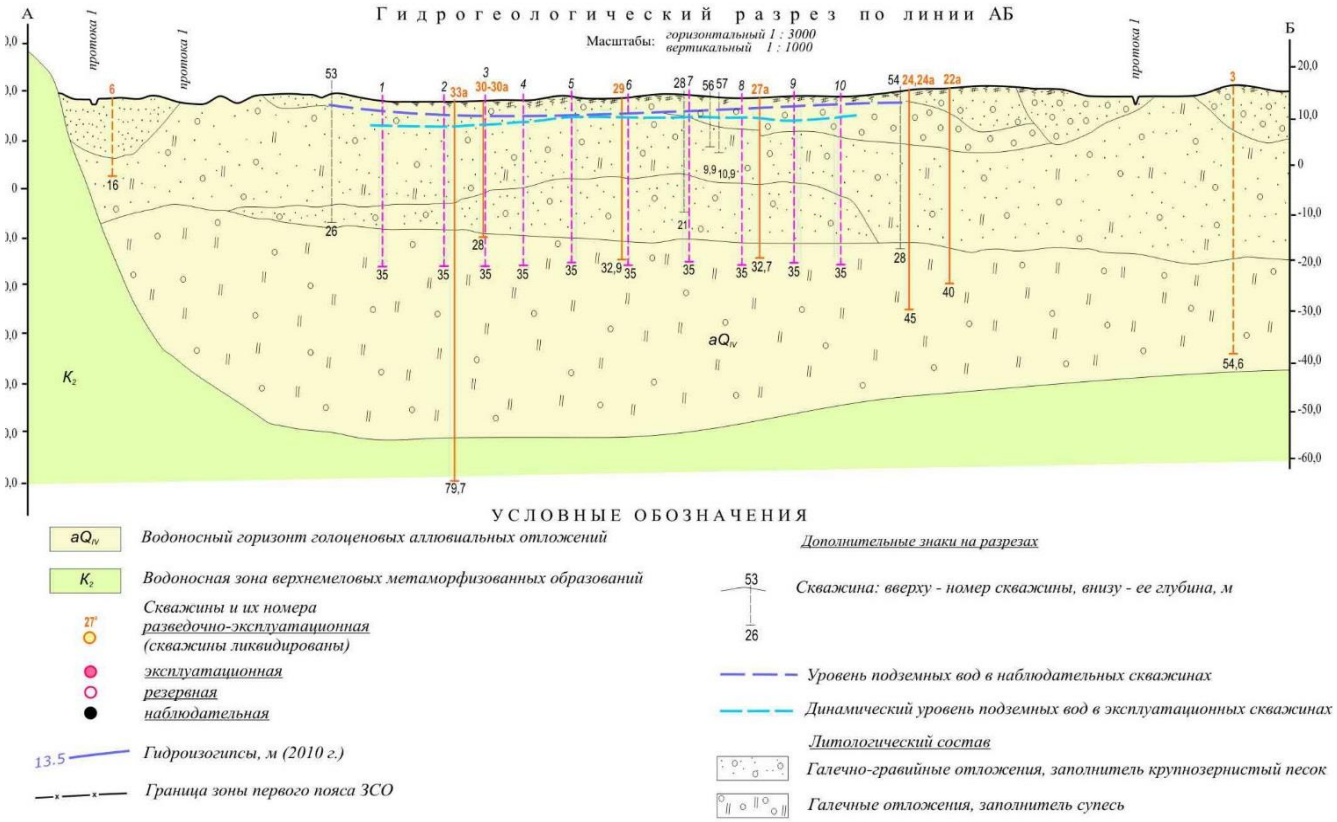


Рис. 1.106 Схематическая гидрогеологическая карта с разрезом Елизовского водозабора

Остальные скважины водозабора работают 30-50% в месяц с производительностью 6,5 - 7 тыс. м^3/сут. В теплый период года суммарная производительность водозабора падает, не превышая 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:

1. Годовая изменчивость уровней подземных вод в наблюдательных скважинах связана как с гидрологическим режимом р. Авача и ее проток, так и с режимом работы отдельных скважин водозабора (Рис.1.107).
2. Максимальные отметки уровней подземных вод характерны для летнего (июнь) и зимнего (январь – февраль) периодов. Летний максимум связан с подъемом уровней поверхностных вод р. Авача за счет снеготаяния, а зимний - за счет ледового подпора.
3. Разница уровней подземных и поверхностных вод (до 2 м) может сохраняться в течение всего года.
4. Устойчивые сезонные минимальные отметки уровней характерны для весеннего апрель-май) и осеннего (октябрь-ноябрь) периодов.

В меженный период уровень подземных вод находится ниже уровня поверхностных на 2 м и более, в период половодья (июнь) с его максимальными уровнями, эта разница может сокращаться до 1-0,5 м и менее. При этом наиболее низким положением ха-

рактеризуются уровни подземных вод на восточном фланге (скв 54), а наиболее высоким - на западном фланге водозабора (скв. 53), где в отдельные периоды уровни подземных вод оказываются даже выше уровня воды в реке.

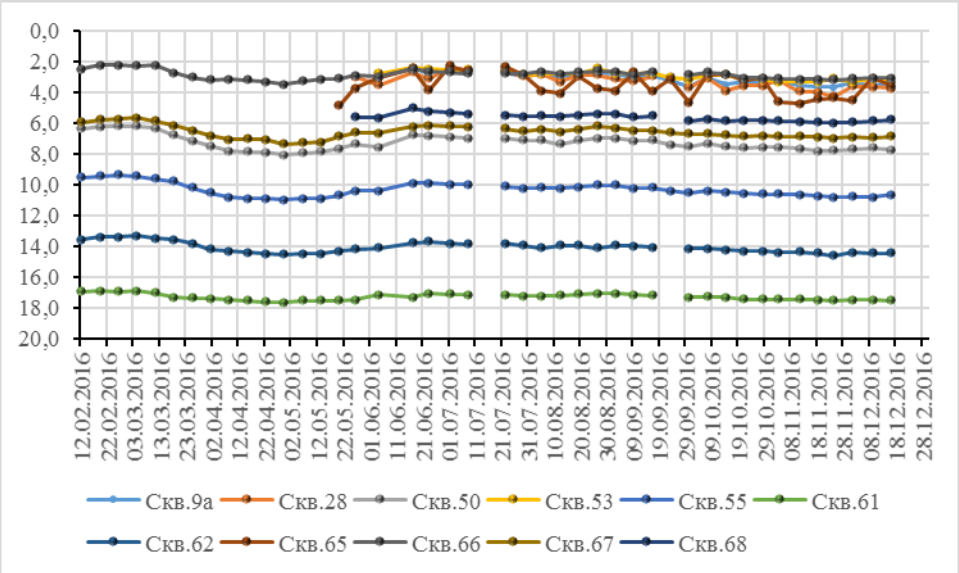


Рис.1.107 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Авачинского водозабора в 2016 г.

Те же закономерности годового изменения уровней подземных вод, осложненные неравномерным режимом водоотбора, прослеживаются и в водозаборных скважинах (Рис. 1.108).

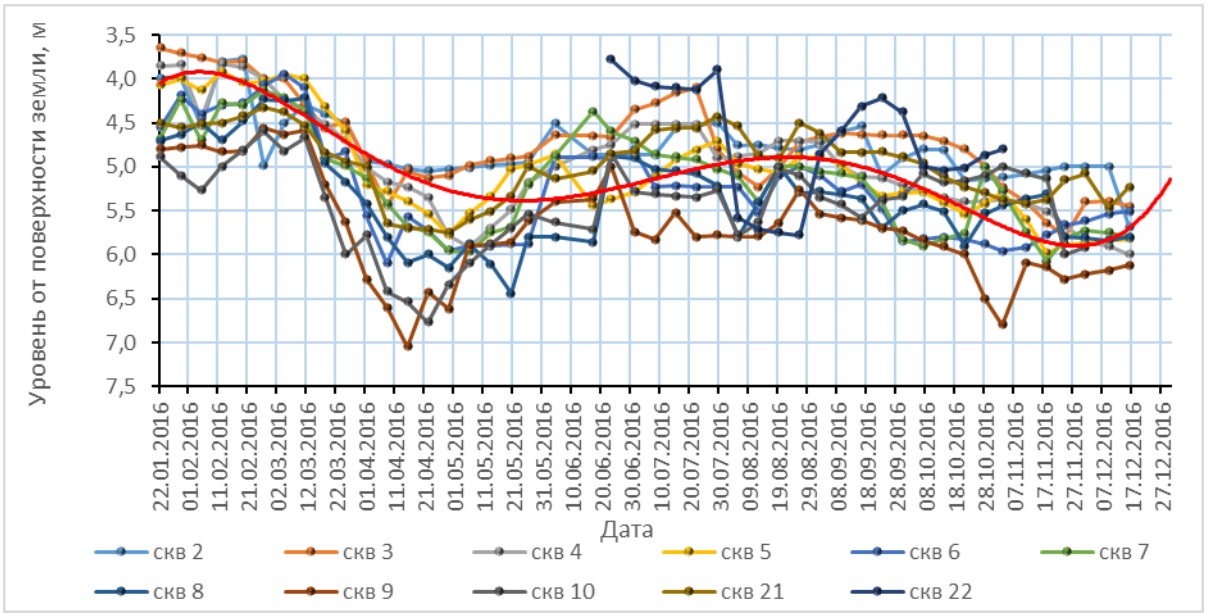


Рис. 1.108 Годовой ход уровней в эксплуатационных скважинах Авачинского водозабора в 2016 г.

В 2016 г. положение уровней в водозаборных скважинах по сравнению с 2015 годом также оказалось ниже почти на 2,0 м.

На Авачинском водозаборе сформировавшаяся в процессе эксплуатации воронка депрессии имеет асимметричную в плане форму, вытянутую с запада на восток на расстояние 850 – 900 м. Расстояние по малой оси (с севера на юг) составляет 550 – 600 м. Самая глубокая часть воронки расположена в районе скважин 1, 2, 24, 25. и равна 8,3 - 9,23 м. Воронка имеет 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

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.

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.

В районах эксплуатируемых месторождений подземных вод отсутствуют водозаборы, где наблюдается истощение их запасов.

Сахалинская область

В пределах Сахалинской СГСО наиболее нагруженными в части эксплуатации, а также возможного загрязнения подземных вод являются площади Северо-Сахалинского ПАБ (Охинский и Ногликский районы); Поронайский МАБ; (Поронайский и Тымовский районы); Сусунайский МАБ (Долинский, А нивский, Корсаковский районы и г. Южно – Сахалинск). Основными объектами мониторинга для о. Сахалин являются распространенные в пределах перечисленных выше структур водоносные горизонты (в том числе и для Курильских островов), залегающие в интервале глубин до 150 м. По этим горизонтам контролируются участки их распространения, где имеются те или иные отклонения от естественного режима. Кроме того, в пределах Сахалинской и Курильской СГСО точечно изучается ненарушенный режим горизонтов, залегающих в интервалах глубин 400 – 700 м.

Объектами мониторинга подземных вод, являются.

А) 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;

Б) Четыре водоносных комплекса и горизонта в пределах Сусунайского МАБ, залегающих 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 9 скважинами, в том числе 2 скважинами на участке ненарушенного режима и 7 - в пределах очагов 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.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

Естественное и слабонарушенное состояние грунтовых и межпластовых подземных вод зависит от климатических факторов.

Верхнеплиоцен-эоплейстоценовый водоносный комплекс терригенных отложений 2(N_{2-E}) представлен наблюдениями в скважине № 2701**.** Он широко развит в Северо-Сахалинском бассейне, где выходит на поверхность на значительной площади.

Водовмещающие отложения комплекса представлены песчаными разностями мощностью от 10 - 20 м до 30-50 м, гравийно-галечниками с прослоями супесей, суглинков, глин и алевритов. Мощность отложений достигает 100 м.

Питание подземных вод комплекса происходит за счет атмосферных осадков в местах выходов отложений на поверхность. Условия для их инфильтрации благоприятные.

Разгрузка осуществляется в речные долины и, в меньшей степени, в смежные водоносные горизонты и комплексы.

Спад уровня обычно наблюдается до третьей декады июля и затем до конца года в скважине происходит плавный его подъем.

Верхнемиоцен-плиоценовый водоносный комплекс (N_{1-2}) входит в состав Северо-Сахалинского артезианского бассейна и Поронайского межгорного артезианского бассейна**.** Представлен преимущественно переслаиванием пластов уплотненных песков, иногда сцементированных слабых песчаников с алевритом. Водоносными в составе комплекса, в основном, являются пласты песков, менее обводнены песчаники, конгломераты и алевриты; глинистые породы служат водоупорами.

Питание водоносного комплекса осуществляется преимущественно за счет инфильтрации атмосферных осадков, реже за счет подтока со стороны окружающих водоносных горизонтов. В крупных долинах питание происходит и за счет перетока вод из вышележащих водоносных подразделений. Разгрузка подземных вод происходит преимущественно в прибрежной части острова и в море.

Наблюдения за уровнем в водоносном комплексе представлены скважиной 2703, расположенной в Поронайском районе (п. Майское).

Спад уровня грунтовых вод обычно продолжался до первой декады апреля. Максимальная величина уровня отмечается в октябре, Амплитуда колебания уровня составляет 0,8-1,2 м.

Миоцен-плиоценовый водоносный комплекс (N_{1-2}). Распространен на западном склоне Сусунайской низменности. Сложен суглинками, супесями, гравийно-галечниками, конгломератами очень слабо литифицированными, с прослоями лигнитов. Породы смяты в складки, широко развиты дизъюнктивные нарушения. В верхней части отложений комплекса циркулируют поровые грунтовые воды, залегающие на глубине 3-6 м и более.
В нижней части разреза в пластах проницаемых пород циркулируют воды, обладающие часто избыточными напорами.

Питание водоносного комплекса осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков в области питания, реже за счет подтока из смежных водоносных горизонтов через гидравлические окна. Разгрузка комплекса происходит в

виде рассеянного родникового стока у подножья склонов, в смежные водоносные горизонты и поверхностные водотоки.

За отчетный год представляются графики, характеризующие изменение уровня в 10 скважинах ГОНС по Сусунайскому створу (Рис. 1.109-1.118).



Рис. 1.109 Изменение уровня подземных вод в скв.273 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г.

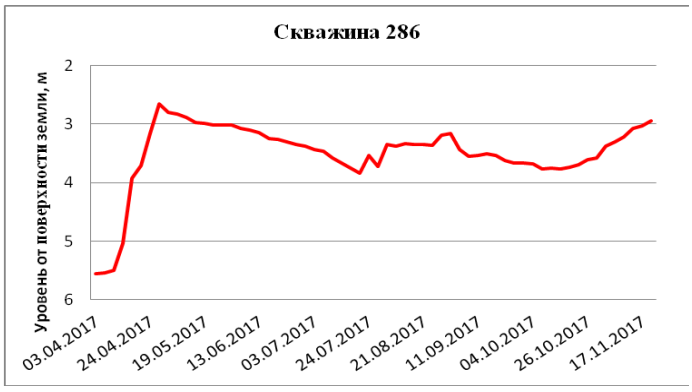


Рис. 1.110 Изменение уровня подземных вод в скв.286 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г.

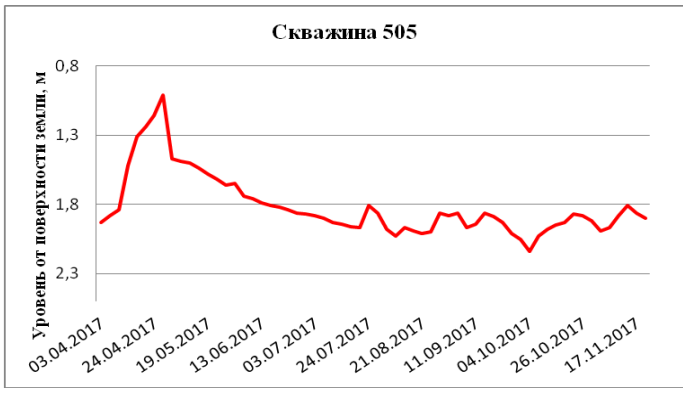


Рис. 1.111 Изменение уровня подземных вод в скв.505 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г.



Рис. 1.112 Изменение уровня подземных вод в скв.506-1 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г.



Рис. 1.113 Изменение уровня подземных вод в скв.507 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г.

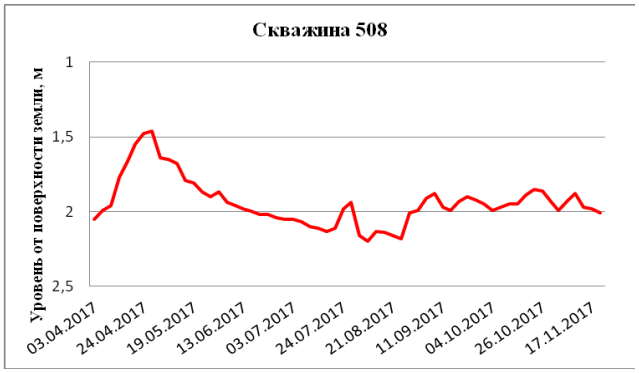


Рис. 1.114 Изменение уровня подземных вод в скв.508 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г.



Рис. 1.115 Изменение уровня подземных вод в скв.509 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г.



Рис. 1.116 Изменение уровня подземных вод в скв.512 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г.

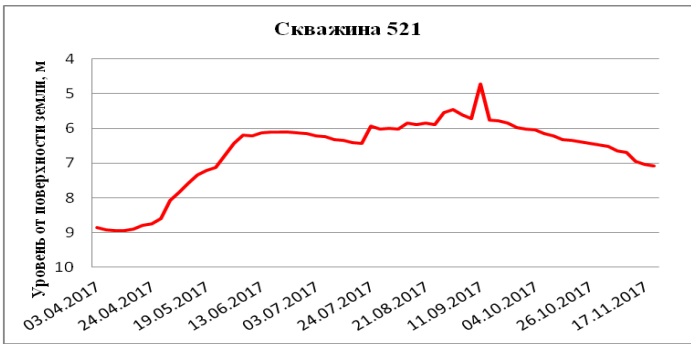


Рис. 1.117 Изменение уровня подземных вод в скв.521 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г.



Рис. 1.118 Изменение уровня подземных вод в скв.527 по Сусунайскому региональному створу в 2017 г.

Во всех скважинах створа максимальный уровень наблюдается в 20 числах апреля (после предыдущего зимнего снижения). Последующее снижение уровня происходит обычно с малоамплитудными колебаниями до конца июля. А уже после осеннего прохождения муссонных дождей отмечется его подьем с одномоментными спадами и общим снижением к концу текущего года . Поведение уровней в скважинах 521 и 527 несколько отличается затянувшимися периодами повышения уровня и ровным его состоянием в течении года.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

Нарушенный режим. В Сахалинской области насчитывается около 700 водозаборов, из которых 400 сосредоточены в пределах Сусунайского артезианского бассейна. Из этого количества только 17 водозаборов добывают от 1 до 50 тыс. $м^3$/сут подземных вод. Почти все они расположены в г. Южно-Сахалинске. Остальные водозаборы добывают до 1000 $м^3$/сут, с преобладанием 50-100 $м^3$/сут.

Наиболее «нагружена» эксплуатацией подземных вод северная часть г. Южно-Сахалинска, где в едином узле взаимодействуют 2 крупнейших водозабора «Луговое» (основной водозабор г. Южно – Сахалинска, эксплуатируется ООО «Сахалинский Водоканал») и «Красносельский» (Южно – Сахалинская ТЭЦ–1), а также до 15 менее значительных водозаборов, принадлежащих разным водопользователям.

В 2017 г. было обследовано 8 водозаборов подземных вод в пределах Поронайского артезианского бассейна и 2 потенциальных источников загрязнения подземных вод в пределах Сусунайского артезианского бассейна.

Водозаборы расположены на территории МО «Поронайский городской округ» из них: 3 групповых водозабора - это участки недр «Гончарово» (6 скважин), «Административный» (2 скважины) и «Гастелло» (2 скважины), а также 1 одиночный водозабор - участок недр «Котельная». Эти водозаборы используются для централизованного водоснабжения населенных пунктов. Еще 4 одиночных водозабора обследованы на участках недр «Улица Восточная», «Улица Победы», «Черный», «Чернореченский». Эти одиночные водозаборы используются для водоснабжения различных рыбообрабатывающих предприятий и являются наиболее типичными для бассейна. Обследованием установлено, что основной проблемой при эксплуатации относительно крупных централизованных водозаборов, использующихся для водоснабжения населенных пунктов является изношенность водопроводной сети, приводящая к потерям до 90% добычи. При эксплуатации одиночных водозаборов, используемых для водоснабжения мелких рыбообрабатывающих предприятий особых проблем не выявлено.

Участок недр «Гончарово» расположен в южной части Тымь – Поронайской низменности на правом берегу р. Леонидовка (правый приток р. Поронай) в 7 км от побережья залива Терпения. По состоянию на 2017 г. водозабор участка недр «Гончарово» состоит из 6 эксплуатационных скважин глубиной 110 – 147м. Скважины расположены в виде линейного ряда. Эксплуатируется водоносный комплекс нижне-среднечетвертичных аллювиально-пролювиальных и аллювиально-озерных отложений (alp, lal, Q_{I-II}).

В ходе обследования водозабора «Административный» установлено, что водозабор подземных вод предназначен для хозяйственно - питьевого водоснабжения п. Восток Водозабор групповой, площадной. Ориентирован на водоносный горизонт верненеоплейстоценовых аллювиальных, аллювиально-морских и морских отложений (a, am, m Q_{III}). Представляет собой компактную группу из трех скважин (одна из них законсервирована)

При обследовании водозабора «Гастелло» установлено: водозабор расположен на восточном побережье в средней части о. Сахалин в долине р. Гастелловка на южной окраине села Гастелло, предназначен для производственно – технического и хозяйственно - питьевого водоснабжения села. Реальный водоотбор за последние 5 лет не превысил 332 $м^3$/сут. Водозабор состоит из двух скважин №№ 19 – 51 (основная) и 19– 50 (резервная), ориентированных на верхнеплиоцен-голоценовый аллювиально-пролювиальный и делювиально-пролювиальный водоносный горизонт (ap,dp Q_{III-H}).

Обследованы одиночные водозаборы на участках недр «Улица Восточная», «Улица Победы», «Черный, «Чернореченский». Все скважины имеют глубину 120 м, Водозаборы ориентированы на верхненеоплейстоцен - голоценовый аллювиально - пролювиальный водоносный горизонт. (ap Q_{III-H}). Эксплуатируются круглогодично. Водоотбор значительно разнится по сезонам, составляя 150 – 200 $м^3$/сут. Ниже приводится характеристика эксплуатации наиболее крупного водозабора «Луговое» питающего г. Южно-Сахалинск.

Водозабор Луговое расположен в центральной части Сусунайской долины (Сусу

-найского межгорного артезианского бассейна) на левобережье р. Сусуя в пределах свободной от застройки территории г. Южно – Сахалинска.

Водозабор предназначен для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения и технологического обеспечения водой предприятий г. Южно – Сахалинска.

Водозабор групповой и представлен 45 скважинами. Ориентирован на 2 водоносных горизонта эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт (ap 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. Среднегодовая производительность по водозабору составляет 33 тыс. $м^3$/сут.

Уровни контролируются по эксплуатационным скважинам и по двум наблюдательным скважинам № 307 и 308, расположенным в центре водозабора (Табл. 1.41). Скважина № 307 глубиной 40 м ориентирована на верхний относительно водоупорный горизонт. Скважина № 308 имеет глубину 120 м и ориентирована на нижний водоносный (продуктивный) горизонт.

Уровни в эксплуатационных скважинах, оборудованных на нижний водоносный горизонт, находятся на глубине 52–57 м от поверхности земли, а в эксплуатационных скважинах, ориентированных на верхний относительно водоупорный горизонт, уровни составляют 25 –28 м от поверхности земли.

Уровни по наблюдательным скважинам не превышают 12,6 м для верхнего относительно водоупорного горизонта и 42,9 м. для нижнего продуктивного водоносного горизонта. Подобное положение уровней соответствует эксплуатационной нагрузке и не превышает допустимых, определенных при переоценке запасов водозабора в 2000 г. Таким образом, истощения запасов в пределах участка водозабора не наблюдается.

Кроме водозабора «Луговое» в водоснабжении участвует водозабор аэропорта г. Южно - Сахалинска 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 - групповой, оборудован на нижний водоносный горизонт и предназначен для хозяйственно-питьевого и технологического обеспечения водой объектов аэропорта г. Южно – Сахалинска. Запасы подземных вод по участку водозабора не утверждались. Текущий фактический водоотбор составляет 120 м^3/сут или 43,26 тыс. м^3/год.

При работе с такой производительностью динамические уровни в эксплуатацион

-ных скважинах находятся не глубже 18 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», работающему на запасах Южно-Сахалинского месторождения подземных вод.

Водозабор "Красносельский"– один из крупнейших в Сахалинской области осуществляет техническое водоснабжение Южно-Сахалинской ТЭЦ-1. Эксплуатационные запасы подземных вод по водозаборному участку составляют 13,3 тыс. м^3/сут. В 1981 году, когда водозабор «Красносельский» начал эксплуатироваться, количество эксплуатационных скважин составляло 10 их глубина не превышала 60 метров. Скважины каптировали верхний относительно водоупорный горизонт.

Из-за острой нехватки воды, срезки уровня в эксплуатационных скважинах, а также ухудшения химического состава подземных вод, водозабор «Красносельский» стал постепенно переходить на каптаж нижнего водоносного горизонта, подстилающего верхний относительно водоупорный горизонт. Начиная с 1992 года вблизи действующих

бурились новые скважины глубиной до 150 метров 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 нижний эоплейстоцен – ижненеоплейстоценовый аллювиально пролювиальный водоносный горизонт - 2 ($apE_{II}Q_I$).

До 1992 года на водозаборе «Красносельский» ведомственная наблюдательная сеть состояла из трех скважин: глубиной 30-55 м. С расширением водозабора и изменением интервалов каптажа водоносной толщи возникла необходимость в увеличении числа наблюдательных скважин. Но в настоящее время на самом водозаборе практически нет ни одной наблюдательной скважины кроме скважины 1578, оборудованной для наблюдений за подземными водами в каптируемом интервале. Все остальные наблюдательные скважины, расположенные на территории водозабора, оценивают гидродинамическую и гидрохимическую ситуацию в верхнем относительно водоупорном горизонте и не дают представления о том, что происходит ниже.

На рисунке 1.119 приведены графики колебания уровней воды в наблюдательных скважинах за многолетний период.

Анализ представленных графиков (тренды) позволяет считать, что на участке водозабора и в его окрестностях идет постоянное снижение уровня подземных вод по **нижнему** водоносному горизонту, а по **верхнему** относительно водоупорному - повышение в связи с перераспределением эксплуатационной нагрузки между водоносными горизонтами.

Выводы и анализ режима эксплуатации водозаборов:

Общие закономерности изменения режима ПВ в отчетном году определялись, главным образом, гидрометеорологическими факторами.

Уровни подземных вод в естественных условиях контролировались климатическими факторами. Гидродинамический состояние подземных вод в естественных и нарушенных условиях изучался по Сусунайскому межгорному артезианскому бассейну.

Нарушенное состояние подземных вод изучалось и 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, которые поступают к потребителям.

Существенных изменений в добыче, ресурсах и использовании подземных вод так же не произошло.

Обследования водозаборов в 2016 – 2017 гг. показали, что эксплуатация водозаборов на территории области происходит с разными нарушениями.


График колебания уровня воды во времени по скв. 1217 (гл. 134,75 м)

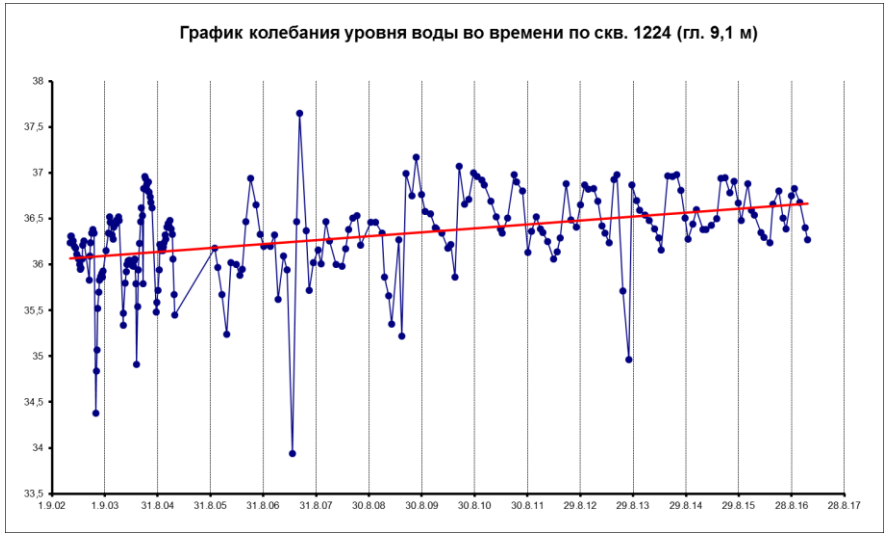
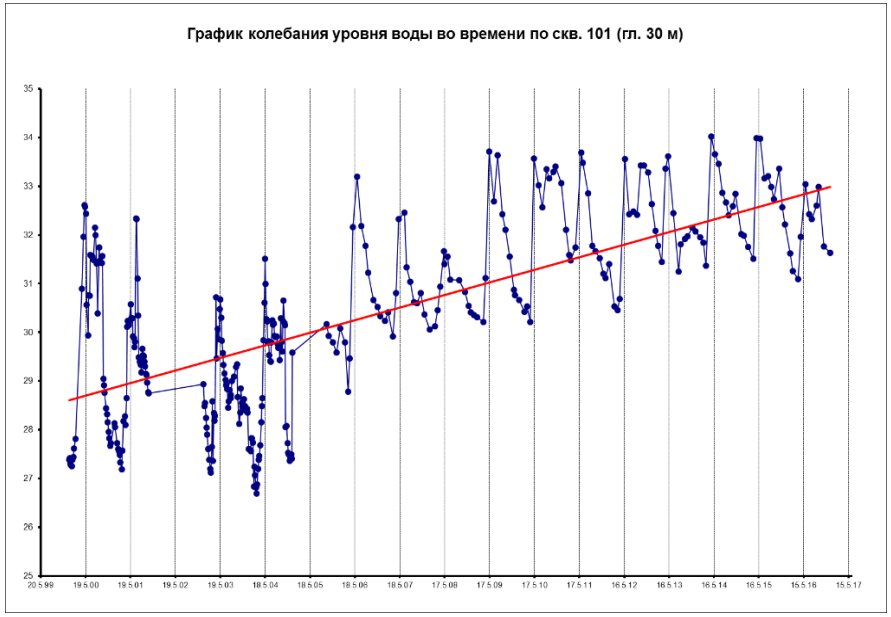
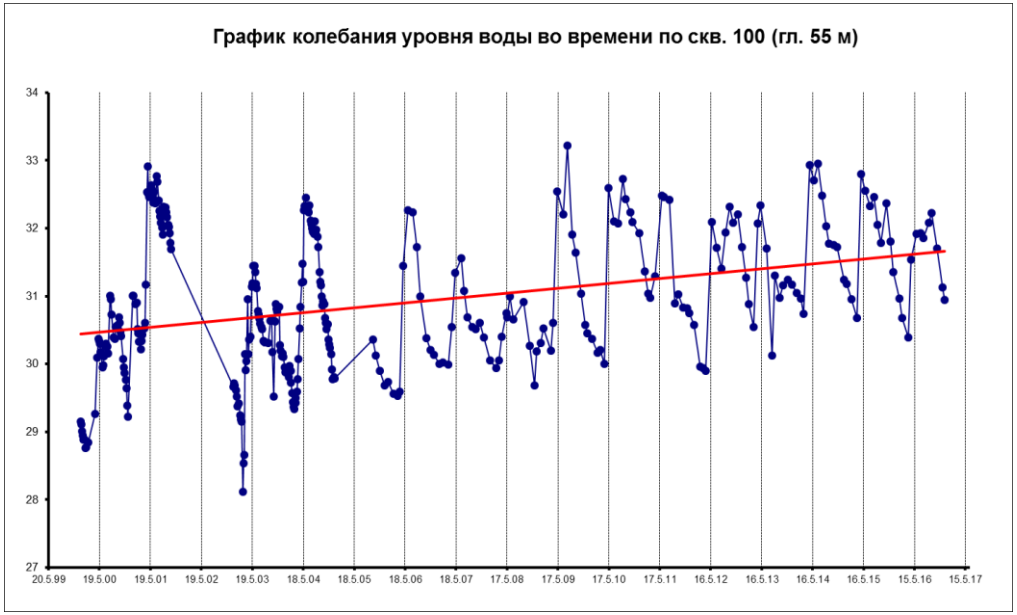
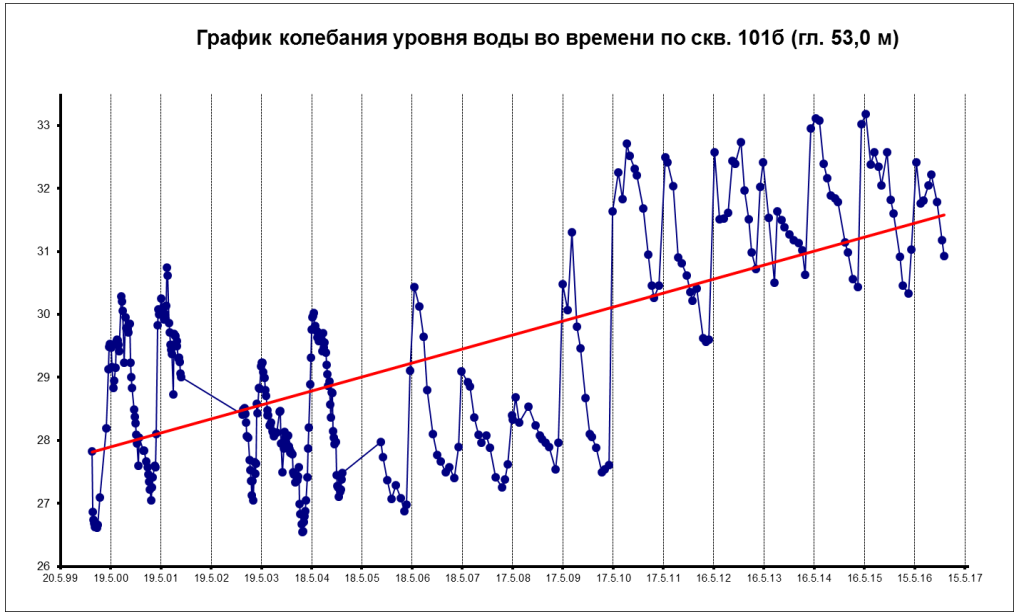
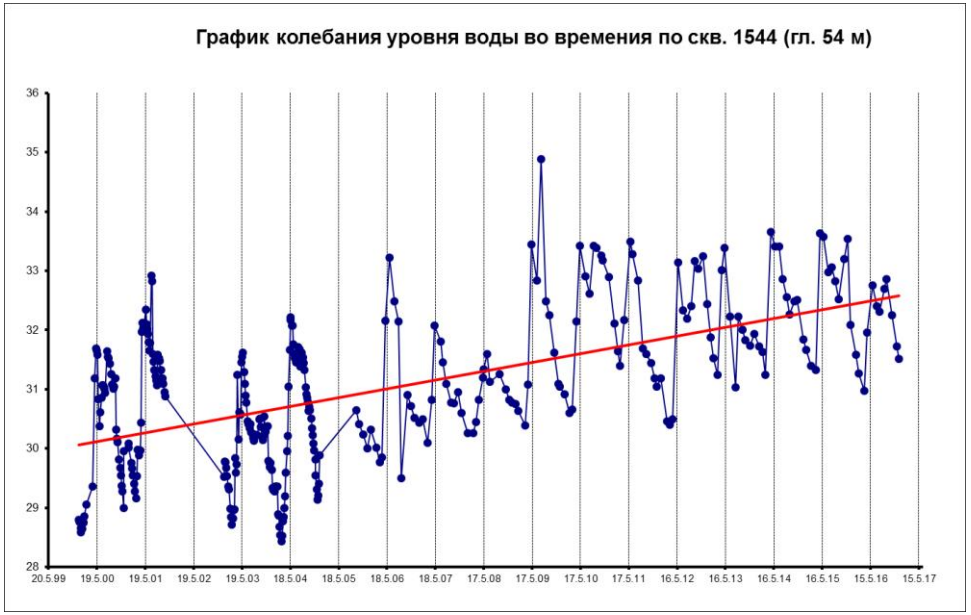

График колебания уровня воды во времени по скв. 1224 (гл. 9,1 м)

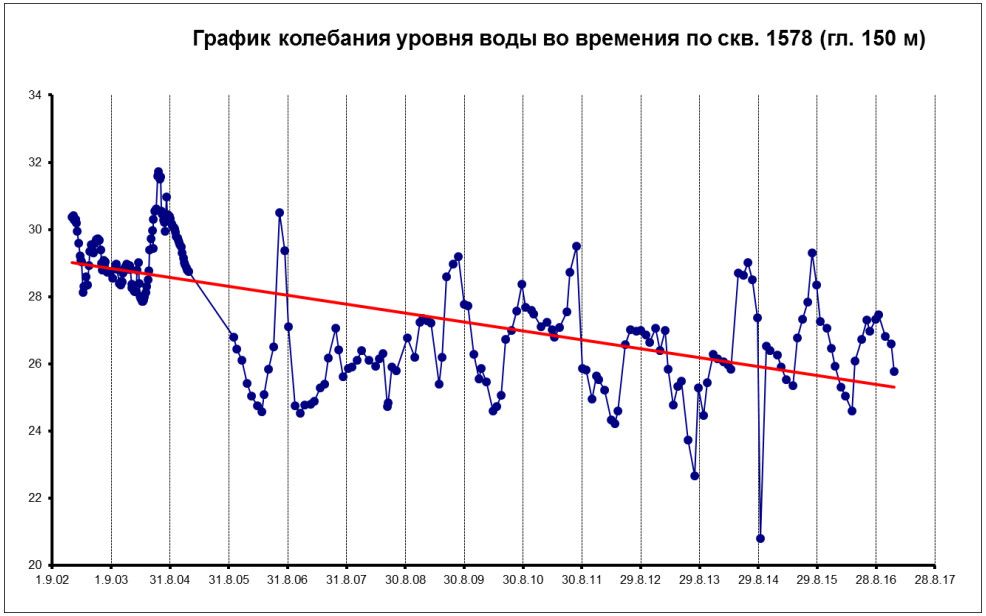

График колебания уровня воды во времени по скв. 1223 (гл. 23,5 м)

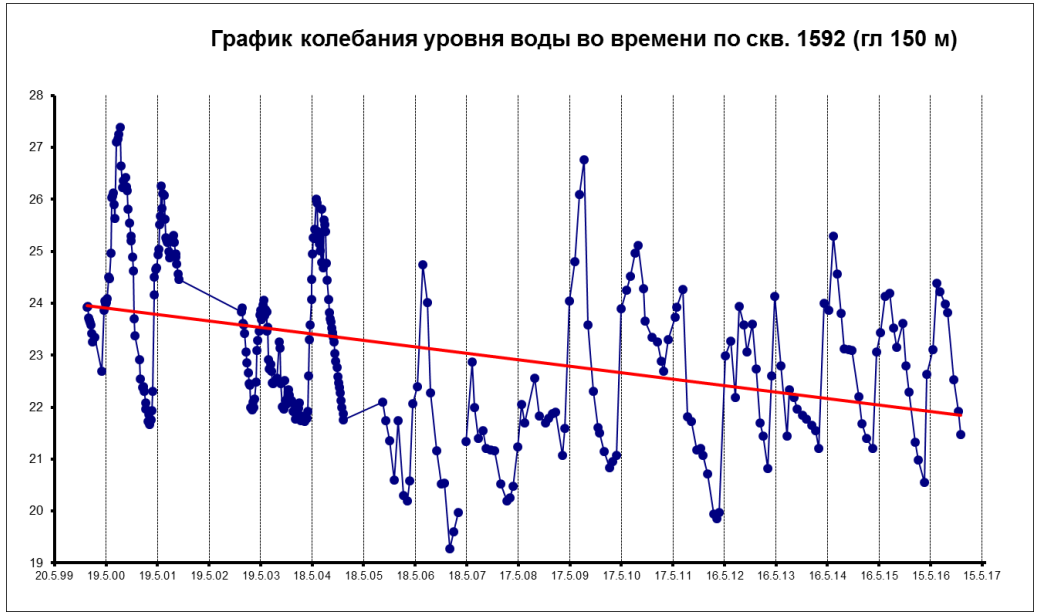

График колебания уровня воды во времени по скв. 101 (гл. 30 м)

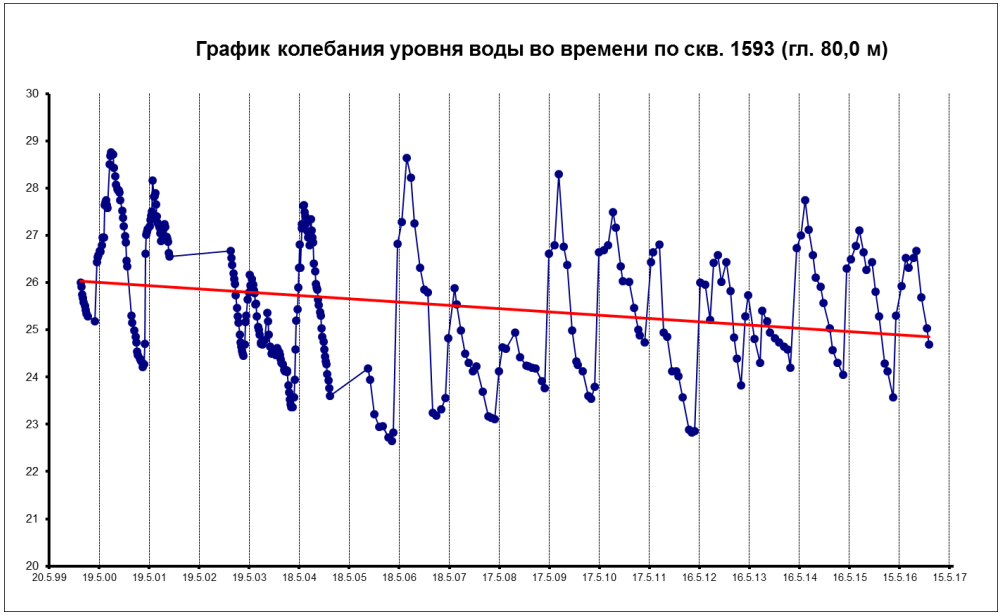

График колебания уровня воды во времени по скв. 100 (гл. 55 м)
34
33
32
31
30
29
28
27
20.5.99
19.5.00
19.5.01
19.5.02
19.5.03
18.5.04
18.5.05
18.5.06
18.5.07
17.5.08
17.5.09
17.5.10
17.5.11
16.5.12
16.5.13
16.5.14
16.5.15
15.5.16
15.5.17

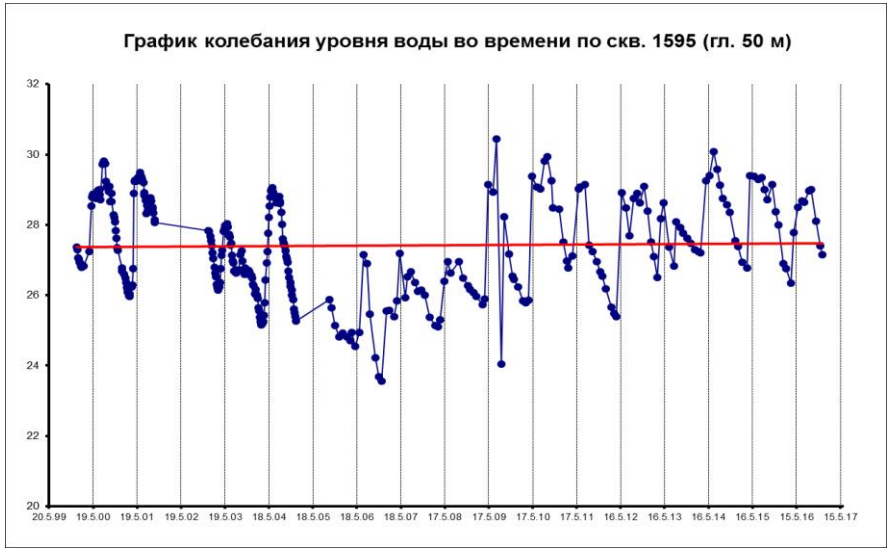

График колебания уровня воды во времени по скв. 101б (гл. 53,0 м)
33
32
31
30
29
28
27
26
20.5.99
19.5.00
19.5.01
19.5.02
19.5.03
18.5.04
18.5.05
18.5.06
18.5.07
17.5.08
17.5.09
17.5.10
17.5.11
16.5.12
16.5.13
16.5.14
16.5.15
15.5.16
15.5.17


График колебания уровня воды во времения по скв. 1544 (гл. 54 м)
36
35
34
33
32
31
30
29
28
20.5.99
19.5.00
19.5.01
19.5.02
19.5.03
18.5.04
18.5.05
18.5.06
18.5.07
17.5.08
17.5.09
17.5.10
17.5.11
16.5.12
16.5.13
16.5.14
16.5.15
15.5.16
15.5.17


График колебания уровня воды во времения по скв. 1578 (гл. 150 м)
34
32
30
28
26
24
22
20
1.9.02
1.9.03
31.8.04
31.8.05
31.8.06
31.8.07
30.8.08
30.8.09
30.8.10
30.8.11
29.8.12
29.8.13
29.8.14
29.8.15
28.8.16
28.8.17







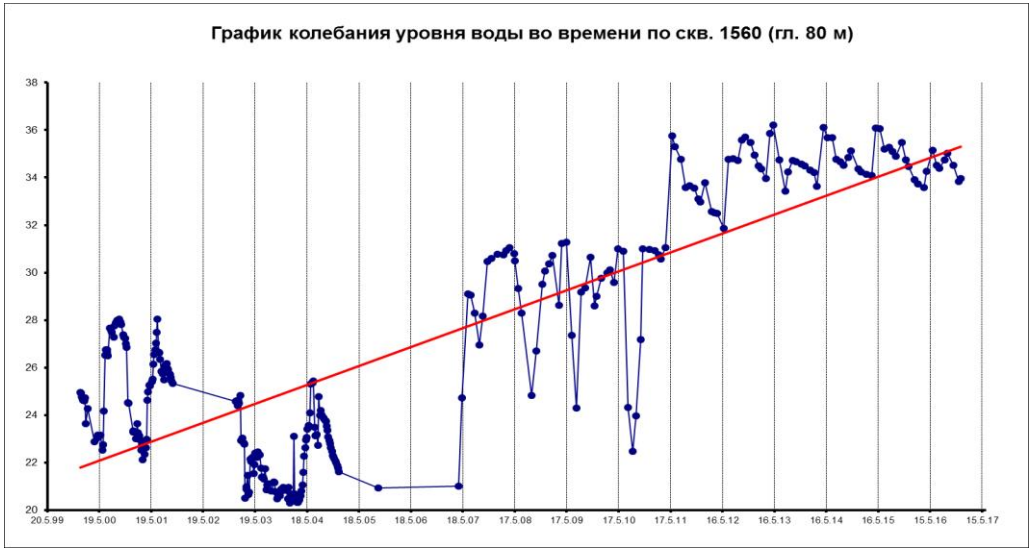


Рис. 1.119 Графики колебания уровней воды в наблюдательных скважинах (абс. отм., м) участка недр «Красносельский» за многолетний период

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. Оборудование скважин и зон санитарной охраны I пояса часто не соответствует требованиям нормативных документов. В областях питания водоносных горизонтов и комплексов, в местах размещения коттеджей и дачной застройки идет интенсивное бурение скважин глубиной от 20 до 50 м. По скважинам идут перетоки загрязненных вод с поверхности и из вышележащих водоносных горизонтов в нижние, поэтому могут загрязняться водоносные горизонты и комплексы, используемые для крупного централизованного водоснабжения.

В Южно-Сахалинске существует проблема с водоснабжением, связанная как с новым строительством в городе, с ветхостью водопроводных сетей, а также с отсутствием единой спланированной системы водоснабжения. Большое число владельцев лицензий, неоднородная нагрузка на различные участки и использование разных водоносных горизонтов для водоснабжения города не позволяет рационально использовать имеющиеся запасы подземных вод.

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах Магаданской области и Чукотского АО

Информация по гидродинамическому состоянию подземных вод в Магаданской области и Чукотском АО практически отсутствует в течение последних пяти лет. В приведенной таблице 1.29 по Магаданской области помещены сведения по водоотбору, динамическим уровням за 2016 г. и 2017 г. для водозаборов с водоотбором более 500 $м^3$/сут, согласно отчетности 4ЛС. Из отчетного материала видно, что данные за 2017 г. по уровням или вообще отсутствуют, или повторяют цифры прошлого года, то же самое происходит и с водоотбором (прошлогодняя отчетность 4 ЛС по водоотбору была более полной).

Информация гидродинамического состояния подземных вод по Чукотскому АО помещена в таблице 1.30. Приведены данные для 3 водозаборов с отбором более 500 $м^3$/сут только на основании отчетности 4ЛС. Водоотбор по этим водозаборам в 2017 г. снизился на 20-100 $м^3$/сут по отношению к прошлому 2016 г. Динамические уровни за 2016 г. и текущий 2017 г. не изменились и повторяют цифры прошлого года.

Таким образом, привести более подробный гидродинамический анализ за отчетный год по состоянию подземных вод в естественных условиях, а также поведению подземных вод в условиях их эксплуатации для северных территорий Магаданской области и Чукотского АО невозможно опираясь только на отчетность 4 ЛС.

Таблица 1.29

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м3/сут) Магаданской области в 2016 -2017 гг.

Недропользователь	Лицензия	Наименование МПВ	Наименование ВЗУ	Административная единица	Местоположение водозабора	Гидрогеологическая структура	Индекс	Наименование	Тип вод	Водоотбор, тыс.м3/сут		Динамический уровень, м		Глубина кровли, м	Статический уровень, м
										2016г	2017г	2016г	2017г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Водозаборы, расположенные на площади месторождений подземных вод															
МУП "Спутник" МО "п.Дукат" п.Дукат	МАГ 03999 ВЭ	Дукатское-I	Дукат	Омсукчанский район	долина руч.Левая Брекчия, 0,7 км выше по течению от п.Дукат	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	K_{1-2}	ВЗТ (таликовая) меловых пород	ХПВ	1,2354	нет отч.	6,6-8,0	нет отч.	4,0-14,0	1,0-5,15
ООО "Теплоэнергия" п.Ягодное	МАГ 04302 ВЭ	Ягоднинское	Ягоднинский	Ягоднинский район	долина р.Дебин; 1,5 км выше пос.Ягодное	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	J_2	водоносная таликовая зона трещиноватости среднеюрских пород	ХПВ ПТВ	1,2858	нет отч.	2,4-60,65	нет отч.	5,0-21,0	1,0-8,5
ООО "Сусуман" г.Сусуман	МАГ 04271 ВЭ стар	Сусуманское	участок (уч-к 2)	Сусуманский район	долина р. Берелех; территория г. Сусумана	gXX Колымо-Омолонская СГСО	J_2	водоносная таликовая зона трещиноватости среднеюрских пород	ХПВ	0,8196	нет отч.	8,0-61,9	нет отч.	8,0-61,9	8,0-61,9
ФГБУ "Охотскрыбвод"	МАГ 04357 ВЭ	Янское	Янский завод	Ольский район	долина р.Яна, 8 км СВ с.Тауйск	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	aQ_{IV}	ВГ современных аллювиальных отложений	ХПВ, ПТВ	8,6391	7,899	5,0-12,0	5,0-12,0	0,00	5,0-5,5
ФГБУ "Охотскрыбвод"	МАГ 04358 ВЭ	Рыбоводно-Верхнее	Рыборазводный	Ольский район	долина нижнего течения р.Армань, 1,6 км восточнее п.Радужный, в 100м севернее рыборазводного завода	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	aQ_{IV}	ВГ современных аллювиальных отложений	ХПВ, ПТВ	3,2688	3,5230	0,3-4,8	0,3-4,8	0,7-3,1	2,4-3,0

Продолжение таблицы 1.29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Открытое акционерное общество "Рудник им. Матросова", п.им.Матросова	МАГ 03951 ВЭ	Омчакское	рудник им.Матросова	Тенькинский район	долина р.Омчак; выше ЗИФ рудника им.Матросова	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	P_2	ВЗТ верхнепермских пород	ХПВ ПТВ	1,146	1,163	2,71-34,0	2,71-10	4,0-10,0	1,5-10,0
Унитарное муниципальное предприятие "Эвенская электротеплосеть", п.Эвенск	нет	Эвенское	Эвенский	Северо-Эвенский район	долина р.Б.Гармандa, 3 км выше ее устья и 1 км выше пос.Эвенск	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	aQ_{IV}	ВГ (таликовый) современных аллювиальных отложений	ХПВ	1,3932	нет отч.	н.с.	нет отч.	н.с.	н.с.
Муниципальное унитарное предприятие "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	водоносная таликовая зона трещиноватости триасово-юрских пород	ХПВ ПТВ	1,4808	1,2422	3,2-22,0	3,2-22,0	27,0-35,0	3,0-5,0
МУП "Жилищно-коммунальное хозяйство "Ольское" МО "поселок Ола" п.Ола	МАГ 03985 ВЭ стар	Усть-Ольское	ЖКХ "Ольское"	Ольский район	долина нижнего течения р.Олы; в границах пос.Ола	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	N_1	ВК миоценовых отложений	ХПВ ПТВ	1,309	нет отч.	н.с.	нет отч.	н.с.	н.с.

