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 2018 год

Выпуск 18

г. Хабаровск, 2019 г.

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Дальневосточного федерального округа за 2018 год “**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ НЕДР”; Под редакцией к.г.-м.н. С.А. Козлова – Хабаровск, 2019 – 368 стр.**

Информационный бюллетень подготовлен в рамках исполнения Государственного задания ФГБУ «Гидроспецгеология» № 049-00012-19-00 на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов, утвержденное заместителем руководителя Федерального агентства по недропользованию 27 декабря 2018 г. и Государственного задания ФГБУ «Гидроспецгеология» (филиал «Дальневосточный региональный центр ГМСН») № 049-00012-19-00-ДВФ на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов, утвержденное генеральным директором ФГБУ «Гидроспецгеология» 28 декабря 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	17
1.ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	19
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательной сетью	19
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод	19
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды	20
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод	24
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод	26
1.2.1. Питьевые и технические подземные воды	27
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности	27
1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения	33
1.2.1.3. Использование подземных вод	44
1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы)	57
1.2.3. Минеральные подземные воды	58
1.2.4 Теплоэнергетические подземные воды	68
1.2.5. Промышленные подземные воды	72
1.2.6. Извлечение и закачка подземных вод	73
1.3. Состояние подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в естественных условиях и под воздействием хозяйственной деятельности	80
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод	80
1.3.2 Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод	204
2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	305
2.1. Общие сведения	305
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами	309
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2018 г.	322
2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты	327
2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов	342
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН	345
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	349
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ	363

СПИСОК РИСУНКОВ

Рис. 1.1 Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2019 г. 21

Рис.1.2. Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2019 г. 23

Рис. 1.3 Степень изученности (разведанности) и освоения прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2019г. 30

Рис. 1.4 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019г.) 31

Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019г.) 34

Рис. 1.6 Запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа 37

Рис. 1.7 Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.) 40

Рис. 1.8 Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.) 42

Рис. 1.9 Карта месторождений подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.) 43

Рис. 1.10 График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа 44

Рис. 1.11 Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.) 47

Рис. 1.12 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году 48

Рис. 1.13 Карта водозаборов подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.) 50

Рис. 1.14 Использование поверхностных вод и подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году 53

Рис. 1.15 Общее (а) и удельное (б) потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Дальневосточного федерального округа в 2017 году 55

Рис. 1.16 График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Дальневосточного ФО 64

Рис. 1.17 График изменения объемов шахтного водоотлива, использования и сброса без использования шахтных вод на территории Дальневосточного ФО 72

Рис. 1.18 График зависимости уровней подземных вод в скважине № 63 от количества выпадающих осадков 83

Рис. 1.19 Среднегодовые уровни подземных вод по скважине № 63 за 1963-2018 гг. 83

Рис. 1.20 График зависимости уровней подземных вод в скважине № 5111 от количества выпадающих осадков 84

Рис. 1.21 График зависимости уровня подземных вод в скважине № 24 от количества выпадающих осадков 85

Рис. 1.22 Зависимость дебита самоизлива в скважине № 5123 от количества выпадающих осадков 85

Рис. 1.23 Изменение среднегодовых уровней подземных вод в наблюдательных скважинах ГОНС в районе г. Хабаровска. Хабаровское МПВ (1952-2018 гг.) 92
Рис. 1.24 Графики ГОНС изменения уровней серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта в 2017-2018 гг. 97
Рис 1.25 Графики ГОНС-ГГД изменения уровней водоносной зоны трещиноватости разновозрастных пород в 2017-2018 гг. 98
Рис. 1.26 Схематическая гидродинамическая карта района г. Хабаровска 102
Рис. 1.27 Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.26 103
Рис.1.28 Водоотбор и уровни на водозаборе "Северный" Островного МПВ за 2017-2018 гг. и в многолетнем периоде, 2(la1-2 srv- 2aH) 104
Рис. 1.29 Схема расположения месторождений и участков подземных вод на территории г. Комсомольск-на-Амуре 107
Рис. 1.30 Схема подсчета эксплуатационных запасов подземных вод на Чкаловском месторождении и условные обозначения к ней 108
Рис. 1.31 Схематическая гидрогеологическая карта водозабора Комсомольской ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ 109
Рис. 1.32 Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.31 по линии А-Б 110
Рис. 1.33 Водоотбор и уровни в эксплуатационных скважинах Чкаловского водозабора Комсомольской ТЭЦ 3 за 2017-2018 гг. 111
Рис. 1.34 Водоотбор и уровни в эксплуатационной галерее и наблюдательных скважинах на водозаборе Ульбинский Эльбанского МПВ в 2017-2018 гг. 112
Рис. 1.35 Схематическая гидрогеологическая карта с расположением водозаборов в Ванинском районе 116
Рис. 1.36 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Мучкинского участка Ванинского МПВ в 2017-2018 гг. 117
Рис. 1.37 Изменение водоотбора, уровней на водозаборах участка Чистоводный Ванинского МПВ в 2017-2018 гг. 2(βN2-Q) 118
Рис. 1.38 Схема расположения групповых водозаборов в пределах участков Совгаванского МПВ 119
Рис. 1.39 Водоотбор и уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе Западный Совгаванского МПВ в 2017-2018 гг., и многолетнем периоде за 2009-2018 гг. 120
Рис. 1.40 Водоотбор и уровни на водозаборе Восточный Совгаванского МПВ в 2017-2018 гг. и многолетнем периоде 2009-2018 гг. 2(βN_2-Q_1) 121
Рис. 1.41 Схема Чегдомынского створа с разрезом 123
Рис. 1.42 Изменение уровней на Чегдомынском створе 124
Рис. 1.43 Гидрогеологический разрез водозабора Переяславский ПМЗ 126
Рис. 1.44 Водоотбор и уровни на водозаборе Переяславский в 2017-2018 гг и многолетнем периоде 2007-2018 гг. 8 (βN2pia-gl) +8 (P-N) 127
Рис. 1.45 Схема расположения водозаборов в районе «Ореховая Сопка» г. Хабаровска 129
Рис. 1.46 Водоотбор и динамические уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе Балтиковского МПВ за 2017-2018 гг. 130
Рис. 1.47 Изменение уровня подземных вод в скв.1100-а за 2017-2018 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH) 134
Рис. 1.48 Изменение уровня подземных вод в скв.160-1 за 2017-2018 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H) 134
Рис. 1.49 Уровень подземных вод в скв. 308 за 2017-2018 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H) 135

Рис. 1.50 Изменение уровня подземных вод в скв.160-3 за 2017-2018 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8(₽-N) 135
Рис. 1.51 Изменение уровня подземных вод в скв. 1510 за 2017-2018 гг. п. Малая Сазанка. Палеоценовый водоносный горизонт, 8 ₽ 136
Рис. 1.52 Изменение уровня подземных вод в скв.1512 за 2017-2018 гг. Мел-палеогеновый (цагаянский) водоносный комплекс,8(₽-$К_2$) 136
Рис. 1.53 Изменение уровня подземных вод в скв. 1507 за 2017-2018 гг. п. Архаринский. Верхнемеловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8($К_2$) 137
Рис. 1.54 Уровень подземных вод в скважине 1508 за 2017 -2018 гг. п. Тындинский. Мезозойская водоносная зона трещиноватости гранитоидов, 11(MZ) 137
Рис. 1.55 Суммарный водоотбор и динамический уровень в 2018 г. на водозаборе Южной и Северной группы скважин Буяновского участка 139
Рис. 1.56 Суммарный водоотбор и динамический уровень на водозаборе Средне-верхне Шахтоумском в 2018 г. Архей-протерозойская водоносная зона трещиноватости, AR-PR 140
Рис. 1.57 Суммарный водоотбор и динамический уровень на водозаборе «Крестик» в 2018 г. Водоносная зона трещиноватости раннемеловых интрузий, ($К_1$) 140
Рис. 1.58 Уровни в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2018 году. Голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальные водоносные горизонты(2aH) и 2(aP-H) 144
Рис. 1.59 Уровни в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2018 г. Палеогеновый водоносный комплекс, 8(₽) 145
Рис. 1.60 Уровни подземных вод в наблюдательных скважинах Кировского створа в 2018 г. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт (2aH) 146
Рис. 1.61 Уровни в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2018 г. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H) 148
Рис. 1.62 Уровни в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2018 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ) 149
Рис. 1.63 Уровни в наблюдательных скважинах в прибортовой части Артемовского водохранилища в 2018 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ) 149
Рис. 1.64 Изменение водоотбора и уровней подземных вод в наблюдательных скважинах за 2018 г. Находкинский водозабор 150
Рис. 1.65 Изменение водоотбора и уровней подземных вод за 2018 г. Славянский водозабор 156
Рис. 1.66 График взаимосвязи количества выпавших осадков, изменения уровней в р. Амур и в скв. 485 Ленинского участка за 2017-2018 гг. 161
Рис. 1.67 График изменения уровня в р. Амур и уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2017-2018 гг. 161
Рис.1.68 Графики изменения уровня подземных вод за 2017-2018 гг. на пунктах Государственной опорной наблюдательной сети 163
Рис.1.69 Изменение уровня подземных вод в скважине №401-4 Тунгусского участка за 2017-2018 гг., (ГОНС) 2(laN_{1-2}-2srv-H) 164
Рис.1.70 Изменение среднегодовых уровней подземных вод в скважине №401-4 Тунгусского участка с 2014 по 2018 гг. (ГОНС) 2(laN_{1-2}-2srv-H) 164
Рис. 1.71 График изменения уровня подземных вод и атмосферного давления в скважине №403 Биробиджанского ПН за период 2017-2018 гг. 164
Рис. 1.72 График изменения уровня подземных вод и атмосферного давления в скважине №476 Бабстовского ПН за период 2017-2018 гг. 165
Рис. 1.73 Расположение скважин на участке Береговом БТЭЦ. с гидрогеологическим разрезом по линии скважин 1 - 8 166

Рис. 1.74 Расположение скважин на участке ТЭЦ и гидрогеологический разрез. Масштаб 1:500 (условные обозначения на рис. 1.73) 166
Рис. 1.75 График взаимосвязи дебита и уровней подземных вод в центре водозабора (скв. №6) на участке Береговом с 2010 по 2018 гг. 167
Рис. 1.76 График взаимосвязи дебита и уровней подземных вод в скважине №3 на участке Биробиджанской ТЭЦ с 2006 по 2018 гг. 167
Рис. 1.77 Схематическая гидрогеологическая карта с разрезом по линии А-Б Августовского участка Августовского месторождения 169
Рис. 1.78 Водоотбор и динамические уровни подземных вод в шахтных колодцах Августовского водозабора за 2017-2018 гг. 2($laN_{1-2}srv$-Н) 170
Рис. 1.79 Водоотбор и динамические уровни подземных вод Августовского месторождения за 2017-2018 гг. 2($laN_{1-2}srv$-Н) 170
Рис. 1.80 Уровни в наблюдательных скважинах на Августовском участке в 2017-2018 гг. 2($laN_{1-2}srv$-Н) 171
Рис. 1.81 Схема расположения скважин на водозаборе «Сопка» 172
Рис. 1.82 Схема размещения скважин на участке инфильтрационного водозабора Теплоозерского месторождения подземных вод с гидрогеологическим разрезом 173
Рис. 1.83 Водоотбор и динамические уровни подземных вод водозабора на Теплоозерском МПВ в 2017 - 2018 гг. 174
Рис. 1.84 Среднемесячный водоотбор подземных вод при технологической прокачке и откачке в эксплуатационных скважинах 1, 2 и 3 секций водозабора Тунгусского месторождения подземных вод с 2011 по 2018 гг 174
Рис. 1.85 Расположение наблюдательных скважин внешнего, внутреннего мониторинга и водомерного поста в районе Тунгусского месторождения подземных вод 175
Рис. 1.86 Схематическая гидрогеологическая карта Кимканского месторождения подземных вод с разрезом (водозаборы «Снарский» и «Известковый») 176
Рис. 1.87 Водоотбор и уровни подземных вод водозабора «Снарский» в 2017-2018 гг. Уровни минимальные и максимальные показаны кружком в метрах 177
Рис. 1.88 Схема размещения скважин водозабора питьевых подземных вод Санаторного участка и Кульдурского месторождения термальных вод с разрезом 178
Рис. 1.89 Водоотбор, динамические уровни подземных вод Санаторного участка питьевых подземных вод Кульдурского месторождения в скважинах палеозойской ВЗТ за 2011 - 2018 гг. 179
Рис. 1.90 Водоотбор и уровни термальных вод Санаторного участка в 2017-2018 г. Уровни минимальные и максимальные показаны кружком в метрах 180
Рис.1.91 Годовой ход уровней подземных вод в водноледниковых, ледниковых отложениях 182
Рис.1.92 Годовой ход уровней подземных вод в аллювиальных отложениях 182
Рис. 1.93 Схематическая карта Елизовского водозабора с разрезом 184
Рис. 1.94 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Авачинского водозабора в 2018 г. 186
Рис. 1.95 Годовой ход уровней в эксплуатационных скважинах Авачинского водозабора в 2018 г. 186
Рис. 1.96 Характер поведения уровней подземных вод в скважинах ГОНС 191
Рис. 1.97 Изменение уровня в наблюдательных скважинах1578 и 1592 (куст) участка недр «Красносельский» за многолетний период (нижний интервал) 195
Рис. 1.98 Изменение уровня в наблюдательных скважинах участка недр «Красносельский» за многолетний период ("верхний" интервал) 197

Рис. 1.99 Участок борного загрязнения в г.Комсомольске-на-Амуре, 2018 г. 208
Рис. 1.100 Содержание бора по периметру участка Сернокислотный в 2018 г. 208
Рис. 1.101 Содержание бора на участке Сернокислотный за 2004-2018 гг. 209
Рис. 1.102 Схематическая карта участка техногенного загрязнения подземных вод бором в г. Комсомольске-на Амуре 212
Рис. 1.103 Схематические карты загрязнения бором подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта в городе Комсомольске-на-Амуре 213
Рис. 1.104 Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2002-2016 гг. 217
Рис. 1.105 Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегаю щей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2018 гг. 218
Рис. 1.106 Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) в 2001-2018гг. 218
Рис. 1.107 Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) в 2017-2018 гг. 218
Рис.1.108 Содержание нефтепродуктов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) 219
Рис. 1.109 Мультипликативные карты изменения концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2002-2016 гг. 220
Рис. 1. 110 Изменения концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2018 гг. 221
Рис. 1.111 Мультипликативные карты изменения концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2003-2016 гг. 222
Рис. 1.112 Концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО 223
Рис.1.113 Содержания летучих фенолов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) 223
Рис. 1.114 Изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений 225
Рис. 1.115 Изменение содержания кадмия в галерее п. Горный. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH) 226
Рис. 1.116 Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе г. Хабаровска (иловые площадки МУП «Водоканал» г. Хабаровска) 229
Рис. 1.117 Схематическая карта расположения очага поликомпонентного загрязнения в районе водозаборов ООО Дальхимфарм, ОАО Амуркабель 232
Рис. 1.118 Изменение концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах на территории, НОТ Де – Кастри» в 2018 г. 234
Рис. 1.119 Гидрогеологическая схема участка «Сокол» 239

Рис. 1.120 Изменения минерализации, окисляемости перманганатной и аммония в наблюдательных скважинах в районе полигона ТКО ООО "Спецкомбинат", (2(aP-H) 245
Рис. 1.121 График многолетних наблюдений за окисляемостью и аммонием в наблюдательных скважинах в районе золоотвала "Биробиджанской ТЭЦ", (2(aP-H) 245
Рис. 1.122 Изменение азотистых соединений, окисляемости перманганатной и жесткости на водозаборе Августовский МУП «Водоканал» за период с 2005 по 2017 гг. 276
Рис. 1.123 Изменение азотистых соединений, окисляемости перманганатной и жесткости на водозаборе Аремовский МУП «Водоканал» за период с 2005 по 2017 гг. 277
Рис. 2.1 Схематическая карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационными процессами на 01.01.2018 г. 308
Рис. 2.2 Схематическая карта расположения пунктов государственного мониторинга ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа на 01.01.-31.12.2018 г. 310
Рис. 2.3 Обрушение грунта с деревьями в языковой части оползня. Пункт наблюдения "Осиновский". Фото ОСП "СахГРЭ" 312
Рис. 2.4 Последствия размыва материала грунтовой отсыпки южного блока оползня "Тумановский". Пункт наблюдения Прибрежный. Фото ОСП "СахГРЭ". 312
Рис. 2.5. Активизация процесса оползания грунтовых масс на пункте наблюдения Раздольненский-2. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 13.11.2018 г. 312
Рис. 2.6. Активизация процесса оползания грунтовых масс на пункте наблюдения Раздольненский-1. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 13.11.2018 г. 312
Рис. 2.7. Оползневая деформация косы в районе жилой застройки (пос. Октябрьский) Камчатский край. Фото ООО "РегионГео" 312
Рис. 2.8. Оползневой массив на участке Вилючинский Камчатский край. Фото ООО "РегионГео" 312
Рис. 2.9 Вид просадки грунта вдоль главной трещины отрыва оползня. ОСП "СахГРЭ" 313
Рис. 2.10 Участок главной трещины отрыва южного блока с наибольшей амплитудой смещения. Оползень "Тумановский", пункт наблюдения "Береговой". ОСП "СахГРЭ" 313
Рис. 2.11 Аккумулятивный шлейф в подножье отвала каменного карьера. Отсутствуют свежие признаки существенной активизации. Пункт наблюдения "Угледарский". Фото ОСП "СахГРЭ" 313
Рис. 2.12 Осыпные проявления на придорожном склоне автодороги Лидога-Ванино, участок 90 км. Фото ДВРЦ ГМСН 01.10.2018 г. 314
Рис. 2.13 Осыпные проявления на придорожном склоне автодороги Лидога-Ванино, участок136 км. Фото ДВРЦ ГМСН 01.10.2018 г. 314
Рис. 2.14 Обвально-осыпной массив вблизи горнолыжной базы. "Корякско-Авачинский" участок. Фото ООО "РегионГео" 314
Рис. 2.15 Участок 67 км автодороги Лидога-Ванино. Осыпные выносы с элементами промоин. Фото 10.10.2018г. ДВРЦ ГМСН 314
Рис. 2.16 Вялотекущая активизация процесса осыпания на участке "Лазовский 1". Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 314

Рис. 2.17 Осыпные проявления на участке "Дальнегорский". Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 15.11.2018 г. 314
Рис. 2.18 Проявление процесса оврагообразования на участке 71,5 км автодороги Раздольное-Хасан. Фото Приморского отделения ДВРЦ ГМСН 20.06.2018 г. 315
Рис. 2.19 Проявление процессов эрозии плоскостного смыва на автодороге Хабаровск-Бикин, 116 км. Фото ДВРЦ ГМСН 14.05.2018г. 315
Рис. 2.20 Активизация процесса оврагообразования на участке 197,8 км автодороги Находка-Кавалерово (пункт наблюдения Милоградовский. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 15.11.2018 г. 315
Рис. 2.21 Вид на гравитационно-эрозионные процессы, участок Милковский. Фото ООО "РегионГео" 315
Рис. 2.22 Разрушение оползневыми процессами полотна технологического проезда вблизи вулкана Корякский. Фото ООО "РегионГео 318
Рис. 2.23 Обрушение грунта с деревьями в языковой части оползня. Фото ОСП "СахГРЭ" 318
Рис. 2.24 Пьяный лес в нижней части оползневого склона в северной части п. Синегорск (район РЧВ). Фото ОСП "СахГРЭ" 318
Рис. 2.25 Трещина отрыва маленького блокового оползня в верхней части оползневого склона подверженного действию гравитационно-абразионных процессов на участке п.Лесогорск – п. Бошняково. Фото ОСП "СахГРЭ" 318
Рис. 2.26 Разрушение низкой морской террасы с полотном автодороги г.Александровск-Сахалинский – п. Дуэ, несмотря на наличие инженерной защиты. Фото ОСП "СахГРЭ" 319
Рис. 2.27 Вид разрушенных берегоукреплений на правом берегу р. Первая половинка, п. Половинка, Александровск-Сахалинского района. Фото ОСП "СахГРЭ" 319
Рис. 2.28 Цирк блокового оползня сошедшего на железную дорогу. Оползень Тумановский. Фото ОСП "СахГРЭ". 319
Рис. 2.29 Вид железнодорожного полотна после устранения последствий оползня сошедшего на железную дорогу. Фото ОСП "СахГРЭ" 319
Рис. 2.30 Результаты расчистки отложений приповерхностного оползня-сплыва. Участок "Линейный". Фото ОСП "СахГРЭ" 319
Рис. 2.31 Сильная эрозия делювиально-элювиальных отложений на склоне над телом оползня "Тумановский". Фото ОСП "СахГРЭ 319
Рис. 2.32 Овраг на склоне берегового уступа на участке обследования в Томаринском районе. Фото ОСП "СахГРЭ" 320
Рис. 2.33 Формирование нового оползня на участке 686, 7 км автодороги А-370. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 17.09.2018 г. 321
Рис. 2.34 Проявление оползневых процессов на участке 41,2 км автодороги Раздольное-Хасан. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 20.06.2018 г. 321
Рис. 2.35 Вялотекущая активизация процесса осыпания на участке 273,9 км автодороги Находка-Кавалерово. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 14.11.2018 г. 321
Рис. 2.36. Активизация процесса осыпания на 244 км автодороги Осиновка-Р.Пристань. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 14.11.2018 г. 321
Рис. 2.37 Карта активности оползневых процессов на территории Дальневосточного округа в 2018 г. 324
Рис. 2.38 Карта активности гравитационных (осыпных) процессов на территории Дальневосточного округа в 2018 г. 324

Рис. 2.39. Выполаживание фронтальной части косы и разрушение волнами строения на южной оконечности пос. Октябрьский. Фото ООО "РегионГео" 325
Рис. 2.40 Антропогенный оползень и пострадавший от него жилой дом и хозяйственные постройки по адресу ул. Бамбуковая дом № 11. Фото ОСП "СахГРЭ". 327
Рис. 2.41 Оползень на автодороге Южно-Сахалинск-42Холмск. Фото ОСП "СахГРЭ" 328
Рис. 2.42 Оползень на 655 км автодороги "Уссури". Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 13.11.2019г. 328
Рис. 2.43. Активизация процесса оползания грунтовых масс на участке 686,8 км автодороги "Уссури". Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 13.11.2019г. 328
Рис. 2.44 Воздействие осыпных процессов на автодорогу Ванино-Лидога, участок 81 км. Фото ДВРЦ ГМСН 22.05.2018 г. 329
Рис. 2.45 Воздействие осыпных процессов на автодорогу Ванино-Лидога, участок 67 км. Фото ДВРЦ ГМСН 22.05.2018 г 329
Рис. 2.46 Воздействие осыпных процессов на автодорогу Ванино-Лидога, участок 90 км. Фото ДВРЦ ГМСН 22.05.2018 г. 329
Рис. 2.47 Воздействие осыпных проявлений на автодорогу Лидога-Ванино, участок 136 км Фото 01.10.2018 г. ДВРЦ ГМСН. 329
Рис. 2.48. Осыпания скального грунта на автодорогу Осиновка-Р. Пристань,244 км. Пункт наблюдения «Шумный» Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 14.11.2018 г. 330
Рис. 2.49 Сход скального грунта перекрывший русло р.Буреи. Фото "Амур МЕДИА" 330
Рис. 2.50 Отложения завалившие автодорогу Южно-Сахалинск – Оха на террии Макаровского района. Фото ОСП "СахГРЭ" 330
Рис. 2.51 Отложения завалившие автодорогу Южно-Сахалинск-Оха в Макаровском районе Фото ОСП "СахГРЭ" 330
Рис. 2.52 Последствия оползания приповерхностного слоя грунта с поверхности узкой морской террасы по поверхности которой проходит железнодорожное полотно. Фото ОСП "СахГРЭ" 331
Рис. 2.53 Вид железнодорожного полотна после устранения последствий оползня сошедшего на железную дорогу. Фото ОСП "СахГРЭ" 331
Рис. 2.54 Схематическая карта воздействия процессов ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 г. 332

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1	Состав и структура наблюдательной сети мониторинга на территории федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.)	25
Таблица 1.2	Распределение крупных населенных пунктов и численности населения по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году	27
Таблица 1.3	Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод (с минерализацией до 3 г/дм^3) по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.19г.	28
Таблица 1.4	Перечень гидрогеологических структур	32
Таблица 1.5	Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений по Дальневосточному федеральному округу за 2018 год	36
Таблица 1.6	Добыча, извлечение и использование подземных вод по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2018 году	46
Таблица 1.7	Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2018 году	52
Таблица 1.8	Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2018 году	54
Таблица 1.9	Сведения о крупных объектах водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году	56
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. 2019 года	57
Таблица 1.11	Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2019г.	58
Таблица 1.12	Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2019 года	59
Таблица 1.13	Сведения о забалансовых запасах минеральных подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2019 г.	60
Таблица 1.14	Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2019г.	65
Таблица 1.15	Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2019 года	69
Таблица 1.16	Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2019 г.	70
Таблица 1.17	Сведения об извлечении подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году	74

Таблица 1.18 Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году 76
Таблица 1.19 Сведения о закачке природных и сточных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году 77
Таблица 1.20 Сведения о закачке природных и сточных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году 78
Таблица 1.21 Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году 79
Таблица 1.22 Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней ГОНС в 2017-2018 гг. по Хабаровскому краю в различных гидрогеологических структурах 93
Таблица 1.23 Водоотбор, уровни (среднегодовые) в эксплуатационных и наблюдательных скважинах водозабора "Северный" за 2017-2018 гг. 105
Таблица 1.24 Характеристика наблюдательной сети по видам режима 143
Таблица 1.25 Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2017 и 2018 г. г. 146
Таблица 1.26 Скважинные водозаборы г. Спасск-Дальний 154
Таблица 1.27 Характеристика наблюдательной сети по видам режима 158
Таблица 1.28 Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2017 и 2018 гг. на участках наблюдения Еврейской АО 159
Таблица 1.29 Перечень водозаборов, обследованных в 2018 г. 191
Таблица 1.30 Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м^3/сут) Магаданской области в 2017 -2018 гг. 200
Таблица 1.31 Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м^3/сут) Чукотского автономного округа в 2017 - 2018 гг. 203
Таблица 1.32 Содержания загрязняющих компонентов (в долях ПДК) в 2017-2018 гг. на участках ГОНС Комсомольского полигона 210
Таблица 1.33 Динамика развития наблюдательной сети на полигоне промышленных отходов 214
Таблица 1.34 Наблюдательная сеть на участке загрязнения подземных вод нефтепродуктами 227
Таблица 1.35 Ррезультаты превышения нормативов загрязняющими компонентами в 2017-2018 гг. на участке "Иловые площадки" МУП города Хабаровска "Водоканал" 230
Таблица 1.36 Качество подземных вод на участках потенциального загрязнения, обследованных на территории Сахалинской области в 2018 году 241
Таблица 1.37 Концентрация загрязняющих веществ на участках техногенного загрязнения Еврейской АО за 2017 - 2018 гг. 244
Таблица 1.38 Загрязнение грунтовых вод, выявленное на участке золоотвала Благовещенской ТЭЦ 248
Таблица 1.39 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Хабаровского края РФ за 2018 год 253
Таблица 1.40 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Приморского края за 2018 год 261

Таблица 1.41 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Сахалинской области за 2018 год 264
Таблица 1.42 Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Республики Саха (Якутия) за 2018 год 274
Таблица 1.43 Содержание нормируемых компонентов в подземных водах по наблюдательным скважинам внешнего мониторинга Тунгусского водозабора и в протоке Пемзенская за 2018 г. 280
Таблица 1.44 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области за 2018 год 285
Таблица 1.45 Участки загрязнения и водозаборы, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Еврейской автономной области за 2018 год 286
Таблица 1.46 Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения на территории Амурской области за 2018 год 297
Таблица 1.47 Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Магаданской области за 2018 год 300
Таблица 1.48 Обобщённые данные химического состава подземных вод по отчётности недропользователей Чукотского АО за 2018 год
Таблица 2.1 Общие сведения о развитии ЭГП на территории Дальневосточного округа 304
Таблица 2.1 Общие сведения о развтии ЭГП на территории Дальневосточного округа 306
Таблица 2.2 Результаты наблюдений за опасными ЭГП 316
Таблица 2.3 Региональная активность на территории Дальневосточного Федерального округа в 2018 г. 326
Таблица 2.4 Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2018 г. 332
Таблица 2.5 Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2018 г. 333
Таблица 2.6 Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2018г. 334
Таблица 2.7 Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения по субъектам ДФО 335
Таблица 2.8 Каталог объектов, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2018г. 336
Таблица 2.9 Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов за 2018 г. по территории Дальневосточного округа 343

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. 2019 года	364
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 1.01.2019г.	365
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 01.01.2019 года	367

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» № 049-00012-18-00 на 2018 год и на плановый период 2020 и 2021 годов, утвержденное заместителем руководителя Федерального агентства по недропользованию 27 декабря 2018 г. и Государственного задания ФГБУ «Гидроспецгеология» (филиал «Дальневосточный региональный центр ГМСН») № 049-00012-19-00-ДВФ на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов, утвержденное генеральным директором ФГБУ «Гидроспецгеология» 28 декабря 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 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, отчетности выполнения лицензионных соглашений. По результатам плановых обследований участков эксплуатации недр утоняются данные, полученные от недропользователей, с целью выявления загрязнения, истощения подземных вод и других негативных изменений водоносных горизонтов.

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

1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды

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

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

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

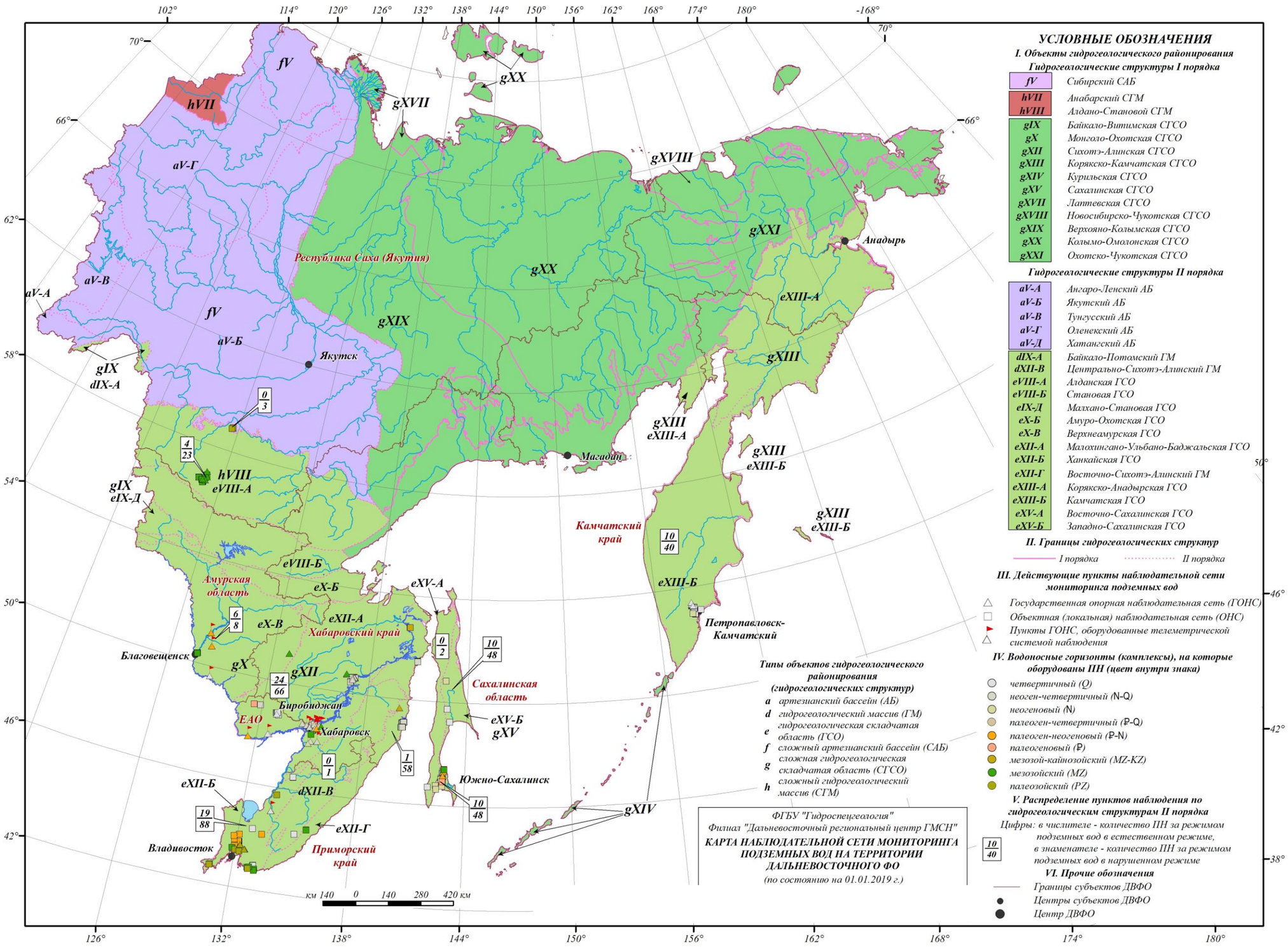


Рис. 1.1 Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2019 г.

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. Распределение основных источников воздействия на подземные воды по территории округа показано на рис. 1.2. Система государственного мониторинга состояния недр в настоящее время в полной мере не может обеспечить регулярные наблюдения за состоянием подземных вод не только по всей площади Дальневосточного региона, но даже и на проблемных участках, наиболее подверженных техногенному воздействию. Наблюдения производятся по ограниченному количеству пунктов, участков, установленных государственным заданием.

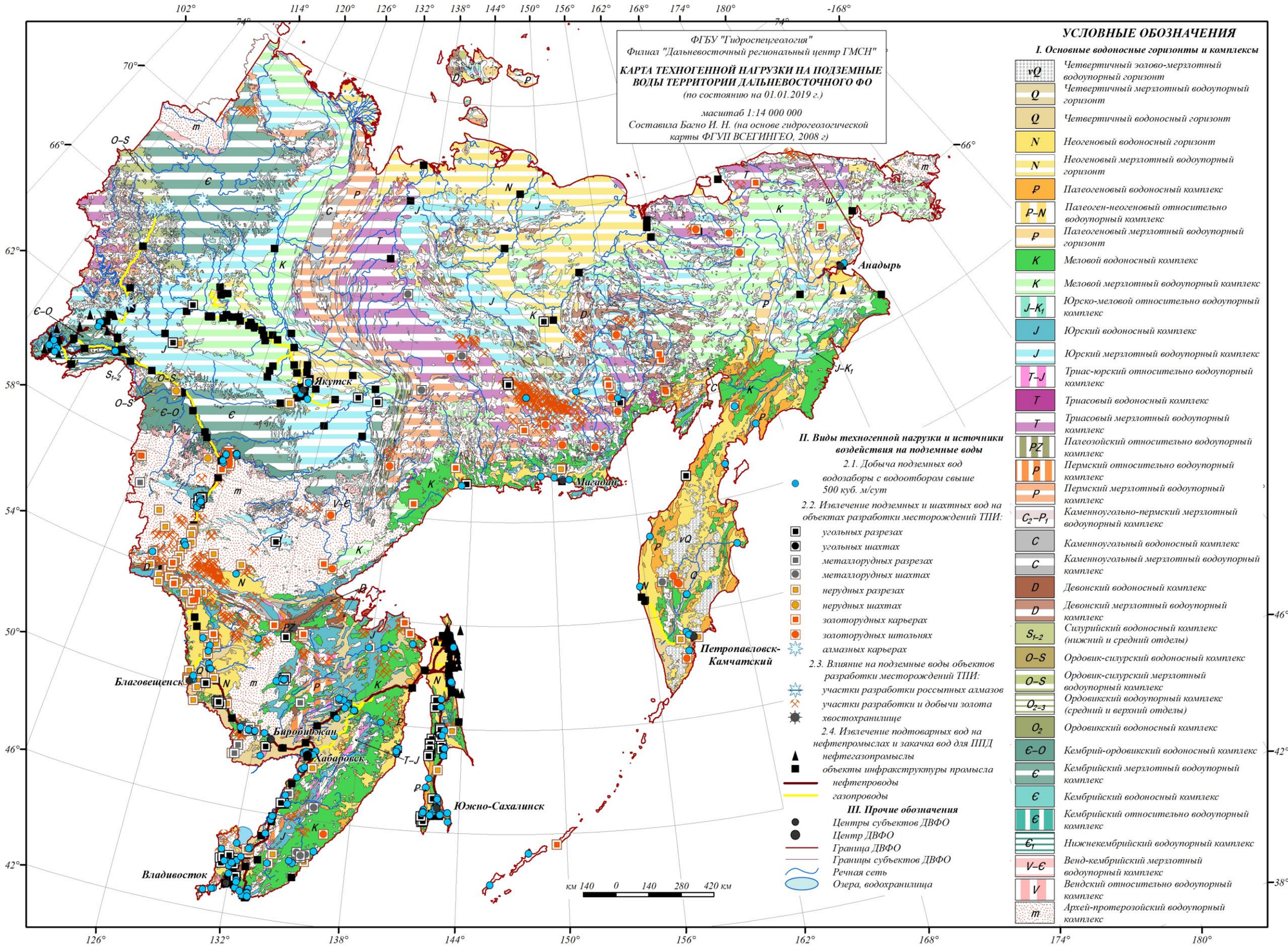


Рис.1.2. Карта техногенной нагрузки на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2019 г.

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

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

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

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

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

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

На 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.

Таблица 1.1

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга на территории федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 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	15	-	-	4	8	3	-
Камчатский край	50	11	39	10	40	6	-	-	6	-	-	-
Приморский край	110	19	91	30	80	37	-	-	8	13	11	5
Хабаровский край	121	12	109	36	85	36	-	-	6	15	15	-
Амурская область	11	6	5	6	5	4	-	-	1	1	1	1
Магаданская область	0	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-
Сахалинская область	60	10	50	10	50	42	-	-	7	30	4	1
Еврейская АО	29	12	17	12	17	14	1	-	4	5	2	2
Чукотский АО	0	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-
Всего по Федеральному округу	411	74	337	108	303	154	1	-	36	72	36	9

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

Дальневосточный федеральный округ объединяет Республику Саха (Якутия), Хабаровский, Приморский и Камчатский края, Амурскую, Магаданскую, Сахалинскую области, Еврейскую автономную область и Чукотский автономный округ. Общая площадь территории субъектов федерации 6,17 млн. км^2. Обширнейший регион слабо обжит, численность населения 6,14 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 2011 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. 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.

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.

Таблица 1.2

Распределение крупных населенных пунктов и численности населения
по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 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		967,009		335,525	
2	Приморский край	164,7	1		3	1902,718	607,348		420,327
3	Хабаровский край	787,6	1		1	1321,473	617,473		246,54
4	Амурская область	361,9			1	793,194			225,81
5	Камчатский край	464,3			1	314,723			181,200
6	Магаданская область	462,5				141,234			
7	Сахалинская область	87,1			1	489,638			197,000
8	Еврейская АО	36,3				159,913			
9	Чукотский АО	721,7				49,663			
Всего по ДВФО		**6169,4**	**2**	**1**	**7**	**6139,565**	**1224,821**	**335,525**	**1270,877**

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 преимущественно кондиционны, а в водоносные горизонты рыхлых отложений характеризуются природным повышенным содержанием железа, марганца, кремния.

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

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 01.01.2019г. прогнозные ресурсы составили 291387,273 тыс. $м^3$/сутки. Средний модуль прогнозных ресурсов подземных вод в целом по округу равен 47,2 $м^3/сут*км^2$ (0,55 $л/с*км^2$), 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 01.01.19г.

№ № 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)	67346,564	648,6361	1,0
2	Приморский край	4726,202	1340,969	28,4
3	Хабаровский край	47129,422	1092,578	2,3
4	Амурская область	20460,124	749,876	3,7
5	Камчатский край	28402,386	544,329	1,9
6	Магаданская область	38634,605	410,675	1,1
7	Сахалинская область	26091,052	399,188	1,5
8	Еврейская АО	4177,235	752,765	18,0
9	Чукотский АО	54419,685	111,315	0,2
	Дальневосточный федеральный округ	**291387,273**	**6050,332**	**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 (28,4%) и Еврейской автономной области (18,0%). Наименьшие значения – по Чукотскому АО-0,2% и Республике Саха (Якутия) – 1,0%. В остальных субъектах федерации степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод изменяется от 1,1 до 3,7% (Табл. 1.3; Рис. 1.3; 1.4).

Состояние ресурсной базы подземных вод на территории ДВФО за 2018 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 0,3-0,8%. Наивысшей степенью разведанности прогнозных ресурсов подземных вод (10,5%) обладает Сихотэ-Алинская сложная гидрогеологическая складчатая область (Прил.2; Рис.1.5).

Степень освоения прогнозных ресурсов подземных вод в целом по Дальневосточному федеральному округу составляет 0,4%. Наибольшее ее значение – 3,8% в Приморском крае, имеющем относительно небольшие прогнозные ресурсы подземных вод (4726,202 тыс.м^3/сут) и водоотбор 177,883 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 47461 л/сут на 1 человека при современном удельном потреблении подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд 82,509 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.

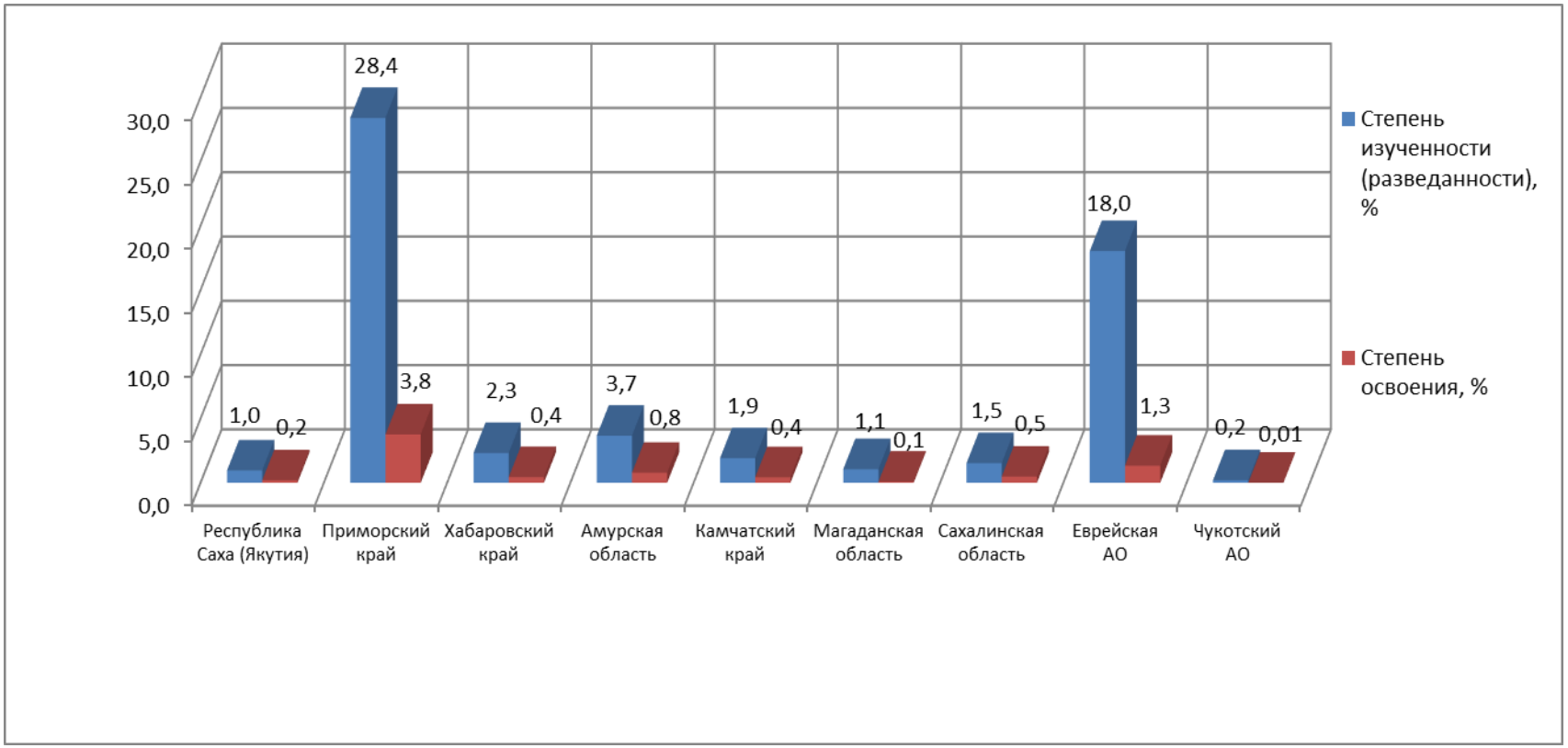


Рис. 1.3 Степень изученности (разведанности) и освоения прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2019г.