Продолжение таблицы 1.29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Муниципальное унитарное предприятие МО "поселок Ола" "Ола - Электротеплосеть" п.Ола	МАГ 04656 ВЭ	Усть-Ольское	"Ола - Электро-теплосеть"	Ольский район	долина нижнего течения р.Олы; в границах пос.Ола	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	N_1	ВК миоценовых отложений	ХПВ ПТВ	0,7288	0,6992	3,5-3,9	3,5-3,9		3,4-3,5
Совместное предприятие закрытое акционерное общество "Омсукчанская горно-геологическая компания"	МАГ 01282 ВЭ	Джульеттовское	Омсукчанский-1	Омсукчанский район	в пойме правой протоки руч. Озерного в 1 км от его устья	gXX Колымо-Омолонская СГСО	К	водоносная таликовая зона трещиноватости мелового возраста	ХПВ, ПТВ	0,5079	0,1725	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
Закрытое акционерное общество "Серебро Магадана"	МАГ 01336 ВЭ	Фабричный	Фабричный	Омсукчанский район	0,7 км ЮВ Омсукчанской ЗИФ	gXX Колымо-Омолонская СГСО	aQ_{III-IV}	ВГ современных и верхнечетвертичных аллювиальных отложений	ХПВ, ПТВ	1,8469	1,6233	0,5-1,3		1,0-2,5	1,0-2,0
ФГУ "Охотскрыбвод"	МАГ 04359 ВЭ	Ольское	Ольская ЭПАБ	Ольский район	долина нижнего течения р.Ола, 6 км от устья	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	aQ_{IV}	ВГ современных аллювиальных отложений	ХПВ ПТВ	3,9148	н.с.	3,0-3,0		3,0-4,5	3,0-3,0

Продолжение таблицы 1.29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Групповые водозаборы, расположенные за пределами месторождений подземных вод															
ООО "Исток", п.Омсукчан	нет	нет	Песчаный	Омсукчанский район	пос. Омсукчан, в пойме р.Омчикчан выше поселка на левой террасе	gXX Колымо-Омолонская СГСО	aQ_{IV}	ВГ (таликовый) современных аллювиальных отложений	ХПВ, ПТВ	1,3487	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
ООО "Исток", п.Омсукчан	нет	нет	Верхний	Омсукчанский район	пос. Омсукчан, СЗ части поселка на левоой террасе руч.Индустриальный в 0,5 км от русла ручья	gXX Колымо-Омолонская СГСО	aQ_{IV}	ВГ (таликовый) современных аллювиальных отложений ВЗТ (таликовая) интрузивных пород нижнего мела	ХПВ, ПТВ	1,8488	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
МУП "Тенькатеплосеть" "Поселок Усть-Омчуг", п.Усть-Омчуг	МАГ 03995 ВЭ стар	нет	Водоканал	Тенькинский район	пос.Усть-Омчуг, выше поселка на левой надпойменной террасе р.Детрин в 15-20 м от русла	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	aQ_{IV}	ВГ (таликовый) современных аллювиальных отложений	ХПВ	0,9175	н.с.	0,8-19,0		0-10,0	0,7-2,0
Одиночные водозаборы, расположенные за пределами месторождений подземных вод															
ОАО энергетики и электро фикации "Магаданэнерго" Магаданская ТЭЦ, г.Магадан	МАГ 01331 ВЭ	нет	Магаданская ТЭЦ	г.Магадан	территория г.Магадана среднее течение р.Магаданки 0,8 км выше р.Каменушки, ул.Речная 25	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	K1	ВЗТ интрузивных пород нижнего мела	ПТВ	0,9175	0,9399	2,89-3,32		15,0-15,5	0,6-0,78

Окончание таблицы 1.29

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Общество с ограниченной ответственностью "Нявленга"	МАГ 01394 ВЭ стар	нет	Нявленский	Ольский район	долина руч.Вершина выше хвостохранилища рудника "Нявленга"	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	К	водоносная таликовая зона трещиноватости эффузивных пород мелового возраста	ХПВ, ПТВ	0,7608	н.с.	1,1-6,0		6,5-13,3	0,8-0,9
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	ВЗТ (таликовая) осадочно-вулканогенных пород верхней юры и нижнего мела	ХПВ, ПТВ	0,6241	0,1731	15,3-16,0	н.с.	27,0-45,0	2,6-2,8

Таблица 1.30

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м3/сут) Чукотского автономного округа в 2016- 2017гг.

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
										2016г	2017г	2016г	2017г		
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	aQ_{III} - amQ_{IV} mQ_{III}	ВК аллювиальных верхнечетвертичных и аллювиально-морских современных отложений ВГ морских верхнечетвертичных отложений	ХПВ ПТВ	0,7964	0,487	0,75 ?	0,75 ?	30,0	22,0
Государственное предприятие Чукотского АО "Чукоткоммунхоз	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	ВГ современных аллювиальных отложений ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	ХПВ, ПТВ	0,5644	0,496	2,9-3,5	2,9-3,5	8,0-10,0	0,0-2,8
Государственное предприятие Чукотского АО "Чукоткоммунхоз"	АНД 01104 ВЭ	Угольное	ЖКХ п. Угольные Копи	Анадырский район	долина р.Угольная, в 8,6 км СВ п. Угольные Копи	dXIII-A1 Корякский гидрогеологический массив	~~P~~$_1$	ВЗТ палеоценовых пород	ХПВ, ПТВ	0,5233	0,499	41,0-42,0	41,0-42,0	40,0-53,0	5,6-6,3

1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод

На территории Дальневосточного региона химический состав подземных вод формируется в различных климатических и геологических условиях, а также, в небольшой степени, под антропогенным влиянием.

В первом от поверхности наиболее широко используемом водоносном горизонте повсеместно на территории региона распространены подземные воды природно-аномального состава с повышенным содержанием железа, марганца и кремния.

В узкой полосе морского побережья в подземных водах отмечается повышенное содержание хлора, натрия, сульфатов, связанное с атмосферным переносом. Для глубоких водоносных горизонтов и трещинно-жильных вод (зоны тектонических нарушений) 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 на пунктах государственной наблюдательной сети недостаточна. С 2000 г опробование всех пунктов осуществляется 1 раз в год. При проведении специального эколого-гидрогеологического обследования 1 раз в 5-8 лет опробуются эксплуатируемые водозаборные скважины (колодцы). Количество определяемых при этом компонентов составляет около 70.

Объектный гидрохимический мониторинг осуществляется на водозаборах самими владельцами с определением всего 5-15 компонентов или, реже, с расширенным - до 50 компонентов и с частотой от 1 раза в квартал до 1 раза в год. Такая разносрочность опробования, а также зависимость изучения качества подземных вод от разных, по профессиональной квалификации лабораторий, не может давать ежегодно полной картины изменения их состояния. Учитывая слабую изученность химического состава подземных вод Дальневосточного федерального округа, отсутствие оптимального количества горных выработок (скважин, колодцев) на значительных площадях региона, не представляется возможным графически отобразить на картах в пределах субъектов округа или гидрогеологических структур гидрогеохимические провинции, а также оконтурить отдельные зоны распространения подземных вод специфического химического состава. 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 эксплуатируются многочисленные водозаборы со значительным водоотбором (более 300 $м^3$/сут).

В естественных условиях многолетний гидрохимический режим подземных вод Дальневосточного округа характеризуется незначительной изменчивостью, без чётко выраженных тенденций.

Гидрохимическое состояние подземных вод в условиях техногенного воздействия

На отдельных территориях субъектов ДВФО, подверженных интенсивному техногенному воздействию, подземные воды по химическому составу претерпевают негативные изменения. Ярким примером могут служить участки загрязнения Комсомольского полигона, расположенные в пределах города.

Различные специфические загрязняющие вещества, образующиеся в производственных циклах промышленных предприятий и накопленные на полигонах промышленных и бытовых отходов, а также образующиеся на участках разработки месторождений полезных ископаемых и других объектах являются потенциальными источниками загрязнения геологической среды.

В непосредственной близости от источников загрязнения**,** при проникновении загрязняющих веществ в верхние слои водоносных горизонтов, формируются длительно существующие и динамически изменяющиеся очаги загрязнения подземных вод, образуя участки загрязнения подземных вод. Последние «накладываются» на гидрогеохимические провинции с подземными водами нормативного качества и водами природно-аномального (некондиционного) состава.

Из монокомпонентных очагов наиболее распространенными являются очаги нитратного, углеводородного загрязнения, а также загрязнения фенолами, тяжелыми металлами, органическими или хлорорганическими соединениями.

Как правило, выявленные очаги имеют поликомпонентный состав элементов-загрязнителей. Большая часть очагов на территории Дальнего Востока не изучена. Всего по территории округа с 2010 по 2017 гг. были выявлены поли - и монокомпонентные очаги и участки загрязнения, суммарное количество которых достигало 285. В настоящее время наблюдения в мониторинговом режиме по ДВФО проводятся на 11 участках загрязнения. Причем 5 из них находится в пределах Комсомольского полигона. Четыре участка (ГОНС) в районе г. Комсомольска, пятый участок (ОНС) расположен в Солнечном районе в окрестности п. Горный, 6 и 7 участки (ОНС) расположены в окрестности г.Хабаровска, и еще один участок монокомпонентный (нефтепродукты) восьмой по счету (ОНС) сформировался в пределах нефтеотгрузочного (НОТ) терминала Де-Кастри. В Приморском крае мониторинг за загрязнением проводится на одном участке (ОНС) и на

одном в Сахалинской области (ОНС), в Еврейской АО наблюдения ведутся на двух участках (ОНС).

Границы на отдельных участках определены весьма условно, наблюдалось из них (с опробованием подземных вод от 1 до 4 раз в год) не более десятка. С 2015 по 2017 гг. в Хабаровском крае опробование пунктов ГОНС выполнялось однократно в тёплый период года. В настоящем разделе приведены все поступившие результаты объектного мониторинга по участкам и водозаборам и обобщены в полном объёме.

Ниже приводится перечень участков загрязнения, являющихся наиболее изученными в мониторинговом режиме в 2016-2017 гг. по ДВФО, в скобках указаны с источниками загрязнения если такие установлены:

1. Монокомпонентный очаг загрязнения подземных вод (Сернокислотный завод в г. Комсомольске-на-Амуре, бор);
2. Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод (полигон промышленных отходов ОАО «КнААПО», г. Комсомольск-на-Амуре);
3. Поликомпонентные очаги загрязнения подземных вод (законсервированные горные выработки в Солнечном рудном районе)
4. Монокомпонентные очаги загрязнения подземных вод нефтепродуктами (линейные участки действующих нефтепроводов, продуктопроводов в г. Комсомольск-на-Амуре);
5. Очаги загрязнения подземных вод нитратами (селитебные территории г. Комсомольска-на-Амуре);
6. Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод (золоотвал ТЭЦ-1 г. Хабаровска);
7. Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод («Иловые площадки») Водоканал г. Хабаровска);
8. Монокомпонентный очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами (нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри Хабаровский край).
9. Очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами (склады ГСМ в пос. Сокол, Сахалинская область).
10. Очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами (Приморский край п. Боец-Кузнецов)
11. Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод (золоотвал ТЭЦ-1 г. Биробиджан, Еврейская автономная область).
12. Очаг загрязнения (полигон ТБО, г. Биробиджан, Еврейская автономная область).

Очаги загрязнения подземных вод в Хабаровском крае

В Хабаровском крае результаты опробования водоносных горизонтов по скважинам (пунктам) ГОНС на участках загрязнения Комсомольского полигона и нефтеотгру-

зочного терминала в Ульчском районе за 2017 г. в сравнении с 2016 г. помещены в сводную таблицу 1.31. Характеристика очагов и участков загрязнения приведена ниже. В отдельную таблицу (Табл.1.34) помещены сравнительные результаты опробования 2016-2017 гг. на участке загрязнения, расположенном в окрестности г. Хабаровска, «Иловые площадки».

Очаг загрязнения подземных вод бором

(Участок Сернокислотный завод в г. Комсомольске-на-Амуре)

В г. Комсомольске-на-Амуре очаг загрязнения подземных вод бором первого от поверхности водоносного горизонта (2(laN$_{1-2}$ srv-H) элементом 2-го класса опасности, был установлен еще в 1992 году. Очаг загрязненных бором неоднократно картировался на правобережье реки Силинки вдоль русла, на расстоянии около 3 километров вниз по потоку от техногенной залежи борогипса, которая сформировалась в результате складирования отходов, образующихся при производстве серной кислоты предприятием ОАО «Комсомольский сернокислотный завод» (Рис. 1.120). В пределы площади участка загрязнения попадала значительная часть застроек частного сектора в поселках Амурсталь, Силинский и Молодежный.

Залежь борогипса, располагающаяся на территории предприятия (в 2004 году ликвидированного) на момент остановки производства по площади составляла 196 тыс. м^2 при мощности около 9 м. Количество бора, накопленного в шламонакопителе, оценивалось в 12 тыс. тонн. Целенаправленные исследования очага борного загрязнения ГМСН начались с 2000-х годов. В разные годы опробовалось от 3-х до 20 скважин (колодцев). В 2016-2017 гг. были опробованы 2 скважины. В 2017 г. бор с превышением ПДК (5 ПДК) был обнаружен всего в 1 скважине, расположенной в непосредственной близости от залежи борогипса. В 2016 г бор в этой скважине превышал ПДК в 9 раз. (Табл.1.31).

За весь период наблюдений в рамках ГМСН максимальные концентрации бора по водопунктам (колодцы и скважины) были зафиксированы в 2004 году. Как видно на Рис.1.121, 1.122, миграция загрязнённых. вод была направлена к Амуру, но частично смещена к скважинам Левосилинского водозабора (предположительно), а также захватывала селитебную зону, где населением осуществлялась добыча из колодцев воды с содержанием бора до 2,2 ПДК. В декабре 2009 года Левосилинский водозабор был законсервирован.

Таблица 1.31

Результаты расчетов превышений ПДК загрязняющих компонентов при опробовании в 2016-2017 гг. по основным участкам загрязнения Хабаровского края

Участок загрязнения, индекс водоносного горизонта				Участок рекультивированного полигона промотходов КнААПО, 2(laN$_{1-2}$srv-H)										Участок нефтепровода Оха-Комсомольск-на-Амуре, 2(nP-H); 2(laN$_{1-2}$srv-H)				Участок отстойника сернокислотного завода, 2(laN$_{1-2}$srv-H)		Участок хвостохранилища ЦОФ, п.Солнечный, 2(aH), 2(nP-H), 2(laN$_{1-2}$srv-H)					Солнечный участок, Горный, 2(aH)	Нефтеотгрузочный терминал
Номер скважины				5527	5529	6105	6120	6121	6122	6124	6126	6593	6594	6667	5967	5968	5973	5975	6111	6595	6620	6591	6592	6630	6631	177 галерея	Скв.1-9
Элементы загрязнения, их ПДК, класс опасности (сводный норматив, Прил.4)				Единицы ПДК																						
Бор	0,5	2	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**9,40**	-	0,52	-	-	-	-	-
			2017	0,001	0,49	0,08	0,13	0,05	0,06	0,06	-	0,14	0,045	0,18	0,1	0,08	0,06	0,004	0,35	**5,243**	0,14	0,51	0,35	-	42	-	-
Барий	0,7	2	2017	0,12	0,13	0,03	0,03	0,03	0,02	0,04	0,036	0,05	0,063	0,07	0,05	0,04	0,11	0,04	0,03	0,05	0,009	0,013	0,063	0,061	0,05	0,004	-
Кобальт	0,1	2	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**6,55**	-	-	-	-	-	-
			2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**3,25**	-	-	-	-	-	-
Медь	1,0	3	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,60	-	-	-	-	-
Никель	0,02	2	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**0,60**	-	-	-	-	-
			2017	-	-	1,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,60	-	**2,86**	-	1,10	-	-	-
Мышьяк	0,01	1	2016	**4,98**	**4,98**	-	11,86	34,94		**21,30**	**1,59**	**16,68**	**1,18**	**2,10**	-	-		**1,32**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2017	**2,54**	**21,22**	0,27	0,6	0,4	5,698	**13,73**	**5,18**	**7,80**	**2,14**	**6,65**	0,15	0,14	11,38	**1,19**	0,05	0,03	-	-	-	0,13	0,13	0,27	-
Кадмий	0,001	2	2016	-	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**10,11**	-	**4,44**	**1,79**	**0,975**	-
			2017	0,24	0,69	0,034	0,17	0,12	0,12	0,05	0,05	0,02	-	-	0,15	0,09	0,009	0,024	0,017	0,86		**6,29**	0,31	**3,94**	**1,29**	**1,04**	-
Бериллий	0,0002	1	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,07	-	-	-	-	-	-	**1,33**	-	**3,43**	-	**3,02**	-	-	-
			2017	-	0,09	0,09	0,15	0,18	0,07	0,07	0,09	0,05	-	0,08-	-	-	-	-	-	**0,3**	-	**2,85**	0,39-	**1,48**	0,18	0,06	-
Бромид	0,2	2	2016		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2017	0,87	0,4	0,2	0,23	0,11	0,1	0,1	0,23	0,26	0,34	0,45	0,13	0,1	0,23	1,02	0,17	0,1	-	-	-	0,09	0,09	0,06	-
Алюминий	0,2	3	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,01	-	-	-	-	-	-	-	-	**8,57**	-	**14,57**	1,35	-	-
			2017	-	-	-	0,982	-	0,735	-	-	-	-	-	0,07	-	0,26	0,23	-	-	-	**6,34**	-	**2,44**	-	1,58	-
Нефтепродукты	0,1	Не определен	2016	40,00	**200,0**	**2,6**	**1850,0**	-	**114,0**	**200,0**	**42,0**	**180,0**	-	**45,0**	0,90	12,0		**38,0**	-	-	1,40	-	-	**1,40**	-	-	-
			2017	0,51	**119,0**	**1,8**	27,7	67,0	**31,4**	**46,0**	**68,0**	**18,4**	10,0	**15,9**	-	-	2,10	**21,20**	-	-	-	-	1,300	**6,90**	-	-	1,10-70,0
Фенолы	0,001	4	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,20	-	-	-	-	-	-	-	-
			2017	81,0	<0,5	<0,5	81,0	76,0	100,0	16,0	12,0	9,5	16,0	5,0	-	-	2,8	79,0	1,50	-	13,00	5,60	2,30	-	-	24,0	-
Аммоний	1,5	4	2016	6,57	8,20	11,33	8,20	5,04	4,00	4,37	-	2,95	2,83	-	-	0,16		10,36	-	1,194	-	-	-	-	-	-	-
			2017	0,15	<0,07	<0,07	0,29	<0,07	<0,07	<0,07	0,1	<0,07	<0,07	<0,07	0,073	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	-
Окисляемость	5	Не определен	2016	4,80	**20,0**	**3,60**	**20,0**	20,00	-	20,0	-	**20,0**	-	**4,40**	-	-	-	-	**4,0**	20,0	3,60	3,60	-	-	-	-	-
			2017	-	**6,84**	**2,66**	**2,70**	-	-	-	-	**1,34**	-	**3,08**	-	-	-	-	**1,5**	-	-	-	1,3	6,9	-	-	-
Элементы природного происхождения																											
Литий	0,03	2	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2017	0,17	-	-	0,26	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	1,414	-	-	0,1	-	-	-
Кремний	10	2	2016	-	-	-	**1,04**	-	-	1,0	-	**1,17**	-	-	-	-	-	-	-	-	1,24	-	-	-	-	-	-
			2017	-	-	-	**0,956**	-	-	-	-	**1,181**	-	1,36	-	1,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Железо	0,3	3	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2017	37,86	93,40	79,18	126,90	17,46	35,87	70,16	42,52	35,67	12,44	57,87	6,014	2,088	144,1	112,44	5,0	54,00	-	3,28	8,96	-	1,37	-	-
Марганец	0,1	3	2016	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			2017	1,90	11,42	4,52	21,19	9,66	13,34	15,66	29,52	46,96	33,65	80,38	-	-	62,74	53,92	-	1,15	-	150,55	-	35,34	7,85	-	-

Примечание: жирным шрифтом отмечены содержания элементов, подтвержденные при определении в 2016-2017 гг.

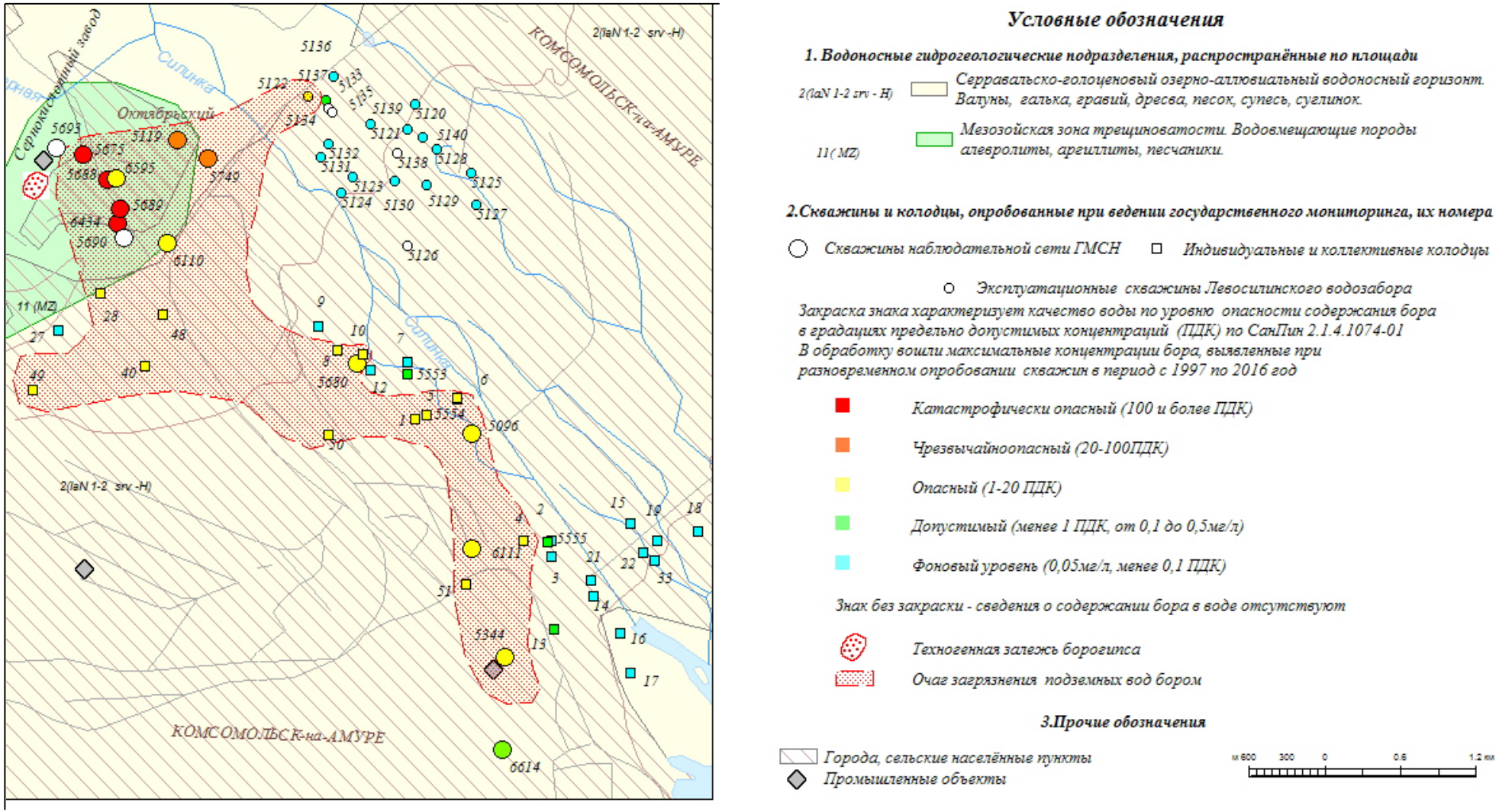


Рис. 1.120 Схематическая карта участка техногенного загрязнения подземных вод бором в г. Комсомольске-на Амуре

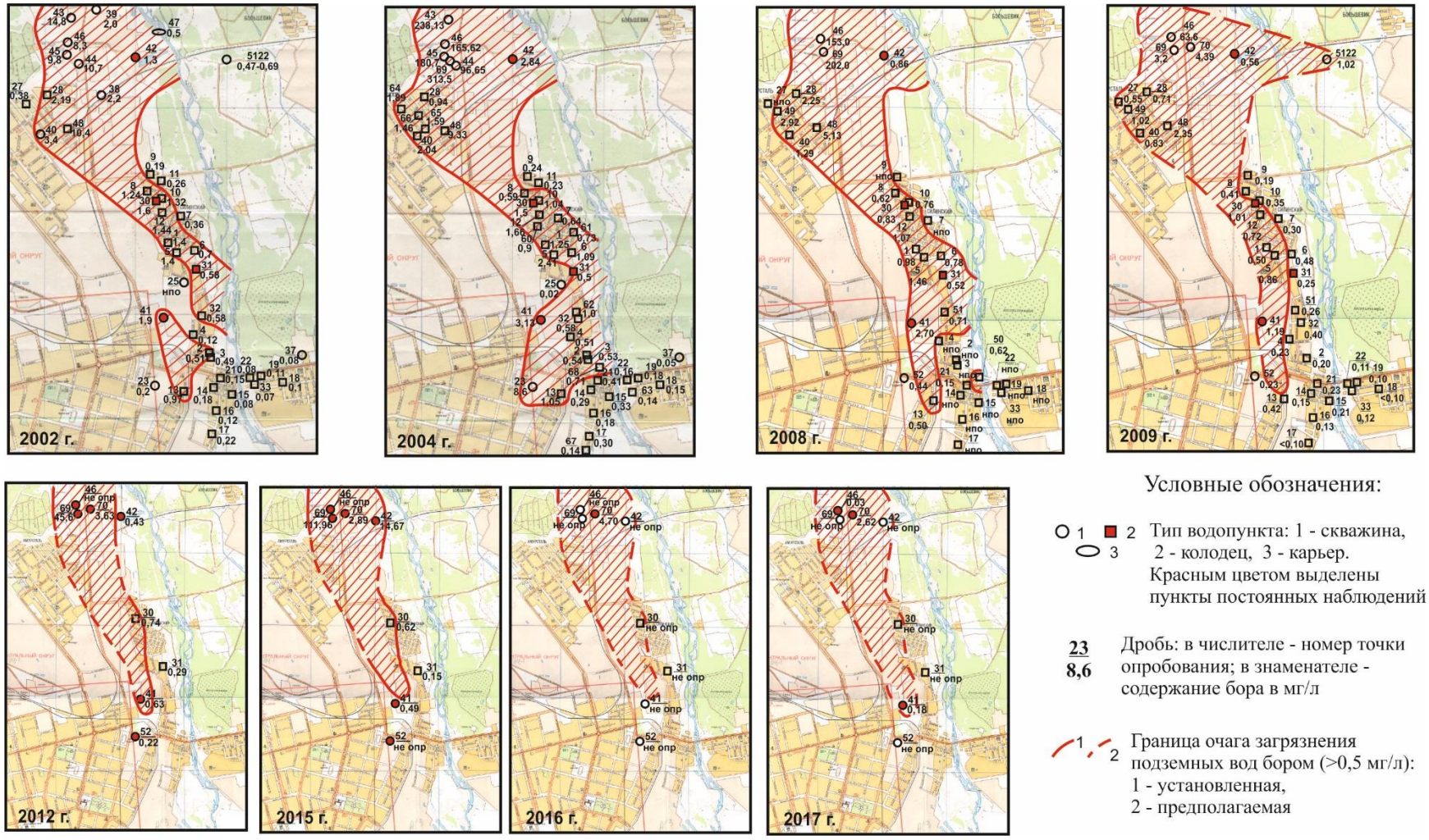


Рис. 1.121 Схематические карты загрязнения бором подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта в городе Комсомольске-на-Амуре

Результаты ежегодных наблюдений на пунктах государственной сети на участке загрязнения свидетельствовали о постепенном уменьшении площади участка загрязнённых вод, а также снижения содержания бора в воде опробуемых водопунктов в 2017 г. до значений ниже предельно допустимых концентраций.

Динамика изменения очертаний очага загрязнения подземных вод во времени отражена на мультипликативных схематических картах по конкретному году (Рис. 1.122).

Снижение содержания бора в подземных водах очевидно происходит по естественным причинам, связанным с периодом многоводья, следствием которого явилось разбавление концентраций. Общий тренд многолетнего повышения уровней подземных вод, а также локализация источника поступления загрязняющего компонента (залежь борогипса) на территории ликвидированного предприятия способствовали снижению содержания бора в воде наблюдательных скважин (Рис. 1.122). В 2016-2017 гг. удалось опробовать лишь одну скважину 6595(70). Превышение нормативов ПДК в 2016 г в воде по бору составило 9,4 ПДК., а в 2017 г. 5,4 ПДК.

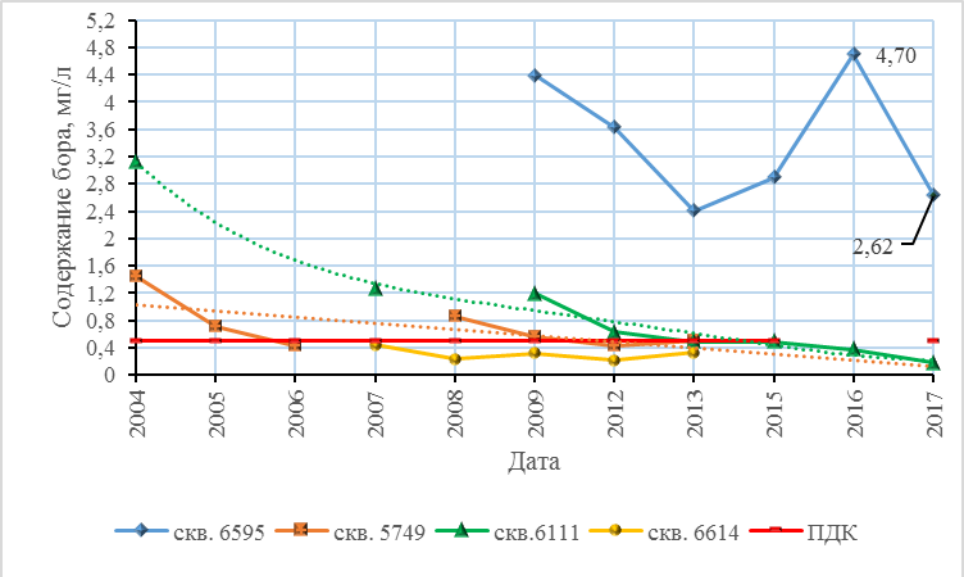


Рис. 1.122 Изменения содержания бора в подземных водах на участке Сернокислотного завода в 2004-2017 гг.

Так как пункты опробования, в которых были выявлены превышения содержаний бора в воде, находятся на удалении от реки Амур более чем 3 километра процессы естественной очистки водоносного горизонта будут происходить не так быстро. Таким образом снижение концентраций бора несомненно будет происходить и будет происходить до тех пор, пока существует залежь борогипса.

Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод

(полигон промышленных отходов ОАО «КнААПО» (с 2013 года Компания «Сухой» КнААЗ им.Ю.А.Гагарина), г. Комсомольск-на-Амуре)

Постоянные площадные наблюдения за поликомпонентным очагом загрязнения подземных вод в районе рекультивированного полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО» осуществлялись с 1998 года. Основная часть скважин государственной наблюдательной сети были оборудованы еще до 2009 года. В общей сложности в разные годы в наблюдении находилось от 33 до 11 скважин. (Табл. 1.32).

Таблица 1.32

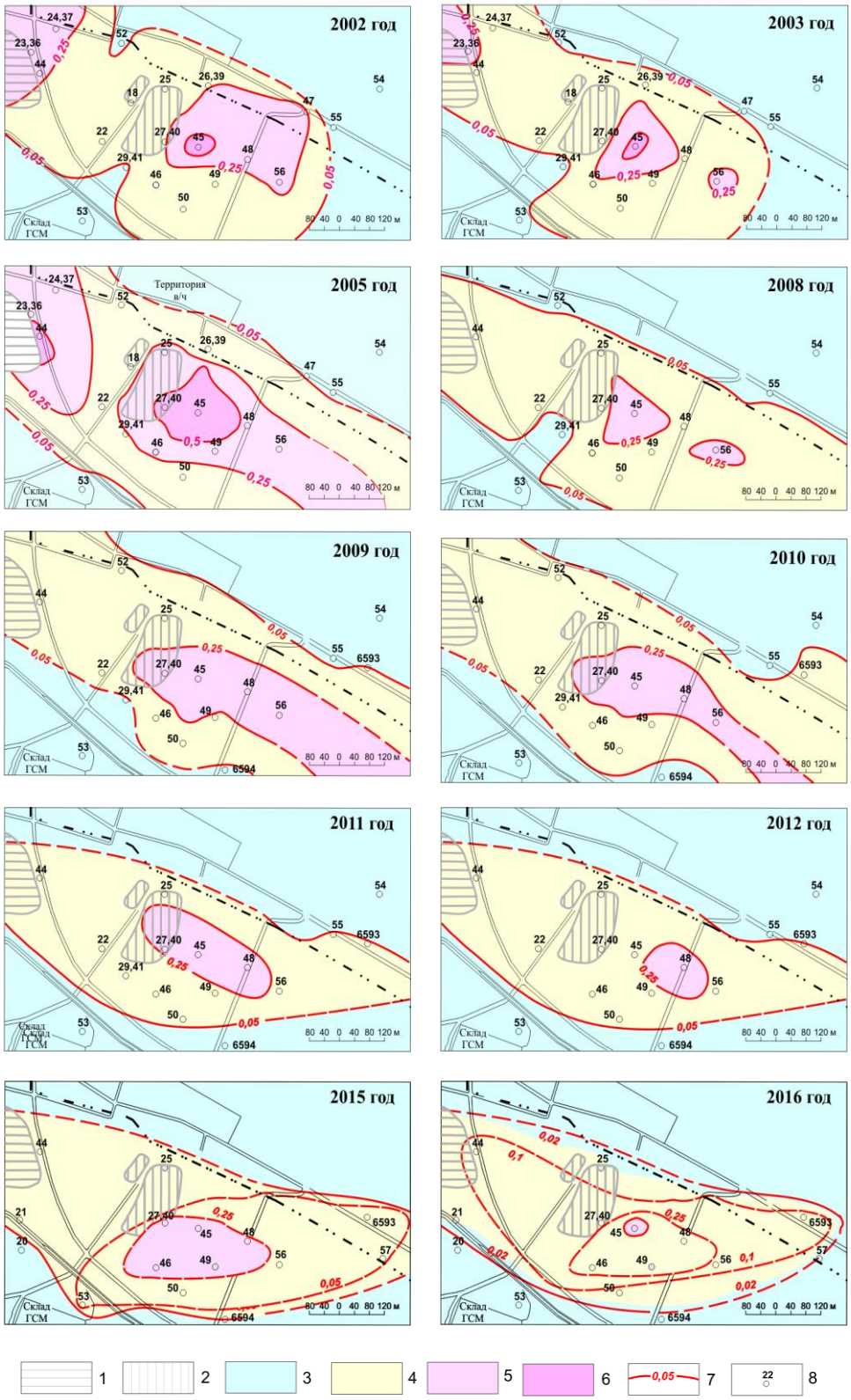
Динамика развития наблюдательной сети на полигоне промышленных отходов

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**
2010-2017	Новых наблюдательных пунктов в сеть не включалось

Примечание: жирным шрифтом в таблице отмечены скважины, опробованные в 2016 - 2017 г.г.

За весь период наблюдений в составе загрязняющих веществ на полигоне присутствовали (в разные годы) бериллий, мышьяк, кадмий, аммоний, нефтепродукты, фенолы. Состав нормируемых химических элементов и их соединений, которые образуют площадные гидрогеохимические аномалии в пределах существующего очага загрязнения, и их конфигурации непостоянны в плане (Рис. 1.123, 1.124).

Согласно таблице 1.31 в 2016-2017 гг. на участке отмечаются периодические снижения или повышения концентраций отдельных загрязняющих компонентов в подземных водах. Так, в 2017 г. произошло увеличение содержания мышьяка в пробах скважин 5529(27), 6126(50), 6667(57) в 3,0-3,5 раза. В скважинах 6120(44) и 6121(45). содержание мышьяка, наоборот, снизилось до 0,6-0,4 ПДК. Бериллий присутствует в 9 скважинах. Значения его гораздо меньше норматива ПДК и составляют 0,05-0,18, в скважине 6594 бериллий не определен, в 2016 г. бериллий в этой скважине составил 1,04 ПДК. Результаты многолетних наблюдений по скважинам полигона промышленных отходов свидетельствуют о постепенном уменьшении концентрации мышьяка в подземных водах с начала наблюдений. Площадь участка загрязненных мышьяком подземных вод в 2014-2016 гг., по сравнению с временем начала наблюдений постоянно сокращалась (Рис. 1.124 – 1.125). Так, в 2017 г. мышьяк с чрезвычайно опасным содержанием (>10 ПДК) имеет распространение) только непосредственно в районе двух наблюдательных скважин 27 и 48 в виде почти правильного концентрического контура График характеризует общее направление по снижению содержания мышьяка в подземных водах начиная с 2010 г. (Рис. 1.125).



1-2 - объекты захоронения отходов: 1 - твердых бытовых; 2 - промышленных; 3-6 - участки со степенью концентрации (по отношению к ПДК): 3 - допустимой (< 1 ПДК); 4 - умеренно опасной (1-5 ПДК); 5 - опасной (5-10 ПДК); 6 - чрезвычайно опасной (> 10 ПДК); 7 - изолиния концентрации мышьяка (мг/л); 8 - наблюдательная скважина и ее номер

Рис. 1.123 Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегаю-щей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2002-2016 гг.

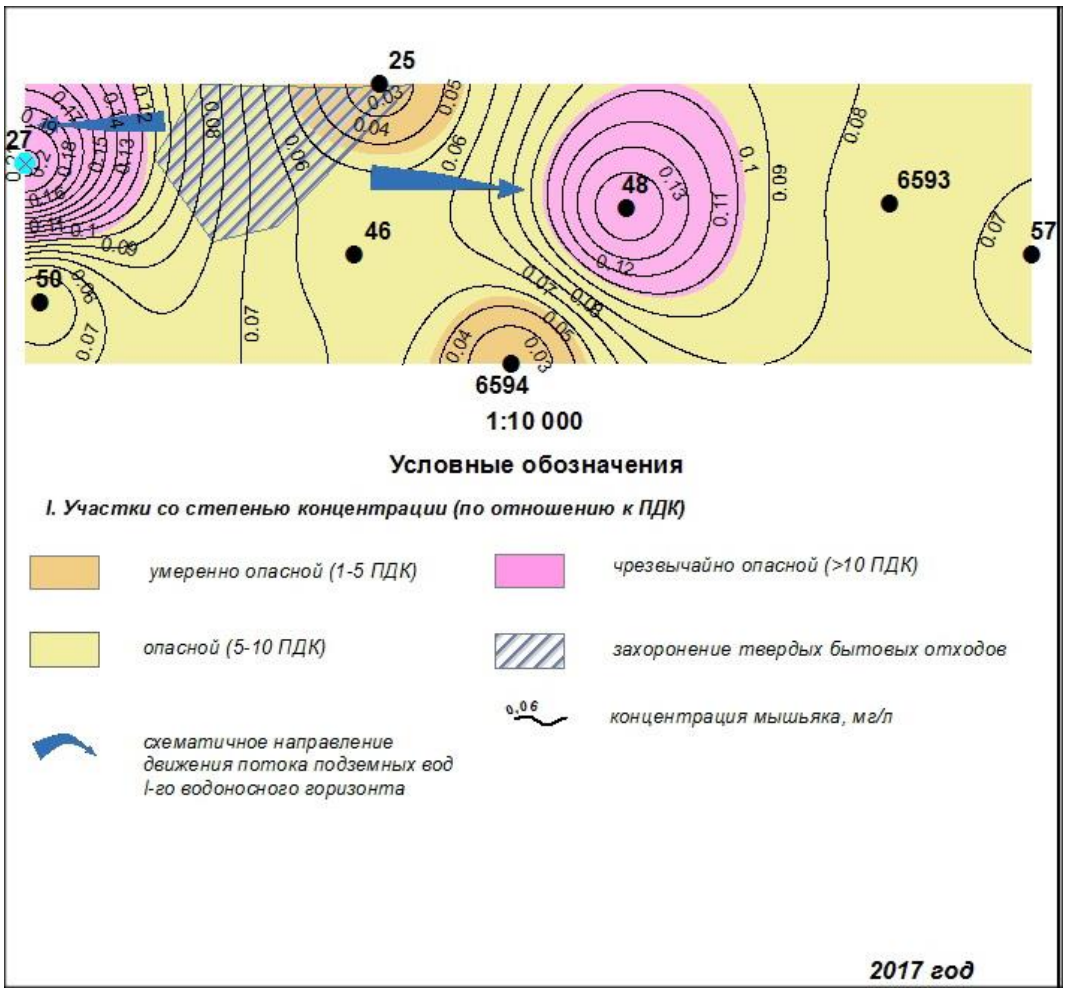


Рис. 1.124 Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017 г.

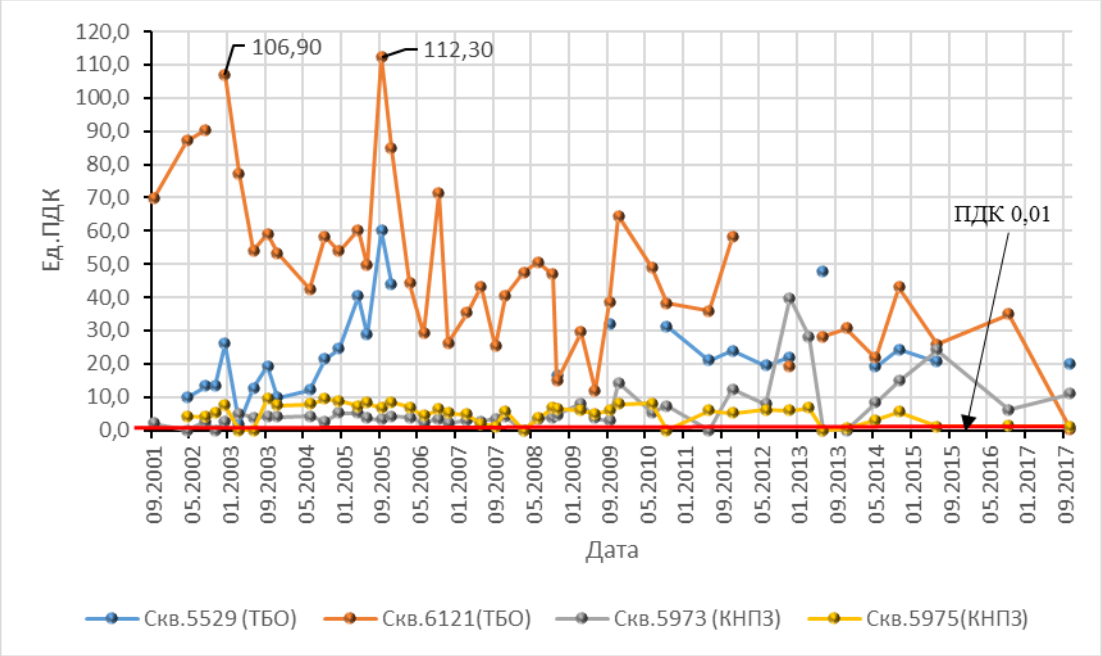


Рис. 1.125 Содержание мышьяка в единицах ПДК на участках загрязнения Комсомольского полигона: участки: полигон ТБО, нефтепровод КНПЗ-берег в 2001-2017г. Сераваль-ско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт (2(la_{1-2}srv-H)

Заметное снижение концентраций загрязняющих компонентов в подземных водах на участке полигона отмечено также в результате влияния последствий катастрофического наводнения 2013 года в бассейне Амура. Благодаря высокой проницаемости верхних слоёв зоны аэрации на участке, атмосферные осадки, проникая в водоносный горизонт, промывают его на исследуемых глубинах (10 -12 м), что способствует уменьшению концентраций элементов в период обильных осадков и снеготаяния, и, наоборот, их увеличению в засушливые периоды года. Весь комплекс загрязняющих веществ переносится в более глубокие слои и распространяется по площади. Таким образом, очаг загрязнения подземных вод от воздействия полигона промышленных отходов, образовался в зоне аэрации (на глубине до 10 м), а при ее насыщении (при длительном воздействии источника на геологическую среду) может распространяться и на большую глубину. Этому содействуют сезонные колебания уровня подземных вод, а также понижения уровня в зонах формирования депрессионных воронок водозаборов, эксплуатирующих водоносный горизонт. Загрязнение распространяется по направлению движения потока подземных вод и со временем, возможно, будет подтягиваться к водозаборным сооружениям Компании «Сухой». Точно спрогнозировать время, когда это может произойти, проблематично, так как наблюдательные скважины государственной сети имеют глубину до 10 м, а скважины водозаборов вскрывают водоносный горизонт на глубинах от 80 до 100 м.

Опробование 11 пунктов наблюдательной сети полигона в 2016-2017 г.г подтвердило, что содержание природных «загрязнителей» в воде (железо, марганец, кремний) значительно повышено относительно фоновых значений, а в отдельных скважинах (6120, 5973) зафиксировано превышение установленных нормативов в несколько десятков раз (Табл. 1.31). По отдельным компонентам техногенного загрязнения превышения ПДК в 2017 г. (Табл.1.31) составляют:

по мышьяку в 8 скважинах от 2,1 до 21,2 ПДК,

по бериллию в 9 скважинах превышения ПДК не выявлены (0,05-0,18)

по нефтепродуктам в 10 скважинах от 1,8 до 119 ПДК,

по фенолам в 8 скважинах от 9,5до 81,0 ПДК;

по кадмию и свинцу превышения ПДК в 2016-2017 гг. не выявлены. Их значения в текущем году в мг/л составляют: свинец 0,001-0,004; кадмий 0,0001-0,0007. В 2016 году концентрации кадмия относительно нормативов снизились практически в десять раз. Информация, полученная за многолетний период наблюдений по всем наблюдательным скважинам полигона, свидетельствовала о постепенном уменьшении концентрации кадмия и свинца в подземных водах с 2000 по 2008 год, а в 2009 году даже до содержаний ниже ПДК.

Участков с повышенным содержанием *свинца* в подземных водах в пределах рекультивированного полигона промышленных отходов не наблюдалось с 2008 года по настоящее время.

Барий на территории полигона в 2014 и 2015 гг. фиксировался лишь в 3-х скважинах, уже в 2016 году - лишь в одной скважине (1,0 ПДК). В 2017г. барий с превышением ПДК на территории полигона не выявлен. Его содержания составили 0,01-0,08 мг/л (при нормативе ПДК 0,7).

Нитраты с превышением ПДК не выявлены.

По аммонию превышений ПДК в 2017 г. также не выявлено, максимальные его содержания в скважинах 5529(27) и 6667(57) 0,18-0,5 ПДК, в остальных скважинах содержание аммония в основном <0.1 мг/л. Концентрации ионов аммония на полигоне уже снизились к 2016 году, составляли от 1,9 до 12,3 ПДК, в то время как в 2015 году они достигали 15,6 ПДК.

Органическая составляющая подземных вод в техногенном очаге загрязнения ТБО представлена растворенными нефтепродуктами и летучими фенолами. Общая площадь участка загрязненных растворенными нефтепродуктами подземных вод в 2017 году по сравнению с 2016 годом практически не изменилась, но концентрации их несколько снизились, хотя и остались на уровне высоко опасных (100 ПДК и выше). Обращает на себя внимание ураганное количество нефтепродуктов в 2016 г. (1850 ПДК) в скважине 6120 (44), которое в 2017 г снизилось до 27,7 ПДК (Табл.1.31). Содержание растворенных нефтепродуктов, как свидетельствуют результаты многолетнего мониторинга, в очаге загрязнения очень динамично. Резкие изменения их концентраций по всем скважинам на отслеживаемом участке за период наблюдений (2001-2017 гг.) связаны с влиянием сезонных факторов на условия миграции нефтяного загрязнения (Рис. 1.126).

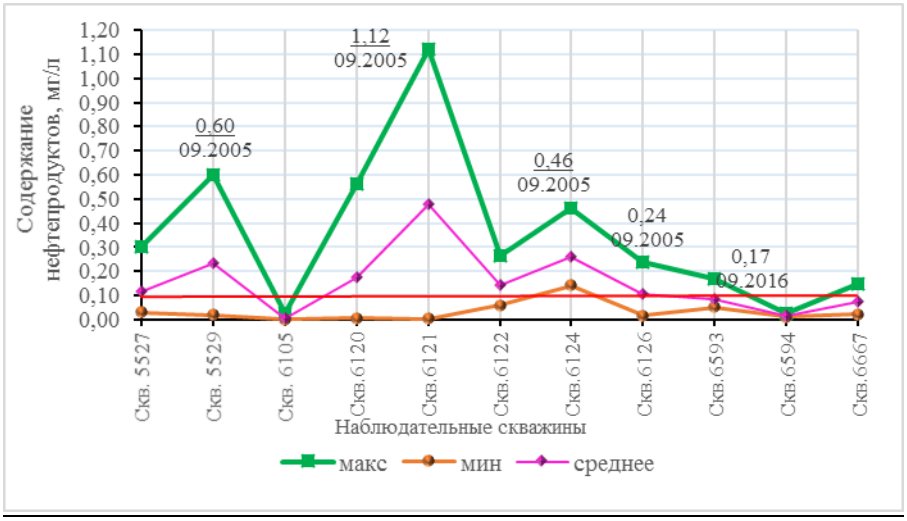


Рис. 1.126 Содержания (средние, максимальные и минимальные значения) нефтепродуктов на участке полигона ТБО за 2001-2017 гг. 2(la1-2srv-H)

Превышение предельно допустимых норм содержания в подземной воде летучих фенолов на полигоне промышленных отходов установлено в 2014 году и подтверждено в 2017 году в 8 наблюдательных скважинах (Табл.1.10). Так в 4 скважинах 5527(25),6120(44)-6122(45) превышение нормативов ПДК составило 76-100, в остальных скважинах 9,5-16 ПДК (Рис. 1.127).

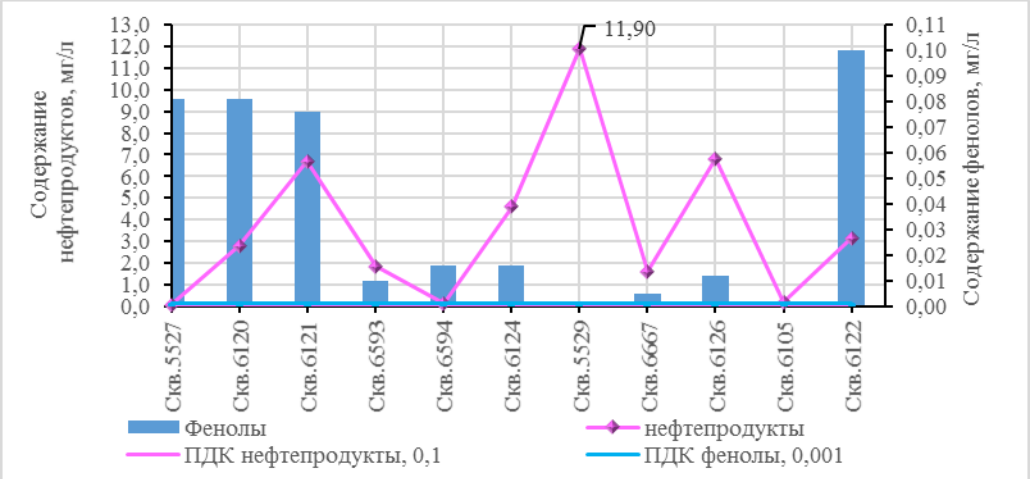


Рис. 1.127 Изменение содержаний нефтепродуктов и фенолов в скважинах на участке Полигон ТБО КНААПО за 2017г.

В 2016 году летучие фенолы не определялись, были получены лишь показатели по фенольному индексу с выявленными превышениями нормативов всего в двух скважинах (2,52 и 2,72 ПДК соответственно). По остальным скважинам фенольный индекс в отобранных пробах воды соответствовал нормативам.

На мультипликативных картах (Рис. 1.128-1.131) представлен процесс изменения контуров загрязнения нефтепродуктами и фенолами за период с 2002 по 2017 гг.

Учитывая сильное нефтяное загрязнение в пределах изучаемого участка, необходимо отслеживать именно показатели загрязнения подземных вод фенолами, так как определение только фенольного индекса не даёт полной картины. Площадь очага загрязнения подземных вод летучими фенолами в 2016 году на мультипликативной карте представлена в контурах 2015 года. В сравнении с 2014 годом площадь очага загрязнения подземных вод летучими фенолами незначительно увеличилась. В 2017 площадь распространения нефтепродуктов и фенолов остается без изменения по отношению к 2016 г.

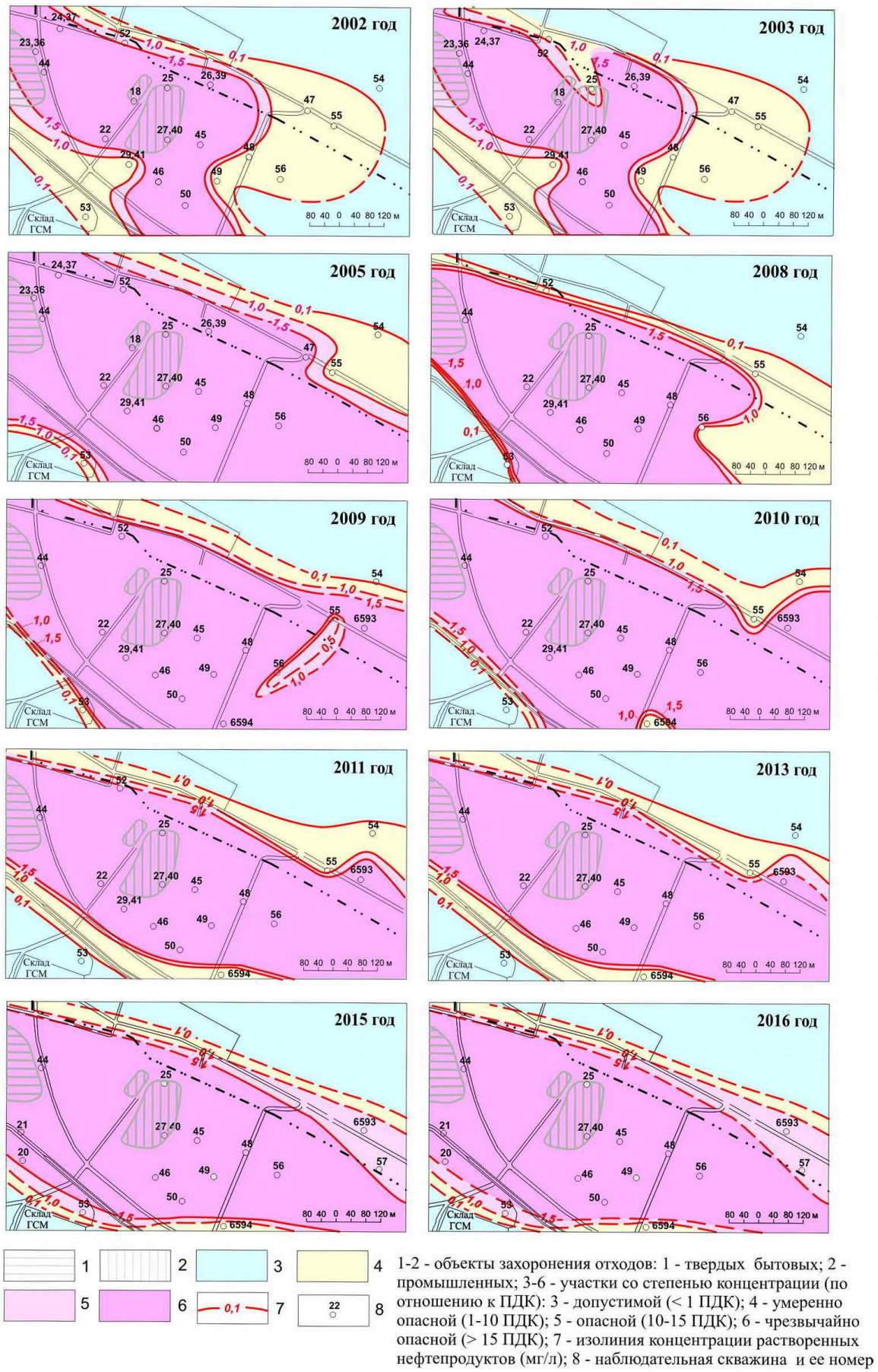


Рис. 1.128 Мультипликативные карты изменения концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2002-2016гг

.

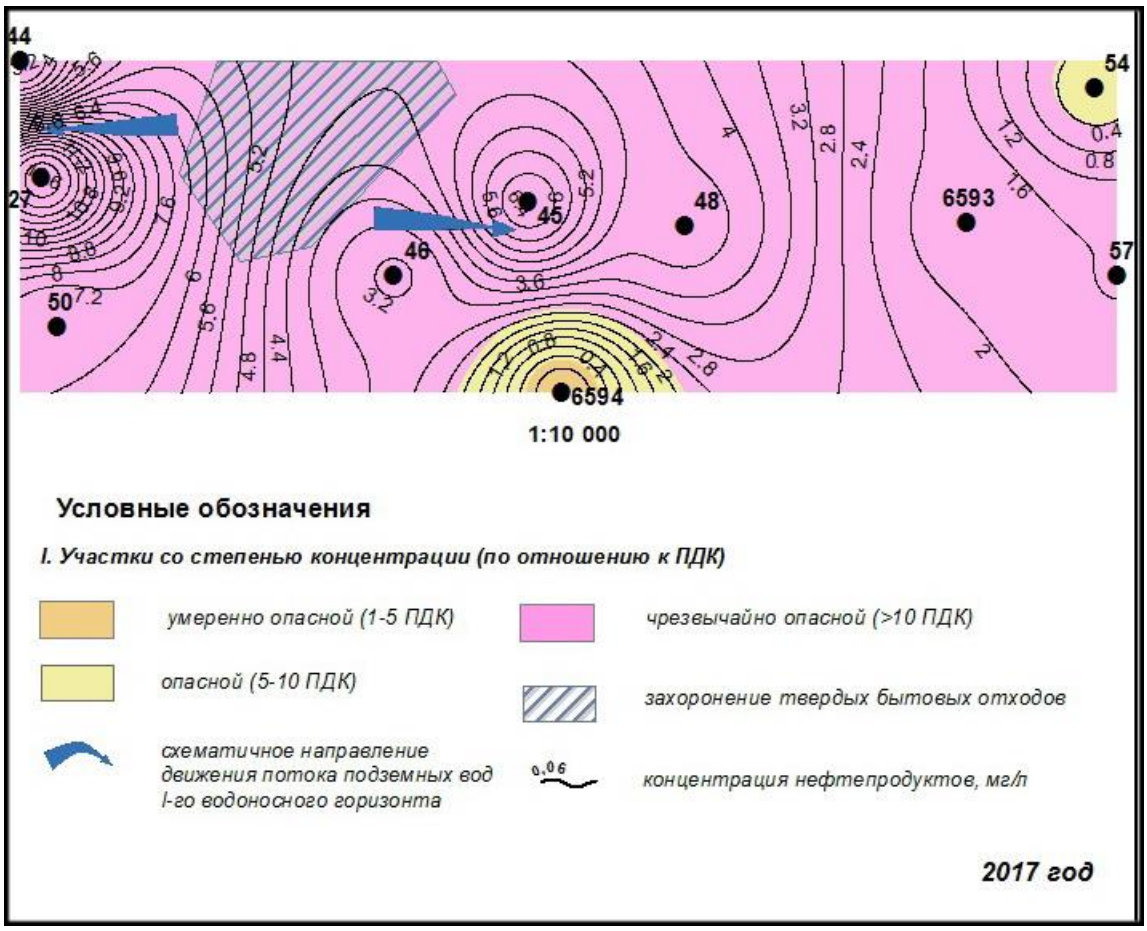
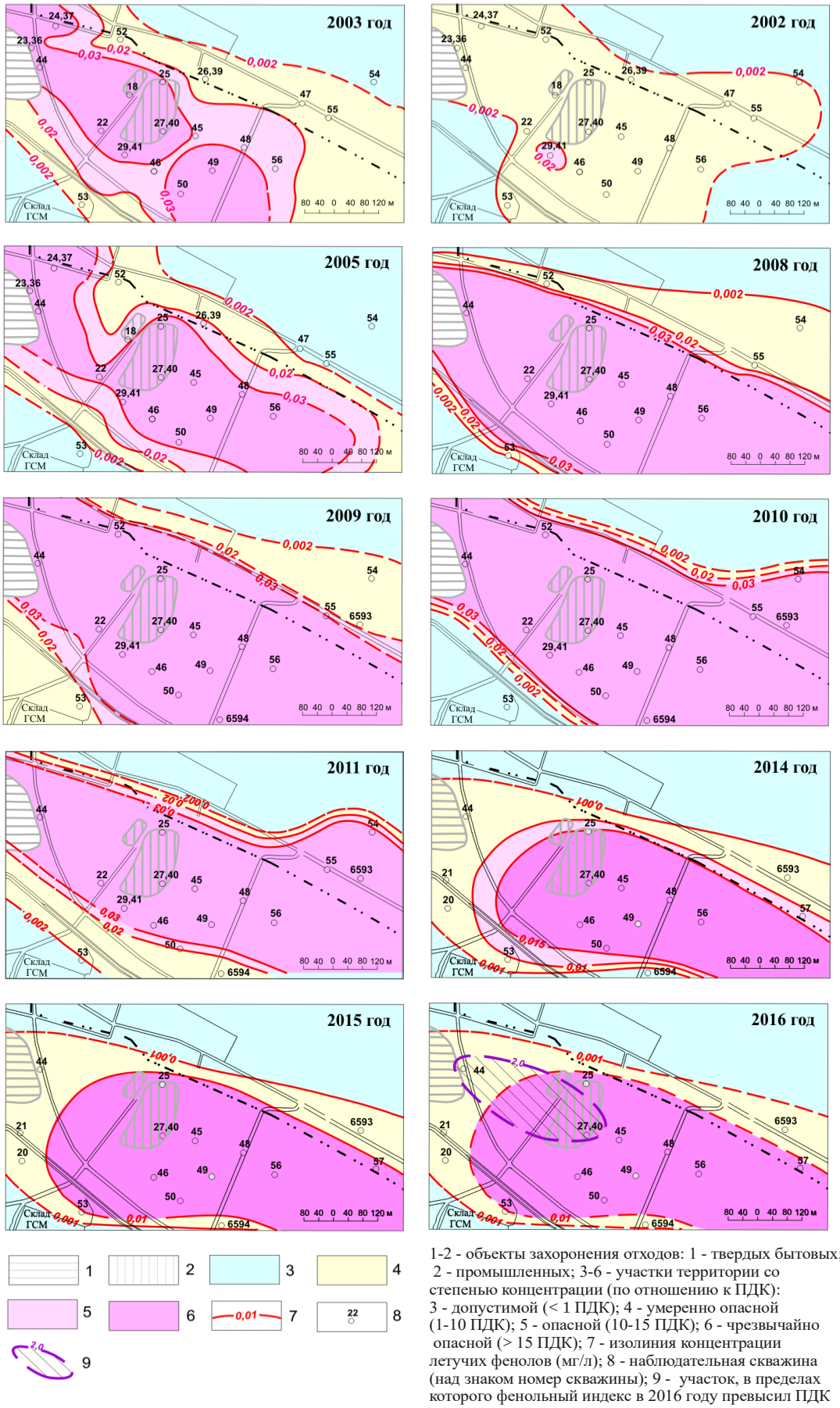


Рис. 1. 129 Изменения концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017 г.



1-2 - объекты захоронения отходов: 1 - твердых бытовых; 2 - промышленных; 3-6 - участки территории со степенью концентрации (по отношению к ПДК): 3 - допустимой (< 1 ПДК); 4 - умеренно опасной (1-10 ПДК); 5 - опасной (10-15 ПДК); 6 - чрезвычайно опасной (> 15 ПДК); 7 - изолиния концентрации летучих фенолов (мг/л); 8 - наблюдательная скважина (над знаком номер скважины); 9 - участок, в пределах которого фенольный индекс в 2016 году превысил ПДК

Рис. 1.130 Мультипликативные карты изменения концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2003-2016 гг.

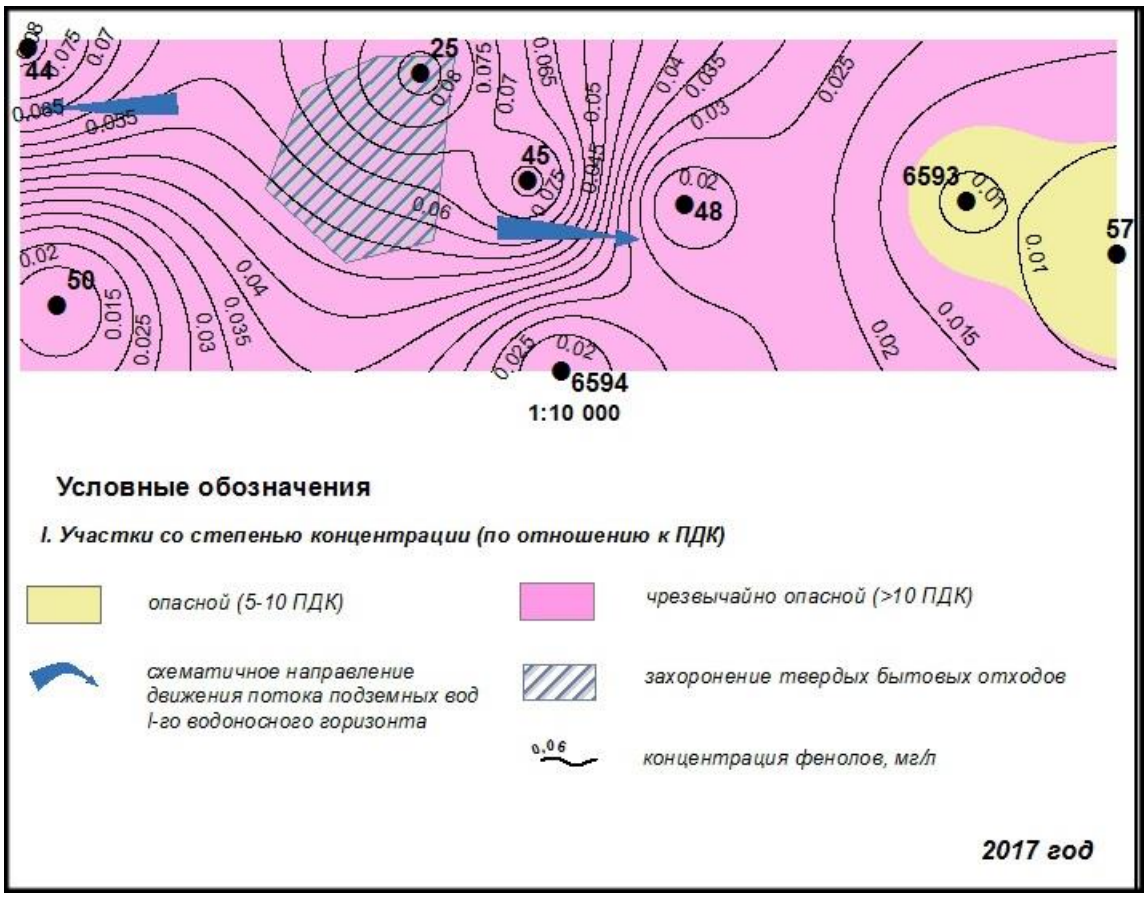


Рис. 1.131 Изменения концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017 г.

В 2015 году максимальные концентрации фенолов зафиксированы в центральной части полигона 0,15 мг/л (скв.5527(25); 5529(27) до 150 ПДК), уменьшаясь к периферии участка до 0,002 - 0,009 мг/л (до 10 ПДК). В 2017 г. максимальные содержания несколько снизились до 0,08-0,1 мг/л, (скв.5527(25), 6120(44)-6122(46) до 100 ПДК), уменьшаясь к периферии до 0,005 мг/л (Рис. 1.133).



Рис. 1.132 Изменения концентрации летучих фенолов в подземных водах полигона промышленных отходов ОАО КнААПО

Поликомпонентные очаги загрязнения подземных вод

(Участок хвостохранилища ЦОФ п. Солнечный, участок Горный)

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 пунктами 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 химических элементов, присущих полиметаллическим месторождениям, с сохраняющейся тенденцией интенсивного загрязнения поверхностных и подземных вод даже в тех районах, где добыча полезных ископаемых давно прекращена. Дренажные воды характеризуются сульфатным, сульфатно-гидрокарбонатным или гидрокарбонатно-сульфатным анионным и кальциевым или магниево-кальциевым катионным составом. Минерализация рудничных вод изменяется от 0,06 до 2,28 г/л. Практически постоянно превышают допустимые нормативы содержания в воде кадмия и мышьяка, реже алюминия (Рис. 1.132).

За многолетний период на графиках наблюдается общее снижение (тренд) содержаний по мышьяку и фенолам. По кадмию и нефтепродуктам – повышение. Бор присутствует ниже или на уровне (скв.6591) норматива.

На участке водозабора пос. Горный (галерея на р.Силинке) с 2000 года отслеживалась концентрация кадмия, которая изменялась от 0,0002 до 0,0057 мг/л (1-5 ПДК). В 2015 году содержание в подземных водах кадмия колебалось от 0,00057 до 0,00157 мг/л, (до 1,57 ПДК), осенью 2016 года она составила 0,0010 мг/л, или 1 ПДК (Рис. 1.133). В 2017 г. содержание кадмия осталось на уровне прошлого года. На многолетних графиках слежения за элементами техногенного загрязнения в воде галереи п. Горный (Рис. 1.134) отмечается снижение содержания кадмия, начавшееся в 2009 г. с 3 ПДК (0,003мг/л) до 0,5 ПДК (0,0005 мг/л). В 2016 г и 2017 г. содержание кадмия несколько увеличилось до 0,001 мг/л или 1 ПДК.

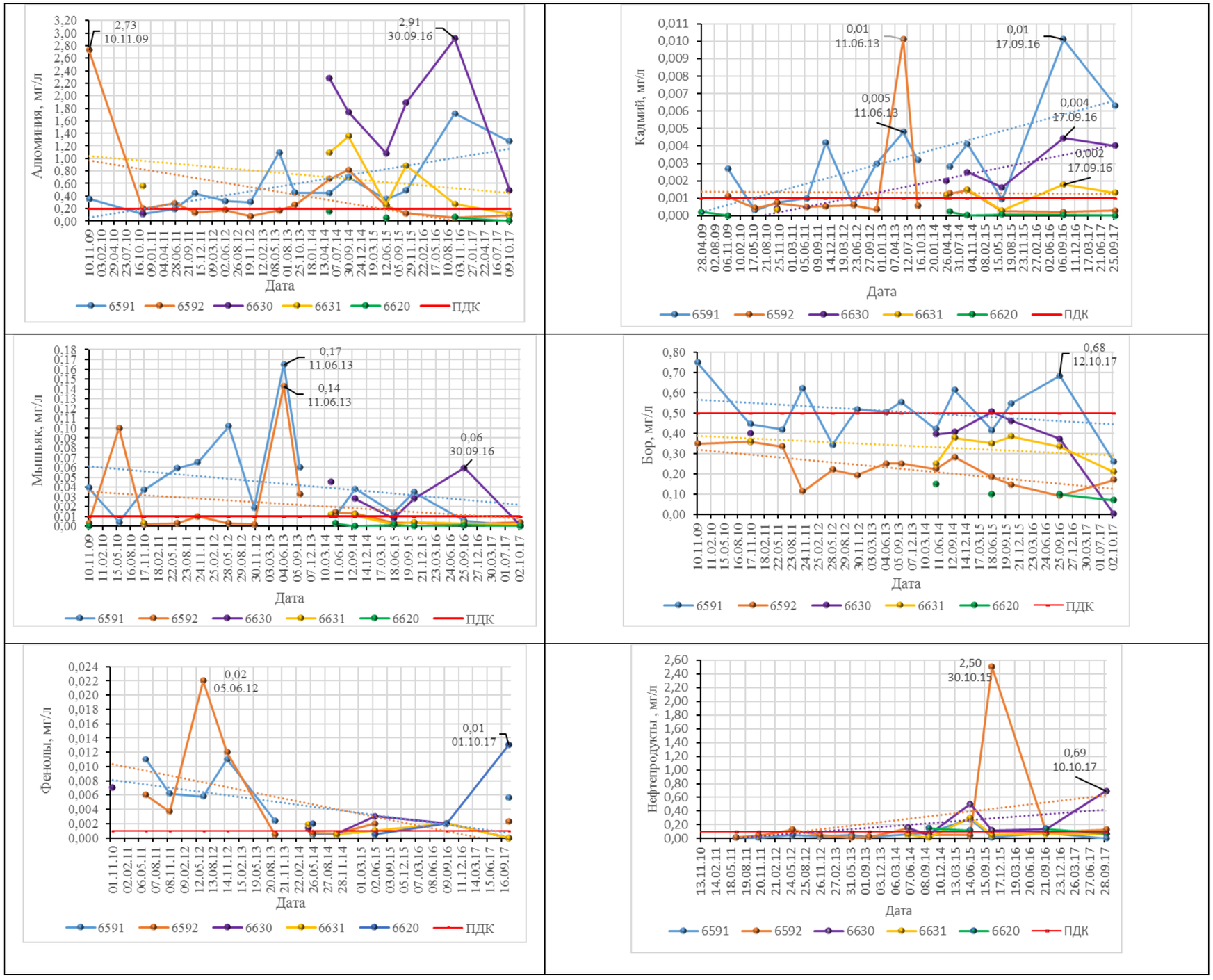


Рис. 1.133 Изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений

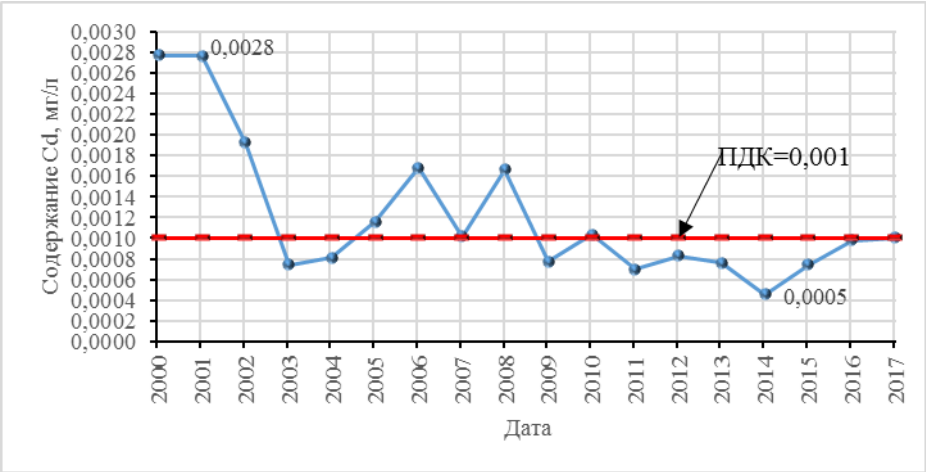


Рис. 1.134 Изменение содержания кадмия в галерее п. Горный. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)

Очаги загрязнения подземных вод нефтепродуктами в г Комсомольск на Амуре

Постоянные наблюдения за загрязнением подземных вод нефтепродуктами осуществлялись в 10 скважинах, находящихся на территории г. Комсомольска-на-Амуре с 2001 года (Табл. 1.33).

Объектом наблюдения являются подземные воды серравальско-голоценового водоносного горизонта вблизи нефтепровода Оха – Комсомольск- на -Амуре, а также в районе упомянутого выше рекультивированного полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО». С 2015 года сеть наблюдений на участке нефтепровода сократилась до четырех скважин (Табл. 1.33).

Таблица 1.33

Наблюдательная сеть на участках 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

Примечание: жирным шрифтом в таблице отмечены скважины, опробованные в 2016, 2017г.г.

Нефтепродукты и фенолы в 2016-2017 гг. присутствуют на всех участках в значительных количествах (Табл.1.31). Но наибольшие их содержания зафиксированы на полигоне ТБО КНААПО практически во всех наблюдательных скважинах (в 10 из 11) с максимальным значением 119 ПДК в скважине 5529(27) (Табл. 1.31, Рис. 1.128). На участке нефтепровода КНПЗ-берег нормативы по нефтепродуктам превышены от 2 до 21 раза в двух скважинах 5973(25) и 5975(26) (Табл.1.31). На полигоне ТБО содержание нефтепродуктов составило 0,12-11,9 мг/л (1,0-119 ПДК), фенолов 0,005-0,1 мг/л (5 -100 ПДК). Приведенные данные свидетельствуют о динамичности существующих участков нефтяного

загрязнения (ТБО и КНПЗ) причём динамика их впрямую связана с многократными утечками нефти и порывами нефтепровода в процессе эксплуатации.

На рисунке 1.135 показаны содержания нефтепродуктов в скважинах участка Нефтепровода КНПЗ-берег (систематические утечки) за многолетний период (2003-2017 гг.).

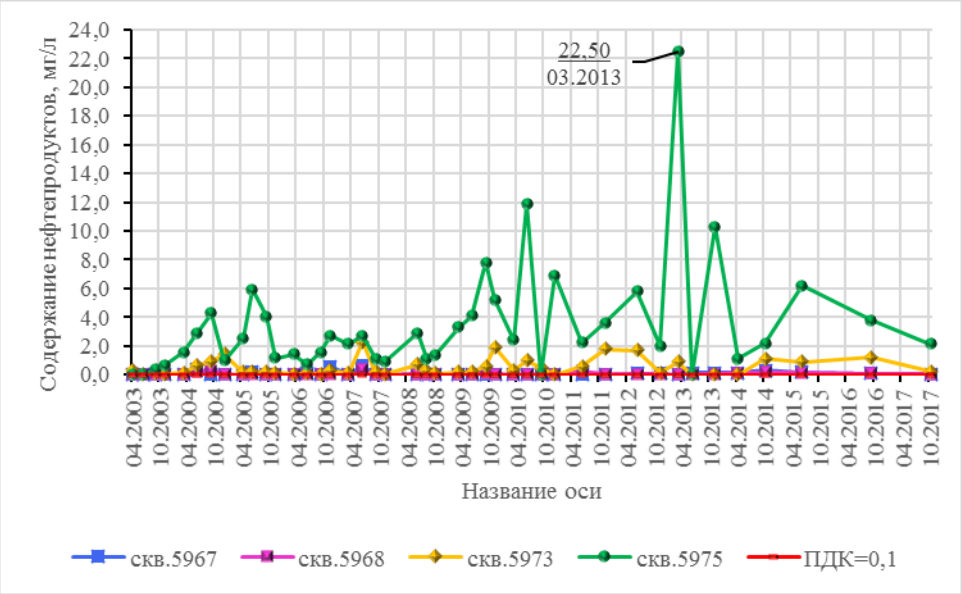


Рис. 1.135 Изменение содержаний растворенных нефтепродуктов в подземных водах на участке Нефтепровода КНПЗ-берег в 2003-2017 г г. 2($la_{1\text{-}2}srv$-Н)

Кроме нефтепродуктов в подземных водах участка нефтепровода КНПЗ постоянно присутствуют компоненты, сопутствующие нефтяному загрязнению, содержание которых в 2017 году составляло:

мышьяк от 0,001 до 0,11 мг/л (0,14-11,38ПДК);

кадмий от 0,00007 до 0,00027 мг/л (0,009-0,024ПДК);

бромид 0,23-0,2 мг/л (0,2-1,02 ПДК);

аммоний <0,1мг/л (< 0.07ПДК);

нитраты 0,12-0,56 мг/л (десятые, сотые доли ПДК);

фенолы <0.005 -0,08 мг/л (<0.05-79.0 ПДК).

Элементы, которые относятся к природным некондициям (железо и марганец) превышают нормативные значения от десятых долей ПДК до нескольких десятков: железо 0,63-43,2 мг/л или 2-144 ПДК; марганец 0,02-6,3 мг/л или 0,2-62,7 ПДК. Содержание кремния только в одной скважине превышает нормируемое значение (1,38 ПДК).

Рассредоточенные очаги загрязнения подземных вод нитратами в г.Комсомольск-на-Амуре

На территории г. Комсомольска-на-Амуре в течение ряда лет в режиме периодического специализированного эколого-гидрогеологического обследования отслеживались 8-

10 очагов загрязнения подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта нитратами (Рис. 1.136). 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. Содержания в последние несколько лет держались на уровне 50-80 мг/л. Тенденция снижения содержаний нитратов после катастрофического наводнения в долине Амура 2013 года на шести наблюдаемых участках (пп. Мылки, Менделеева, Победа, Силинский, Хорпинский, Амурсталь) в 2014-2015 годах всё же была отмечена. В 2016 и текущем году опробование скважин для выяснения нитратно-нитритного и аммонийного загрязнения, колодцев, мелких скважин индивидуального использования в окрестностях г. Комсомольска, эксплуатирующих первый от поверхности водоносный горизонт не проводилось, обследование участков нитратного загрязнения также не проводится.

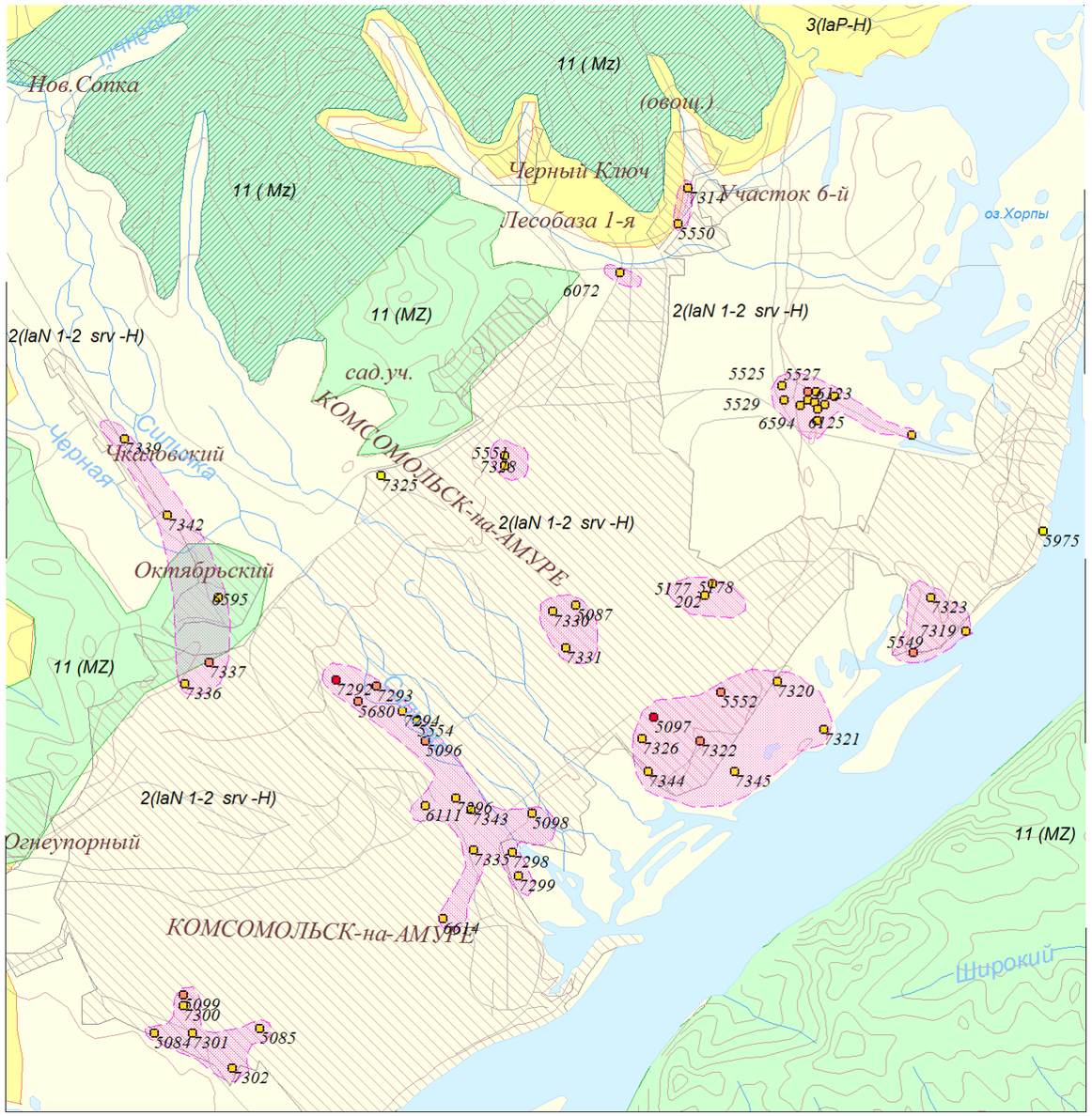
При опробовании скважин на всех участках наблюдения в 2017 г нитратно-аммонийного загрязнения не обнаружено (Табл. 1.31.

Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод

(иловые площадки МУП Водоканал. г. Хабаровска)

На территории Хабаровска и его пригорода серравальско-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт является основным продуктивным горизонтом, используемым для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В пределах участка расположения иловых площадок он практически не защищен с поверхности, что создаёт предпосылки для проникновения в водоносные слои загрязненных иловых вод, которые могут попадать в поверхностные водотоки, в том числе и в Амур.

По результатам опробования скважин объектного мониторинга, расположенных на территории иловых площадок (скважины 1-1 и 1-2), начатого в 2005 г. по настоящее время, содержание железа в подземной воде изменялось в пределах 18,0-130 ПДК, марганца 2,0-32,0 ПДК, кремния 1,03-1,45 ПДК, бария 1,99-3,93 ПДК. Перечисленные элементы хотя и являются основными элементами природных некондиционных вод, их содержания за весь период наблюдения значительно превышает фоновое, отслеживаемое в скважинах, расположенных близ иловых площадок. (Рис. 1.137).



Условные обозначения

1. Гидрогеологические подразделения (горизонты, комплексы, зоны трещиноватости), состав водовмещающих пород.

2(laN 1-2 srv - H) — *Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт. Валуны, галька, гравий, дресва, песок, супесь, суглинок.*

11(MZ) — *Мезозойская зона трещиноватости. Водовмещающие породы алевролиты, аргиллиты, песчаники.*

11(MZ) — *Мезозойская водоносная зона трещиноватости. Водовмещающие породы песчаники, алевролиты, глинистые сланцы.*

3(laP-H) — *Плейстоцен - голоценовый озерно-аллювиальный водоупорный горизонт. Суглинки, глины, галька, валуны, гравий.*

2. Скважины и колодцы, опробованные на содержание нитратов в рамках государственного мониторинга состояния недр, их номера по Реестру

5085

Закраска знака соответствует максимальным содержаниям в воде нитратов (в единицах ПДК) выявленным при разновременном опробовании водопунктов в период с 2000 по 2016 год

1-3 ***3-5*** ***6-10***

Участки загрязнения подземных вод нитратами.

Рис. 1.136 Участки загрязнения подземных вод нитратами в пределах территории г. Комсомольска-на-Амуре

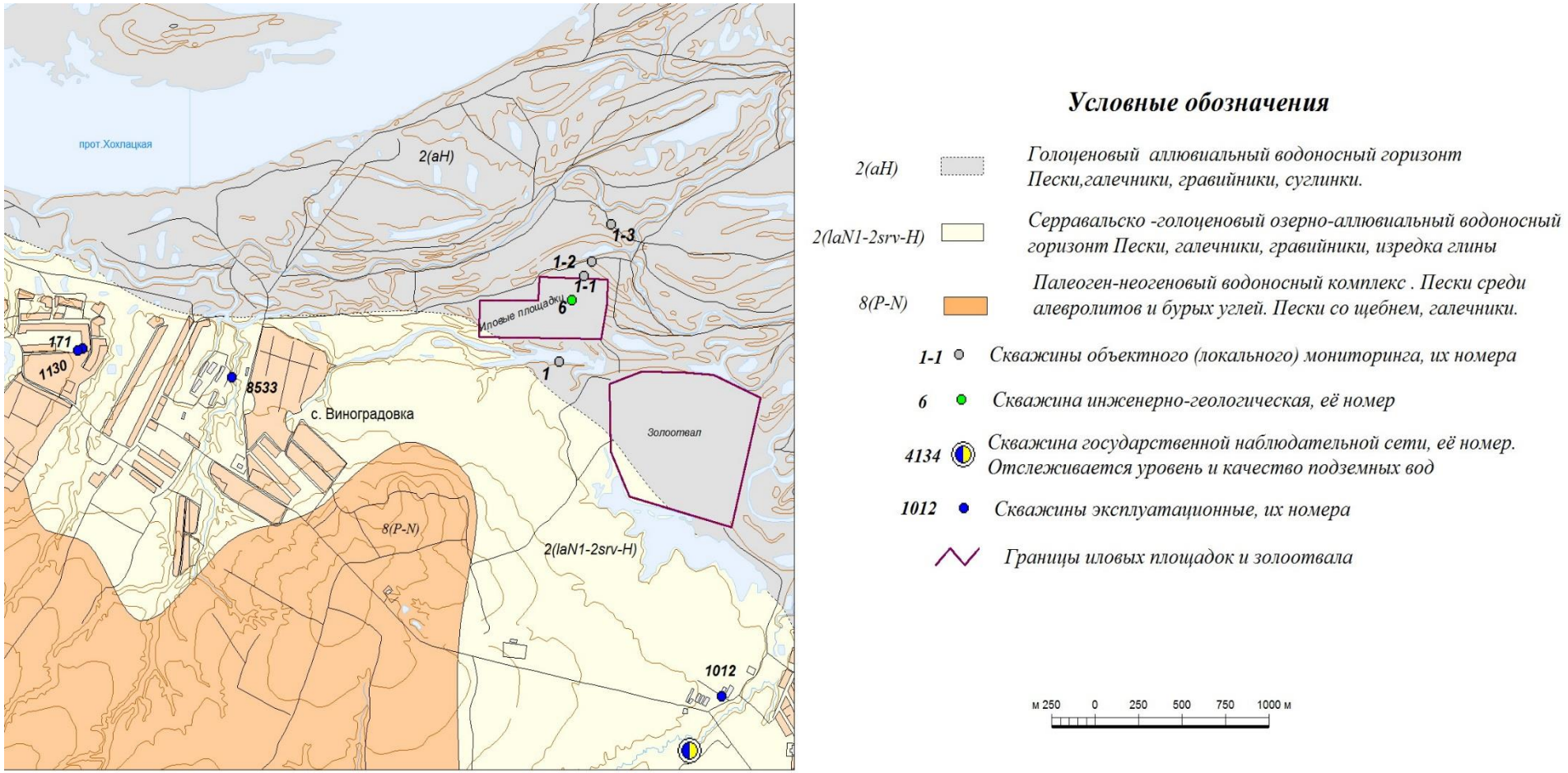


Рис. 1.137 Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе г. Хабаровска (иловые площадки МУП «Водоканал» г. Хабаровска)

За период с 2005 по 2015 год при опробовании наблюдательных скважин в воде отмечались разовые превышения ПДК по бериллию (1-1,6 ПДК), ежегодно по мышьяку (1-4,6 ПДК), фенолам (1-9 ПДК), аммонию (1-17 ПДК) и нефтепродуктам (1-2,8 ПДК), выявлены следы линдана и ДДТ.

В сравнительной таблице 1.34 приведен перечень элементов-загрязнителей за 2016-2017 гг., обнаруженных в наблюдательных скважинах участка. Основное распространение из особо опасных элементов (1 класс) получил мышьяк. Этот элемент обнаружен во всех 4 скважинах примерно в одинаковых содержаниях от 3,2-3,9 ПДК. По бериллию в текущем году отсутствовали разовые превышения ПДК.

В 2017 г. в результате поквартального опробования недропользователем во всех скважинах зафиксировано превышение ПДК по алюминию (1,32-2,45 ПДК), никелю (1,32-2,25 ПДК), максимальные значения его приходятся на 2016 г. в скважинах 1-2 - 1-3 и составляют 0,041-0,045 мг/л (2 класс опасности). Десятые-сотые доли ПДК (0,01-0,18) – по меди, свинцу, цинку, хрому и аммонию показывают стабильность в сравнении с 2016г. Максимальные содержания по аммонию приходятся на 2017г. (1,88-2,1 ПДК). Водородный показатель за весь период наблюдений был понижен и изменялся в пределах 5,3-5,8. Нефтепродукты определены только в 3 скважинах 1, 1-2, 1-3 в значениях ниже ПДК (0,18-0,4), а фенолы присутствуют неизменно выше норматива в 2 раза. Отмечается микробиологическое загрязнение в скважинах 1, 1-1,1-2. (Табл. 1.34).

Таблица 1.34

Результаты превышения загрязняющих элементов в 2016-2017 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)			
pH	6-9	не определен	2016	0,93-0,98	0,91-0,98	**0,91-0,95**	**0,95-0,97**
			2017	-	-	**0,99**	**0,94**
Аммоний	1,5	4	2016	**0,81-1,61**	**0,69-2,05**	**0,63-1,04**	**0,82-1,22**
			2017	**1,29-1,84**	**1,35-2,1**	**1,73-1,8**	**0,94-1,88**
Мышьяк	0,01	1	2016	**3,9-4,2**	**3,7-4,1**	**3,8-3,9**	**3,9**
			2017	**3,2-3,6**	**3,5-3,6**	**3,2-3,6**	**3,2-3,4**
Мутность	2,6	не определен	2016	**1,48-2,53**	**1,8-3,34**	-	**1,26-2,69**
			2017	**2,82-3,58**	**1,12-5,48**	3,27-3,69	**2,62-3,46**
Алюминий	0,2	3	2016	-	-	-	-
			2017	**2,2**	**2,45**	**1,32**	**1,38**
Медь	1	3	2016	-	-	-	-
			2017	0,01	0,01	0,01	0,01
Никель	0,02	2	2016	**1,4**	**1,3**	**2,25**	**2,05**
			2017	**1,37**	**1,32**	**(1,64)**	**1,7**
Свинец	0,01	2	2016	-	-	-	-
			2017	0,14	0,11	1,00	0,1

Окончание таблицы 1.34

Цинк	1	3	2016	-	-	-	-
			2017	0,04	0,04	0,03	0,03
Хром общ.	0,5	3	2016	-	-	-	-
			2017	0,18	0,01	0,01	0,17
Нефтепродукты	0,1	не определен	2016	**0,2-0,4**	-	**0,19**	**0,21**
			2017	-	-	**0,18-0,23**	-
Фенолы	0,001	4	2016	**~ 2**	**~ 2**	**~ 2**	**~ 2**
			2017	**2,00**	**2,00**	**2,00**	**2,00**
Споры сульфитредуцирующих клостридий	Отсутствие	-	2016	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
			2017	1,0	до 28	до 4	до 1
ОМЧ	не >50	“	2016	3,08	-	-	-
			2017	-	-	-	-
ОКБ	Отсутствие	"	2016	**230,00**	-	-	-
			2017	**отсут.**	12,00	-	-
ТКБ	Отсутствие		2016	-	-	-	-
			2017	отсут.	12	-	-
БПК5	4	'	2016	**1,46-4,09**	4,03	1,46	-
			2017	**2,25**	-	-	4,82
Элементы природного происхождения							
Железо	0,3	3	2016	**59-63,3**	**63-130**	**61,7-63,7**	**57,02-62,7**
			2017	**22-73**	**18-89**	**32,3-79**	**30,7-78**
Марганец	0,1	3	2016	**29-31**	**30-31**	**25,3-30**	**29,6-31**
			2017	**2,4-26**	**2,0-26**	**2,7-32**	**2,5-36**
Кремний	10	2	2016	**1,37-1,39**	**1,34-1,39**	**1,34-1,44**	**1,18-1,43**
			2017	**1,11-1,34**	**1,11-1,37**	**1,03-1,45**	**1,11-1,46**

Примечание : жирным шрифтом отмечены содержания элементов подтвержденных в 2016-2017 гг.

Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод

(Рекультивированный золоотвал ТЭЦ-1 г. Хабаровска)

В течение ряда лет, начиная с 1997 года, при ведении государственного мониторинга отслеживался процесс загрязнения подземных вод на участке водозаборов ОАО «Амуркабель» и ОАО «Дальхимфарм» в г. Хабаровске (Рис. 1.138), эксплуатирующих серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт. С 2001 по 2011 гг. опробовались также 3 наблюдательные скважины государственной сети, расположенные вблизи этих водозаборов.

Подземные воды горизонта на изучаемой территории повсеместно идрокарбонатные со смешанным катионным составом. Но на участке южного промышленного узла г. Хабаровска, где основной водоносный горизонт эксплуатируют ряд крупных водозаборов, вместо гидрокарбонатных вод, которые характерны для этого горизонта, периодически фиксировались воды сульфатно-гидрокарбонатные или даже сульфатно-хлоридные. Так, на водозаборах Хладокомбината, ОАО «Амуркабель» и ОАО «Даль-

химфарм» в течение этого срока наблюдений произошло изменение состава воды в сторону хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатногоЭтот факт (изменение химического

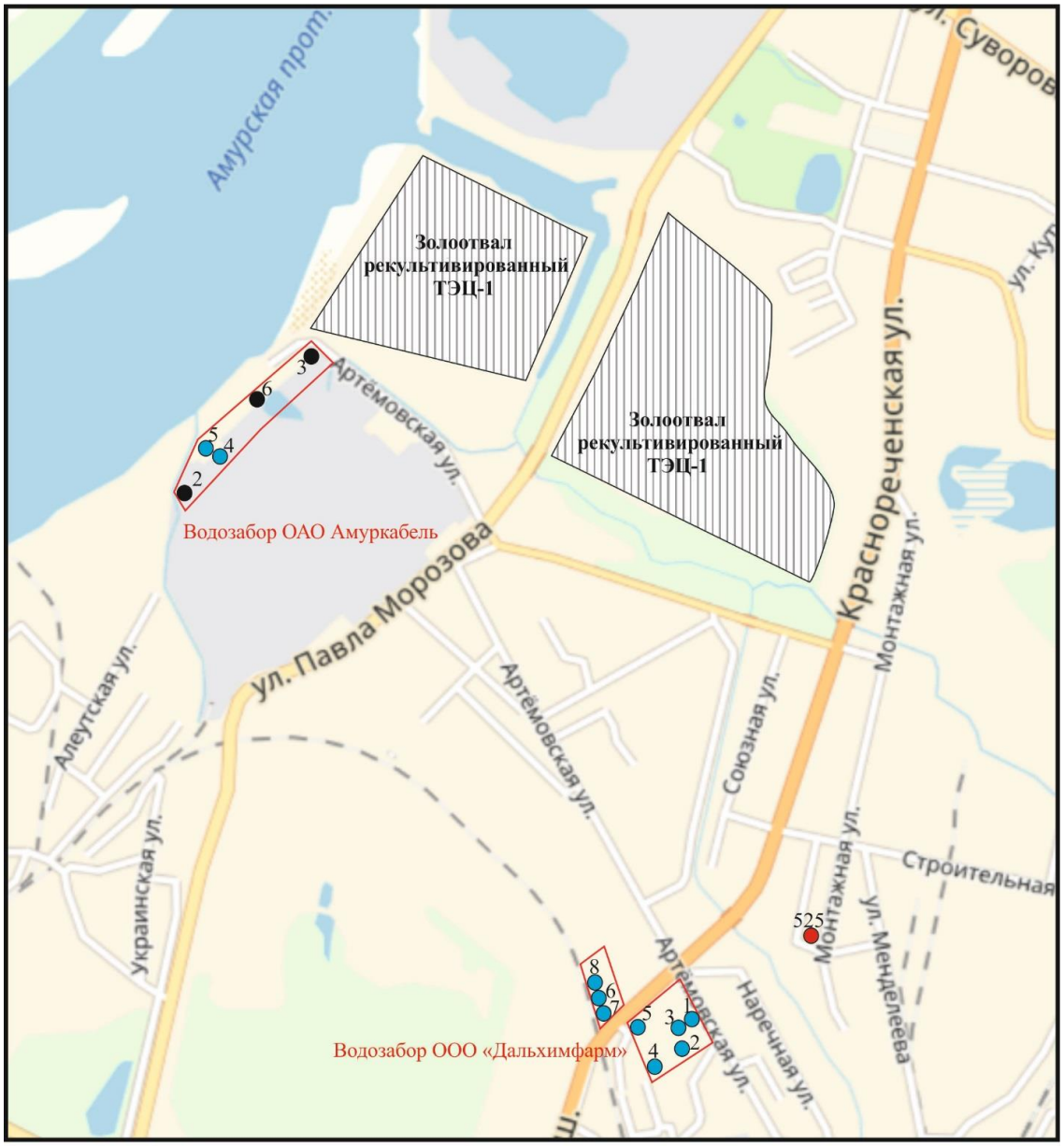


Рис. 1.138 Схематическая карта расположения очага поликомпонентного загрязнения в районе водозаборов ООО Дальхимфарм, ОАО Амуркабель

состава в сравнении с фоновым) подтверждается периодическим опробованием скважин владельцем водозабора. Ранее в подземных водах неоднократно было установлено присутствие выше фонового, но без превышения ПДК, никеля, цинка, свинца, меди, ванадия, как следствие миграции в водоносный горизонт некоторых микрокомпонентов из рекультивированных золоотвалов ТЭЦ-1 г. Хабаровска, расположенных в пойме Амура.

В 2017 году на водозаборе предприятия Дальхимфарм отмечается стабильное присутствие сульфатов и хлоридов в пределах 0,05-0,12 ПДК, а также в некоторых скважинах присутствует литий как элемент природного происхождения, так как водозабор эксплуатирует совместно рыхлые отложения и мезозойскую водоносную зону трещиноватости, с которой обычно связан литий. Данные по химическому составу водозабора Хладокомбината за 2016-2017 гг. отсутствуют, а водозабор ОАО «Амуркабель» законсервирован из-за остановки предприятия.

Монокомпонентные очаги загрязнения подземных вод нефтепродуктами

Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри Хабаровский край;

В 2017 г компания «Эксон Нефтегаз Лимитед» представила 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. 1.139). По периметру терминала пробурены скважины глубиной до 60 м (уровень залегает на глубине 15,5 - 39,0 м). Основная задача мониторинга – своевременное обнаружение загрязнения подземных вод и оперативное принятия мер по предотвращению техногенного воздействия на качество подземных вод. На рисунке 1.139 представлены обработанные данные по содержанию нефтепродуктов в изолиниях мг/л, с выделением опасных зон загрязнения по различной градации единиц ПДК.

Максимальное содержание нефтепродуктов в подземных водах до 70 ПДК зафиксировано в скважине 8. Весьма вероятно, что здесь происходят наиболее интенсивные утечки нефти при ее транспортировке. Наиболее опасные зоны по загрязнению нефтепродуктами формируются в зоне расположения каждой скважины, значительные площади фиксируются в районе скважин 1,2,6,8. Пробы на определение нефтепродуктов отбирались до 4 раз в год, обычно до и после прокачек. Так, в июне 2017 г. во всех скважинах до прокачек максимальные содержания нефтепродуктов 1-2 ПДК. (0,04-0,18 мг/л), после прокачек от 1 до 70 ПДК (0,088-7,0 мг/л). Качество грунтовых вод определялось только в скважине 9. По составу подземные воды хлоридные гидрокарбонатно натриевые (хлоридов 19-71 мг/л, натрия 17,7-62,3 мг/л), сухой остаток 156-353 мг/л, pH 6,1-6,7.

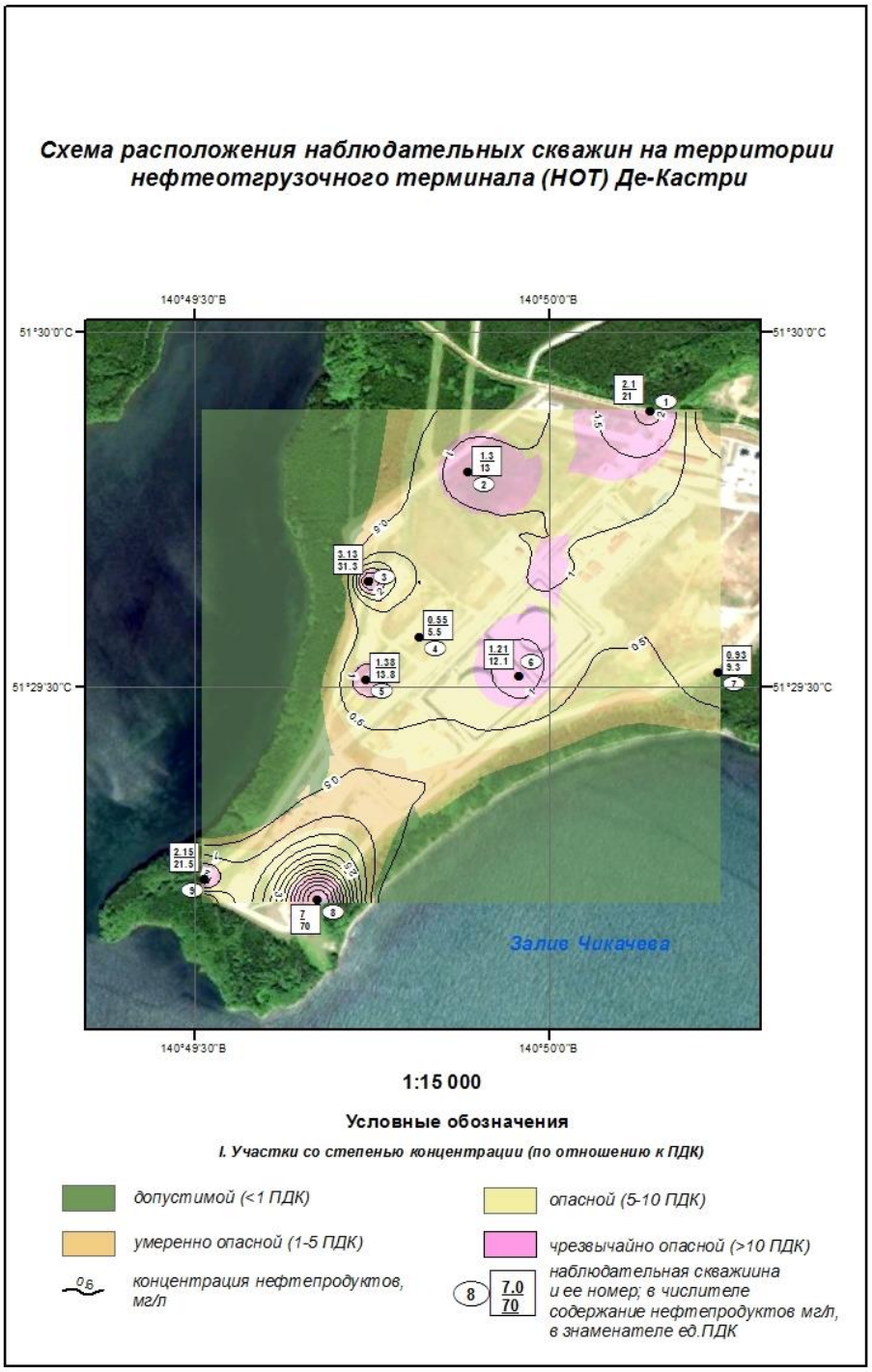


Рис. 1.139 Изменение концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах на территории, НОТ Де – Кастри» в 2017 г.

Превышений ПДК в части макрокомпонентов нет, но сказывается влияние морских вод на формирование подземных вод водоносного горизонта на этом участке.

Превышения нефтепродуктов на водозаборе хозяйственного-питьевого водоснабжения в эксплуатационных скважинах (1410,1411,1412,1413) нет (<0.005-0,014 мг/л), однако в наблюдательных (5н, 6н, 7н) отмечается некоторое повышение содержаний (0,049-0,098 мг/л) при нормативе нефтепродуктов 0,1мг/л.

Участки загрязнения подземных вод в Приморском крае

Участок загрязнения подземных вод нефтепродуктами «Боец-Кузнецов»

На юге края в долине р. Партизанской, на территории п. 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. При повреждениях трубопровода, протянутого через долину р. Партизанской, разовые сбросы (известные) в реку составляли от 5 до 20 $м^3$. Из подземных резервуаров в 1979-1980 гг. на рельеф вытекло около 800 $м^3$ нефтепродуктов (керосин 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 и не защищенные от поверхностного загрязнения. Этот горизонт ранее использовался населением поселка для водоснабжения с помощью колодцев. В настоящее время вода в большинстве колодцев оказалась не пригодной для питьевых целей (нефтяные пленки, вода имеет запах керосина). Первое опробование колодцев, расположенных на территории п. Боец-Кузнецов, и поверхностных водотоков (р. Партизанская) было выполнено в 1985г. Содержание нефтепродуктов в воде колодцев изменялось от 60 до 370 ПДК, в р. Партизанской – до 125 ПДК. При опробовании в 1986 г. содержание нефтепродуктов в колодцах уменьшилось до 40 ПДК. В 1993 г. на экологически неблагоприятных объектах Приморского края, включая территорию п. Боец-Кузнецов, проводились работы по изучению загрязнения подземных вод нефтепродуктами (ДальГИДЭК). В результате работ было установлено, что загрязнение подземных вод происходит на локальных участках, что обусловлено фильтрационной неоднородностью аллювиальных отложений. По данным бурения мощность толщи аллювиальных отложений, загрязненных нефтепродуктами, составила 4 м. Содержание в подземных водах нефтепродуктов (керосин ТС-1) изменялось от 1 до 9 ПДК. Последние обследования

участка загрязнения выполнены Приморским отделением в 2009, 2011 и 2014 гг. Концентрации нефтепродуктов в подземных водах четвертичных аллювиальных отложений практически не изменились по сравнению с предыдущим опробованием и составляют от 1 до 5 ПДК.