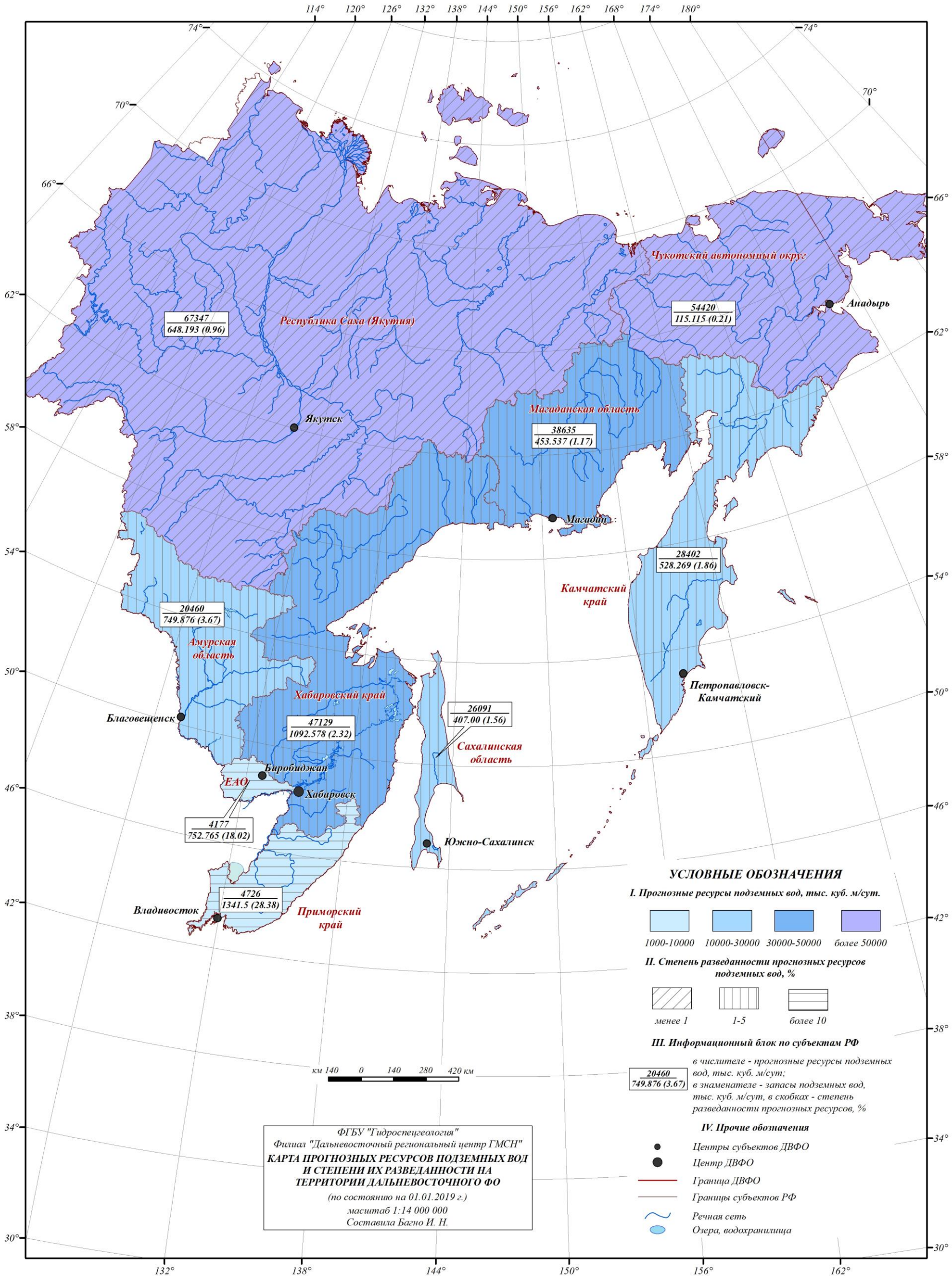


Рис. 1.4 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019г.)

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**

1.2.1.2 Запасы подземных вод и степень их освоения

На 01.01.19 г. на территории Дальневосточного федерального округа учтено **993** месторождений (участков) пресных и солоноватых подземных вод, в том числе находящихся в эксплуатации **573** (Прил.1). Общее количество запасов подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения на 1 января 2019 г., составило 6050,332 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям А+В+$С_1$– 4229,769 тыс.м^3/сут.

В 2018 году объемы запасов увеличились за счет прироста запасов при разведке новых месторождений на 80,088 тыс. м^3/сут. Уменьшение запасов на 136,42825 тыс.м^3/сут произошло за счет корректировки объемов запасов. При переоценке уже имеющихся запасов объемы запасов уменьшились на 99,56 тыс.м^3/сут. В итоге, запасы подземных вод по сравнению с прошлым 2017 годом уменьшились на 155,90025 тыс. м^3/сут (Табл.1.5,).

В *Республике Саха (Якутия)* в 2018 году в оценены запасы по семи месторождениям подземных вод: Тулагинское, Восточно-Алинское участок Пеледуйский, Дивное, Среднетоммотское, Арыктахское, Чагдинское, Сулгаччинское с общей суммой запасов – 3,185 тыс. м^3/сут. Переоценены запасы по шести участкам месторождений подземных вод. По результатам переоценки произошло уменьшение запасов на 86,185 тыс. м^3/сут. На 01.01.2019г. в целом по Якутии насчитывается 217 участков месторождений пресных подземных вод, объемы запасов составили 648,6361 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 96,389, В – 335,0521, $С_1$ – 122,461, $С_2$ – 94,734.

В *Приморском крае* в 2018 году с государственного баланса запасов полезных ископаемых снято 3 месторождения (Филинское, Вагутонское, Душкинское с суммарными запасами 14,5 тыс. м^3/сут), а 2 самостоятельных участка (Новоникольское и Дзержинское с суммарными запасами в количестве 5,2 тыс.м^3/сут) переведены в Крестьянское месторождение. На Крестьянском месторождении запасы увеличились на 38, 5 тыс. м^3/сут (протоколы ГКЗ СССР от 25 июня 1985 г. за номером 9749 и ТКЗ от 20 ноября 2018 г. №554). В 2018 оценены запасы на 4 месторождениях: Абрамовском (8участков), Чернореченском, Борисовском - 1 и Западно-Уссурском участках). В 2018 г.количество запасов пресных подземных вод увеличилось на 39,34 тыс.м^3/сутки.

Всего на 01.01.2019 год учтено 116 участков месторождений, 10 из которых относятся к забалансовым. Запасы пресных подземных вод Приморского края по состоянию на 01.01.2019 г. по категориям А+В+$С_1$+$С_2$ составляют 1340,9685 тыс. м^3/сут (в общее число запасов подземных вод входят забалансовые запасы 273,23 тыс.м^3/сут) (Прил. 1, 2; Табл.1.5, Рис.1.6).

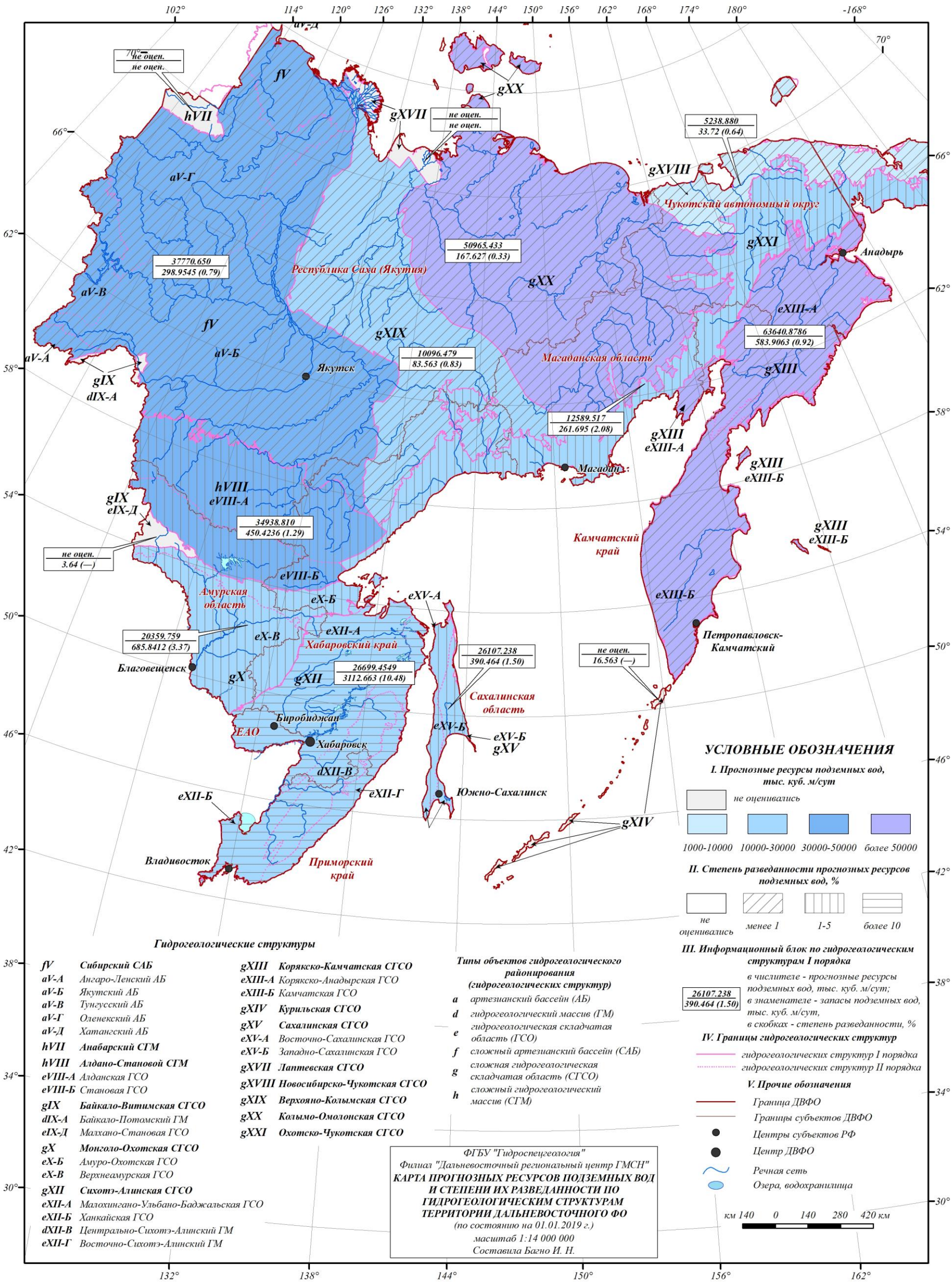


Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019г.)

В *Хабаровском крае* на 01.01.2019 года разведаны и утверждены в ГКЗ и ТКЗ запасы *пресных* подземных вод на 98 участке месторождений, запасы подземных вод на 1 участке апробированы на НТС ПГО «Дальгеология». Из общего баланса запасов подземных вод за 2018г. исключено месторождение Приречное (участки Чичаговский водозабор и Чичаговский), запасы по которому приняты НТС ПГО "Дальгеология".

Запасы пресных подземных вод с учетом прироста за 2018 год составили 1092,57842 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 215,355 тыс.м^3/сут, В – 356,4105 тыс.м^3/сут, C_1 – 173,14492 тыс.м^3/сут, C_2 – 347,668 тыс.м^3/сут (в том числе забалансовые 289,548). В отчетном году оценены запасы подземных вод на участке Западнотокинский Токинского месторождения.. Запасы утверждены ТКЗ Дальнедра № протокола 1113 от 25.01.2018 г. в объеме 0,585 тыс.м3/сут (категория В) для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

В 2018г. оценены запасы подземных вод на месторождении Сатанковское в Верхнебуреинском районе. Запасы утверждены ТКЗ Дальнедра протоколом № 1141 от 22.03.2018 г. в объеме 3,5 тыс.м3/сут (категория В) для питьевого и хозяйственно-бытового и технологического водоснабжения.

Экспертной комиссией министерства природных ресурсов Хабаровского края утверждены запасы подземных вод на участке Судостроительный Комсомольского месторождения. Запасы составили 0,15 тыс.м3/сут (категория В), протокол № 281 от 17.08.2018 г. для технологического водоснабжения.

В 2018г. году проведена переоценка запасов подземных вод на 3 водозаборах участка Майская ГРЭС Совгаванского месторождения. Протоколом ТКЗ по Хабаровскому краю, ЕАО и ДФО №1145от 04.04.2018г. утверждены балансовые запасы подземных вод в объеме 4,6 тыс.м^3/сут по категории В для питьевых и хозяйственно-бытовых и технологических нужд. Прирост запасов составил 1,6 тыс.м^3/сут.

В 2018г. году завершена переоценка запасов подземных вод по блоку 1 Мостового участка Хурбинского месторождения. Протоколом ГКЗ №5570 от 19.10.2018г. утверждены балансовые запасы подземных вод Нижнемостового участка в объеме 91,6 тыс.м^3/сут по категории В. Прирост запасов составил 38,4 тыс.м^3/сут.

В итоге количество запасов пресных подземных вод по Хабаровскому краю в 2018 году за счет оценки 3 месторождений (участков), переоценки 2 участков месторождений и за счет снятия запасов с баланса по двум участкам месторождения увеличилось на 38,635 тыс.м^3/сут.

Таблица 1.5

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений по Дальневосточному федеральному округу за 2018 год

тыс.м^3/сут

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.18г.						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2018 г.		Переоценка запасов в 2018 г.					Данные учета на 01.01.2019 года	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				Изменение запасов	Изменение количества месторождений (участков)	Количество переоцененных месторождений (участков)				
	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Запасы	Кол-во месторождений (участков)			всего	переведенных в категорию забалансовых	в том числе снятых с баланса	Запасы	Кол-во месторождений (участков)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Республика Саха (Якутия)	729,4831	203	2,153	1	731,6361	204	3,185	7	-86,185		6			648,6361	211
Приморский край	1301,6285	89	47,08	17	1348,7085	106	7,46	13	-15,2		5		3	1340,9685	116
Хабаровский край	1053,9434	97	-5,6	-2	1048,34342	95	42,635	4	1,6					1092,57842	99
Амурская область	747,8232	146		-1	747,8232	145	2,053	7						749,8762	152
Камчатский край	554,8014	79	-12,427	-3	542,3744	76	1,955	5						544,3294	81
Магаданская область	529,757	98	-119,082	-43	410,675	55								410,675	55
Сахалинская область	384,40425	250	-8,14125	-42	376,263	208	22,8	6	0,125		1			399,188	214
Еврейская АО	754,6652	37	-2	-1	752,6652	36			0,100		2			752,7652	36
Чукотский АО	149,726	38	-38,411	-9	111,315	29								111,315	29
Итого	**6206,23207**	**1037**	**-136,42825**	**-83**	**6069,80382**	**954**	**80,088**	**42**	**-99,56**		**14**		**3**	**6050,33182**	**993**

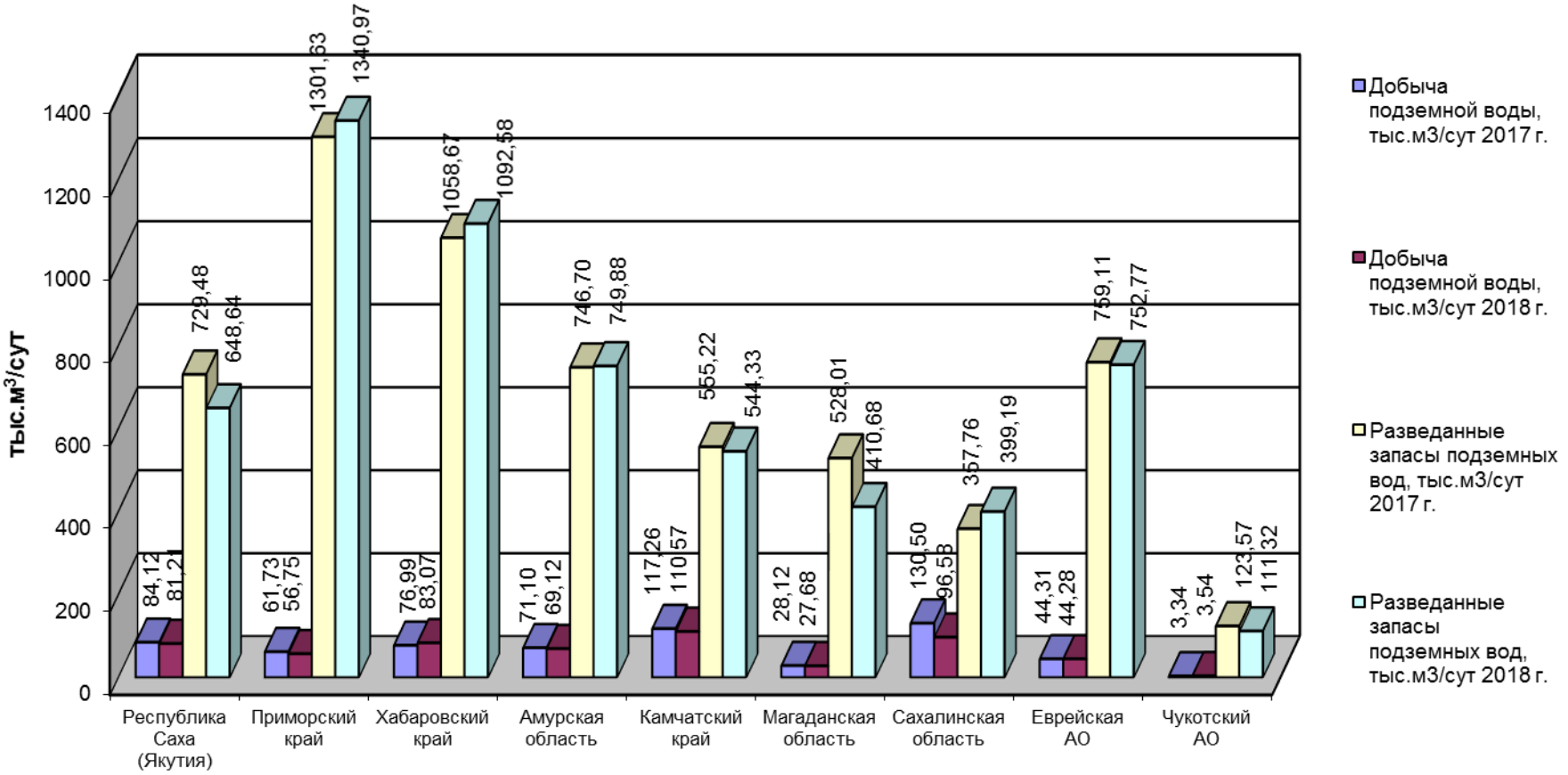


Рис. 1.6 Запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа

В *Амурской* области на 01.01.2019г. балансовые запасы пресных подземных вод с учетом прироста за 2018 год составили 568,7512 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 109,61 тыс.м^3/сут, В – 192,776 тыс.м^3/сут, C_1 – 199,3192 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 участках Нижнеперский-2 и Нижнеперский-3 Нижнеперского месторождения. Кроме этого оценены запасы на участках Банный, Чульбангро, Белогорье, Партизанский, Соловьевский. Прирост запасов составил 2,053 тыс.м^3/сут.

В *Камчатском крае* в отчетном году сняты с баланса запасы принятые НТС: месторождения Тигильское, участок Ворошиловский; Оссорское, остальные запасы месторождения и Тиличикское. Таким образом запасы уменьшились на 14,472 тыс.м^3/сут.

В 2018г. оценены запасы по 5 участкам месторождений, прирост запасов 1,955 тыс.м^3/сут. Сюда вошли: месторождение Манильское участки Правоманильский и Манильский-2, месторождение Вилючинское, участок Сельдевый-1, месторождение Ивашкинское, участок Ивашкинский-10, участок Извилистый.

Запасы пресных подземных вод Камчатского края по состоянию на 01.01.2019 г. по категориям $A+B+C_1+C_2$ составляют 544,3294 тыс.м^3/сут, для освоения – $A+B+C_1$ – 529,8504 тыс. м^3/сут.

В *Магаданской области* на 01.01.2019 год общее количество запасов подземных вод, пригодных для питьевого и хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения на территории области составляют 410,675 тыс. м^3/сут., в том числе по категориям: $A+B+C_1$ – 227,646 тыс. м^3/сут. Количество месторождений (участков) и запасы подземных вод за 2018г. приведены в соответствие с Государственным балансом запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.2018г. по подземным водам, ФГБУ "Росгеолфонд", 2018г., выпуск 101.

По данным Магаданского филиала ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу» в 2018г. прироста запасов подземных вод не было.

В *Сахалинской области* в 2018 году оценены запасы подземных вод по шести участкам: Фирсовский, Административный, Гастелло, Северозиминский (2017г.), Дудинка и Южно-Сусунайский Южно-Сахалинского месторождения. Запасы оценены в объеме 22,8 тыс. м^3/сут по категории В. Переоценено месторождение Луньское, участок Киринский с приростом запасов 0,125 тыс. м^3/сут.

Сняты с баланса запасы принятые НТС по 12 участкам месторождений с общим объемом запасов 1,5884 тыс. м^3/сут.

Утвержденные запасы по разведанным месторождениям пресных подземных вод, с учетом корректировки, составили на 01.01.2019г. – 399,188 тыс. м^3/сут. Из 214 участков месторождений в 2018году в эксплуатации находились 123.

В *Еврейской АО* в 2018 г. из Государственного баланса исключены запасы подземных вод принятые НТС (нелигитимные НТС) нераспределённого фонда недр: участок Центральнохинганский Хинганского месторождения в объеме 2 тыс. м^3/сут. В связи с переоценкой запасов Кимканского месторождения (протокол №1139 от 14.03.2018 заседании секции ТКЗ по Хабаровскому краю, ЕАО и ДФО) произошло изменение категории, увеличение объема подземных вод на 0,1 тыс. м^3/сут (Снарский участок) и перевод запасов в группу забалансовых (Известковый участок).

По состоянию на 01.01.2019 г. утвержденные запасы по разведанным месторождениям пресных подземных вод составили: 637,7712 тыс. м^3/сут (в том числе по категориям: А – 16,0914 тыс. м^3/сут, В – 178,3628 тыс. м^3/сут, C_1 – 42,647 тыс. м^3/сут, C_2 – 400,67 тыс. м^3/сут). Забалансовые запасы составили 114,994 тыс. м^3/сут.

В настоящее время в автономной области из 36 месторождений (участков месторождений) питьевых, технических и дренажных подземных вод в эксплуатации находятся 19 месторождений (участков).

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

На территории округа по состоянию на 01.01.2019 год разведано 29 месторождений (участков) пресных питьевых подземных вод (МПВ) с утвержденными ТКЗ запасами в объеме 111,135 тыс. м^3/сут, в том числе для освоения 63,402 тыс. м^3/сут. Все представленные запасы подземных вод на 01.01.2019г. являются балансовыми.

За 2018г. исключены месторождения (участки) подземных вод, запасы по которым приняты протоколами НТС (согласно перечня ФГБУ "Росгеолфонд"). На 01.01.2019 г. *балансовые* запасы пресных подземных вод составили 111,135 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям: А – 18,84 тыс.м^3/сут, В – 25,146 тыс.м^3/сут, С1 – 19,416 тыс.м^3/сут, С2 – 47,913 тыс.м^3/сут. Из общего количества разведанных участков месторождений (29) в отчетный период осваивалось 17 участков питьевых подземных вод.

На 01.01.2019г. наибольшим количеством разведанных запасов подземных вод располагают Приморский и Хабаровский края: - 1340,9685 и 1092,578 тыс.м^3/сут, в остальных 6 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).

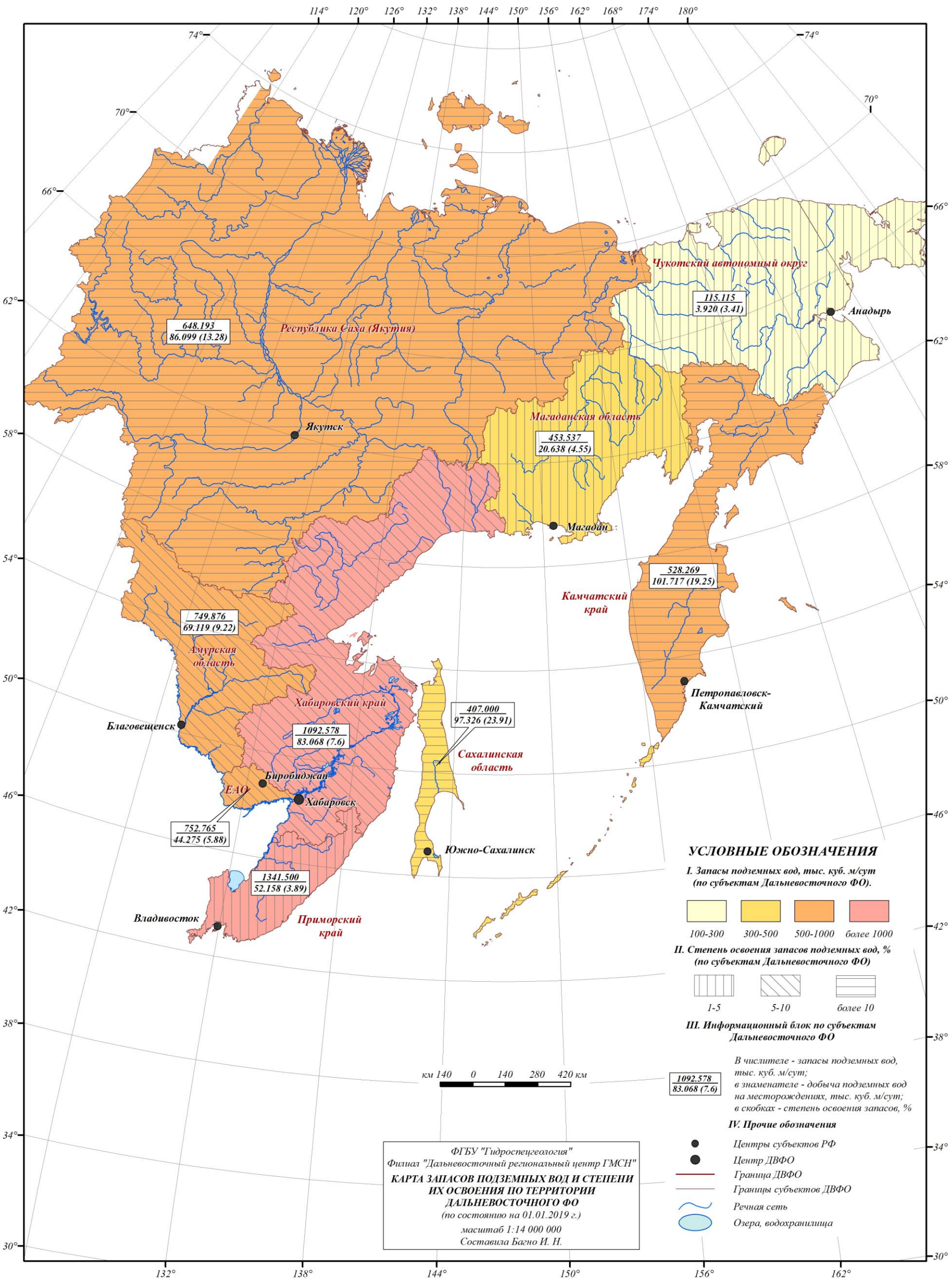


Рис. 1.7 Карта запасов подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Запасы подземных вод на территории Дальневосточного округа оценены по 12 гидрогеологическим структурам 1 порядка, в том числе по 14 гидрогеологическим структурам 2 порядка (Прил.2, Рис.1.8).

Наибольшее количество разведанных запасов оценено в Сихотэ-Алиньской сложной гидрогеологической складчатой области и составляет 3112,132 тыс.м^3/сут или 50% от общего объема запасов подземных вод. В этой гидрогеологической структуре разведано 242 месторождений (участков), 123 из них находятся в настоящее время в эксплуатации. Кроме этого, по ряду гидрогеологических структур оцененные запасы превышают 500 тыс.м^3/сут. К ним относятся: Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область (599,966 тыс.м^3/сут) и Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область (685,841 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 453,19 тыс.м^3/сут (Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив).

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

По речным бассейновым округам и гидрографическим единицам наиболее изученным и освоенным в гидрогеологическом отношении является Амурский округ (Прил.3). В этом округе оцененные запасы подземных вод составляют 4327,266 тыс.м^3/сут (71,5 % от всего объема запасов). В свою очередь по гидрографическим единицам наиболее изученным и освоенным на территории Дальневосточного округа является бассейн Амура (российская часть бассейна). Разведанные запасы в пределах данного бассейна составляют 3129,384 тыс.м^3/сут , водоотбор на участках месторождений – 182,565 тыс.м^3/сут.

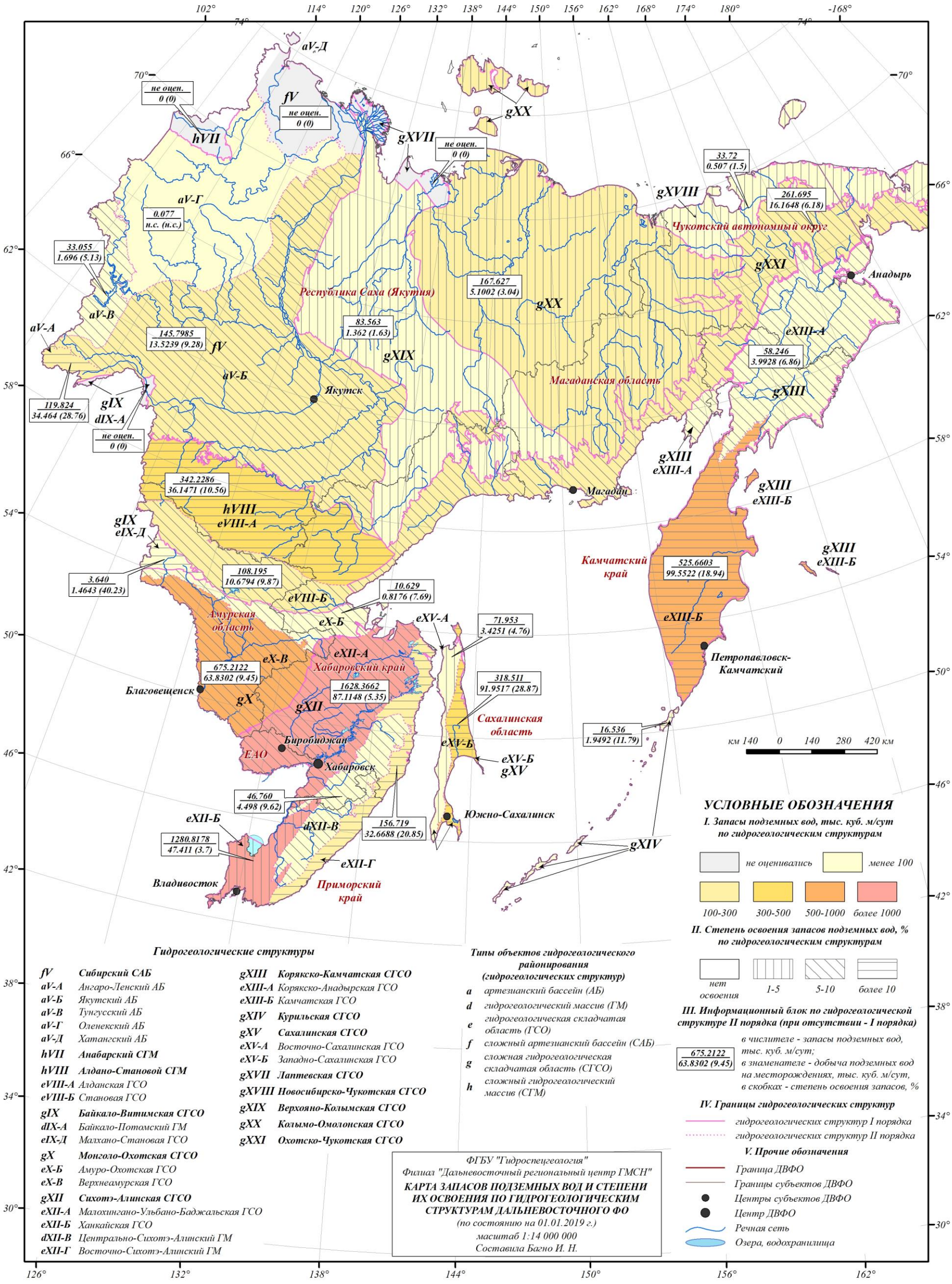


Рис. 1.8 Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.)

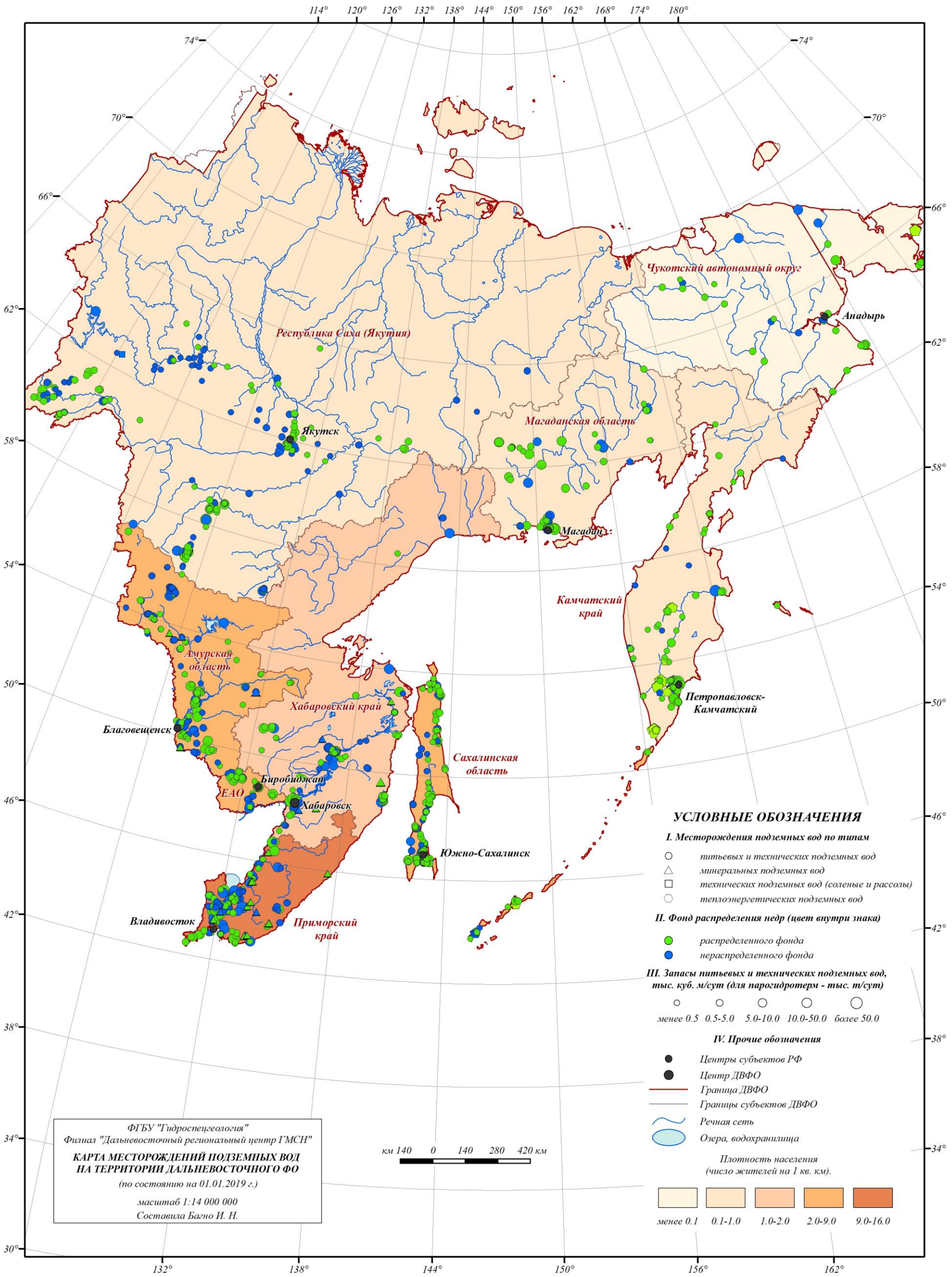


Рис. 1.9 Карта месторождений подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Добыча подземных вод на участках с разведанными запасами в 2018 году составила 572,787 тыс.м3/сут (Прил.1) или 56% от учетного водоотбора. В сравнении с прошлым годом добыча подземных вод на участках с разведанными запасами уменьшилась на 44,67 тыс.м^3/сут.

На рисунке 1.10 отражена динамика изменения за последние 18 лет объемов запасов, добычи и использования подземных вод в округе. На графике прослеживается незначительный прирост запасов до 2013г. Далее, в связи с изменениями в нераспределенном фонде недр, объемы запасов уменьшились. Так же на графике прослеживается незначительное снижение добычи и использования подземных вод за последние два года. За 2018г. объемы запасов, в связи со снятием с баланса запасов подземных вод принятых НТС, пошли на убыль (Рис.1.10).

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

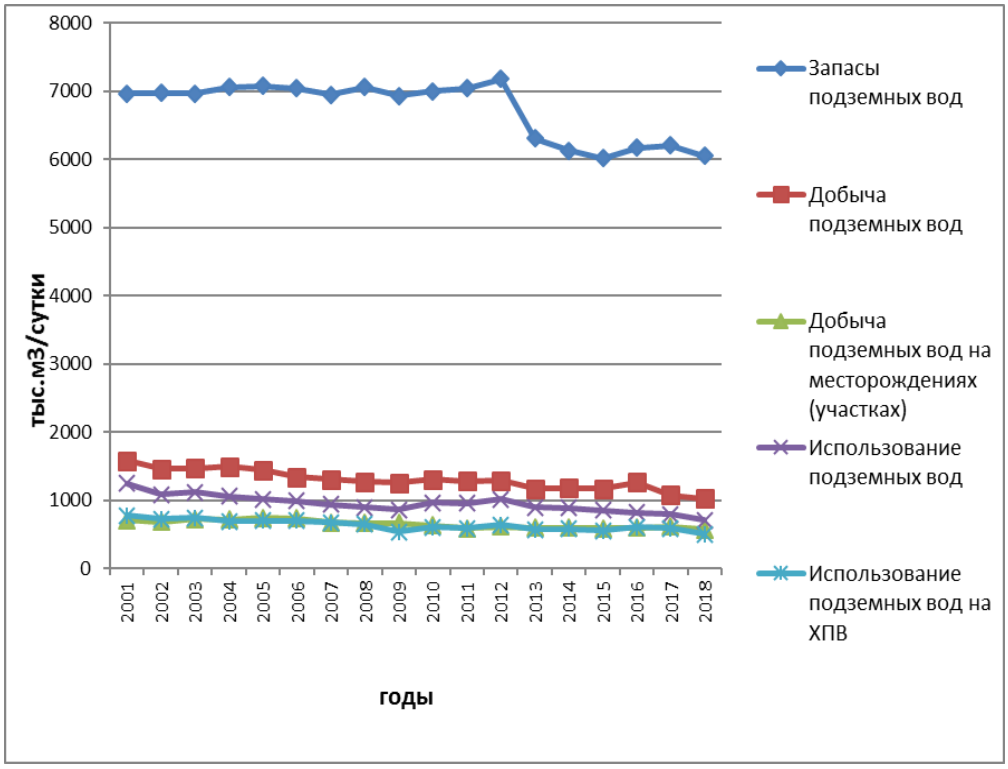


Рис. 1.10 График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа

1.2.1.3. Использование подземных вод

Общее количество добытых и извлеченных подземных вод (в т.ч. шахтный и карьерный водоотлив, дренажные воды) – 1022,174тыс.м^3/сут, что на 59,014 тыс.м^3/сут меньше чем в 2017 году.

По субъектам федерации наибольшее количество подземных вод (более 100 тыс.м^3/сут) добыто: в Хабаровском крае – 210,131; Приморском крае 177,883; Амурской области – 160,01; Республике (Саха) Якутия – 130,961;Сахалинской области – 125,537; Камчатскому крае – 122,76. По 2-м субъектам (Магаданская область и Чукотский АО) величина добычи не превышает 50 тыс.м^3/сут (Прил.1, Табл.1.6; Рис.1.11).

Из общего количества добытой и извлеченной воды – 1022,174 тыс.м^3/сут используется 711,159 тыс.м^3/сут или 70%; без использования сбрасывается 311,015 тыс.м^3/сут подземных вод. Сбрасывается, в основном, вода извлеченная в шахтах, карьерах и дренажных скважинах– 248,641 тыс.м^3/сут или 80% от общей суммы сбрасываемой воды. Остальная часть – 62,374 тыс.м^3/сут – потери при транспортировке.

По сравнению с прошлым годом величина использования подземных вод, уменьшилась на 85,368 тыс.м^3/сут.

Самое большое потребление подземных вод в 2018 г. в Хабаровском крае – 126,817 тыс.м^3/сут. Также более 100 тыс.м^3/сут используют: Сахалинская область – 125,537; Приморский край – 119,597. По северному субъекту федерации Чукотскому АО использование подземных вод не превышает 10 тыс.м^3/сут – 3,702 (Табл.1.6).

На питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение (ХПВ) подземных вод использовалось в 2018 г. в целом по Дальневосточному округу 506,567 тыс.м^3/сут, что составляет 71,2% от общего объема используемой воды (Рис.1.12). Использование подземных вод на ХПВ от общего использования изменяется от 29,7% (Республика Саха (Якутия)) до 96,7 % (Приморский край).

Самое крупное потребление на ХПВ (в тыс.м^3/сут): в Сахалинской области – 111,294; в Приморском крае – 115,7 и в Хабаровском крае – 92,135 (Табл.1.6).

На производственно – техническое водоснабжение (ПТВ) больше всего расходуются подземные воды (тыс.м^3/сут): в Республике (Саха) Якутия – 63,057; Хабаровском крае – 34,682.

На орошение земель (ОРЗ) в отчетном году подземных вод использовалось тыс.м^3/сут (Камчатский край – *прочие нужды* – 49,83; Еврейская АО – 0,13). В Еврейской области уменьшение использования подземных вод для орошения связано с тем, что недропользователи прекратили использовать подземные воды для полива рисовых полей. (Табл.1.6).

Таблица 1.6

Добыча, извлечение и использование подземных вод
по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2018 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)	130,9610	42,778	89,7100	1,527	26,653	63,057			0	41,251
2	Приморский край	177,8830	49,31	119,597	1,67	115,7	3,897			10,646	47,64
3	Хабаровский край	210,13121	80,696	126,81671	2,082	92,13519	34,68152			4,7005	78,614
4	Амурская область	160,0097	77,2134	82,7963		79,6389	3,1574			0	77,2134
5	Камчатский край	122,7597		91,6538		38,1991	3,6246	49,8301		31,1059	
6	Магаданская область	33,7012	1,781	31,8943		12,0857	19,8086			0,0259	1,781
7	Сахалинская область	125,5368		125,5368		111,29420	14,24260			0	
8	Еврейская АО	55,8150	0,712	39,452		27,662	11,66	0,130		15,651	0,712
9	Чукотский АО	5,3762	1,43	3,7018		3,1991	0,5027	0		0,2444	1,43
	Всего по ДВФО	**1022,17381**	**253,9204**	**711,15871**	**5,279**	**506,56719**	**154,63142**	**49,9601**		**62,3737**	**248,6414**

Примечание
1 - Еврейская АО - добыто 55,815 тыс. м3/сут, из них для г.Хабаровска передано (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2018 год -2347,47 тыс.м3/6,432 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ-4,47 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,164тыс.м3/сут, потери - 0,798тыс.м3/сут);
2 - графа 9 (Камчатский край - использование прочие нужды)

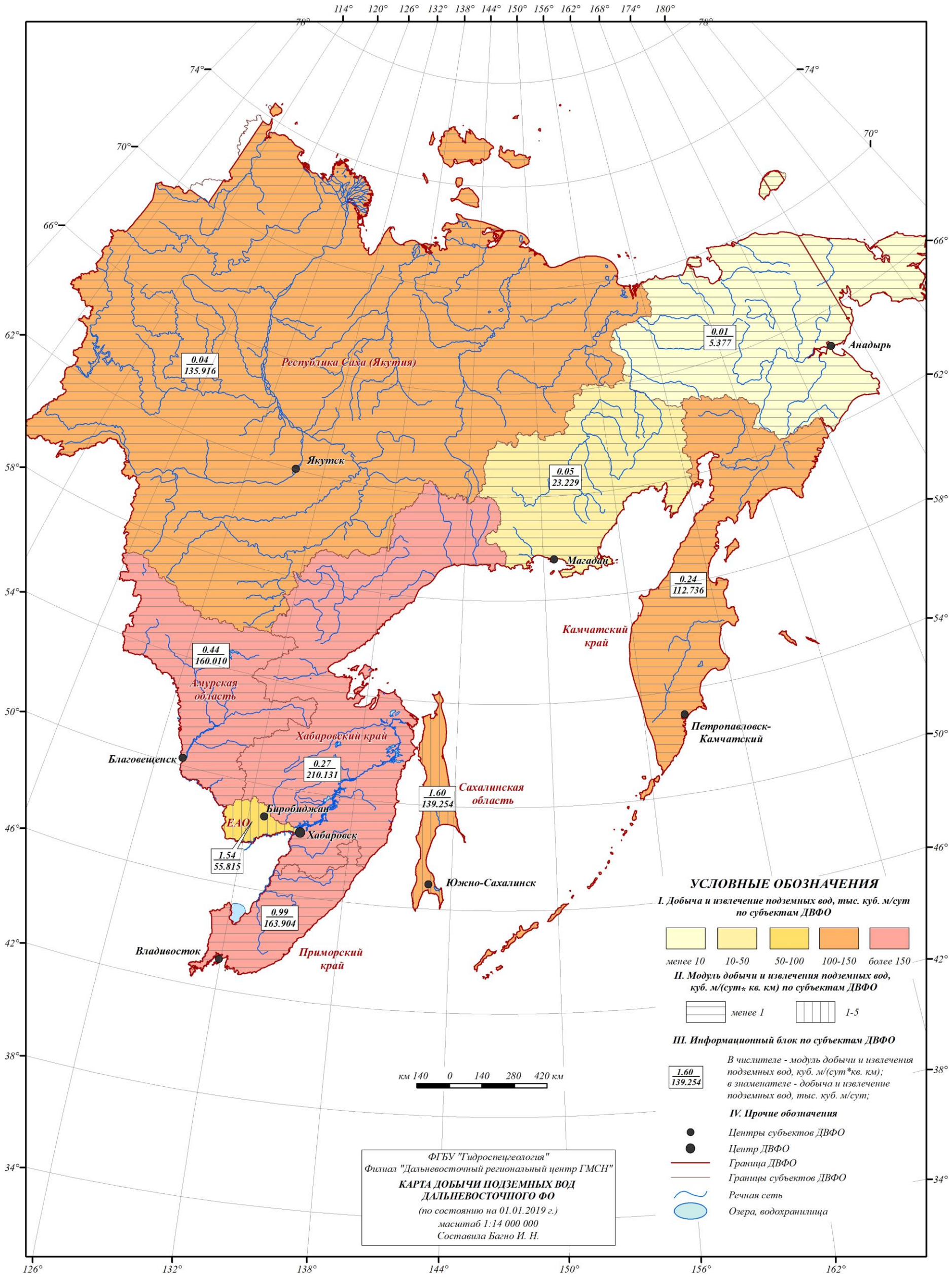


Рис. 1.11 Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.)

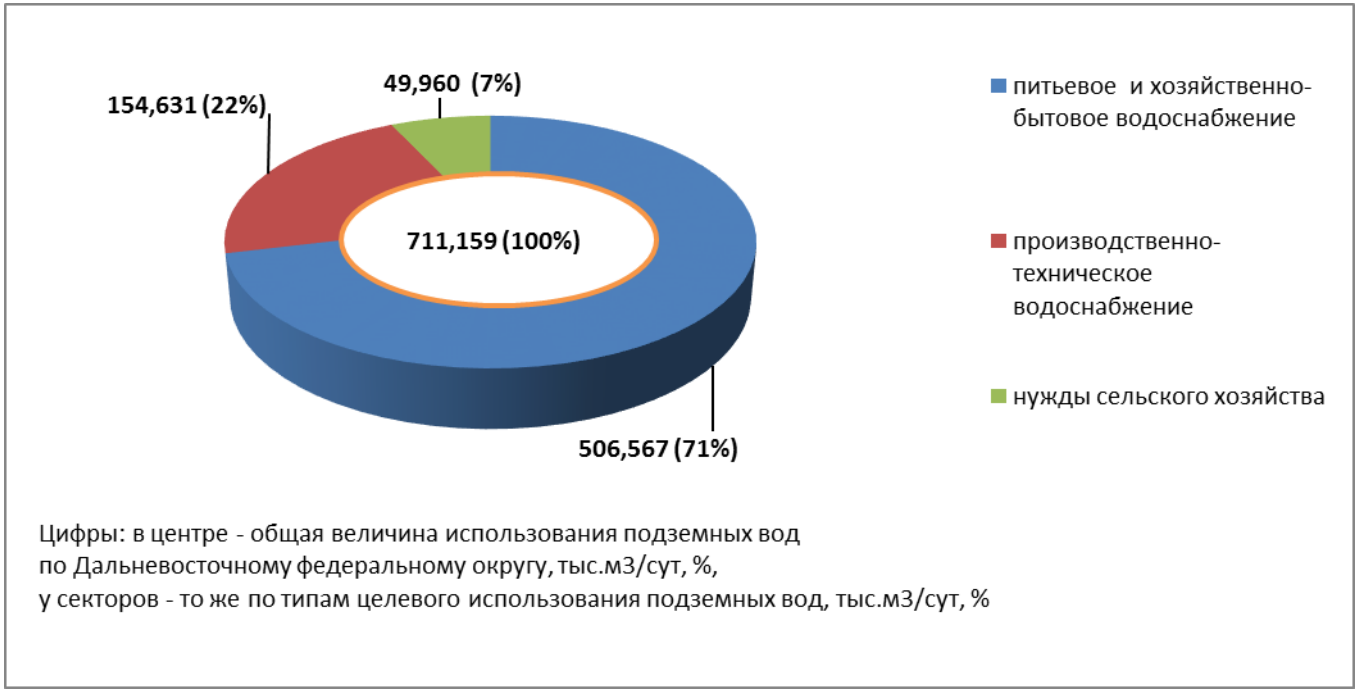


Рис. 1.12 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году

Объемы транспортных потерь в Дальневосточном федеральном округе в 2018 году составили 62,374 тыс.м^3/сут. Значительное снижение объемов транспортных потерь за 2011-2018гг. по сравнению с 2010 годом (132,223 тыс.м^3/сут) обусловлено отсутствием этого показателя в статистической форме отчетности 4-ЛС.

Всего по Дальневосточному федеральному округу за 2018 год учтено 3352 водозабора, из них 129 с водоотбором более 1тыс.м^3/сут (Прил.1; Рис.1.13).

Водозаборы подземных вод сосредоточены в основном в сложных гидрогеологических складчатых областях: Сихотэ-Алинской, Монголо-Охотской и Сахалинской. Наиболее освоенной в этом отношении является Сахалинская сложная гидрогеологическая складчатая область. Запасы подземных вод по этому бассейну составляют 383,002 тыс.м^3/сут, степень их освоения достигает 25%. Наибольшее количество добываемых подземных вод – 354,711 тыс.м^3/сут в Сихотэ-Алиньской сложной гидрогеологической складчатой области. Второй по добыче подземных вод (230,69 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 4327,266 тыс.м^3/сут, что составляет 71,5 % от общего объема запасов по федеральному округу (Прил.3). Добыча подземных вод в Амурском бассейновом округе на участках месторождений – 349,791 тыс.м^3/сут.

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

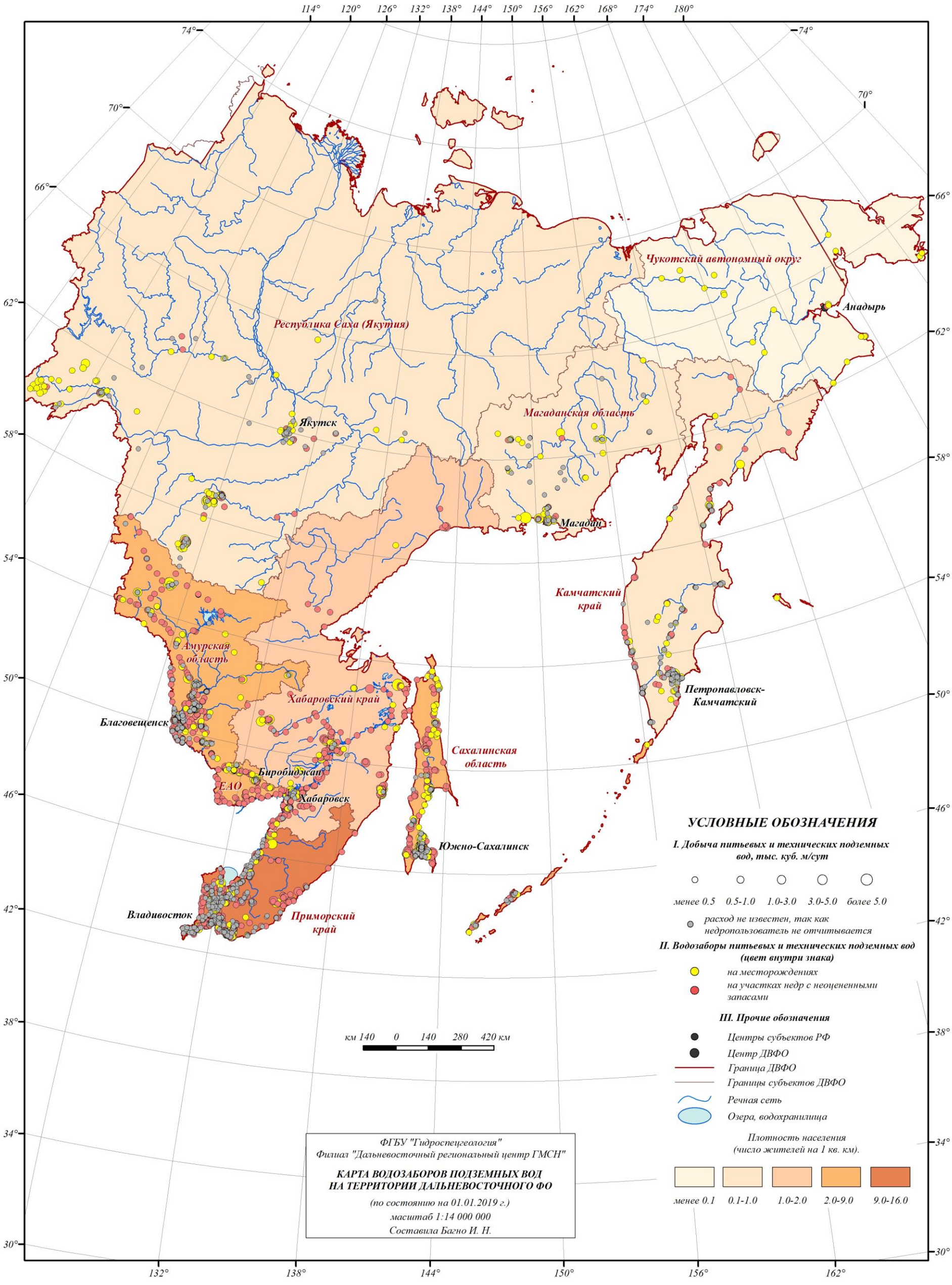


Рис. 1.13 Карта водозаборов подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2019 г.)

Суммарное использование поверхностных и подземных для хозяйственно-питьевого водоснабжения в целом по округу 1341,871 тыс.м^3/сут. Использование поверхностных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 835,3036 тыс.м^3/сут, подземных вод – 506,567 тыс.м^3/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по округу на 01.01.2019г. составляет 37,8%. (Табл.1.7).

В Еврейской АО в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения практически полностью (100%) занимают подземные воды. Кроме этого, в Сахалинской области доля использования подземных вод достигает 79,3%.

В Республике (Саха) Якутия доля использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 25,1%. 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. 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 18,7% (Приморский край) до 77% (Камчатский край).

Таблица 1.7

Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2018 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 водо-
						подземных	поверхностных			подземных	поверхностных			подземных	поверхностных	
Республика Саха (Якутия)	106,172	26,6530	79,519	25,1					54,646	1,908	52,738	3,5				
Приморский край	620,12	115,7000	504,42	18,7	317,699	0,3890	317,310	0,1					94,2400	35,940	58,3000	38,1
Хабаровский край	255,34019	92,1352	163,205	36,1	100,532	10,6137	89,9180	10,6					72,7679	9,8369	62,9310	13,5
Амурская область	105,7485	79,6389	26,1096	75,3									54,7084	31,4755	23,2329	57,5
Камчатский край	49,5991	38,1991	11,4	77,0									32,1010	20,7010	11,4	64,5
Магаданская область	29,2087	12,0857	17,123	41,4												
Сахалинская область	140,4042	111,2942	29,11	79,3									88,8775	76,6725	12,205	86,3
Еврейская АО	27,662	27,6620	0	100,0												
Чукотский АО	7,6161	3,1991	4,417	42,0												
Всего по ДВФО	**1341,8708**	**506,56719**	**835,3036**	**37,8**	**418,231**	**11,003**	**407,228**	**2,6**	**54,646**	**1,908**	**52,738**	**3,5**	**342,6948**	**174,62595**	**168,0689**	**51,0**

Примечания

1 - Еврейская АО - добыто 55,103 тыс. м3/сут, из них для г.Хабаровска передано (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2018 год – 2347,47 тыс.м3/6,432 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ-4,47 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,164тыс.м3/сут, потери - 0,798тыс.м3/сут)

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

Современное удельное потребление подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд в 2018 году на одного человека 82,509 л/сут, поверхностных вод – 136,053 л/сут. При этом для населения крупных городов с населением более 500 тысяч человек эти цифры равны –8,983 и 332,48 л/сут, для населения городов с населением 500-250 тысяч – 5,687 и 157,181 л/сут, для населения городов с населением 250- 100 тысяч – 137,406 и 132,246 л/сут (Табл.1.8; Рис.1.15).

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; Рис. 1.14). 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 8,3% от суммы категорий.

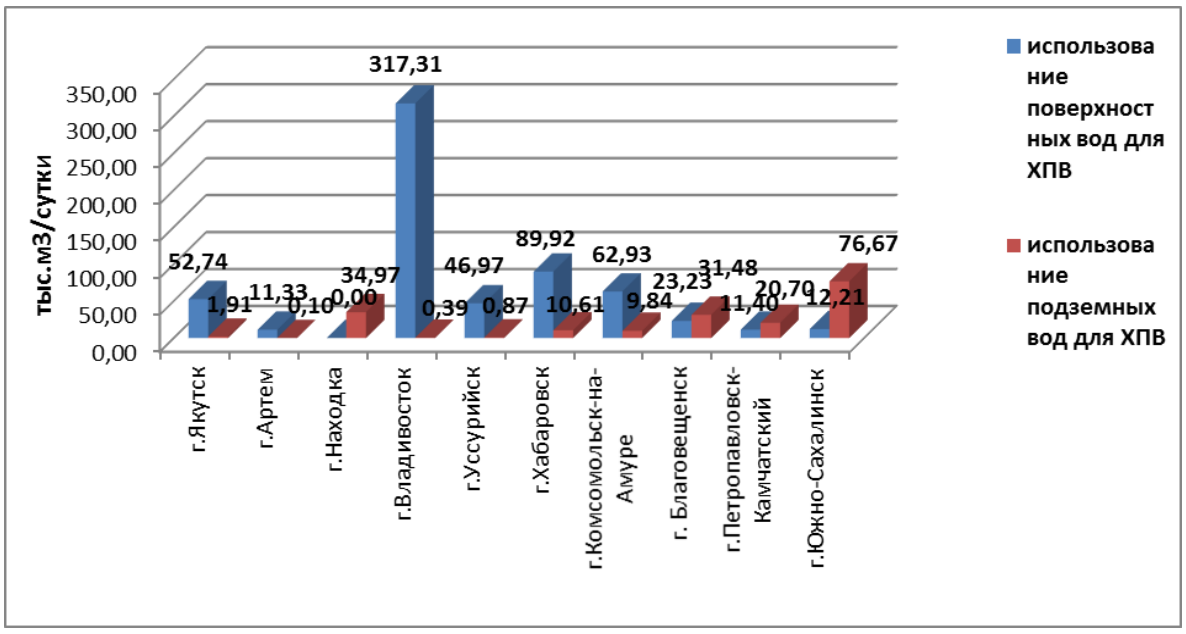


Рис. 1.14 Использование поверхностных вод и подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году

Таблица 1.8

Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2018 году

л/сут на чел.

№ п/п	Субъект РФ	Удельное водопотребление			Удельное водопотребление								
					в городах с населением свыше 500 тыс.чел.			в городах с населением 500-250 тыс. человек			в городах с населением 250-100 тыс. человек		
		всего	в том числе из водоисточников		всего	в том числе из водоисточников		всего	в том числе из водоисточников		всего	в том числе из водоисточников	
			подземных вод	поверхностных вод		подземных вод	поверхностных вод		подземных вод	поверхностных вод		подземных вод	поверхностных вод
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Республика Саха (Якутия)	168,131	42,207	125,924				162,868	5,687	157,181			
2	Приморский край	325,913	60,808	265,105	523,092	0,640	522,452				224,207	85,505	138,702
3	Хабаровский край	193,224	69,722	123,502	162,812	17,189	145,623				295,157	39,900	255,257
4	Амурская область	219,291	100,403	118,888							242,277	139,390	102,887
5	Камчатский край	154,291	121,374	32,917							177,158	114,244	62,914
6	Магаданская область	206,811	85,572	121,239									
7	Сахалинская область	286,751	227,299	59,452							451,155	389,201	61,954
8	Еврейская АО	172,982	172,982										
9	Чукотский АО	153,355	64,416	88,939									
Всего по ДВФО		**218,562**	**82,509**	**136,053**	**341,463**	**8,983**	**332,480**	**162,868**	**5,687**	**157,181**	**269,652**	**137,406**	**132,246**

Рис. 1.15 Общее (а) и удельное (б) потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городских агломераций на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году

Таблица 1.9

Сведения о крупных объектах водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году

№ п/п	Субъект РФ	Населенный пункт	Население, тыс. чел	Кол-во месторождений		Утвержденные суммарные запасы подземных, тыс.м^3/сут	Добыча подземных вод,тыс.м^3/сут			Использование вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, тыс.м^3/сут			Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении,
				Всего	в эксплуатации		Всего	В том числе		Всего	в том числе		
								на месторождениях (участках)	на участках недр с неоцененными запасами		поверхностных	подземных	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Республика Саха (Якутия)	г. Якутск	335,525	14	11	45,93	2,4880	2,2230	0,2650	54,6460	52,7380	1,9080	3,5
2	Приморский край	г. Артем	102,603	1	0	10,5000	0,4700	0,0000	0,4700	11,4310	11,3300	0,1010	0,9
		г. Находка	159,72	1	1	100,0000	40,6300	31,6000	9,0300	34,9700	0,0000	34,9700	100,0
		г. Владивосток	607,348	6	2	230,0633	0,9120	0,0500	0,8620	317,6990	317,3100	0,3890	0,1
		г. Уссурийск	158,004	4	1	393,0000	1,2190	0,9850	0,2340	47,8390	46,9700	0,8690	1,8
3	Хабаровский край	г. Хабаровск	617,473	4	4	512,3500	18,5820	15,6203	2,9617	100,5317	89,9180	10,6137	10,6
		г. Комсомольск-на-Амуре	246,540	13	7	472,4290	15,4996	14,5340	0,9656	72,7679	62,9310	9,8369	13,5
4	Амурская область	г. Благовещенск	225,81	19	17	211,0680	31,6911	30,1527	1,5384	54,7084	23,2329	31,4755	57,5
5	Камчатский край	г. Петропавловск-Камчатский	181,2	10	9	210,7054	71,0020	67,8390	3,1630	32,1010	11,4000	20,7010	64,5
6	Магаданская область	г.Магадан	98,671	11	6	69,1810	2,0673	0,6980	1,3693	16,3331	15,5342	0,7989	4,9
7	Сахалинская область	г. Южно-Сахалинск	197,000	92	61	188,1840	76,6728	69,6994	6,9734	88,8775	12,2050	76,6725	86,3
8	Еврейская АО	г. Биробиджан	73,183	3	2	55,1540	30,0740	28,3360	1,7380	16,1360	0,0000	16,1360	100
9	Чукотский АО	г. Анадырь	15,849	3	0	4,5500	0,0000	0,0000	0,0000	2,8220	2,8220	0,0000	0,0
	Итого		**3018,926**	**181**	**121**	**2503,1147**	**291,3078**	**261,7374**	**29,5704**	**850,8626**	**646,3911**	**204,4715**	**24,0**

Примечание

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

2 - Для Хабаровска дополнительно получено из Еврейской автономной области (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2018 год -2347,47 тыс.м3/6,432 тыс.м3/сут (использовано на ХПВ-4,47 тыс.м3/сут, на ПТВ и другие цели - 1,164тыс.м3/сут, потери - 0,798тыс.м3/сут)

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

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

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

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

В целом по Дальневосточному федеральному округу обеспеченность разведанными запасами подземных вод на 1 человека на 01.01.19 г. ровна 0,985 м^3/сут (985 л/сут), при современном удельном потреблении подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд 0,082 м^3/сут (82,509 л/сут).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод всех категорий – 9,5%, по категориям А+В+C_1 – 13,5%. Основными причинами не востребованности разведанных запасов подземных вод являются: неудовлетворительное качество воды, высокая стоимость строительства водозаборного сооружения и транспортировки добытой воды от месторождения до потребителя, отсутствие водопотребителя.

1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы)

На 01.01.2019 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 2018 году месторождения эксплуатировались, добыча соленых подземных вод составила 0,098 тыс.м^3/сут (Табл.1.11). На водозаборах с неоцененными запасами добыча соленых подземных вод – 0,207 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. 2019 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м^3/сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		всего	в том числе	
		А	В	C_1	C_2							ППД	прочие
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Камчатский край	0,103		0,103			2	2	0,305	0,098	95,1	0,305		0,305
Итого	**0,103**		**0,103**			**2**	**2**	**0,305**	**0,098**	**95,1**	**0,305**		**0,305**

Примечание

1. - приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

Таблица 1.11

Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 1.01.2019г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.		Степень освоения запасов, %
	Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	в т.ч. на месторождениях (участках)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
eXIII-Б Камчатская ГСО	0,103		0,103			2	2	0,305	0,098	95,1
Итого	**0,103**		**0,103**			**2**	**2**	**0,305**	**0,098**	**95,1**

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 01.01.19 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 2018 году не пополнились.

Прогнозные ресурсы минеральных вод на территории Республики Саха (Якутия) оцениваются в 5 тыс.м^3/сут. Информация по извлечению в 2018г. минеральных подземных вод отсутствует.

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

Таблица 1.12

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01. 01. 2019 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			4	0,0					
Приморский край	2,2265	0,0632	0,9005	0,4308	0,832	11	8	0,3518	0,3518	20	9,0	0,34956	0,23980	0,10931	0,00045	0,00224
Хабаровский край	1,439		1,347	0,07	0,022	5	3	0,63025	0,63025	3	43,8	0,63025	0,6298	0,00045		
Амурская область	0,7147	0,0384	0,5535	0,1098	0,013	5	2	0,00934	0,00934	2	1,3	0,00934	0,00428	0,00506		
Камчатский край	18,8454		1,4451	5,1293	12,271	3	2	0,23683	0,23683	2	1,3	0,23683		0,06375	0,17308	
Магаданская область	4,204	1,174	1,392	1,192	0,446	6	1	1,1915	1,1915	1	28,3	1,1915	1,1890	0,0025		
Сахалинская область	3,7196	0,027	0,4568	1,53	1,7058	8	4	0,04290	0,0429	4	1,2	0,04290	0,02803	0,01487		
Еврейская АО	1,595	1,57		0,025		2	1	1,46	1,46	1	91,5	1,46	1,46			
Чукотский АО	1,2		1,2			1	0	0,0	0,0	0	0,0					
Итого	**36,1677**	**2,9996**	**8,5194**	**9,3589**	**15,2898**	**50**	**25**	**3,92262**	**3,92262**	**37**	**10,8**	**3,92038**	**3,55091**	**0,1959**	**0,17353**	**0,00224**

По состоянию на 01.01.2019 г. в крае разведаны 7 месторождений углекислых минеральных вод, 3 месторождения азотных термальных вод, 1 месторождение азотно-метановых (соленых) вод. На 01.01.2019 г. величина оцененных запасов минеральных вод составляет 2,2265тыс.м^3/сут. К забалансовым запасам отнесены запасы минеральных подземных вод по месторождению Чистоводненское, участок Синегорские источники в объеме 0,115 тыс.м^3/сут (Табл.1.13). Участок в настоящее время не эксплуатируется.

Таблица 1.13

Сведения о забалансовых запасах минеральных подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2019 г.

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

В 2018 г. была проведена оценка запасов на Термоключевом месторождении термоминеральных подземных вод (источник Амгу). Запасы утверждены в количестве 0,02 тыс.м^3/сут (протокол № 539 ТКЗ от 25.04.2018 г.). На Шмаковском месторождении минеральных вод по участку Медвежий в 2018 г. была проведена переоценка запасов минеральных вод, при которой запасы были утверждены в количестве 0,094 тыс.м^3/сут (протокол № 542 ТКЗ от 25.06.2018 г.), т.е. уменьшены на 0,165 тыс.м^3/сут. Уменьшение запасов в целом составило 0,145 тыс.м^3/сут.

Наибольшая доля подготовленных к промышленному освоению эксплуатационных запасов приходится на Шмаковское месторождение углекислых минеральных вод. В отчетном году в крае эксплуатировалось 8 месторождений минеральных лечебных вод, в том числе 4 месторождения углекислых вод (Ласточкинское, Шмаковское, Горноводное и Покровское), Чистоводненское азотных радоновых терм и Раздольненское - азотно-метановых вод, Горячеключевское. Добыча минеральных вод в 2018 г. составила 0,3518 тыс.м^3/сут.

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

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

Анненское месторождение эксплуатируется двумя скважинами, представляющими ярусный водозабор. На месторождении функционирует краевая бальнеолечебница на 250 мест, специализирующаяся на лечении детского церебрального паралича (ДЦП). Кроме этого, здесь утверждены запасы сапропелевых грязей, которые также используются в лечебном процессе. Отбор минеральных вод за 2018 год по форме отчетности 3ЛС составил 87,162 тыс.м^3/год (0,2388 тыс.м^3/сут).

На Тумнинском месторождении действует несколько частных пансионатов и санаторий, принадлежащий ДВЖД филиалу ОАО "РЖД". Водозабор термальной воды также ярусный и состоит из двух скважин. По форме отчетности 3ЛС за 2018 г. отбор составлял 0,391 тыс.м^3/сут. Минеральная вода использовалась для бальнеологических целей.

На Пунчинском участке Мухенского месторождения вскрыты минеральные воды по химическому составу гидрокарбонатные натриевые, борные, литиевые, стронциевые воды с минерализацией до 8 г/л. Месторождение в течение нескольких последних лет не эксплуатировалось (технологический сброс в объеме 0,0957тыс.м^3/сут). В 2016г. ООО «Мухен» выдана лицензия на разведку (переоценку запасов) уч.Пунчинский-1 и последующую добычу для бальнеопременения и розлива. Добыча минеральных вод началась с 3-го квартала 2017г. Для розлива в 2018г. было отобрано 164м^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 (азотно-метановые повышенной минерализации) участка Ракитное в качестве лечебно-столовых в количестве 0,015 тыс.м^3/сут по категории C_1. По сведениям недропользователя в 2018г. 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 01.01.19 г. составили 1,439 тыс.м^3/сут. Фактический водоотбор – 0,63025 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,6298 тыс.м^3/сут, розлив – 0,00045 тыс.м^3/сут.

В *Амурской области* по состоянию на 01.01.2019г. разведаны 4 месторождения (с участками 5) минеральных вод: Гонжинское – углекислых вод, Быссинское – азотных кремнистых терм, Константиновское (участок Центральный и участок Южный) – хлоридных натриевых вод, Кислое озеро - сульфатных железисто-алюминевых подземных вод и лечебных грязей. Запасы минеральных лечебных вод учтены в количестве 0,7147 тыс.м^3/сут по категориям А+В+C_1+C_2.

В 2018г. в области эксплуатировались 2 месторождения (участка) минеральных лечебных вод: на базе Гонжинского месторождения работает бальнеолечебница и производится добыча для промышленного розлива; на месторождении Константиновском (участок Центральный) производится добыча минеральных вод только для промышленного розлива. Добыча минеральных подземных вод в 2018 году в области составила 0,00934 тыс.м^3/сут, использование на бальнеологические цели – 0,00428 тыс.м^3/сут, на промышленный разлив – 0,00506 тыс.м^3/сут.

В *Камчатском крае* запасы минеральных бальнеологических вод оценены по двум месторождениям и составляют 18,510 тыс.м^3/сут. Расположены они в гидрогеологической структуре 2-го порядка Камчатской гидрогеологической складчатой области. В этой же гидрогеологической структуре оценено Малкинское месторождение минеральных питьевых лечебно-столовых вод. Запасы составили 0,3354 тыс.м^3/сут. Прироста запасов минеральных вод в 2018 году не было.

Минеральные воды в Камчатском крае добываются на двух месторождениях - Малкинском - в количестве 0,06395 тыс.м^3/сут и в полном объеме используются для розлива питьевых лечебно-столовых вод. Добыча минеральных вод на Кеткинском месторождении в 2018 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 2018 году добыча составила – 1,1915 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 эксплуатируют-

ся. Степень освоения запасов минеральных вод в целом по Магаданской области составляет 28,3 %. Прироста запасов минеральных вод в 2018 году не было.

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

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

На Синегорском месторождении мышьяковистых минеральных вод в 2018 г добыча производилась на двух участках: “Южный” и ”Северный-1”. Всего за сутки извлекалось 0,0274 тыс.м^3 минеральных вод для лечебных целей.

На Топольном месторождении добыча минеральных вод производилась из двух скважин. Всего на месторождении в 2018г. добыча составила 770 м^3. Добытая минеральная вода использовалась для розлива.

В 2018г. эксплуатировалось Чапаевское месторождение минеральных вод. В среднем отбиралось 0,01276 тыс.м3/сут.

В 2018г. эксплуатировалось Пионерское месторождение минеральных вод. В среднем отбиралось 0,00063 тыс.м3/сут.

Сведения об эксплуатации Дагинских термоминеральных источников за 2018 год водопользователем не представлены. Скорее всего эксплуатации не было, т.к. бальнеологичесий комплекс закрыт на реконструкцию.

Запасы по минеральным водам в Сахалинской области крае на 01.01.19 г. составили 3,7196 тыс.м^3/сут. При разведанных запасах 3,7196 тыс.м^3/сут фактический водоотбор – 0,0429 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,02803 тыс.м^3/сут, розлив – 0,01487 тыс.м^3/сут.

На территории *Еврейской АО* по состоянию на 01.01.2019г. учтено 1 месторождения лечебных минеральных вод (Кульдурское) и 1 месторождение минеральных питьевых лечебно-столовых вод (Бирское).

Утвержденные запасы составили 1,595 тыс.м^3/сут: по категории А – 1,57 тыс.м^3/сут, C_1 – 0,025 тыс.м^3/сут., в том числе для освоения – 1,595 тыс.м^3/сут. В 2018 г. на Кульдурском месторождении минеральных подземных вод из двух эксплуатационных скважин было отбиралось 1,46 тыс.м^3/сути и использовалось на лечебные цели. Бирское месторождение лечебно-столовых углекислых вод в 2018 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 01.01.2019 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 11 лет значительных изменений в объемах запасов, добычи и использования минеральных вод в Дальневосточном округе не прослеживается (Рис.1.16).

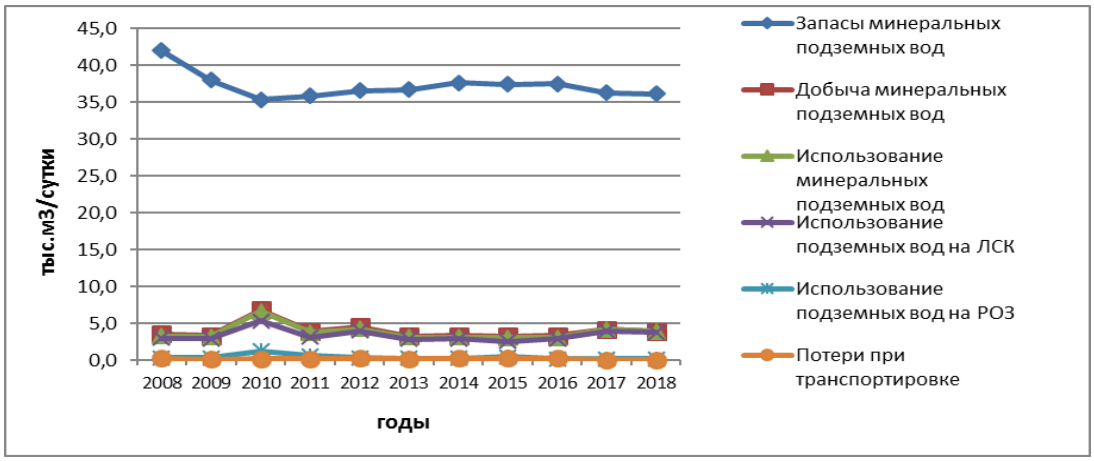


Рис. 1.16 График изменения запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории Дальневосточного ФО

Разведанные запасы по минеральным водам в целом по Дальневосточному федеральному округу на 01.01.2019 г. составили 36,1677 тыс.м^3/сут. Из 50 месторождений (участков) в эксплуатации находились 25 (Табл.1.14).

Добыча минеральных вод в 2018 году в целом по округу 3,92262 тыс.м^3/сут, использовано в том числе: для бальнеологических целей – 3,55091 тыс.м^3/сут; для розлива – 0,1959 тыс.м^3/сут, для иных целей – 0,17353 тыс.м^3/сут. При этом, сброс и потери составили – 0,00224 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 1.01.2019г.

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	2				2					
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	1,307	0,127	0,313	0,867		5	2				2					
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**0,8945**		**0,8945**			**3**	**2**			**0**	**2**					
eVIII-А АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,8945		0,8945			3	2			0	2					
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**0,7147**	**0,0384**	**0,5535**	**0,1098**	**0,013**	**5**	**2**	**0,00934**	**0,00934**	**1,3**	**2**	**0,00934**	**0,00428**	**0,00506**		
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,7147	0,0384	0,5535	0,1098	0,013	5	2	0,00934	0,00934	1,3	2	0,00934	0,00428	0,00506		
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5,2605**	**1,6332**	**2,2475**	**0,5258**	**0,8540**	**18**	**12**	**2,44205**	**2,44205**	**46,4**	**24**	**2,43981**	**2,3296**	**0,10976**	**0,00045**	**0,00224**

Продолжение таблицы 1.14

eXII-А МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2,165	1,57	0,478	0,095	0,022	5	2	1,46045	1,46045	67,5	2	1,46045	1,46	0,00045		
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	1,1497		0,6509	0,3388	0,1600	6	4	0,21586	0,21586		13	0,21362	0,15892	0,05425	0,00045	0,00224
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	0,1688	0,0632	0,1056			2	1	0,0533	0,0533	31,6	1	0,0533		0,0533		
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧА-ТАЯ ОБЛАСТЬ	1,777		1,013	0,092	0,672	5	5	0,71244	0,71244	40,1	8	0,71244	0,71068	0,00176		
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**18,8454**		**1,4451**	**5,1293**	**12,271**	**3**	**2**	**0,23683**	**0,23683**	**1,3**	**2**	**0,23683**		**0,06375**	**0,17308**	
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	18,8454		1,4451	5,1293	12,271	3	2	0,23683	0,23683	1,3	2	0,23683		0,06375	0,17308	
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕОЛОГИ-ЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**3,7196**	**0,027**	**0,4568**	**1,530**	**1,7058**	**8**	**4**	**0,0429**	**0,0429**	**1,2**	**4**	**0,0429**	**0,02803**	**0,01487**		
eXV-А ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	0,1561	0,0	0,1211	0,0350	0,0	4	2	0,00274	0,00274	1,8	2	0,00274	0,00063	0,00211		

Окончаниен таблицы 1.14

eXV-Б ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	3,5635	0,0270	0,3357	1,4950	1,7058	4	2	0,04016	0,04016	1,1	2	0,04016	0,0274	0,01276		
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**1,2**		**1,2**			**1**	**0**	**0,0**	**0,0**	**0**	**0**					
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**0,022**		**0,017**	**0,005**		**1**										
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕО-ЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**4,204**	**1,174**	**1,392**	**1,192**	**0,446**	**6**	**1**	**1,1915**	**1,1915**	**28,3**	**1**	**1,1915**	**1,1890**	**0,0025**		
Итого	**36,1677**	**2,9996**	**8,5194**	**9,3589**	**15,2898**	**50**	**25**	**3,92262**	**3,92262**	**10,8**	**37**	**3,92038**	**3,55091**	**0,19594**	**0,17353**	**0,00224**

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 – 86,4175 тыс. $м^3$/сут, парогидротермы – 132,1637 тыс.т/сут (Табл.1.15; 1.16).Из 21-го участка месторождений теплоэнергетических подземных вод в 2018 году эксплуатировалось 16 (Рис. 1.9)

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

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

На участке «Прибрежный» пароводяная смесь использовалась для теплоснабжения посёлка Горячий Пляж. Всего на участке недр добывалось 0,7117 тыс.т/сут пароводяной смеси. На участке недр «Нижне-Менделеевском» добывалось 0,5396 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 2018г. отсутствуют.

Участок недр “Кипящий” Океанского месторождения парогидротерм на острове Итуруп в 2018 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, $С_1$ – 19,9815 и $С_2$ – 9,15 тыс м3/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. 2019 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Запасы парогидротерм, тыс.т/сут	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча вод, тыс.м^3/сут.	Добыча парогидротерм, тыс.т/сут	Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс.м^3/сут			Выработка электроэнергии, МВт
	всего	по категориям					всего	в том числе в эксплуатации				всего	в том числе		
		А	В	C_1	C_2								для теплоснабжения	для иных целей	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Камчатский край	84,0825	18,770	36,181	19,9815	9,15	118,4517	16	14	38,590	53,920	45,9	32,89	11,05	21,84	67
Магаданская область	0,135		0,135				1	0	0,0		0,0				
Сахалинская область						13,712	3	2		1,2513		1,2513	1,2513		
Чукотский АО	2,2		2,2				1	0	0,0		0,0				
Итого	**86,4175**	**18,770**	**38,516**	**19,9815**	**9,15**	**132,1637**	**21**	**16**	**38,590**	**55,1713**	**44,7**	**34,1413**	**12,301**	**21,840**	**67**

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 1.01.2019 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	эксплуатирующих			
		A	B	C1	C2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
gXIII Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область	**84,0825**	**18,77**	**36,181**	**19,9815**	**9,15**	**118,4517**	**16**	**14**	**38,590**	**53,920**	**45,9**
eXIII-Б Камчатская гидрогеологическая складчатая область	84,0825	18,77	36,181	19,9815	9,15	118,4517	16	14	38,590	53,920	45,9
gXIV Курильская сложная гидрогеологическая складчатая область						**13,712**	**3**	**2**		**1,2513**	
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**	**9,150**	**132,1637**	**21**	**16**	**38,5900**	**55,1713**	**44,7**

Из гидрогеологических структур 3 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 2018 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 2018 году производилась только на месторождениях с оцененными запасами и составила 38,59 тыс. м^3/сут против 34,720 тыс м^3/сут в 2017г.. Добыча ПВС в 2018 году составила 53,92 тыс.т/сут против 54,79 тыс.т/сут в 2017г.(

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

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

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

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

Добыча теплоэнергетических вод в целом по Дальневосточному федеральному округу в 2018 году 38,59 тыс.м^3/сут, парогидротерм – 55,1713 тыс.т/сут. При этом использовалось

для теплоснабжения и тепличного хозяйства подземных вод – 34,1413 тыс.м^3/сут. Выработка электроэнергии составила 67 МВт (Камчатский край) (Табл.1.15).