В 2017 г. проведено опробование 10 колодцев, расположенных на территории п. Боец-Кузнецов. Содержание нефтепродуктов в подземных водах четвертичных аллювиальных отложений в 7 пробах изменялось от 0,11 до 0,34 мг/л (1-3 ПДК), в 3 пробах содержание растворенных нефтепродуктов не превышало ПДК. Фенолы обнаружены в 4 пробах 0,0027-0,0073 мг/л (3-7 ПДК), в остальных пробах фенолов меньше 0,0005 мг/л. Таким образом, со времени предыдущего опробования (2014 г.) содержание нефтепродуктов в подземных водах незначительно уменьшилось.

В настоящее время по-прежнему существует реальная угроза загрязнения нефтепродуктами водоносного горизонта четвертичных аллювиальных отложений в районе Находкинского водозабора (долина р. Партизанской, в 5 км ниже п. Боец-Кузнецов). Поскольку наблюдательная сеть (государственная и объектная) на участке загрязнения отсутствует необходим постоянный контроль за содержанием нефтепродуктов в колодцах.

Потенциальные участки загрязнения на территории Приморского края

В настоящее время на территории Приморского края большинство участков загрязнения подземных вод приурочено к зонам отработки ликвидированных угольных шахт и разрезов. В период 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 все угольные шахты затоплены, шахтные воды изливаются на поверхность. 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.

Участки загрязнения, содержащие шахтные воды, ограничены по площади. В период затопления участки загрязнения по площади соответствовали зонам отработки угольных месторождений (0,1-5 км^2). В настоящее время, когда процесс восстановления уровней завершился, площади участков загрязнения увеличились до 10 км^2, что связано с движением шахтных вод к естественным областям разгрузки.

Для шахтных вод характерна повышенная минерализация (более 1 г/л), повышенные концентрации гидрокарбонатов, сульфатов, натрия. Микрокомпонентный состав шахтных вод отличается большим разнообразием. Из чрезвычайно опасных компонентов присутствуют кадмий (1-6 ПДК); из высоко опасных – свинец (до 3 ПДК) и фтор (1,4 ПДК); из опасных – алюминий (до 6 ПДК), железо (от 8 до 122 ПДК), марганец (от 1,5 до 45 ПДК), фосфаты (до 3 ПДК). Кроме того, в шахтных водах постоянно присутствуют азот аммонийный, фенолы, нефтепродукты, АПАВ в концентрациях от 1,5 до 12 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 было проведено обследование в пределах горных отводов трех затопленных шахт (Авангард, Северная и Углекаменская), расположенных в Партизанском ГО. На обследованной территории развиты два водоносных подразделения - водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений и водоносная зона трещиноватости меловых образований. Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений эксплуатируется двумя водозаборами галерейного типа и многочисленными индивидуальными колодцами. За период ликвидации шахт влияния шахтных вод на галерейные водозаборы не обнаружено. В то же время подъем шахтных вод привел к загрязнению подземных вод аллювиальных отложений, эксплуатируемых колодцами, в результате чего 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 по сравнению с опробованием 2005 г. В подземных водах превышено содержание натрия (2 ПДК), лития (1,5 ПДК) и бора (1,2 ПДК), относящихся к высокоопасным компонентам, а также железа (от 2 до 14 ПДК), марганца (до 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.

На всех ликвидированных угольных предприятиях с момента их затопления проводится горно-экологический мониторинг ООО «ПРИМЦЭМ», включающий наблюдения за изменением химического состава шахтных вод и распространением их в водоносных горизонтах за пределами отработки месторождений, а также наблюдения за химическим составом поверхностных водотоков, являющихся областями разгрузки шахтных вод. Изуче-

ние химического состава шахтных вод и наблюдения за уровнем затопления шахт проводится по сети наблюдательных скважин.

По данным горно-экологического мониторинга и собственного обследования на некоторых затопленных шахтах (Хасан, им. Артема, Смоляниновская, Ильичевская и шахта № 4) гидрохимическая обстановка в пределах их горных отводов стабилизировалась. Изменения химического состава подземных вод за пределами горных отводов не отмечено.

Исходя из имеющейся информации, можно утверждать, что на всех затопленных шахтах в течение 15 лет существуют стойкие участки загрязнения подземных и поверхностных вод. В зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод расположены водозаборы, эксплуатирующие подземные воды, а также 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.

Участки загрязнения подземных вод 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 (ГСМ). Площадь загрязнения не изучалась, но построенный западнее хранилища ГСМ подрусловой водозабор на реке Залом для водоснабжения рыбоводного завода был выведен из эксплуатации в связи с наличием в воде нефтепродуктов. 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. Зал***о***м мигрируют в сторону реки Б.Такой. Обе реки являются нерестилищами лососевых пород рыб.

Наблюдательной сетью (Рис. 1.140) из 5 скважин глубиной до 10 м с 2001 года отслеживался характер распространения загрязнения подземных вод.

Наблюдения отчётного периода показывают, что 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 для питьевых вод и составляют 0,115 – 0,69 мг/л, (до 7 ПДК). В 2016 году при опробовании наблюдательных скважин на участке, превышений нормативов по нефтепродуктам зафиксировано не было, однако в трёх скважинах присутствовали фенолы в концентрациях от 2 до 6 ПДК.

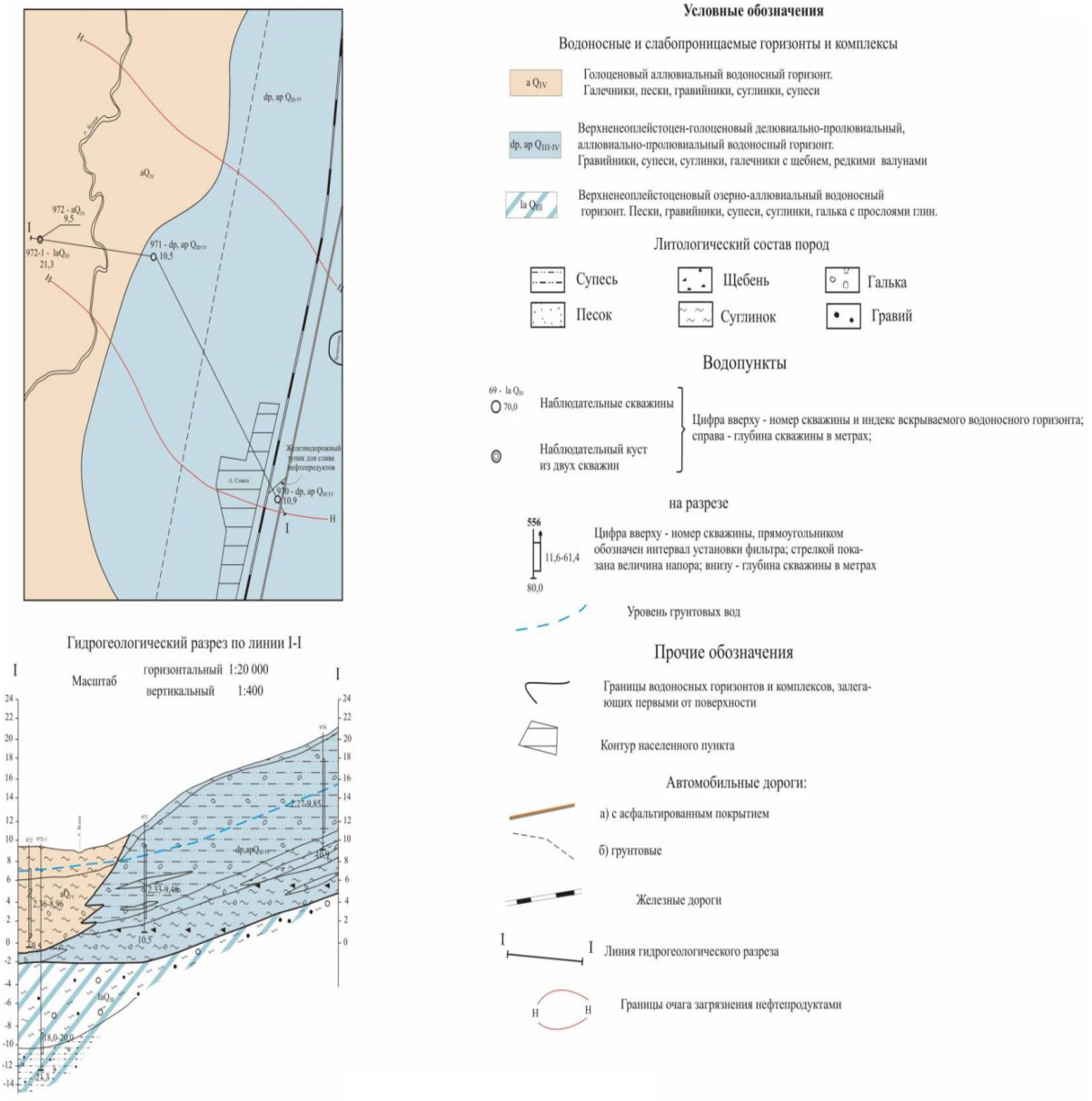


Рис. 1.140 Гидрогеологическая схема участка «Сокол»

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. Его территория представляет собой поросший травой пустырь, на котором сохранились отдельные фрагменты железобетонных опор топливных танков и подъездной узкоколейки к ним. Топливные танки и перекачивающее оборудование с площадки удалены.

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-таки ещё превышают нормативы для питьевых вод и составляют 0,1 – 0,7 мг/л, (до 7 ПДК).

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 $м^3$.

В качестве рекультивации поверх золы в чаше был насыпан слой грунта мощностью 0,5 – 0,7 м на котором поднялся редкий подрост мелкого березняка и ивы.

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. Точно так же, как старые золоотвалы электростанций в г. Хабаровске.

Недостаточность сведений по гидрохимической характеристике добываемых на территории Дальневосточного округа подземных вод не позволяет уверенно констатировать наличие техногенных очагов их загрязнения. Как уже неоднократно отмечалось, недропользователи при ведении объектного мониторинга осуществляют опробование, как правило, не более, чем на 20 компонентов.

Превышение нормируемых показателей в воде, в основном, выявляется при опробовании водозаборных скважин на 70 и более показателей при обследовании водозаборов или других объектов недропользования специалистами ГМСН. Отдельные недропользователи, ведущие добычу полезных ископаемых, имеют наблюдательную сеть, но результаты наблюдений не всегда доступны для обобщения в рамках ГМСН. После завершения отработки месторождений, какие-либо сведения получить практически невозможно.

Участки загрязнения подземных вод в Еврейской АО

На территории Еврейской АО ведется многолетний мониторинг на 2 участках загрязнения. Ниже приведена характеристика подземных вод за 2016 - 2017 гг.

Локальный (объектный) мониторинг (ЛНС) подземных вод вели самостоятельно два предприятия:

- СП "Биробиджанская ТЭЦ" филиал "Хабаровская теплосетевая компания" ОАО "ДГК" в районе золоотвала по двум скважинам;
- ООО «Спецкомбинат» в районе полигона твердых коммунальных отходов (ТКО) по четырем скважинам.

Все скважины оборудованы на серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт.

Участок загрязнения золоотвал «Биробиджанская ТЭЦ»

На участке загрязнения золоотвала ***Биробиджанской ТЭЦ*** основным загрязнителем является аммоний, в текущем году его содержание составляет от 2 до 5,5 ПДК. По отношению к 2016 г (> 1 – 3,1 ПДК) произошло снижение аммонийного загрязнения. Средние значения окисляемости перманганатной сопоставимы с прошлым и текущим годом (3,9-3,6ПДК). (Рис.1.141, Табл.1.35). Выше фоновых значений на участке определяются сульфаты (192 мг/л) и хлориды (128 мг/л). Содержание железа общего до 15,5 мг/л (52 ПДК).

Участок загрязнения полигона ТКО Спецкомбинат в г. Биробиджане

Подземная вода в районе полигона ТКО г. Биробиджана имеет повышенную минерализацию по отношению к фоновой и составляет до 0,6 г/л, вода жесткая (общая жесткость 8,9 мг-экв/л), реакция среды слабокислая pH 6,0-6,2. Содержания природно некондиционных компонентов в подземной воде значительно повышены: железо общее в 2017 г. от 3,9 мг/л (13 ПДК) до 55,8 мг/л (186 ПДК), марганец – 3,86 мг/л (39 ПДК), кремний – 11,28 мг/л (1,1 ПДК). Сульфаты превышают фон с максимальным значением 104,6 мг/л (0,21 ПДК). В 2017 г. зафиксированы единичные превышения фенола, брома и хрома. Содержание нитратов в воде изменялось от 0,4 до 0,8 мг/л, нитритов от <0,02 до 0,08 мг/л, АПАВ до 0,1 мг/л. Аммоний присутствует в максимальных значениях как в предыдущем так и текущем году в количестве 71,5 и 31 мг/л или 21-48 ПДК (Табл.1.20).

Обращает на себя внимание содержание ртути (1 класс опасности) в 2016 г с максимальным значением 24 ПДК при среднем 3,6 ПДК, но в 2017 году превышений нормативов нет. В 2017 году произошло также снижение минерализации. (Рис. 1.141, Табл. 1.35). В районе полигона ТКО во всех пробах воды отмечены превышения ПДК по окисляемости перманганатной. Кадмий и ртуть в воде не обнаружены.

На рисунках 1.141 и 1.142 представлены изменения компонентов –загрязнителей в скважинах за многолетний период.

Таблица 1.35

Концентрация загрязняющих веществ на участках загрязнения Еврейской АО за 2016 - 2017 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					
				2016			2017			2016			2017		
				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 "Спецкомбинат"	Аммоний	1,5	1,2	71,5	35,9	1,5	31	18,9	<ПДК	47,7	23,9	1	20,7	12,6
		Фенол	0,001	-	-	н.с.	-	-	0,0074	-	-	н.с.	-	-	7,4
		Бром	0,2	-	-	н.с.	-	-	0,62	-	-	н.с.	-	-	3,1
		Окисляемость перманганатная	5	5,1	33,6	19,3	16	20	17,8	1,0	6,7	3,9	3,2	4	3,6
		Хром (Cr^{6+})	0,05	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	0,051	0,031	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК	1	<ПДК
		Минерализация	1000	500	1319,2	769,0	254,3	785,2	472	<ПДК	1,3	0,8	<ПДК	<ПДК	<ПДК
		Ртуть	0,0005	<0,0001	0,012	0,0018	<0,0001	0,0003	0,0003	<ПДК	24,0	3,6	<ПДК	<ПДК	<ПДК
		Кадмий	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК
г. Биробиджан, территория в районе золоотвала СП "Биробиджанская ТЭЦ" филиала "ХСТС" АО ДГК"	Золоотвал Биробиджанской ТЭЦ	Аммоний	1,5	0,3	4,6	9,2	1	8,3	3,0	<ПДК	3,1	6,1	<ПДК	5,5	2,0
		Окисляемость перманганатная	5	0,8	5,0	2,5	2,2	2,9	2,6	<ПДК	1,0	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК
		Водородный показатель	в пределах 6-9	5,6	6,5	6,0	5,6	5,9	5,8	>ПДК	<ПДК	<ПДК	>ПДК	>ПДК	>ПДК

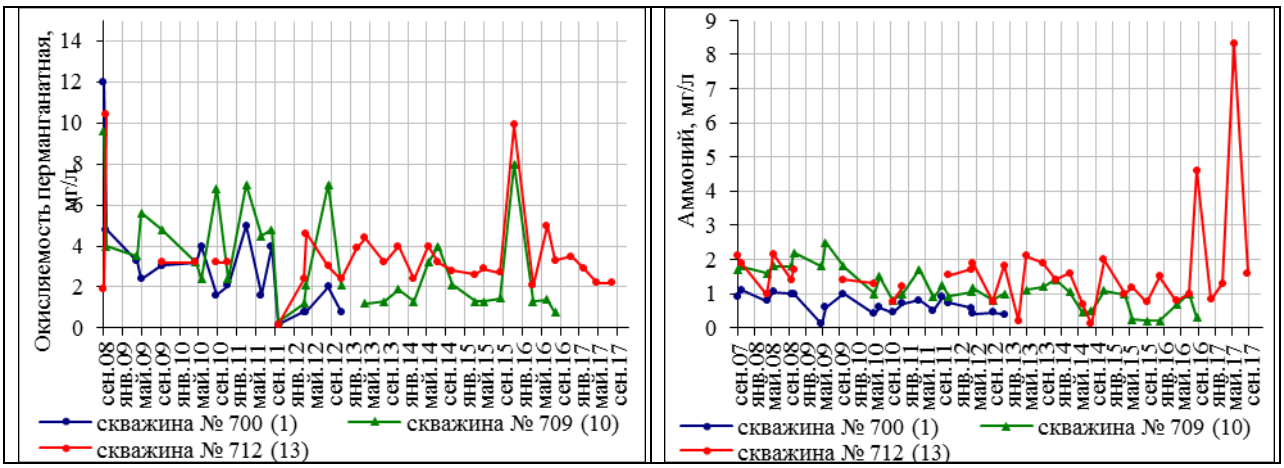


Рис. 1.141 График многолетних наблюдений за окисляемостью и аммонием в наблюдательных скважинах в районе золоотвала "Биробиджанской ТЭЦ", (2(аР-Н)

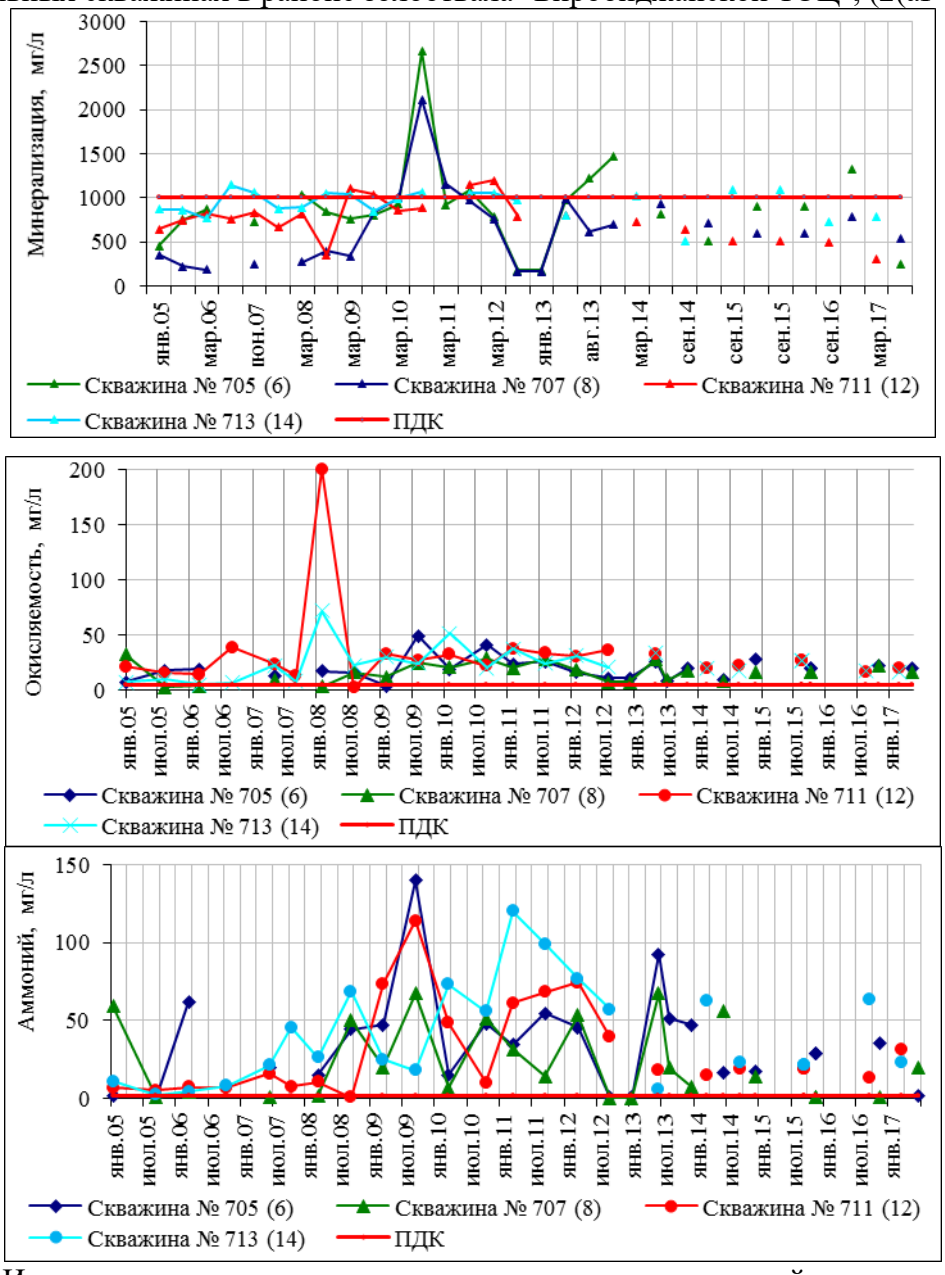


Рис. 1.142 Изменения минерализации, окисляемости перманганатной и аммония в наблюдательных скважинах в районе полигона ТКО ООО "Спецкомбинат", (2(аР-Н))

Загрязнение подземных вод на водозаборах ДВФО

В Дальневосточном округе участки загрязнения подземных вод «накладываются» на гидрохимические провинции с подземными водами природного состава. Факты загрязнения фиксируются по результатам опробования скважинных водозаборов при их обследованиях, а также по результатам опробования эксплуатируемых водозаборов их владельцами, отчётность которых доступна для обобщения. Качество отчётности недропользователей оставляет желать лучшего, как по количеству определяемых показателей, так и по корректности представляемых материалов. Недостатком при обработке большого массива данных является неоднородность исходных лабораторных результатов, в основном, из-за выполнения аналитических работ различными лабораториями по разным методикам.

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

Качество подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Хабаровского края

По Хабаровскому краю на схематической карте (Рис. 1.143, 1.144) по результатам опробования подземных вод в 2017 г. отображено состояние загрязнения с учётом, как природно-некондиционных вод, так и техногенно-загрязнённых.

В 2017 г. на территории Хабаровского края выявлено с загрязнением различных классов опасности 26 водозаборов. Сюда не включались мелкие водозаборы (индивидуальные, или коллективные колодцы, забивные скважины, вскрывающие первый от поверхности водоносный горизонт на глубину не более 10 м), которые расположены в селитебных зонах.

В перечень элементов-загрязнителей входят аммоний, фенолы, нефтепродукты, а также сульфаты и хлориды, содержания которых установились выше фоновых не один десяток лет на водозаборах Хладокомбината и Дальхимфарм. Аммоний определялся в 11 водозаборах, в 7 из них содержания оказались выше ПДК (минимальное на ст.Сельгон - 1,3 ПДК в скв. б/н, максимальное на водозаборе ФГКУ в/ч Кедр в скв.ХБ-260, -4,13 ПДК).

Максимальные ПДК по загрязнению фиксируются для нефтепродуктов и фенолов. Так, из 7 водозаборов с фенолами максимальное содержание до 63 ПДК определено на водозаборе ЦТНГ №4 в п. Циммермановка Ульчского района в скважине 19-178. Минимальное значение 1,2 ПДК в скважине 6В на водозаборе Сатанский (Шахта "Северная", Ургал).

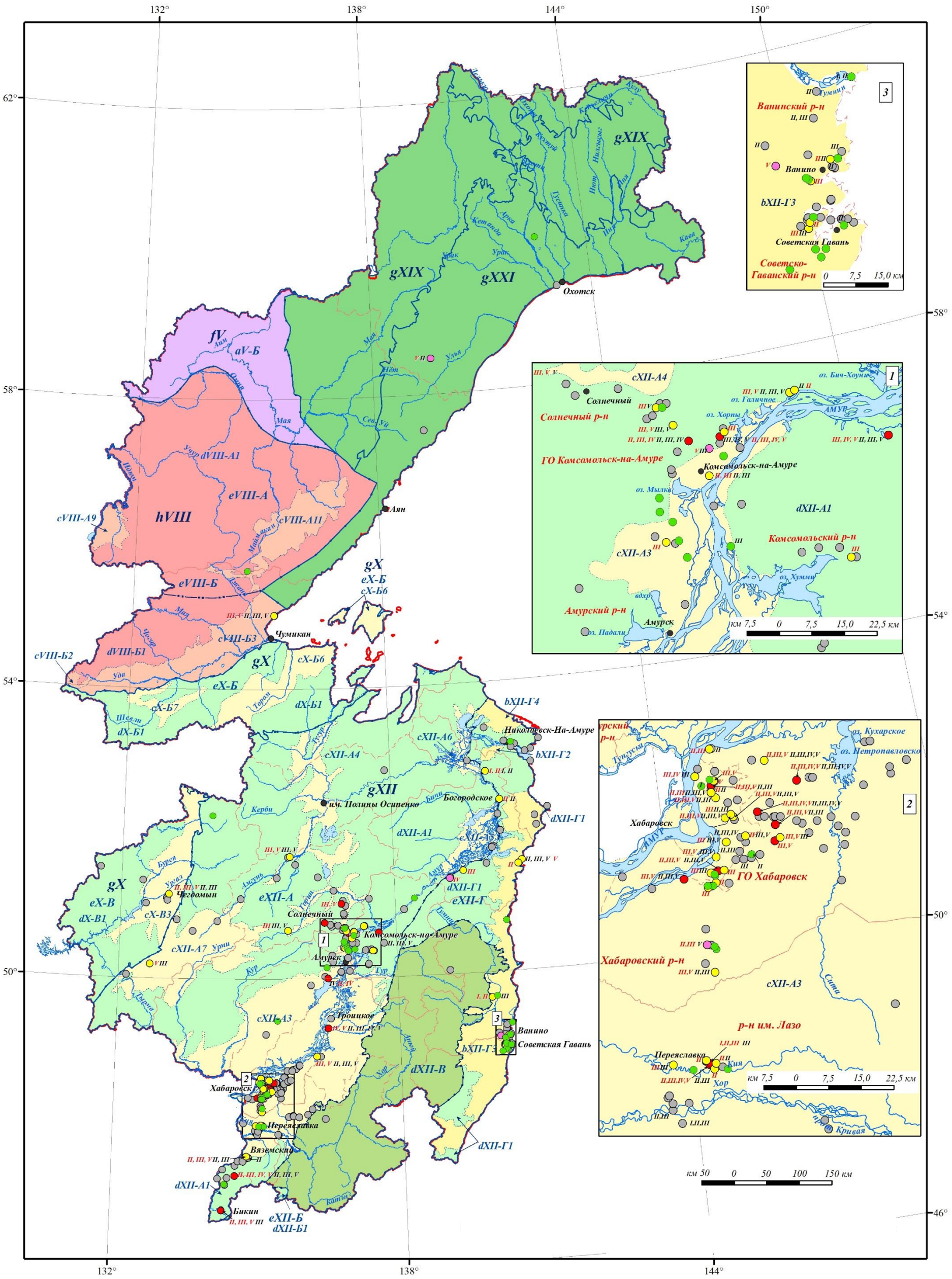


Рис. 1.143 Схематическая карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Хабаровского края по состоянию на 01.01.2018 г.

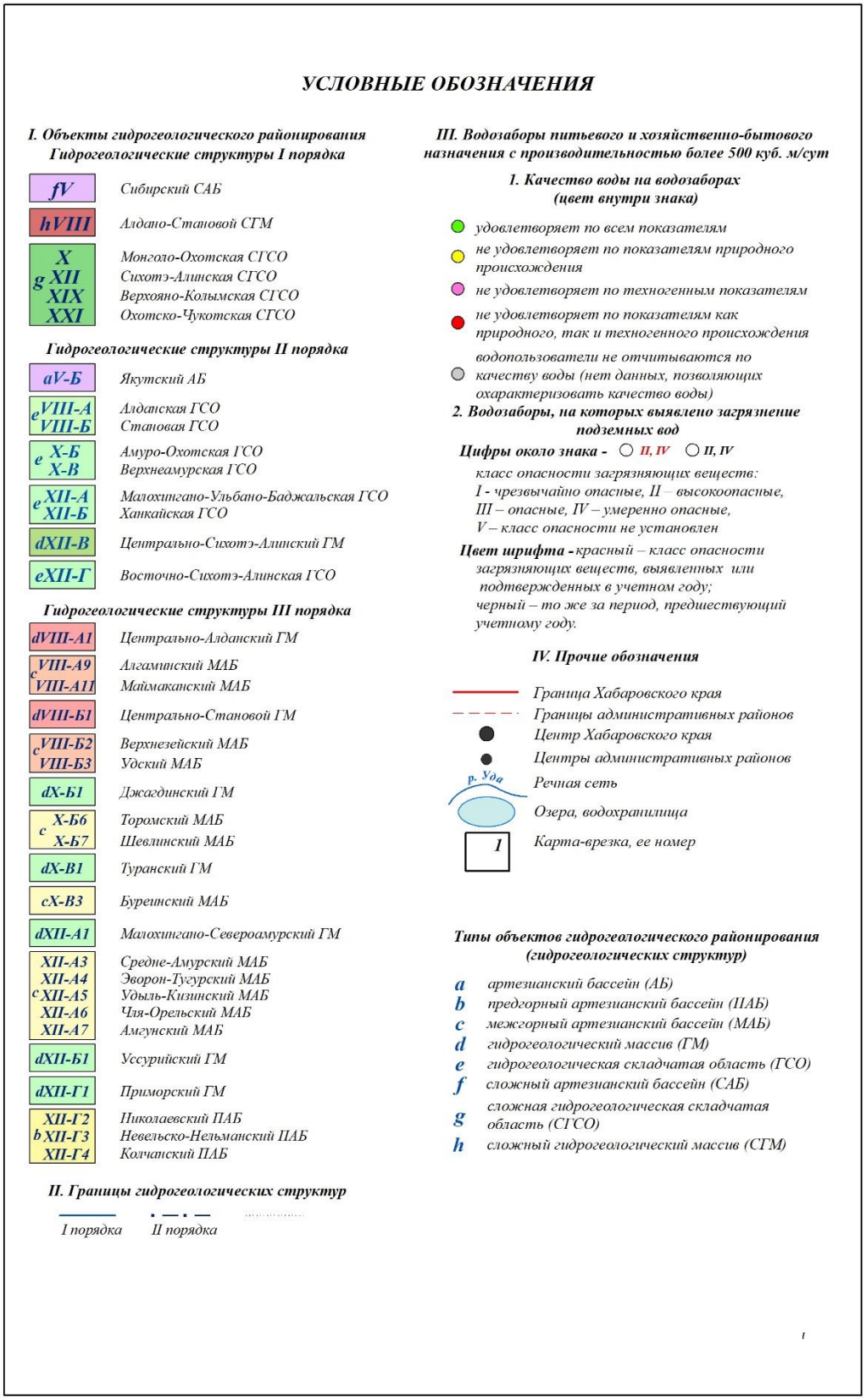


Рис. 1.144 Условные обозначения к схематической карте качества подземных вод хозяйственно-питьевого назначения

Нефтепродукты определены всего в 4 водозаборах: НПС-34, Али-Восток, Дальхимфарм и Нефтеперерабатывающий завод в г. Комсомольск- на- Амуре с ПДК 1,2-39,0 (максимальное значение 39 ПДК в скважине ХБ-90 Нефтеперерабатывающего завода).

Сульфаты и хлориды, определяемые ежегодно на водозаборе Дальхимфарм Хабаровского края, не характерны для подземных вод региона. Их присутствие обусловлено миграцией некондиционных вод, сформировавшихся под рекультивированными золоотвалами ТЭЦ 1 (Табл. 1.36). Элементы, относящиеся к природным некондициям: железо, марганец, кремний, литий, бор, фтор и др. (3 и 2 класс опасности соответственно) имеют достаточно широкое распространение в подземных водах Хабаровского края. Железо и марганец характерны для подземных вод рыхлых неоген-четвертичных отложений в зоне активного водообмена (Среднеамурский МАБ). Максимальные их значения могут достигать десятков ПДК. Так, на водозаборе Космической связи (Хабаровский район) железо определено в пределах от 32,4 до 164,4 ПДК, марганец от 7,3 до 11,1 ПДК. Такой элемент как кремний характерен для водоносных горизонтов плиоцен-четвертичных вулканогенных пород, зон тектонического дробления докайнозойской водоносной зоны трещиноватости (Приморский ГМ, Николаевский, Невельский ПАБ). Их содержания превышают ПДК от 1 до 6 раз). Наибольшие содержания кремния до 1- 2 ПДК определены на 16 водозаборах, из которых наиболее представительны водозаборы Мучкинский, Каменный карьер, Терминал Де Кастри.

Превышения ПДК по литию характерные для глубоких зон трещиноватости и горизонтов с затрудненным водообменом, зафиксированы на 12 водозаборах от 0,87 до 6 ПДК. Максимальные значения лития определены на водозаборе Амур-Фтор 5,97 ПДК, «Квартал-Амур» 3,07 ПДК, ЖД Профилакторий 2,3 ПДК (Хабаровский район).

Загрязнение подземных вод на водозаборах элементами 1 и 2 классов опасности фиксируется редко и, как правило, обусловлено подтягиванием природно некондиционных вод, связанных с воздействием горнодобывающих предприятий (пример – галерея в п.Горный Солнечного района), вод в зонах тектонических нарушений (таллий, мышьяк, кадмий), или (кадмий, мышьяк) на предприятиях переработки или складирования промышленных отходов.

В 2016 году был выявлен бериллий до 4 ПДК на водозаборе «ИП. Жжёных А.Л.» в с. Ракитном Хабаровского края. Но в 2017 на этом водозаборе бериллий отсутствовал. Не исключается лабораторная ошибка при определении элемента. В 2017 г. впервые обнаружен мышьяк до 1,6-5,0 ПДК на 2 водозаборах станций Комсомольской ветки ДВЖД: Сельгон и Комсомольск-грузовой. Причина появления в подземной воде мышьяка пока не выявлена. (Табл. 1.36). Также были зафиксированы определения природных бора и фтора 1,52-3,24 ПДК, соответственно, на водозаборе Амур-Фтор в Хабаровском районе.

Таблица 1.36

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Хабаровского края РФ за 2017 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	Наимено вание		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	0,03	0,04	0,0001	1	2,64	н.с	1	1
1	Солнечный район, западная окраина п. Горный	ЖКХ, п. Горный	ООО «Теплосервис» п. Солнечный,	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Кадмий	1,57	1,04	0,001	2	2,64	н.с	1	1
1	Солнечный район, западная окраина п. Горный	ЖКХ, п. Горный	ООО «Теплосервис» п. Солнечный,	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Мышьяк	0,29	0,27	0,01	1	2,64	н.с	1	1
1	Солнечный район, западная окраина п. Горный	ЖКХ, п. Горный	ООО «Теплосервис» п. Солнечный,	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	0,12	0,51	0,1	4	2,64	н.с	1	1
1	Солнечный район, западная окраина п. Горный	ЖКХ, п. Горный	ООО «Теплосервис» п. Солнечный,	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Фенольный индекс	< 0,08	н.с.	0,25	4	2,64	н.с	1	1
1	Солнечный район, западная окраина п. Горный	ЖКХ, п. Горный	ООО «Теплосервис» п. Солнечный,	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Фенолы	не опр	24,00	0,001	4	2,64	н.с	1	1
1	Солнечный район, западная окраина п. Горный	ЖКХ, п. Горный	ООО «Теплосервис» п. Солнечный,	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	Окисляемость перманганатная	2,80	0,40	5	не определён	2,64	н.с	1	1
2	Ульчский район, 5,5км. СВ пос. Де-Кастри	Терминал "Де-Кастри"	Компания "Эксон Нефтегаз Лимитед"	П	2(βN1-Q)	Миоцен-четвертичный вулканоген ный в.г	Нефтепродукты	н.с.	1,3-6,5	0,1	не определен			3	3

Продолжение таблицы 1.36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	г. Хабаровск, территория предприятия ОАО "Дальхимфарм"	Химфармзавод	ОАО "Дальхимфарм"	ПНВ	2(laN1-2srv-H) + 11MZ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г. + Мезозойская ВЗТ	Хлориды	н.с.	0,11	350	4	0,2876	н.с.	8	5
3	г. Хабаровск, территория предприятия ОАО "Дальхимфарм"	Химфармзавод	ОАО "Дальхимфарм"	ПНВ	2(laN1-2srv-H) + 11MZ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г. + Мезозойская ВЗТ	Сульфаты	н.с.	0,16	500	4	0,2876	н.с.	8	5
3	г. Хабаровск, территория предприятия ОАО "Дальхимфарм"	Химфармзавод	ОАО "Дальхимфарм"	ПНВ	2(laN1-2srv-H) + 11MZ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г. + Мезозойская ВЗТ	Нефтепродукты	1,00	1,2-1,3	0,1	не определен	0,2876	н.с.	8	5
4	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (территория завода)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	1,73	39,00	0,1	4	4,404	н.с.	11	8
4	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (территория завода)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Этилбензол	1,25	не обн.	0,002	4	4,404	н.с.	11	8
4	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (территория завода)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	ПК	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	нет.св.	1,00	1,5	4	4,404	н.с.	11	8
5	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (береговой)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	1,3-1,6	не обн.	0,1	4	0,83	н.с.	2,00	2,00

Продолжение таблицы 1.36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	г. Комсомольск-на-Амуре	Нефтеперерабатывающий (береговой)	ООО "РН Комсомольский НПЗ"	ПК	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	1,17	1,25	1,5	4	0,83	н.с.	2,00	2,00
6	Ульчский р-н, п.Циммермановка, 1,5 км западнее поселка	ЦТНГ №4	ООО "РН-Сахалинморнефтегаз", г.Южно-Сахалинск	П	8(P -N)	Палеоген - неогеновый вулканогенный в.к.	Фенолы	н.с.	15-63	0,001	4	0,01	н.с.	2	1
7	Амурский район ст. Сельгон	Сельгон	Комсомольское отделение ДВОСТ ЖД, филиала ОАО "РЖД", ст.Сельгон	К	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Аммоний	н.с.	1,09	1,5	4	0,026	н.с.	2	1
7	Амурский район ст. Сельгон	Сельгон	Комсомольское отделение ДВОСТ ЖД, филиала ОАО "РЖД", ст.Сельгон	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Мышьяк	н.с.	2,10	0,01	1	0,026	н.с.	2	1
8	г. Комсомольск на Амуре Комсомольский р-н	Скв 4.КМС Грузовой	СП Центральной дирекции по тепловодоснабжению филиала ОАО "РЖД", ст.Комсомольск-Грузовой	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Мышьяк	н.с.	1,6-5,0	0,01	1	0,544	н.с.	4	4
9	Хабаровский район,с.Воронеж-3	ЖД Профилакторий	СП ДВОСТ ж.д. - филиала ОАО "РЖД"	ПНВ	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Барий	н.с.	5,71	0,7	2	0,1125	н.с	1	1
10	Бикинский район Южная окраина г.Бикин, правый берег р.Бикин, пойма	Бикинский	ООО "Водоканал-Транзит" (ООО "ВКТ")	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Алюминий	н.с.	1,30	0,2	3	2,919	н.с	7	6
10	Бикинский район Южная окраина г.Бикин, правый берег р.Бикин, пойма	Бикинский	ООО "Водоканал-Транзит" (ООО "ВКТ")	П,К	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Фенолы	н.с.	3,80	0,001	4	2,919	н.с	7	6

Продолжение таблицы 1.36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11	Верхнебуреинский район, 5 км севернее п.Чегдомын, долина руч.Сатанка	Сатанский Шахта "Северная"	ОАО "Ургалуголь" п.Чегдомын,	К	8(J –K)	Юрско – Меловой в.г.	ОКБ	н.с.	64,00	отсут	не определен	2,29	н.с.	5	5
11	Верхнебуреинский район, 5 км севернее п.Чегдомын, долина руч.Сатанка	Сатанский Шахта "Северная"	ОАО "Ургалуголь" п.Чегдомын,	К	8(J –K)	Юрско – Меловой в.г.	ОМЧ	н.с.	1,34	50	не определен	2,29	н.с.	5	5
11	Верхнебуреинский район, 5 км севернее п.Чегдомын, долина руч.Сатанка	Сатанский Шахта "Северная"	ОАО "Ургалуголь" п.Чегдомын,	К,П	8(J –K)	Юрско – Меловой в.г.	Фенолы	н.с.	6,00	0,001	4	2,29	н.с.	5	5
11	Верхнебуреинский район, 5 км севернее п.Чегдомын, долина руч.Сатанка	Сатанский Шахта "Северная"	ОАО "Ургалуголь" п.Чегдомын,	ПНВ	8(J –K)	Юрско – Меловой в.г.	Барий	н.с.	1,00	0,7	2	2,29	н.с.	5	5
12	Бикинский район, Долина р.Каменушка, 6 км ю-в ст.Щебенчиха	НПС-36	НПС-36 РНУ "Дальнереченск" ООО "Транснефть-Дальний Восток"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Бензол	н.с.	5,00	0,001	1	0,0117	н.с.	2	2
13	Хабаровский район, 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.	Нефтепродукты	н.с.	2,00	0,1	не определен	0,0354	н.с.	2	2
13	Хабаровский район, 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	н.с.	1,36	1,5	4	0,0354	н.с.	2	2

Продолжение таблицы 1.36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
14	Аяно-Майский р-н, Тас-Юрях-2.200 км юго-восточнее с.Нелькан, долина р.Этанджа	Тас-Юрях-2	ООО "Амур Золото" г. Хабаровск Восточное шоссе, 10	ПНВ	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Сухой остаток	н.с.	1,81	1000	не определен	нет отчетности	н.с.	1	1
14	Аяно-Майский р-н, Тас-Юрях-2. 200 км юго-восточнее с.Нелькан, долина р.Этанджа	Тас-Юрях-2	ООО "Амур Золото" г. Хабаровск Восточное шоссе, 10	ПНВ	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Сульфаты	н.с.	~1,0	500	4	нет отчетности	н.с.	1	1
15	Хабаровский р-н,с.Восточное, долина р.Черная	Кедр	ФГКУ "Войсковая часть 70822"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	н.с.	1,27	10	4	0,1793	н.с.	1	1
16	г.Комсомольск-на Амуре, лев. борт, р. Мал. Хапсоль, мкр. Мал. Хапсоль	Теплоцентраль	МУП "Теплоцентраль"	К	8(J-K)	Юрско-меловой в.к	ТКБ	н.с.	3,30	отсут	не определен	0,06	н.с.	2	1
16	г.Комсомольск-на Амуре, лев. борт, р. Мал. Хапсоль, мкр. Мал. Хапсоль	Теплоцентраль	МУП "Теплоцентраль"	К	8(J-K)	Юрско-меловой в.к	ОКБ	н.с.	3,30	отсут	не определен	0,06	н.с.	2	1
16	г.Комсомольск-на Амуре, лев. борт, р. Мал. Хапсоль, мкр. Мал. Хапсоль	Теплоцентраль	МУП "Теплоцентраль"	П	8(J-K)	Юрско-меловой в.к	Алюминий	н.с.	2,05	0,2	3	0,06	н.с.	2	1
17	г.Хабаровск, пр.60-лет Октября, 160	Али-Восток	ООО "Али-Восток"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Нефтепродукты	н.с.	5,78	0,1	не определен	0,0158	н.с.	1	1
18	г. Хабаровск, ул. Воронежская, 174	ЖБИ-4	ОАО «Хабаровский завод ЖБИ- №4 им. В.И.Коновалова»	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Удельная радиактивность по радону 222	1,43	1,17	60	не определен	0,064	н.с.	1	1
19	Нанайский район, с.Найхин,200 м от уреза воды протоки Кирпичная	Анюйский рыбоводный завод	ФГБУ "Амуррыбвод"Анюйский рыбоводный завод	С	2 (aP-H)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный в.г.	Фенолы	н.с.	2,80	0,001	4	7,591	н.с.	2	1

Продолжение таблицы 1.36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
20	Хабаровский район, с.Заозерное	Котельная	ООО "Коммунальные услуги села Заозерное" с.Тополево	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Мутность	н.с.	36,92	2,6	не определен	0,287	н.с.	2	1
21	г.Комсомольск-на-Амуре, северо-западная часть п.Старт	ЯБ-257/8	ФГУ ИК-8 УФСИН (Учреждение ЯБ-257/8), п. Старт	К	2(aP-H)+8(J-K)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный в.г.+юрско-меловой в.к.	ОМЧ	н.с.	7,40	50	не определен	0,275	н.с.	1	1
21	г.Комсомольск-на-Амуре, северо-западная часть п.Старт	ЯБ-257/10	ФГУ ИК-8 УФСИН (Учреждение ЯБ-257/8), п. Старт	К	2(aP-H)+8(J-K)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный в.г.+юрско-меловой в.к.	ТКБ	н.с.	8,00	отсутствие	не определен	0,275	н.с.	1	1
21	г.Комсомольск-на-Амуре, северо-западная часть п.Старт	ЯБ-257/11	ФГУ ИК-8 УФСИН (Учреждение ЯБ-257/8), п. Старт	К	2(aP-H)+8(J-K)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный в.г.+юрско-меловой в.к.	ОКБ	н.с.	8,00	отсутствие	не определен	0,275	н.с.	1	1
22	Хабаровский район, с.Краснореченское	Имущественный комплекс Хабаровское ЛПУМГ	ООО Газпром трансгаз Томск" Хабаровское ЛПУМГ с.Ильинка	К	8(P-N)	Палеоген-неогеновый в.к.	Аммоний	н.с.	1,31	1,5	4	0,0051	н.с.	3	2
23	Хабаровский район, юго-западная окраина с.Восточное	Амур-Фтор	ОАО "АМУР-ФТОР"	ПНВ	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Бор	н.с.	1,52	0,5	2	0,083	н.с.	1	1
23	Хабаровский район, юго-западная окраина с.Восточное	Амур-Фтор	ОАО "АМУР-ФТОР"	ПНВ	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Аммоний	н.с.	1,41	1,5	4	0,083	н.с.	1	1
23	Хабаровский район, юго-западная окраина с.Восточное	Амур-Фтор	ОАО "АМУР-ФТОР"	ПНВ	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Фтор	н.с.	3,24	1,5	2	0,083	н.с.	1	1
23	Хабаровский район, юго-западная окраина с.Восточное	Амур-Фтор	ОАО "АМУР-ФТОР"	ПНВ	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Литий	н.с.	5,97	0,03	2	0,083	н.с.	1	1

Окончание таблицы 1.36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	**10**	11	12	13	14	15	16
24	Хабаровский район, с.Сергеевка, 21-й км	Космическая связь	Центр космической связи "Хабаровск" с.Сергеевка, 21-й км Сарапульского шоссе, №7	П	2(laN1-2srv-H)+8((P–N)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.+ Палеоген-неогеновый в.к.	Кадмий	н.с.	**4,70**	0,001	2	0,67	н.с.	2	2
24	Хабаровский район, с.Сергеевка, 21-й км	Космическая связь	Центр космической связи "Хабаровск" с.Сергеевка, 21-й км Сарапульского шоссе, №7	П	2(laN1-2srv-H)+8((P–N)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.+ Палеоген-неогеновый в.к.	Алюминий	н.с.	**10,75**	0,2	2	0,67	н.с.	2	2
24	Хабаровский район, с.Сергеевка, 21-й км	Космическая связь	Центр космической связи "Хабаровск" с.Сергеевка, 21-й км Сарапульского шоссе, №7	П	2(laN1-2srv-H)+8((P–N)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.+Палеоген-неогеновый в.к.	Фенолы	н.с.	1,30	0,001	4	0,67	н.с.	2	2
24	Хабаровский район, с.Сергеевка, 21-й км	Космическая связь	Центр космической связи "Хабаровск" с.Сергеевка, 21-й км Сарапульского шоссе, №7	П	2(laN1-2srv-H)+8((P–N)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.+ Палеоген-неогеновый в.к.	Мутность	н.с.	38,46	2,6	не определен	0,67	н.с.	2	2
25	г.Хабаровск	Дальспецстрой	Филиал "УПП-723" ФГУП "ГВСУ №6"	ПНВ	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Барий	н.с.	1,64	0,7	2	0,2042	н.с.	2	2
26	Охотский район, с. Булгин	Булгинский	Рыболовецкая артель (колхоз им. Ленина)	ПНВ	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Окисляемость	н.с.	2,18	5	не определён	2,1126	н.с.	7	2
26	Охотский район, с. Булгин	Булгинский	Рыболовецкая артель (колхоз им. Ленина)	ПНВ	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Сухой остаток	11,52	н.с.	1000	не определён	2,1126	н.с.	7	2
26	Охотский район, с. Булгин	Булгинский	Рыболовецкая артель (колхоз им. Ленина)	ПНВ	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Хлориды	8,67	н.с.	350	не определён	2,1126	н.с.	7	2
26	Охотский район, с. Булгин	Булгинский	Рыболовецкая артель (колхоз им. Ленина)	ПНВ	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Фенолы	1,5-2,30	н.с.	0,001	4	2,1126	н.с.	7	2
26	Охотский район, с. Булгин	Булгинский	Рыболовецкая артель (колхоз им. Ленина)	ПНВ	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Сухой остаток	12,81	н.с.	1000	не определён	2,1126	н.с.	7	2
26	Охотский район, с. Булгин	Булгинский	Рыболовецкая артель (колхоз им. Ленина)	ПНВ	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Хлориды	15,90	н.с.	350	не определён	2,1126	н.с.	7	2

а на водозаборе НПС-36 (нефтеперекачивающая станция) бензол (5 ПДК). Все вышеперечисленные повышенные содержания определены для водозаборов, эксплуатирующих докайнозойскую водоносную зону трещиноватости. Единичное определение кадмия до 4,7 ПДК сделано на водозаборе Космической связи в Хабаровском районе (совместное опробование серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта и палеоген-неогенового водоносного комплекса). Этот водозабор эксплуатирует 2 скважины и отличается значительным набором загрязняющих химических элементов с максимальными значениями: алюминий до 10,75 ПДК, железо 32-164 ПДК, марганец до 11 ПДК, кадмий (единичное определение) 4,7 ПДК, кремний 1,6-1,8 ПДК, фенолы 1,3 ПДК (техногенное загрязнение?).

Единичные - особо опасные элементы, выявленные на водозаборах впервые в 2017 г., должны отслеживаться и в последующие годы. Весьма вероятно, что такое загрязнение может быть связано и с лабораторной ошибкой. В таблице 1.37 представлен перечень водозаборов по Хабаровскому краю с выявленным загрязнением 1-2 класса опасности в текущем году в сравнениии с предшествующим 2016 г.

Таблица 1.37

Результаты превышения загрязняющих химических элементов 1 и 2 классов опасности в 2016-2017 гг.

№ п/п	Код водозабора, принятый в РЦ ГМСН	Наименование водозабора	Номер фактический	Наименование загрязняющихвеществ	Интенсивность загрязнения		Величина норматива ПДК	Индекс и наименование водоносного горизонта (комплекса)	
					2016	2017		индекс	наименование
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27504513625	ЖКХ, п.Горный	177	Таллий	0,03	0,04	0,0001	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.
	27504513625	ЖКХ, п.Горный	177	Кадмий	1,57	1,04	0,00	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.
	27504513625	ЖКХ, п.Горный	177	Мышьяк	0,29	0,27	0,01	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.
2	27492513525	Сельгон	б/н	Мышьяк	н.с.	2,1	0,01	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ
3	27503313659	Мастерские, КМС Грузовой	1090/2	Мышьяк	н.с.	3,0	0,01	2(laN_{1-2} srv-H)	Серроваль ско-голоцен овый озерно-аллювиальный в.г.
	27503313659	Мастерские, КМС Грузовой	1090/5	Мышьяк	н.с.	5,0	0,01	2(laN_{1-2} srv-H)	Серроваль ско-голоцен овый озерно-аллювиальный в.г.
	27503313659	Мастерские, КМС Грузовой	1090/6	Мышьяк	н.с.	1,6	0,01	2(laN_{1-2} srv-H)	Серроваль ско-голоцен овый озерно-аллювиальный в.г.
4	27471613430	НПС-36	36-1РЭ	Бензол	н.с.	5,0	0,001	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ

5	27482813515	Амур-Фтор	557	Бор	н.с.	1,52	0,50	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ
6	27482813515	Амур-Фтор	557	Фтор	н.с.	3,24	1,50	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ
7	27482813521	Космическая связь	301	Кадмий	н.с.	4,7	0,001	2(laN$_{1-2}$ srv- H) +(8₽-N)	Серроваль ско-голоцен овый озерно-аллювиаль ный в.г.+ палеоген-неогеновый в.к.

В других субъектах Дальневосточного округа загрязнение подземных вод элементами 1 класса опасности в 2017 г. зафиксировано только в Приморском крае на водозаборе Посьетский в Хасанском районе - мышьяк- 3,9 ПДК.

Качество подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения Приморского края

В отчетном году качество подземных вод представлено по данным гидрохимического мониторинга на пунктах наблюдения локальной (объектной) сети, по результатам опробования, выполненного сторонними организациями при лицензировании водозаборов, а также по результатам собственного опробования водозаборных скважин. Всего за отчетный год обработаны результаты химических анализов по 334 действующим скважинам, галереям и шахтным колодцам.

Ниже приводится краткая 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 (голоценовый водоносный горизонт.), который эксплуатируется Находкинским и Душкинским водозаборами.

Гидрохимическая характеристика водоносного горизонта современных аллювиальных отложений приводится по результатам наблюдений на Находкинском водозаборе.

По химическому составу подземные воды голоценового водоносного горизонта гидрокарбонатные магниево-кальциевые, весьма пресные с минерализацией до 0,1 г/л; мягкие (жесткость не превышает 1,2 мг-экв/л); нейтральные (pH=6,9).

В течение всего периода наблюдений содержание макро- и микрокомпонентов, обобщенные показатели находятся в пределах действующих нормативов за исключением повышенного содержания железа.

Содержание соединений азота не превышали санитарные нормы: концентрации нитритов и азота аммонийного в подземных водах были ниже предела обнаружения, нит-

ратов – до 2,4-2,5 мг/л. По микробиологическим показателям воды здоровые. Радиологические показатели значительно меньше нормативов.

В текущем году на участке водозабора содержание железа по всем водозаборным скважинам было в пределах нормы (до 0,05 мг/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 верхнепалеозойских гранитоидов в пределах городского округа эксплуатируется групповыми скважинными водозаборами и одиночными скважинами.

По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные смешанные по катионам, весьма пресные с минерализацией 0,2-0,3 г/л; мягкие, нейтральной реакции (pH = 7,0-7,6). Содержание всех нормируемых макро- и микрокомпонентов находится в пределах допустимых концентраций, включая железо и марганец. Эпизодически в подземных водах фиксируется повышенное содержание кремния (до 1,1 ПДК). Подземные воды верхнепалеозойских гранитоидов безопасны в радиационном отношении.

За весь период наблюдений за качеством подземных вод содержание вредных веществ техногенного происхождения (нефтепродукты, фенолы, АПАВ и др.) не превышало установленные нормативы.

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». Качественный состав подземных вод отличается повышенным содержанием железа (0,5-18,6 мг/л), марганца (0,4-0,6 мг/л) и кремния (10,2-19,1 мг/л). Концентрации остальных определяемых макро- и микрокомпонентов в подземных водах, радиологические и микробиологические показатели соответствуют установленным нормативам для питьевых вод.

Владивостокский городской округ.

Централизованное водоснабжение г. Владивостока осуществляется, в основном, за счет поверхностных вод (Артемовское водохранилище и р. Шкотовка). Одиночными водозаборными скважинами, расположенными на территории города, эксплуатируется водоносная зона палеозойских эффузивно-осадочных образований. Период наблюдений на водозаборах за химическим составом подземных вод составляет от 1 года до 16 лет.

По химическому составу подземные воды хлоридно-гидрокарбонатные, гидрокарбонатные смешанные по катионному составу (натриево-магниево-кальциевые, магниево-кальциевые, кальциевые); весьма пресные с минерализацией до 0,1-0,4 г/л, 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/л** (в текущем году максимальное значение – 0,2 мг/л).

Содержание марганца в подземных водах изменяется от 0,001 до 2,3 мг/л (2,3 ПДК); кремния – до 1,4 ПДК. По микрокомпонентному составу качество подземных вод соответствует требованиям, предъявляемым к питьевым водам, за исключением повышенного содержания бария и лития, также обусловленное природными гидрохимическими процессами.

Содержание нефтепродуктов, АПАВ, фенолов не превышает предельно допустимые концентрации за весь период наблюдений. Подземные воды безопасны в радиационном отношении. На ряде водозаборных скважин в весенне-летний период наблюдается микробное загрязнение. Влияние хозяйственной деятельности на качество добываемых вод выражается и в появлении и росте концентраций нитратов (Табл. 1.38).

Таблица 1.38

Содержание нитратов в подземных водах пермских эффузивных образований за период наблюдений 2004-2013 г.г. (скважина № 1437, г. Владивосток)

Дата отбора		Содержание NO_3, мг/л
год	число/месяц	
2004	15.01	14,54
	01.04	14,54
2005	16.03	14,9
	27.06	0,8
2006	19.05	63,8
	24.08	54,1
	05.10	63,1
	02.11	56,4
	10.11	<0,1
	06.12	<0,1
2007	03.08	35,0
2009	01.01	13,43
2010	16.06	11,77
	16.10	11,76
2011	31.03	3,86
2012	14.08	1,96
2013	22.01	19,5
	16.05	57,29

За последние четыре года гидрохимический мониторинг по скважине № 1437 не представлен. В 2011-2017 гг. по отдельным водозаборным скважинам отмечалось бактериальное загрязнение.

На скважинных водозаборах г. Владивостока качественный состав подземных вод в основном не соответствует требованиям, предъявляемым к питьевым водам, но прослеживается повышенные содержания железа, лития и бария. При эксплуатации водозаборов также необходим постоянный контроль за содержанием в подземных водах соединений азота. Практически на всех городских водозаборах проводится предварительная водоподготовка (обеззараживание).

Спасский городской округ.

Преобладающее большинство групповых скважинных водозаборов и одиночных скважин, расположенных на территории города, эксплуатируют подземные воды нижнекембрийских карбонатных отложений, часть водозаборов каптирует неогеновые осадочные отложения.

По химическому составу подземные воды нижнекембрийских отложений гидрокарбонатные магниево-кальциевые; весьма пресные и пресные с минерализацией 0,1-0,7 г/л, жесткость изменяется в пределах 4,6-12,0 мг-экв/л (воды умеренно-жесткие, жесткие и очень жесткие); 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 ПДК (0,15 мг/л).

Подземные воды нижнекембрийских карбонатных отложений не защищены от проникновения загрязнения с поверхности – водовмещающие отложения выходят на поверхность непосредственно в черте города, вскрываются карьерами. Поэтому на формирование химического состава работающих водозаборов подземных вод существенное влияние оказывает техногенное загрязнение.

Так, по результатам определений в 1988 г и 1993 г. на водозаборах, расположенных на территории города, установлено стойкое загрязнение нефтепродуктами всех продуктивных водоносных горизонтов, включая водоносную толщу карбонатных отложений. Содержание нефтепродуктов по водозаборам, составляло от 0,2 до 2,0 мг/л (от 2 до 20 ПДК). Загрязнение подземных вод нефтепродуктами вызвано как систематическим поступлением их в результате деятельности промышленных предприятий, так и последствиями железнодорожной аварии 1986 г, в результате которой на рельеф вылилось 400 т нефтепродуктов. В настоящее время при ведении гидрохимического мониторинга на водозаборах г. Спасск-Дальний, определение нефтепродуктов в подземных водах не проводится.

Для оценки степени загрязнения продуктивных водоносных горизонтов нефтепродуктами 2014 г. при обследовании водозаборов, расположенных на территории г. Спасск-

Дальний (17 водозаборов), только на двух из них (Шиферный и Спассклесмаш) содержание нефтепродуктов превысило допустимые концентрации от 1,5 до 9 ПДК. На остальных водозаборах концентрация нефтепродуктов в воде не превышает 0,3 ПДК. Другие компоненты, определяющие техногенное загрязнение подземных вод (фенолы, АПАВ, ртуть) в текущем году не определялись.

Подземные воды неогеновых осадочных отложений эксплуатируются скважинным водозабором «Силикатный» и одиночными водозаборными скважинами. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-магниево-кальциевые, весьма пресные (минерализация 0,1-0,24 г/л); очень мягкие и мягкие, нейтральные (pH=6,8-7,6). Величина перманганатной окисляемости от 1,2 до 2,9 мг/л не превышает допустимые концентрации.

Качество добываемых вод по химическому составу, в основном, соответствует гигиеническим нормативам за исключением содержания железа и марганца. Повышенные концентрации железа (4,0-8,1 мг/л) при среднем значении 4,9 мг/л и марганца (до 0,2 мг/л), имеют природное происхождение. За период наблюдений показатели техногенного загрязнения подземных вод (нефтепродукты, фенолы, АПАВ) не превышали допустимые нормы.

В отчетном году гидрохимический мониторинг на водозаборе не проводился. Перед подачей воды потребителю (микрорайон «Силикатный» г. Спасск-Дальний) на станции проводится водоподготовка: обезжелезивание и обеззараживание путем хлорирования.

Поселок городского типа Славянка

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.

Наблюдения за качеством подземных вод современных аллювиальных отложений, добываемых на Пойменском водозаборе, проводились в 2007-2008 г.г. и 2013 г. (водозабор эксплуатируется с 1968 г.).

Качественный состав подземных вод за период эксплуатации водозабора не изменился. По химическому составу подземные воды хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые; весьма пресные (минерализация не превышает 0,07 г/л); очень мягкие (общая жесткость изменяется в пределах 0,3-0,6 мг-экв./л); нейтральные (pH=6,0-6,91). По всем нормируемым показателям подземные воды удовлетворяют требованиям, предъявляемым к питьевым водам, включая микробиологические.

Подземные воды эффузивных неогеновых отложений в пределах поселка эксплуатируются двумя групповыми скважинными водозаборами и одиночной скважиной.

По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые, весьма пресные с минерализацией 0,13-0,31 г/л; от очень мягких до умеренно-жестких Реакция среды нейтральная в отчетном году составила 6,2-6,8.

Весь период наблюдений добываемые на водозаборе воды не соответствуют питьевым стандартам из-за повышенного содержания кремния до 3 ПДК марганца до 2 ПДК, содержание нитратов 17,1-17,7 мг/л. Остальные нормируемые макро- и микрокомпоненты не превышают допустимых концентраций; цинк, свинец, барий и бериллий практически отсутствуют (ниже предела обнаружения).

Содержание вредных веществ техногенного происхождения (нефтепродукты, фенолы, АПАВ), а также общей радиоактивности за период наблюдений ив текущем году не превышало установленные нормативы.

Поселок городского типа Лучегорск

Централизованное водоснабжение пгт Лучегорск осуществляется за счет подземных вод Бикинского водозабора. Скважинами эксплуатируются подземные воды четвертичных аллювиальных отложений. Регулярные наблюдения за качеством подземных вод современных аллювиальных отложений, добываемых на Бикинском водозаборе, проводятся с 1988 г. (водозабор эксплуатируется с 1971 г.).

Качественный состав подземных вод за период эксплуатации водозабора не изменился. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые; весьма пресные (минерализация не превышает 0,11-0,18 г/л); очень мягкие и мягкие. Величина перманганатной окисляемости не превышает допустимые концентрации. В отчетном году, как и в предыдущем, нитраты в подземных водах практически отсутствуют, нитриты – до 0,1 ПДК.

Качество добываемых вод по химическому составу не соответствует гигиеническим нормативам из-за содержания железа и марганца. Повышенные концентрации железа в текущем году изменялось от 10,5 до 15,3 мг/л (до 51 ПДК), содержание марганца от 0,12 до 0,22 мг/л (до 2 ПДК). По органолептическим показателям воды не соответствуют установленным нормативам. В 2017 г. максимальные значения этих показателей составили 2,2 ПДК и 3,1 ПДК соответственно. По микробиологическим показателям воды здоровые.

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/л), очень мягкие Последние три года результаты мониторинга на галерейных водозаборах недропользователем не предоставляются.

За период наблюдений концентрации загрязняющих компонентов техногенного происхождения (нефтепродуктов, фенолов, АПАВ) в подземных водах не превышали допустимые нормы.

Оба водозабора расположены на территории города, поэтому добываемые подземные воды постоянно подвержены бактериологическому загрязнению. Практически весь год микробиологические показатели воды превышают санитарные нормы. Перед подачей воды в распределительную сеть проводится водоподготовка (фильтрование, аэрирование, хлорирование).

Все представленные выше районы интенсивной добычи подземных вод питьевого назначения, за исключением последнего, 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, ухудшение качества добываемых подземных вод не отмечено. По результатам гидрохимического мониторинга загрязнение подземных вод зафиксировано на 3-х групповых скважинных водозаборах и двух одиночных скважинах. На Посьетском водозаборе (Хасанский МР) выявлено загрязнение подземных вод мышьяком (загрязняющее вещество 1 класса опасности), на остальных водозаборах загрязняющие вещества относятся к 3 и 4 классам опасности (Табл. 1.39, 1.40).

Таблица 1.39

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Приморского края за 2017 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	Хасанский МР	Посьетский	ОАО "Торговый порт Посьет"	ПНВ	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	мышьяк	-	3,9	0,01	1	0,224	0,09	5	2
2	Лесозаводский ГО	Чернореченский	АО "Электросервис"	К	2(aP-H)	плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	аммоний	2,48	2,65	1,5	4	0,288	0,288	2	2
3	Находкинский ГО г. Находка	скв. № ПР-1016	ОАО "Приморское морское пароходство"	ПНВ	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	жесткость общ.	1,2	1,2	7	не установлен	0,05	0,05	1	1
							минерализация	1,1	1,01	1000	не установлен				
							хлориды	0,9	1,01	350	4				
							нитраты	0,9	1,2	45	3				
4	Находкинский ГО п. Южно-Морской	скв. № 883-Б	ООО "Рыбопромышленная компания "Рыбацкий путь"	П	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	нитраты	1,8	1,8	45	3	0,004	0,004	1	1
5	Уссурийский ГО г. Уссурийск	Славянский	МУП"Уссурийск-Водоканал"	К	8(P-N)	палеоген-неогеновый водоносный комплекс	аммоний	2	2,4	1,5	4	0,76	0,76	4	4

Примечание:

* - значение ПДК по нормативным документам СанПиН 2.1.4.1074-01 и/или ГН 2.1.5.2280-07

Таблица 1.40

Участки загрязнения и водозаборы, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Приморского края за 2017 год

Местоположение участка загрязнения	Наименование бассейнового округа *	Наименование гидрографических единиц *	Наименование источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)
				индекс	наименование		
Хасанский район пгт Посьет	Амурский	Бассейн Японского моря	Посьетский водозабор	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	мышьяк	3,9

Примечание:
* - Приказ МПР РФ от 11.10.2007 №265 "Об утверждении границ бассейновых округов"

Качество подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Сахалинской области

Многолетние наблюдения за химическим составом грунтовых вод на территории Сахалина, заверенные опробованием 2017 года 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 или слабоагрессивную.

Общая минерализация грунтовых вод, приуроченных к различным литологическим разностям и геоморфологическим элементам (вид режима), не превышает 0,6 г/л. Наименьшая минерализация грунтовых 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. Железо, очень часто превышает допустимую норму и его повышение (до 80,6 мг/л) наблюдается в сторону морского побережья, указывая на природную зараженность грунтовых вод. В этом же направлении отмечается и увеличение

минерализации с 0,11 до 1,29 г/л. Массовое изучение элементного состава в естественных условиях, которое началось с 2000 года, показало наличие в повышенных концентрациях марганца и кремния относительно допустимых пределов.

В отчетный год качество подземных вод на участках эксплуатации оценивалось по мониторинговым данным недропользователей и результатам заверочного опробования, проведенного специалистами АО «СахГРЭ».

По полученной информации отклонение качества подземных вод от питьевых стандартов установлено на 5 участках недр (водозаборы): «Имчинский» (Ногликский район), «Сусунайский» (г. Южно – Сахалинск), «Западный» (г.Южно - Сахалинск), «Бирюсинка» (Корсаковский район) и «Двойной» (Охинский район).

При этом в трех случаях из пяти явно имеет место изначальная природная некондиционность воды, выраженная в незначительно повышенных (до 1,3 - 1,5 ПДК) концентрациях кремния на участках недр «Бирюсинка» и «Сусунайский» и бора (до 1,24 ПДК) на участке недр «Имчинский».

По участку «Западный» ситуация не вполне ясна. В воде водозабора отмечено незначительно повышенное содержание аммония до 3,0 мг/л или 1,5 ПДК, что одновременно может быть, как следствием антропогенного воздействия, так и подтягивания природно некондиционных вод поскольку сопутствующего бактериального загрязнения, роста значения окисляемости, концентраций нитратов и нитритов не выявлено. По участку недр «Двойной» загрязнение явно связано с подтягиванием к водозабору природно некондиционных законтурных вод нефтяных месторождений. Выражено оно в повышении сухого остатка до 1,3 г/л (1,3 ПДК), хлоридов до 588 мг/л (1,68 ПДК) и магния до 76,2 мг/л или 1,52 ПДК. Ниже приводится таблица (Табл. 1.41) сравнительного качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого значения за 2016 г. Данные за 2017 г. отсутствуют.

Таблица 1.41

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтверждённое на водозаборах хозяйственно-питьевого значения территории Сахалинской области за 2016 год

№ п/п	Местоположение водозабора	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. м3/сут		Количество эксплуатационных скважин на водозаборе	
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном году			Всего	в т.ч. с загрязнённой водой	всего	в т.ч. с загрязнённой водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Корсаковский район	«Бирюсинка»	ООО "Оздоровительная база "БИРЮСИНКА"	ПНВ	N_1kr	Верхнемиоценовый водоносный комплекс курасийский свиты	Кремний	-	1,3	Не более 10,0	2	0,79	н.с.	1	1
2	Охинский район 14 км восточнее п. Тунгор, в границах горного отвода нефтяного месторождения Одопту	Двойной	ООО "РН-Сахалинморнефтегаз"	ПНВ	н.с.	н.с.	Сухой остаток	-	1,3	Не более 1000	Не опр.	0,01	н.с.	1	1
							Хлориды		1,68	Не более 350	4				
							Магний		1,52	Не более 50	4				
3	г. Южно-Сахалинск	Сусунайский	ООО "Строительно-коммерческая фирма "Сфера"	ПНВ	apE_{II}-Q_I	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт	Кремний	-	1,5	Не более 10,0	2	0,01	н.с.	1	1
4	г. Южно-Сахалинск	Западный	ЗАО "Корсаковский завод пива и напитков "Северная звезда"	ПНВ	P_3-N_1h_l	Олигоцен-нижнемиоценовый холмский относительно водоупорный горизонт	Аммиак	-	1,5	Не более 2,0	4	0,07	н.с.	2	1
5	Ногликский р-он	Имчинский	МУП "Водоканал" муниципального образования "Городской округ Ногликский"	ПНВ.	Q-N1	четвертичные и неогеновые отложения уинской свиты	Бор	-	1,24	не более 0,5	2	0,25	н.с.	3	3

Качество подземных вод на водозаборах Якутии

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

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

В подмерзлотных водах юрского, нижнекембрийского, ордовикского и архейского водоносных комплексов содержание железа превышает допустимую норму в 2 - 48 раза (ПДК 0,3 мг/ л), содержание лития (ПДК 0,03 мг/ л) – до 13 раз, содержание марганца (ПДК 0,1 мг/ л) в 228 раз, по классу опасности загрязняющего вещества воды относятся ко 2 и 3 классу. Данные приведены в таблице 1.42.

Ниже приводится характеристика качества подземных вод за 2017г. на водозаборах Якутии, используемых для хозяйственного-питьевого водоснабжения.

Центральная Якутия в отношении техногенного загрязнения подземных вод находится в благоприятных условиях. Здесь развиты многолетнемерзлые породы сплошного распространения большой мощности (от 170 до 650 и более метров), которые являются надежной защитой подмерзлотных вод от поверхностного загрязнения.

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

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

Подрусловые таликовые воды нижнемелового комплекса эксплуатируются тремя скважинами централизованного водозабора в п. Кангалассы для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения поселка, часть воды идет на розлив. По химическому составу подрусловые воды хлоридно-гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые, прес-

ные (минерализация 0,6 г/ л). Из микрокомпонентов, превышающих ПДК, в 2017 г. выявлено железо с концентрацией 0,6 мг/ л (2 ПДК). В целом химический состав вод в процессе эксплуатации водозабора остается неизмененным.

Водозаборная скважина Я-36 в п. Маган каптирует воды подозерного талика. По химическому составу воды хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниево-натриевые с минерализацией от 3,3 до 4 г/ л. Техногенного загрязнения не выявлено.

В пределах террасового комплекса четвертичных и верхнемеловых отложений р. Вилюй (Вилюйский район) развиты водоносные горизонты межмерзлотных вод. В п. Кысыл-Сыр данные воды эксплуатируются водозаборами для технического водоснабжения котельных. Воды пресные с минерализацией 0,07 - 0,15 г/л, гидрокарбонатные со смешанным катионным составом. В 2017 г выявлено повышенное содержание общего железа (47,8 ПДК) и марганца (3,3 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. и отвечают требованиям питьевых вод, но имеют меньшую степень защищенности от техногенного воздействия.

В Нерюнгринском районе, результаты гидрохимического опробования подземных вод отмечают стабильность химического состава подземных вод архейского и юрского водоносных комплексов. По химическому составу подземные воды являются гидрокарбонатно-хлоридными магниевыми с общей минерализацией 38-46 мг/ л.

В многолетнем цикле химический состав подземных вод отличается постоянством. В течение года максимальная минерализация подземных вод наблюдается в конце зимнего периода в апреле-мае. В летний период она уменьшается (на 10-15 мг/ л) в связи с инфильтрацией атмосферных осадков.

Качественный состав подземных вод на участках скважинных водозаборов - Нагорный, Хани, Золотинка, Иенгра, Омулинский, Чульманский, не претерпел каких-либо существенных изменений по сравнению с региональными фоновыми значениями и в целом подземные воды отвечают требованиям нормативов для питьевых вод. На скважинных водозаборах Беркакитский, Верхнее - Нерюнгринский, Нерюнгринский, Мало- Беркакитский качество воды в целом удовлетворительное.

На групповом Чульманском водозаборе и 6 одиночных водозаборных скважин в самом посёлке Чульман используется юрский, верхнепротерозойский и архейский водоносные комплексы на хозяйственно-питьевые (водоснабжение населения п. Чульман) и технические нужды. Воды чаще всего являются гидрокарбонатными кальциево-

магниевыми с минерализацией до 0.45 г/л. В 2017 г. выявлено повышенное содержание общего железа (1,26ПДК). Качество подземных вод на территории Нерюнгринского района в 2017 г. соответствовало требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

В Алданском районе работают одиночные водозаборы в г. Алдане, поселках Ленинский, Лебединый, Ыллымах, Безымянный, Бол.Нимныр, которыми эксплуатируются водоносные горизонты архейских пород. По химическому составу (г. Алдан) подземные воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные кальциево-магниевые, пресные с минерализацией 120-453мг/л. На некоторых водозаборах в 2017 г. было выявлено превышение ПДК марганца с концентрацией от 4,7 до 22,8 мг/ л (47- 228 ПДК). Данные приведены в таблице 1.42.

На одиночных водозаборах (здесь эксплуатируется нижнекембрийский и вендкембрийский водоносные горизонты) воды пресные с минерализацией 273-366 мг/л выявлено превышение ПДК марганца с концентрацией от 1,98 до 3,79 мг/ л (20-38 ПДК)

На территории Западной Якутии (восточная часть Тунгусского АБ). 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 ордовикского водоносного комплекса в 2017 г. обнаружено высокое содержание магния 79,0 мг/ л (1,6 ПДК).

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

В 2017 году на территории Республики Саха (Якутия) на ряде водозаборов выявлено превышение нормы ПДК по содержанию железа, марганца, лития, магния. Все эти элементы относятся к категории природных некондиций. В таблице 1.43 приводятся показатели некондиционности подземных вод на территории Республики Саха (Якутия).

Таким образом, качество большинства используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения подземных вод не кондиционное и требует предварительной водоподготовки. Больших по площади участков антропогенного загрязнения подземных вод не отмечается, а загрязнение имеет локальный и сезонный характер.

Таблица 1.42

Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах
хозяйственно-питьевого назначения территории Республики Саха (Якутия) за 2016-2017 гг.

№ 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/л)	Класс опасности загрязняющего веще-	Расход тыс.м^3/сут	
					Индекс	Наименование		В предыдущем году	В учетном году			всего	В т.ч.с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	п. Кысыл-Сыр скв. № 1, 2, 3, 4, 5, 6	Кысыл-Сырский	ОАО "Сахатранснефтегаз" Управление тепловых сетей	ПНВ	$Q_{IV} + K_2$	верхнечетвертичный + верхнемеловой	Fe	14,33	14,33	0,3	3	0,161	
							Mn	0,33	0,33	0,1	3		
2	долина р. Чульман (скв.1,1-бис,2,2-бис,6-бис,4,7,8)	Чульманский	ОАО ДГК филиал "Нерюнгринская ГРЭС" Чульманская ТЭЦ	ПНВ	Є + J	юрско-кембрийский	Fe	-	0,9	0,3	3	10,342	
3	г.Нерюнгри, долина р.Чульман (водз.скв.№9г, 3г, 15г, 16г, 17г, 17д)	Нерюнгринский	ОАО «НГВК»	ПНВ	J_3	верхнеюрский	Fe	0,481	1,380	0,3	3	3,241	
4	п.Дивный (скв.№ 3099)	Дивный	ОАО«Теплоэнергосервис» филиал Алданский	ПНВ	$Є_1$	нижнекембрийский	Mn	-	5,1	0,1	3	0,233	
5	п. Синегорье, скв. 3074,3076, 3 (300)	Синегорьевский	ОАО "Теплоэнергосервис" филиал Алданский	ПНВ	Vjud	верхнепротерозой	Mn	1,98	1,98	0,1	3	0,775	
6	г.Томмот (скв.№ ШГ-86)	АТХ Механизаторская	ОАО «Теплоэнергосервис» филиал Алданский	ПНВ	$Q+O_1$	четвертичный +нижнеордовикский	Mn	-	11,4	0,1	3	0,323	
7	п. Кутана, скв. 1,2	Кутанинский	ОАО "Теплоэнергосервис" филиал Алданский	ПНВ	AR	архейский	Mn	1,74	1,74	0,1	3	0,005	
8	г. Алдан, скв. 299, 309, 318, 3108, 3087, 3096, 3097, 3098	мкр.Солнечный	ОАО "Теплоэнергосервис" филиал Алданский	ПНВ	AR	архейский	Mn	22,8	22,8	0,1	3	1,205	
9	п. Хатыстыр скв. АД-11	Хатыстырский	ОАО "Теплоэнергосервис" филиал Алданский	ПНВ	$Є_1$	нижнекембрийский	Mn	3,79	3,79	0,1	3	0,014	
10	п. Якокут скв.№ 1	Якокутский	ОАО "Теплоэнергосервис" филиал Алданский	ПНВ	Q	четвертичный	Mn	2,1	2,1	0,1	3	0,011	

12	водораздел рек Юхуха и Юкунгра, бассейн р.Алдан	Лунное	ЗАО «Лунное»		AR	архейский	Mn	-	5,0	0,1	3	0,012	
13	пос.Кангалассы (скважины №№ 695,700,744 группового водозабора)	Кангаласский	МУП «Жилищно-коммунальное хозяйство с. Тулагино»		K_1	Нижнемеловой	Fe	0,6	0,6	0,3	3	0,796	
14	с. Хатассы Г-011 г.Якутск	Фокинский Г-011	ИП Фокин Артем Валерьевич		$Є_2 + J_1$	среднекембрийский+ нижнеюрский	Li	0,42	0,39	0,03	2	0,217	
15	г.Якутск, 1 н/п терраса р.Лена	Туймадинский	ОАО "Туймада-Агроснаб»		J	юрский	Fe	-	0,32	0,3	3	0,074	
16	г.Ленск	Водозаборные скв.№ 1, 2	ОАО "Дальневосточная энергетическая управляющая компания»		O	ордовикский	Mg	-	79	50	2	0,001	
17	г.Якутск (скв.№ 3/94)	Спец ПТУ-29	ГБОУ РС(Я) «Республиканский лицей-центр профессиональной и медико-социальной реабилитации инвалидов»		J_1	нижнеюрский	Fe	-	0,69	0,3	3	0,0333	

Участков техногенного загрязнения подземных вод в 2017 году на территории Республики Саха (Якутия) не выявлено.

Ниже приводится характеристика качества подземных вод за 2017 г в действующих скважинах ГОНС на территории Южной Якутии,

Наблюдения за уровнем и качеством подземных вод ведутся по 4 скважинам для юрского водоносного комплекса. Все они расположены в Нерюнгринском районе. В таблице 1.43 приводится химический состав подземных вод в наблюдательных скважинах государственной наблюдательной сети.

Таблица 1.43

Химический состав в наблюдательных скважинах ГОНС в 2017 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	5,94	7,25	7,6	6,78
CO_2		8,8	4,4	7,04	8,8
Жесткость общая	7	0,93	2,6	0,7	0,98
Окисляемость	5	3,7	4,8	2,2	8,9
Сухой остаток	1000	73	123	56,5	76,5
Общая минерализация	1000	90,67	212,5	70,372	120,925
Ca		16,63	40,08	9,02	14,83
Mg	50	1,22	-	3,04	2,92
Fe	0,3	1,09	-	0,05	1,06
Mn	0,1	0,029	0,019	0,014	0,152
NH_4	1,5	0,26	0,018	0,018	0,2
Na	200	1,77	2,74	2,42	5,22
K		0,35	0,32	1,69	11,05
HCO_3		67,12	146,45	42,71	79,33
SO_4	500	1,13	14,5	8,7	1,25
Cl	350	0,851	0,851	2,55	2,553
NO_3	45	0,22	0,23	0,16	2,36
NO_2	3	<0,01	<0,1	<0,01	<0,01

Качество подземных вод удовлетворительное, превышения присутствуют только по железу (два из четырех) максимальное значение 3 ПДК и единственное превышение по окисляемости до 2 ПДК. Превышения по нитратной группе отсутствуют.

Качество подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Еврейской АО

Качество подземных вод на территории области формируется под влиянием ряда природных и техногенных факторов. Природное отклонение качества подземных вод от действующих нормативов характеризуется повышенным содержанием железа, марганца и

кремния (Рис. 145).

*Водозаборы г. Биробиджана***.** Наиболее интенсивная добыча подземных вод производится на трех инфильтрационных водозаборах - это на «Августовском», «Аремовском» и «Сопка», расположенных в долине р.Бира. Основным продуктивным горизонтом, на котором базируется городское централизованное водоснабжение, является серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт.

По качеству подземная вода на водозаборах сопоставима между собой: гидрокарбонатная кальциевая, безжелезистая (на Августовском водозаборе) и маложелезистая, до 2 ПДК на водозаборах Аремовском и Сопка, ультрапресная, мягкая, органолептические свойства благоприятные, показатель pH от 6,3-7,3, содержание соединений азота не превышали санитарных норм. По радиологическим показателям подземная вода трех водозаборов отвечает нормативам СанПиН 2.1.4.1074-01. Загрязняющих компонентов, относящихся к 1-2 классу в подземных водах водозаборов нет.

Информация за многолетний период на водозаборах нитратной группы элементов, окисляемости, общей жесткости представлены на рисунке 1.146.

*Водозаборы подземных вод Биробиджанского района ЕАО***.** Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Биробиджанского района осуществляется из одного группового водозабора и пяти одиночных, эксплуатирующих подземные воды плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта (водозабор с. Дубовое), серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта (водозабор с. Валдгейм), одиночные водозаборы с. Найфельд, с. Птичник, и с. Птичник-Элеватор и групповой водозабор с. Бирофельд эксплуатируют совместно водоносную зону рыхлых неоген-четвертичных отложений и водоносную зону трещиноватости скальных пород.

Во всех водозаборах вода не удовлетворяет некоторым гигиеническим нормативам: есть превышения показателей по аммонию на водозаборах Найфельд, с. Птичник, и с. Птичник-Элеватор в феврале – марте 2017 г. от 1,69 до 2,74 мг/л (1,1-1,8 ПДК), аммоний на водозаборе с. Птичник-Элеватор не превышает ПДК и составил 0,1-0,5 мг/л. Обнаруживаются такие природно-некондиционные элементы как железо до 36 ПДК, марганец до 7 ПДК, кремний до 1-2 ПДК. Нормативное качество на водозаборах Биробиджанского района (с. Птичник, с. Птичник-Элеватор, с. Дубовое, с. Найфельд) частично достигается путем очистки на станциях обезжелезивания.

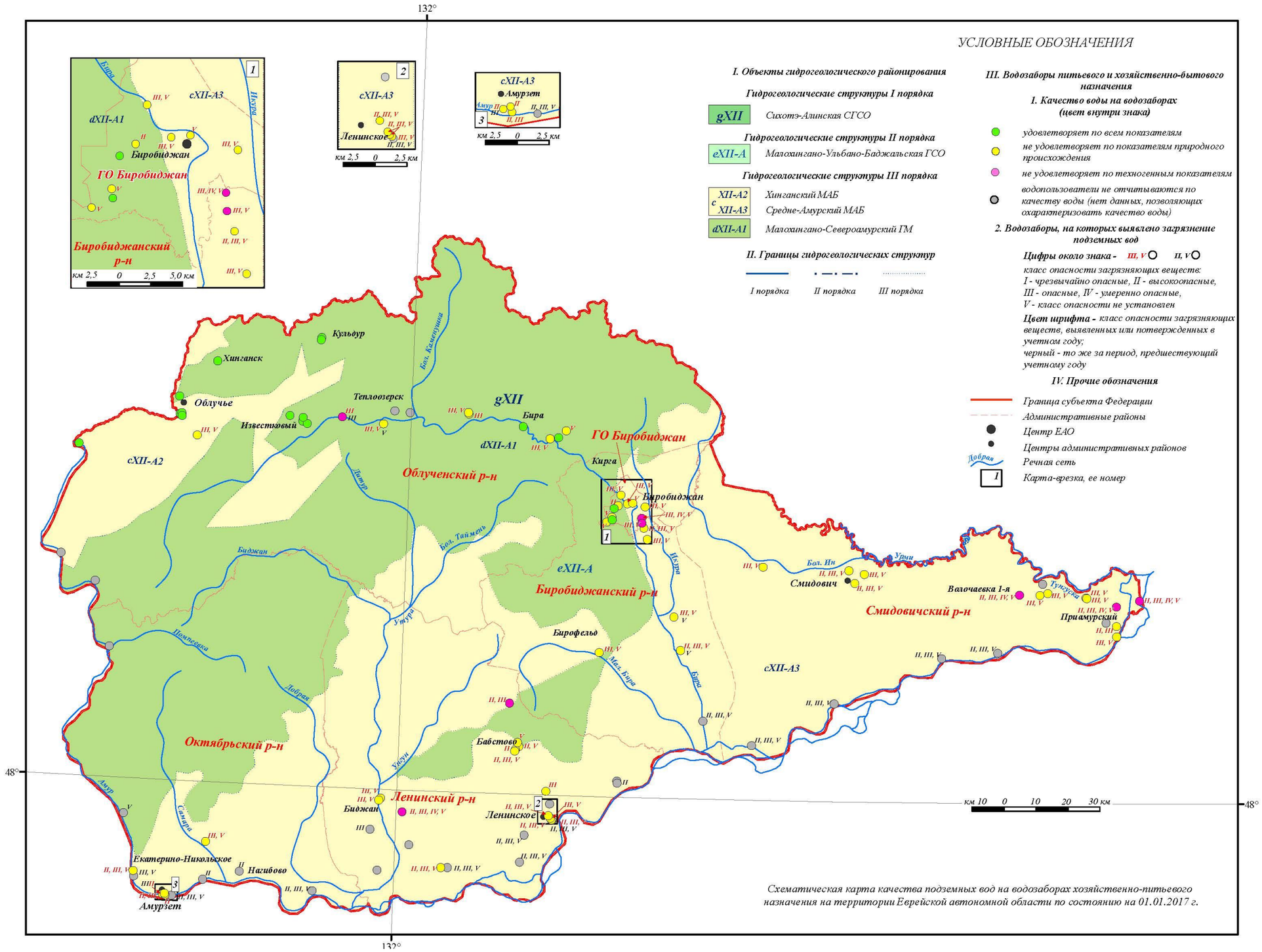


Рис.1.145 Схематическая карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории ЕАО по состоянию на 01.01.2018 г.

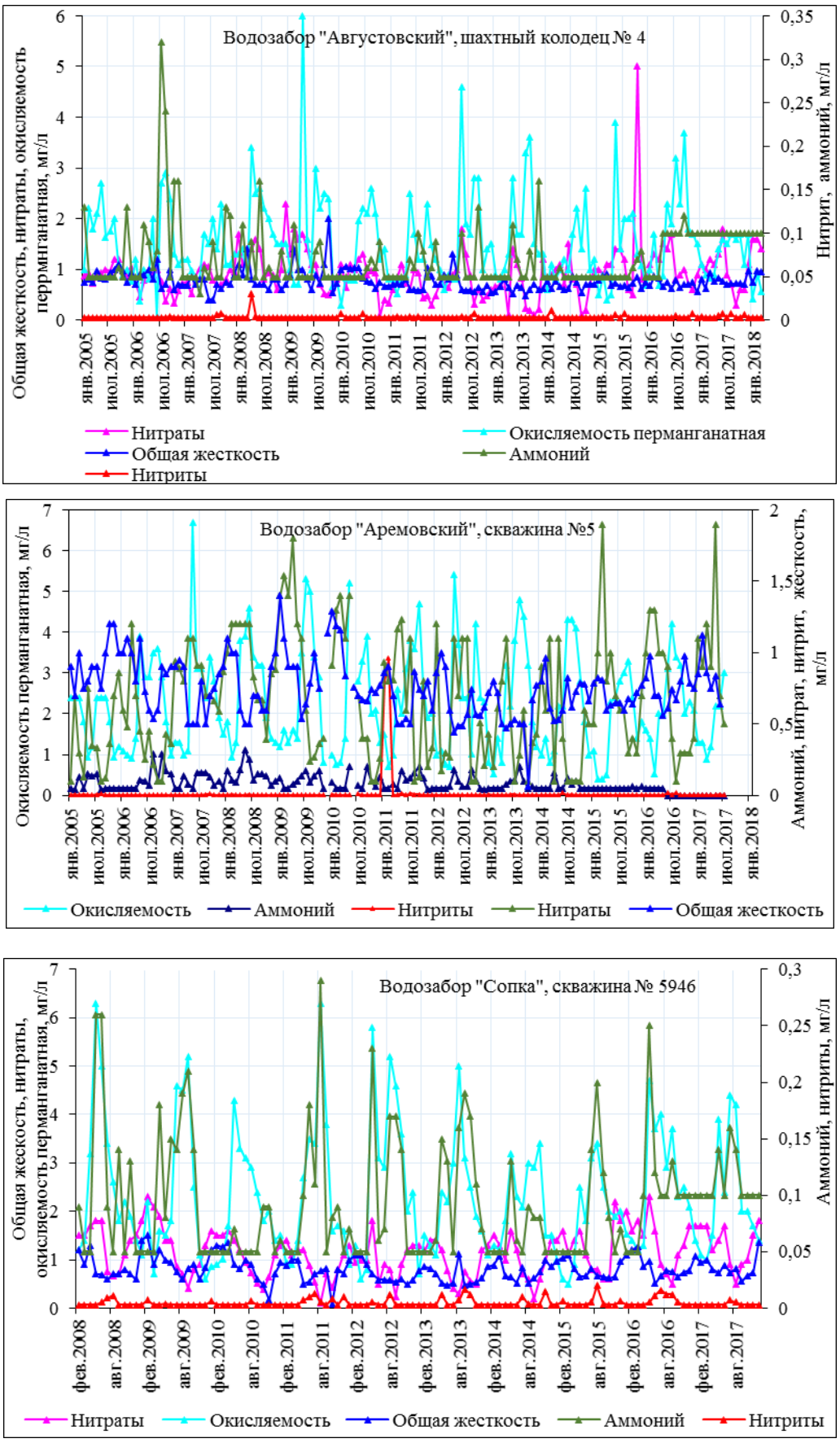


Рис. 1.146 Изменение химического состава подземных вод на водозаборах «Августовский», «Аремовский» и «Сопка» МУП «Водоканал» за период с 2005 по 2017 гг.

На водозаборах Биробиджанского района информация за многолетний период нитратной группы элементов, окисляемости, общей жесткости представлена на рисунке 1.147.

Водозаборы подземных вод Смидовичского района. Гидрохимическая обстановка на водозаборах, состоящих из одного шахтного колодца и двух одиночных скважин, плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта в с. Песчаное, п. Волочаевка-2 и п. Николаевка характеризуется природным несоответствием по железу до 40 ПДК, марганцу до 3 ПДК и кремнию в пределах 1 ПДК.

На водозаборе в п. Волочаевка-2 (шахтный колодец) ранее прослеживались повышенные

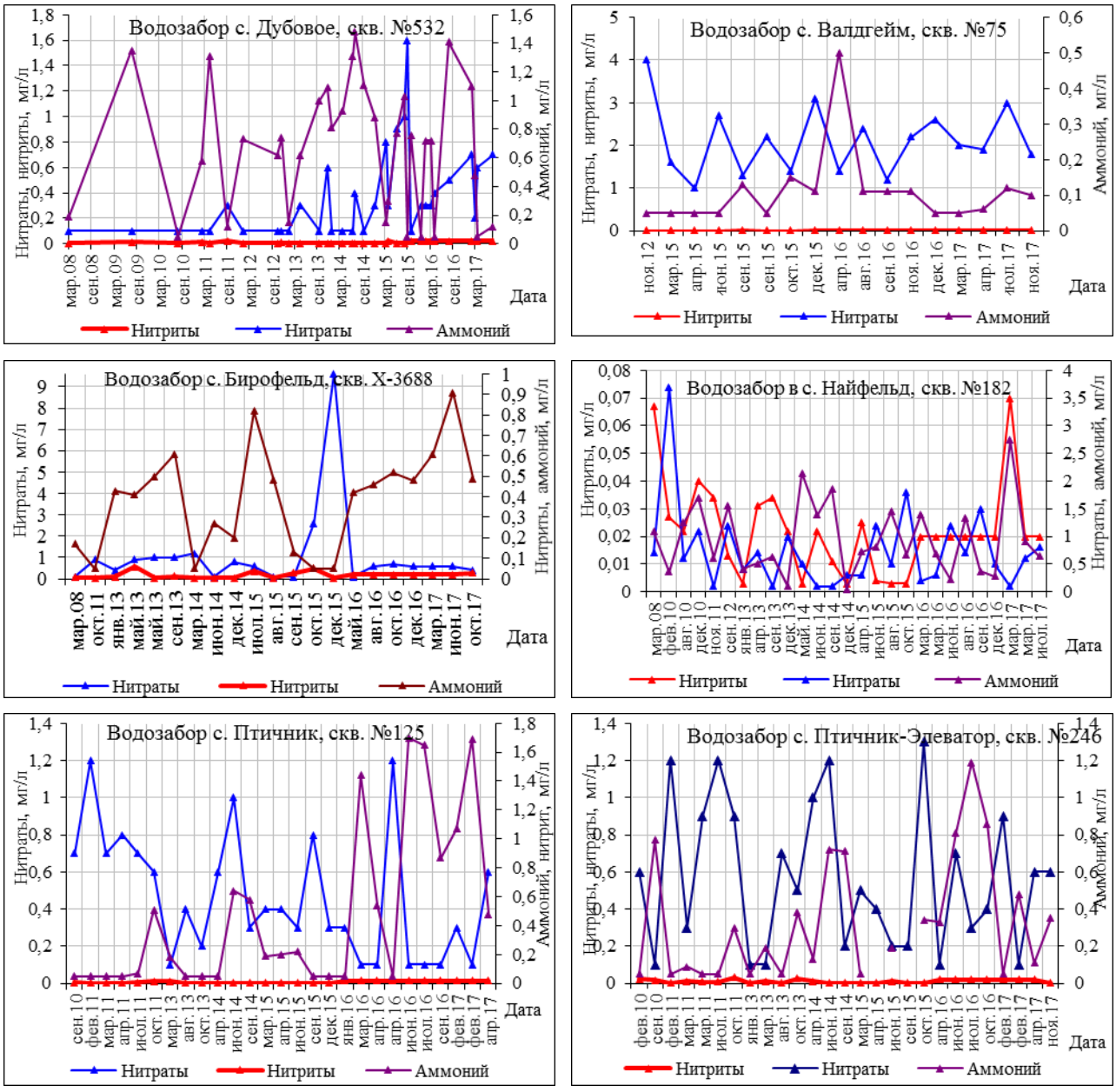


Рис. 1.147 Динамика изменения азотистых соединений на водозаборах ЖКХ Биробиджанского района

концентрации аммония до 2,1 мг/л, но в 2016 и 2017 гг. содержание аммония не превышало санитарные нормы (0,14-0,18 мг/л). В 2017 г. содержание в воде нитритов и нитратов

находилось в пределах нормы (<0,02 и 1,3 мг/л соответственно). Повышенные содержания аммония выявлены в единичных пробах осеннего периода на водозаборах «Южный» п. Смидович (до 2,4 ПДК) и с. Аур (до 1,9 ПДК). На остальных водозаборах превышение аммония в пределах или чуть выше ПДК.

В подземной воде п. им. Тельмана отмечаются высокие концентрации железа до 89 ПДК, марганца до 8,5 ПДК и кремния до 1,3 ПДК, а также повышенные значения (превышают нормативы) органолептических показателей: цветность изменяется от 18,0 до 297,0°, мутность от 2,0 до 100,2 мг/л, запах от 0 до 5 баллов.

Нормативное качество на водозаборах Смидовичского района достигается путем очистки добываемой воды на станциях обезжелезивания.

На водозаборах Смидовичского района информация по прослеживанию за многолетний период нитратной группы элементов, окисляемости, общей жесткости представлена на рисунках 1.148 и 1.149.

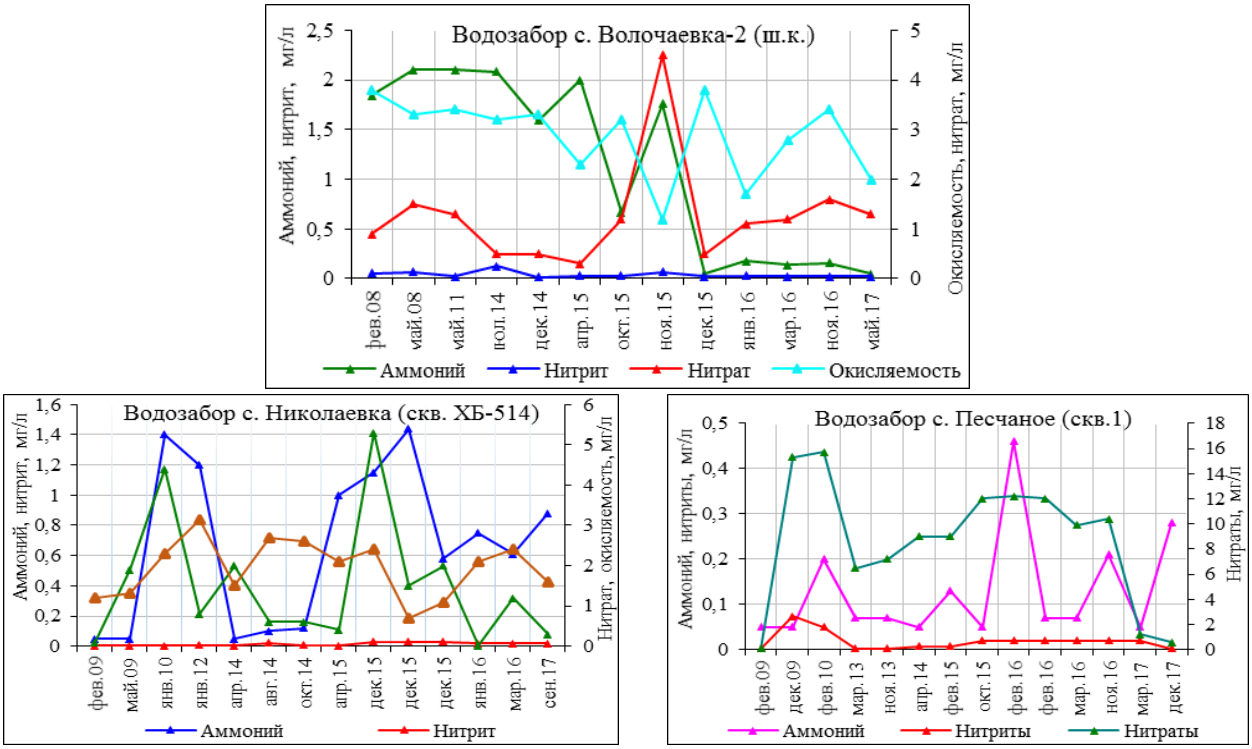


Рис. 1.148 Динамика изменения азот содержащих показателей и окисляемости перманганатной в плейстоцен-голоценовом аллювиальном водоносном горизонте на водозаборах Смидовичского района

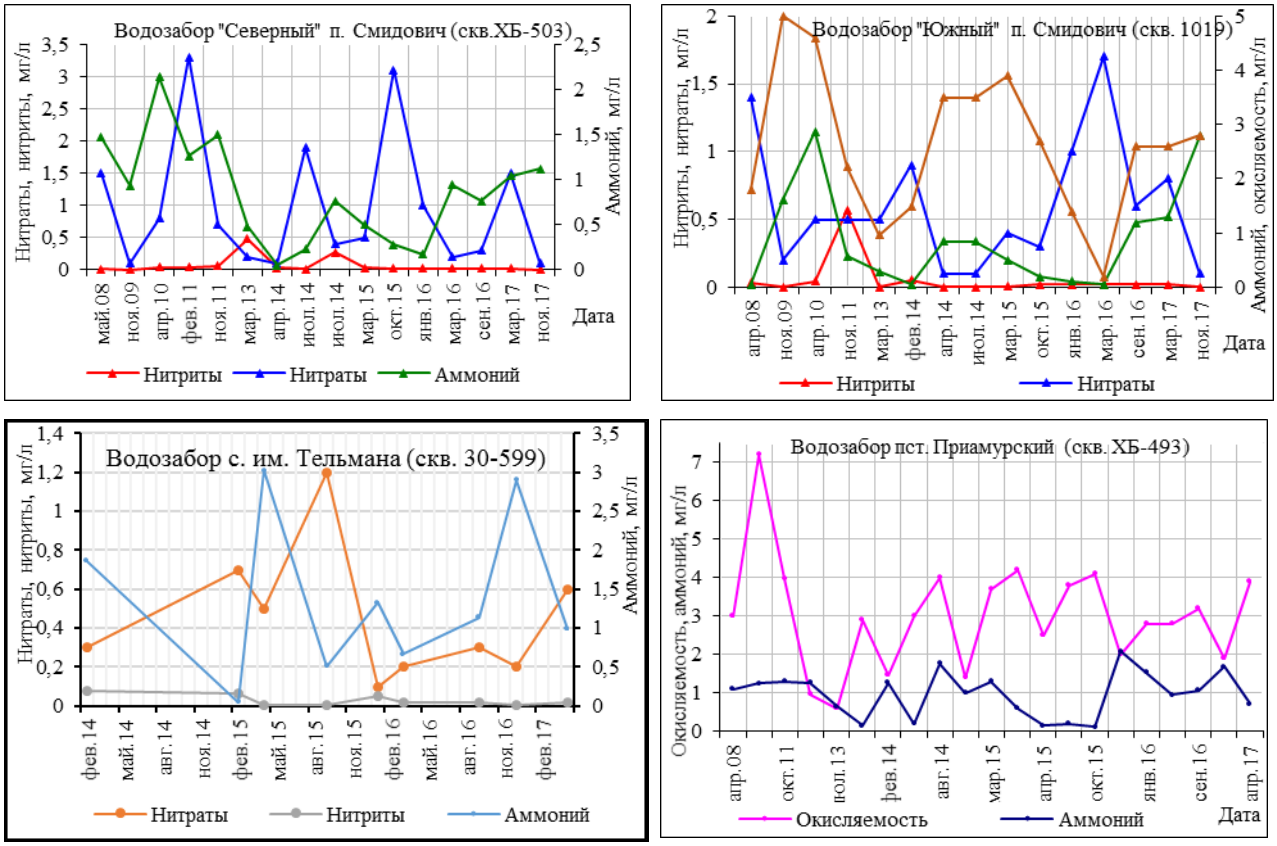


Рис. 1.149 Динамика изменения азотистых соединений и окисляемости перманганатной на серравальско-голоценовом озерно-аллювиальном водоносном горизонте на водозаборах Смидовичского района

Тунгусское месторождение подземных вод, Центральнотунгусский участок.

В 2017 г. в подземных водах Тунгусского месторождения недропользователем проведено детальное исследование качественного состава органических веществ несколькими методами. Пробы анализировались в различных аккредитованных лабораториях Хабаровска и Москвы, но результаты анализов в отчете недропользователя отсутствуют.

В 2017 г. в период проведения мониторинга за качественным составом природных подземных вод в районе Тунгусского водозабора превышения ПДК были зарегистрированы только для железа, марганца и кремния. Так, содержания основных нормируемых компонентов по наблюдательным скважинам внешнего мониторинга Центральнотунгусского участка (кусты 1000-1009) в 2017 г. определены: pH 6,1-6,8 (ПДК 6-9); кремний 10-14 мг/л (ПДК 10); железо общее 5,4-22,4 (ПДК 0,3); марганец 0,2-2,9 (ПДК 0,1); метан 0,036-2,47 мг/л.

В подземной воде хлорсодержащие пестициды группы гексахлорциклагексана (ГХЦГ), ДДТ и его продукты трансформации (ДДД, ДДЕ) не обнаружены. Радиологические показатели не превышают допустимые нормы.

Подземные воды месторождения имеют высокие содержания железа, марганца, поэтому на участке недропользования производится их очистка, в том числе, по зарубежным технологиям «в пласте», с закачкой в недра насыщенной кислородом воды. Данные о ре-

зультатах воздействия на недра закачиваемых вод, включая измерения возможного кольматажа водоносного горизонта, недропользователем не представлены.

Водозаборы подземных вод Облученского района ЕАО. Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение районного центра (г. Облучье) осуществляется из инфильтрационного водозабора галерейного типа, каптирующего плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. Этот же горизонт эксплуатируют два шахтных колодца в п. Известковый и п. Бира. Инфильтрационный групповой скважинный водозабор в п. Теплоозерск каптирует подземные воды серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта. Преобладающим большинством одиночных скважин и двумя групповыми скважинными водозаборами (Станолирское месторождение и Санаторный участок в п. Кульдур) эксплуатируют мезозойскую и палеозойскую водоносную зону трещиноватости.

Инфильтрационный группововой скважинный водозабор п. Теплоозерск эксплуатирует серравальско-голоценовый озерно-аллювиального водоносный горизонт. В отчетном году по данным мониторинга в подземной воде определены повышенные концентрации железа 15,6 ПДК и марганца до 8 ПДК. Органолептические свойства подземных вод превышают нормативы из-за повышенных концентраций железа: цветность изменяется от 6,6 до 102,6°, мутность – от 1,9 до 4,8 мг/л, запах от 0 до 2 баллов.

На водозаборе в п. Биракан периодически в летний период выявляются превышения санитарных норм по нитратам до 61,0 мг/л (1,3ПДК) (в 2016 г. от 53,0 до 62,5 мг/л). Нитраты служат показателем более давнего органического фекального загрязнения воды (Рис. 6) Перед подачей потребителю проводится хлорирование подземных вод.