1.2.5. Промышленные подземные воды

На *Сахалине* промышленные воды имеют наибольшее распространение в северо-восточной нефтеносной провинции Северо-Сахалинского артезианского бассейна. В подземных водах здесь установлено высокое содержание йода. Воды по химическому составу хлоридно-натриевые и хлоридно-гидрокарбонатные с минерализацией от 10 до 35 г/л. В западной части Татарского артезианского бассейна (на плато Ломанон) йодные, промышленные воды приурочены к слабо сцементированным песчаникам и слабо уплотненным алевролитам плиоценового возраста. Скважинами глубиной 400-600 м, пройденными в ядрах антиклинальных складок, повсеместно вскрывались однотипные хлоридные натриевые воды с минерализацией 18-22 г/л. В юго-западной части Татарского артезианского бассейна (район г. Холмска) промышленные йодные воды вскрывались отдельными скважинами на глубине 2,3 км. Они выходят на поверхность по ослабленным зонам в виде естественных минеральных источников.

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

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

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

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

удаленностью районов их распространения, необходимо технико-экономическое обоснование.

1.2.6. Извлечение и закачка подземных вод

Учтенное в целом по округу в 2018 году извлечение подземных вод при водоотливе и дренаже составило 253,9204 тыс.м^3/сут (Рис.1.17; Табл. 1.17).

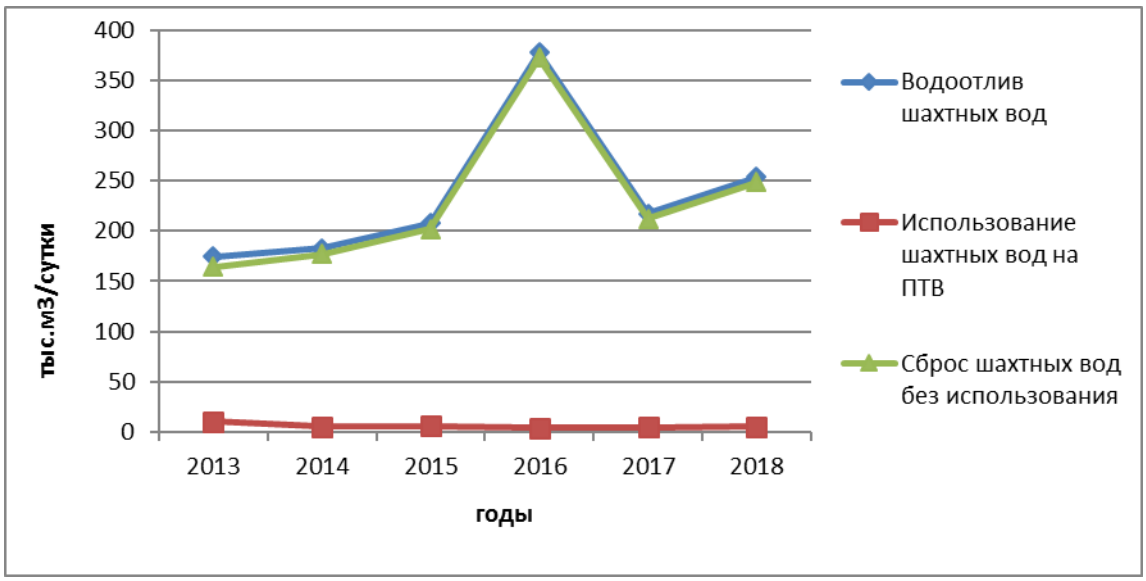


Рис.1.17 График изменения объемов шахтного водоотлива, использования и сброса без использования шахтных вод на территории Дальневосточного ФО

По данным статистической отчетности 2-ТП (водхоз) Ленского бассейнового водного управления на территории *Республики Саха (Якутия)* в 2018г. действовало 7 объектов извлечения подземных вод. В отчетном 2018 году забор карьерной и шахтно-рудничной воды составил 42,778 тыс.м^3/сут, из них использовалось – 1,527 тыс.м^3/сут, 41,251 тыс.м3/сут - сброс без использования.

В *Приморском крае* извлечение подземных вод происходит при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. В отчетном году 12 горнодобывающих предприятий проводили централизованный водоотлив подземных вод из шахт, карьеров, разрезов и рудников. Объем водоотлива водопонизительными системами составил 49,31 тыс. м^3/сут . Использование воды после сброса с горнодобывающих предприятий для ПТВ составляет 1,67 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 35,56 тыс. м^3/сут.

Таблица 1.17

Сведения об извлечении подземных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2018 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)	7	42,778	42,778				1,527		1,527		41,251
Приморский край	12	49,31	49,31				1,67		1,67		47,64
Хабаровский край	5	80,696	80,696				2,082		2,082		78,614
Амурская область	3	77,2134	77,2134								77,2134
Камчатский край											
Магаданская область	2	1,781	1,781								1,781
Сахалинская область											
Еврейская АО	1	0,712	0,712								0,712
Чукотский АО	2	1,43	1,43								1,43
Итого	**32**	**253,9204**	**253,9204**				**5,279**		**5,279**		**248,6414**

При разработке Липовецкого каменноугольного месторождения подземным и поверхностным способом водоотлив из нижнемеловых угольных пластов составил 1,12 тыс. м^3/сут. Кроме этого, 12,63 тыс. м^3/сут воды извлекалось при разработке месторождений других полезных ископаемых (полиметаллов, вольфрама, бора и др.) из трещиноватых песчаников, алевролитов, аргиллитов, конгломератов, андезитов мезозойского возраста.

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 2018 году – 29,454 млн.м3 (80,696 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), появилась отчетность по сбросу рудничных вод при эксплуатации золоторудного месторождения "Албазино", отсюда и увеличились объемы извлекаемых шахтно-рудничных вод. В отчетном 2018 году в крае из 80,696 тыс.м^3/сут извлеченных шахтно-рудничных вод использовалось на производственно-технические нужды 2,082 тыс.м^3/сут, остальные 78,614 тыс.м^3/сут сбрасывалось без использования.

По данным Амурского бассейнового управления (АБВУ) забор шахтно-рудничных подземных вод по *Амурской области* уменьшился по сравнению с предыдущими годами и составил в 2018 году 28,18 млн.м3 (77,213 тыс.м^3/сут), в 2017 году 28,69 млн.м3 (78,610 тыс.м^3/сут), в 2016 году – 33,1 млн.м3 (90,685 тыс.м^3/сут).

В 2018 году дренажные установки функционировали на Ерковецком (Ерковецкое буроугольное месторождение), Северо-Восточном (Райчихинское буроугольное месторождение) и Огоджинском (Огоджинское каменноугольное месторождение) угольных разрезах. В отчетном 2018 году все 28,18 млн.м3 (77,213 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 2018 год 1,781 тыс. м^3/сут. Вся извлеченная рудничная вода сбрасывается без использования.

На территории *Еврейской АО* в 2018 году при добыче марганцевых руд на руднике «Поперечный» сброс рудничных вод составил 0,712 тыс. м^3/сут.

В 2017г. в *Чукотском АО* по данным АБВУ величина шахтного водоотлива составляла 1,43 тыс. м^3/сут (0,52 млн. м3/год). Основной объем рудничного водоотлива (0,49 млн. м^3) приходится на рудник «Купол» в Анадырском районе. Кроме этого, в Чаунском районе, при разработке месторождения Двойное (рудник «Двойной»), рудничный водоотлив составил в 2018г. 0,03 млн. м^3. Извлеченные при разработке рудных месторождений подземные воды не использовались (сброс на поверхность).

В целом по ДФО шахтно-рудничные и карьерные воды использовались для производственно-технических целей в объеме 5,279 тыс.м^3/сут (Табл.1.17). В 2018 году количество сброшенных шахтно-рудничных и карьерных вод составило 248,6414 тыс.м^3/сут.

Наибольшие объемы извлечения подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых в Верхнеамурской гидрогеологической складчатой области – 152,2104 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 40,751 тыс.м^3/сут. В Ханкайской гидрогеологической складчатой области извлечение подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых составило 39,17 тыс.м^3/сут.

Таблица 1.18

Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2018 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	**4**	**40,751**	**40,751**			
aV-Б Якутский артезианский бассейн	4	40,751	40,751			
hVIII Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив	**2**	**2,001**	**2,001**			
eVIII-A Алданская гидрогеологическая складчатая область	2	2,001	2,001			
gX Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**4**	**152,2104**	**152,2104**			
eX-B Верхнеамурская гидрогеологическая складчатая область	4	152,2104	152,2104			

Окончание таблицы 1.18

gXII Сихотэ-Алинская сложная гидрогеологическая складчатая область	**17**	**55,721**	**55,721**			
eXII-A Малохингано-Ульбано-Баджальская гидрогеологическая складчатая область	5	6,411	6,411			
e XII-Б Ханкайская гидрогеологическая складчатая область	7	39,17	39,17			
d XII-В Центральный Сихотэ-Алинский гидрогеологический массив	2	3,04	3,04			
e XII-Г Восточно-Сихотэ-Алинская гидрогеологическая складчатая область	3	7,1	7,1			
gXIX Верхояно-Колымская сложная гидрогеолог. складчатая область	**1**	**0,026**	**0,026**			
gXX Колымо-Омолонская сложная гидрогеологическая складчатая область	**1**	**1,178**	**1,178**			
gXX1 Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**3**	**2,033**	**2,033**			
Итого	**32**	**253,9204**	**253,9204**			

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 2018 году составляли 0,6487 тыс.м3/сут (только закачка подземных вод для заводнения нефтяных месторождений). Общий объем фактически закаченной воды 45470,9 тыс.м^3 (Табл.1.19; 1.20).

Таблица 1.19

Сведения о закачке природных и сточных вод по территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году

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

Таблица 1.20

Сведения о закачке природных и сточных вод по гидрогеологическим структурам территории Дальневосточного федерального округа в 2018 году

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

Выводы

На территории Дальневосточного федерального округа современный уровень гидрогеологической изученности позволяет выделить четыре типа подземных вод по целевому назначению: питьевые, технические, минеральные лечебные и теплоэнергетические. Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 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 2018году

№ 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	6139,564
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018г.	тыс.м^3/сут	5191,43482
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	935
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018г.	тыс.м^3/сут	858,897
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	58
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	573
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	3352
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м^3/сут	1022,17381
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м^3/сут	572,7898
11	Извлечение подземных вод	тыс.м^3/сут	253,9204
12	Сброс подземных вод без использования	тыс.м^3/сут	248,6414
13	Поступление подземных вод из других субъектов РФ, всего	тыс.м^3/сут	
14	в т.ч. из субъекта РФ	тыс.м^3/сут	
15	Передача подземных вод в другие субъекты РФ, всего	тыс.м^3/сут	
16	в т.ч. в субъект РФ	тыс.м^3/сут	
17	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	1856 (4-ЛС)
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	711,15871
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	506,56719
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м3/сут	154,63142
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м3/сут	49,6101
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м3/сут	835,3036
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м3/сут	1341,8708
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	37,8
	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	0,3926
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	0,3926
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	36,1677
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	50

Окончание таблицы 1.21

33	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018г.	тыс.м3/сут	0,1245
34	Количество месторождений (участков) подземных вод с забалансовыми запасами	шт.	2
35	Общее кол-во месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	25
36	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	3,92262
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	3,92038
38	для санаторно-куротных целей	тыс.м3/сут	3,55091
39	для промышленного розлива	тыс.м3/сут	0,19594
40	для прочих целей	тыс.м3/сут	0,17353
	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	132,1637
43	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	21
44	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	16
45	Добыча подземных вод	тыс.м3/сут	38,59
46	Добыча парогидротерм	тыс.т/сут	55,1713
47	Использование подземных вод, всего	тыс.м3/сут	34,1413
48	теплоснабжение	тыс.м3/сут	12,301
49	выработка электроэнергии	МВт	67
	Промышленные подземные воды		
50	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на _____	тыс.м3/сут	0,0
51	Количество месторождений (участков)	шт.	0,0

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 водоснаб-

жения 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 относятся к водам природно- некондиционного качества и требуют дорогостоящей водоподготовки (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 2018 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)

Краткая характеристика основных закономерностей формирования режима уровней, температуры подземных вод в естественных и нарушенных условиях, в пределах Якутского артезианского бассейна, Алданской гидрогеологической складчатой области и Верхоянно-Колымской складчатой области приведена ниже.

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

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

В 2018 году режим подземных отслеживался в естественных и слабонарушенных условиях по 4 скважинам ГОНС только на территории Южной Якутии для вод юрского водоносного комплекса. Скважины были возвращены в сеть наблюдений в 2014 г. после длительного перерыва.

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

Скважина № 63

Режимная скважина № 63 находится в естественных ненарушенных условиях, режим фильтрации подземных вод-безнапорный. Скважина расположена на пологом склоне, в пределах таликовой зоны водораздельного типа, глубина скважины 225 м.

Уровенный режим подземных вод по скважине № 63 изучался с 1963 года. В 2018 г. по замерам уровней подземных вод были получены следующие результаты (Рис. 1.18,1.19):

- отмечен сезонно-закономерный спад и подъем уровней, зависящий от количества
- выпадаемых летних осадков;
- минимальный уровень 115,99 м (30.04.2018 г.);
- максимальный уровень 87,35 м (31.07.2018 г.);
- амплитуда колебаний уровня 28,64 м;
- среднегодовой уровень подземных вод 102,66 м.

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

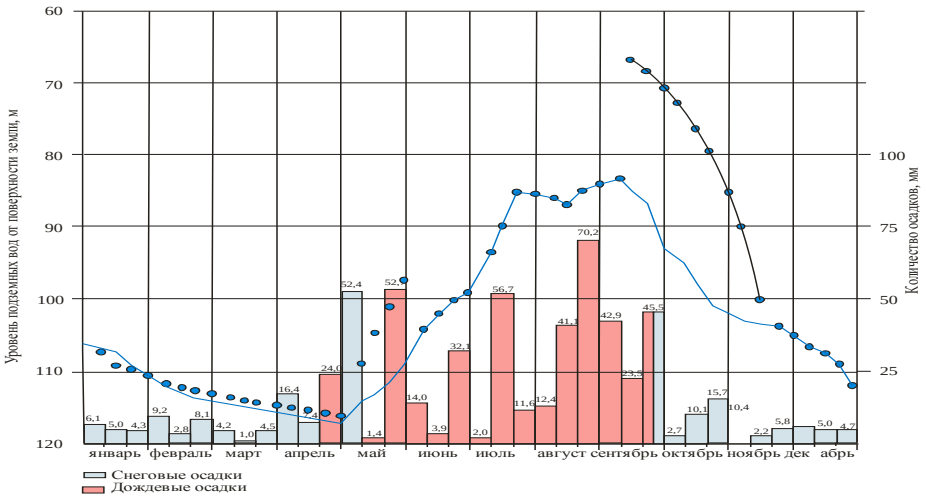


Рис. 1.18 График зависимости уровней подземных вод в скважине № 63 от количества выпадающих осадков

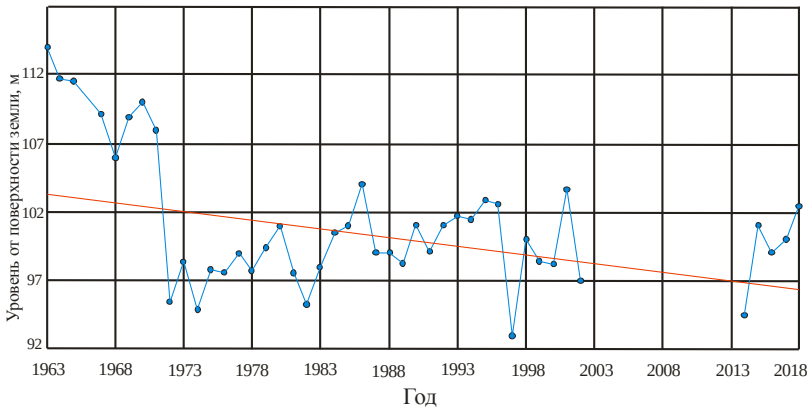


Рис. 1.19 Среднегодовые уровни подземных вод по скважине № 63 за 1963-2018 гг.

Скважина № 5111.

Скважина № 5111 расположена в долине руч. Южный на окраине п. Серебряный Бор, вблизи Серебряноборского водохранилища. Глубина скважины 100 м. Режимные наблюдения за уровнем подземных вод ведутся с 1986 г. Скважина заложена в зоне талых пород, вскрывает воды юрского криогенно-таликового комплекса. По типу фильтрации подземные воды безнапорные, естественные условия нарушены результатами хозяйственной деятельности человека (снятие почвенно-грунтового слоя, создание водохранилища в долине р. Олонгро). Результаты режимных наблюдений 2018 г. представлены на рисунке 1.20): - минимальный уровень 4,51 м (30.04.2018г);

- максимальный уровень 3,05 м (08.01.2018г);
- амплитуда колебаний уровня 1,46 м;
- среднегодовой уровень подземных вод 3,63 м.

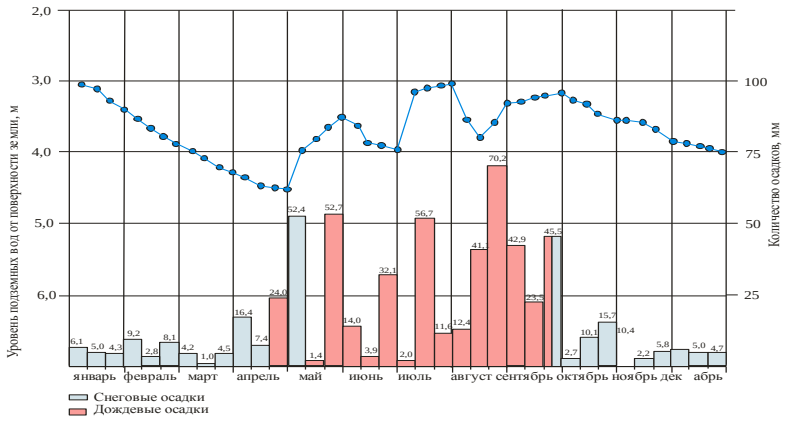


Рис. 1.20 График зависимости уровней подземных вод в скважине № 5111 от количества выпадающих осадков

Анализ графика поведения уровня подземных вод в скважине № 5111 показывает, что подъемы уровня подземных вод приходятся на апрель и в периоды летне-осенних дождей. С наступлением похолодания и прекращением питания подземных вод начинается планомерное снижение уровня.

Скважина № 24.

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

Результаты режимных наблюдений 2018 г. (Рис. 1.21):

- среднегодовой уровень 4,64 м;
- минимальный уровень 5,83 м (30.04.2018г.);
- максимальный уровень 2,97 м (31.07.2018г.);
- амплитуда колебаний уровня 2,86 м.

По срокам периоды снижения и подъема уровня в скважине 24 практически аналогичны с поведением уровней в скважинах №№ 5111 и 63, но начало осеннего снижения более позднее и приходится на ноябрь.

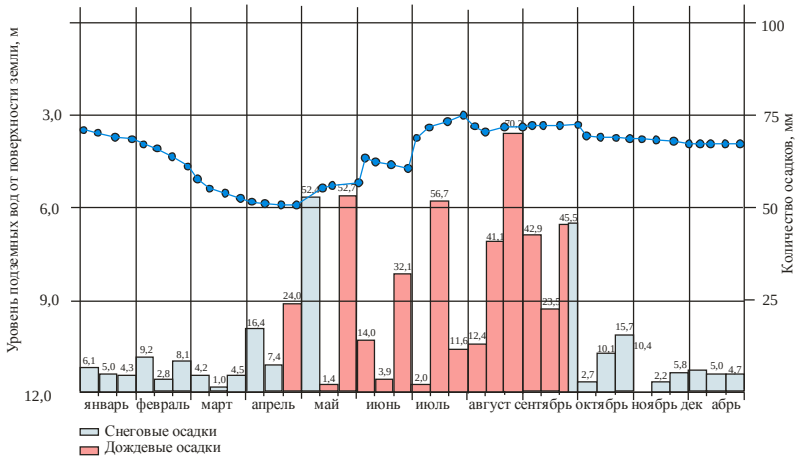


Рис. 1.21 График зависимости уровня подземных вод в скважине № 24 от количества выпадающих осадков

Скважина № 5123.

Скважина № 5123 расположена в днище долины руч. Семёновский, правого притока р. Чульман. Скважина находится в ненарушенных естественных условиях, каптирует воды юрского криогенно-таликового водоносного комплекса и приурочена к зоне их разгрузки в русло руч. Семеновский, образуя русловые наледи. Надпойменные террасы и нижние части склонов долины проморожены, в связи с чем подземные воды обладают напором, вплоть до самоизлива. Вода из скважины изливается в руч. Семеновский через два отвода, имеющих значительное различие в расходах.

Результаты замеров дебита скважины № 5123 в 2018 г. (Рис. 1.22).

- среднегодовой дебит 11,26 л/с; минимальный дебит 4,42 л/с (25.04.2018г.); максимальный дебит 16,39 л/с (14.09.2018г.);
- амплитуда колебания дебита 11,97 л/с

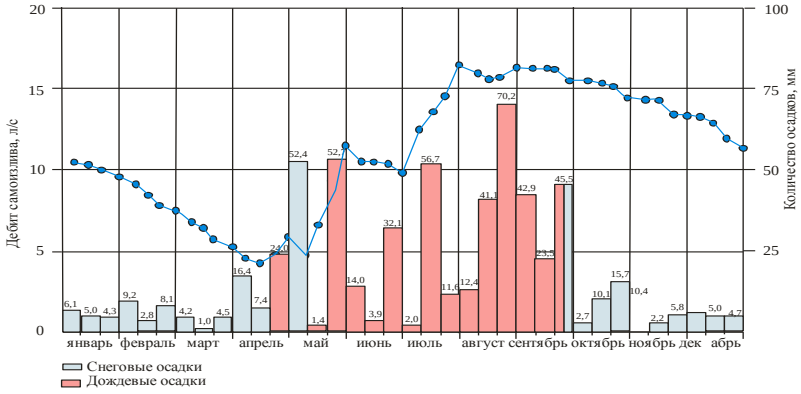


Рис. 1.22 Зависимость дебита самоизлива в скважине № 5123 от количества выпадающих осадков

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

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 групповой водозабор расположен в долине р.Верхняя Нерюнгра в её среднем течении. Подземные воды приурочены к тектонической зоне трещиноватости юрских терригенных отложений и архейских кристаллических пород. Водоотбор осуществляется из 6 эксплуатационных скважин. Среднегодовой водоотбор в 2018 году составил 0,017 тыс. $м^3$/сут. Понижения уровня подземных вод в эксплуатационных скважинах в 2018 году составили от 1,1 до 9,4 м при допустимых понижениях до 80 м. Водозабор работает в стационарном режиме и имеется существенный резерв увеличения производительности водозабора.

Нерюнгринский групповой водозабор расположен на террасе левого берега р.Чульман в непосредственной близости от промышленной зоны г.Нерюнгри. Водозабор эксплуатирует тектоническую и экзогенную зону трещиноватости юрских терригенных отложений которая имеет гидравлическую связь с подрусловым стоком р.Чульман. Водоотбор в настоящее время осуществляется с помощью шести эксплуатационных скважин, расположенных в виде линейного ряда вдоль русла р.Чульман. Среднегодовой водоотбор в 2018 году составил 3,088 тыс. $м^3$/сут. Понижения уровня в эксплуатационных скважинах составили от 6.0 до 20,0 м при допустимом понижении до 80 м. Водозабор работает в стационарном режиме и в летний период времени происходит полное восстановление запасов подземных вод за счёт привлекаемых ресурсов (сток р.Чульман на участке водозабора). Имеется существенный резерв увеличения производительности водозабора.

Беркакитский водозабор расположен в долине р. Малый Беркакит рядом с пос. Беркакит. Водозабор эксплуатирует тектоническую и экзогенную зону трещиноватости юрских терригенных отложений. Подземные воды трещинно-жильные, напорные. Водоотбор осуществляется с помощью четырёх эксплуатационных скважин, расположенных в долине реки Малый Беркакит и одиночной эксплуатационной скважины, расположенной на северной окраине пос. Беркакит. Суммарный водоотбор в 2018 г составил 0,964 тыс.

$м^3$/сут. Понижения уровня в эксплуатационных скважинах составили от 3,0 до 70,0 м при допустимом до 120 м. Водозабор работает в стационарном режиме.

Одиночные водозаборные скважины, их шесть, расположены на территории Нерюнгринского района в п.Чульман и предназначены для хозпитьевого водоснабжения поселка. Суммарный водоотбор в 2018 г. составил 1,072 тыс. $м^3$/сут. Уровни подземных вод в скважинах залегают на различной глубине от 34,0 м до 162,0 м, в зависимости от сезона года. Минимальные уровни обычно в марте-июне, максимальные уровни в августе-октябре. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле иногда достигала 65 м (скв. 267). В среднем, по скважинам она составляет 5-12 м. Снижение уровней за счет сработки запасов не происходит. Все скважины функционируют с величиной понижения, далекой от величины допустимого.

Денисовский водозабор расположен на участке недр шахты «Денисовская» (скважины №№ 3-гэ, 3-$гэ^{бис}$) для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения шахты и поверхностного комплекса. Водозабор эксплуатирует попеременно одну из 2 скважин. Водозабором эксплуатируется юрский криогенно-таликовый водоносный комплекс. Скважины работают в прерывистом суточном и непрерывном годовом режимах. Суммарный водоотбор в 2018 г. составил 1,227 тыс. $м^3$/сут. Уровни подземных вод в скважинах залегают на глубине от 40,0 м до 60,0 м, в зависимости от сезона года. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле достигала 11,85 м. Уровенный режим подземных вод в многолетнем разрезе испытывает циклические сезонно-закономерные колебания. Водоотбор из скважин практически не оказывает влияния на естественные подъемы и спады уровней подземных вод и их величины.

Инаглинский линейный водозабор состоит из трех скважин и расположен на Западном участке Чульмаканского МПВ, предназначен для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения ГОК «Инаглинский». Суммарный водоотбор в 2018 г. составил 1,226 тыс. $м^3$/сут. Уровни подземных вод в скважинах залегают на глубине от 1,5 м до 12,0 м, в зависимости от сезона года. Минимальные уровни фиксировались в апреле, максимальные в октябре. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле достигала 8,78 м.

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

Якутский артезианский бассейн является одним из крупных гидрогеологических структур. В пределах этой структуры условия залегания горизонтов подземных вод различные. Во многом эти различия связаны с наличием на территории вечномерзлых пород. Якутский артезианский бассейн занимает территорию Центральной и Западной Якутии.

Объектами исследований являются регионально распространенные подмерзлотные воды и воды локально развитых таликовых зон южной части Якутского артезианского бассейна.

Объектный мониторинг проводится с различной степенью детальности владельцами водозаборов подземных вод. Требования к объектному мониторингу устанавливаются в лицензиях на пользование недрами и водопользование. Основные из них это учет водоотбора, замеры уровней воды в скважинах и наблюдения за химическим составом эксплуатируемых вод.

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

Подземные воды *четвертичного водоносного горизонта* используются водозаборными скважинами № 1 и 2 РПБ «Городская". Водозабор расположен на территории Западной Якутии в Ленском районе, в п.Пеледуй. Мощность водоносного горизонта на участке водозабора изменяется от 14,22 до 16 м Годовая амплитуда колебания уровней подземных вод в 2018 г. составила не более 1,78 м и зависит от гидрологического режима поверхностных вод рр. Пеледуй и Лена. Допустимое понижение уровня 7 м.

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

Подземные воды ордовикского водоносного комплекса используются водозаборными скважинами № 1 и 2 РПБ «Пеледуй». Водозабор расположен на территории Западной Якутии в Ленском районе, в 4 км севернее г.Ленск. Водоносный комплекс представлен сильно трещиноватыми и закарстованными известняками, доломитами и песчаниками. Уровни в скважинах залегают на глубине от 20,0 м до 30,0 м. Допустимое понижение уровня подземных вод 5 м. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле достигала 2,0 м.

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

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

Интервал залегания водоносной толщи 320-500 м. Воды напорные. Уровни подземных вод в скважинах залегают на глубине от 140 м до 240 м, в зависимости от сезона года. Амплитуда колебания уровня воды в годовом цикле достигала 92,9 м.

В заключении можно отметить, что практически все водозаборы действуют в стационарном режиме: в маловодные годы эксплуатационные запасы формируются за счёт естественных и привлекаемых ресурсов подземных вод, а также за счёт сработки части ёмкостных (упругих) запасов 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 водозаборах имеют весьма небольшие размеры. В связи с большой удалённостью водозаборов друг от друга их взаимодействие полностью отсутствует. Влияние отбора подземных вод на окружающую природную среду минимально и проявляется в очень небольшом (доли процента) снижении величины поверхностного стока близлежащих рек и ручьёв.

Хабаровский край

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

Подземные воды добываются скважинами и используются только в южной освоенной и обжитой части территории края, 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, находящиеся 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 фактором является не структурно-тектонический или стратиграфический, а климатический.

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

– «приморский» - полоса морского побережья включая Ванинский, Советско-Гаванский, Ульчский и Николаевский районы;

– «континентальный» - центральная и западная часть территории, включая районы: Верхнебуреинский, им. П. Осипенко, Комсомольский, Солнечный, Амурский;

– «переходный» - южная часть территории, включая районы: Бикинский, Вяземский, им Лазо, Хабаровский, Нанайский.

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

Основным продуктивным в пределах Среднеамурского МАБ является сераваль-ско-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.

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, трещинно-поровые и трещинно-жильные воды в песчаниках, алевролитах юрско-мелового возраста.
- Полоса эффузивов западного макросклона хр. Сихотэ-Алинь (восточный борт Среднеамурского МАБ cXII-A3). Трещинно-пластовые и трещинно-жильные воды, приуроченные к прерывистым полям базальтов эоцен-плиоценового возраста
- Сихотэ-Алинская СГСО (gXII). Водоносные зоны (коры выветривания) трещиноватости скальных метаморфизованных пород и трещинно-жильные воды зон тектонического дробления.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

В Хабаровском крае основные наблюдательные пункты, предназначенные для слежения за ненарушенным режимом, сосредоточены в центральной части Среднеамурского бассейна и, в основном, в окрестностях г. Хабаровска. Здесь, уже в течение десятков лет, проводятся наблюдения за основным эксплуатационным серравальско-голоценовым водоносным горизонтом 2(laN_{1-2}srv-H).

Отчетный 2018 г. как и предыдущий начался с более низкого уровня подземных вод. 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 2017-2018 гг. Ниже приводится краткая характеристика поведения уровней в основных гидрогеологических структурах.

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. 1.22). Существовавшее прежде убеждение, что многолетнее почти однонаправленное снижение уровней подземных вод вызвано чрезмерной эксплуатацией (истощение запасов), оказалось ошибочным. Общий сводный график (Рис. 1.23) среднегодовых уровней естественного режима ГОНС подземных вод в окрестностях г. Хабаровска свидетельствует, что это была лишь череда маловодных лет (1962-2008 гг.), которая неизбежно сменилась годами повышенной водности (2009 -2017 гг.).

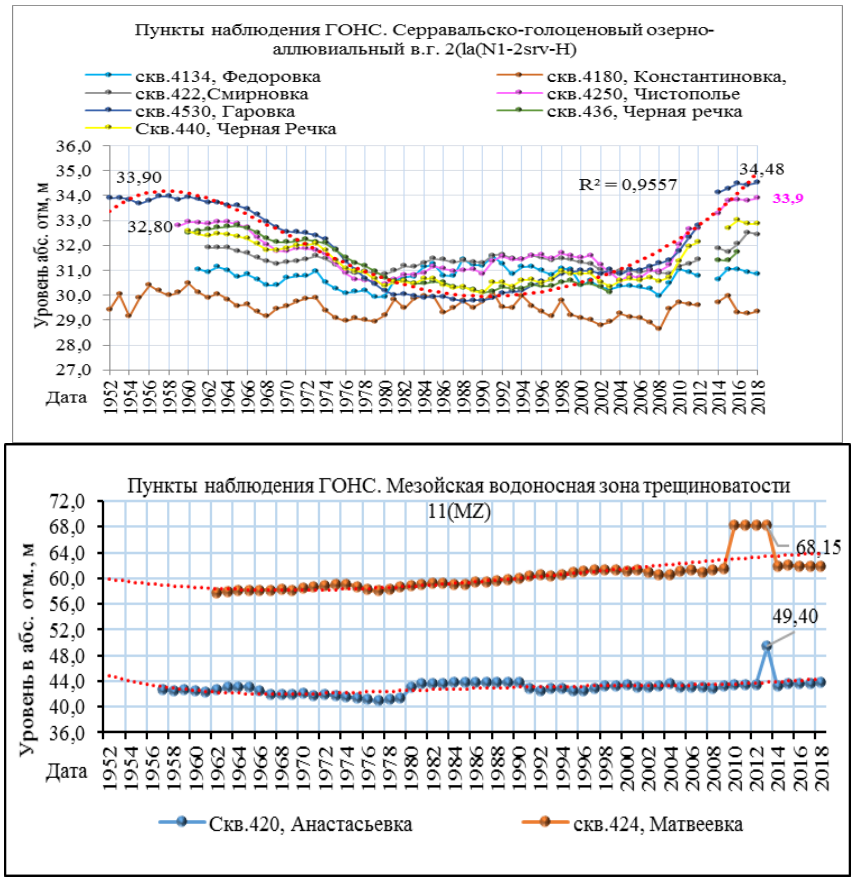


Рис. 1.23 Изменение среднегодовых уровней подземных вод в наблюдательных скважинах ГОНС в районе г. Хабаровска. Хабаровское МПВ (1952-2018 гг.)

Таблица 1.22

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней ГОНС в 2017-2018 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		
			2017	2018		2017	2018	2017	2018	за весь период	2017	2018	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 (1980-2018)	78,2	2,49	2,80	2,49	1,36	1,55	1,53 21.05	1,65 10.09	0,3 12.08.1985	2,89 23.03	3,20 27.10	3,25 19.12.2018
4180/28,0	п. Константиновка (1953-2018)	33,43	4,07	3,60	4,04	0,86	1,33	3,61 22.08	4,05 05.01	1,73 19.04.2018	4,47 09.06	5,38 18.06	5,04 30.01.2008
4530/37,0	п. Гаровка (1953-2018)	51,08	17,64	17,81	**17,79**	0,68	0,73	17,24 12.01	17,30 18.12	21,45 09.12.2003	17,92 08.10	18,03 09.07	17,42 03.12.2014
422/ 72,0	п. Смирновка (1961-2018)	39,97	7,46	7,57	8,59	0,47	0,68	7,14 12.01	7,06 26.11	5,52 31.01.2012	7,61 11.06	7,74 19.05	9,38 22.10.2005
440/ 48	Участок Черная Речка (1960-2018)	49,52	16,65	16,78	18,28	0,32	0,84	16,49 12.01	16,29 22.08	15,78 03.10.2016	16,81 19.03	17,13 07.03	19,63 30.04.1990
4134/27,5	п.Федоровка (1961-2018)	44,85	13,91	14,30	13,62	0,63	1,35	13,51 01.10	13,43 01.10	4,90 15.11.2014	14,14 27.07	14,78 25.06	15,04 15.10.2008
4250/38,0	п.Чистополье (1959-2018)	50,61	16,81	17,28	18,50	0,70	0,70	16,38 12.01	16,60 20.12	16,21 06.11.2016	17,08 13.12	17,63 14.05	20,31 24.08.2000

Продолжение таблицы 1.22

1	2	3	4	5	6	7	8	**9**	**10**	11	12	13	14
5169/50	г Комсомольский (2000-2002; 2018)	24,8	8,76	8,57	9,37	2,60	3,12	7,51 18.09	6,99 03.10	2,43 15.09.2013	10,11 03.12	10,85 03.07	12,15 12.03.2001
Пьяченцо-гелазский вулканогенный водоносный горизонт, 2(βN_2pia-gl)													
505/ 100	п.Новостройка (1976-2018)	51,9	2,77	2,89	3,02	0,98	0,75	2,43 29.09	2,01 09.10	0,59 12.06.1994	3,18 18.11	3,32 26.03	4,27 06.03.2015
481/ 25,0	п. Переяславка (1980-2018)	51,94	1,84	2,17	1,86	1,0	0,67	1,53 12.08	1,53 12.08	0,01 30.08.1981	2,0 19.03	2,48 24.03	2,49 12.03.1989
Мезозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ)													
420/ 46,5	п.Анастасьевка (1957-2018)	49,4	5,78	5,52	6,57	0,80	1,23	4,1 23.08	4,93 27.09	4,83 03.12.2000	5,33 15.09	5,98 18.06	9,16 06.04.2016
1114/72,0	п.Хабаровский (ГГД 1959-2018)	68,15	6,27	6,27	6,36	1,13	2,26	5,31 28.04	4,24 17.09	4,24 07.09.2018	6,44 17.08	6,50 14.06	10,87 03.03.1959
1115/66	п. Бикинский (ГГД 2002-2018)	60	15,68	15,68	16,09	0,90	0,96	15.17 10.01	15.31 24.10	14,67 18.06.2015	16,07 30.12	16,27 20.03	16,92 13.04.2011
1117/113	п Сукпайский (ГГД 2005-2018)	300,9	2,04	2,04	2,39	0,58	0,59	1,76 03.07	1,63 28.07	1,63 03.07.2018	2,34 05.03	2,22 06.03	2,87 03.04.2011
1121/84	п. Вяземский (ГГД 2012-2018)	80,5	22,22	22,33	22,34	0,57	0,40	21,95 12.01	22,42 27.10	21,81 03.12.2015	22,02 30.03	21,61 07.03	22,80 06.10.2013
1122/95	п. Солнечный (ГГД 2008-2018)	340	3,09	3,09	2,99	1,66	1,56	2,01 06.05	2,16 05.09	1,81 27.08.2009	3,65 02.04	3,72 19.03	12,15 27.03.2009
сХБЗ Буреинский МАБ													
Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)													
116/9,5	Участок Чегдомын-ский (1978-2018гг.)	339,18	1,16	1,16	1,52	1,14	1,36	0,47 30.08	0,25 21.07	0,03 09.08.2004	1,61 27.06	1,61 06.02	7,04 12.04.1990
117/48	Участок Чегдомын-ский (1978-2018гг.)	339,18	2,65	2,65	2,89	2,26	1,67	1,39 30.08	1,28 27.07	0,26 03.08.1977	3,65 18.03	2,95 18.03	13.49 09.04.1994

Окончание таблицы 1.24

Окончание таблицы 1.22

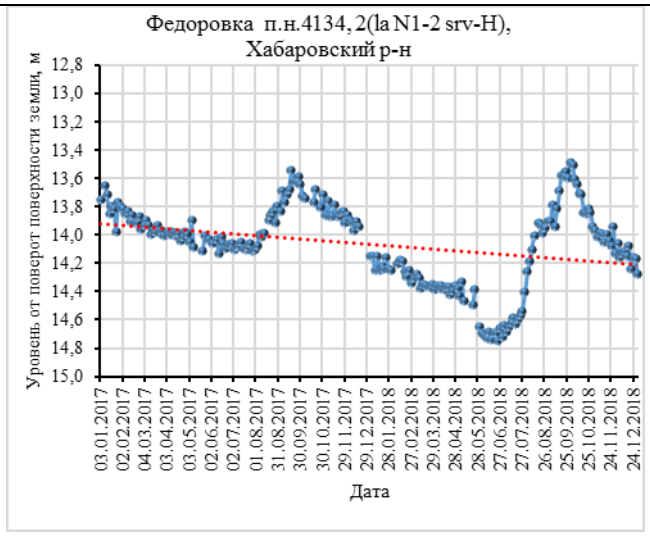
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Юрско-меловой водоносный комплекс 8(J-K)													
118/9,1	Участок Чегдомын-ский (1978-2018гг.)	340,1	6,01	6,01	5,40	4,06	3,71	2,94 03.09	2,95 03.08	1,44 0.08.1978	7,00 27.05	6,66 30.04	8,74 21.04.1997
1116/100	П. Новоургальский (ГГД 2005-2018гг)	340	40,50	40,50	42,13	0,42	0,46	40,30 08.12	39,92 27.10	39,92 27.10.2018	40,74 07.01	40,38 01.01	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 2006-2018гг)	41,14	5,57	5,57	5,59	0,94	1,51	5,04 11.03	4,72 16.09	4,37 18.07.2009	6,01 14.03	6,23 08.03	7,30 21.03.2008
Палеоген-неогеновый вулканогенный водоносный комплекс 8 (βP-N)													
1119/75	п. Пуирский (ГГД 2005-2018гг)	25,2	23,25	24,25	23,95	1,46	1,29	23,34 20.05	23,72 20.03	21,79 30.05.2015	24,81 31.12.	25,01 20.03	25.14 30.03.2009
Мезо-кайнозойская водоносная зона разлома 13(MZ-KZ)													
1113/49	п.Анненские Воды (ГГД 1994-2018гг)	60,45	0,98	0,98	0,65	0,66	0,64	0,41 28.04	0,51 26,04	-0,03 09.05.1978	1,13 05.08	1,14 08.03	1,67 21.08.2005

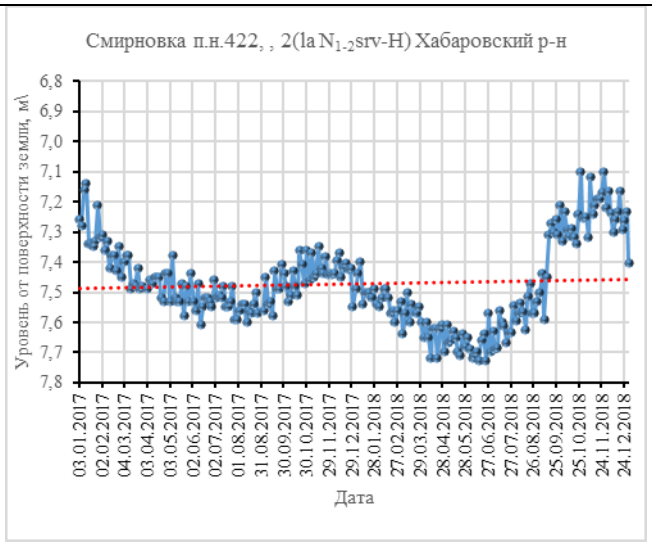
Среднегодовые уровни в скважинах не только восстановились до уровней 1960 года, но и превысили его в 2013-2017 гг.

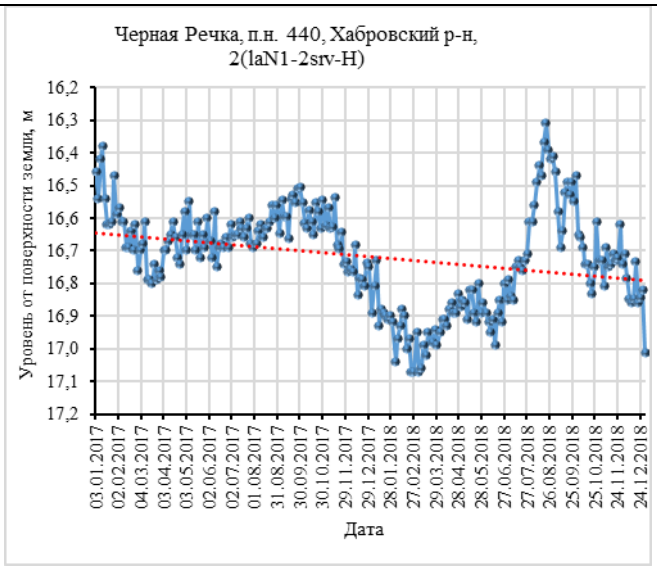
В таблице 1.22 приведена характеристика среднемноголетних уровней за весь период наблюдений по пунктам ГОНС в Хабаровском крае для различных гидрогеологических структур и водоносных горизонтов и комплексов.