Информация о содержании за многолетний период нитратной группы элементов, окисляемости, общей жесткости на водозаборах Облученского района представлена на рисунке 1.150.

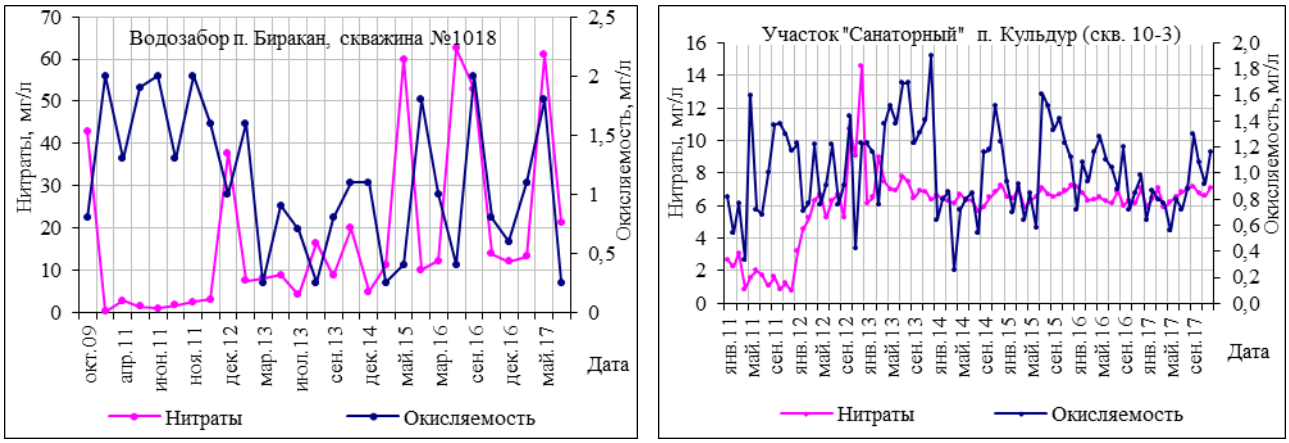


Рис. 1.150 Динамика изменения нитратов и окисляемости перманганатной в палеозойской водоносной зоне трещиноватости на водозаборах п. Биракан и п. Кульдур (Санаторный участок Кульдурского месторождения)

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 эксплуатируются мезозойская и палеозойская водоносная зона трещиноватости (водозаборы с. Бабстово «Центральный» и «ПРЭО», с. Лазарево).

По качеству в отчетном году подземные воды на водозаборах, эксплуатирующих плейстоцен-голоценовый аллювиальный горизонт не удовлетворяют нормативам из-за повышенного содержания железа до 44 ПДК и марганца до 5 ПДК. Перед подачей воды в распределительную сеть проводится водоподготовка на станциях обезжелезивания.

Изменение нитратной группы элементов, окисляемости на водозаборах отражено на рисунке 1.151.

Гидрохимическая обстановка на водозаборах «Центральный», «ПРЭО» в с. Бабстово с. Лазарево эксплуатирующих водоносную зону трещиноватости скальных

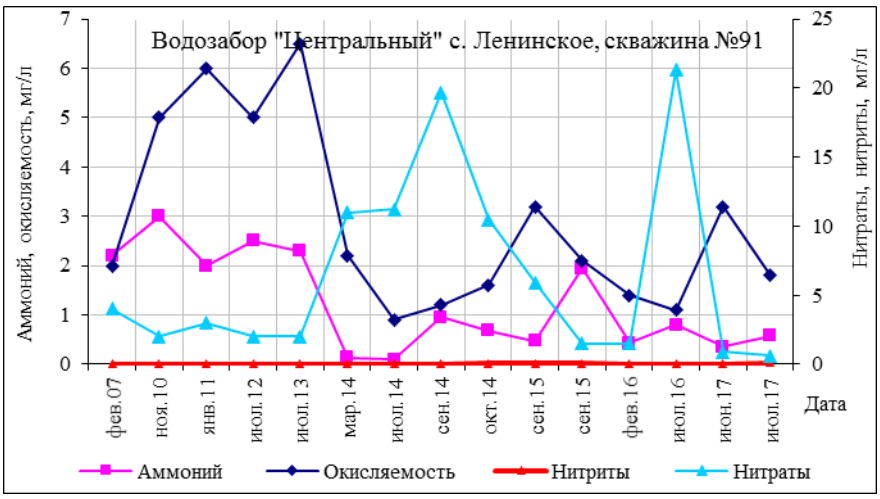


Рис. 1.151 Динамика изменения азотистых соединений и окисляемости перманганатной в плейстоцен-голоценовом аллювиальном водоносном горизонте на водозаборе «Центральный» с. Ленинское

пород 11(MZ-PZ) благополучная. Превышения отмечаются только по кремнию до 1,5 ПДК. В 2017 г. в летнее время в с. Лазарево, в воде появились нитраты от 1 и более ПДК. На графиках прослеживается нитратная группа элементов и окисляемость (Рис. 1.152).

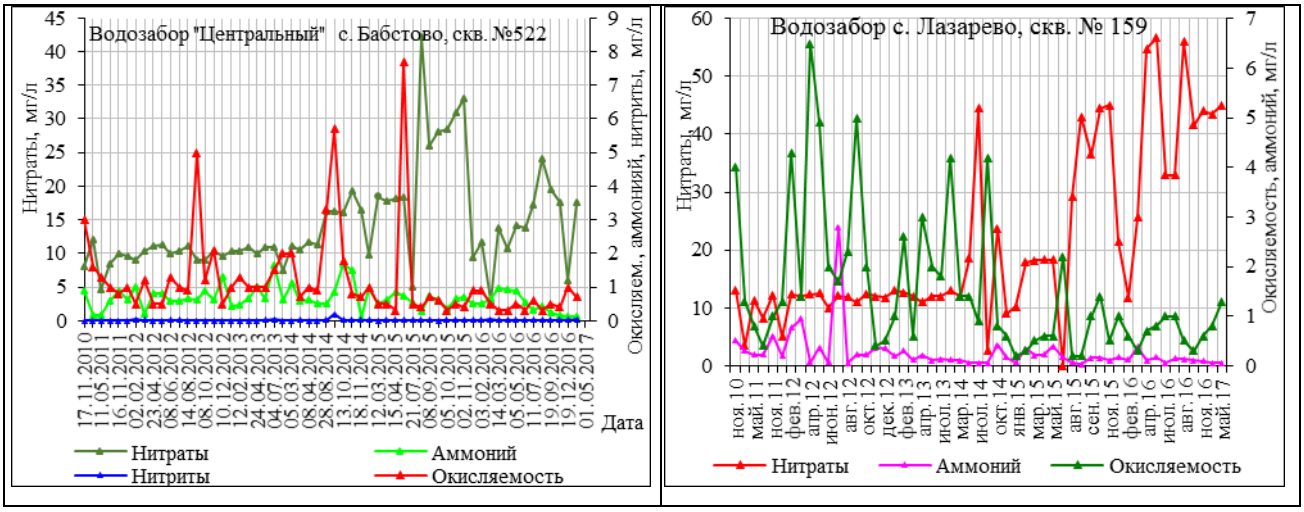


Рис. 1.152 Динамика изменения азотистых соединений и окисляемости перманганатной в мезозойской и палеозойской водоносных зонах трещиноватости на водозаборах с. Бабстово и с. Лазарево Ленинского района

Водозаборы подземных вод Октябрьского района ЕАО. Водоснабжение с. Амурзет осуществляется за счет подземных вод трех скважинных водозаборов, каптирующих сеpравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт. Этот же водоносный горизонт эксплуатируют водозаборы в селах Екатерино-Никольское и Полевое. В 2017 г. по результатам мониторинга на всех водозаборах наблюдалось превышение ПДК по общему железу от 0,34 до 3,07 мг/л (1-10 ПДК). Превышение санитарных норм по марганцу составило до 0,1-0,6 мг/л (1-6 ПДК).

На водозаборе «Солнышко» с. Амурзет по данным мониторинга с 2008 по 2015 гг. наблюдалось периодическое превышение по нитратам до 1,6 ПДК, в 2017 г. превышений не наблюдалось. На многолетнем графике прослеживается изменение нитратов на водозаборах с. Амурзет (Рис.1.153).

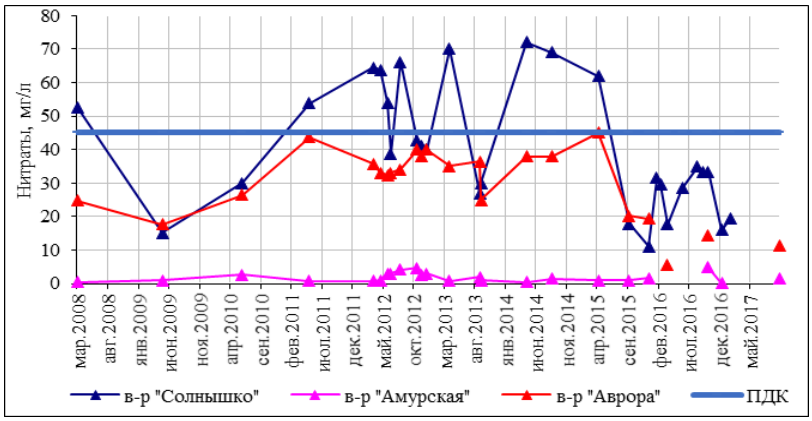


Рис. 1.153 График изменения концентрации нитратов в скважинах с. Амурзет Октябрьского района

Анализ гидрохимического состояния подземных вод в 2017 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 удовлетворительное, за исключением сверхнормативное природное содержание железа, марганца, кремния. Отмечается в весенне-летнее время загрязнение элементами нитратной группы, в основном аммонием (Табл. 1.44).

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 предела обнаружения.

.

Таблица 1.44

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области за 2017 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административ-ный район, населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользова-теля	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/л)	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м^3/сут		Количество скважин	
					индекс	наименование		в 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	Биробиджанский	с. Найфельд	ООО "Уютный дом"	К	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Аммоний	< ПДК	1,8	1,5	4	0,063	0,063	2	1
	Биробиджанский	с. Найфельд	ООО "Уютный дом"	ПНВ	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Окисляемость перманганатная	< ПДК	1,1	5,0	не определен				
2	Биробиджанский	с. Птичник	ГП ЕАО "Облэнергоремонт"	К	2(laN1-2srv-H), 11(MZ)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ, Мезозойская ВЗТ	Аммоний	1,1	1,1	1,5	4	0,144	0,144	1	1
3	Ленинский	СХТ, с. Ленинское	МУП "Теплотехник"	К	2(aP-H)	Плейстоцен-голоценовый аллювиальный ВГ	Окисляемость перманганатная	< ПДК	1,2	5,0	не определен	0,057	0,057	1	1
4	Ленинский	с. Лазарево	МУП "Теплотехник"	К	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Нитрат	1,3	1	45,0	3	0,005	0,005	1	1
5	Облученский	п. Биракан	ООО "Источник"	К	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Нитрат	1,4	1,4	45,0	3	0,054	0,054	1	1
6	Облученский	Инфильтрационный водозабор, правый берег р. Сагды – Бира	ФГКУ комбинат "Горки" Росрезерва	ПНВ	N2-Q	ВГ плиоцен-четвертичных отложений	Окисляемость перманганатная	< ПДК	3,5	5,0	не определен	0,073	0,073	1	1

Окончание таблицы 1.44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	Смидовичский	с. Аур, 2 км на ССВ от ж/д ст. Аур	ООО "Комфорт"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	< ПДК	2,4	1,5	4	0,123	0,123	3	1
8	Смидовичский	"Южный", п. Смидович	ООО "Единые коммунальные системы" (бывшее ООО "Сотрудничество")	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	< ПДК	1,9	1,5	4	0,158	0,158	2	1

Качество подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Амурской области

В Амурской области по условиям формирования качественного состава подземных вод выделены основные типы территорий, каждой из которых присущи гидрохимические особенности.

Трещинные подземные воды криогенных гидрогеологических складчатых областей и гидрогеологических массивов (Становая ГСО, Малхано-Становая ГСО**,** Верхнеамурская ГСО**,** Джагдинский ГМ, Туранский ГМ**)** пресные с минерализацией 0,1-0,3 г/л, в основном, соответствуют питьевым стандартам, за исключением пониженных содержаний фтора и, в отдельных случаях (в скважинах, каптирующих совместно зоны трещиноватости и рыхлые отложения), сверхнормативных концентраций железа. (до 0,9-2,3 мг/л).

На освоенных территориях Верхнезейского межгорного артезианского бассейна вдоль Зейского водохранилища, подземные воды в рыхлых поровых коллекторах (таликах) пресные с минерализацией 0,1-0,2 г/л. Для них характерны повышенные концентраций железа (в среднем 6,5 мг/л) и сероводорода.

В зоне, примыкающей к Амуро-Зейскому артезианскому бассейну, скважинами вскрываются подземные воды также с сверхнормативными (до 4 мг/л) содержаниями железа.

На площади Амуро-Зейского МАБ ресурсы подземных вод формируются, главным образом, в гидравлически разобщенных пластах слаболитифицированных осадочных пород палеоген-неогенового и мелового водоносных комплексов. В долинах рек в верхней части разреза обводнены аллювиальные четвертичные отложения (голоценовый аллювиальный водоносный горизонт в пределах низких и высоких пойм). Грунтовые воды бассейна гидрокарбонатные магниево-кальциевые, реже натриево-магниево-кальциевые, пресные с минерализацией 0,1-0,35 г/л. Для грунтовых вод повсеместно характерно повышенное содержание железа 2-15мг/л, иногда до 20-57 мг/л (Моховое, Шимановское месторождения грунтовых вод), марганца 0,2-1,0 мг/л и кремния 21-25 мг/л.

Воды второго и третьего от поверхности палеоген-неогенового и мелового водоносных комплексов, гидравлически тесно связанные с грунтовыми, гидрокарбонатные кальциевые, редко натриево-кальциевые с минерализацией 0,05-0,3 г/л. Отмечается сверхнормативное содержание железа от 1,4 до 6 мг/л, марганца до 0,8 мг/л.

Воды нижней продуктивной части разреза в интервале глубин 100-300 м гидрокарбонатные натриевые, с минерализацией 0,4-0,7 г/л в большинстве случаев качество воды соответствует питьевым стандартам. Отмечается повышенное (выше фонового) содержание лития, бора, стронция и фтора.

Подземные воды с минерализацией, превышающей 1 г/л, относимые преимущественно, к лечебно-столовым, выявлены на локальных участках в северо-западной части Амурской области, на площади Становой ГСО (Гонжинское, Быссинское, Константиновское месторождения минеральных вод).

Высокие концентрации марганца, железа в подземных водах Амуро-Зейского бассейна обусловлены природными факторами – территория относится к провинции железо-, марганец-, и кремнийсодержащих подземных вод. По содержанию фтора территория Приамурья относится к провинции с недостатком его присутствия в подземных водах. Изменчивость основных природных несоответствий качества подземных вод внутри года в зависимости от водности периода не прослеживается.

По результатам гидрохимического мониторинга за 2017 год, осуществляемого недропользователями, загрязнение подземных вод на территории Амурской области выявлено на трех водозаборах и одном участке (Табл. 1.45). Превышение ПДК зафиксировано на двух водозаборах по мышьяку (загрязняющее вещество 1 класса опасности) 1,1-1,6 ПДК (Табл.1.1.46) и 1 водозаборе по нитратам 2.1 ПДК 1, а также по нефтепродуктам 1,1-2,7 ПДК на участке золотоотвала Благовещенской ТЭЦ. На трех водозаборах по результатам проведенных в 2017 опробований загрязнение не выявлено, хотя было обнаружено в 2016 году (Табл. 1.45).

Таблица 1.45

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Амурской области за 2017 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		Примечание
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном году			всего	в т.ч. с загрязненной водой	всего	в т.ч.с загрязненной водой	
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
№ п/п	Местоположение водозабора	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип загрязнения	Загрязненный водоносный горизонт		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/дм^3)*	Класс опасности загрязняющего вещества	Среднегодовой расход водозабора, тыс.м3/сут		Количество скважин		Примечание
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном году			всего	с загрязненными водами	всего	в т.ч.с загрязненной водой	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Благовещенский район, с. Грибское	в/з Грибской	ЗАО «Агрофирма АНК»	не установлено	} ùœgõ+ Kçœgù ç	ВК нижнепалеоцен-верхнемеловых отложений	As		1.1	0.01	1	0.0946				ХПВ
2	Бурейский район, с. Малиновка	в/з Малиновский	Малиновский дом-интернат для умственно отсталых детей	не установлено	} ùœgõ	ВК нижнепалеоценых отложений	As		1.6	0.01	1	0.0438				ХПВ
3	г. Белогорск	в/з ул. Набережной, 23	ОАО "Российские железные дороги"	П?, К?	} ùkv + } ùœgõ+ Kçœgç	ВК нижнепалеоцен-верхнемеловых отложений	N0$^-_3$		2.1	45	3	0.2067				ХПВ
4	ГО Прогресс, пгт. Прогресс	в/з Райчихинской ГРЭС	ОАО "Дальневосточная генерирующая компания"	не установлено	Kçœgù	ВК верхнемеловых отложений	As	2.1		0.01	1	0.2199				ХПВ
5	Тындинский район, 6,6 км к В от п. Восточный	в/з уч-ка Безымянный	ООО Транснефть-Восток	П?	óJõ+AR	ВЗТ позднеюрских интрузивных пород и архейских гнейсов	нефтепродукты	1.2		0.1	4	0.0113				ХПВ ПТВ
6	Сковородинский район, 6 км к Ю от ст. Большой Невер	в/з уч-ка Большековалийский	ООО Транснефть-Восток	П?	Jçusk	ВЗТ среднеюрских отложений	нефтепродукты	1		0.1	4	0.0350				ХПВ ПТВ

Качество подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Магаданской области

В 2017 году работы по опробованию водоносных горизонтов с целью отслеживания гидрохимического состояния подземных вод не проводились. Для анализа гидрохимического состояния подземных вод Магаданской области использованы весьма ограниченные данные производственного контроля предприятий - недропользователей.

На территории области имеются локальные участки, где подземные воды не удовлетворяют требования СанПиН 2.1.4.1074-01, в основном из-за повышенных содержаний железа, марганца, сульфатов, отмечаются сверхнормативные значения жесткости, радона и минерализации. Наличие каждого из этих компонентов предопределено совокупностью природных факторов: составом водовмещающих пород, физико-химической обстановкой, обеспечивающей присутствие этих элементов, влиянием морских приливов и другими условиями. Эти компоненты относятся к категории природных некондиций.

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 содержание сульфатов и железа (г. Сусуман). Но данных по этим участкам недостаточно чтобы сделать выводы о наличии на этих территории техногенного очага загрязнения подземных вод.

Мониторинг химического состава подземных вод на водозаборах их владельцами проводится в ограниченных объёмах. Информация по химическому составу добываемых вод в официальной отчётности по форме 4-ЛС приведена в таблице 1.46 по 35 водозаборам. Как правило, информация приводится усреднённая, без конкретизации исходных данных по опробуемым скважинам (не указываются их номера, опробуемый водоносный горизонт). Согласно приведенным данным отмечается повышенное содержание (5 ПДК) нитрит-иона и повышенная минерализация (1,3-2,6 ПДК) на водозаборах Палаткинского МПВ и участка Ветренский. Железо и марганец присутствуют на этих же водозаборах с превышением ПДК от 2 до 10 раз. На остальных водозаборах согласно приведенным данным можно считать качество удовлетворительным.

Таблица 1.46

Качество подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения Магаданской области

№п/п	Месторож дение	Минерали-зация	Жесткость общая	Нитрит-ион	Нитраты (по N0з-)	Железо(Fe, суммарно)	Марганец (Mn, суммарно)	Общая альфа-активность	Общая бета-активность
		г/л	Градусы жесткости	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	Бк/л	Бк/л
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	МППВ Лунное Омсукчанс кий район	-	1,45	<0,02	2,37	0,036	0,058	0,01	0,02
2	МППВ Тальское участок Тальский п. Талая Хасынский район	0,04	0,72	-	-	0,91	-	-	-
3	МППВ Палаткинское, участок Дальний	2,6	2,8	**16,0**	-	-	1,0		0,078
4	Палаткинское, участок Центральный	1,2	1,6	-	-	-	1,0		0,078
5	МППВ Правобережное, участок Ин-дигирзо лото	0,05	1,1	-	-	0,18	0,004	-	-
6	участок Ветренское Тенькинский район	1,3	19,06	-	-	0,04	0,1	-	-
7	МППВ Тапское на территории Омсукчанского района	-	0,96	<0,02	0,9	0,048	<0,01	0,01	0,16
8	Нижне-Сеймчанское, участок Сейм-чанский, 5 скв. И 1 колодец Среднеканский район, пос. Сеймчан	-	1,16	-	-	0,08	-	-	-
9	МППВ Аткинское, участок Аткинская автобаза Хасынский район, пос. Атка	-	1	-	-	0,077	-	-	-
10	МППВ Кубакинское, участок Куба-кинский на территории Северо-Эвенского рай-она	-	1,246	-	-	0,01	0,01	0,034	-
11	МППВ Сусуманское, участок Холод-ненский Сусуманский район	0,19	2	-	-	0,05	0,053		-

Продолжение таблицы 1.46

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	участок Промбаза Сусуманский р-н, г. Сусуман	0,38	3,6	-	-	2,8			-
13	МППВ Сопка Кварцевая Северо-Эвенский район		0,587	-	-	0,01	0,01	0,005	-
14	МППВ Сопка Кварцевая участок "Кальцитовый"Северо-Эвенский район		0,589	-	-	0,01	0,01	0,005	-
15	МППВ Биркачанское, уч.Биркачан Северо-Эвенский район		0,587	-	-	0,01	0,01	0,005	-
16	МППВ"Становое",участок "Аэропорт" п. Сокол, г. Магадан,	0,07	0,46	-	-	0,04	<0,001	0,013	0,005
17	МППВ "Магаданское", участок "Балахапчан" г. Магадан		0,95	-	-	-	-	-	-
18	МППВ Сплавное, участок Сплавной с. Сплавная, Хасынский район	0,06	0,75	-	0,58	<0,05	-	-	-
19	МППВ Средне-Омчакское Тенькинский район	0,04	4,9	-	-	0,1	0,01	-	-
20	МППВ Средне-Омчакское, участок Павлик Тенькинский р-н	0,07	3,45	-	-	0,01	0,02	-	-
21	МППВ Омчикчанское, участок ЗИФ (Фабричный) Омсукчанский р-н, п.Омсукчан	-	0,8	0,02	0,53	0,03	<0,01	-	0,05
22	МППВ Дебинское, уч.Дебинский Ягоднинский городской округ, пос. Дебин	0,02	1,85	-	-	0,09	0,0145	-	-
23	МППВ Веселовское, участок Гидрогеологический г.Магадан, п.Новая Веселая	-	1,25	-	-	0,01	0,01	0,03	-
24	МППВ Пионерное, участок ТЭЦ г.Магадан, ул.Речная,25	0,08	0,923	-	-	0,018	-	-	-

Окончание таблицы 1.46

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	МППВ Мяунджинское, участок Береговой Сусуманский р-н, п.Кедровый		3,4			0,05	-	-	-
26	МППВ Синегорское, участок Синегорский, Ягоднинский р-н, п.Синегорье	0,1	1,6			0,15	0,074		-
27	МППВ Совхозное, участок Дукча г. Магадан, п.Дукча	0,02	3,7	<0.013	20,2	0,01	<0.01		-
28	Одиночная скважина в долине руч.Кедровый г.Магадан, зона отдыха "Кедровый Ключ"	-	0,873	-	-	0,046	0,0175		-
29	МППВ Арманское, уч.Радужный Ольский район,	0,115	0,59	-	-	<0.1	0,031		-
30	МППВ Арманское, уч.Армань, водозабор Тауйский рыбцех Ольский район	0,2023	1,41	-	-	0,15	-	-	-
31	Сусуманский городской округ, г. Сусуман	-	3,74	-	-	2,18	<0.01	-	-
32	МППВ Усть-Ольское, участок Центральный пос. Ола, Ольский ГО	0,81	0..51	-	-	0,015	-	-	-
33	МППВ Детринское, участок Водоканал п.Усть-Омчуг, Тенькинский ГО	0,85	0,91	-	-	0,51	0,043	-	-
34	МППВ Транспортное, участок Теплосеть, Тенькинский городской округ	0,251	3,92	-	-	0,034	0,07	-	-
35	участок Мадаунский Тенькинский район, п. Мадаун	0,78	0,87	-	-	<0.1	0,004	-	-

Качество подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Чукотского АО

На территории Чукотского автономного округа подземные воды различных водоносных таликовых зон, представленые аллювиальными и аллювиально-морскими отложениями, используемые для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в естественных условиях, по большинству показателей соответствуют СанПиН 2.1.4. 1074-01, за исключением содержания железа от 1 до 3-5 ПДК, реже марганца (Табл. 1.47). Воды как правило гидрокарбонатные, реже хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, натриево-кальциевые с минерализацией 0,05-0,1 г/л, среда близкая к нейтральной (pH=6,9-7,0). Воды подрусловых таликовых горизонтов зачастую отражают состав поверхностных вод и его изменение по сезонам года. Качество подмерзлотных вод практически всегда соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 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 0,14-0,23 г/л, pH варьирует в незначительных пределах (от 6,6 до 7,7). Качество воды соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01 за исключением превышения ПДК по железу (от 0,34 до 1,29 мг/л).

В мезозойской водоносной зоне трещиноватости (вулканогенно-осадочные и интрузивные породы) качественный состав подземных наблюдался по скважине, расположенной в области питания Верхнеказачинского участка Казачинского месторождения подземных вод, перспективного для водоснабжения г. Анадырь. По химическому составу вода преимущественно хлоридно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая с минерализацией 0,04 г/дм^3, среда нейтральная и слабощелочная (pH=7,1-7,6). Качество воды соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01, характеризуется постоянством химического состава.

Мезозойская водоносная таликовая зона (представлена трещиноватыми андези-базальтами) характеризуется распространением подмерзлотных вод хлоридно-гидрокарбонатного кальциево-магниево-натриевого типа, с минерализацией 0,14-0,15 г/л, среда – от кислой до слабощелочной (pH=6,4 - 7,2). Качество воды соответствует нормам по всем показателям. Химический состав мезозойской зоны трещиноватости (водовмещающие породы алевролиты и песчаники) характеризуются на примере Каральвеемского месторождения подземных вод. Вода хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая с минерализацией 0,09-0,11 г/л, среда умеренно кислая (pH=5,8-6,3). Качество воды соответствует СанПиН 2.1.4. 1074-01.

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, загрязненных неочищенными стоками с территорий населенных пунктов. Так, на водозаборах Билибинского р-на (Илирнейский, Кепервеемский, Омолонский, Островновский) качество воды зачастую не соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01 по микробиологическим показателям. Основной пик загрязнения приходится на апрель-июнь, что согласуется со временем активного снеготаяния и вскрытием поверхностных водотоков.

Горные предприятия Чукотки при промывке золотосодержащих песков зачастую используют замкнутую схему водоснабжения промывочных установок, снижающую вероятность загрязнения водных объектов, в пределах которых ведутся добычные работы. Разработка рудных месторождений золота является, тем не менее, реальной потенциальной угрозой загрязнения почв, поверхностных и подземных вод.

Возможно также изменение химического состава подземных вод на участках водозаборов, расположенных в прибрежноморской зоне, за счёт подтягивания морских вод.

Согласно отчетности, представленной в 2017 г. (только 4 ЛС) основные некондиции связаны с превышением мутности и общего железа (Табл. 1.47). Так, на водозаборах ГП ЧАО «Чукоткоммунхоз», эксплуатирующем аллювиальные отложения, было зафиксировано превышение по железу 1-8,0 ПДК. На части водозаборов, принадлежащих МП ЖКХ Билибинского муниципального района, фиксировалась нитратная группа элементов без превышения ПДК.

Таблица 1.47

Обобщённые данные химического состава подземных вод по отчётности недропользователей Чукотского АО по форме 4-ЛС за 2017 год

Недропользователь	Количество скважин	Минерализация (сухой остаток)	Жесткость	Железо	Мутность	Цветность	Окисляемость	Марганец	Взвешенные вещества	pH	Цинк	Ион аммония	Нитраты	Нитриты	Сульфаты	Хлориды	Кальций	Магний	Медь	Примечание
		мг/л	моль/мг-экв	мг/л	мг/л	градус	мгО/л	мг/л	мг/л	единицы	мгл	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	
		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	
		Результаты анализов																		
1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Государственное предприятие Чукотского автономного округа "Чукоткоммунхоз" (ГП ЧАО "Чукоткоммунхоз")	2			0,1	0,42		0,87													Месторождение Нагорненское, участок Речной
	3			0,15	0,2		0,56													Месторождение Алькатваамское
	3			**2,39**	**6,95**		2,25													Месторождение Ваежское
	3			0,1	0,05		0,63													Месторождение "Гнилая Речка"
	2			0,1			0,56													Месторождение Хатырское
	8			0,1			0,56													Месторождение "Первая Речка"
	1			**0,56**	**1,65**		2,2													Месторождение Мейныпильгинское
	2			0,1			1,5													Месторождение Устьбельское
	2			0,1			1,25													Месторождение Марковское
	3			0,1	0,13		0,59													Месторождение Журавлиное
	2			**0,32**	1,48		1,1													Новочаплинский водозабор
	2			0,13			1,18													Месторождение Угольная, участок Верхний
Открытое Акционерное Общество " Шахта Угольная" (ОАО "Шахта Угольная")	1		1,3	0,13				0,005					1,5		10	11,1		5,5		Водозабор "Нижний" р. Угольной, техническая вода
Муниципальное предприятие жилищно-коммунального хозяйства Билибинского муниципального района (МП ЖКХ Билибинского муниципального района)	2		1,14	0,15								0,1	0,23	0,002	17,1	5,7				Илиринейский водозабор
	1	53	1,23	0,14				0,003							9,5	5,7				Омолонский водозабор
	1	71	1,64	0,21									0,31	0,008	20,4	5,85				Островновский водозабор
	3	65	2,11	0,19				0,015						0,005	29,1	5,38				Кепервеемский водозабор
Открытое акционерное общество "Рудник Каральвеем" (ОАО "Рудник Каральвеем")	2	84	2,05	0,11				0,003		6,92								4,9	0,02	Месторождение Каральвеемское
Общество с ограниченной ответственностью "Северное золото" (ООО "Северное Золото")	2	50	0,2	**1,043**	0,2	5		0,001		6,55										Месторождение Правоярakваамское
Общество с ограниченной ответственностью "ЧукотАква" (ООО "ЧукотАква")	2	30	1,2			3														Казачинское месторождение, Верхнеказачинский участок
Открытое Акционерное общество "Анадырский морской порт" (ОАО "Анадырский морской порт")	1	388	5,5	0,2				0,01												Водозабор Анадырского морского порта
Акционерное Общество "Чукотская горно-геологическая компания" (АО "ЧГГК")	2	228,34	1,84	0,07				**0,11**	2,58							2,1			0,0018	Водозабор АО "ЧГГК"

1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Дальневосточного федерального округа

Гидродинамическое состояние подземных вод в 2016-2017гг.

В водоснабжении Дальневосточного федерального округа используются как поверхностные (гг. Хабаровск, Комсомольск на Амуре, Владивосток, Уссурийск), так и подземные грунтовые воды (гг. Благовещенск, Находка, Биробиджан, Петропавловск- на-Камчатке) и межпластовые (гг. Южно-Сахалинск, Якутск, Свободный, Белогорск) воды.

Режим уровней на участках водозаборов, работающих на использовании грунтовых (первых от поверхности безнапорных поровых или трещинных) вод, находится полностью под влиянием сезонных и многолетних климатических циклов. Низкий уровень в маловодные периоды полностью восстанавливается (иногда с приростом) в периоды высокой водности.

Очень характерным примером периодической сработки уровня грунтовых трещинных вод может служить участок Шахтаумского водозабора (г. Тында Амурская область, продуктивный коллектор – трещиноватые интрузивные породы). Здесь, при полном отсутствии питания в течение холодного периода, т.к. реки Шахтаум и Амунахта в этот период перемерзают до дна и не имеют стока, происходит почти полная сработка статических запасов и уровень подземных вод может опускаться до 70 м ниже поверхности земли. Однако весной после вскрытия рек статические запасы водоносной зоны трещиноватости интрузивных пород очень быстро полностью восполняются.

В связи с отсутствием в гидрогеологическом разрезе Среднеамурской впадины (Среднеамурский межгорный бассейн) межпластовых напорных («артезианских») водоносных горизонтов, способных обеспечить водой удовлетворительного качества даже мелкие (до 0,2 тыс. $м^3$/сут) водозаборы в Хабаровском крае и Еврейской АО, используются в водоснабжении только грунтовые безнапорные воды (голоценовый, серравальско-голоценовый водоносные горизонты). Весьма удачно используют в водоснабжении такие воды с помощью инфильтрационных водозаборов города Благовещенск и Биробиджан.

Однако и в использовании грунтовых вод существует весьма необычная природная особенность гидрогеологического разреза, которая препятствует сооружению инфильтрационных береговых водозаборов на Амуре в пределах Среднеамурского бассейна. Это объясняется тем, что верхняя часть чехла впадины представлена озерно-аллювиальными отложениями, а это ритмичное чередование песчано-гравийных слоев с тонкими (ленточные) глинистыми, из-за чего вертикальная фильтрация воды через дно водотока в область захвата берегового водозабора весьма затруднена, в то время как горизонтальная, вдоль слоев, фильтрация очень эффективна (коэффициент фильтрации 50-100 м/сут).

Для грунтовых безнапорных вод характерно гарантированное восполнение за счет фильтрации из поверхностных водных объектов и атмосферных осадков. Режим уровня грунтовых вод, находящихся в зоне влияния водозабора, является стационарно-циклическим: уровень понижен, но полностью повторяет годовые и многолетние водные климатические циклы.

в Хабаровском крае, Еврейской АО благодаря специфическому строению (тонкослоистый разрез) серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта, являющегося основным продуктивным в пределах Среднеамурского МАБ, хотя и наблюдается незамедлительная реакция уровня подземных вод в приречной зоне на изменение уровня реки, прямой связи речных вод с подземными нет. Поэтому береговые водозаборы никогда не работают как инфильтрационные, т. е. добывают типичную для водоносного горизонта непригодную без подготовки железистую воду, а совсем не ожидаемую отфильтрованную речную.

Однако не все подземные воды и не везде имеют даже такую (гидравлическая, только передача напора) связь с речными водами. Таким примером является участок Чистоводный Ванинского МПВ (п. Ванино), где подземные воды в миоценовых трещиноватых (трещинно-жильные воды, приуроченные к радиальному разрывному нарушению на склоне крупной вулканической постройки центрального типа) эффузивах никак не зависят от залегающего выше голоценового аллювиального водоносного горизонта и самой реки Чистоводной. Трещинно-жильные воды обладают здесь хорошим напором, а в некоторых местах («окна» в верхнем водоупоре) разгружаются в аллювий и сами питают реку.

На Мучкинском водозаборе (п.Ванино) уровень подземных вод в плиоцен-нижнечетвертичных базальтах совгаванской свиты залегает ниже подошвы аллювиального водоносного горизонта («подвешенные» подземные воды) на 10-20 м и не зависит от уровня воды в реке. И таких примеров много.

Так, р. Сита в окрестностях Хабаровска на значительном протяжении никак не связана с основным серравальско-голоценовым озерно-аллювиальным горизонтом над которым она протекает, т.к. их разделяет довольно мощный (30-40 м) глинистый водоупор.

В таких субъектах Дальневосточного округа как Амурская область, Приморский край, Якутия и Сахалинская область для водоснабжения, наряду с грунтовыми водами, используются напорные межпластовые. Это, уже по определению, свидетельствует о затрудненном питании (водоупорный пласт в кровле, весьма удаленный источник питания и др.) водоносного горизонта. При таких затрудненных условиях восполнения запасов в случае превышения водоотбора над ресурсами неизбежно наступает сработка вначале упругих запасов (напоров), а затем и емкостных (статических). Построенный в 1976 г для

водоснабжения г. Уссурийска Глуховский водозабор с производительностью 5-11 тыс. $м^3$/сут, эксплуатирующий межпластовые напорные воды, уже в 1986 г. был закрыт из-за быстрого осушения (понижение достигло 80-90 м) водоносного комплекса.

Достаточно успешно используются межпластовые водоносные комплексы (мел-палеоген) для водоснабжения гг. Белогорска, Свободного, Завитинска в Амурской области (Амуро-Зейский артезианский бассейн). Ход уровня в зоне влияния водозабора из-за затрудненного водообмена более плавный, чем у грунтовых вод и отличается незначительными годовыми амплитудами (менее метра). Преобладающее влияние на состояние уровня в условиях напорного пласта оказывает величина водоотбора, а не климатические факторы.

Неуклонно, в течение многих лет снижается уровень в подмерзлотном водоносном комплексе (средний кембрий и нижняя юра) в районе г. Якутска. Так, в скважине 1-Я (институт Мерзлотоведения) за период наблюдения с 1964 г. по 2013 г. уровень снизился на 50 м в результате сработки упругих запасов, вызванной чрезмерно интенсивным водоотбором водозаборами г. Якутска (данные о состоянии уровней за последнее время отсутствуют).

По имеющейся Государственной сети ДВФО, гидродинамическое ненарушенное состояние подземных вод основных водоносных горизонтов на территориях субъектов ДВФО в последние пять лет вполне стабильно, как и везде в ДВФО и зависит преимущественно от климатических условий. Отмечается повышение среднегодовых уровней как безнапорных, так и напорных межпластовых водоносных горизонтов в связи с наступающим климатическим циклом повышенной водности.

Уровни подземных вод имеют ясно выраженный сезонный характер: низкое положение в весеннюю межень (март-апрель), высокое стояние в период интенсивного таяния снега в мае-июле. Осенняя межень осложняется: в аллювиальных водоносных горизонтах во время ледостава уровень подземных вод повышается (подпор, заторные явления) до отметок выше поверхности земли. Поведение термальных вод такое же как пресных в условиях затрудненного водообмена.

Можно считать, что действующие пункты наблюдений Государственной сети отмечают состояние гидродинамического режима на территориях субъектов как естественное (слабонарушенное), определяемое только климатическими, геолого-структурными и ландшафтными факторами. Однонаправленного многолетнего снижения уровня, изменения естественных сезонных ритмов не наблюдается, что доказывается графиками, приведенными в главе 1.3.

Гидродинамическое состояние водоносных подразделений под воздействием техногенных факторов изменяется очень незначительно, т. к. ресурсы подземных вод многократно превышают величину водоотбора.

Общий вывод по гидродинамическому состоянию подземных вод с нарушенным режимом:

1) Какого-либо заметного истощения запасов подземных вод по всему Дальневосточному федеральному округу в 2017 г. не произошло.

2) Во всех субъектах ДФО отмечается прямая зависимость динамики подземных вод от атмосферных осадков, т.е. практически все наблюдаемые (и используемые) водоносные горизонты находятся в зоне активного водообмена.

3) Во всех субъектах округа за последние годы, среднегодовые уровни подземных вод повышаются (имеют тенденцию к росту).

4) В Амурской области основная эксплуатационная нагрузка в пределах Амуро-Зейского артезианского бассейна приходится на подземные воды мел-палеогенового водоносных отложений (цагаянский водоносный комплекс). Данные мониторинга свидетельствуют о хорошей устойчивости состояния (восполнение, качество) этого водоносного комплекса, истощения запасов в настоящее время не происходит.

При эксплуатации водоносных зон региональной трещиноватости на некоторых водозаборах наблюдается частичное осушение при превышении добычи над восполнением.

5) В Хабаровском крае и Еврейской АО гидродинамическое состояние самого используемого серравальско-голоценового водоносного горизонта в отчетном году было стабильным. В следующем году предполагается повышение среднегодовых уровней.

6) В Приморском крае преимущественно используются воды аллювиальных четвертичных отложений, где происходят динамичные весенние и летне-осенние подъемы и зимние спады. Годовая амплитуда колебания уровней в 2017г в пределах прошлого года (1-1,5 м). Среднегодовые уровни не выше прошлогодних.

Все водозаборы, по которым получена отчетность, работают в стабильном режиме, сработки емкостных запасов не происходит. Снижение уровней в маловодные периоды полностью компенсируется в периоды обильных осадков (Находкинский водозабор Приморский край). Известны, однако, случаи частичного осушения водоносной зоны трещиноватости (Хмыловский водозабор, Приморский край).

7) Данные о размерах, росте или деградации депрессионных воронок, вызванных работой крупных водозаборов, практически отсутствуют. Это связано с полным отсутствием специальной сети наблюдательных скважин на участках водозаборов.

Гидрохимическое состояние подземных вод

Природное качество подземных вод южной наиюолее обжитой части ДВФО, добываемых водозаборами, удовлетворительное и даже неудовлетворительное из-за высоких содержаний железа, марганца, кремния в грунтовых, а бора, лития, бария, фтора в межпластовых подземных водах. Хорошее качество (1 группа) природных подземных (грунтовых) вод можно отметить только на месторождении Августовском (Еврейская АО) и разведанном месторождении Джари (Хабаровский край).

На централизованных водозаборах Дальневосточного округа загрязнение отмечается периодически, как правило, в весенне-летний период. В процессе гидрохимического опробования 2016-2017 гг. выявлялось периодическое загрязнение подземных вод на 40 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 на глубину не более 10 м), которые расположены в селитебных зонах. Но, как правило, именно в них практически ежегодно отслеживаются превышения ПДК по нитратам, аммонию, реже по нефтепродуктам и фенолам. Загрязнение подземных вод на водозаборах элементами 1 и 2 класса опасности фиксируется редко, и их появление вероятнее всего обусловлено воздействием горнодобывающих предприятий (бериллий, мышьяк), предприятий по переработке или складированию промышленных отходов, подтягиванием природно некондиционных вод в зонах тектонических нарушений (бериллий, таллий, мышьяк, кадмий).

Так, в 2017 г. в Хабаровском крае впервые в подземных водах обнаружен мышьяк на двух водозаборах ДВ РЖД: ст. Сельгон и ст. Комсомольск-грузовой от 1,3 до 5 ПДК. На станции перекачивания нефтепродуктов НПС-36 обнаружен бензол до 5 ПДК. На водозаборе предприятия Космическая связь обнаружен кадмий до 4,7 ПДК.

В 2016 году бериллий до 4 ПДК был выявлен на водозаборе «ИП. Жжёных А.Л.» в с. Ракитном Хабаровского края. В 2017 году этот элемент не был обнаружен.

В других субъектах Дальневосточного округа загрязнение подземных вод элементами 1 класса опасности в 2017 г. зафиксировано только в Приморском крае на водозаборе Посьетский в Хасанском районе -это мышьяк 3,9 ПДК.

Для водозаборов Якутии характерны естественные некондиции подземных вод. Основное значение для водоснабжения имеют подмерзлотные воды. Большая часть водозаборов подмерзлотных вод сосредоточена в г. Якутске и его пригородах, где эксплуатируются гидравлически связанные нижнеюрский и среднекембрийский водоносные ком-

плексы, воды которых нормативны по качеству, за исключением концентраций железа и марганца (превышения до 2,5 и 1,5 ПДК соответственно).

Воды подмерзлотных водоносных комплексов пресные и слабосолоноватые, имеют хлоридно-гидрокарбонатный, хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный и сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный натриевый состав. В водоносных комплексах юрских и кембрийских отложений повсеместно присутствует повышенное содержание фтора, лития, натрия и повышена до 1,0-1,6 г/л минерализация. На отдельных участках фиксируется в постоянном режиме повышенное содержание в воде железа (2-3 ПДК), марганца (1-2 ПДК) и бора (до 1,5 ПДК). Эти обстоятельства ограничивают возможность использования таких вод для хозяйственно-питьевых целей.

В Южной Якутии, в Алданском районе основным источником водоснабжения населенных территорий являются подземные воды. Одиночные и групповые водозаборы работают в г. Алдане и посёлках Ленинский, Лебединый, Ыллымах, Безымянный, Бол.Нимныр, Нижний Куранах, Верхний Куранах, Хатыстыр, Алексеевский, Якокит. качество подземных вод по анионному и катионному составу, по органолептическим показателям, микро- компонентному составу, по микробиологическим показателям соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. Лишь для отдельных водозаборов характерны незначительные превышения в воде ПДК по железу.

Качественный состав подземных вод в пределах освоенных территорий республики подвергается изменению лишь на отдельных участках, так как большая часть территории находится в зоне развития многолетнемёрзлых пород, и водоносные горизонты защищены от загрязнения.

В Центральной Якутии эксплуатируются подмерзлотные, межмерзлотные и таликовые (подозерные и подрусловые) воды. Техногенное загрязнение подземных вод в пределах таликовых зон поверхностными стоками изредка наблюдается на участках расположения животноводческих ферм или неблагоустроенных сельских населенных пунктов.

Подземные воды в Южной Якутии имеют меньшую степень защищенности с поверхности, но техногенного загрязнения эксплуатируемых водоносных горизонтов в последние годы не фиксировалось, как при анализе информации, полученной в рамках наблюдений по государственной сети, так и при анализе результатов объектного мониторинга (отчётности недропользователей).

В Приморском крае добываемые подземные воды гидрокарбонатные кальциевые, реже натриевые, в прибрежноморской зоне – гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые. Содержание нормируемых компонентов находится в пределах допустимых концентраций, за исключением элементов природных некондиций (же-

лезо, марганец, реже кремний), повышенные содержания которых характерны для большинства водоносных подразделений, развитых на всей территории округа.

Качественный состав подземных вод продуктивных водоносных горизонтов и комплексов, в целом по Приморскому краю, и на крупных водозаборах, как правило, в процессе эксплуатации остаётся стабильным.

Водоносные комплексы докайнозойских образований эксплуатируются преимущественно одиночными скважинами Исключение составляют одиночные скважинные водозаборы, расположенные в прибрежной зоне. При работе таких водозаборов 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 2011-2013 г.г. на водозаборных скважинах, эксплуатирующихся в г. Находка, отмечалось повышенное содержание бора (2 ПДК), увеличение минерализации (до 1,2 ПДК) и общей жесткости (до 1,5 ПДК). В 2017 г., как и в предыдущем, на этих водозаборах зафиксированы повышенные показатели минерализации (1,01 ПДК), жесткости (1,2 ПДК).

Участки техногенного загрязнения подземных вод приурочены, в основном, к зонам отработки ликвидированных угольных шахт и разрезов. 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 части Приморского края, наиболее освоенной в промышленном и сельскохозяйственном отношении. На начало отчетного года все угольные шахты полностью затоплены, а шахтные воды периодически изливаются на поверхность. Химический состав шахтных вод сформировался под влиянием разработки месторождений углей, а также проникновения в затапливаемые зоны отработки хозяйственно-бытовых и промышленных стоков с территорий населенных пунктов.

Для шахтных вод характерна повышенная минерализация (более 1 г/л), повышенные концентрации гидрокарбонатов, сульфатов, натрия. Из чрезвычайноопасных компонентов присутствуют кадмий (1-6 ПДК); из высокоопасных – свинец (до 3 ПДК) и фтор (1,4 ПДК); из опасных – алюминий (до 6 ПДК), железо (от 8 до 122 ПДК), марганец (от 1,5 до 45 ПДК), фосфаты (до 3 ПДК). Практически постоянно присутствуют азот аммонийный, фенолы, нефтепродукты, АПАВ в концентрациях от 1,5 до 12 ПДК.

Камчатский край, является самым благополучным субъектом Дальневосточного округа, здесь природное качество подземных вод практически всех используемых водоносных горизонтов соответствует действующим нормативам. За весь период мониторинговых наблюдений из элементов природных некондиций в подземных водах были выявлены с превышением лишь марганец от 7,1 до 15,6 ПДК, кремний от 1,0 до 2,36 ПДК и

литий до 1,0 ПДК. Химический состав эксплуатируемых подземных вод практически стабилен, незначительно изменяется лишь концентрация макро- и микрокомпонентов в них в результате инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод в период интенсивного питания ими подземных вод. В большинстве случаев воды пресные и ультрапресные с преобладанием хлора, а также натрия в районах морских побережий, или гидрокарбонатов и кальция - в удалённых от морских акваторий районах. Сумма минеральных веществ редко превышает 0,2 г/л.

За 2017 год данных о загрязнении подземных вод в систему ГМСН не поступало.

В Хабаровском крае подземные воды, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в преобладающем большинстве относятся к категории природнонекондиционных с повышенными содержаниями железа, марганца, кремния, бария, реже лития, и совсем редко фтора. Детальность изученности микрокомпонентного состава подземных вод различна. На территории преимущественное развитие имеют пресные и ультрапресные подземные воды с фоновой минерализацией 0,1-0,4 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.

Многолетний гидрохимический режим подземных вод в естественных условиях характеризуется небольшой изменчивостью без чётко выраженных тенденций.

Наряду с компонентами природного генезиса в подземных водах Хабаровского края периодически фиксируются компоненты явно техногенного происхождения. Так, ежегодно при гидрохимическом опробовании в 2005-2017 гг. выявлялось периодическое загрязнение подземных вод на более, чем 20 водозаборах.

На территории ***Еврейской автономной области*** устойчивого загрязнения подземных вод на водозаборах в 2017 г. не выявлено.

Химический состав подземных вод в районе Тунгусского месторождения подземных вод, эксплуатируемого для водоснабжения г. Хабаровска, изучался в 2014-2017 гг. при проведении объектного мониторинга по сети наблюдательных скважин и в скважинах водозабора.

В пределах 1 – 5 секций водозабора **в наблюдательных скважинах** внутреннего мониторинга, были выявлены превышения по железу (34,7-77,5 ПДК), марганцу (4,5-13,0 ПДК), кремнию (1,3-2,2 ПДК), а также фиксировались превышения ПДК по мышьяку (1,0-3,6 ПДК) и сурьме (1,9-6,8 ПДК).

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения г. Биробиджана осуществляется

за счет подземных вод серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта. Водоотбор подземных вод осуществляется с трех правобережных инфильтрационных водозаборов «Августовский», «Аремовский» и «Сопка». Общая добыча трех водозаборов составила 31,518 тыс. $м^3$/сут (2017г.). По химическому составу подземная вода гидрокарбонатная кальциевая, ультрапресная, очень мягкая, кислая, безжелезистая. Показатели кремния и марганца не превышают санитарные нормы.

В других крупных населенных пунктах области хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется за счет подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального и серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносных горизонтов. Качество подземных вод на территории водозаборов формируется под влиянием ряда природных факторов. Природное отклонение качества подземных вод от действующих нормативов характеризуется незначительным превышением железа общего и марганца. Остальные показатели качества воды в пределах нормы. По химическому составу вода этих горизонтов гидрокарбонатная кальциевая, ультрапресная, очень мягкая, кислая. На мелких водозаборах, расположенных в сельских населенных пунктах, наблюдается загрязнения аммонием от 1,1 до 2,4 ПДК и нитратами от 1,0 до 1,4 ПДК.

В 2017 г. отмечалось незначительное точечное свежее органическое загрязнение серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта аммонием от 1,9 до 2,4 ПДК на водозаборах (скважины) «Южный» п. Смидович и с. Аур в Смидовичском районе.

Также незначительные превышения аммония от 1,1 до 1,8 ПДК в водозаборных скважинах с. Птичник и с. Найфельд Биробиджанского района, эксплуатирующих водоносную зону трещиноватости докайнозойских пород.

Превышение санитарных норм по окисляемости от 1,1 до 1,2 ПДК выявлено на водозаборах с. Ленинское Ленинского района и с. Найфельд Биробиджанского района, которые каптируют плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. В мае 2017 г. выявлено превышение окисляемости до 3,5 ПДК на инфильтрационном водозаборе (шахтный колодец), расположенном на правом берегу р. Сагды – Бира.

В весенне-летний период наблюдалось периодическое точечное загрязнение водоносной зоны трещиноватости нитратами от 1,0 до 1,4 ПДК на водозаборах с. Лазарево Ленинского района и п. Биракан Облученского района (в 2016 г. – 2017 гг. 1,3-1,4 ПДК соответственно).

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, за исключением пониженных содержаний фтора а, в отдельных случаях, сверхнормативных концентраций железа, зафиксированных в скважинах, каптирующих совместно воды зоны трещиноватости и воды покровные отложений. Именно последние являются источником повышенных содержаний железа в воде (до 0,9-2,3 мг/л).

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 5,5 мг/л) и сероводорода.

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 2-15, иногда до 20-57 мг/л, марганца 0,2-1,0 мг/л и кремния 21-25 мг/л.

Воды вторых и третьих от поверхности водоносных комплексов миоцена, гидравлически связанные с грунтовыми, гидрокарбонатные кальциевые, редко натриево-кальциевые с минерализацией 0,1-0,5 г/л. Отмечается сверхнормативное содержание железа от 1,4 до 6 мг/л, марганца до 0,8 мг/л.

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 в значительной степени обусловлены природными геохимическими особенностями территории – территория относится к провинции железо-, марганец- и кремнийсодержащих 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 грунто-

вых вод. Загрязнение подземных вод фенолами и нефтепродуктами отмечается 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.

В пределах Сахалинской области практическое значение по использованию в хозяйственной деятельности имеют водоносные подразделения:

- эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый, аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт 2(apQ_{III-IV}) и ($ap\ E_{II}$-Q_I);
- верхнемиоцен-плиоценовый водоносный комплекс 8(N_{1-2});
- верхнеплиоцен-эоплейстоценовый водоносный комплекс 8(N_{2-E}).

Химический состав подземных вод этих водоносных подразделений схожий и характеризуется наличием в воде железа (1-30 ПДК), марганца (1-10 ПДК) повышенным содержанием аммония (до 2 ПДК), кремния до 1,2 ПДК и повышенной окисляемостью. Такой состав вод характерен для значительной части территории Дальневосточного округа и относится к природным гидрохимическим особенностям.

Верхнемиоцен-плиоценовый и верхнеплиоцен-эоплейстоценовый водоносные комплексы вмещают грунтовые воды в краевой части площади своего распространения и напорные в центре под покровом четвертичных отложений. Воды по своему составу гидрокарбонатно-хлоридные натриевые с минерализацией от 0,2 до 0,6 г/л. Содержание основных компонентов в составе подземных вод не превышает нормативов, установленных для питьевого водоснабжения.

В 2017 г. в пределах Сусунайского артезианского бассейна обследовано 8 водозаборов, ориентированных на водоносные горизонты рыхлых отложений верненеоплейстоценовых аллювиальных и нижне-среднечетвертичных аллювиально-озерных отложений.

По данным опробования вода водозаборов пресная с сухим остатком 130 – 150 мг/л, гидрокарбонатная со смешанным катионным составом.

Пределы изменения содержания основных химических компонентов, физических свойств и бактериологических показателей, содержание в воде основных нормируемых микрокомпонентов значительно ниже ПДК и находится в пределах фоновых значений, присущих вскрытому водоносному комплексу. Большинство макрокомпонентов химического состава, по которым наиболее вероятны отклонения от требований к питьевой воде, находятся в пределах ПДК. Концентрации железа общего не превышают 0,1 мг/л, аммиака

(по азоту) – 0,43 мг/л, нитратов 0,8 мг/л; нитритов и нефтепродуктов не обнаружено ни по одному водозабору; значение окисляемости перманганатной до 2,7 мг O_2/л.

Водоносный палеозойский комплекс 8(PZ_{1-2}) распространен в восточной части Сахалина. На запад он погружается под неогеновые и четвертичные отложения. Подземные воды комплекса приурочены к верхней трещиноватой зоне выветривания. Подземные воды безнапорные, по химическому составу преимущественно гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатно-хлоридные со смешанным катионным составом.

На отдельных участках эксплуатации, приближенных к морскому побережью Сахалина, в воде периодически фиксируется повышенное содержание ионов хлора, брома, повышенная минерализация. Это связано с подтягиванием к водозаборам морских вод и классифицируется уже как техногенное загрязнение.

В 2016 году на 3-х водозаборах был зафиксирован факт подтягивания морских вод:

- водозабор Имчинский – превышение по бору от1,2 до 1,24 ПДК
- водозабор Бирюсинка – превышение по натрию 1,1-1,4ПДК, по хлоридам до 1,1ПДК
- водозабор Двойной – превышение по хлоридам до 1,8 ПДК, по минерализации до 1,7 ПДК и магнию до 3ПДК.

На территории Магаданской области имеются локальные участки, где подземные воды не удовлетворяют требования СанПиН 2.1.4.1074-01, в основном из-за повышенных содержаний железа, марганца, сульфатов, отмечаются сверхнормативные значения жесткости, минерализации иногда радона. Перечисленные компоненты относятся к категории природных некондиций: наличие каждого из этих компонентов предопределено совокупностью природных факторов (составом водовмещающих пород, влиянием моря и физико-химической обстановкой, обеспечивающей присутствие этих элементов).

Источник появления в воде некоторых нормируемых компонентов (соединений азота, цианидов, сульфатов и железа) в концентрациях, близких к ПДК, или превышающих нормативы, связано с техногенными причинами. Так, в результате отработки россыпных месторождений золота, при вскрытии сульфидсодержащих коренных пород происходит усиление процессов химического выветривания и увеличение в подземных водах содержание сульфатов и железа (Сусуман и др.). Чтобы сделать выводы о наличии на этих территориях техногенного загрязнения подземных вод, информации по этим участкам за 2017 г. нет.

Мониторинг химического состава подземных вод на водозаборах их владельцами проводится в ограниченных объёмах. Информация по гидрохимии добываемых вод в

официальной отчётности по форме 4-ЛС, как правило, приводится усреднённая и часто повторяющаяся из года в год.

Сравнительный анализ отчётности по форме 4-ЛС последних трёх лет показал, что недропользователи, во-первых, показывают усреднённые годовые значения показателей в разделе «Сведения о качестве питьевых и технических подземных вод», во-вторых, информация отчётного года почти по всем разделам зачастую повторяет информацию года предшествующего. Это свидетельствует о формальном подходе специалистов к подготовке документов отчётности и требует принятия управленческих решений.

Мониторинг загрязнения подземных вод на участках отработки месторождений твёрдых полезных ископаемых проводится в ограниченных объёмах. Предприятиями-недропользователями результаты производственного контроля должны предоставляться в Управление по недропользованию (ныне - отдел геологии и лицензирования Департамента по недропользованию по Дальневосточному федеральному округу по Магаданской области), но эти сведения в последние годы недоступны для обобщения в рамках ГМСН.

По Чукотскому автономному округу объектная информация для характеристики гидродинамического состояния и качества подземных вод весьма скудная как в предыдущем 2016 году, так и в 2017 г.

В 2016-17 гг. качественный состав подземных вод благополучный. Большая часть водозаборных сооружений, если судить по официальной отчётности, эксплуатируют подземные воды кондиционного качества. Отмечены отдельные случаи превышения ПДК по железу, мутности и водородному показателю. Однако, достаточно скудная отчётность по гидрохимии в формах 4-ЛС, не дает возможности судить об экологическом благополучии территорий или наоборот присутствия элементов загрязнителей в добываемой подземной воде. Отчётная форма 4-ЛС за 2017 г. содержит в общем перечне 18 химических элементов, но по отчетности их количество не превышает 5-7. По опыту мониторинговых работ на территории Дальневосточного округа, такого количества анализируемых показателей в воде явно недостаточно, особенно в пределах территорий городской промзоны и участков разработки полезных ископаемых.

Выводы:

Недостаточное финансирования работ по ГМСН не позволяет проводить ежегодные сезонные (квартальные) наблюдения с комплексом опробования на участках устойчивого загрязнения подземных вод, или хотя бы обследование проблемных объектов.

В Дальневосточном регионе, в целом, состояние химического состава подземных вод характеризуется незначительным изменением качества только в первых от поверхности незащищённых водоносных слоях и линзах (верховодки). Причина проникновения за-

грязнения - бесконтрольное использование участков недр. На территориях с глубоко залегающими водоносными горизонтами химический состав воды соответствует природному составу.

Результаты объектного гидрохимического мониторинга ограничиваются лишь определением недропользователями до 20 показателей, среди которых может и не быть тех, которые относятся к категории привнесённых. «Программы…» на ведение мониторинга на водозаборах составляются формально, без учёта особенностей добываемой воды и специфики гидрогеологических условий участка недропользования, так же формально и выполняются.

В соответствии с последовательно меняющимися Приказами (№ 433 от 21.05.2001г., № 1197 от 24.11.2005, № 769 от 26.12.2016 г.) Министерства природных ресурсов и Роснедр, Региональные центры ГМСН должны ежегодно информировать органы государственной власти о состоянии недр, оперативно направляя сведения об изменении их состояния, а также разрабатывать соответствующие рекомендации по снижению негативных последствий от воздействий на недра для каждой конкретной ситуации.

Учитывая ограниченность ресурсов подразделений ГМСН, необходимо, чтобы мониторинг загрязнения подземных вод осуществлялся в основном за счёт средств недро пользователей, так как система лицензирования недропользования предусматривает организацию наблюдений при пользовании недрами и последующую передачу информации в органы государственной статистики.

Поэтому эффективность результатов можно повысить, если:

– **необходимо** при оформлении прав на недропользование в лицензионных условиях предусматривать создание специализированной наблюдательной сети;

– при проектировании хозяйственных объектов с возможным негативным влиянием на компоненты природной среды на участке землепользования, следует предусматривать обязательное создание наблюдательной сети в зоне деятельности;

– методика наблюдений для каждого объекта должна определяться производственными программами в соответствии с конкретными условиями эксплуатации хозяйственных объектов, а полученные результаты должны поступать в систему ГМСН.

В связи с тем, что вопросы объективной оценки качества питьевых вод имеют чрезвычайную значимость для здоровья населения, приводится рекомендуемый минимальный перечень показателей качества подземных вод на участках их эксплуатации (Табл. 1.48). Этот перечень сформирован с учётом выявленных на территории Дальневосточного округа природных гидрогеохимических аномалий и установленных видов загрязнения подземных вод.

При организации контроля качества питьевых вод на основании рекомендуемого перечня показателей можно будет:

– осуществлять объективную оценку качества подземных вод;

– определять степень загрязнения водоносных горизонтов;

– разрабатывать рекомендации по локализации существующих очагов загрязнения;

– разрабатывать мероприятия, способствующие сокращению негативного влияния техногенных факторов на водоносные горизонты, как составную часть природной среды;

– рекомендовать участки поисков новых, экологически безопасных источников водоснабжения.

Таблица 1.48

Рекомендуемый минимальный перечень основных показателей, для определения на водозаборах, с целью контроля качества подземных вод

Показатель	Единица измерения	Норматив ПДК	Класс опасности	Возможные причины повышенных концентраций	Примечания
		по САНПиН 2.1.4.1074-01 (ГН 2.1.5. 1315-03)			
Железо (Fe)	мг/л	0,3	3	Природные	В скобках - норматив по ГН 2.1.5.1315-03
Марганец (Mn)	мг/л	0,1	3	Природные	
Кремний (Si)	мг/л	10	2	Природные	
Литий (Li)	мг/л	0,03	2	Природные Загрязнение	
Кадмий (Cd)	мг/л	0,001	2	Загрязнение	
Бериллий (Be)	мг/л	0,0002	1	Природные Загрязнение	
Мышьяк (As)	мг/л	0,05 (0,01)	2	Природные Загрязнение	
Бор (B)	мг/л	0,5	2	Природные Загрязнение	
Барий (Ba)	мг/л	0,1 (0,7)	2	Природные	
Алюминий (Al)	мг/л	0,2	2	Загрязнение	
Фтор (F-)	мг/л	1,5	2	Природные	
Бром (Br-)	мг/л	0,2	2	Природные Загрязнение	
Таллий (Tl)	мг/л	0,0001	1	Загрязнение	
Свинец (Pb)	мг/л	0,03 (0,01)	2	Загрязнение	
Нитрат (NO3-)	мг/л	45	3	Загрязнение	
Нитрит (NO2-)	мг/л	3	2	Загрязнение	
Аммоний (NH4+)	мг/л	2	3	Загрязнение	
Нефтепродукты	мг/л	0,1	Не определён	Загрязнение	
Окисляемость	мг О/л	5	Не определён	Загрязнение Природные	
Минерализация	мг/л	1000	Не определён	Загрязнение, Природные	Для морского побережья, для зоны затрудненного водообмена
Хлорид (Cl-)	мг/л	350	4	Природные Загрязнение	
Сульфат (SO4 2-)	мг/л	500	4	Природные , Загрязнение	

2.ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Общие сведения

Территория Дальневосточного округа, для которой характерно многообразие природно-климатических зон и поясов, сложные геолого-структурные и гидрогеологические условия, характеризуется большим разнообразием экзогенных геологических процессов, активная динамика которых обуславливается резко континентальным климатом, влиянием морских циклонов, наличием многолетней мерзлоты в северных районах и определяется преимущественно быстроизменяющимися группами факторов, такими как температура, штормовые ветры, расходы и уровни воды в реках, извержение вулканов, неотектонические движения. Интенсивно проявленные, денудационно-эрозионные и флювиально-аккумулятивные процессы, в сочетании с климатическими факторами воздействия (атмосферные осадки) – накладывают свой отпечаток на рельеф и отражаются на характере жизнедеятельности населения и хозяйственного освоения округа.

Всего на территории ДВ округа насчитывается до 30 типов ЭГП, имеющих региональное распространение. В их число входят: оползни, осовы, обвалы, осыпи, овражная эрозия, абразия, сели, боковая и донная эрозия рек, подтопление, отседание блоков скальных пород, лавины, нивальные процессы, курумы, солифлюкция, наледи, карст, цунами, эоловые процессы, заболачивание, выпадение вулканического пепла (пеплопады) и суффозионно-провальные процессы в вулканических пеплах. В зоне распространения многолетнемёрзлых пород широко распространены криогенное растрескивание грунтов, термокарст, термоабразия.

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 54 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;

-актуализировать и пополнить структурированный массив 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 2017 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.

В 2017 году режимы чрезвычайной ситуации, обусловленные проявлениями экзогенных процессов, не вводились.

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, Сахалинской области, Республики Саха (Якутия): АО "СахГРЭ", ООО "ЮжЯкутгидрогеология", ООО "Регион".

Общие сведения о развитии ЭГП на территории Дальневосточного округа представлены в таблице 2.1.

Площадь территории ДФО 6216,9 тыс. м^2.

Протяженность морской береговой линии в пределах ДФО, более 12 тыс. км.

Протяженность береговой линии водохранилищ в пределах ДФО, около 10 тыс. км.

Протяженность речной сети в пределах ДФО - 1816,0 тыс. км.

Таблица 2.1

№№ п/п	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 Саха					
Площадь территории –3219,22 тыс. км^2					
Общая протяженность речной сети составляет свыше 1,5 млн. км					
1	КР	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Эа	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Ка	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Приморский край					
Площадь территории – 165,92 тыс. км^2					

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
Протяженность береговой линии озер, морей и океанов 2,04 тыс км					
Общая протяженность речной сети составляет 180 тыс. км.					
Протяженность береговой линии водохранилищ 120 км.					
1	Ос	0,0199	0,00012	7	0,0422
2	Оп	0,235	0,141	11	0,066
3	Эо	3,433	0,047	12	0,0166
4	Об	0,0005	$3,261x10^{-4}$	1	$6,028x10^{-3}$
5	Пу	2,0	$2,776x10^{-4}$	1	$1,388x10^{-4}$
6	Се	0,345	0,208	2	0,012
Хабаровский край					
Площадь территории, 788,6 тыс.км^2					
Протяженность береговой линии озер, морей и океанов, 3,39тыс. км					
Протяженность речной сети 550,0 тысяч км					
1	ГЭ	>1000	>0,2	>1000	0,002
2	На	>9000	1,14	>1800	0,002
3	Об	>1000	>0,13	>500	0,0006
4	Ос	>1000	>0,13	>500	0,0006
5	Оп	>1000	>0,13	>500	0,0006
Амурская область					
Площадь территории 361,9 тыс. кв. км.					
Общая протяжённость речной береговой линии около 220 тыс. км.					
Протяженность береговой линии водохранилищ, км Зейское-1725, Бурейское--1597					
1	Зб	~135000 км^2	н.д.	н.д.	н.д.
2	ГЭ	~200000км	н.д.	н.д.	н.д.
3	ГА (водохр.)	~2365	н.д.	н.д.	н.д.
Камчатский край					
Площадь территории – 464,3 тыс. км^2					
Протяжённость береговой линии морей и океана – >5,8 тыс. км					
Протяжённость речной сети, -216 тыс.км.					
1	ГА	1500 п.км.	>25	повсеместно	1
2	ГЭ	50 000 п. км	>25	Проявлены по всем водотокам, особенно маги-стральным.	1
3	Эо	120 км^2	3	12.	0,1
4	Оп	10 км^2	3	10	1
5	Пеплопады	50 км^2	3	2	0,04
6	Су	50	<3	40	0,8
7	Пт	100 км^2	<3	100	1
8	Со	250 км^2	3 - 10	50	0,2
9	Тк	370 км^2	10	600	1,6
10	Зб	3500 км^2	>25	50	0,01
Магаданская область					
Площадь территории 462,4 км^2					
Общая протяженность речной сети-380 тыс. км					
Общая протяжённость береговой линии более 15,9 тыс. км.					
1	ГР	н.д.			
2	КР	н.д.			
Сахалинская область					
Площадь территории - 87,1 тыс. км^2 (в т.ч. о. Сахалин - 76,4 тыс. км^2)					
Протяженность береговой линии моря - около 2,67 тыс км					
Протяженность речной сети, км - около 105.0 тыс км					

Окончание таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
1	Оп	около 5 680	7,4		
2	ГА	около 980	36,8	106	
3	Се	около 3 980	5,2	более 500	
4	ГЭ	около 11 825	11,3		
Еврейская автономная область					
Площадь территории –36,0 тыс. км^2					
Общая протяженность речной сети составляет 8,231тыс. км					
1	ГЭ	н.д.			
2	На	З			
3	Зб	н.д	8,26	2	0,05
Чукотский автономный округ					
Площадь территории –721,5тыс. км^2					
Протяженность береговой линии составляет 4.0 тыс. км.					
Общая протяженность речной сети составляет 734,8 тыс. км					
1	ГР	н.д.			
2	КР	н.д.			

Оценка степени пораженности процессами ЭГП территории Дальневосточного федерального округа приблизительна, из-за отсутствия необходимых данных по всей площади распространения. Прогнозирование развития опасных геологических процессов возможно только на основе выявления закономерностей их развития и активизации. На основании имеющихся данных составлена схема пораженности территории гравитационными процессами (Рис. 2.1).

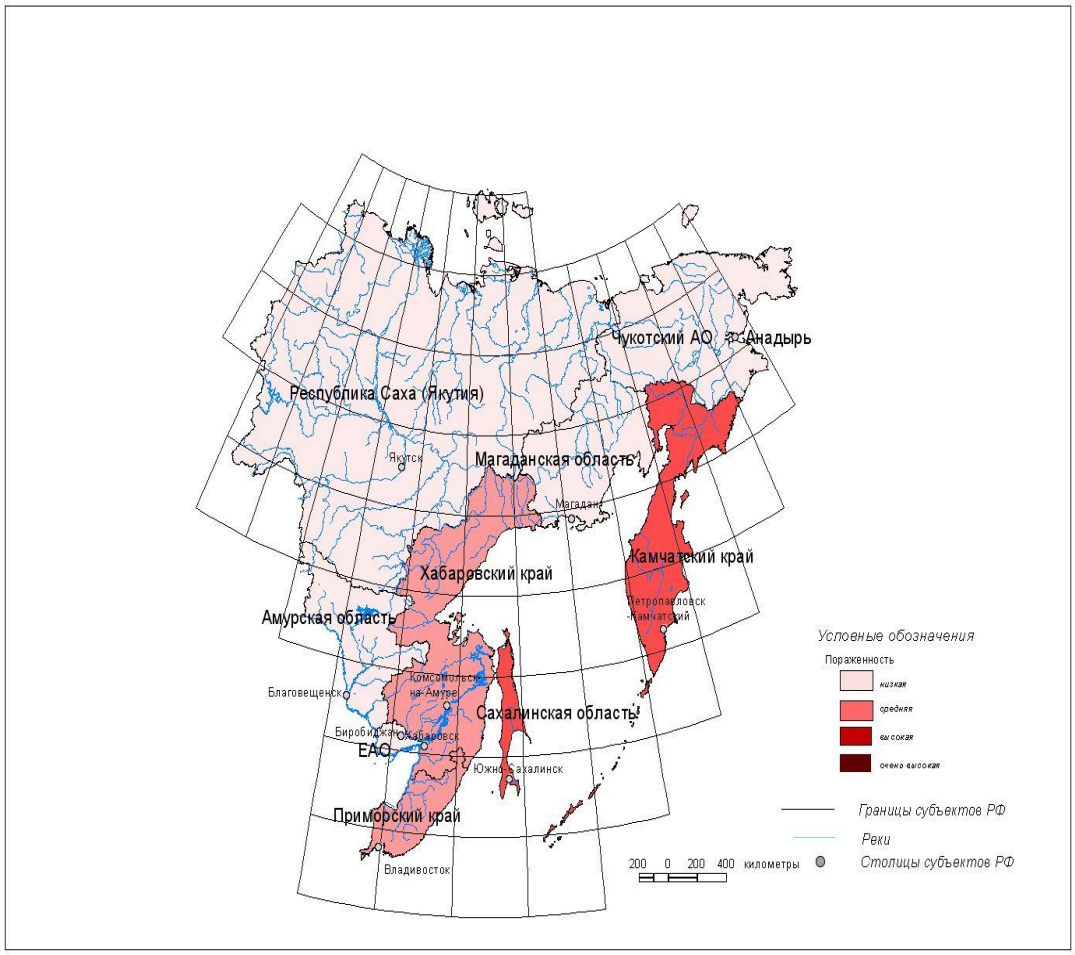


Рис. 2.1 Схематическая карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационными процессами в 2017 г.

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

В 2017 году наблюдения за ЭГП были продолжены на 54 пунктах опорной наблюдательной сети (Рис. 2.2) за обвально-оползневыми, осыпными, эрозионно-овражными процессами.

Условия развития и активность проявления ЭГП оценивались в пределах 4-х субъектов Дальневосточного округа (Приморский, Хабаровский, Камчатский края, Сахалинская область) путём проведения регулярных инженерно-геологических обследований (срочных или сезонных) на 54 пунктах проявления опасных экзогенных геологических процессов с использованием визуальных и полуинструментальных, фотографических методов оценки для определения морфометрических и динамических характеристик по наблюдательной сети (профилям, маркам, реперам и т.д.). Координатная привязка осуществлялась при помощи приборов GPS. На территории других субъектов Дальневосточного округа работы по ведению мониторинга ЭГП проводились в рамках сбора и обработки информации. Полученные результаты использовались при обобщении материалов по

ведению мониторинга ЭГП.

Обследования производились с целью картирования основных показателей активности ЭГП (оползней, склоновых гравитационных процессов), в том числе:

- определения степени активности экзогенных процессов;
- количество и площадь активных, активизировавшихся и вновь образовавшихся оползней;
- количество прошедших склоновых гравитационных процессов;
- величина смещения отдельных частей оползня, включая полуинстументальные наблюдения по реперной сети.

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, деллювиально-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).

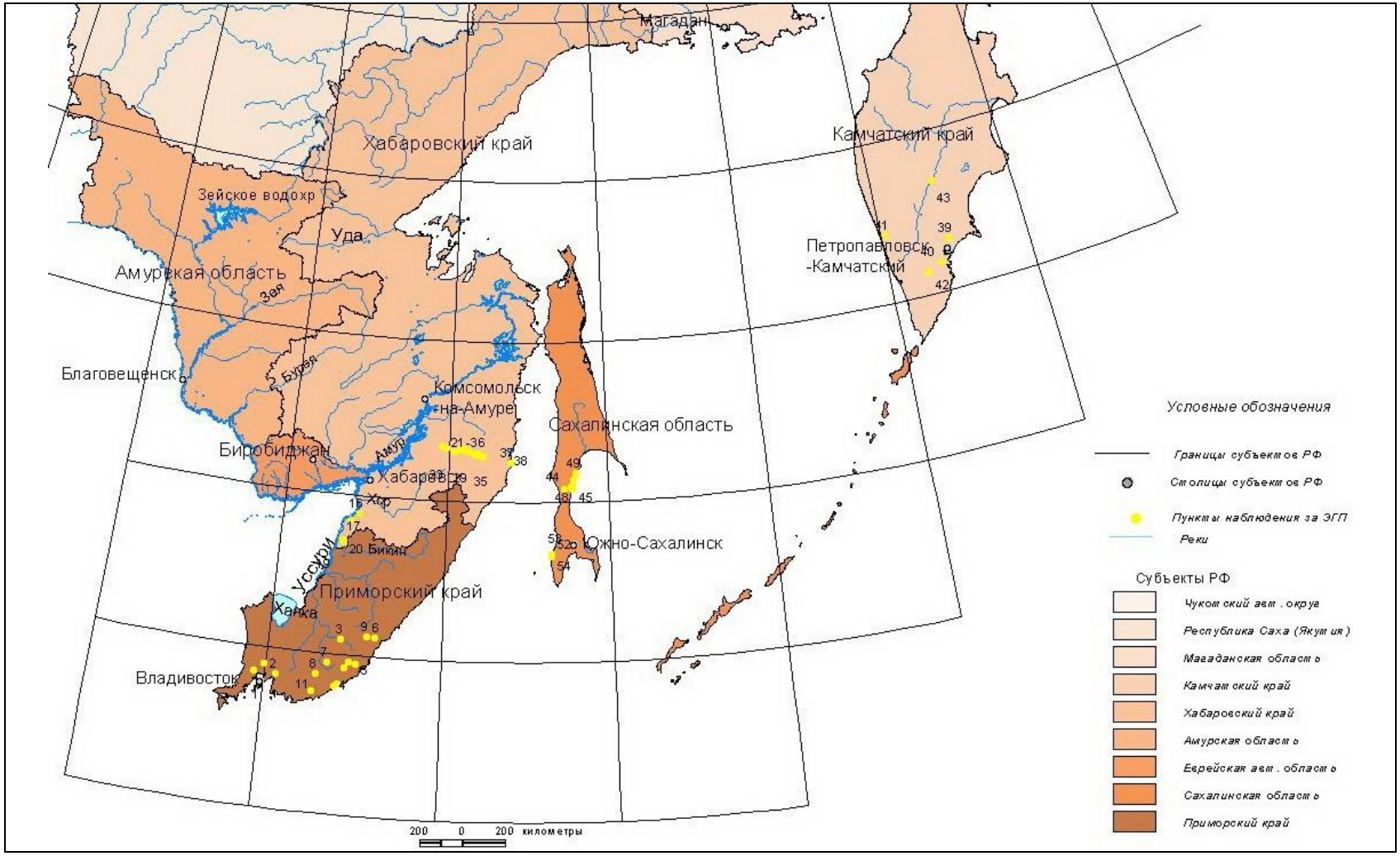


Рис. 2.2 Схематическая карта расположения пунктов наблюдения за ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 г.

№	Пункты наблюдения	Номер по реестру	Наблюдаемые ЭГП
1	2	3	4
	Приморский край		
1	Кравцовский	25/1110/1	Оп
2	Шкотовский	25/1110/2	Оп
3	Шумный	25/1110/3	Ос
4	Горноводный	25/1110/4	Ос
5	Новониколаевский 1	25/1110/5	Ос
6	Дальнегорский	25/1110/6	Ос
7	Уссурийский	25/1110/7	Оп
8	Лазовский 2	25/1110/8	Эо
9	Высокогорский	25/1110/9	Ос
10	Лазовский 3	25/1110/10	Об
11	Петровский	25/1110/11	Пу
12	Раздольненский	25/1110/12	Оп
13	Лазовский 1	25/1110/13	Ос
14	Новониколаевский 2	25/1110/14	Об
15	Милоградовский	25/1110/15	Эо
	Хабаровский край		
16	Уссури 116 км	27/1110/1	Ос, Об
17	Уссури 146 км	27/1110/2	Ос, Об
18	Уссури 215 км	27/1110/3	Ос, Об
19	Уссури 217 км	27/1110/4	Ос, Об
20	Уссури 219 км	27/1110/5	Ос, Об
21	Лидога 80 км	27/1110/6	Ос, Об
22	Лидога 90 км	27/1110/7	Ос, Об
23	Лидога 128 км	27/1110/8	Ос, Об
24	Лидога 136 км	27/1110/9	Ос, Об
25	Лидога 155 км	27/1110/10	Ос, Об
26	Лидога 169 км	27/1110/11	Ос, Об
27	Лидога 180 км	27/1110/12	Ос, Об
28	Лидога 190 км	27/1110/13	Ос, Об
29	Лидога 211 км	27/1110/14	Ос, Об
30	Лидога 220 км	27/1110/15	Ос, Об
31	Лидога 223 км	27/1110/16	Ос, Об
32	Лидога 232 км	27/1110/17	Ос, Об
33	Лидога 236 км	27/1110/18	Ос, Об
34	Лидога 240 км	27/1110/19	Ос, Об
35	Лидога 251 км	27/1110/20	Ос, Об
36	Лидога 253 км	27/1110/21	Ос, Об
37	Сетуан	27/1110/22	Ос, Об
38	Лососина	27/1110/23	Ос, Об
	Камчатский край		
39	Корякско-Авачинский	41/1210/1	Оп, Об, Ос
40	Вилючинский	41/1210/2	Оп, Об, Ос
41	Усть-Большерецкий	41/1210/3	Оп, Об.
42	Толмачевское озеро	41/1210/4	Оп, Об
43	Мильковский	41/1210/5	Оп, Об
	Сахалинская область		
44	Угледарский	65/1210/1	Оп
45	Осиновский	65/1210/2	Оп
46	Южный	65/1210/3	Об
47	Прибрежный	65/1210/4	Оп
48	Осиновский 2	65/1210/6	Оп
49	Линейный	65/1210/8	Оп
50	Карьерный	65/1210/9	Ос, Оп
51	Южный	65/1210/11	Ос, Оп
52	Школьный	65/1210/12	Оп
53	Журавушка	65/1210/13	Оп
54	Дачный	65/1210/11	Оп

Продолжение Рис. 2.2 Характеристика технологических объектов

Инженерно-геологическое обследование (50 км) масштаба 1: 200 000 проводилось вдоль трассы магистрального газопровода Кшукского газоконденсатного месторождения, Участок обследования проходил по Западно-Камчатской низменности с севера на юг.

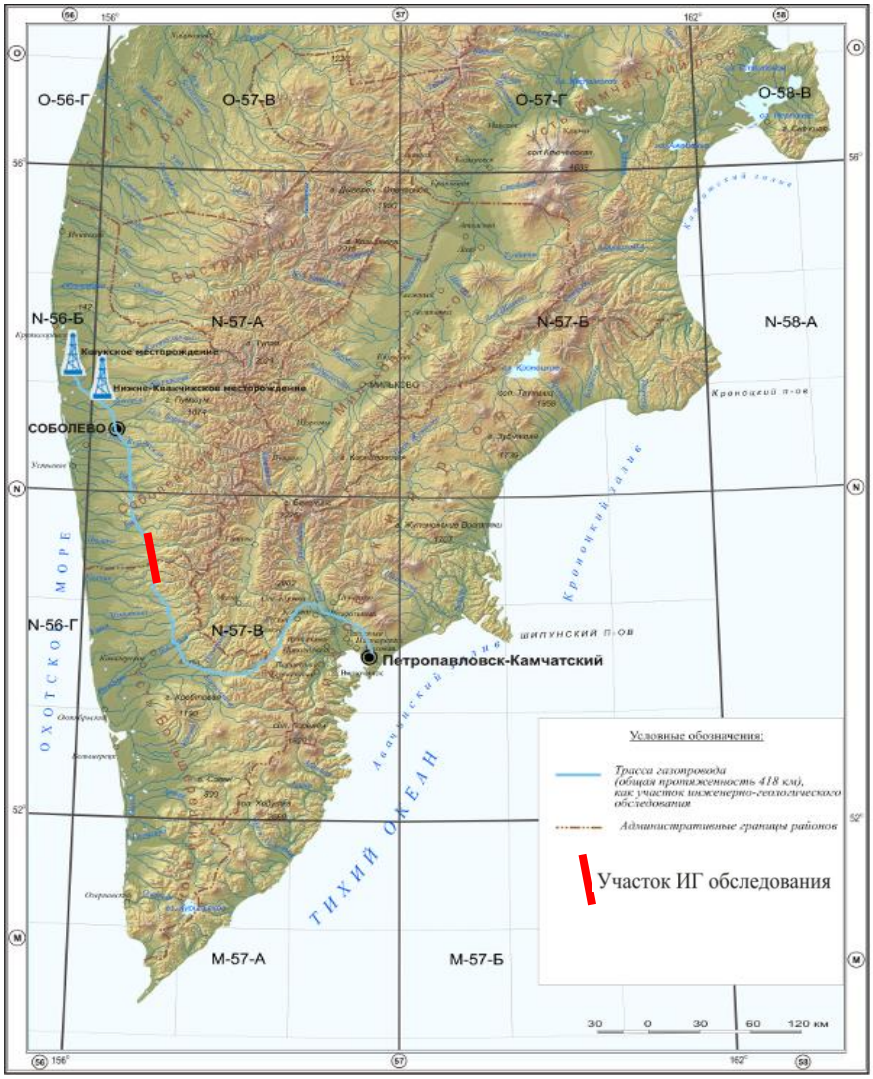


Рис.2.3 Карта-схема обследования газопровода с. Соболево – г.Петропавловск-Камчатский.

На данном этапе эксплуатации газопровода, критерием оценки эколого-геологической обстановки обследованной территории -является благоприятная (допустимая) степень нарушенности среды. В целом, это малоосвоенная территория с минимально распространенными и спокойными экзо - и эндогеодинамическими условиями, нерегулярными (редкими) проявлениями слабых по интенсивности природных геологических опасностей. Из хозяйственных объектов на участке существует только дорога с грунтовым покрытием, какие либо здания и сооружения отсутствуют.

В основном опасные ЭГП проявлены в районах пересечения трассой газопровода русел рек и их притоков. В периоды половодья и паводков здесь наблюдается активное разрушение береговых уступов (даже самых незначительных по высоте) оползневыми и обвально-осыпными процессами. Наибольшую опасность они представляют для мостовых переходов.

Учитывая, что прокладка трубопровода и строительство технологических проездов в долинах водотоков и через их русла может не только изменить природную направленность эрозионных процессов, но и значительно увеличить интенсивность гравитационных процессов (особенно оползневых), необходимо проводить специальные наблюдения, для того чтобы избежать или предупредить опасное развитие последних.

В результате планового инженерно-геологического обследования 156 километров автодороги Тында - Большой Невер Амурской области выявлено, что значительная часть участков обследованной трассы находится в стадии реконструкции или нового строительства. Участок обследования проходит по отрогам хребта Тукурингра. В пределах обследованной территории, наиболее опасными следует считать обвалы, осыпи, в результате активизации которых может произойти обрушение несвязных пород на дорожное полотно, создавая аварийную ситуацию. Но указанные проявления единичны и реальной угрозы не представляют.

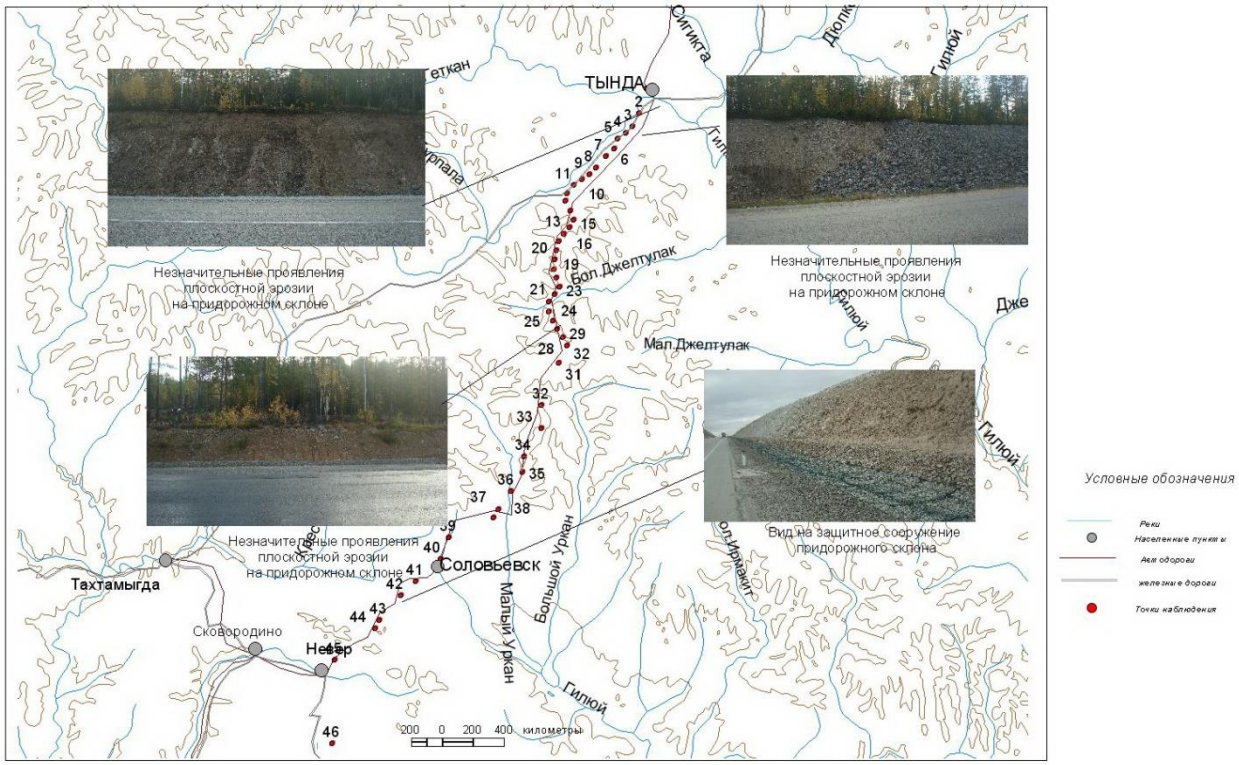


Рис.2.4 Карта-схема обследования трассы Тында-Большой Невер

В результате проведения плановых обследований территорий и объектов, подверженных воздействию ОЭГП на территории Сахалинской области получены следующие результаты:

При обследовании участка берега в пределах и в районе Окружного месторождения нефти на востоке Сахалина, выявлено интенсивное воздействие на береговой уступ гравитационно-абразионных, гравитационно-эрозионных и оползневых процессов. По некото-

рым признакам на момент обследования, по крайней мере, сильная активность гравитационно-абразионных процессов на участке отсутствовала. На участке выявлено два относительно крупных блоковых оползня в береговом уступе. Один из них был известен ранее, с девяностых или двухтысячных годов. На обоих оползнях отмечена активность за период 2017 г. читаемая по однозначно свежим трещинам и даже острым гривам отседающего грунта (на южном оползне).

При обследовании участков берега между г. Холмск и пос. Томари на западном побережье юга острова, выявлено сильное воздействие на береговой уступ комплекса гравитационно-абразионных процессов и развитие на данном участке оползневых процессов. Оба вида процессов создают угрозу воздействия на проходящие вдоль берега автомобильную и железную дороги районного и областного значения. Отмечен ряд участков, где бровка берегового обрыва в которой могут образоваться оползни (в т.ч. оползни обвалы) проходит в опасный близости от автомобильной и железной дорог. На отдельных участках головная трещина отрыва медленно развивающихся оползней имеющих меленькую головную ступень проходит менее чем в 10 мерах от полотна автодороги. На участках активного воздействия гравитационно-абразионных процессов в области развития морских отложений слагающих террасу по которой проходят автомобильная и железная дороги и на которых отсутствуют (разрушены) или нарушены береговые защитные сооружения происходит интенсивное разрешение берега и отступание берегового уступа как в виде линейных участков, так и в виде вытянутых цирков. Активность оползневых процессов на обследованных участках напрямую зависит от активности гравитационно-абразионных процессов. В части оползневых процессов на обследованных отрезках берега выявлены единичные следы активности, однозначно относимые к периоды 2017 г, а вот свежие признаки активности гравитационно-абразионных процессов прямые и косвенные присутствуют почти на всем протяжении обследованных участков.

На трех участках: г. Большевик (спортивно-туристический комплекс «Горный воздух»), карьер и его отвалы и старый оползень в отвалах на правом берегу р. Амурская и карьер и его отвалы и на правом берегу р. Лопатинка в результате обследования не выявлено активных проявлений с нелокальным значением. Например, в языке старого оползня из отвалов карьера на правобережье р. Амурская отмечен участок вторичной активизации, существующий за счет размыва уступа языка оползня рекой и увлажнения грунта языка, вероятно, родником. Активность вялотекущая. На площади карьера и отвалов на правом берегу р. Лопатинка отмечено развитие плоскостных и русловых гравитационно-эрозионных процессов. При обследовании на северо-восточном склоне г. Большевик не выявлено никаких признаков развития ОЭГП кроме промоины на склоне.

Активность существующих проявлений в части интенсивных ОЭГП могущих нанести ущерб землям и хозяйственным объектам выявлен на 2-х объектах: участки берега Татарского пролива на отрезке побережья между г. Холмск и пос. Томари и на восточном побережье среднего Сахалина в пределах участка добычи переработки нефти Окружного месторождения. При обследовании 5 объектов не выявлено вновь образовавшихся проявлений ОЭГП.

Таблица 2.2

Результаты наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Субъект РФ	Площадь (протяженность) обследованной территории, км^2 (км)	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	Хабаровский край	130	Эп	2	0,07	2,5	2,0
		1,0	ГА	2	2	0,2	20,0
		430	Ос, Об	19	0,04	38	8,83
2	Приморский край	11,576	Оп	13	1,2	0,79	7,78
		23,9	Об, Ос	8	0,33	0,57	2,4
		7,52	ЭО	13	1,73	0,11	1,46
		2,0	ПУ	1	0,5	0,024	1,2
		0,1	ГЭ	1	10	0,002	2
		0,6	Эп	1	1,7	0,006	1
3	Камчатский край	23,2	Оп, Об	19	1,2	2,8	22,0
		23,2	Ос, Оп	11	0,98	1,0	10,0
4	Сахалинская область*	24,175 3,93 15,7	Оп ГА Об, Ос	6	0,25	0,0564 2,715	0,23 69,08

* -данные за 2016г.

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2017 г.

На территории Дальневосточного округа широко распространены все виды опасных геологических процессов, влияющих на безопасность населения, недропользования, водопользования и землепользования. Высока разница в хозяйственном освоении и населенности территории, освоены и заселены только южные районы. Отсюда следует огромная неравномерность в освещении возможных рисков и реальных проявлений ЭГП на территории ДФО.

Режим активизации экзогенных геологических процессов определяли такие группы факторов, как атмосферные осадки, температура, штормовые ветры, расходы и уровни воды в реках, извержение вулканов, неотектонические движения и термовлажностной режим ММП.

Гравитационным процессам подвержена практически вся территория округа. Резкая активизация оползневых и обвально-осыпных процессов приурочена к периодам весеннего половодья и летне-осенних дождевых паводков, обусловленная эрозионной подрезкой

оснований склонов. 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, деллювиально-пролювиальные, пролювиальными и коллювиальными отложениями). Активизация гравитационных процессов в виде оползней, оплывин, осыпей и обвалов наблюдалась в Хабаровском, Приморском, Камчатском краях, Сахалинской области. Активность их различна, от низкого до высокого уровня (рис. 2.5-2.8).

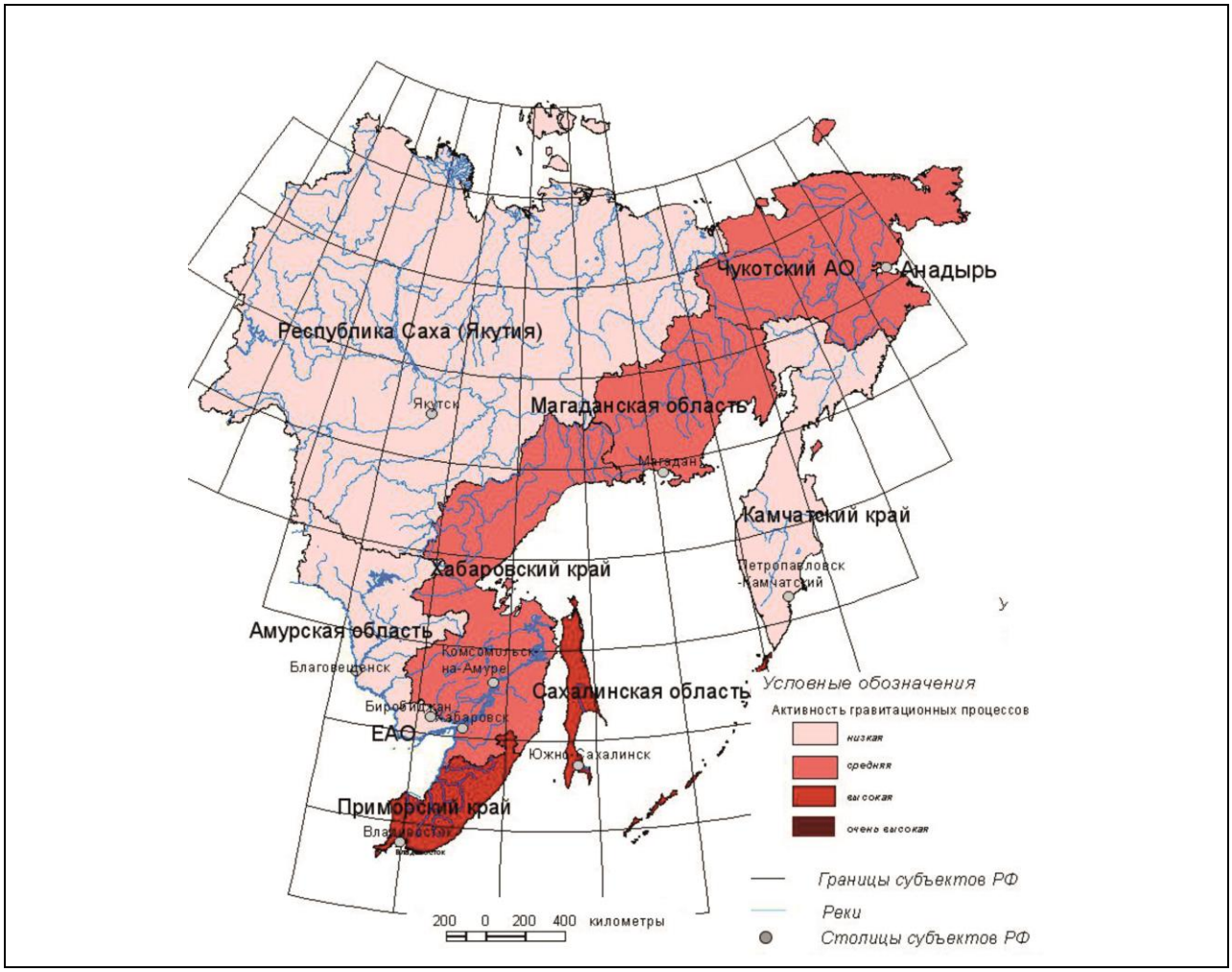


Рис. 2.5 Карта активности гравитационных процессов на территории Дальневосточного округа в 2017 г.

Оползни развиты по бортам долин рек и ручьев и на склонах абразионных уступов средних и высоких морских террас. Подверженность территории землетрясениям интенсивностью в 7-9 баллов, также приводит к активизации оползней. Направление перемещения грунтовых масс приурочено к морфологии рельефа и под углом к полотну автодороги (рис.2.6).



Рис. 2.6 Оползень на участке 655 км федеральной автомобильной дороги А370 Хабаровск-Владивосток. (фото Приморского отделения ДВРЦ ГМСН)

Вдоль подножий крутых склонов в горной местности, отмечаются осыпи и обвалы. Величина обвалившейся массы варьирует в самых широких пределах, начиная от обрушения со склонов небольших обломков пород, которые, накапливаясь на более пологих участках склонов, образуют осыпи, и до обвалов более крупных масс (Рис. 2.7-2.8).



Рис. 2.7 Осыпные явления вдоль автодороги "Лидога-Ванино" (май 2017г.)



Рис.2.8 Вывалы обломков горной породы на 90 км автодороги Ванино-Лидога (май 2017 г.)

Оврагообразование - процесс сосредоточенного размыва слабоводостойких пород. Наличие отрицательной формы рельефа и отсутствия дренажной системы через дорожное полотно вызывает ежегодно постоянный перелив дождевых вод в период прохождения интенсивных дождей (тайфуны) с размывом обочины, при этом образуя конус выноса пролювиальных отложений. Образование оврагов наносит ущерб всем отраслям хозяйства

так или иначе связанным с землепользованием. Овражная эрозия формируется в придорожных кюветах, с размывом придорожной насыпи и дорожного полотна, действующих автодорог. Активизация процессов овражной эрозии отмечены на территориях Хабаровского и Приморского краев. Активность этих процессов отмечена на среднем уровне.

Процессы плоскостной эрозии отмечены практически по всей территории округа на придорожных склонах. (Рис. 2.9-2.10). Активность процессов средняя.



Рис. 2.9 Проявления плоскостной эрозии на склонах вдоль автодороги Лидога-Ванино (май 2017 г.)



Рис. 2.10 Проявления плоскостной эрозии на склонах вдоль автодороги Хабаровск-Бикин (май 2017г.)

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 (Рис. 2.11). Активность выше средней на территории Камчатского края и Сахалинской области.



Рис. 2.11 Вид активного разрушения клифа (мыс.Левашова) корневой части морской косы, на которой расположен пос. Октябрьский (фото ООО "Аква, 2016г.)

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, на Камчатке, (рис. 2.12.) 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.



Рис. 2.12 Проседание трубы газопровода вследствие суффозионных процессов (Фото ООО"Аква" 2017г.)

Заболачивание, развивающееся на участках с глинистым или криогенным водоупором и отсутствием стока, характерно для большей части равнинных территорий Дальневосточного округа. Техногенное заболачивание, обусловленное нарушением правил строительства и эксплуатации промышленных, гражданских сооружений, дорог, ЛЭП, водопроводов и т.д., происходит практически во всех поселках и городах на застраиваемой территории.

Процессы гравитационно-эрозионные имеют развитие по всей территории Дальневосточного округа (Рис. 2.13). Активность отмечена на среднем уровне.





Рис. 2.13 Гравитационно-эрозионные процессы на р.р. Уссури и Амур

Криогенный тип экзогенных геологических процессов на территории края представлен преимущественно сезонными морозными буграми пучения и наледеобразованием, приуроченными к автомобильным дорогам не зависимо от дорожного покрытия.

Наледи распространены практически повсеместно по всей территории Дальневосточного федерального округа. Активность их отмечена на среднем уровне.

На ФАД "Амур" на территории Еврейской автономной области образование склоновых наледей происходит ежегодно в конце декабря и держатся они вплоть по апрель-май (Рис .2.14- 2.15).



Рис. 2.14 Склоновая наледь на ФАД Чита-Хабаровск (Еврейская АО) (март 2017г.)



Рис. 2.15 Наледи на склонах вдоль автодороги Лидога-Ванино (май 2017г.)

Активизация морозного пучения, проявляются на одних и тех же участках автомобильных дорог с отсутствием дренажных систем. Параметрические характеристики, как правило, контролируются шириной дорожного полотна 8,0-10,0 м, высотой бугра до 0,3-0,4 м, при длине 15,0 м. Активность процесса характеризуется как вялотекущая. Это вызвано, прежде всего, летне-осенней реконструкцией (ремонтом) придорожных выемок (кюветов) и, соответственно, снижением влияния метеорологического факторами — понижение уровней подземных вод.

Термокарст, солифлюкция, криогенное растрескивание грунтов (процессы, связанные с промерзанием и оттаиванием горных пород) характерны преимущественно для северных районов– зоны распространения многолетней мерзлоты, но и отмечены в южных районах.

Оврагообразование преимущественно имеет место на южных территориях округа (Приморский, Хабаровский края, Амурская область), но наблюдается ив северных районах (рис.2.16). В 2017 г. наблюдалась вялотекущая активизация процесса, характеризуемая незначительным увеличением глубины вреза.



Рис. 2.16. Оврагообразование в районе 216 км трассы газопровода (Фото ООО"Аква", 2017г).

Таблица 2.3

Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2017 г.

№ № п/п	Субъект Российской Федерации	оползневой	обвально-осыпные	карстово-суффозионные	овражная эрозия	эоловый	криогенные	гравитационно-эрозионные	гравитационно-абразионные	переработка берегов
8. Дальневосточный федеральный округ										
8.1	*Республика Саха (Якутия)*	4	4	4	н.д.	н.д.	3	н.д.	н.д.	н.д.
8.2	*Приморский край*	2	4	0	2	н.д.	4	4	н.д.	н.д.
8.3	*Хабаровский край*	3	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д.	н.д.

Окончание таблицы 2.3

8.4	*Амурская область*	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д.	3	3	3	н.д.
8.5	*Камчатский край*	3	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	3	3	н.д.
8.6	*Магаданская область*	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	3	3	н.д.	н.д.
8.7	*Сахалинская область*	4	2	0	0	0	0	0	0	н.д.
8.8	*Чукотский АО*	3	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д.	н.д.
8.9	*Еврейская АО*	0	4	н.д.	н.д.	0	3	3	0	н.д.

(1- очень высокая; 2-высокая; 3-средняя; 4-низкая; 0-процесс не развит; н.д.- нет данных)

Региональная активность экзогенных геологических процессов на территории Дальневосточного округа была на уровне среднемноголетних значений или около того, а в отдельных случаях фиксировались незначительные отклонения в ту или иную сторону. Случаев возникновения чрезвычайных ситуаций не было.

Рекомендации. На участках интенсивного развития гравитационно-эрозионных процессов в качестве защитных мер следует проводить строительство берегоукрепительных сооружений, предохраняющих от разрушения берегов, систематические берегоукрепительные мероприятия, такие как отсыпка крупно-глыбовым материалом, бетонирование берегового уступа, натягивание и закрепление защитных сеток.

Для предупреждения сложностей в эксплуатации дорожного сооружения, аварий и катастроф, ситуация должна находиться под контролем, предусматривающим производство регулярного инженерно-геологического обследования и создания режимной сети наблюдений за участками оползневых подвижек. Для удержания оползней в устойчивом состоянии и предотвращения возможного схода блоков на проезжую часть, рекомендуется строительство подпорных стенок, натягивание и закрепление задерживающих сеток, проводить расширение и углубление кюветов с уборкой оползневой массы из дорожного кювета. Для повышения эксплуатационной устойчивости дорожной подушки необходимо проведение ее гидроизоляции.

На водотоках с наледями следует проектировать мосты на свайных и столбчатых опорах, высота подмостового габарита должна обеспечивать свободный пропуск в течение всего зимнего периода наледеобразующих вод и весеннего паводка по поверхности наледи. Опасные участки оборудовать постоянными противоналедными устройствами.

Свободный пропуск наледей через зону искусственного сооружения применяют на водотоках с большими природными наледями, когда устранить причину образования наледи или задержать ее выше сооружения невозможно или экономически нецелесообразно. Этот принцип особенно рационален, когда по расчету отверстия на пропуск павод-

ковых вод требуется строить мост, способный одновременно пропускать наледеобразующую воду в течение всей зимы. При этом отпадает необходимость строительства противоналедных сооружений.

Для направленного стока весенних вод по наледи необходимо делать канавы в наледном льду, используя тепло солнечной радиации. По оси будущей канавы производить посыпку узкой полосой темного грунта где, через 2-3 суток образуется канава.

В районах с большим количеством осадков, особенно осенних, и значительным снежным покровом на косогорных участках дороги необходим отвод воды, создающей наледь.

В качестве основных мер борьбы с оврагами предлагается планировка рельефа, рекультивация земель после проведения разного вида работ, засыпка крупных отрицательных форм, уплотнение грунта, регулирование поверхностного и подземного стока, посадка деревьев на водоразделах и склонах.

На многих участках проявления осыпей автодороги не имеют кюветов, и осыпной материал в период активизации выходит на полотно дороги. Наиболее простым способом защиты от высыпания камней на полотно дороги является устройство кюветов вдоль трассы, подверженных воздействию осыпных процессов.

Из рекомендуемых мероприятий по предотвращению материального ущерба и гибели людей при извержении вулканов, наиболее приемлемыми является поддержание в постоянной готовности реальной системы оповещения населения об угрозе возникновения ЧС, а также разработка детального плана эвакуации.