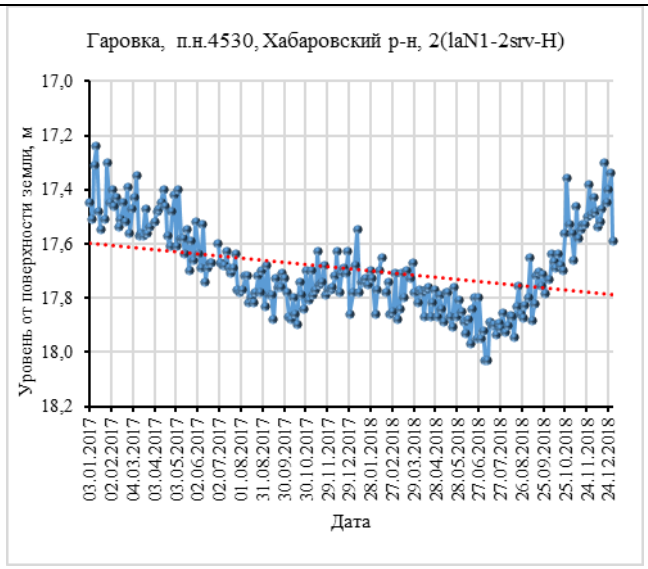
Ненарушенный режим уровня подземных вод в северной части Среднеамурского бассейна (г. Комсомольск- на- Амуре) наблюдается по скважине ГОНС 5169, а также по серии скважин, предназначенных для наблюдений за загрязнением подземных вод горизонта в окрестностях г. Комсомольска. Амплитуды колебаний уровня в скважине значительные до 2,5-3,0 м, сказывается расположение скважины на берегу Амура.

На южной оконечности Среднеамурского МАБ естественный режим 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. 1.22). Колебания уровня подчиняются сезонам года. Амплитуды годовых уровней в 2017-2018 гг. изменяются в пределах (макс-мин) 0,32 - 2,6 м в 2017 г. и в 2018 г. от 0,7 - 3,12 м. Наиболее характерные графики поведения уровней подземных вод для серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта и водоносной зоны трещинных пород за 2017-2018 гг. приведены ниже (Рис. 1.24, 1.25).









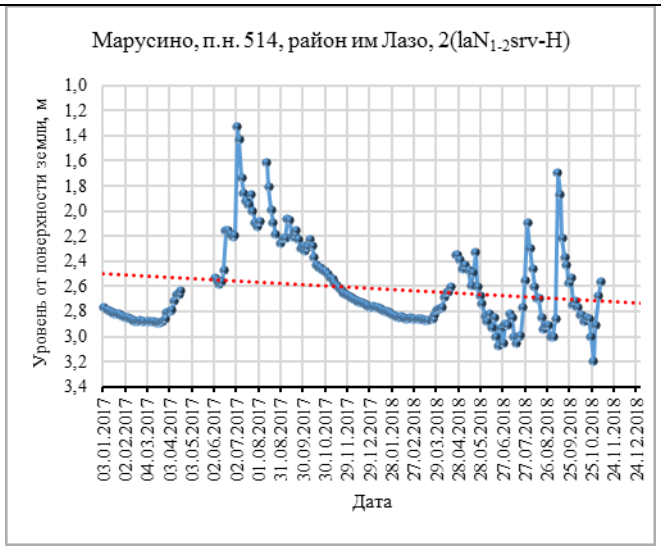


Рис. 1.24 Графики ГОНС изменения уровней серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта в 2017-2018 гг.

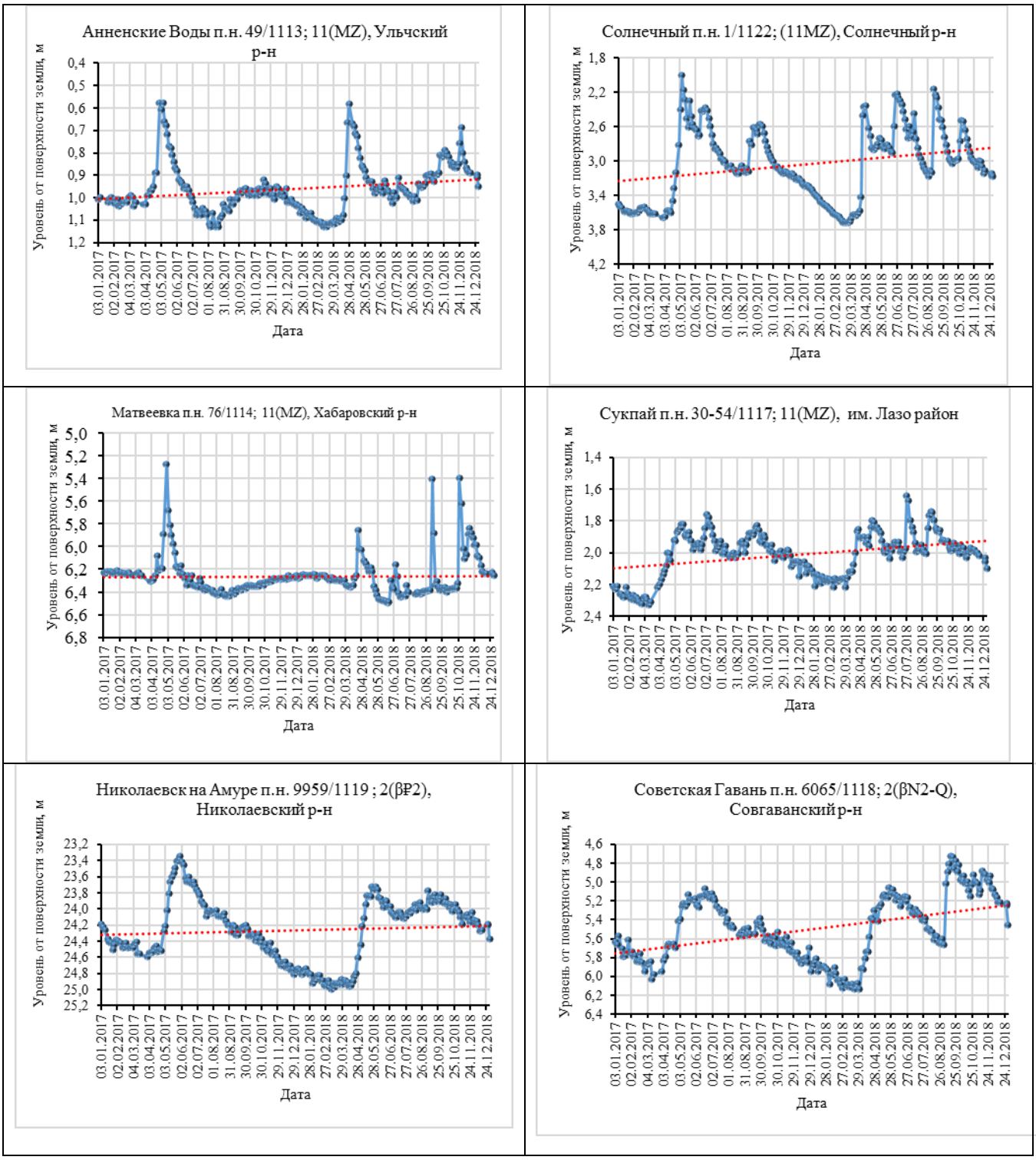


Рис 1.25 Графики ГОНС-ГГД изменения уровней водоносной зоны трещиноватости разновозрастных пород в 2017-2018 гг.

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

Наблюдения за ненарушенным (естественным) режимом подземных вод на побережье Татарского пролива в Приморской полосе эффузивов проводятся, к сожалению,

только на 2 пунктах ГОНС-ГГД: в скважине 1118, расположенной в г.Советская Гавань и в скважине 1119 в районе г. Николаевска (п. Пуирский) (Табл. 1.22, Рис. 1.25). Уровни в ненарушенных условиях ведут себя стандартно: минимальные уровни 2017-2018 гг. отличаются незначительно, подъем приходятся на конец марта-начало апреля. Для подземных вод в базальтах плиоцен-нижнечетвертичного водоносного горизонта характерно два максимальных подъема уровня: весенний и осенний. Амплитуда колебания до 2,0 м. Согласно тренду, отмечается общий подъем уровней, с наибольшей амплитудой в скважине 1119 (Советская Гавань).

Буреинский межгорный МАБ (сХ-В3)

На территории Хабаровского края в границах Буреинского МАБ наблюдения за естественным уровнем проводятся в п. Новый Ургал в юрско-меловом водоносном комплексе (Табл. 1.22) по скважине 1116. Период наблюдений (2005-2018 гг.). Уровень подземных вод ведет себя здесь обычно устойчиво и практически не реагирует на сезоны года. Отмечается непрерывный подъем уровня по 2018 г. включительно. Амплитуда колебаний в 2017-2018 гг. составила 0,42-0,46 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. 1.22).

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-октябрь). С конца октября начинается спад и низкий уровень сохраняется до середины марта. Амплитуда годового хода уровня в скважине 505 в 2017 г. (быстрый водообмен) около 1,0 м, в 2018 г. 0,75 м. Среднемноголетний уровень в скважине 505 (1976-2018) 3,02 м. В скважине 481 (Переяславский п.н.) амплитуда за 2017-2018 гг. 1,0-0,67 м. Среднемноголетний уровень (1980-2018 гг.) 1,86 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. 1.22).

По скважине 420 (п.Анастасьевка) и по скважине 1114/424 (с. Матвеевка) наблюдения ведутся с 1957 - 1959 гг. соответственно, 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) 6,57 м, в скважине 1114 (п.н. Матвеевка) 6,36 м, а в скважине 1122 (п.н. Солнечный) 3,0 м. За период 2017-2018 гг. в скважинах среднегодовые уровни практически не изменились. Амплитуда колебания уровня в 2017 г. в скважине 420 составила 0,8 м с увеличением в 2018 г. до 1,23 м, в скважине 1114 -1,3 м с увеличением в 2018 г. до 2,26 м; в скважине 1122 амплитуда изменилась от 1,66 м до 1,56 м в 2018 г. В п.н. Вяземский в скважине 1121 в течение 2017-2018 гг. среднегодовой уровень стабильный и практически не изменился. Амплитуда составила 0,57-0,40 м соответственно.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

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

В гидродинамическом и гидрохимическом отношении эти отложения являются единым водоносным горизонтом. Этот водоносный горизонт представляет собой поток подземных вод, в котором воды прибывают в состоянии активного водообмена (Рис. 1.26, 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 2017 г.-25,9 тыс. м^3/сут; в 2018 г.- 25 тыс. м^3/сут;
- Комсомольская группа (город с окрестностями – северная оконечность бассейна). Суммарный водоотбор в 2017 г.-19,9 тыс. м^3/сут; в 2018 г.- 20,3 тыс. м^3/сут.
- Тунгусский водозабор в центральной части бассейна (информация приведена в подразделе по Еврейской автономной области). Суммарный водоотбор в 2017 г. 4,88 тыс. м^3/сут. в 2018 г. 6,4 тыс. м^3/сут.

- Южная группа (гг.Бикин, Вяземский, пп.Хор, Переяславка (южная оконечность Среднеамурского бассейна). Суммарный водоотбор в 2017 г.-11,73 тыс. м3/сут. в 2018 г. 9,66 тыс. м^3/сут.

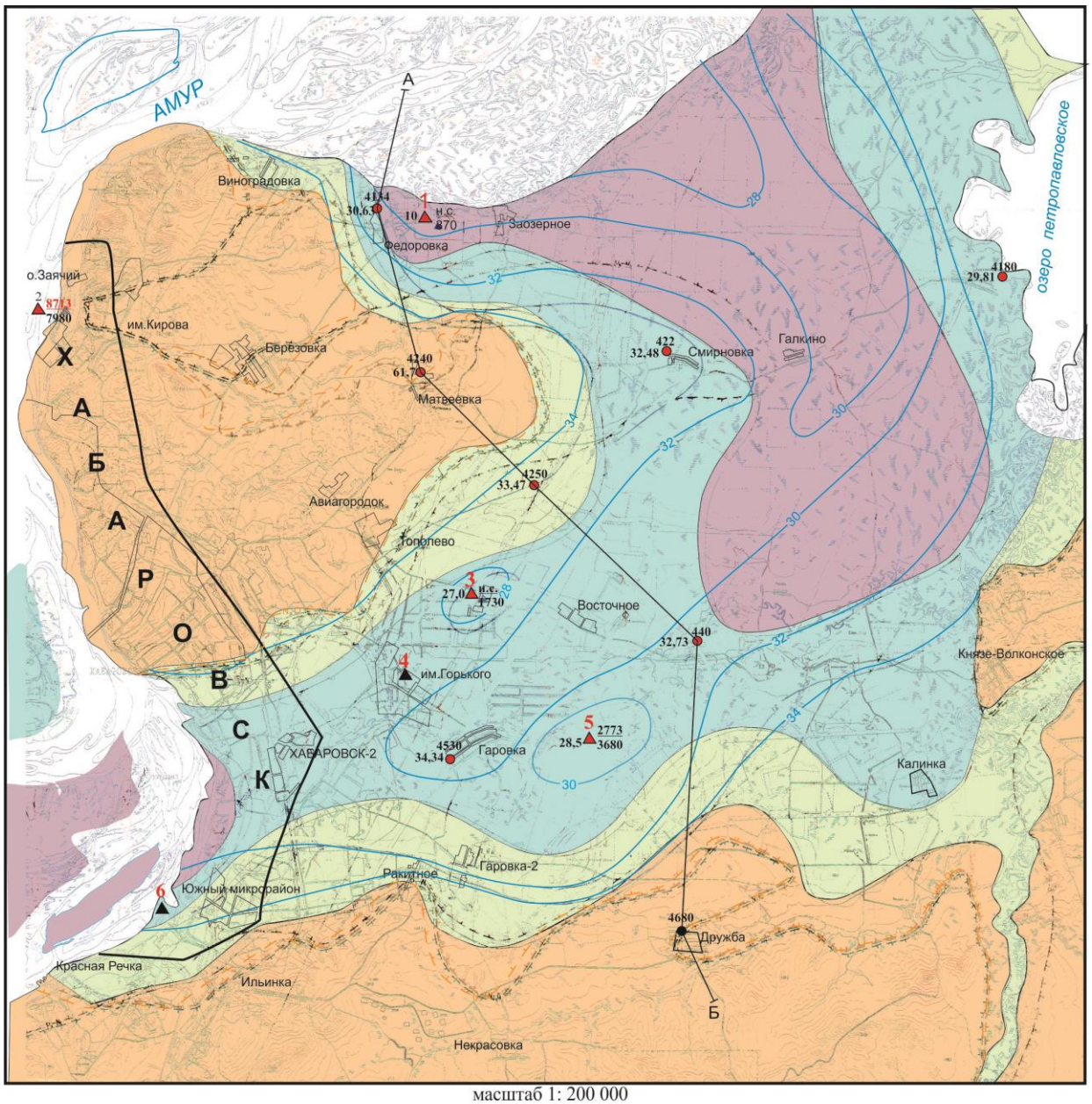
Ниже приводится схематическая гидродинамическая карта окрестностей г. Хабаровска с основными водозаборами объектной сети и наблюдательными скважинами ГОНС (Рис. 1.26 -1.29).

Хабаровская группа водозаборов

В районе застройки г. Хабаровска (город с окрестными поселениями) наиболее интенсивно ведется добыча подземных вод мелкими 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, Скифагро, НПС-34 и др.) в основном для технологических и технических целей. Наибольшее количество безжелезистой воды в количестве от 8 до 12 тыс. м^3/сут добывается только на инфильтрационном водозаборе Северном, эксплуатирующим плиоцен-четвертичный водоносный горизонт. Так, добыча на водозаборе в 2017-2018 гг. практически не изменилась и составила 8,81-8,71 тыс. м^3/сут. На общее гидродинамическое состояние подземного потока этот водозабор не оказывает влияния, т.к. он расположен на острове и депрессионная воронка не распространяется дальше его границ. Среднегодовые уровни в наблюдательных скважинах водозабора за 2017 - 2018 гг. снизились на 0,3 м (Рис.1.28). Эксплуатационные скважины водозабора Северный работают в стабильном режиме, зависимость изменения уровня от водоотбора (и от состояния реки) по скважинам представлена на рисунке и в таблице 1.23.

В соответствии со сложным (выступы и впадины) рельефом мезозойского основания Среднеамурского бассейна плиоцен-четвертичный 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. 1.26). Суммарный учтенный водоотбор в 2018 г. составил 25,0 тыс. м^3/сут.



масштаб 1: 200 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Граница распространения серравальско-голоценового озерно-аллювиального 2($laN_{1-2}srv$-H) водоносного горизонта

Граница распространения мезозойской водоносной зоны трещиноватости осадочных метаморфизованных породах 11(Mz)

Водозабор. Сверху его номер. Цифры справа, в числителе водоотбор в 2018 г.(4 ЛС) м^3/сут; в знаменателе водоотбор в 2017 г. (4 ЛС) м^3/сут; Слева уровень (средний), абс.отм., м, в 2018 г.

а) Водозабор законсервирован; б) Скважина законсервирована

Литологическая граница

Гидроизогипсы основного водоносного горизонта

Линия разреза

Территория 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. 1.26 Схематическая гидродинамическая карта района г. Хабаровска

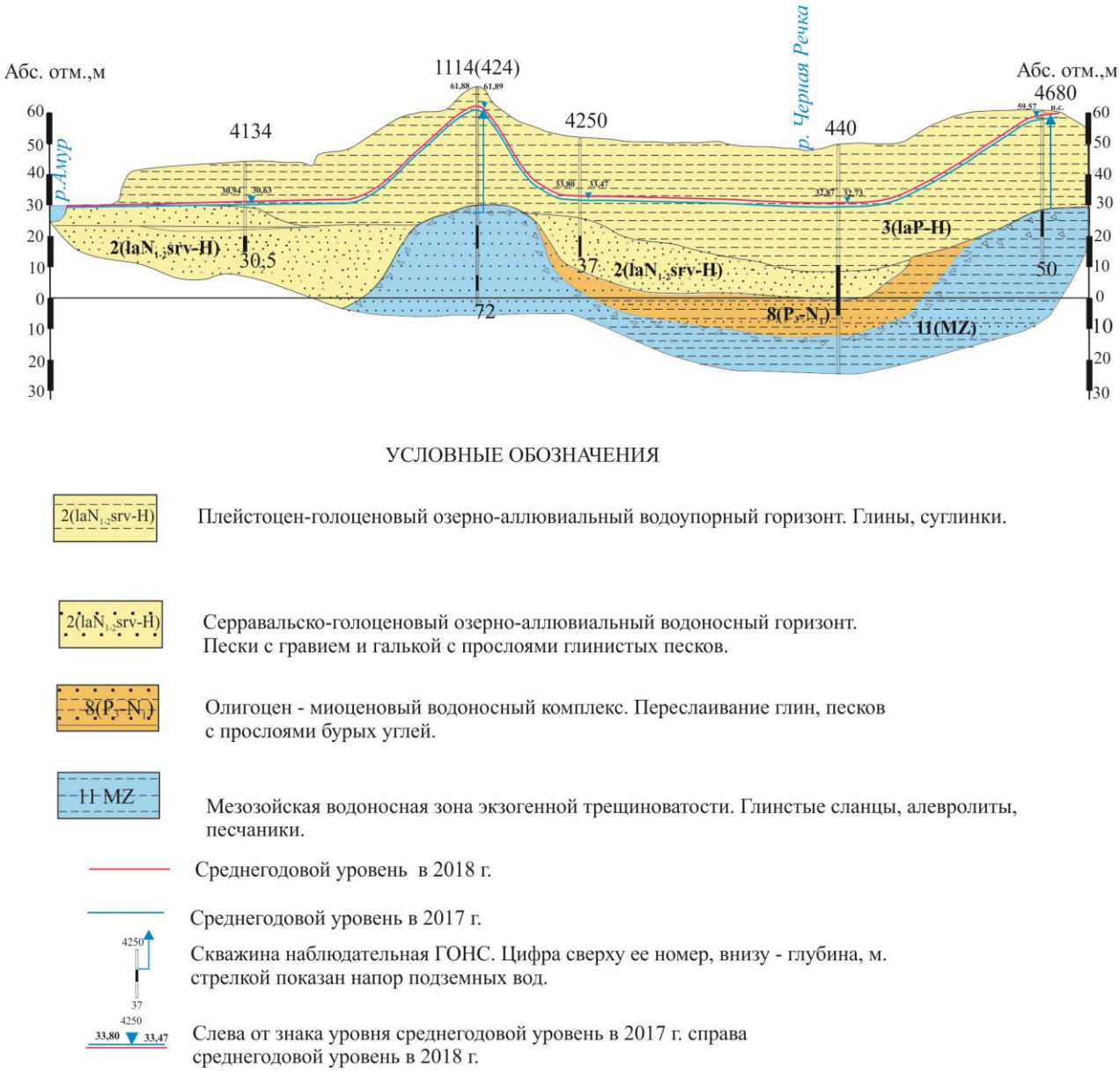
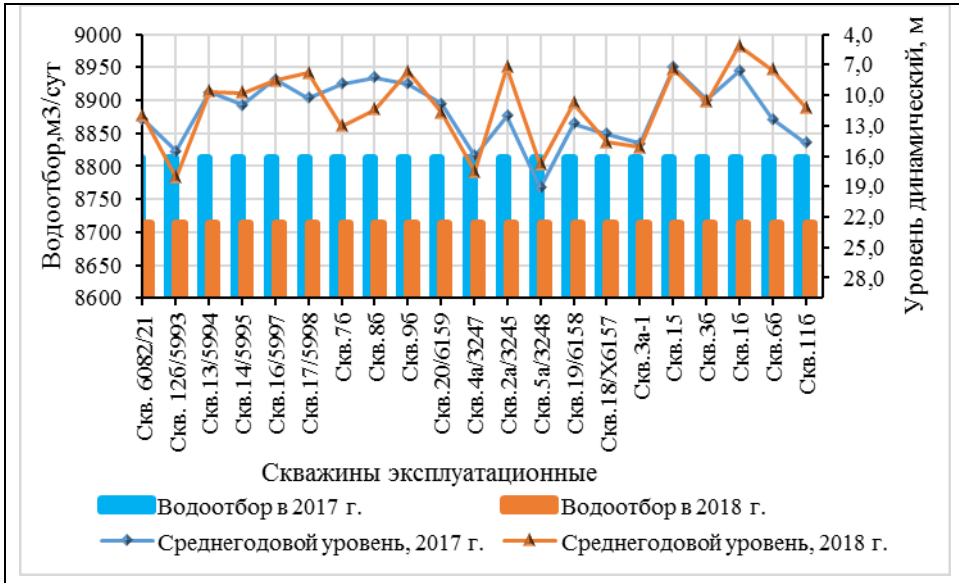
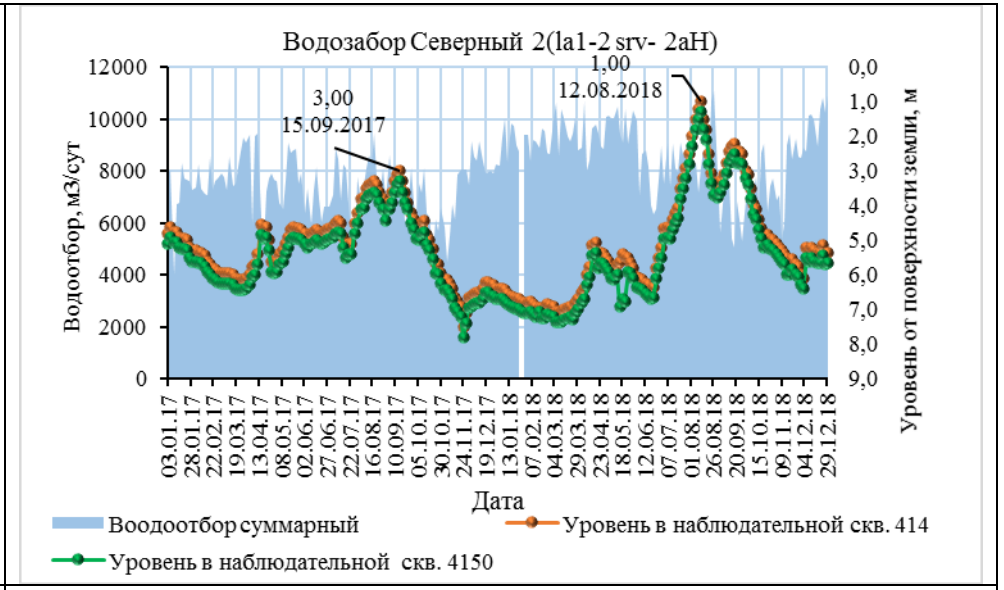


Рис. 1.27 Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.26





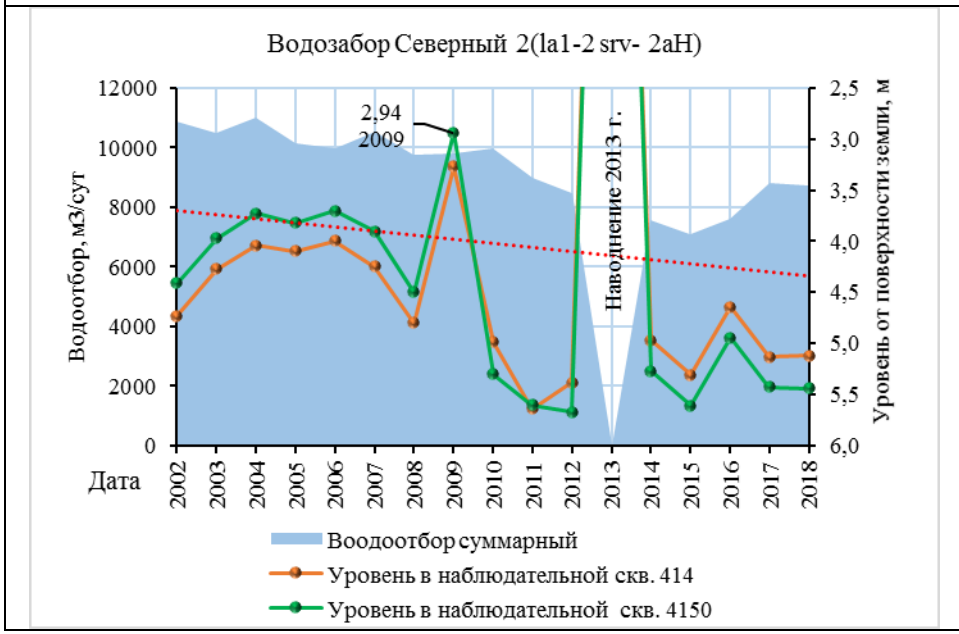


Рис.1.28 Водоотбор и уровни на водозаборе "Северный" Островного МПВ за 2017-2018 гг. и в многолетнем периоде, 2(la1-2 srv- 2aH)

Таблица 1.23

Водоотбор, уровни (среднегодовые) в эксплуатационных и наблюдательных скважинах водозабора "Северный" за 2017-2018 гг.

Параметры	Год	Водоотбор			Амплитуда
Водоотбор, м^3/сут	2017	8813			-100
	2018	8713			
Утвержденные запасы в скобках забалансовые, тыс.м^3/сут	11 (164,0)				
Уровни в наблюдательных скважинах от поверхности земли, м					
Номер скважины	Глубина скв.	абс. отм., м, устья	средний; 2017	средний. 2018	Амплитуда
414	19	34,36	5,13	5,43	-0,3
4150	19	34,05	5,12	5,44	-0,32
Уровни в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м					
Номер скважины	Глубина скв.	абс. отм., м устья	средний 2017	средний 2018	Амплитуда
6082/21	15	35,5	**12,37**	**11,98**	0,39
126/5993	20	38,29	**15,55**	**18,13**	-2,58
13/5994	18,2	35,437	**9,73**	**9,64**	0,09
14/5995	17,5	35,218	**11,00**	**9,79**	1,21
16/5997	18	35,268	**8,46**	**8,56**	-0,10
17/5998	13,5	38,049	**10,26**	**7,81**	2,45
7б	15	35,271	**8,90**	**13,08**	-4,17
8б	30,5	36,884	**8,23**	**11,43**	-3,21
9б	31,5	35,114	**8,87**	**7,68**	1,18
20/6159	30,5	36,156	**10,88**	**11,72**	-0,85
4а/3247	16	35,414	**15,94**	**17,53**	-1,60
2а/3245	16	36,467	**12,03**	**7,25**	4,78
5а/3248	24	37,986	**19,11**	**16,85**	2,26
19/6158	19,7	35,158	**12,83**	**10,79**	2,05
18/Х6157	19,5	37,38	**13,81**	**14,63**	-0,82
3а-1	19,5	38,808	**14,74**	**15,12**	-0,38
15	19,5	37,966	**7,22**	**7,41**	-0,19
3б	19,5	39,876	**10,47**	**10,64**	-0,17
1б	18,5	34,786	**7,59**	**5,14**	2,45
6б	19,5	37,97	**12,38**	**7,52**	4,86
11б	18,5	39,78	**14,73**	**11,25**	3,48

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, воронки от работы относительно крупных водозаборов «Дальавиа» (1,73 тыс. м^3/сут), Некрасовский (2,77 тыс. м^3/сут) создают возмущение на поверхности всего до 250-300 м при глубине 2-3 м (водозаборы расположены: Дальавиа на левом борту

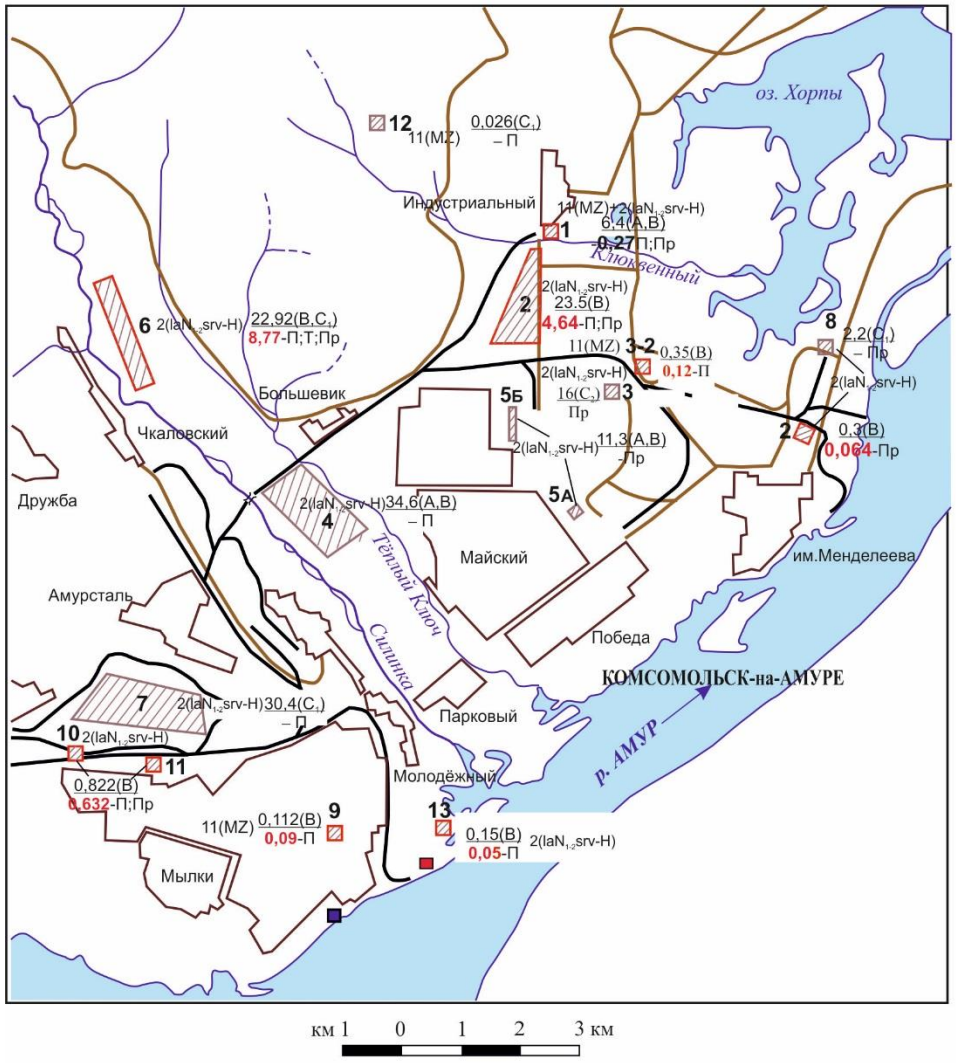
потока на выклинивании водоносного горизонта, Гаровский по правом борту пласт-полосы) (Рис.1.26).

Северо-восточная оконечность Среднеамурского МАБ

Комсомольская группа водозаборов

В районе застройки г. Комсомольска-на-Амуре (город с окрестными поселениями) добыча подземных вод производится, в основном, промышленными предприятиями (участок Комсомольский-3, водозабор РН-КНПЗ) и используется для питьевых (участок водозабор «Хлебозавод - 3»), совместно для питьевых и технических целей (участки Комсомольский 3, 5, 6; водозаборы «Горводоканал», ТЭЦ 3 и др.) (Рис. 1.29). Основная нагрузка приходится на юго-восточную часть территории, на конус выноса в приустьевой части р. Силинки. Здесь водоносный горизонт в плиоцен-четвертичных отложениях представляется в виде напорного потока с относительно большим уклоном поверхности, направленным с севера на юг. Мощность покровных суглинков до 15-20 м. Эта пласт-полоса, находясь в состоянии весьма активного водообмена по сравнению с остальной территорией, содержит более качественные подземные воды. Здесь располагаются наиболее крупные водозаборы подземных вод практически с постоянным водоотбором за последние годы. Так, водозабор ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ работал с водоотбором 8,89 тыс. м^3/сут в 2017 г., в 2018 г с водотбором 8,78 тыс. м^3/сут. Работа водозабора КНПЗ также отличается стабильностью и постоянством водоотбора: 4,64 тыс. м^3/сут. в 2018 г., а в 2017 г.-4,4 тыс. м^3/сут. Водозабор КнААПО (участок Комсомольский 4) с 2016 г, находится на консервации. Общий суммарный водоотбор действующих водозаборов из плиоцен-четвертичного водоносного горизонта в 2018 г. составил 20,33 тыс. м^3/сут (добыча в 2017 г. 22,86 тыс. м^3/сут). Депрессионные воронки от работы этих водозаборов индивидуальные небольшие, вытянутые вдоль линии скважин. Находясь в потоке подземных вод размеры (границы) воронок весьма переменчивы и зависят не только от водоотбора, но и от метеоусловий в большей степени.

В качестве примера на рисунках 1.30-1.32 приведена характеристика самого крупного здесь водозабора ТЭЦ-3 Чкаловского (запасы 22,92 м^3/сут) с длиной ряда скважин 1200 м. Водозабор работает в течение последних лет в установившемся режиме с водоотбором не более 8-9 тыс. м^3/сут. На графике за последние 2 года (Рис. 1.32) уровень при эксплуатации водозабора находится в полной зависимости от количества отбираемой воды. В скважине 186 А он уже близок к допустимому (центр водозабора). Есть вероятность активного снижения (начало сработки?) уровня при выходе водоотбора на величину запасов категории «В» 11,46 тыс. м^3/сут.



Номер участка	Название месторождения подземных вод, участка месторождения	Состояние на 01.01.2019 г.
1	Комсомольское месторождение, Клюквенный участок	эксплуатируется
2	Комсомольское месторождение, Комсомольский-3 участок питьевых и технических подземных вод	эксплуатируется
3	Комсомольское месторождение, Дземгинский участок технических подземных вод	не эксплуатируется
3-2	Комсомольское месторождение, Дземгинский участок-2 питьевых подземных вод	эксплуатируется
4	Комсомольское месторождение, Силинский участок питьевых подземных вод	не эксплуатируется
5	Комсомольское месторождение,Комсомольский-4 участок технических подземных вод (территория “А” КнААПО)	не эксплуатируется
	Комсомольское месторождение,Комсомольский-4 участок технических подземных вод (территория “Б” КнААПО)	не эксплуатируется
6	Чкаловское месторождение подземных вод	эксплуатируется
7	Комсомольское месторождение, Комсомольский-1 участок технических подземных вод	не эксплуатируется
8	Комсомольское месторождение, Хорпинский участок технических подземных вод	не эксплуатируется
9	Комсомольское месторождение, “Водозабор Хлебозавод №3” участок питьевых подземных вод	эксплуатируется
10	Комсомольское месторождение, Комсомольский-5 участок питьевых и технических подземных вод	эксплуатируется
11	Комсомольское месторождение, Комсомольский-6 участок питьевых и технических подземных вод	эксплуатируется
12	Клюквенное месторождение питьевых подземных вод	не эксплуатируется
13	Комсомольское месторождение, Судостроительный участок технических подземных вод	эксплуатируется

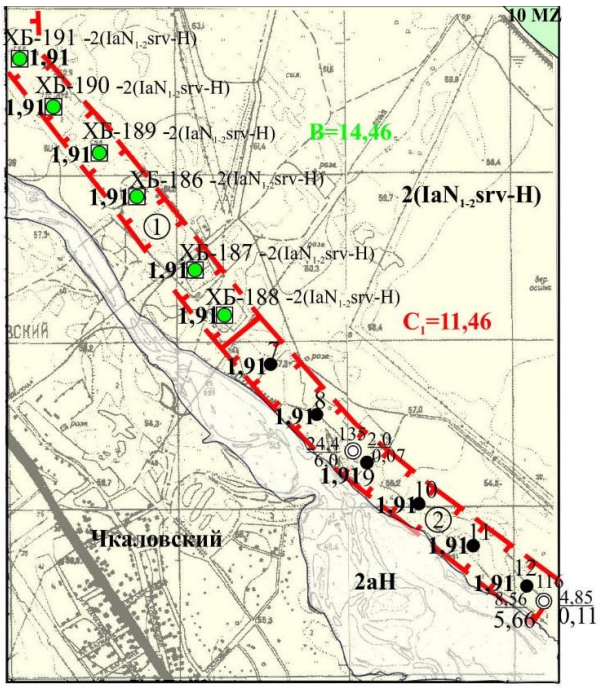
Жилая зона города

2 — Месторождение или участок месторождения подземных вод с утверждёнными запасами и его номер (соответствует таблице), у дроби - индекс геологического возраста; продуктивного водоносного подразделения; цифры : в числителе - запасы и их категория (тыс.м^3/сутки); в знаменателе - фактический водоотбор, за 2018 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. 1.29 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(IaN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт
10 MZ	Мезозойская водоносная зона экзогенной трещиноватости. Песчаники, алевролиты,

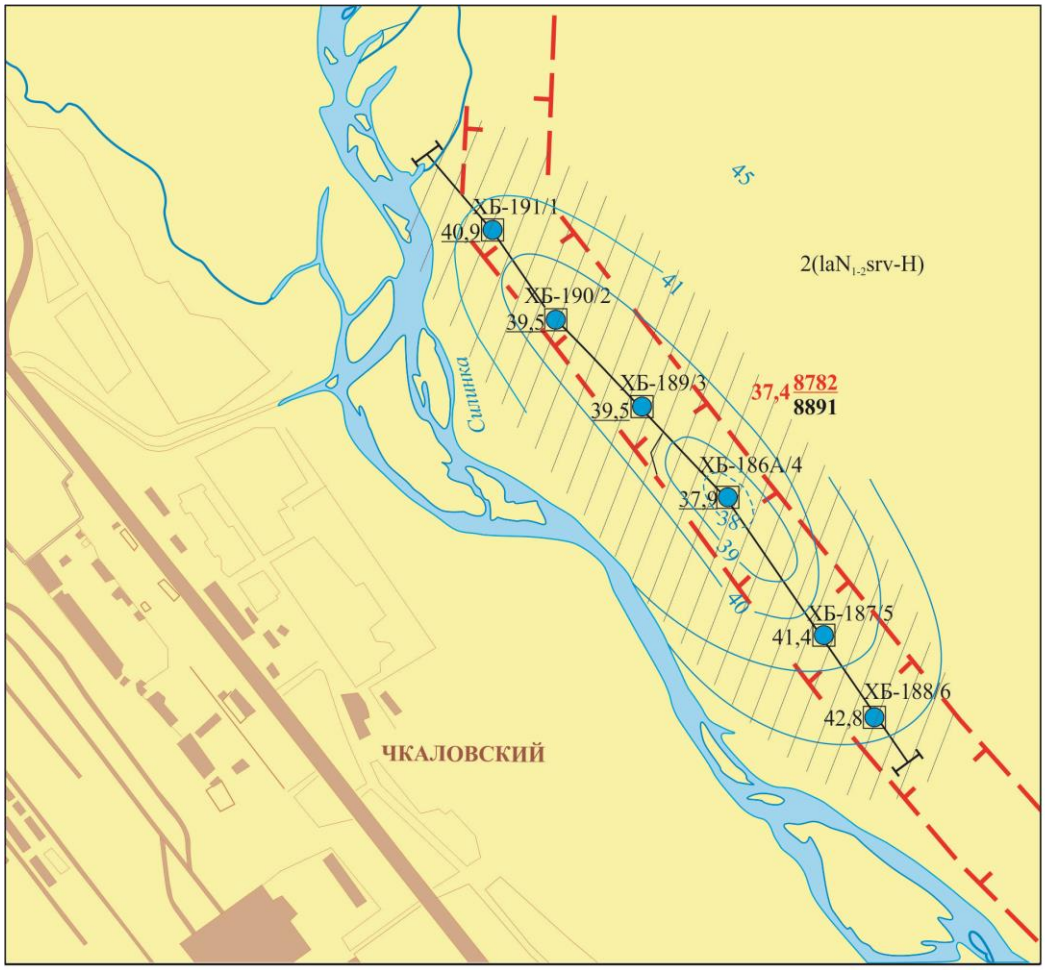
2. Скважины

135 24,4 / 6,0 ◎ 2,0 / 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(IaN1-2srv-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. 1.30 Схема подсчета эксплуатационных запасов подземных вод на Чкаловском месторождении и условные обозначения к ней



масштаб 1:10 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

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

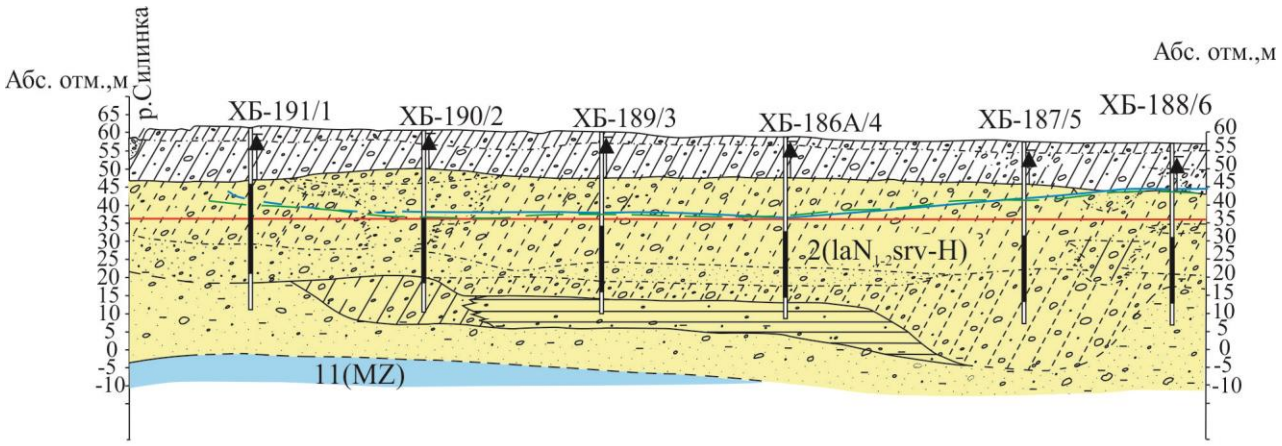
ХБ-188/6
42,8 — Скважина эксплуатационная. Цифры: сверху фактический номер, слева среднегодовой динамический уровень, абс.отм., м. за 2018 г.