Экстремальная метеорологическая обстановка (мощный тайфун), способна привести к критичному насыщению потенциальных селевых массивов влагой и дать начало селевому процессу. В связи с этим обстоятельством, при неблагоприятных метеорологических прогнозах, необходимо на процессоопасный период закрывать участки дорог для передвижения всех видов дорожно-транспортных средств.

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

Воздействию экзогенных геологических процессов на территории Дальневосточного округа подвергаются населённые пункты и хозяйственные объекты, расположенные, в основном, в наиболее заселённых районах округа.

Общая протяженность крупных рек в пределах округа составляет несколько тыс.км. В связи с этим, многие населенные пункты подвергаются воздействию затопления

в периоды сильных дождей, а также сопутствующих ЭГП - речной и овражной эрозии, оползневых процессов, осыпей, курумов и селей.

Сход сплывов и разгрузка селей на территории жилой и хозяйственной застройки в пределах мелких населенных пунктов происходит довольно часто, и практически считается рядовым явлением. Негативное воздействие испытывают автомобильные и железные дороги в местах трубопереездов через водотоки. Основной причиной такого воздействия является большое количество древесных остатков, накапливающихся в руслах малых рек, которые во время паводка создают заторы в местах, оборудованных водопропускными сооружениями с малой площадью сечения. Вероятно, данные негативные явления реализовалось в виде отдельных проявлений и во время прохождения циклонов.

Более всего на территории Дальневосточного округа воздействию гравитационных процессов подвержены транспортные объекты (линейные сооружения).

Первый и четвертый кварталы на территории Дальневосточного округа относятся к зимнему времени и являются непроцессоопасным. Наблюдались лишь незначительные отдельные случаи проявлений процессов оплывания грунта в южных районах Приморского края, и обвально-оползневых процессов на высоких нелитифицированных уступах морского побережья на протяжении от мыса Лопатка до устья р. Кихчик, в том числе оползневые деформации фронтальной части морской косы, на которой расположен посёлок Октябрьский (участок наблюдений "Усть-Большерецкий").

Во втором квартале региональная активность ЭГП на территории Дальневосточного округа наблюдалась на среднем и низком уровнях.

По территории округа имелись отдельные случаи активизации гравитационных процессов и овражной эрозии на придорожных склонах автодорог Хабаровского и Приморского краев в виде осыпей, оползания, результатом которых было заполнение обломками придорожных водоотводящих канав и высыпания обломков на дорожное полотно разрушение путем размыва придорожных откосов (рис.2.17).



Рис. 2.17. Выход оплывших рыхлых грунтов в результате плоскостной эрозии со склона на автодорогу Хабаровск-Бикин, 116 км. (май 2017).



Рис. 2.18. Вывал на автодорогу Ванино-Лидога продуктов разрушения горных пород после зачистки полотна дорожными службами (октябрь 2017г.).



Рис. 2.19 Активизация процесса гравитационной эрозии на участке 276,1 км автодороги Находка-Кавалерово по состоянию на 07.06.2017 г. (фото Приморского отделения ДВРЦ ГМСН)



Рис. 2.20 Активизация процесса оползания грунтовых масс на участке 80,1 км автодороги А-370 «Уссури» по состоянию на 06.06.2017 г. (фото Приморского отделения ДВРЦ ГМСН

В третьем квартале по территории Дальневосточного округа динамика всех типов ЭГП была на уровне средних и несколько повышенных значений. Основными факторами активизации являлись осадки. Затопление территорий поверхностными водами в третьем квартале отмечалось на территории Республики Саха (Якутия), Приморского края, отдельных районов Амурской области.

Следует отметить, что наибольшая активизация процессов приурочена к осадочным слаболитифицированным неоген-палеогеновым и современным отложениям, а также к отложениям склонового ряда.

В Приморском, Хабаровском краях, Сахалинской области наблюдались случаи воздействия гравитационных процессов на транспортные объекты(2.21-2.31).



Рис. 2.21Оплывание грунтовых масс со стенок откосов на железнодорожной линии Барановский -Хасан на 08.08.2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН)



Рис. 2.22Сход оползня на участке 6,5 км автодороги Раздольное-Тереховка-Уссурийск по состоянию на 08.08.2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН)



Рис. 2.23 Формирование эрозии овражной на участке 0, 3 км автодороги Раздольное-Хасан по состоянию на 08.08.2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН)



Рис. 2.24 Разрушение пролета железнодорожного моста в результате донной эрозии на р. Клёпочная Приморского края по состоянию на 08.08.2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН)



Рис. 2.25 Размыв железнодорожного полотна на на участке станция Баневурово ДВЖД в период прохождения тайфуна NORU с 6 по 8 августа 2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН)



Рис. 2.26 Последствия тайфуна НОРУ на участке 5, 9 км автодороги Раздольное-Хасан после прохождения тайфуна НОРУ. По состоянию на 30.08.2017 г. (фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН)



Рис. 2.27 Активизация процесса селеобразования на участке 3,045 км автодороги Раздольное -Хасан в период прохождения тайфуна Нору по состоянию на 08.08.2017 г.



Рис. 2.28 Активизация овражной эрозии на участке 25.5. км автодороги Раздольное - Хасан после прохождения тайфуна NORU на 29.08.2017 г
(фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН)



Рис. 2.29 Разрушение придорожного кювета на участке 70,6 км автодороги Раздольное-Хасан с активизацией процесса оврагообразования по состоянию на 30.08.2017 г
(фото Приморское отделение ДВРЦ ГМСН)



Рис. 2.30 Отложения приповерхностного оползня-сплыва на поверхности автомобильной дороги Холмск – Чехов.
(Фото Сах. ГРЭ)



Рис. 2.31 Отложения приповерхностного оползня-сплыва во дворе многоквартирного жилого дома по у. Первомайской в г. Холмске.
(Фото Сах.ГРЭ)

В результате обильных осадков на территории республики Саха, продолжавшихся с 14 по 16 июля 2017 года, произошел подъем уровня воды на реке Тый-Сынага. 17 июля 2017 года на 542-512 км федеральной автодороги «Колыма» произошло обрушение плит подъезда к мосту через реку, образовался провал через дорожное полотно протяженно-

стью 8 метров со стороны поселка Теплый Ключ Томпонского района (рис.2.32).



Рис. 2.32 Подтопление федеральной автодороги Республика Саха
(фото ООО «ЮЖЯКУТГИДРОГЕОЛОГИЯ»)

Разрушение инженерно-технических сооружений (мосты, водопропускные трубы и т.д.) указывают на несвоевременное проведение мероприятий по организации дренажных систем, очистке русел ручьев и речек. А также указывают о физическом износе инженерно-технических сооружений.

Имеющиеся региональные сведения о характере экзогенных процессов и поражённости ими территории, находящейся в зоне подтопления, позволяют предполагать активизацию опасных процессов на отдельных участках с возможными негативными последствиями.

Чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) в Дальневосточном регионе, связанных с проявлением и активизацией ЭГП в 2017 году, не объявлялись. Все ЧС (местного характера) связаны с атмосферными осадками, подъемом уровней воды в реках и как следствие, затоплением территорий.

Характеристики воздействий экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты, сводные данные о воздействии ЭГП на населенные пункты, линейные сооружения, земли различного назначения и объекты различного назначения по субъектам округа представлены в таблицах 2.4-2.7.

Официальные данные об ущербе, как правило, отсутствуют.

Данные о воздействии экзогенных процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты представлены на рисунке 2.33 и таблице 2.8 Excel.

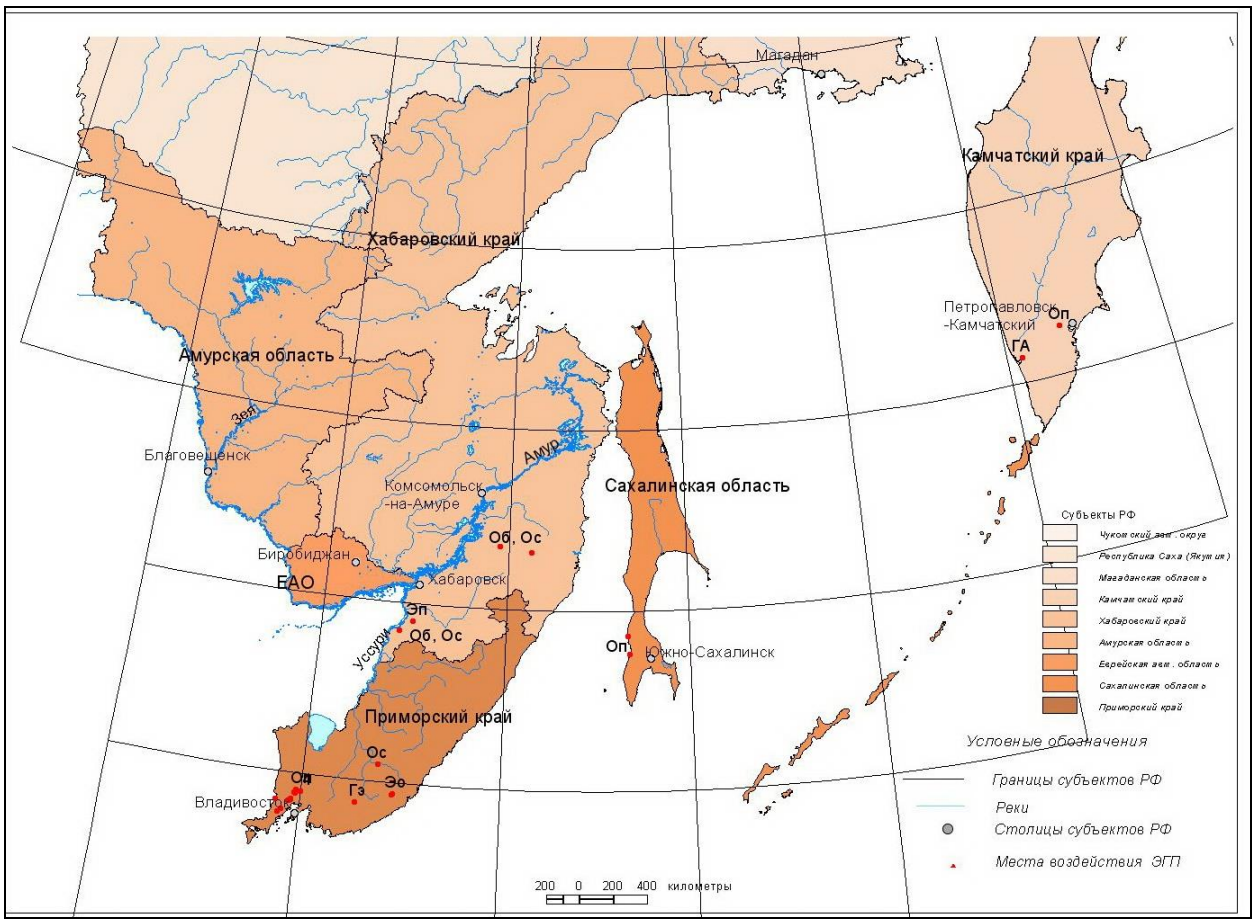


Рис. 2.33 Схематическая карта воздействия процессов ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 г.

Таблица 2.4

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2017 г.

Типы населённых пунктов	Количество населённых пунктов, испытавших воздействие ЭГП							Ущерб, тыс.руб.
	Всего	В том числе по типам ЭГП						
		Оп	Ос	Об	Эо	ГЭ	Эп	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приморский край								
Города и пгт.	1				1			
Сельские нас. пункты	8				6		2	
Всего	9				7		2	
Хабаровский край								
Города и пгт.	н.д.							
Сельские нас. пункты	н.д.							
Всего	н.д							
Камчатский край								
Города и пгт.								

Окончание таблицы 2.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сельские нас. пункты	3	3						
Всего	3	3						
Сахалинская область								
Города и пгт.								
Сельские нас. пункты	1							
Всего	1							
Всего по ДФО								
Города и пгт	3	2			1			
Сельские нас. пункты	10	2			6		2	
Всего	13	4			7		2	

Таблица 2.5

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2017 г.

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность линейных сооружений, испытавших воздействие ЭГП, км								Ущерб, тыс.руб
		Всего	Ос	Оп	Об	Эп	Эо	Пу	ГЭ	
1	Нефтепроводы									
2	Газопроводы	2,0		2						
3	Водоводы									
4	Железные дороги	0,28	0,2				0,08			
5	Автодороги с твердым покрытием	14,142	0,064	6,097	5,051	0,1	2,89			
6	Автодороги без покрытия	4,163		3,0	0,5	0,6			0,03	
7	Линии ЛЭП									
8	Каналы									
9	Всего	20,612	0,264	11,097	5,551	0,7	2,97		0,03	

Таблица 2.6

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2017 г.

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, км^2				Ущерб, тыс. руб.	Примечания
		Всего	в том числе по типам экзогенных геологических процессов				
			Оп	Эо	Пт		
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
3	Лесного и водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	
5	Всего ДВФО	н.д.	н.д.	н.д.	н д.	н.д.	

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 и сельскохозяйственные объекты вне населенных пунктов	Линейные сооружения								Земли, км2		
	города и поселки городского типа	сельские населенные пункты		нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	Автодороги с твердым покрытием	дороги без покрытия	линии ЛЭП	каналы	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемые территорий	Лесного и водного фонда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Республика Саха														
Амурская область														
Хабаровский край								5,0						
Сахалинская область	1							0,06						
Камчатский край	1	2			2,0				3,5					
Приморский край	1	20					0,28	9,142	0,63	0	0		0	0
Магаданская область														
Еврейская АО														
Всего по ДФО	3	22			2,0		0,28	14,202	4,163					

Таблица 2.8

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов

№№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		Время воздействия		Генетические типы опасных ЭГП	Факторы активизации опасных ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
		широта	долгота	начало	окончание				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приморский край									
Надеждинский район									
1	с. Раздольное, ул. Шоссейная, д. 18	43,55288	131,82	06.08.2017	08.08.2017	Эо	Атм., техн.	Размыв обочины дороги и придорожного кювета длиной 180 м, глубиной до 2,5 м	250401
2	Железнодорожный мост через р. Правая Клёпочная железнодорожной ветки ст. Барановская-Хасан	43,57143	131,85388	06.08.2017	08.08.2017	Эо	Атм., техн., гидрол.	Разрушен один пролет железнодорожного моста	250402
3	Участок дороги с.Тереховка - с. Оленевод	43,63054	131,87293	06.08.2017	08.08.2017	Эо	Атм., техн.	Разрушено дорожное полотно без твердого покрытия на участке 600 м, ущерб-н.с.	250403
4.	Участок 687, 9 км автодороги А370 «Уссури»	43,59736	131,99824	00.06.2017	Продолж.	Оп	Атм., техн.	Оползание грунтовой массы в придорожный кювет с выходом на обочину (157 м)	250404
5	Участок ж/д ветки Барановский-Хасан	43,54092	131,83756	06.08.2017	08.08.2017	Оп	Атм., техн.	Оползание грунтовых масс на ж/д пути (200 м)	250405
6	Участок 6,5 км автодороги Раздольное-Хасан	43,572222	131,8545	06.08.2017	08.08.2017	Оп	Атм., техн.	Перекрытие дорожного полотна (100 м)	250406
7	Участок 22,5 км автодороги Раздольное -Хасан	43,40475	131,7223	06.08.2017	08.08.2017	Эо	Атм., техн.	Разрушение дорожного полотна (180 м)	250407
Лазовский район									
8	Участок 108,4 км автодороги Находка-Кавалерово	43,49369	133,66333	00.08.2014	Продолж.	Об	Атм., техн.	Разрушение обочины длиной 51,0 м, с частичным разрушением дорожного полотна длиной 5,0 м, ущерб-н.с.	250408
Уссурийский городской округ									
9	Участок 655 км ФАД А370 «Уссури»	43,16778	131,46422	26.06.2015	Продолж.	Оп	Атм., техн.	Заполнение грунтом придорожного кювета, ущерб-н.с.	250409
Хасанский район									
10	Участок 37 км+0,8 км автодороги Раздольное-Хасан	43,35967	131,64955	16.03.2015	Продолж.	Оп	Метеорол., техн.	Заполнение придорожных кюветов, ущерб-н.с.	250410

Продолжение таблицы 2.8

11	Участок 25,5 км автодороги Раздольное-Хасан	43,40475	131,73894	06.08.2017	08.08.2017	Эо	Атм., техн.	Разрушена придорожный кювет, обочина и дорожное полотно, ущерб-н.с.	250411
12	Участок 27,1 км автодороги Раздольное-Хасан	43,38677	131,74016	06.08.2018	Не окончен	Провал	Атм., техн.	Просадка дорожного полотна	250412
13	Участок 29,3 км автодороги Раздольное-Хасан,	43,36991	131,26402	06.08.2018	Не окончен	Оп	Атм., техн.	Оползание основания дорожного полотна, ущерб-н.с.	250413
14	33,96 км автодороги Раздольное-Хасан	43,35869	131,68266	06.08.2017	08.08.2017	Об, смыв	Атм., техн.	Перекрыта дорога грязекаменной массой грунта	250414
15	Участок 35,9 км автодороги Раздольное-Хасан	43,35672	131,66663	06.08.2017	08.08.2017	Эо	Атм., техн.	Разрушение придорожных кюветов, дорожного полотна, ущерб-н.с.	250415
16	Участок 83,2 км автодороги Раздольное-Хасан	43,09741	131,38408	06.08.2017	08.08.2017	Эо	Атм., техн.	Разрушены придорожный кювет, обочина и дорожное полотно, ущерб-н.с.	250416
17	Участок 70,6 км автодороги Раздольное-Хасан	43,16777	131,46422	06.08.2017	08.08.2017	Эо	Атм., техн.	Разрушены придорожный кювет, обочина и дорожное полотно, ущерб-н.с.	250417
18	Участок 5,9 км автодороги Раздольное-Хасан	43,54091	131,83755	06.08.2017	08.08.2017	Оп	Атм., техн.	Оползание грунтовых масс на железную дорогу и дорожное полотно, ущерб-н.с.	250418
Чугуевский район									
19	Участок 223, 6 км автодорогиА 181 Осиновка-Р. Пристань	44,3825	134,2584	00.06.2017	Продолж.	Ос	Атм., техн.	Осыпание коллювия на обочину, частично на проезжую часть (64 м)	250419
Ольгинский район									
20	Участок 278,2 км автодороги Находка-Кавалерово	43,75416	134,7646	00.06.2017	Продолж.	Эо	Атм., техн.	Разрушение дорожного полотна (5,5 м)	250420
21	Участок 276,1 км автодороги Находка Кавалерово	43,73388	134,7597	00.06.2017	Продолж.	ГЭ	Атм., техн.	Разрушение кювета, обочины дороги (30 м)	250421

Окончание таблицы 2.8

Хабаровский край									
Нанайский район									
22	Участок автодороги Лидога-Ванино, 80 км	49,37572	137,71547	00.00.2016	00.00.2017	Об, Ос	Атм., техн.	Обрушение скальных пород на полотно автодороги	
23	Участок автодороги Лидога-Ванино, 190км	49,26,172	138,77917	00.00.2016	00.00.2017	Об, Ос	Атм., техн.	Обрушение скальных пород на полотно автодороги	
Вяземский район									
24	Участок автодороги Хабаровск-Бикин, 117 км	47,36722	134,55506	00.00.2017	Продолж.	Эп	Атм., техн.	Вымывание грунтовых масс на полотно автодороги	
25	Участок автодороги Хабаровск-Бикин, 146 км	47,59694	134,98222	00.00.2018	Продолж.	Об, Ос	Атм., техн.	Обрушение скальных пород на полотно автодороги	
Камчатский край									
26	г. Петропавловск-Камчатский	53,03444	158,13388	03.11.2017	05.11.2017	Оп	Ливневые дожди	Нет	
27	п. Октябрьский	52,53472	156,56944	14.12.2017	16.12.2017	Оп, Об	Сильные штормовые волны	Нет	
28	п. Ильпырский	59,36694	163,19166	14.12.2017	16.12.2017	Оп	Сильные штормовые волны	Нет	
Сахалинская область									
29	Холмский район, автодорога Холмск-Чехов	47,04027	142,0431	21.07.2017	00.07.2017	Оп, Эп	Атм., техн.	Оползень на автомобильной дороге объемом 60 м3 перекрыл автодорогу	
30	Холмский район, г.Холмск	47,43333	141,98333	25.09.2017	00.09.2017	Оп, Эп	Атм., техн.	Оползень в черте города, объемом 6м3	

2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов

Для составления прогноза активности ЭГП на 2017г. 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. Для характеристики активности ЭГП в период 2017 г. использовались данные собственных наблюдений, данных и анализа СМИ. Оценка оправдываемости прогноза ЭГП осуществлялась путем проверки и сопоставимости прогнозировавшихся и наблюдавшихся в 2017 году параметров активности ЭГП. Результаты оценки представлены в таблице 2.9.

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.

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 2017 году на территории Дальневосточного федерального округа была на уровне среднемноголетних значений, и характеризовалась средними показателями, а по гравитационным процессам (Приморский край) - высокими.

В результате затопления территорий населенных пунктов, происходила активизация процессов флювиальной группы: плоскостного смыва с образованием промоин и эрозионных рытвин, оврагов, оползней типа сплывов.

Чрезвычайных ситуаций связанных с проявлениями экзогенных геологических процессов на территории Дальневосточного округа не объявлялось.

Прогноз активности экзогенных геологических процессов был составлен на основе прогностических метеоданных. Оправдываемость прогнозов ЭГП (как и метеопрогнозов), составленных на их основе невысока и зачастую фактическая активность не совпадает с прогнозируемой.

Степень активности ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году прогнозируется как высокая: оползневых процессов на территории Приморского края и обвально-осыпных процессов на Сахалине. Степень активности проявления других процессов ожидается средней и низкой на территории всех других субъектов округа.

Таблица 2.9

Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов за 2017г. по территории Дальневосточного округа

№ №	Наименование субъекта РФ	Методы составления прогноза	Оползневой			Обвальный			Осыпной			ГЭ			Овражная эрозия			ГА			Криогенные			Карст			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	
1	2	3	4			5			6			7			8			9			10			11			12
1	Республика Саха	Анализ на основе прогностических быстроизменяющихся факторов	1	1	3	1	1	3				2	3	2							2	2	3	1	1	3	
2	Приморский край		3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3				2	2	2	0	0	3	
3	Хабаровский край		2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3													
4	Амурская область		2	2	3							2	2	3	2	2	3	2	2	3							
5	Камчатский край		2	2	3	2	2	3																			
6	Магаданская область					2	2	3				2	2	3							2	2	3				
7	Сахалинская область		1	1	3				3	3	3																
8	Еврейская АО											2	2	3							2	2	3				
9	Чукотский АО		2	2	3	2	2	3	2	2	3										2	2	3				

Активность: 4-очень высокая, 3-высокая, 2-средняя, 1-низкая.

Прогноз оправдался: 3-хорошо, 2- удовлетворительно, 1-не оправдался.

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

Государственный мониторинг состояния недр на региональном, территориальном уровнях осуществляется по двум подсистемам:

- мониторинг за опасными экзогенными геологическими процессами;

- мониторинг за участками загрязнения подземных вод.

На основании «Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр», утверждённого МПР России (приказ от 21.05.2001 № 433) и зарегистрированного Минюстом России (регистрационный № 2818 от 24.07.2001) осуществляется сбор информации, обобщение и формирование структурированных массивов данных, ежегодный анализ и обобщение данных о состоянии недр, подготовка информационной продукции по территории федерального округа Российской Федерации. Для приведения полученной информации к единой информационной системе Центром государственного мониторинга состояния недр и региональных работ (ФГБУ «Гидроспецгеология») разработаны «Требования к унифицированным формам полевой, камеральной и технической документации по ведению государственного мониторинга состояния недр».

Требования определяют содержание информационной продукции ГМСН: полевой документации, дежурных цифровых карт, реестра наблюдательной сети, годового и сезонных прогнозов ЭГП, ежеквартальных информационных сводок ЭГП, данных о загрязнении подземных вод, данных о состоянии ресурсной базы подземных вод, материалов по мониторингу подземных вод, информационного бюллетеня, структурированных массивов данных.

Основу информационных ресурсов государственного мониторинга состояния недр составляют результаты многолетних наблюдений за гидродинамическим и гидрохимическим состоянием подземных вод, осуществляемых по сети наблюдательных пунктов на территории Дальневосточного федерального округа. Отдельные компоненты общего потока информации о состоянии геологической среды накапливались и систематизировались в различных базах данных или в архивах (фондовые материалы), отражающих результаты разномасштабных съемочных, поисково-разведочных, тематических работ по изучению геологических, гидрогеологических условий территорий субъектов РФ Дальневосточного ФО.

Обработанная, систематизированная и обобщенная информация представляется ежегодно в информационных отчетах и бюллетенях. Большая часть объектов, информация о которых хранится в базе данных, имеют географические координаты и могут быть отражены на карте. Для создания и ведения картографического блока банка данных исполь-

зуются ГИС ArcView3.2a, GIS, Panorama 9, а также в графическом редакторе CorelDRAW X4.

С 2016 года территориальными центрами ГМСН производилась работа в информационно-аналитической системе государственного мониторинга ЭГП (ИАС ГМСН ЭГП), разработка которой выполнена Федеральным центром ГМСН ФГУГП «Гидроспецгеология».

Основные задачи, решение которых обеспечивает ИАС ГМСН ЭГП:

–учет данных мониторинга (накопление и хранение фактографической информации о проявлениях, условиях развития экзогенных процессов и определяющих их факторах, а также подверженности населенных пунктов и хозяйственных объектов воздействию ЭГП) в виде унифицированных документов, создаваемых с использованием единых форматов и классификаторов данных;

–анализ результатов мониторинга ЭГП и прогнозирование их развития (статистический анализ информации, хранящейся в базах данных; картографический анализ и моделирование пространственно-распределенных данных о распространении, условиях и факторах развития ЭГП с построением специальных инженерно-геологических карт);

–подготовка и выдача отчетной информации в соответствии с регламентом отчётности ГМСН и запросами потребителей (оперативный поиск информации, формирование выборок по запрашиваемым параметрам, создание регламентных отчетов и стандартных выходных документов);

–обеспечение трансляции данных в органы государственной власти различных уровней об опасных экзогенных геологических процессах с целью принятия управленческих решений и информационной поддержки различных организационных мероприятий.

Дежурные карты ГМСН регионального уровня по подземным водам и экзогенным процессам создаются на основе информационных ресурсов ГМСН. Картографической основой для дежурных карт по подземным водам, является «Карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации», которая рекомендована для использования при ведении государственного мониторинга состояния недр на региональном и территориальном уровнях (Протокол Федерального агентства по недропользованию№18/83-пр от 07.02.2012).

Составлены, и находятся в режиме редактирования следующие дежурные цифровые карты ГМСН:

по подсистеме «опасные ЭГП»:

1) карты пораженности опасными ЭГП территории федерального округа РФ;

2) карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории федерального округа РФ;

3) карты активности опасных ЭГП на территории федерального округа РФ;

4) карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории федерального округа РФ

по подсистеме «подземные воды»:

1) карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод;

2) карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод;

3) карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности;

4) карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам;

5) карта запасов подземных вод и степени их освоения;

6) карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам;

7) карта добычи подземных вод;

8) карта гидродинамического состояния подземных вод;

9) карта месторождений подземных вод;

10) карта водозаборов подземных вод;

11) карта выявленных участков загрязнения подземных вод соединениями азота;

12) карта выявленных участков загрязнения подземных вод нефтепродуктами;

13) карта техногенной нагрузки на подземные воды;

14) карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения;

15) карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод.

Составлялись планы и разрезы участков недропользования, в пределах которых оценивалось состояние недр по материалам отчётности недропользователей за истекший 2017 год, карты-схемы по результатам обследований.

Отчётная продукция мониторинга состояния недр сопровождается многочисленными динамическими сравнительными графиками (диаграммами) изменения наблюдаемых параметров состояния подземных вод.

Итогом мониторинговых наблюдений, обеспечивающих оценку состояния недр и прогнозирование развития природных и техногенных процессов, является обработка результатов полевых исследований, анализ и обобщение ретроспективных данных, обработ-

ка сведений из других подсистем мониторинга, формирование банков данных, подготовка отчётной выходной информационной продукции.

В рамках регламентной отчётности, по территориям субъектов федерации и Дальневосточного федерального округа в целом, подготовлены:

– Материалы о состоянии подземных вод к государственному докладу о состоянии и об охране окружающей среды;

– Сводка о состоянии и загрязнении подземных вод;

– Актуализированные «Реестры пунктов наблюдательной сети ГМСН» (подземные воды и экзогенные процессы);

– Информационный бюллетень о состоянии недр за 2017 год на территории Дальневосточного федерального округа;

– Отчет по государственному учету подземных вод за 2017 год по территории субъектов федерации и бюллетень Дальневосточного федерального округа;

– Данные для внесения в Государственный водный реестр в соответствии с Приказом МПР России от 29 октября 2007г. № 278;

– Сводки о проявлении и активизации ЭГП, о воздействии ЭГП на населенные пункты, народно-хозяйственные объекты на территории субъектов федерации и Дальневосточного федерального округа;

– Прогнозы развития опасных экзогенных геологических процессов.

В плановом и экстремальном режиме осуществлялось информирование органов государственной власти, территориальных органов Роснедра, контролирующих организаций о результатах проводимых работ.

В органы государственной власти различного уровня и в Федеральный центр ГМСН Филиалом «Дальневосточный региональный центр ГМСН ежегодно направляется более 10 различного содержания информационных сводок, записок, ответов на запросы, в том числе оперативных, связанных с подземными водами и проявлениями опасных экзогенных геологических процессов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бюллетене приведены результаты ежегодной оценки современного состояния и прогноз изменения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях территории Дальневосточного 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 2017 года остались многие, все те же вопросы, что и в предыдущие десять лет.

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. Безлицензионная эксплуатация подземных вод и использование участков недр, не связанное с добычей полезных ископаемых (полигоны захоронения отходов, подземные хранилища нефтепродуктов и др.), без разрешительной документации, способствует формированию и распространению новых очагов загрязнения.

На многих эксплуатируемых участках недр добыча ведется без государственной геологической экспертизы запасов подземных вод.

Добыча с последующим промышленным розливом воды для ее реализации, как питьевой (столовой минеральной) воды, часто производится даже без утверждения запасов.

В 2017 году добыча питьевых и технических подземных вод по Дальневосточному округу на участках месторождений составила 617,5 тыс. $м^3$/сут, а на участках, не имеющих запасов, прошедших государственную экспертизу, добыча составила 246,7 тыс. $м^3$/сут.

Статья 2.3 Закона "О недрах", Федеральным законом от 29.12.2014 N 459-ФЗ, дополнена п. 3, по которому к участкам местного значения относятся участки недр, содержащие подземные воды, которые используются для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (далее - питьевое водоснабжение) или технологического обеспечения водой объектов промышленности либо объектов сельскохозяйственного назначения и объем добычи которых составляет не более 500 кубических метров в сутки. В связи с этим, основная нагрузка по вопросам регулирования недропользования перенесена на

субъекты Российской Федерации, так как, из 2838, учтенных в 2017 году водозаборов, лишь 243 водозабора добывают более 500 м^3/сут.

Так, например, в пределах Нельманского предгорного артезианского бассейна (на территории Хабаровского края) 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».

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 величин суточного водоотбора.

В Нельманском предгорном артезианском бассейне работает без утвержденных запасов водозабор в пос. Токи (Хабаровский край), на котором в 2016-2017 гг. в среднем отбиралось 660 – 574 м^3/сут, при этом, динамические уровни по отдельным скважинам опускались до 25-30 м ниже уровня моря, расстояние до которого составляет всего 300-500 м. Много это или мало, будет ли в этих условиях эксплуатации происходить подтягивание соленых вод со стороны моря к водозаборным скважинам? Такую оценку можно было бы сделать только на основании установленных государственной комиссией по запасам полезных ископаемых предельных параметров эксплуатации данного участка месторождения, но они отсутствуют.

По участкам недропользования с утвержденными запасами можно сделать 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 100 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.

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.
Анализ соотношения количества водозаборов и объемов добываемых подземных вод на участках с утвержденными, и неутвержденными запасами свидетельствует о положительной динамике в данном вопросе за прошедший 2017 год.

В 2017 году из общего количества 2838, действующих в округе водозаборов, 2049 (72 %) водозаборов работали на участках с неутвержденными запасами, общий водоотбор составил 1081,2 тыс. $м^3$/сут, в том числе, извлечение (водоотлив) - 217,0 $м^3$/сут, на участках с утвержденными запасами - 617,5 тыс. $м^3$/сут, а на участках с неутвержденными запасами - 246,7 тыс. $м^3$/сут (22,8 %). Для сопоставления за прошедшие 5-7 лет, в 2010 году общий водоотбор составлял 1305,2 тыс. $м^3$/сут, в том числе, извлечение (водоотлив) - 244,6 $м^3$/сут, на участках с утвержденными запасами - 630,2 тыс. $м^3$/сут, а на участках с неутвержденными запасами - 430,4 тыс. $м^3$/сут (33%).

По сравнению же с 2016 годом, в 2017 году, в целом по федеральному округу, произошло уменьшение на 15,7 % водоотбора на участках с неутвержденными запасами с 292,7 тыс. $м^3$/сут до 246,7 тыс. $м^3$/сут; незначительное увеличение наблюдалось только в Республике Саха (Якутия). Снизился водоотбор на участках с неоцененными запасами в Еврейской автономной области, в Амурской и Магаданской областях. В Приморском и Хабаровском краях, в Сахалинской области и в Чукотской автономной области процент водоотбора на участках с неутвержденными запасами практически не изменился.
Таким образом, в отличие от 2015 года, впервые за многие годы мониторинга, за 2016-2017 годы наблюдается заметная положительная динамика в данном вопросе, по Дальневосточному округу происходит увеличение добычи подземных вод на участках с оцененными запасами.

Если оценивать современное состояние эксплуатации недр с целью добычи подземных вод, динамику в приведенном выше анализе, то с такими тенденциями запасы подземных вод, в большинстве субъектов округа, могут быть оценены на всех участках эксплуатации в течение ближайших 10 лет, за исключением Приморского и Хабаровского

краев, Сахалинской области, Чукотской, где нет положительной динамики, и возможно, даже, за несколько десятилетий запасы не будут оценены на всех участках эксплуатации подземных вод. Хотя, даже эти данные о положительных тенденциях по отдельным субъектам округа требуют подтверждения в последующие года, так как, могут оказаться следствием плохой отчетности недропользователей по форме N 4-ЛС.

Анализ причин такого состояния недропользования выходит за пределы задач, установленных государственным заданием на ведение ГМСН. Возможными, наиболее вероятными причинами могут являться существенные недостатки в действующей системе лицензирования пользования участками недр с целью добычи подземных вод (их поисков, разведки) и (или) невыполнение лицензионных условий недропользователями.

Поправками в Закон "О недрах" установлены новые требования, согласно которым, оценка запасов, в настоящее время, уже необходима только при объеме добычи более 100 $м^3$/сут, но такое изменение закона, вряд ли улучшит ситуацию, в целом, по другим участкам, с добычей более 100 $м^3$/сут. Данные за 2016-2017 годы свидетельствуют о том, что основной водоотбор по участкам с неутвержденными запасами производится водозаборами с дебитами более 100 $м^3$/сут. Например, в Хабаровском крае в 2017 году действовало 404 водозабора, которые добывали 131,3 тыс. $м^3$/сут, из них 278 водозаборов с производительностью менее 100 $м^3$/сут, но добывалось на этих водозаборах только 6,2 тыс. $м^3$/сут, это составляет 4,7 % от общей добычи по краю и 11,4 % от добычи по краю на участках с неутвержденными запасами (54,3 тыс. $м^3$/сут).

В настоящее время уже наработана судебная практика, позволяющая обоснованно, в судебном порядке, добиваться исполнения условий лицензионных соглашений в части оценки запасов подземных вод и постановки их на государственный учёт (Постановление Президиума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 26.02.2008 № 9199/07), необходима только ее практическое применение.

В региональном плане, по водоносным горизонтам, являющимся источниками централизованного водоснабжения городов Дальневосточного федерального округа, истощения запасов подземных вод за 2017 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.

Водозабор "Красносельский"– один из крупнейших в Сахалинской области осуществляет техническое водоснабжение Южно-Сахалинской ТЭЦ-1. Эксплуатационные запасы подземных вод по водозаборному участку составляют 13,3 тыс. $м^3$/сут. Анализ данных мониторинга позволяет считать, что на участке водозабора и в его окрестностях

идет постоянное снижение уровня подземных вод по эксплуатируемому нижнему водоносному горизонту.

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 возможно, 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.

Данные мониторинга на участке водозабора пивоваренного завода Балтика (г. Хабаровск) свидетельствует о том, что 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.

Впервые в бюллетенях за 2013-2017 годы в режиме апробации характеристика подземных вод по субъектам Российской Федерации приводится с использованием новой гидрогеологической стратификации. Эти объекты в 2012-2013 гг. выделены при составлении корреляционных таблиц соответствия стратиграфических подразделений, ранее используемых на территории Дальневосточного округа при ведении ГМСН, и объектов гидрогеологической стратификации, предусмотренных «Перечнем и классификатором объектов гидрогеологической стратификации территории Российской Федерации» (Протокол Федерального агентства по недропользованию от 07.02.2012 №18/83-пр). Использование новых объектов гидрогеологической стратификации позволит производить более качественно обобщение всех материалов мониторинга по Дальневосточному округу.

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 сеноманвальско-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 -2017 гг.), и среднегодовые уровни в скважинах не только восстановились до уровней 1960 года, но и превысили его в 2013-2017 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, но не позволяют проследить развитие областей загрязнения в аллювиальном водоносном горизонте (недостаточно пунктов наблюдений), являющемся источником централизованного водоснабжения населенных пунктов, расположенных в бассейне р. Силинки. Необходимо отметить, что даже в таких сложных эколого-

гидрогеологических условиях, водозабор подземных вод в поселке Горный в течение многих лет эксплуатируется на участке с неутвержденными запасами подземных вод.

Не ведутся наблюдения за состоянием геологической среды на участках захоронения токсичных промышленных и бытовых отходов, а также на сельскохозяйственных землях. 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".

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 очень 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;
- все 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 участкам эксплуатации водоносных горизонтов, объективная оценка состояния подземных вод весьма затруднена.

Так, например, в течение нескольких 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 2017г. она снизилась до 4,9 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 привлекае-

мый 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 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 результатам гидрохимического мониторинга за 2017 год, осуществляемого недропользователями, установлено превышение ПДК по мышьяку (загрязняющее вещество 1 класса опасности) на двух водозаборах в Амурской области (1,1-1,6 ПДК) и на одном водозаборе в Приморском крае (3,9 ПДК).

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 2013-2017 годы дают возможность сделать предварительные 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 Хабаров-

ском 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 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 2017 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:

- 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 весьма актуальной и комплексной задачей, и должен являться основой для принятия правильных управленческих хозяйственных решений.

В период после паводка 2013 года возможна дальнейшая активизация процессов эрозии вдоль берегов реки Амур. Процессы подтопления населенных пунктов в 2017 году отмечены в центральных и южных районах весной, во время таяния снега, и в летне-осенний период, при выпадении большого количества осадков. Но, в соответствии с Водным Кодексом Российской Федерации, 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 2017 году на территории Дальневосточного федерального округа была на уровне среднемноголетних значений, и характеризовалась средними показателями. Чрезвычайных ситуаций связанных с проявлениями экзогенных геологических процессов на территории Дальневосточного округа не объявлялось.

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. 2018 года

Субъект РФ	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.				Количество водозаборов	Степень разведанности ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м^3/сут.				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс.м^3/сут
		всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение				Всего	в том числе			
			А	В	C_1	C_2				общая	в том числе на месторождениях (участках)						ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Республика Саха (Якутия)	67265,717	729,4831	127,929	338,0841	137,836	125,634	203	81	120,9233	102,6233	84,1193	18,300	190	1,1	11,5	103,2283	44,5158	58,7125		17,695
Приморский край	4765,542	1301,6285	132,25350	356,74000	362,781	449,854	89	52	192,892	142,202	61,732	50,69	660	27,3	4,7	129,118	124,667	4,451		63,774
Хабаровский край	47168,057	1053,94342	238,155	275,7755	188,34492	351,668	97	57	199,47209	131,30909	76,9862	68,163	404	2,2	7,3	127,12162	91,79811	35,32351		72,35047
Амурская область	20462,177	747,8232	109,61	300,933	244,7302	92,55	146	69	162,2213	83,6109	71,0986	78,6104	640	3,7	9,5	83,611	79,6748	3,9361		78,6104
Камчатский край	28391,914	554,8014	226,503	169,2864	143,418	15,594	79	54	125,786	125,786	117,256		314	2,0	21,1	92,5830	51,682	6,7160	34,1850	33,203
Магаданская область	38515,523	529,757	84,578	126,712	101,799	216,668	98	39	36,0294	35,78240	28,12000	0,2470	91	1,4	5,3	35,1124	15,2378	19,8746		0,91700
Сахалинская область	26105,836	384,40425	77,036	174,809	105,00725	27,552	250	136	183,7666	183,7666	130,4994		400	1,5	33,9	183,7666	153,777	29,9896		
Еврейская АО	4175,335	754,6652	16,0914	172,7628	62,547	503,264	37	19	55,345	55,345	44,31		116	18,1	5,9	38,481	25,687	12,671	0,123	16,864
Чукотский АО	54381,274	149,726	20,21	31,06	30,483	67,973	38	16	4,7523	3,7383	3,3351	1,014	23	0,3	2,2	3,5052	3,0706	0,4346	0	1,2471
Итого	**291231,373**	**6206,23207**	**1032,3659**	**1946,1628**	**1376,94637**	**1850,757**	**1037**	**523**	**1081,18799**	**864,16359**	**617,4566**	**217,0244**	**2838**	**2,1**	**9,9**	**796,52702**	**590,11011**	**172,10891**	**34,308**	**284,66097**

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 1.01.2018г.

Наименование гидрогеологической структуры	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.				Количество водозаборов	Степень разведанности ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м^3/сут.				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс.м^3/сут
		Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	добыча	в том числе на месторождениях (участках)	извлечение				Всего	в том числе			
			А	В	С1	С2											ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
fV СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**37793,655**	**275,3455**	**4,800**	**141,60650**	**64,9690**	**63,9700**	**144**	**51**	**62,112**	**46,492**	**38,213**	**15,620**	**124**	**0,7**	**13,9**	**47,046**	**7,557**	**39,490**		**15,066**
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	37793,655	275,3455	4,800	141,6065	64,9690	63,9700	144	51	62,112	46,492	38,213	15,620	124	0,7	13,9	47,046	7,557	39,490		15,066
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**34835,228**	**556,7716**	**124,6290**	**235,1726**	**103,4800**	**93,490**	**80**	**37**	**72,4710**	**69,8450**	**56,8568**	**2,626**	**100**	1,6	10,2	**69,8650**	**50,4642**	**19,4008**		**2,606**
eVIII-А АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	34835,228	448,9666	123,129	188,2776	77,460	60,100	55	30	59,5794	56,9534	45,7945	2,6260	68	**1,6**	10,2	56,9734	37,5824	19,3910		2,606
eVIII-Б СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		107,8050	1,500	46,895	26,020	33,390	25	7	12,8916	12,8916	11,0623		32		10,3	12,8916	12,8818	0,0098		
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**н.с.**	**3,640**		**1,892**	**0,488**	**1,26**	**4**	**2**	**2,9953**	**2,9953**	**1,6647**		**13**		**45,7**	**2,9953**	**1,4391**	**1,5562**		
eIX-Д МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	н.с.	3,640		1,892	0,488	1,26	4	2	2,9953	2,9953	1,6647		13		45,7	2,9953	1,4391	1,5562		
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**20364,552**	**681,0482**	**108,110**	**266,796**	**219,6422**	**86,500**	**120**	**62**	**220,797**	**78,9152**	**63,4614**	**141,881**	**608**	**3,3**	**9,3**	**78,847**	**68,8794**	**9,9678**		**141,9494**
eX-Б АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	20364,552	10,239	0,570	0,229	4,258	5,182	11	5	0,943	0,943	0,4606		19	**3,3**	4,5	0,943	0,7974	0,1456		
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		670,809	107,54	266,567	215,3842	81,318	109	57	219,8536	77,9722	63,0008	141,881	589		9,4	77,9042	68,082	9,8222		141,9494
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**29772,603**	**3039,06712**	**386,4999**	**789,24830**	**607,05292**	**1256,266**	**214**	**124**	**369,56399**	**313,98199**	**177,7742**	**55,582**	**1152**	**10,2**	**5,8**	**279,91452**	**237,561**	**42,23071**	**0,123**	**89,64947**
eXII-А МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	14646,068	1596,532	240,3464	385,8529	227,74092	742,5920	105	56	142,25772	137,36572	89,6213	4,892	423	10,9	5,6	118,07035	86,721	31,22635	0,123	24,18737

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2781,824	1242,447	132,2535	348,0330	352,366	409,794	80	48	168,910	128,890	57,376	40,02	604	44,7	4,6	114,644	111,948	2,696		54,266
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛО-ГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12344,712	36,265			0,315	35,950	5	1	5,77406	4,21406	0,231	1,56	27	1,6	0,6	4,21406	4,013	0,20106		1,56
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛО-ГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		163,8234	13,90	55,3624	26,631	67,930	24	19	52,62221	43,51221	30,5459	9,110	98		18,6	42,98611	34,87881	8,1073		9,6361
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**63628,591**	**612,2544**	**232,603**	**178,28740**	**156,936**	**44,428**	**99**	**64**	**127,4686**	**127,4686**	**118,9136**		**326**	**1,0**	**19,4**	94,1680	53,2204	6,7626	34,185	33,3006
eXIII-А КОРЯКСКО-АНАДЫРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	63628,591	62,332	6,1	9,6150	16,561	30,056	25	12	4,0096	4,0096	3,7206		28	1,0	6,0	3,9120	3,8274	0,0846		0,0976
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		549,9224	226,503	168,67240	140,375	14,372	74	52	123,459	123,459	115,193		298		20,9	90,256	49,393	6,678	34,185	33,203
gXIV КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**не оценива-лись**	**16,536**	**4,25**	**2,740**	**9,546**		**10**	**6**	**4,8874**	**4,8874**	**1,4475**		**21**		**8,8**	**4,8874**	**4,5527**	**0,3347**		
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**26122,372**	**367,86825**	**72,786**	**172,069**	**95,46125**	**27,552**	**240**	**130**	**178,8792**	**178,8792**	**129,0519**		**379**	**1,4**	**35,1**	**178,8792**	**149,2243**	**29,6549**		
eXV-А ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	26122,372	73,80425	3,79	32,055	18,99925	18,96	25	8	12,8614	12,8614	2,6859		35	1,4	3,6	12,8614	5,4046	7,4568		
eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		294,064	68,996	140,014	76,462	8,592	215	122	166,0178	166,0178	126,3660		344		43,0	166,0178	143,8197	22,1981		
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5201,519**	**69,481**	**5,41**	**13,099**	**14,932**	**36,04**	**14**	**1**	**0,5315**	**0,5315**	**0,315**		**4**	**1,3**	**0,5**	**0,5277**	**0,2867**	**0,241**		**0,0038**
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**10071,614**	**78,8860**	**4,51**	**29,900**	**13,152**	**31,324**	**20**	**4**	**4,6785**	**4,6245**	**3,5208**	**0,054**	**14**	**0,8**	**4,5**	**4,6555**	**3,4182**	**1,2373**		**0,023**

ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 2

gXX КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**50975,433**	**154,767**	**17,1**	**32,5530**	**23,575**	**81,539**	**34**	**13**	**8,7869**	**8,6499**	**4,7995**	**0,137**	**24**	**0,3**	**3,1**	**8,6487**	**4,8186**	**3,8301**		**0,1382**
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**12485,983**	**350,567**	**71,668**	**82,7990**	**67,712**	**128,388**	**58**	**29**	**28,0170**	**26,893**	**21,4382**	**1,1240**	**73**	**2,8**	**6,1**	**26,0925**	**8,6892**	**17,4033**		**1,9245**
Итого	**291251,549**	**6206,23207**	**1032,3659**	**1946,1628**	**1376,94637**	**1850,757**	**1037**	**523**	**1081,18799**	**864,16359**	**617,4566**	**217,0244**	**2838**	**2,1**	**9,9**	**796,52702**	**590,11011**	**172,10891**	**34,308**	**284,66097**

Графа 1 **Наименование гидрогеологической структуры** Указывается наименование гидрогеологической структуры согласно гидрогеологическому районированию, принятому Федеральным агентством по недропользованию (протокол от 07.02.2012 г. № 18/83-пр.)

Графа 2 **Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут**. Приводится величина прогнозных ресурсов

Графы 3-7 **Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут** Для каждой гидрогеологической структуры записывается общая величина запасов питьевых и технических пресных и солоноватых подземных вод (графа 3), в том числе по категориям А, В, С1 и С2 (графы 4-7)

СУММА ЦИФР В ГРАФАХ 4-7 ПО СТРОКЕ ДОЛЖНА БЫТЬ РАВНА ЦИФРЕ В СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ СТРОКЕ В ГРАФЕ 3.

Графы 8-9 **Количество месторождений (участков) подземных вод**. Для каждой гидрогеологической структуры приводится общее количество месторождений подземных вод (графа 8), в том числе находящихся в эксплуатации (графа 9).

Графы 10-13 **Добыча и извлечение подземных вод, тыс.м^3/сут.** Для каждой гидрогеологической структуры приводится суммарная величина добычи и извлечения подземных вод в учетном году (графа 10), добыча (графа 11), в том числе в графе 12 указывается добыча подземных вод на месторождениях (участках), величина извлечения (графа 13).

Графа 15 **Степень разведанности ресурсов, %.** Приводится соотношение запасов к величине прогнозных ресурсов и выражается в %

Графа 16 **Степень освоения, %.** Для каждой гидрогеологической структуры приводится степень освоения запасов - определяемая соотношением величины добычи подземных вод на месторождениях к запасам и выражается в процентах.

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 01.01.2018 года

Бассейновый округ	Наименование и код гидрографической единицы		Запасы, тыс. $м^3$/сут.	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс.$м^3$/сут.	Степень освоения запасов, %
	наименонвание	код			
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
18. Ленский	**Лена**	**18.03.00**	**732,5531**	**84,1725**	**11,5**
	Лена между впадением Витима и Олекмы	18.03.03	154,0569	33,8486	22,0
	Олекма	18.03.04	7,9360	0,0942	1,2
	Лена между впадением Олекмы и Алдана	18.03.05	17,9540	0,6516	3,6
	Алдан	18.03.06	473,7326	45,9063	9,7
	Лена между впадением Алдана и Вилюя	18.03.07	55,6656	3,4058	6,1
	Вилюй	18.03.08	21,3980	0,1610	0,8
	Лена ниже впадения Вилюя до устья	18.03.09	1,8100	0,1050	5,8
	Яна	**18.04.00**	**0,000**	**0,0**	
	Индигирка	**18.05.00**	**3,193**	**0,0**	0,0
Всего по Ленскому округу			**735,7461**	**84,1725**	**11,4**
19. Анадыро-Колымский	**Колыма**	**19.01.00**	**246,269**	**9,7098**	**3,9**
	Бассейны рек Восточно-Сибирского моря восточнее Колымы	**19.02.00**	**12,730**	**0,1315**	**1,0**
	Бассейны рек Чукотского моря	**19.03.00**	**56,159**	**0,101**	**0,2**
	Бассейны рек Берингова моря (от Чукотки до Анадыря)	**19.04.00**	**27,140**	**1,8186**	**6,7**
	Анадырь	**19.05.00**	**7,893**	**0,7799**	**9,9**
	Бассейны рек Берингова моря (южнее Анадыря)	**19.06.00**	**47,4529**	**3,0313**	**6,4**
	Камчатка	**19.07.00**	**515,8648**	**112,7298**	**21,9**
	Реки Камчатки бассейна Охотского моря (до Пенжины)	**19.08.00**	**32,8677**	**1,684**	**5,1**
	Пенжина	**19.09.00**	**2,4**	**0**	**0,0**
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр. Сунтар-Хаята	**19.10.00**	**287,085**	**18,7252**	**6,5**
Всего по Анадыро-Колымскому округу			**1235,8614**	**148,7111**	**12,0**

ОКОНЧАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ 3

1	2	3	4	5	6
20. Амурский	**Бассейны рек Охотского моря от хр. Сунтар-Хаята до Уды**	**20.01.00**	**20,3**	**0,111**	**0,5**
	Уда	**20.02.00**			
	Амур (российская часть бассейна)	**20.03.00**	**3104,85092**	**181,3886**	**5,8**
	Амур от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи (российская часть бассейна)	20.03.03	28,1182	3,1528	11,2
	Зея	20.03.04	651,0000	63,4884	9,8
	Бурея	20.03.05	112,01	9,5401	8,5
	Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна)	20.03.06	754,7902	44,3171	5,9
	Уссури (российская часть бассейна)	20.03.07	781,0599	19,3054	2,5
	Амгунь	20.03.08	2,070	0,8724	42,1
	Амур от впадения Уссури до устья	20.03.09	775,80262	40,7124	5,2
	Бассейны рек Японского моря	**20.04.00**	**725,0694**	**72,574**	**10,0**
	Бассейны рек о. Сахалин	**21.05.00**	**384,40425**	**130,4994**	**33,9**
Всего по Амурскому округу			**4234,62457**	**384,5730**	**9,1**
Итого			**6206,23207**	**617,4566**	**9,9**

Графа 1. **Бассейновый округ.** Приводится наименование бассейнового округа в соответствии с приказом, утвержденным МПР России от 11.10.2007 №265 «Об утверждении границ бассейновых округов»

Графы 2-3. **Наименование и код гидрографической единицы.** Указывается наименование (графа 2) и код (графа 3) гидрографической единицы в соответствии с приказом, утвержденным МПР России от 11.10.2007 №265 «Об утверждении границ бассейновых округов»

Графа 4. **Запасы, тыс.м^3/сут.** Для каждой гидрографической единицы записывается общая величина запасов подземных вод

Графа 5. **Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс.м^3/сут**. Для каждой гидрографической единицы указывается количество добытой воды на месторождениях (участках) подземных вод в учетном году.

Графа 6. **Степень освоения запасов, %.** Приводится степень освоения запасов, определяемая соотношением величины добычи подземных вод на месторождениях к запасам и выражаемая в процентах