45 — Депрессионная воронка 2018 г.

Границы Чкаловского водозабора.

37,4 8782/8891 — Дробь: в числителе водоотбор, суммарный, м^3/сут за 2018 г., в знаменателе водоотбор суммарный, м^3/сут, за 2017 г., слева допустимый динамический уровень, абс.отм., м.

Рис. 1.31 Схематическая гидрогеологическая карта водозабора Комсомольской ТЭЦ-3 Чкаловского МПВ



Масштаб горизонтальный 1: 10 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

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

11(MZ) — Мезозойская водоносная зона экзогенной трещиноватости

Гравийно-галечные отложения с песком глинистым

Глина, суглинок с галечником, гравием и валунами

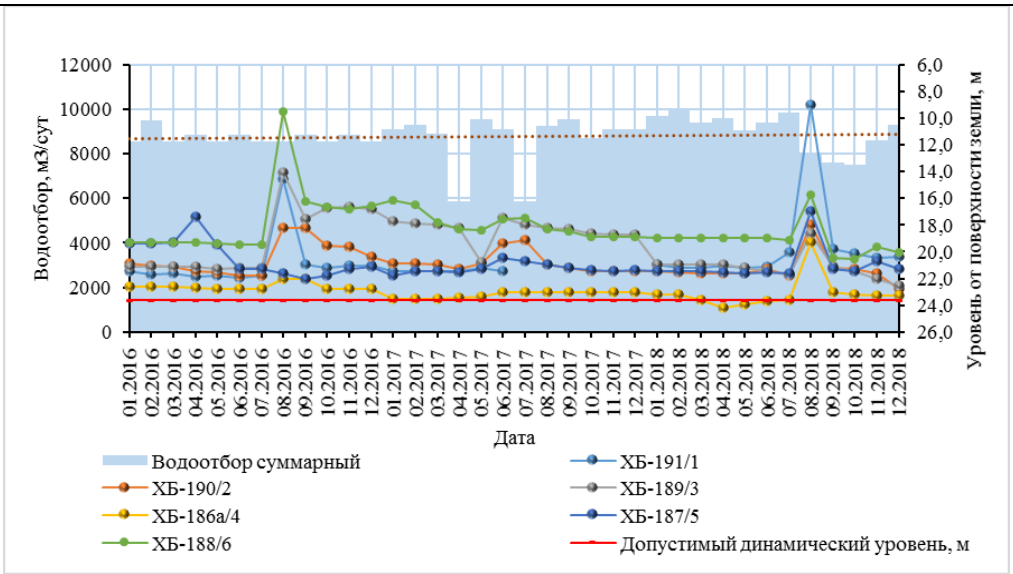
ХБ-191/1 — Скважина эксплуатационная. Вверху фактический номер. Черная закраска соответствует водоприемной части скважины. Черная стрелка показывает напор подземных вод

Динамический уровень за 2017 г.

Динамический уровень за 2018 г.

Допустимый динамический уровень, абс.отм., м.

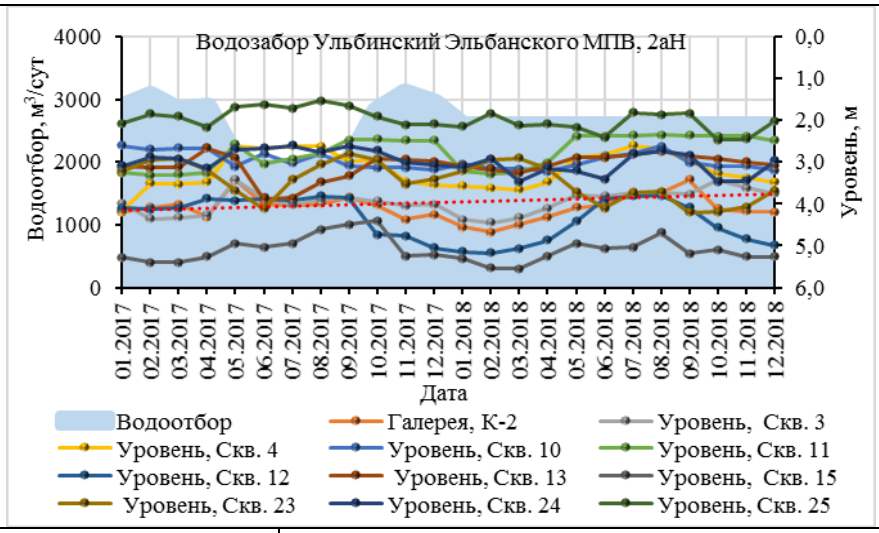
Рис. 1.32 Схематический гидрогеологический разрез к Рис. 1.31 по линии А-Б



Номер скважин	Уровень динамический в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м						Водоотбор суммарный, м³/сут	Запасы утвержденные, тыс., м³/сут	Допустимый динамический уровень от поверхности 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 2017 г.	21,10	19,90	18,77	22,91	20,86	17,80	8891	22,92	23,6 (37,4)
Среднегодовой 2018г.	19,72	21,32	21,19	23,15	21,05	19,13	8782		
Амплитуда, м	1,38	-1,42	-2,41	-0,24	-0,19	-1,33	-109		

Рис. 1.33 Водоотбор и уровни в эксплуатационных скважинах Чкаловского водозабора Комсомольской ТЭЦ 3 за 2017-2018 гг.

В прибортовых частях Среднеамурского бассейна распространены пролювиальные и склоновые фации (преимущественно валунно-глинистые отложения). Водоносность таких отложений незначительная и спорадическая. Примером эксплуатации этих отложений служит Ульбинский водозабор галерейного типа (Рис.1.34) Эльбанского МПВ. При очень значительной длине галереи в 1750 м здесь добывается всего 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 2017 г	Среднегодовой 2018 г	Амплитуда
Галерея, К-1	4,05	4,12	-0,07
Скв. 3	4,00	3,92	0,08
Скв. 4	3,18	3,19	-0,01
Скв. 10	2,91	3,02	-0,11
Скв. 11	2,86	2,65	0,21
Скв. 12	4,18	4,54	-0,36
Скв. 13	3,19	2,99	0,2
Скв. 15	5,02	5,18	-0,17
Скв. 23	3,27	3,64	-3,27
Скв. 24	2,85	3,13	-0,28
Скв. 25	1,86	2,11	-0,25
Допустимый динамический уровень, м	6,5		
Водоотбор, м3/сут	2504	2557	53
Запасы утвержденные, тыс. м3/сут	11,7		

Рис. 1.34 Водоотбор и уровни в эксплуатационной галерее и наблюдательных скважинах на водозаборе Ульбинский Эльбанского МПВ в 2017-2018 гг.

В 2018 г. среднегодовые уровни по всем наблюдательным пунктам ниже чем в 2017 г. В критические периоды (увеличение добычи) уровень в галерее может опускаться до 4 -5 м (скв. 12 и скв.15).

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

Южная группа водозаборов

На южной оконечности Среднеамурского МАБ в водоснабжении используются преимущественно ресурсы подземных вод. Водоснабжение таких населенных пунктов как гг. Вяземский и Бикин, пп.Хор, Переяславка, Мухен и др. полностью построено на подземных

водах. Добываемая в этой части бассейна вода безжелезистая или маложелезистая, не требующая сложной водоподготовки. Это обусловлено принципиальным отличием гидрогеологического разреза Вяземской впадины (эта часть Среднеамурского бассейна наиболее изучена) от других частей бассейна.

Водозабор ООО «Вяземский водоканал» представляет собой сеть рассредоточенных по территории города скважин. Всего их 15. Водозаборные скважины равномерно распределены по территории города. Добыча воды осуществляется в основном из неоген-палеогеновых рыхлых отложений, некоторые скважины вскрывают слабоводоносную трещиноватую зону неогеновых вулканогенных пород. Разрешённая добыча по лицензии 766,5 тыс. $м^3$/год, фактически в 2017 г. добыча составила 595,3 тыс. $м^3$/год, а в 2018 г - 168,9 тыс. $м^3$/год. Наблюдения за уровнями на водозаборах не проводятся. Второй водозабор принадлежит железной дороге (АО РЖД). Водозабор работает в непрерывном режиме с водоотбором в 2017 г. 0,773 тыс. $м^3$/сут (282 тыс. $м^3$/год), в 2018 г. водоотбор снизился и составил 0,595 $м^3$/сут (217 тыс. $м^3$/год). Уровень замеряется до 3 раз в месяц. Глубина его составляет 18-20 м. от поверхности земли. Всего учтенная добыча в 2018 г. по Вяземскому району составила 1,51 тыс. $м^3$/сут.

В г. Бикине (Бикинский район) подземные воды поставляют населению несколько недропользователей с суммарной добычей около 3,6 тыс. $м^3$/сут. Основной недропользователь - предприятие ООО "Водоканал-Транзит" эксплуатирует самый крупный инфильтрационный водозабор Центральнобикинского участка Бикинского МПВ, предназначенный для хозяйственно-питьевого назначения г. Бикина с общими запасами 80 тыс. $м^3$/сут. Добыча в 2017 г. составила 2,9 тыс. $м^3$/сут, в 2018 г. произошло снижение добычи до 2,11 тыс. $м^3$/сут. Уровенный режим на водозаборе не проводится.

Общая учтенная добыча в 2018 г. в городах Вяземском, Бикине с окрестными поселками составляет около 5,13 тыс. $м^3$/сут.

Источником формирования эксплуатационных запасов Южной группы водозаборов является только подземный сток. Направление его от предгорий Сихотэ-Алиня в сторону Переяславского грабена (юго-запад-северо-восток). Расход подземного потока в зоне его захвата водозабором около 8,4 тыс. $м^3$/сут.

Приморская полоса эффузивов восточного макросклона хр. Сихотэ-Алинь

Особо выделяются в Хабаровском крае высокой водообильностью при хорошем качестве 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 они тянутся почти непре-

рывной 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 иногда еще глубже. Такое сложное слоистое строение характерно только для водоносного комплекса в плиоцен-нижнечетвертичных базальтах. Для вулканитов (андезиты, базальты, туфы и др.) более старшего (К-N_1) возраста характерна совершенно иная водоносность. Подземные воды в них 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 ими гидрогеологического разреза. По ним происходит основная разгрузка в пределах шельфа подземных континентальных (Сихотэ-Алинский подземный сток) вод.

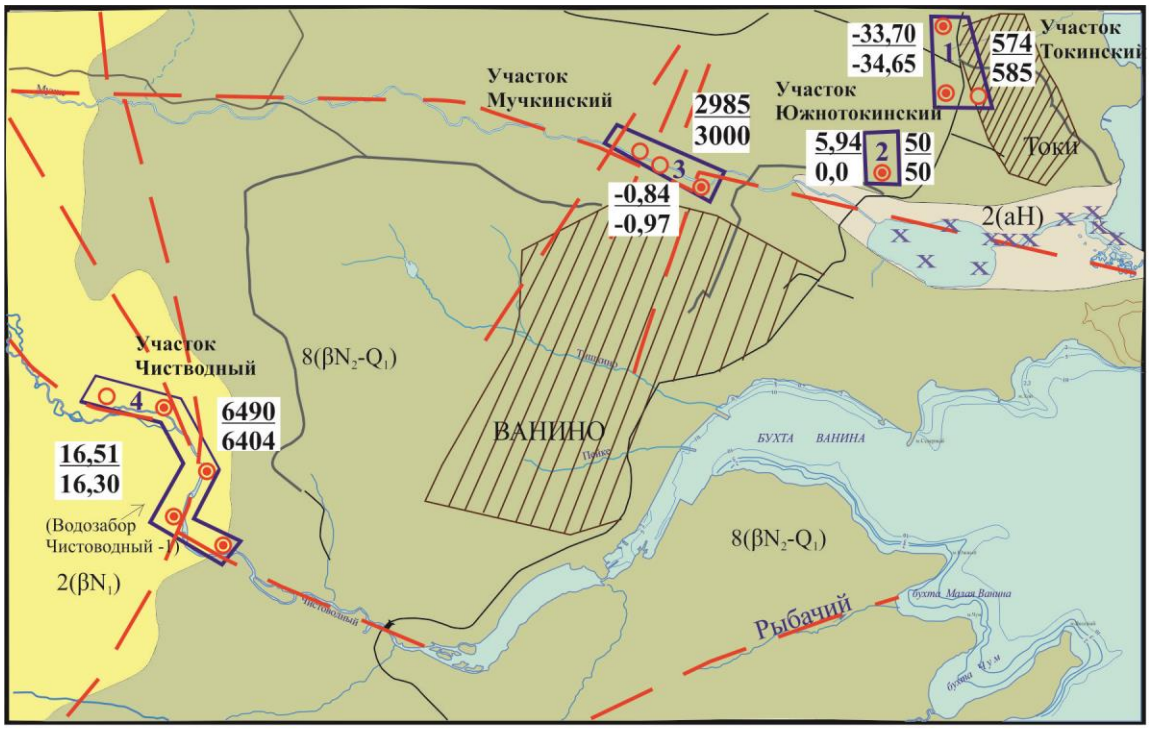
Северная часть этой приморской полосы в границах Ульчского и Николаевского районов, обладающая значительными ресурсами подземных вод, заселена слабо и практически эти ресурсы не использует.

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

О существовании таких подземных потоков в Приморской полосе эффузивов свидетельствуют многочисленные примеры в Ванинском, Советско-Гаванском районах (Рис. 1.35 - 1.38). Общий учтенный водоотбор в 2017 году в пределах этой Приморской полосы эффузивов составил 30,1 тыс. $м^3$/сут. в 2018 г. 35,62 тыс. $м^3$/сут. Любопытные особенности гидродинамики этого района демонстрируют некоторые водозаборы. Так, в п. Токи (Западно-токинский участок Ванинского МПВ) более 60 лет работает водозабор, состоящий из 6 скважин с суммарной производительностью 500-1000 $м^3$/сут. Водоотбор в 2017-2018 гг. составил 574–585 $м^3$/сут. Динамический уровень в некоторых скважинах находится на 5-30 м ниже уровня моря. Скважины, располагаясь всего в 300-500 м от береговой линии и, имея такие глубокие уровни, по информации от недропользователя никогда не подтягивали морскую воду.

Аналогичная ситуация на Мучкинском водозаборе. Водозабор площадной работает более 50 лет, но подсос соленой воды также не происходит (водоотбор в 2017-2018 гг. около 3,0 тыс. $м^3$/сут). Динамические уровни ведут себя спокойно. Прослеживается зависимость уровень-водоотбор в июле-октябре 2017 г. и менее выраженная в мае-июне 2018 г., когда от снижения водоотбора резко повысились уровни в первом случае и более слабая зависимость во втором случае (Рис. 1.36).

На участке Чистоводный работают 3 водозабора с общим практически одинаковым водоотбором: в 2017 - 2018 гг. 6,5 -6,4 тыс. $м^3$/сут. Поведение динамического уровня по скважине 3186/10 водозабора Чистоводный 1 на уменьшение или увеличение водоотбора никак не сказывается, по скважине 3185/11 уровень реагирует более заметно (Рис. 1.37). Две оставшиеся скважины водозабора работают на самоизливе. По уровням в скважинах водозаборов Чистоводный 2 и Чистоводный 3 данных нет. На Чистоводном участке эксплуатируется мощный поток напорных трещинно-жильных вод, приуроченный к радиальному разлому на крупной вулканической постройке (Рис. 1.37).



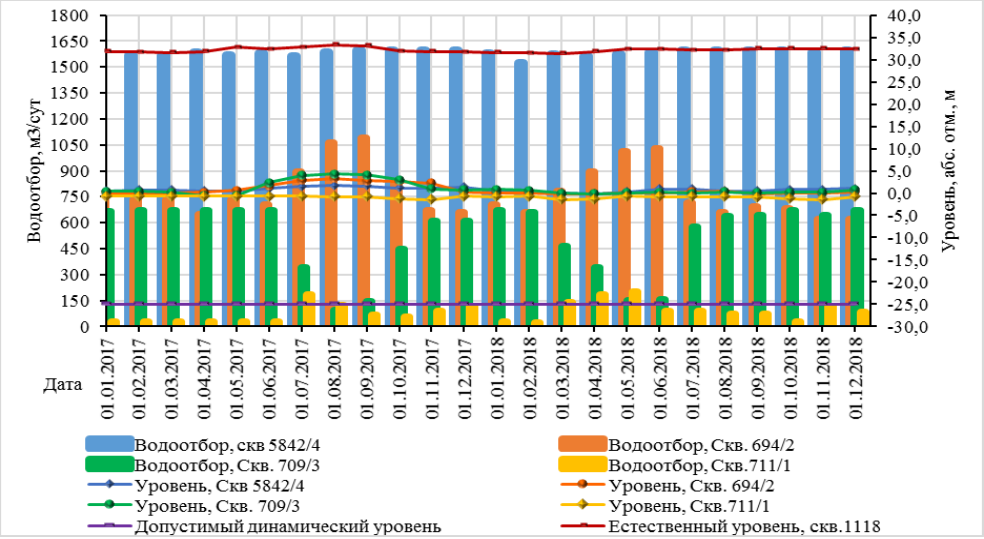
Масштаб 1: 75 000

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

8(βN$_2$-Q$_1$)	Плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный водоносный комплекс эффузивных пород совгаванской свиты. Базальты.
2(βN$_1$)	Миоценовый вулканогенный спорадически водоносный горизонт эффузивных пород кизинской свиты. Андезиты, андезибазальты, базальты, туфы.
	Скважина эксплуатационная
	Группа скважин
5,94 / 0,0 — 2 — 49,0 / 50,0	Водозабор и его номер. Дробь: справа в числителе среднегодовой водоотбор, м^3/сут, в 2017г.; в знаменателе среднегодовой водоотбор, м^3/сут в 2018 г.; слева в числителе максимальный уровень в 2017 г., в знаменателе максимальный уровень в 2018 г. абс. отм.,м.
	Зона тектонического дробления

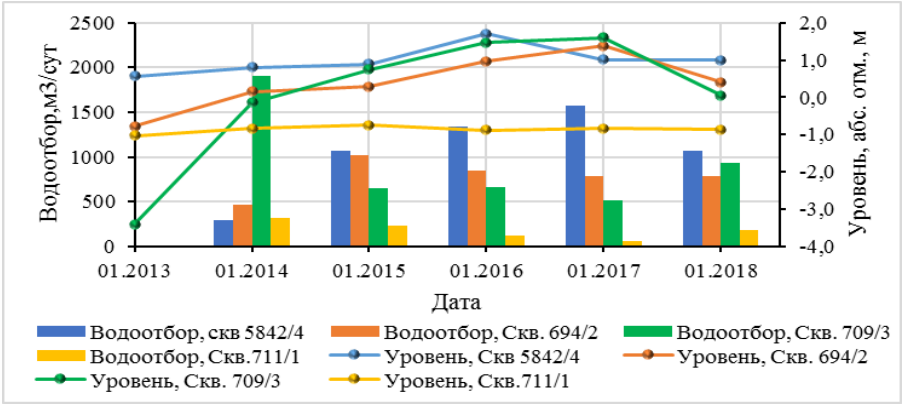
№ водозабора на схеме	Водозаборы	Водопользователь	Назначение
1	п.Токи	ООО Янтарь	Для населения ХПВ
2	ООО «Дальтранс уголь»	ООО Янтарь	Для технического водоснабжения ПТВ
3	Мучке	ООО Янтарь	Для населения п.Ванино ХПВ
4	Чистоводный 1, 2, 3	ООО Янтарь	Для населения п.Ванино и окрестных поселений ХПВ

Рис. 1.35 Схематическая гидрогеологическая карта с расположением водозаборов в Ванинском районе



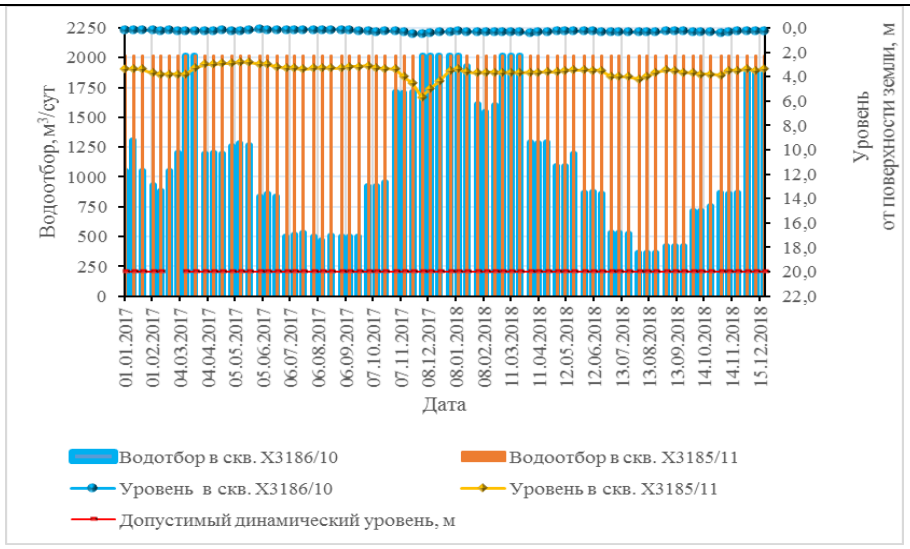
	Номер скважин	Средний 2017г	Средний 2018 г.	Амплитуда, м
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, абс. отм., м	711/1	1,01	0,60	-0,41
	694/2	1,38	0,05	-1,33
	709/3	1,60	0,21	-0,39
	5842/4	-0,84	-0,97	-0,13
Водоотбор суммарный, м^3/сут		2985	3000	+15
Допустимый динамический уровень, абс. отм., м		-25,0		
Запасы утвержденные ТКЗ, м^3/сут		3000		

Изменение уровней водоотбора в эксплуатационных скважинах на водозаборе Мучке в 2017-2018 гг.



Изменение уровней водоотбора в эксплуатационных скважинах водозабора Мучке за многолетний период 2013-2018 гг.

Рис. 1.36 Результаты мониторинга за уровнем и водоотбором в эксплуатационных скважинах на водозаборе Мучкинского участка Ванинского МПВ в 2017-2018 гг.

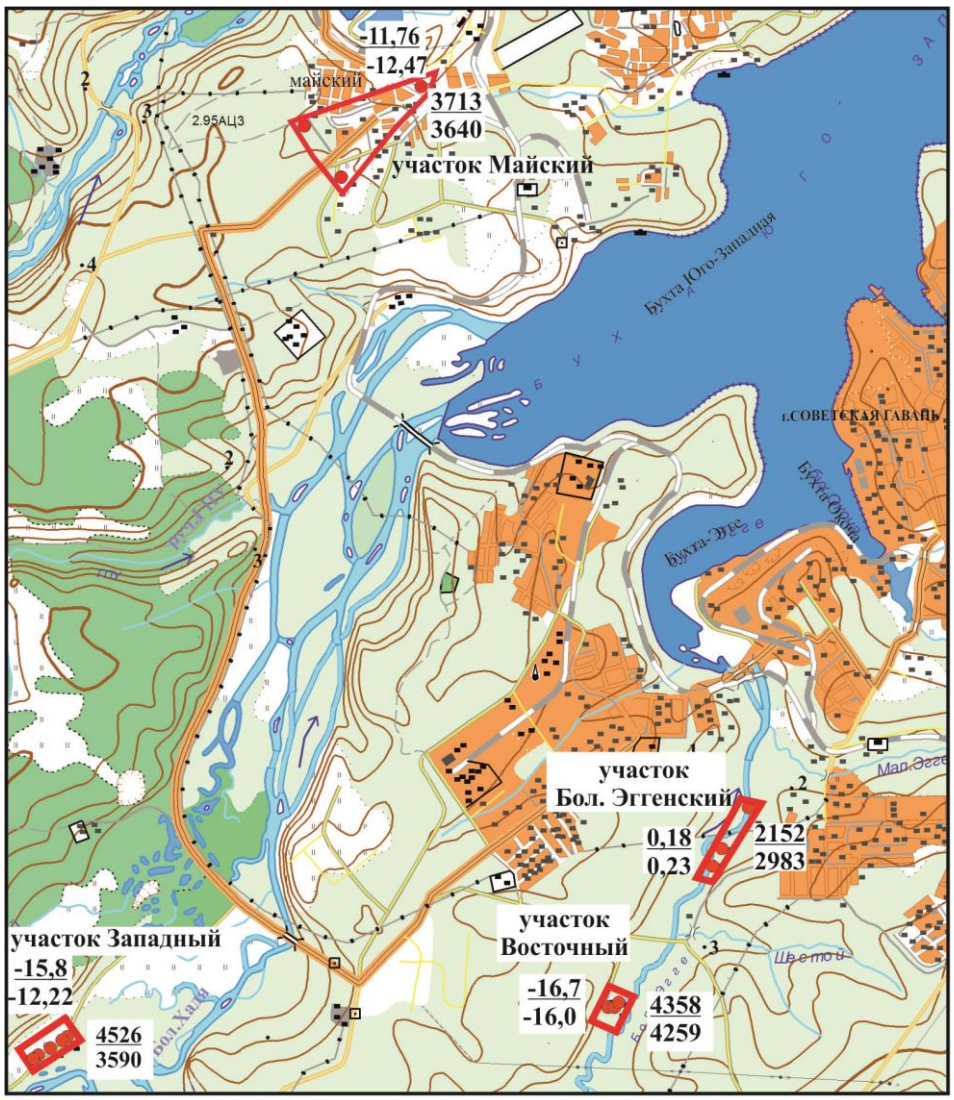


Номер скважин	Водозабор Чистоводный 1			Водозабор Чистоводный 2	Водозабор Чистоводный 3	Участок Чистоводный		
	Уровень динамический в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м		Водоотбор суммарный, м3/сут	Водоотбор суммарный, м3/сут	Водоотбор суммарный, м3/сут	Водоотбор суммарный, м^3/сут	Запасы утвержденные, тыс., м^3/сут	Допустимый динамический уровень от поверхности земли, м
	скв.Х-3186/10	скв.Х-3185/11						
Среднегодовой 2017 г.	0,23	3,49	3164	2321	1005	6490	22,92	20
Среднегодовой 2018 г.	0,30	3,65	3149	2275	980	6404		
Амплитуда, м	-0,07	-0,16	-15	-46	-25	-86		

Рис. 1.37 Изменение водоотбора, уровней на водозаборах участка Чистоводный Ванинского МПВ в 2017-2018 гг. 2(βN2-Q)

Для водоснабжения г. Советская Гавань работают 4 водозабора на Майском, Западном, Восточном и Больше-Эггенском участках Совгаванского МПВ (Рис. 1.38). Водозаборы расположены: Майский на юго-восточном берегу бухты Западная, Западный в долине р. Хадя, Восточный и Большеэггенский в долине р. Бол. Эгге.

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



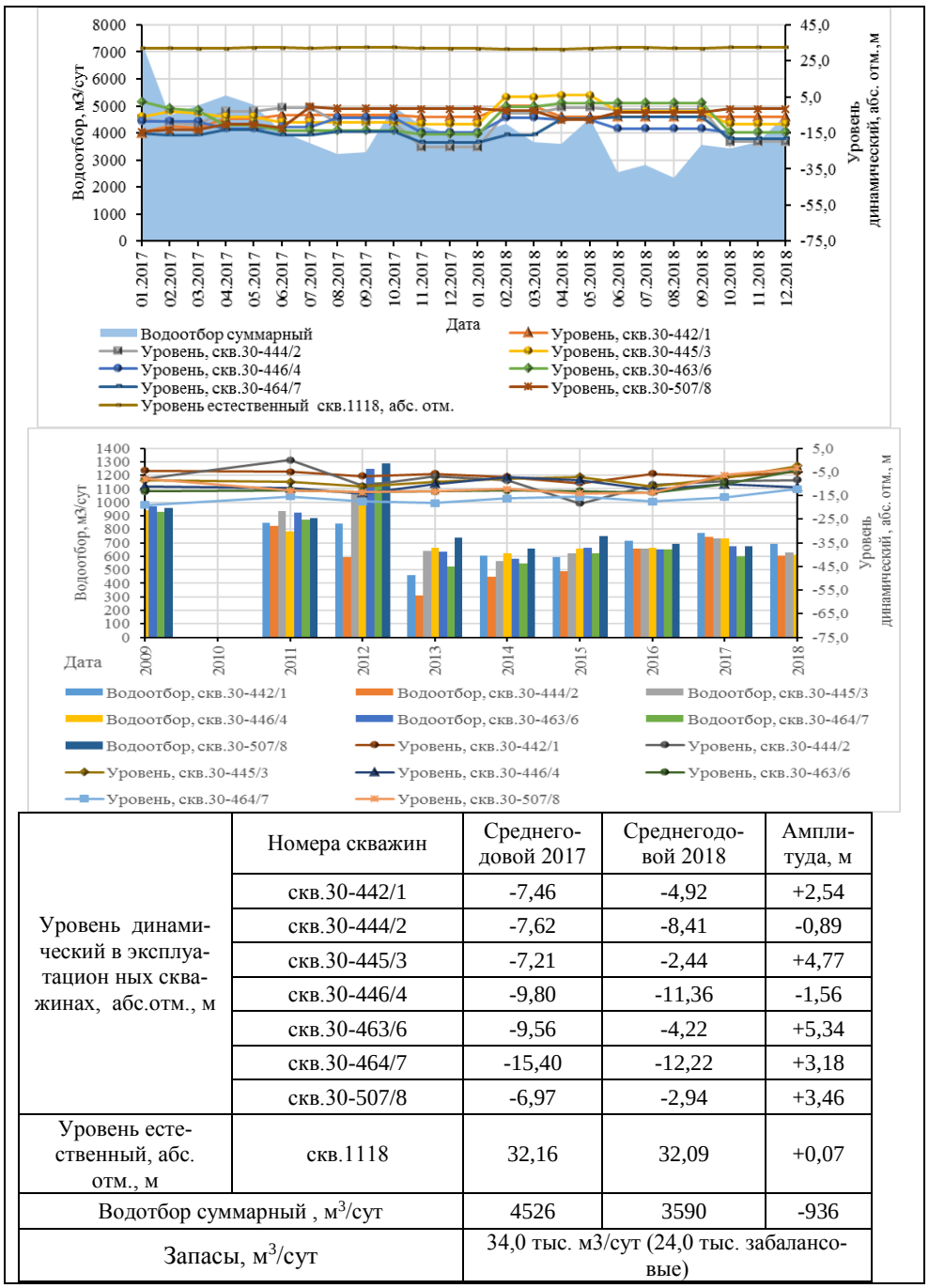
Условные обозначения

-16,7 / -16,0 — 4358 / 4259

Групповой водозабор. Дробь слева от знака водозабора:
в числителе максимальный динамический уровень в 2017 г., абс. отм., м;
в знаменателе максимальный динамический уровень в 2018 г., абс. отм., м;
дробь справа от знака водозабора: в числителе водоотбор в 2017 г., м^3/сут ,
в знаменателе водоотбор в 2018 г. , м^3/сут.

Рис. 1.38 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, в 2018 г. изменений в водоотборе не произошло. На Западном водозаборе в отчетном 2018 г. добыча составила 3,64 тыс., т.е. на 0,9 тыс м^3/сут меньше чем в 2017 г. Среднегодовые уровни почти во всех скважинах (кроме скважин №2, 4) повысились от 1,5 до 5,0 м. (Рис. 1.39).



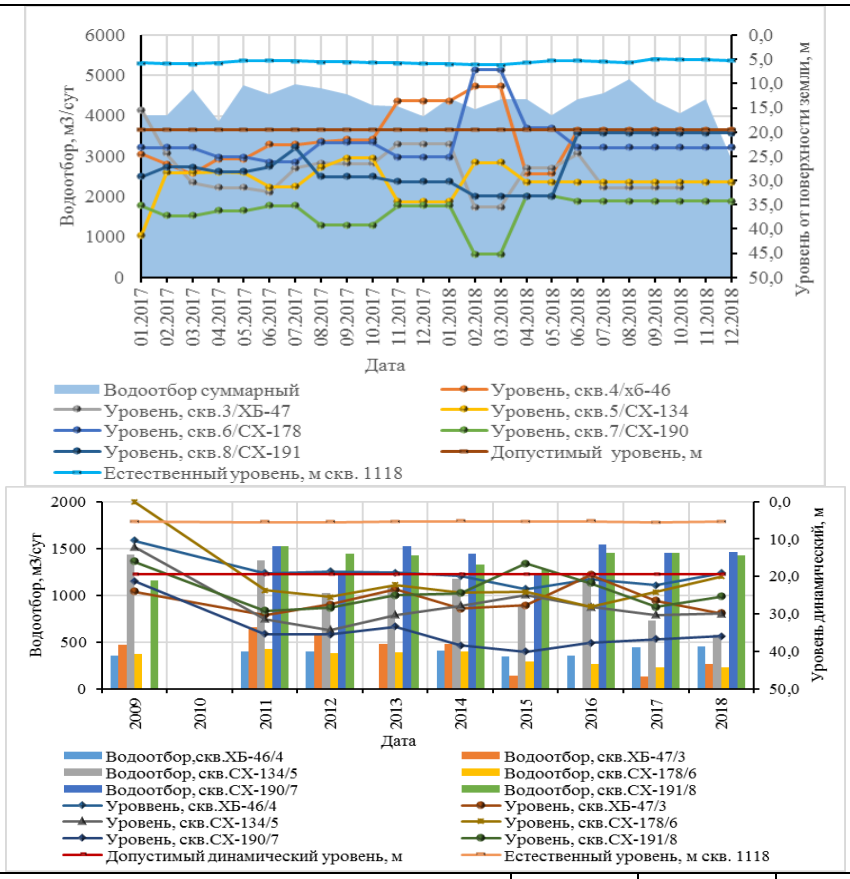
	Номера скважин	Среднего-довой 2017	Среднегодо-вой 2018	Ампли-туда, м
Уровень динами-ческий в эксплуа-тацион ных сква-жинах, абс.отм., м	скв.30-442/1	-7,46	-4,92	+2,54
	скв.30-444/2	-7,62	-8,41	-0,89
	скв.30-445/3	-7,21	-2,44	+4,77
	скв.30-446/4	-9,80	-11,36	-1,56
	скв.30-463/6	-9,56	-4,22	+5,34
	скв.30-464/7	-15,40	-12,22	+3,18
	скв.30-507/8	-6,97	-2,94	+3,46
Уровень есте-ственный, абс. отм., м	скв.1118	32,16	32,09	+0,07
Водотбор суммарный , м^3/сут		4526	3590	-936
Запасы, м^3/сут		34,0 тыс. м3/сут (24,0 тыс. забалансо-вые)		

Рис. 1.39 Водоотбор и уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе Западный Совгаванского МПВ в 2017-2018 гг., и многолетнем периоде за 2009-2018 гг.

Незначительно уменьшился водоотбор в 2018 году на водозаборе Восточного участка (Рис. 1.40). Так, на водозаборе Восточном в 2017 г. водоотбор составил 4,36 тыс. м^3/сут, а в 2018 г .4,29 тыс. м3/сут. Однако среднегодовые уровни оказались несколько выше, чем в 2017 г. Минимальные уровни опускались до 24-38 м при допустимом 19,5 м от поверхности земли.

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 и «истощения» запасов водоносного горизонта до сих пор не происходит.



Номер скважин	Уровень динамический в эксплуатационных скважинах от поверхности земли, м						Уровень естественный, м	Среднегодовой макс. уровень, абс. отм.,м в скв.7	Водоотбор суммарный, $м^3$/сут	Запасы, тыс. $м^3$/сут
	скв.3	скв.4	скв.5	скв.6	скв.7	скв.8	скв.1118			
Среднегодовой 2017	24,38	26,45	30,32	24,11	36,6	28,17	5,57	-16,7	4351	14,7
Среднегодовой 2018	29,86	19,08	29,99	20,03	35,9	25,35	5,43	-16,0	4259	
Амплитуда, м	-5,48	+7,37	+0,33	+4,08	+0,7	+2,83	+0,14	+0,7	-92	

Рис. 1.40 Водоотбор и уровни на водозаборе Восточный Совгаванского МПВ в 2017-2018 гг. и многолетнем периоде 2009-2018 гг. $2(\beta N_2\text{-}Q_1)$

В нижнем течении р. Б.Эгге близ морского побережья расположен самый старый водозабор города–Больше-Эггенский. Водозабор работает в стабильном режиме. В 2018 г. его водоотбор увеличился на 0,8 тыс. $м^3$/сут и составил 2,98 тыс. $м^3$/сут. В одной скважине 17а среднегодовой уровень снизился на 1,3 м, в двух других скважинах произошло незначительное его повышение.

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^{o} до минус 3^{o}) 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. 1.41) в юрско-меловом водоносном комплексе, находясь в зоне влияния шахтного водоотлива, понижен и напрямую не связан с рекой через голоценовый аллювиальный горизонт.

В п.Чегдомын (основной недропользователь ООО «Комресурс» МУП Водоканал) было обследовано 5 водозаборов, все они групповые. В постоянной работе находится основной водозабор Левобережный, эксплуатирующий Чегдомынское МПВ с утвержденными запасами 7,02 тыс. м^3/сут (А+В). Из 6 эксплуатационных скважин водозабора постоянно работают 4-5, добывая всего 20-30% запасов. Уровенный режим здесь не ведется совсем Водоотбор учитывается суммарно по общему счетчику. Добыча в 2018 г. составила 2,38 тыс. м^3/сут.

Полноценный мониторинг (динамический уровень, водоотбор, химический состав) проводится на обследованных водопонизительных водозаборах Дренажном и Северном (недропользователь АО «Ургалуголь»). Водоотлив (2018 г) по обоим водозаборам не превышает установленного в лицензиях и составил 1,91 тыс. м^3/сут на водозаборе Северный и 1,53 тыс. м^3/сут на водозаборе Дренажный. Уровни замеряются в эксплуатационных скважинах 1 раз в 10-15 дней. Для водозабора Северный (Сатанское МПВ) в 2018 г утверждены запасы по категории «В» в количестве 3,5 тыс. м^3/сут (юрско-меловой водоносный комплекс) по типу использования: питьевое, хозяйственно-бытовое и технологическое.

Нарушенный режим. Системный мониторинг проводится ДВРЦ ГМСН на Чегдомынском створе по трем скважинам 116-118. Две скважины оборудованы преимущественно на голоценовый (скв.116 и 117) аллювиальный горизонт и одна на юрско-меловой водоносный комплекс (скв.118). Скважины расположены в линейном ряду (створ) перпендикулярно к р. Чегдомын На графиках видно (Рис.1.42), 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 о том, что скважина 118 находится в области депрессии, создаваемой шахтным отливом.

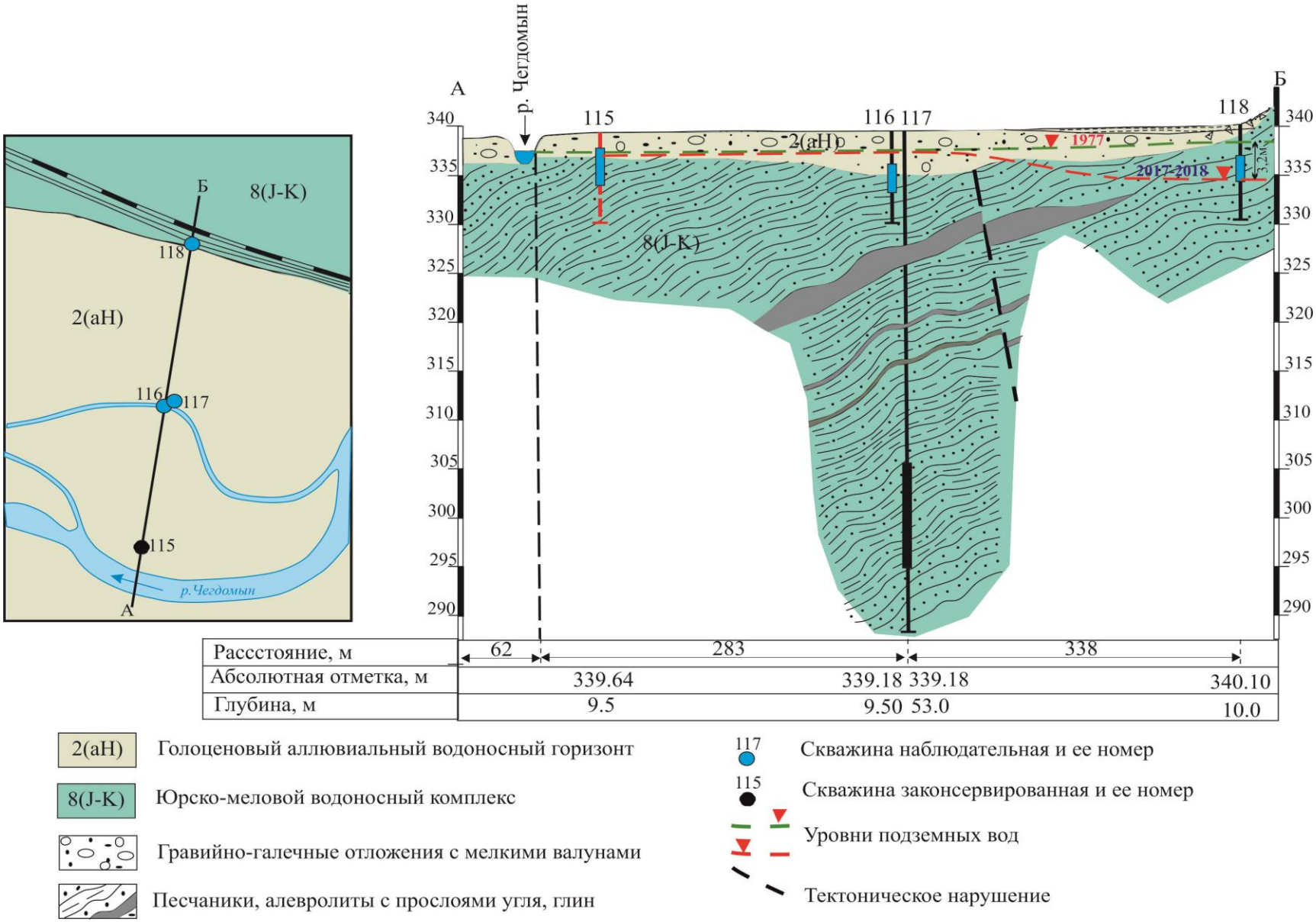
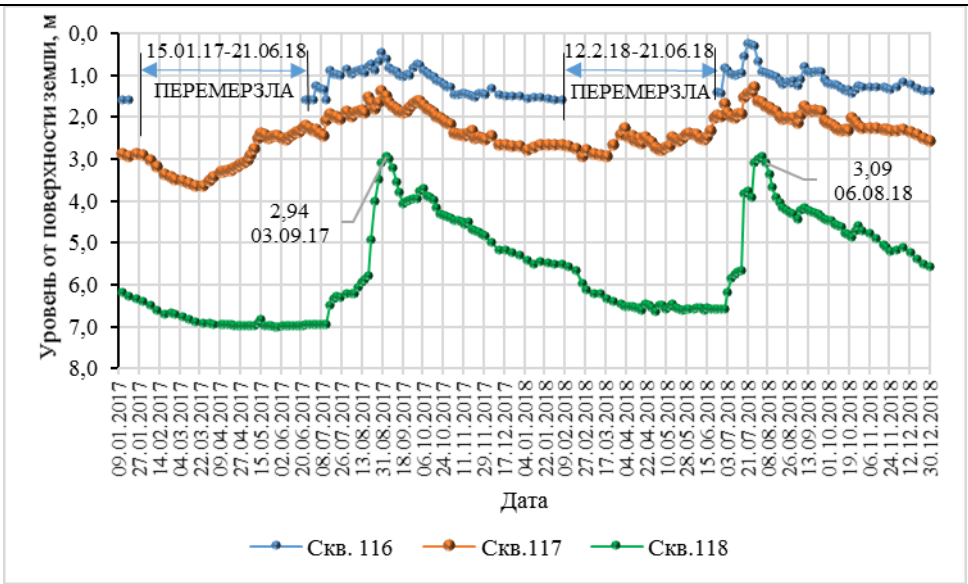
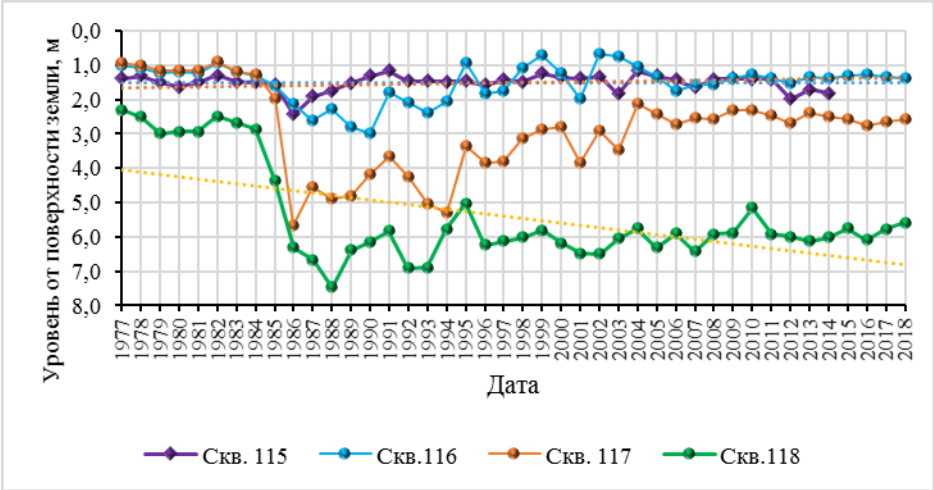


Рис. 1.41 Схема Чегдомынского створа с разрезом



Изменение уровней в наблюдательных скважинах Чегдомынского створа в 2017-2018 гг.



Изменение среднегодовых уровней в скважинах Чегдомынского створа за 1977 - 2018 гг.

Рис. 1.42 Изменение уровней на Чегдомынском створе

Юрско-меловой водоносный комплекс помимо шахтного водоотлива эксплуатируется крупным водозабором Солонийским, снабжающим пос. Новый Ургал. Запасы подземных вод -12,6 тыс. м^3/сут., добыча в 2018 г. по отчетности 4ЛС составла 3,1 тыс. м^3/сут. Объектный мониторинг на водозаборе не проводится.

Восточный борт Среднеамурского МАБ cXII-A3

Полоса эффузивов западного макросклона хр. Сихотэ-Алинь

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

На водозаборе молочного завода (гидрогеологический разрез, Рис. 1.43) 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. 1.44) в условиях эксплуатации отмечается его спокойный ход с кратковременным повышением в скважине 3234 в июле - августе 2017 г. В первом квартале 2018 г. отмечается повышенный водоотбор в скважине 1265 (в это время не работала скважина 12Д). Изменение уровней произошло в скважинах 12Д и 1265 в пределах 0,1 м. Общий водоотбор в 2017 г. составил 0,6 тыс. $м^3$/сут, в 2018 г. добыча подземных вод незначительно повысилась 0,658 тыс. $м^3$/сут.

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 разновозрастных и разных по происхождению метаморфизованных скальных породах (дебиты скважин 0,01-0,1 тыс. $м^3$/сут). Площади, где можно организовать водоснабжение за счет подземных вод с дебитами скважин 0,2-5,0 тыс. $м^3$/сут, составляют в крае менее 20 %.

Сихотэ-Алинская СГСО (cXII-A3)

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.

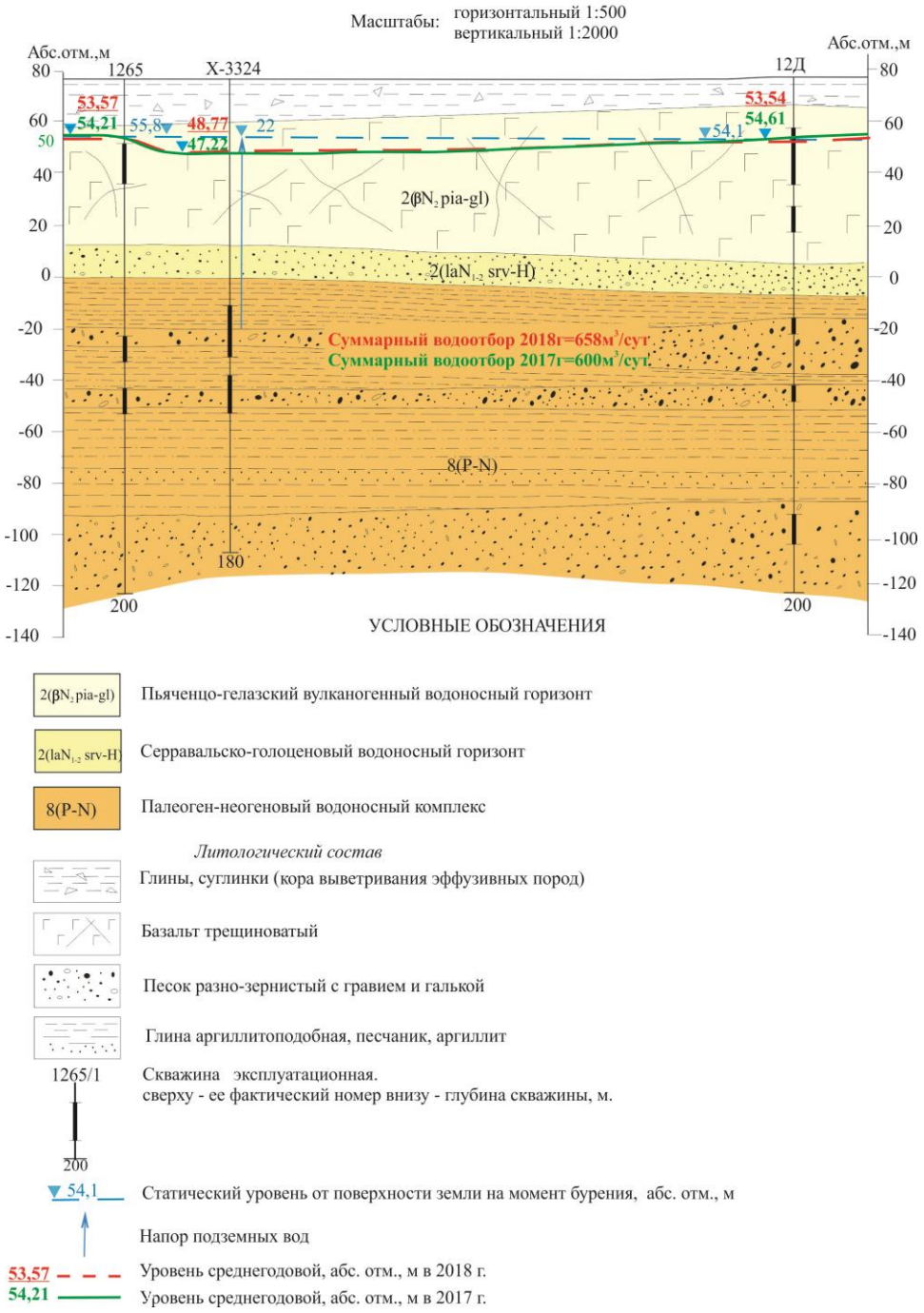
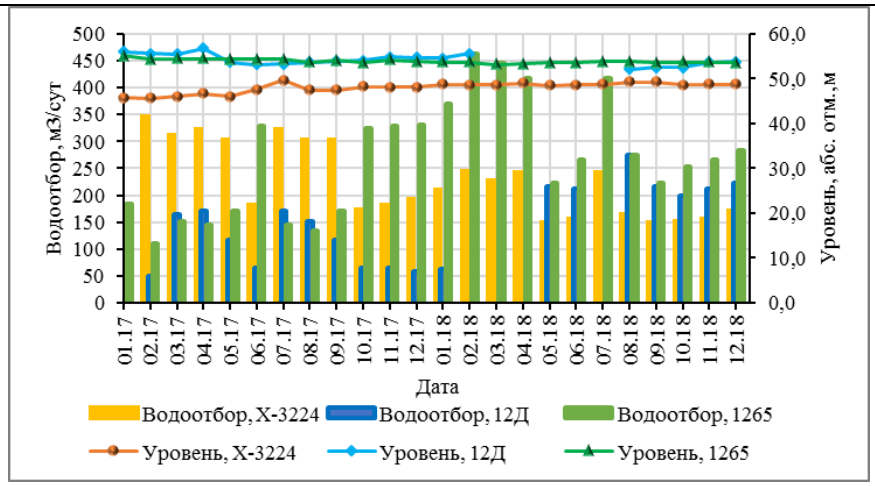
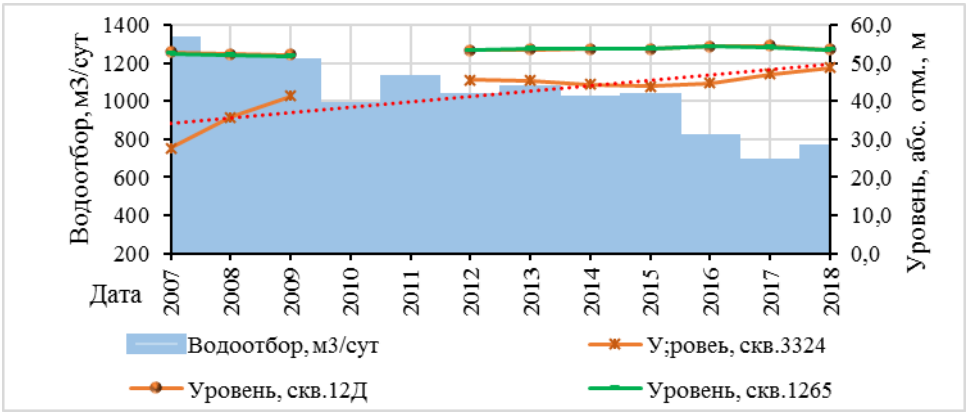


Рис. 1.43 Гидрогеологический разрез водозабора Переяславский ПМЗ





Номер скважин	Уровень в эксплуатационных скважинах, абс. отм., м			Водоотбор суммарный, м^3/сут	Допустимый динамический уровень,	Запасы подземных вод, м^3/сут
	скв.3324	скв.12д	скв. 1265			
Среднегодовой 2017	47,05	54,57	54,25	584	нет св.	1400
Среднегодовой 2018	48,77	53,54	53,57	684		
Амплитуда, м	+1,72	-1,03	-0,68	+100		

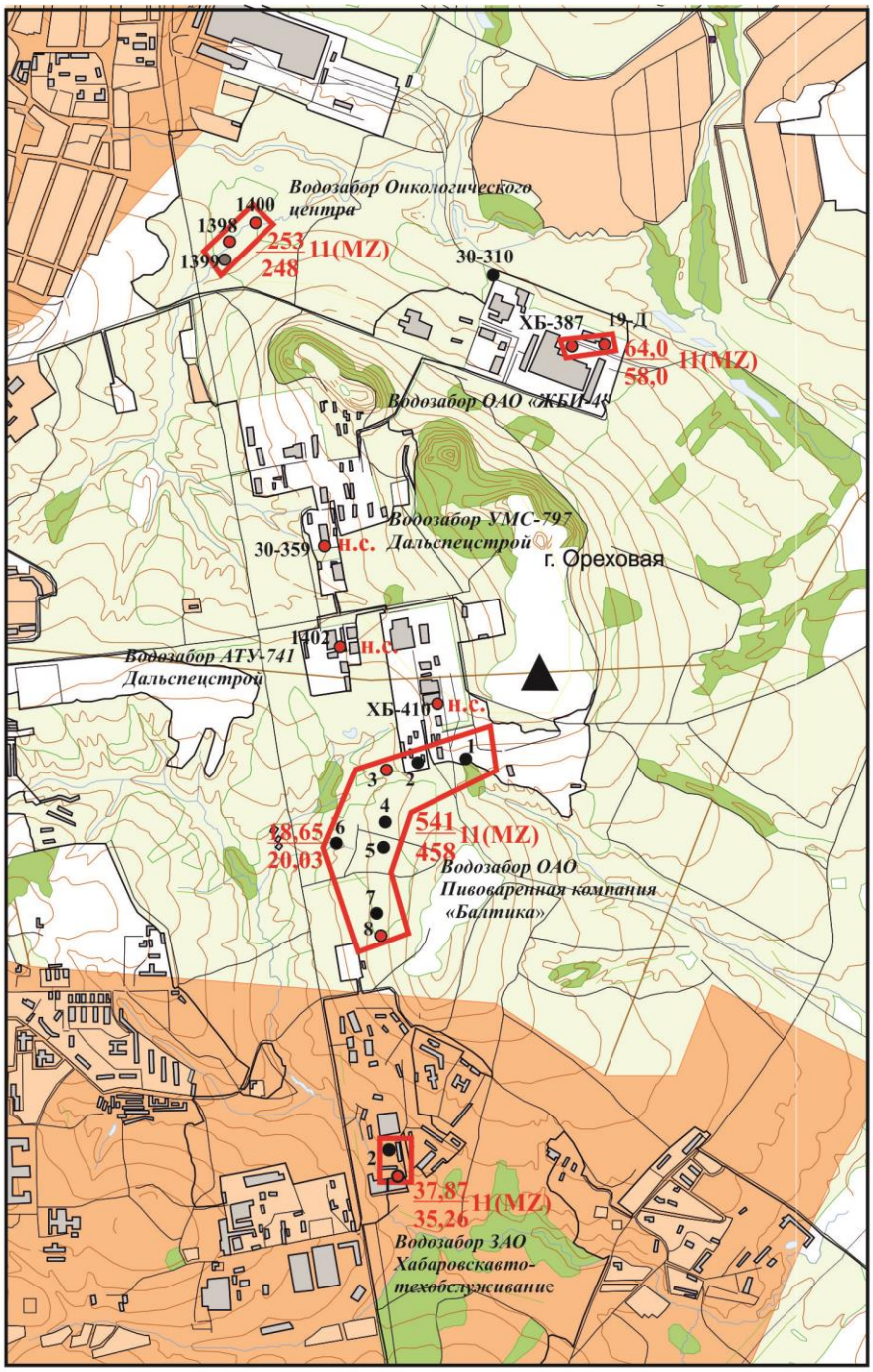
Рис. 1.44 Водоотбор и уровни на водозаборе Переяславский в 2017-2018 гг и многолетнем периоде 2007-2018 гг. 8 (βN2pia-gl) +8 (P-N)

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. 1.45).

Водозабор работает с 2002 г. Изначально было пробурено 8 скважин и оценены запасы по категории C_2 - 1,464 тыс. м^3/сут. Суммарная добыча составляла тогда 1,0-1,20 тыс. м^3/сут. Уже в начале эксплуатации напор (18-30 м выше подошвы верхнего водоупо-

ра) был сработан. В 2005 г. водозабор состоял уже только из 4 рабочих скважин, остальные почти полностью обсохли. Прошла 1 переоценка запасов (по опыту эксплуатации): по категории В принято 1,08 тыс. $м^3$/сут и по $С_1$ - 0,38 тыс. $м^3$/сут. Но уже к 2016 г. стабильно работали только две (3 и 8) скважины и в конце 2016 года прошла 2 переоценка запасов, которые были оценены в 1,1 тыс. $м^3$/сут по категории В. В настоящее время продолжают работать две скважины 3 и 8 с общей производительностью около 0,60 тыс. $м^3$/сут. В 2017 г. в работу добавилась скважина 5, водоотбор перераспредилися между тремя скважинами, снизившись до 0,54 тыс. $м^3$/сут (Рис. 1.46). Самый низкий среднегодовой уровень в скважине 8 составляет 59 м от поверхности. Водозабор работает, не превышая отметки допустимого динамического уровня. Подтверждается прямая зависимость водоотбор-уровень (ресурсы ограничены). При увеличении водоотбора есть вероятность полной сработки запасов и осушения всех скважин.

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.



Масштаб 1:25000

Условные обозначения

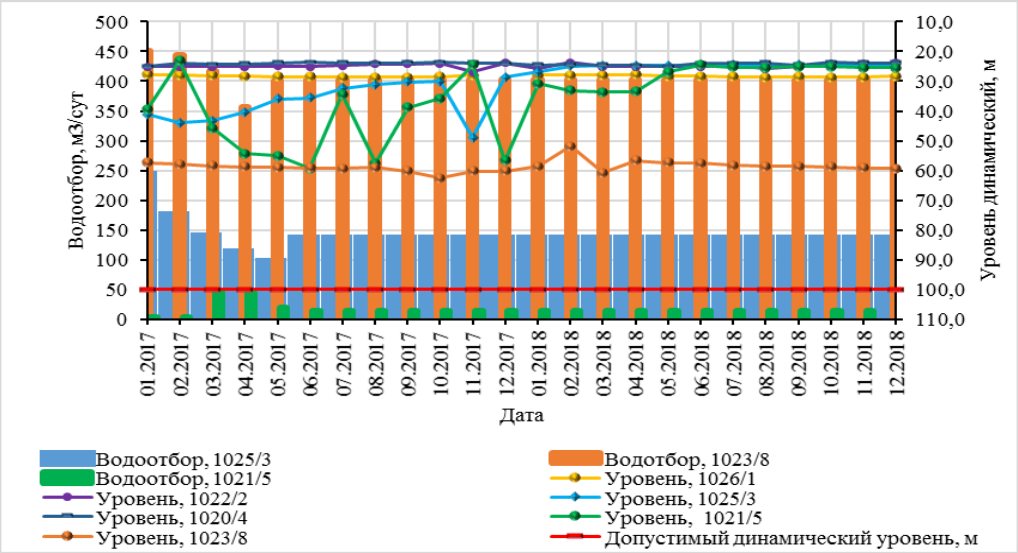
8 Скважина эксплуатационная и ее фактический номер

7 Скважина законсервированная и ее фактический номер

18,65 / 20,03 — 541 / 458 Контур группового водозабора.
Дробь справа - в числителе водоотбор суммарный в 2017 г, м^3/сут,
в знаменателе водоотбор суммарный в 2018 г., индекс эксплуатируемого
водоносного горизонта; слева в числителе максимальный уровень,
в 2017 г. абс. отм., м, в знаменателе максимальный уровень в 2018 г., абс. отм., м.

Полигон ТБО (рекультивированный)

Рис. 1.45 Схема расположения водозаборов в районе «Ореховая Сопка» г. Хабаровска



	Номер скважин	Средний 2017г	Средний 2018г	Амплитуда, м
Уровень динамический в эксплуатационных скважинах, м	1026/1	28,34	28,32	+0,02
	1022/2	24,86	24,79	+0,07
	1020/4	24,05	24,84	-0,79
	1025/3 (рабочая)	36,85	24,27	+12,58
	1021/5 (рабочая)	43,76	27,88	+15,88
	1023/8 (рабочая)	59,35	57,97	+1,38
Водоотбор суммарный, $м^3$/сут	1021/5	541	458	-83
	1023/8			
	1025/3			
Максимальный уровень в скв. 1023/8, абс. отм,м	1023/8 (рабочая)	18,65	20,03	+1,38
Допустимый (предполагаемый) динамический уровень, м	95,0-100			
Запасы утвержденные ТКЗ, тыс.$м^3$/сут	1,1			

Рис. 1.46 Водоотбор и динамические уровни в эксплуатационных скважинах на водозаборе Балтиковского МПВ за 2017-2018 гг.

Выводы и рекомендации

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

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

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

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

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

5. Проведенная в Хабаровском крае несколько лет назад работа по списанию с баланса невостребованных (нераспределенных) запасов подземных вод не была доведена до логического конца, требуется продолжение такой работы. В частности, на балансе состоят и не востребованы такие крупные месторождения (участки) для водоснабжения г. Комсомольска-на-Амуре, Участки Хурбинского МПВ Верхнемостовой с запасами 250,4 тыс. м3/сут и Нижнемостовой с запасами 91,6тыс. м3/сут. Участки Комсомольский - 1 (30,4

тыс. м^3/сут), Комсомольский - 4 (11,3 тыс. м^3/сут), Дземгинский (16 тыс. м^3/сут, ПТВ). В сумме это составляет 400 тыс. м^3/сут Комсомольского МПВ.

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

6. С начала 2000-х годов ведется строительство современного Тунгусского водозабора (водоснабжение г. Хабаровска) с внутрипластовым обезжелезиванием. Первая очередь водозабора предусматривала освоение 120 тыс. м^3/сут, утвержденных запасов категории «В», в дальнейшем, планировалось использовать и запасы C_1 - 380 тыс. м^3/сут.

Запуск в эксплуатацию водозабора произошел в ноябре 2011 г., 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., а в 2018г. составила 6,4 тыс. м3/сут.

Полноценных отчетов о мониторинге эксплуатации Тунгусского месторождения в территориальные органы Федерального агенства по недропользованию не поступало.

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 динамику состояния коллектора эксплуатируемых участков Тунгусского месторождения, хотя и прогнозировал возможные проблемы, связанные с кольматацией коллектора и источниками ресурсов. До настоящего времени водозабор не достроен и не введен в эксплуатацию, а недропользователь пытается это объяснить экстремальным наводнением 2013 г.

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 тыс. м^3/сут по категории «C_1», по участку водозабора завода «Балтика», участку Восточный (уровни устойчивые, но значительно ниже допустимых расчетных) 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 01.01.2019 г. являются следующие гидрогеологические подразделения:

- голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH);
- плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H);
- палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8 (₽-N);
- мел-палеогеновый (цагаянский) водоносный комплекс, 8 (₽-K);
- верхнемеловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8(K_2)
- водоносная зона трещиноватости разновозрастных метаморфических образований, 11(MZ).

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 наблюдался на Мало-Сазанковском, Поляном, Поярковском и Архаринском (ГГД) постах ГОНС. (Рис. 1.47-1.54). На пунктах ГГД Тындинский и Сиваки наблюдения ведутся за мезозойской водоносной зоной трещиноватости. Всего наблюдалось 6 скважин ГОНС ГМСН и 6 скважин ГГД-поля.

Все наблюдательные скважины оборудованы автоматизированными системами сбора данных Кедр-ДМ3 и Poltraf с ежесуточной 2 разовой фиксацией гидродинамических показателей. На графиках показан ход уровней подземных вод в 2017-2018 гг. для различных водоносных горизонтов и водоносных зон трещиноватости.

Голоценовый водоносный горизонт, 2(aH) наблюдался в скважине 1100-а (Малая Сазанка), наивысшие и наинизшие уровни грунтовых вод составили от 7,23 м (28.07.2018) до 10,13 м (25.11.2018) от поверхности земли. Годовая амплитуда 2,9 м. Ход уровня со-

гласно тренду указывает на его снижение в отчетном году по отношению к предыдущему (в 2017 г. 7,91-10,14 м, амплитуда 2,23 м) (Рис. 1.47).

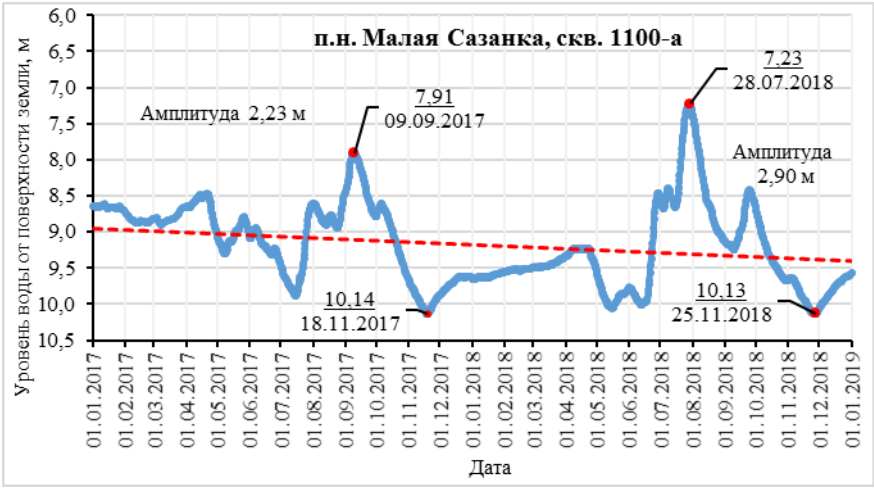


Рис. 1.47 Изменение уровня подземных вод в скв.1100-а за 2017-2018 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)

Плейстоцен-голоценовый водоносный горизонт, 2(aP-H) наблюдается на створе п.н. Поляное в скважине 160-1 глубиной 35 м и в скважине 308 (Поярково).

В скважине 160-1 (Поляное), где уровень залегает на глубине 25-26 м, наблюдалась нестабильная работа прибора по замеру уровня воды в начале и конце 2017 г. и в конце 2018 г. В остальной промежуток времени уровень выравнивается и ведет себя спокойно, снижаясь в весенне-зимний период и повышаясь в летне-осенний. Амплитуда в 2017-2018 гг. составила 0,43- 0,52 м (Рис. 1.48).

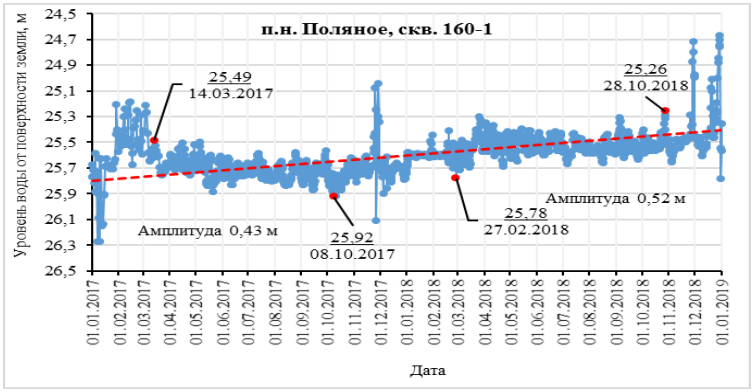


Рис. 1.48 Изменение уровня подземных вод в скв.160-1 за 2017-2018 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)

В скважине 308 (Поярково) в 2017 г. максимальный уровень приходится на середину октября и составляет 11,36 м. В текущем году уровень такой же и приходится на начало октября. Амплитуда в текущем году не превысила 1 м (Рис. 1.49).

Рис. 1.49 Уровень подземных вод в скв. 308 за 2017-2018 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)

Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8(₽-N) наблюдается в скважинах ГОНС 1100-2, 160-2, 160-3. В 2018 г. в створе скважины 1100-2 (Малая Сазанка) наинизший уровень воды залегал на глубине 7,39 м (04.07.2018), с 3 декады сентября уровень стал подниматься и наивысший уровень 5,09 м отмечен 20.11.2018 г, к концу года уровень снизился до 5,58 м, годовая амплитуда 2,3 м. Глубина залегания уровня воды в створе скважины 160-3 (Поляное) составила 26,58 м (28.10.2018) 26,0 м (28.03.2018) от поверхности земли, амплитуда 0,58 м, наблюдается снижение уровня (Рис. 1.50). В створе скважины 160-2 (Поляное) уровень воды изменялся от 25,75 до 26,17 м, годовая амплитуда составила 0,42 м (в 2017 г. амплитуда 0,38 м, при колебании уровня в пределах от 25,89 до 26,26 м).

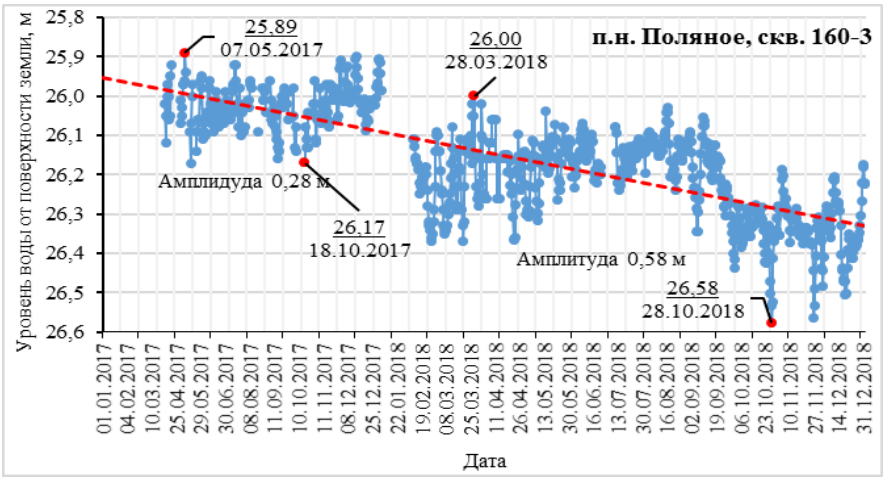


Рис. 1.50 Изменение уровня подземных вод в скв.160-3 за 2017-2018 гг. Палеоген-неогеновый водоносный горизонт, 8(₽-N)

Палеоценовый водоносный горизонт, 8 ₽ наблюдается на пункте ГГД-поля 1510 (Малая Сазанка). В весенне летний период в скважине 1510 наблюдаются высокие и низкие подъёмы уровней воды, зимой уровень стабилен. В 2018 г. динамика уровня характе-

ризовалась наинизшим уровнем залегания грунтовых вод 3,15 м (09.06.2018) и наивысшим 2,18 м (21.07.2018), амплитудой 0,94 м (Рис. 1.51).

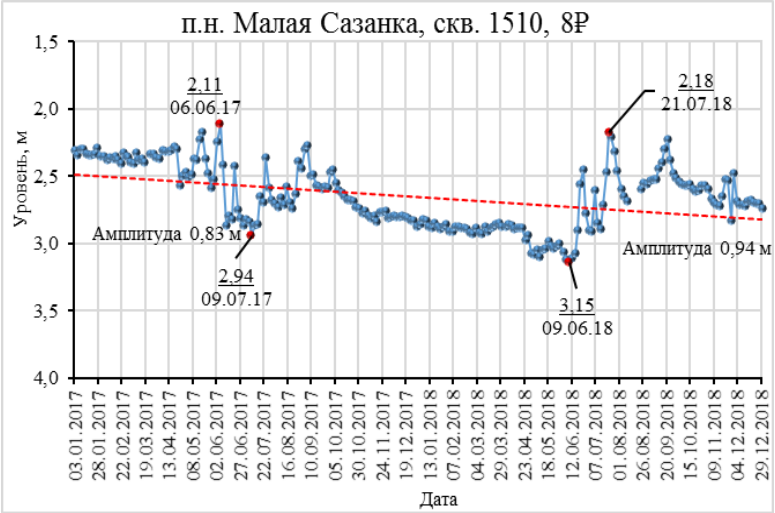


Рис. 1.51 Изменение уровня подземных вод в скв. 1510 за 2017-2018 гг. п. Малая Сазанка. Палеоценовый водоносный горизонт, 8 Р

Мел-палеогенвый (цагаянский) водоносный комплекс, 8(Р-К₂) наблюдается на пункте ГГД-поля 1512 (Поляное). В 2017-2018 гг. в скважине 1512 наивысшие уровни наблюдаются в зимний период на уровне 29,9 м, в летний период уровень падает до 30 м. Ход уровня по тренду показывает на подъем в отчетном году по отношению к предыдущему. Годовая амплитуда 0,18 м (Рис. 1.52).

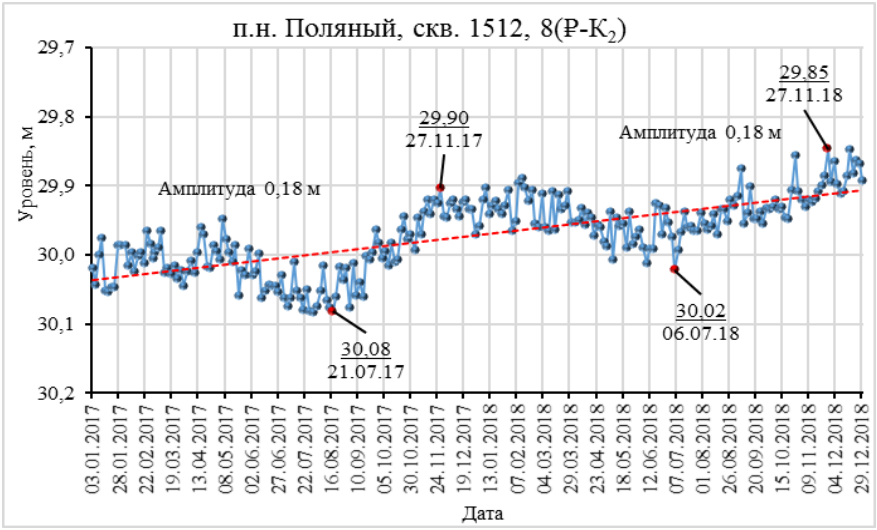


Рис. 1.52 Изменение уровня подземных вод в скв.1512 за 2017-2018 гг. Мел-палеогеновый (цагаянский) водоносный комплекс, 8(Р-К₂)

Верхнемеловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8(К₂) наблюдается на двух пунктах ГГД-поля 1507 (Архара) и 1509 (Поярково). Скважины глубиной 89 - 300 м. В 2017-2018 гг. в скважине 1507 средний уровень залегает на глубине 30,2 м, наивысшие уровни наблюдаются в зимний период на уровне 30,01-30,04 м, в летний период уровень падает в

среднем до 30,3 м. Годовая амплитуда невысокая 0,29-0,36 м (Рис. 1.53). На пункте наблюдения 1509 в отчетном году средний уровень залегал на глубине 46 м.

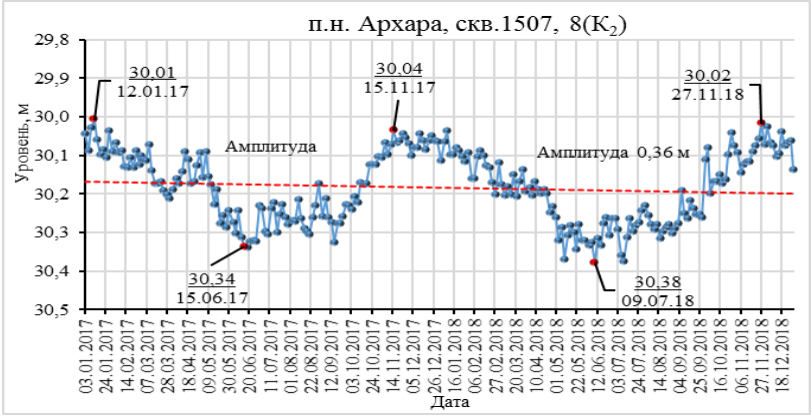


Рис. 1.53 Изменение уровня подземных вод в скв. 1507 за 2017-2018 гг.
п. Архаринский. Верхнемеловой (цагаянский) водоносный комплекс, 8($К_2$)

Совместная эксплуатация водоносного комплекса палеоген-неогенового и мезозойской ВЗТ, 8(P-N) + 11(MZ) наблюдается на пункте ГГД-поля 1511 (Сиваки). Средний уровень подземных вод наблюдается на глубине 46,9 м, годовая амплитуда 0,32 м. На севере Амурской области на территории Центрально-Станового ГМ наблюдается *водоносная зона трещиноватости мезозойских пород* в скважине 1508 в п. Тында. На графике (Рис. 1.54) наблюдается одинаковая годовая амплитуда за период 2017 и 2018 гг. – 1,9 м. В отчетном году максимальный уровень находился в конце октября на уровне 13,85 м, минимальный уровень наблюдался в начале июня на отметке 15,77 м.

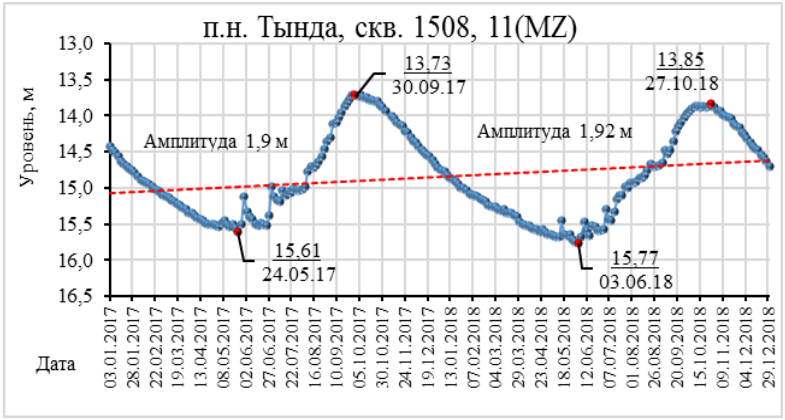


Рис. 1.54 Уровень подземных вод в скважине 1508 за 2017 -2018 гг. п. Тындинский. Мезозойская водоносная зона трещиноватости гранитоидов, 11(MZ)

Таким образом, естественное положение и ход уровней подземных вод в отчетном 2018 г. практически не отличались от предшествующего года. Хотя для грунтовых вод голоценового и плейстоцен-голоценового аллювиальных горизонтов среднегодовые уровни снизились. Для межпластовых подземных вод палеоген-неогенового водоносного горизонта и мел-палеогенового (цагаянского) водоносного комплекса в 2018 г. произошло повышение среднегодовых уровней по сравнению с предшествующим годом. Среднегодо-

вые уровни водоносной зоны трещиноватости скальных пород на севере области (п. Тында) незначительно повысились.

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 мониторингу подземных вод на водозаборах поступает в виде отчетности недропользователей и форме 4ЛС.

В 2018 г. по 3 водозаборам были получена отчетность по динамическим уровням эксплуатационных скважин и суммарном водоотборе. Ниже дается их краткая характеристика приведены графики зависимости уровней и водоотбора (Рис.1.55-1.57).

1. Водозабор участка Буяновский птицефабрики «Амурский Бройлер» расположен в пос. Моховая Падь и эксплуатирует преимущественно цагаянский водоносный комплекс. Водозабор эксплуатирует ООО «Амурский бройлер» на территории с оценёнными запасами подземных вод по категории В, равными 0,89 тыс. м^3/сут. Суммарный водоотбор за 2018 г. составил 0,976 тыс. м^3/сут, (в 2017 г. - 0,926 тыс. м^3/сут), что незначительно превышает оцененные запасы.

К Южной группе скважин птицефабрики относятся скважины 13 и 13’, к Северной группе скважины 12, 12’, 8’. Анализируя изменения динамического уровня в скважинах можно сделать следующие выводы: в течении всего отчетного года скважины 13 и 13’ работали постоянно, при среднем дебите 245-215 м^3/сут, динамический уровень составлял 87,0-87,7 м соответственно. А в скважинах 12, 12’, 8’ при не стабильной работе водозабора и среднем дебите 144-260 м^3/сут, динамический уровень составлял 44,4-82,9 м соответственно (Рис. 1.55).

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

2. В пределах Центрально-Станового ГМ, (dVIII-Б1) 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 гранитоидов. 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.

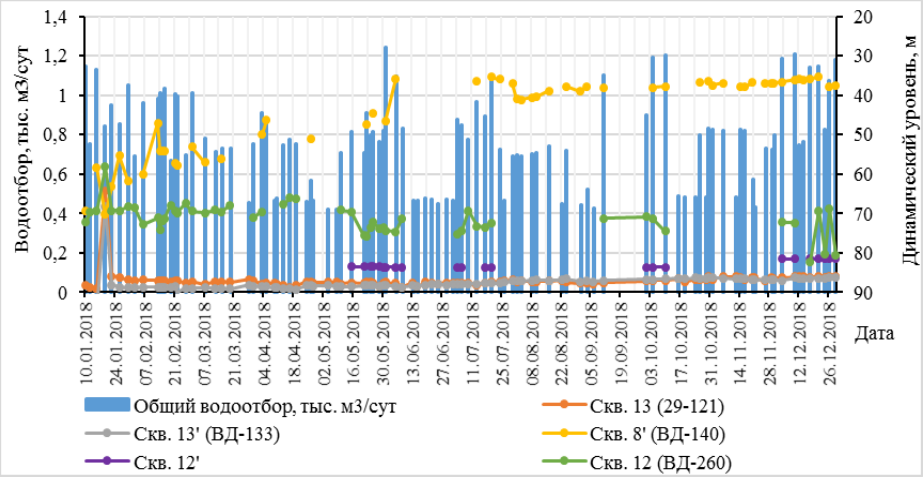


Рис. 1.55 Суммарный водоотбор и динамический уровень в 2018 г. на водозаборе Южной и Северной группы скважин Буяновского участка

В период открытого русла на ручьях происходит полное восполнение запасов подземных вод, которое прослеживается по полному восстановлению уровней в наблюдательных скважинах. Водопользование осуществляет ОАО "Коммунальные системы Бама". Общий суммарный водоотбор трех водозаборов в 2018 г. составил 8,9 тыс. м^3/сут (в 2017 г. 9,28 тыс. м^3/сут).

В течении всего отчетного периода на Средневерхне Шахтаумском водозаборе при дебите 5,05 тыс. м^3/сут динамический уровень изменялся от 11 до 15 м Динамика уровней подземных вод зависит от увеличения или снижения суммарного водоотбора, а также от сезонных факторов (Рис. 1.56).

3. Водозабор «Крестик» УМПВ Улунгинский расположен в 3,7 км СВ с. Пионер Амурской области. Водоотбор осуществляется из водоносной зоны трещиноватости раннемеловых интрузий ($К_1$). Водопользование осуществляет ОАО "Покровский рудник". Водозабор работает на месторождении «Улунгинский» с суммарным запасом по категории $С_1$ равной 0,4 тыс. м^3/сут. Суммарный суточный водоотбор в 2018 г. составил 0,317 тыс. м^3/сут (в 2017 г. 0,375 тыс. м^3/сут) Анализируя изменения динамического уровня на водозаборе в 2018 г, можно сделать следующие выводы:

- повышение уровня подземных вод в скважинах 109, 110 и 111 связано с сезонной динамикой, так как приходится на начало весеннего периода снеготаяния и летнего периода дождей;
- понижение уровня подземных вод в конце года имеет техногенное происхождение и связано с увеличившимся водоотбором.

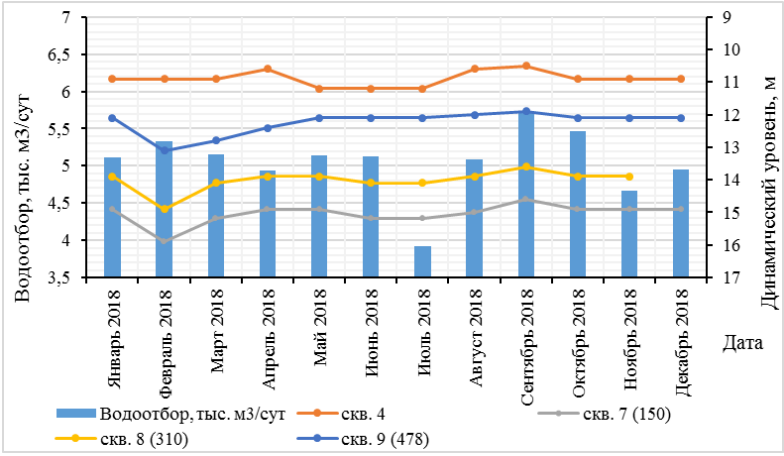


Рис. 1.56 Суммарный водоотбор и динамический уровень на водозаборе Средневерхне Шахтаумском в 2018 г. Архей-протерозойская водоносная зона трещиноватости, AR-PR

В течении отчетного периода на водозаборе «Крестик» при среднем дебите 0,317 тыс. м^3/сут динамический уровень изменялся от 10,3 до 13,1 м (Рис. 1.57).

В целом можно сказать, что динамика уровней подземных вод на водозаборе «Крестик» зависит от увеличения или снижения суммарного водоотбора, а также от сезонных факторов.

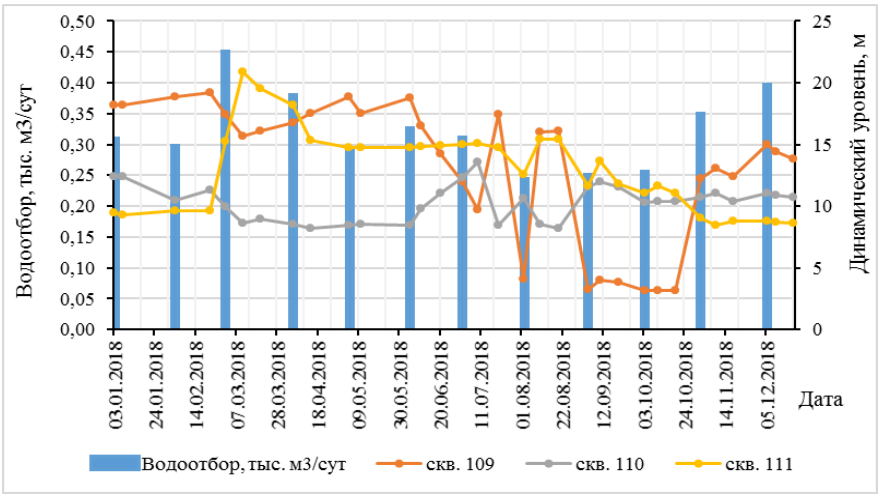


Рис. 1.57 Суммарный водоотбор и динамический уровень на водозаборе «Крестик» в 2018 г. Водоносная зона трещиноватости раннемеловых интрузий, (K_1)

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 сераваль-ско-голоценовый водоносный горизонт линейным водозабором, состоящим из 16 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 2018 г водоотбор составил 3,098 м^3/сут. В связи с резким уменьшением водоотбора предполагаем, что площадное расширение депрессионной воронки за последние пять лет не происходит.

Моховое месторождение грунтовых вод. Расположено на правобережье р. Зея в 5 км к северо-востоку от г. Благовещенска, приурочено к современному аллювию низкой и высокой поймы Зеи. 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 2017 г. она составляла 28,2 тыс. м^3/сут, в 2018 году водоотбор уменьшился и составил 27,58 тыс. м^3/сут

Гидродинамический режим грунтовых вод месторождения на участке водозабора «Северный» формируется в условиях тесной гидравлической связи поверхностных и подземных вод. При этом за многолетний период годовые амплитуды колебания уровня грунтовых вод на участке водозабора изменяются от 2 до 4 м. Фактическое понижение уровня подземных вод по линии водозабора с 2014 г. изменяется от 0,5 до 1,5 м, что значительно меньше допустимого расчетного, равного 5,5 м.

*Городской округ Благовещенска***.** Одиночные и малые групповые водозаборы в пределах городского округа Благовещенска входят в состав водозабора площадного типа с условным названием «Городской». На территории города на утвержденных запасах работают семь месторождений (11 участков), общая величина запасов составляет 2,88 тыс. м^3/сут, годовой водоотбор составил 1,62 тыс. м^3/сут.

Большая часть скважин сосредоточена вблизи рек Амур и Зея, остальная часть в центре города. Водозаборы эксплуатируют подземные воды палеоценового и верхнемелового комплексов. При этом отдельные скважины каптируют совместно (в разных сочетаниях) подземные воды цагаянской, завитинской, поярковской свит и водоносную зону трещиноватости интрузивных пород фундамента.

Общее количество водозаборов подземных вод 59 (в том числе 19 - групповых и 40 - одиночных). Общий водоотбор составил 2,34 тыс. м^3/сут (в 2017 г. 4,24 тыс. м^3/сут.).

Городской округ Белогорска (Белогорский район). По опыту эксплуатации в пределах городской территории оценены запасы продуктивных горизонтов естественно защищенного водоносного мел-палеогенового комплекса (запасы в сумме 35,23 тыс. м^3/сут), залегающего на глубине более 200 м. Всего в районе Белогорска работают 12 малых водозаборов. Производительность их невелика и колеблется от 0,004 до 0,46 тыс. м^3/сут. С водоотбором 7,5 тыс. м^3/сут работают только водозаборы ООО "Водоканал г. Белогорск" и

ОАО «РЖД» с водоотбором 2,3 тыс. м^3/сут. В 2018 г. суммарный водоотбор в пределах Белогорского МПВ составил 10,66 тыс. м^3/сут (в 2017 г. 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 2018 г. составил 0,408 м^3/сут, в 2016-2017 гг. составил 1,68-1,21 м^3/сут. Водоотбор обеспечен ресурсами подземных вод.

Поселок Серышево. Продуктивный водоносный комплекс мел-палеогеновых 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 2018 году эксплуатировались два водозабора с суммарным водоотбором от 0,28 до 1,12 м^3/сут. В отчетном году не отчитался недропользователь ООО "Жилищно-коммунальное хозяйство "Искра", использующий воду для ХПВ населения. Водозаборы работают в установившемся режиме эксплуатации.

Городской округ Райчихинск. В пределах городской территории оценены запасы продуктивного водоносного горизонта верхнемеловых отложений Райчихинского МПВ с двумя участками Центральный и Прогресс с величиной запасов по категории А и В в сумме 27,7 тыс. м^3/сут, залегающего на глубине более 200 м. Питьевое и производственно-техническое водоснабжение г. Райчихинска и ближайших поселков осуществляет ООО "Амурская угольная компания". Одиночные и групповые скважины (всего 42 скважины) расположены и закольцованы по всему г. Райчихинск, а также отдельно стоящие скважины расположены в п. Зельвино, п. Восток, п. Угольный, п. Широкий. В 2018 г. средний водоотбор в пределах Райчихинского МПВ составил от 0,015 до 0,298 тыс. м^3/сут, общий водоотбор 4,192 тыс. м^3/сут. Водозаборы работают в установившемся режиме.

Выводы:

- Основная эксплуатационная нагрузка в пределах Амуро-Зейского артезианоского бассейна приходится на подземные воды мел-палеогенового водоносного комплекса (цагаянская свита).
- Естественные уровни в течение текущего года подвержены подъемам и спадам, соответствующим определенным периодам времени.
- Истощения запасов в эксплуатируемых водоносных горизонтах в настоящее время не происходит.
- Водоотбор практически на всех водозаборах уменьшился по сравнению с прошлым 2017 г.
- Гидродинамическое состояние подземных вод в районах добычи и извлечения, а также на территориях крупных водохранилищ в 2018 г. оставалось в проектных режимах.

Приморский край

В отчетном году наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод на пунктах государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС) Приморского края проводятся в естественных и нарушенных (в зоне влияния водохранилищ) условиях на 30 пунктах, оборудованных на водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений, водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений и воды верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований (Табл.1.24).

Отчетный 2018 год, в отличие от 2017 г. (когда осадков выпало ниже нормы) характеризуется как год высокой водности. Наибольшее количество осадков, до 1000 мм, выпало в северных и центральных частях Приморья, на юге осадков выпало также выше нормы, до 842,7 мм. Максимальные значения уровней по скважинам зафиксированы в этот период.

Таблица 1.24

Характеристика наблюдательной сети по видам режима

Наименование постов	Виды режима					Количество пунктов
	Приречный	Террасовый	Склоновый	Напорный	Докайнозойских образова-ний	
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

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

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 на 14 наблюдательных пунктах, где изучался режим грунтовых вод, напорных вод палеогеновых отложений и вод верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований.

В водоносном горизонте аллювиальных четвертичных отложений. В отчетном году подъем уровней грунтовых вод начинается с середины марта. Максимальные уровни зафиксированы в конце августа (в прошлом году в июле), минимальные во второй декаде марта (в прошлом году в феврале). Годовая амплитуда колебания уровней составила от 1,17-2,0 м, что на 0,32-0,65 м выше прошлогодней (Рис.1.58). Среднегодовой уровень на 0,1-0,17 м выше прошлогоднего и практически равен среднемноголетнему.

Водоносный комплекс палеогеновых отложений изучался на пунктах, расположенных в долине р. Комаровка. В разрезе годового цикла наблюдений проявляются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады (Рис.1.59). Максимальные уровни фиксируются в конце августа, минимальные во второй декаде марта. Амплитуда колебания уровней напорных вод за отчетный год 1,1-1,66 м (в 2017 году 0,54-0,80 м). Среднегодовые уровни изменялись в пределах 1,84-2,85 м, практически находятся на отметках прошлого года и практически равны среднемноголетним уровням.

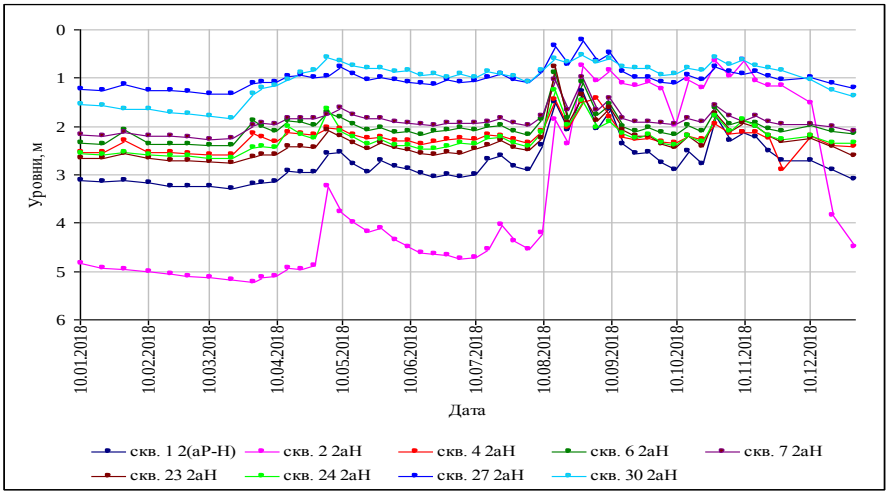


Рис. 1.58 Уровни в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2018 году. Голоценовый и плейстоцен-голоценовый аллювиальные водоносные горизонты (2aH) и 2(aP-H)

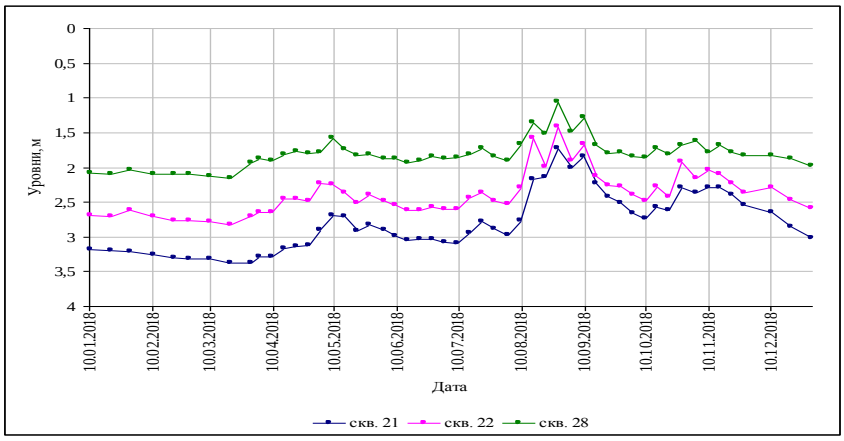


Рис. 1.59 Уровни в наблюдательных скважинах Центрального створа в 2018 г. Палеогеновый водоносный комплекс, 8(₽)

Докайнозойский водоносный комплекс (эффузивный). Режимные наблюдения за уровнем подземных вод в докайнозойских образованиях проводились на Центральном створе. Здесь трещинно-пластовые воды приурочены к верхней трещиноватой зоне и к зонам тектонических нарушений пермских эффузивных образований. Водовмещающие породы в долине р.Комаровка залегают под кайнозойскими осадками. Сезонные изменения уровней трещинно-пластовых вод сходны с сезонными изменениями уровней грунтовых и напорных вод, распространенных в долине р.Комаровка. Годовая амплитуда уровней трещинно-пластовых вод в долине реки составляет 1,11-1,29 м, на склоне 1,59 м. Среднегодовые уровни в долине р.Комаровки составляют 1,08-1,11 м, на склоне-6,8 м, практически равны прошлогодним.

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 в 2014 году установлены приборы системы сбора данных «Байкал». Как и в предыдущие годы, в долине р. Уссури (в хорошо промытом аллювии) приречный режим выражен наиболее ярко. Низкие уровни приходятся на первую декаду января, а весенний максимум фиксируется во 2 декаде мая. Наиболее выражены осенние подъемы. Максимальные уровни зафиксированы в сентябре (изменялись от +0,41 до +2,15 м), минимальные в январе (2,98-4,17 м). В долине р. Уссури наблюдаются самые высокие годовые амплитуды 4,39-5,13 м, в прошлом 2017 году они составили 2,71-4,08 м (Рис.1.60).

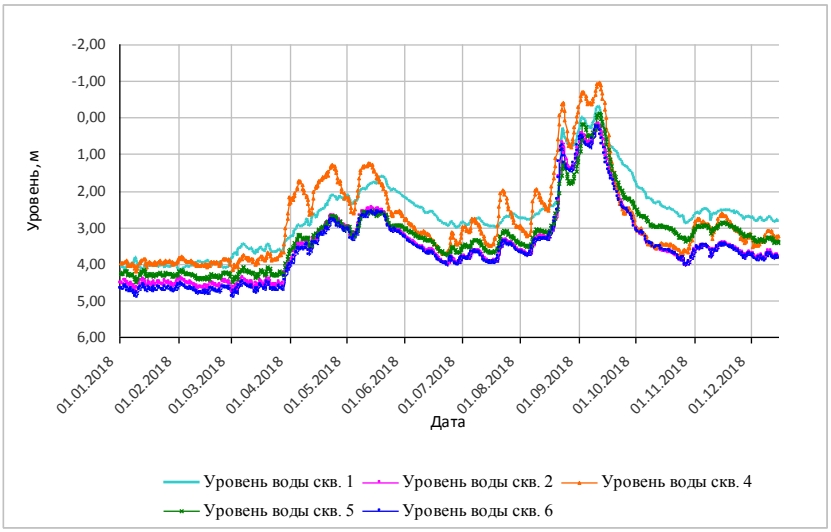


Рис. 1.60 Уровни подземных вод в наблюдательных скважинах Кировского створа в 2018 г. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт (2аН)

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

Таблица 1.25

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2017 и 2018 г. г.

№ скв.	*Среднегодовой уровень, м*		Средне много-летний уровень м	*Амплитуда колебания уровня, м*		*Максимальный уровень, м* Дата			*Минимальный уровень, м* Дата		
	за 2017	за 2018		за 2017	за 2018	за 2017	за 2018	за весь период наблюд	за 2017	за 2018	за весь период наблюд.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Кировский створ											
Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений (aQ)											
1	1,86	1,62	2,31	2,95	4,39	1,54 27.08	+1,32 11.09	+1,45 12.09.62	1,54 27.08	3,07 13.01	5,0 24.03.88
2	3,17	2,93	3,14	3,09	4,51	1,50 27.08	+0,34 11.09	+0,93 12.09.1962	1,50 27.08	4,17 01.03	4,55 03.03.89
4	1,97	1,62	2,44	4,08	5,13	0,96 27.08	+2,15 11.09	+2,15 11.09.18	0,96 27.08	2,98 09.01	4,45 03.03.89
5	2,57	2,37	2,85	2,71	4,61	1,13 27.08	+0,98 11.09	+0,98 11.09.18	1,13 27.08	3,63 09.01	5,03 09.03.89
6	3,12	2,83	3,10	3,02	4,53	1,54 27.08	+0,41 11.09	+0,81 12.09.1962	1,54 27.08	4,12 09.01	4,52 10.03.89
Центральный створ											
Водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений (aQ)											
1	2,94	2,77	2,96	1,35	2,0	2,05 21.07	1,29 27.08	1,29 27.08.2019	3,4 10.01.	3,29 20.03	5,42 12.06.1975
4	2,35	2,25	2,23	0,85	1,17	1,71 21.07	1,42 03.09	0,63 18.08.1968	2,56 28.02	2,59 10.03	3,04 09.04.1976
6	2,15	2,04	1,94	1,07	1,51	1,30 21.07	0,89 15.08	0,06 24.09.72	2,37 28.02	2,40 10.03	3,26 15.08.2016
7	2,0	1,92	1,82	0,78	1,29	1,41 21.07	0,98 27.08	0,50 09.09.1992	2,19 10.02	2,27 10.03	3,06 03.05.2004

Окончание таблицы 1.25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	2,38	2,29	2,24	0,99	1,40	1,6 21.07	1,26 15.08	0,00 13.04.1998	2,59 28.02	2,66 20.03	3,87 15.03.2003
30	1,07	1,07	1,35	0,85	1,30	0,72 21.07	0,53 27.08	0,48 15.04.2007	1,57 20.02	1,83 20.03	2,48 28.02.2005
Водоносный комплекс палеогеновых отложений (Р)											
221	3,01	2,85	2,97	0,54	1,66	2,75 21.07	1,72 27.08	0,45 21.07.91	3,29 10.03.	3,38 30.03.	4,25 21.06.04
222	2,55	2,42	2,57	0,80	1,41	2,0 21.07	1.41 27.08	1,21 09.09.16	2,80 10.01	2,82 20.03	3,99 21.08.16
228	1,91	1,84	1,82	0,58	1,10	1,51 21.07	1.05 27.08	0,61 24.08.90	2,09 28.02	2,15 20.03	2,62 12.08.89
Докайнозойский водоносный комплекс (эффузивный)											
118	6,79	6,80	7,49	0,74	1,59	6,44 10.01	5,97 09.11	5,97 09.11.18	7,18 09.04	7,56 30.03	9,72 27.01.86
227	1,08	1,02	1,26	0,66	1,11	0,57 21.07.	0,21 27.08	0,21 27.08.18	1,23 30.12	1,32 10.03	2,46 27.12.00
19	1,11	1,10	1,13	0,86	1,29	0,75 27.04	0,57 27.08	0,28 03.04.05	1,61 10.03	1,86 20.03	1,92 09.03.98

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

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

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

3. Максимальные значения уровней по скважинам Центрального створа приходятся на август, по скважинам Кировского створа–на вторую декаду сентября. По скважинам Кировского створа в отчетный период годовые амплитуды изменения уровней по сравнению с прошлым годом более динамичны и составляют для водоносного горизонта аллювиальных четвертичных отложений 4,39-5,13 м.

Гидродинамический режим в зоне влияния водохранилищ

Важнейший водохозяйственный объект края - Артемовское водохранилище, которое является основным источником водообеспечения краевого центра - 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 следу-

ющего года. Величина спада достигает в отдельные годы 5-6 м. При наполнении водохранилища до отметки 72,5 м производится автоматический сброс воды через воронку.

С октября 1981 года в зоне влияния водохранилища проводились наблюдения за режимом подземных вод по сети пунктов, пробуренных в долине р. Артемовки и на склоне горной части. Скважины оборудованы на водоносный горизонт современных-верхнечетвертичных аллювиальных отложений и на воды зон повышенной трещиноватости осадочных и вулканогенно-осадочных пород верхней перми.

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 по сравнению с прошлым годом наиболее динамичны и составляют 0,98-1,86 м в прошлом 2017 году 0,34-0,86 м (Рис.1.61).

Режим водоносной зоны трещиноватости ***верхнепермских пород*** в пределах долины р. Артемовки близок к режиму грунтовых вод, но характеризуется более сглаженными колебаниями уровней в течение года. Годовые колебания уровней подземных вод составляют 0,31-0,58 м (Рис.1.62). Искусственный подпор подземных вод водохранилищем наблюдается по скважине № 5, расположенной в 750 м от плотины в нижнем бьефе, где уровни приобрели напор (в 2018 году максимальный уровень составил +1,0 м) и зависят от положения уровня в водохранилище. В многолетнем разрезе по скважине №7, в которой уровень воды также связан с уровнем воды в водохранилище, как и в прошлом году, наблюдается снижение уровня от первоначального значения на 0,38 м (по среднегодовым значениям).

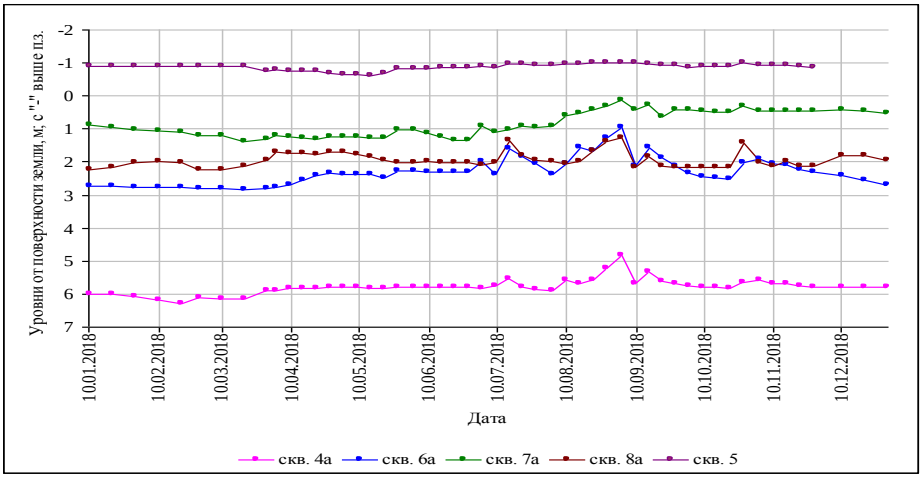


Рис. 1.61 Уровни в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2018 г. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)

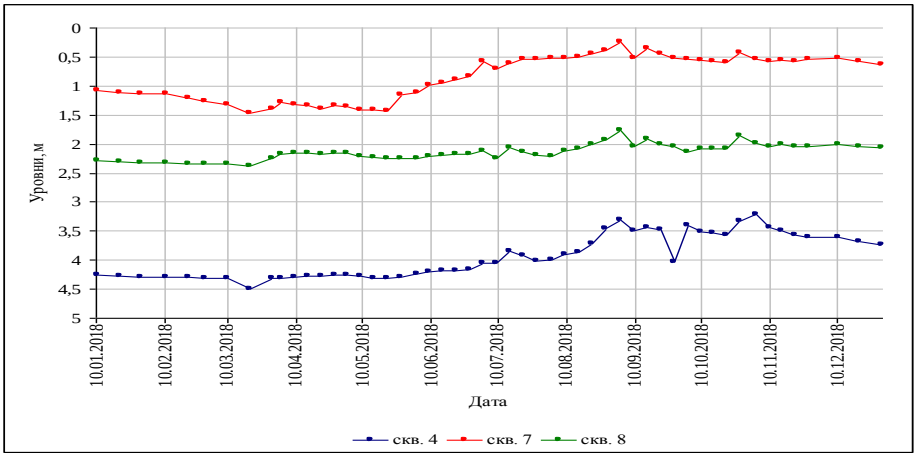


Рис. 1.62 Уровни в наблюдательных скважинах Артемовского водохранилища в 2018 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ)

В результате заполнения Артемовского водохранилища произошел подпор и подъем уровней подземных вод верхнепермских отложений, слагающих левый берег водохранилища. Подпор наблюдается в полосе шириной 80-120 м от водохранилища (скв.1, 2, 3). Величина подпора быстро уменьшается с удалением от водохранилища (Рис. 1.63). В прибортовой части годовая амплитуда колебания уровней подземных вод в отчетном году незначительная и составляет от 0,30-0,37 м (скв.2, 3) до 1,02 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.

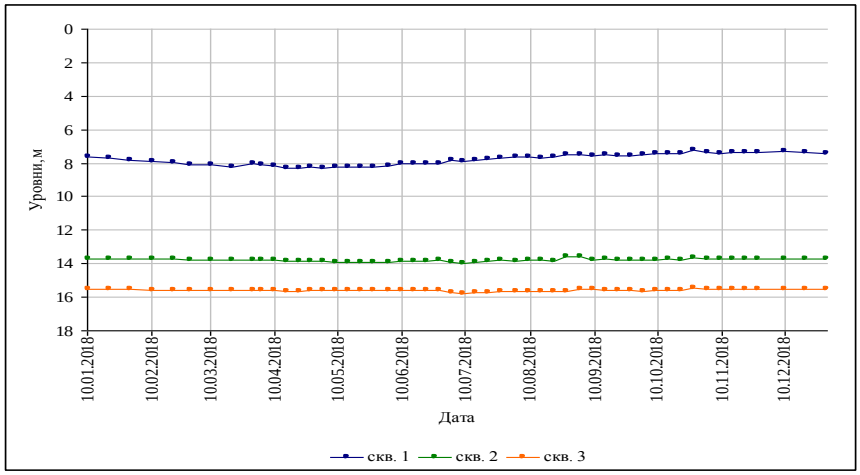


Рис. 1.63 Уровни в наблюдательных скважинах в прибортовой части Артемовского водохранилища в 2018 г. Палеозойская водоносная зона трещиноватости (11PZ)

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

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 терри-

ториям 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 аллювиального водоносного горизонта в гравийно-галечных отложениях мощностью 12-16 м. Крупнейший в крае Находкинский линейный (61 эксплуатационная скважина) водозабор, расположен на территории Уссурийского ГМ III порядка в долине р.Партизанская. Водозабор работает на Находкинском МППВ. Запасы подземных вод месторождения составляют 100 тыс. м^3/сут. и подготовлены для промышленного освоения (категория В).

В отчетном году водоотбор в среднем составил 31,60 тыс. м^3/сут. и по сравнению с прошлым годом увеличился на 4%.

Регулярные наблюдения за режимом подземных вод проводятся по линейному ряду из 13 наблюдательных скважин, расположенных между эксплуатационными скважинами. Кроме того, проводятся замеры уровней в шести эксплуатационных скважинах через пьезометрические трубки.

Гидродинамический режим грунтовых вод на участке водозабора формируется в условиях тесной гидравлической связи поверхностных и подземных вод. В целом режим уровней определяется как водоотбором, так и количеством атмосферных осадков. В отчетном году в год высокой водности годовые амплитуды составили 1,78-4,57 м (в прошлом 2017 году 0,61-2,59 м) на 0,9-1,74 м выше прошлогодних (Рис.1.64).

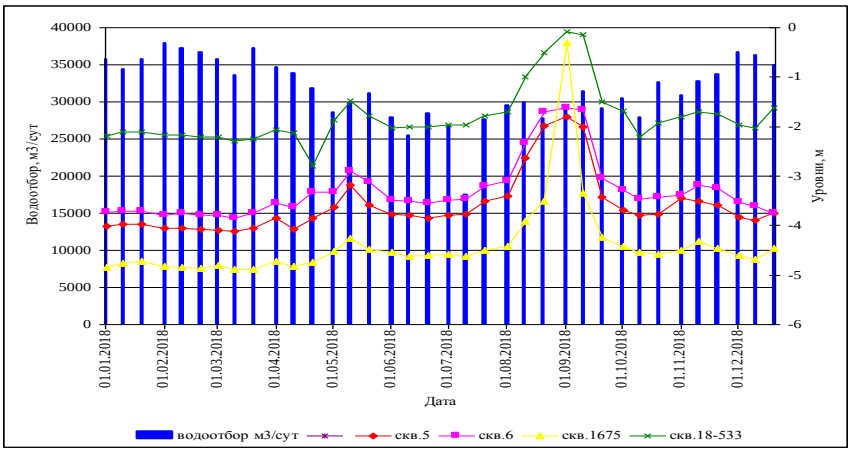


Рис. 1.64 Изменение водоотбора и уровней подземных вод в наблюдательных скважинах за 2018 г. Находкинский водозабор

Влияние водоотбора на уровенный режим подземных вод наиболее выражено в скважинах, находящихся в отдалении от реки и в непосредственной близости от эксплуатационных скважин. Сформировавшаяся при эксплуатации депрессионная воронка имеет

овальную, вытянутую вдоль реки форму. Очертания ее в многолетнем режиме уровней практически не изменяются. Центр воронки с максимальным понижением уровня по-прежнему приходится на северный участок водозабора (9,98 м- скв. № 61), здесь наименьшая мощность водовмещающих отложений 12,1 м, допустимое понижение 6,05 м, допустимый динамический уровень 9,45 м. В отчетном году сработка запасов подземных вод не наблюдалась.

Кроме Находкинского водозабора на территории города эксплуатируются 4 групповых скважинных водозабора, работающих на неутвержденных запасах (Приморский, Ободной, Юзгоу, водозабор ст.Находка-Восточная). Суммарный водоотбор по ним составляет 2,12 тыс. м^3/сут.

Регулярные наблюдения за режимом подземных вод ведутся на водозаборе Юзгоу с водоотбором 0,68 тыс. м^3/сут., Водозабор состоит из 5 скважин. В отчетном году максимальный уровень составил 17,67 м (скв. 292), что на 4,45 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 20 одиночными эксплуатационными скважинами с суммарным водоотбором 0,206 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 (галереи, скважины, колодцы).

Душкинский водозабор используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения пос. Ливадия, работает на неутвержденных запасах (запасы списаны в 2018 г.). Водозабор галерейного типа, эксплуатирует голоценовый водоносный горизонт. Наблюдения за режимом эксплуатации водозабора проводятся с 1987 г., уровни подземных вод фиксируются в береговом колодце. В отчетном году при водоотборе 1,59 тыс. м^3/сут., глубина залегания подземных вод изменялась от 2,8 до 4,4 м, в предыдущем году от 2,8 до 3,7 м. При допустимом понижении уровня 6 м срабатывается не более 30 % водоносной толщи.

Хмыловский водозабор состоит из 2 галерей, 4 шахтных колодцев и 3 скважин. Комплексный водозабор эксплуатирует совместно голоценовый аллювиальный водоносный горизонт и ВЗТ интрузивных меловых образований. Водозабор эксплуатируется с 1974 г. предназначен для водоснабжения пос. Врангель. Хмыловский водозабор работает на неутвержденных запасах. Максимальная величина производительности дрен (по опыту эксплуатации) составляет 5,78 тыс. м^3/сут. За время эксплуатации водоотбор из Хмыловского водозабора изменялся от 4,6 до 5,0 тыс. м^3/сут. В летний период текущая потреб-

ность в воде обеспечивается за счет дрен; в зимние месяцы подключаются скважины и колодцы. В отчетном году водоотбор составил 4,92 тыс. м^3/сут., на 13 % 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 голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. 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 3,5 м, в предыдущем году от 2,5 до 4,0 м. Осушение водоносного горизонта не наблюдается. При допустимом динамическом уровне 5 м срабатывается не более 50 % водоносной толщи.

Скважинами эксплуатируется ВЗТ верхнемеловых интрузивных гранитоидов. В отчетном году по данным наблюдений за уровнями подземных вод, понижение уровня по скважинам № 10, 12 составили 21,0-27,0 м; при допустимом понижении 17,5 м., следовательно, при эксплуатации водоносной зоны верхнемеловых интрузивных пород, наблюдается ее периодическое осушение.

Для водоснабжения ООО «Транснефть-Порт Козьмино» эксплуатируются скважинные водозаборы «Сухая» и «Глинка». Водозаборами эксплуатируются подземные воды верхней ВЗТ и зон тектонических нарушений верхнемеловых интрузивных образований. В 2015 году на месторождениях «Сухая» и «Глинка» проведена проведена переоценка запасов. Запасы составили по категории C_1, 0,488 тыс. м^3/сут. и 0,293 тыс. м^3/сут, соответственно, что привело к уменьшению запасов на этих месторождениях.

Линейный водозабор «Сухая» состоит из пяти скважин, вытянутых вдоль русла р. Сухая. Максимальная величина производительности водозабора составляет 0,488 тыс. м^3/сут. Водозабор работает в стабильном режиме. В отчетном году среднегодовой водоотбор составил 360 м^3/сут., что на 35% меньше, чем в прошлом году. Глубина залегания уровня составила 20 м, но не превысила допустимый динамический уровень (57 м). При текущем водоотборе до 360 м^3/сут. срабатывается не более 50% мощности водоносной зоны, истощение запасов подземных вод не происходит.

Водозабор «Глинка» состоит из трех скважин. Максимальная производительность водозабора составляет 0,293 тыс. м^3/сут. при предельно допустимом понижении уровней 56 м. В отчетном году водозабор эксплуатировался со средней производительностью 113 140 м^3/сут., что на 19% меньше, чем в прошлом году. При этом понижения уровней в скважинах составили от 12 до 17 м (как в прошлом году) и не превысили допустимые.

Краевой центр г. Владивосток. Водоснабжение города обеспечивается главным образом за счет поверхностных вод. Город имеет единую централизованную систему водоснабжения из трех водохранилищ на реках Пионерской (Пионерский гидроузел), Богатой (Богатинский гидроузел), Артемовке (Артемовский гидроузел); двух поверхностных водозаборов на реках Шкотовке (Шкотовский) и Артемовке (Штыковский) и подземного водозабора инфильтрационного типа на р. Первая Речка.

В отчетном году из поверхностных источников отбирается 317,31 тыс. $м^3$/сут. (99,5% от общей величины водоотбора), из подземных водоисточников всего 1,657 тыс. $м^3$/сут.

На территории г. Владивостока эксплуатируются 7 групповых скважинных водозаборов, работающих на неутвержденных запасах подземных вод. Суммарный водоотбор по ним составляет 0,619 тыс. $м^3$/сут. Максимальный водоотбор 0,347 тыс. $м^3$/сут., приходится на скважинный водозабор на о. Русский, который работает в установившемся режиме. понижение не превышает допустимый уровень (46-52 м). Развитие депрессионной воронки по площади не установлено. Дополнительно на территории города эксплуатация подземных вод осуществляется 97 одиночными водозаборами с суммарным водоотбором 0,912 тыс. $м^3$/сут., работающими на неутвержденных запасах.

Спасский городской округ. Город Спасск-Дальний и прилегающие к нему населенные пункты расположены на площади развития закарстованных нижнекембрийских карбонатных пород. Водоснабжение города базируется на трещинно-карстовых подземных водах нижнекембрийских известняков. Из поверхностных источников (Вишневское водохранилище) используется 17,15 тыс. $м^3$/сут. В пределах города стихийно возникли скважинные водозаборы, без проведения специализированных работ. В настоящее время на территории города выделяются 7 водозаборных узлов (Табл. 1.26) из которых водозабор микрорайона Блюхера в отчетном году не работал. Ранее находящийся в эксплуатации водозабор СКАЦИ в отчетном году не эксплуатировался (лицензия аннулирована по согласию водопользователя). В отчетном году суммарный водоотбор по этим водозаборам составил 8,166 тыс. $м^3$/сут.

В процессе эксплуатации на площади развития нижнекембрийских карбонатных отложений сформировалась единая депрессионная воронка, ограниченная с севера и запада долиной р. Кулешовки, южная и восточная границы не известны.

Современная информация по динамическим характеристикам водоносной зоны карбонатных отложений на территории города отсутствует.

Таблица 1.26

Скважинные водозаборы г. Спасск-Дальний

№ п/п	Наименование водозабора	Принадлежность	Год начала эксплуатации	Добыча подземных вод, в 2018 г., тыс.м^3/сут.
1	Новоспасский (скв.1870, 18-999)	ФКУ «ИК-33 ГУФСИН»	1996	н.св.
2	Цемзаводской (скв. 24/В-922, 20-С-1036, 2010/11, 28-1279, 15(181)-5 скв.	ОАО «Спасскцемент»	1959	1,514
3	Шиферный (8, ПР-36, В-794, 12 (резерв)-4 скв.	КГУП «Примтеплоэнерго» филиал «Спасский»	1955	2,218
4	50-лет Спасска (258а, 842, 886)-3 скв.		1969	1,283
5	Силикатный (ПР-153, 18-91)-2 скв.		1978	0,954
6	Микрорайон Блюхера (скв. ПР-156)		1987	0
7	Микрорайон Лазо (скв. 21/6480, 23/В-869-резерв)		1967	2,197
	Всего:			8,166

Водозабор «Цемзаводской» работает с 1988 г. на неутвержденных запасах. В отчетном году в эксплуатации находятся 3 скважины. Водозабором эксплуатируется ВЗТ нижнекембрийских карбонатных отложений. Воды напорные (напор 24-30 м), допустимый динамический уровень 65-93 м. Динамический уровень в центре депрессионной воронки 30,3 м. Понижение уровней 3,72-11,67 м. Развитие депрессионной воронки по площади не установлено. По остальным водозаборам на территории г. Спасск-Дальний, наблюдения за уровнями подземных вод в отчетном году не проводились.

Поселок городского типа Славянка. Водоснабжение поселка осуществляется из Пойменского галерейного водозабора в долине р. Пойма, построен на Пойменском месторождении подземных вод в 1968 г, эксплуатирует голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. Запасы утверждены в 1957 г. по категории А в сумме 7,7 тыс. м^3/сут.

За последние десять лет водоотбор не превышал 5,8 тыс. м^3/сут. Сокращение водоотбора в последние годы обусловлено уменьшением водопотребления. В текущем году водоотбор по отношению к прошлому году не изменился и составил 3,9 тыс. м^3/сут. В отчетном году наблюдения за уровнем подземных вод не проводились.

Поселок городского типа Лучегорск. Централизованное водоснабжение осуществляется из водозабора линейного типа (23 скважины), расположенного в долине р. Бикин в 12 км от поселка. Запасы подземных вод голоценового аллювиального водоносного горизонта 34,2 тыс. м^3/сут. Допустимое понижение составляет 20 м. В отчетном году постоянно в работе находилось 4 скважины. Среднесуточный водоотбор составил 3,993 тыс. м^3/сут. Динамический уровень в наблюдательных скважинах на глубине от 4,13 до 13,85 м (в прошлом году 6,9 до 13,4 м), в текущем 2018 году центр депрессионной воронки по-прежнему остался в районе эксплуатационной скважины № 15, расположенной в северной части водозабора. Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации и вполне 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.

Дальнереченский галерейный водозабор расположен в нижнем течении р. Большая Уссурка. Водозабор введен в эксплуатацию в 1977 г., работает на неутвержденных запасах и состоит из 4 дрен. Мощность голоценового аллювиального водоносного горизонта на участке водозабора составляет 20 м, допустимое понижение–10 м.

Отчетность по ведению мониторинга подземных вод в 2018 г не предоставлена.

За весь период эксплуатации водозабора истощения запасов подземных вод не наблюдалось. При существующем режиме водоотбора срабатывается не более 40% мощности водоносного горизонта.

Помимо галерейных водозаборов для хозяйственно-питьевого водоснабжения города используются одиночные водозаборы с суммарным водоотбором 0,121 м^3/сут.

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

В 2018 г. подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения города составили 2% (использовано 1,209 тыс. м^3/сут.). Для водоснабжения города эксплуатируется Славянское месторождение питьевых подземных вод.

Славянский водозабор расположен на территории г. Уссурийска (восточная часть Южно-Приморского МАБ III порядка). Водозабор представляет собой линейный ряд из 14 скважин вдоль протоки р. Славянка. Эксплуатирует совместно единую толщу: водоносный комплекс неогеновых отложений и голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. Водозабор эксплуатируется с 1969 г. Утвержденные запасы подземных вод составили 11 тыс. м^3/сут. На водозаборе происходит постепенное уменьшение водоотбора, связанное с изношенностью водозаборных скважин. В отчетном году водоотбор составил 0,985 тыс. м^3/сут, но по сравнению с прошлым годом увеличился на 23%. Регулярные наблюдения за режимом подземных вод проводятся с 1982 г. по сети наблюдательных скважин. В отчетном 2018 году наблюдения за режимом подземных вод проводились только в эксплуатационных скважинах (Рис. 1.65). Депрессионная воронка по площади не развивается из-за постоянного снижения водоотбора.

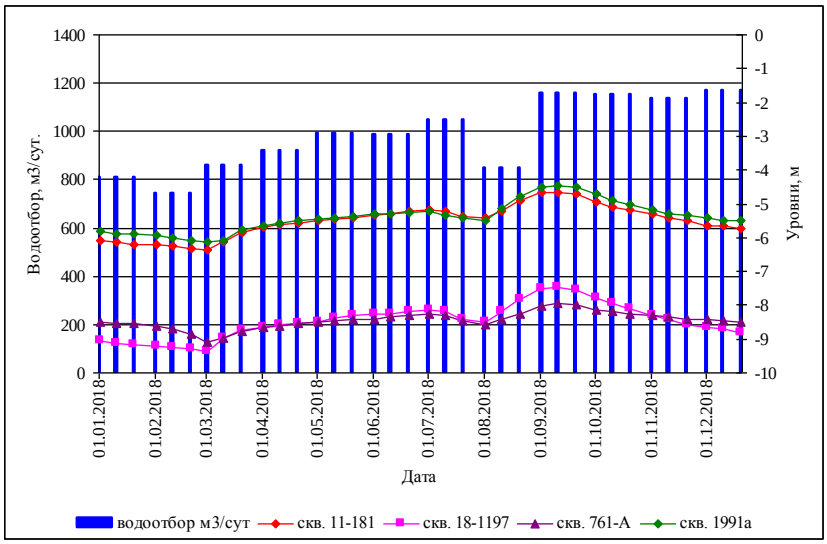


Рис. 1.65 Изменение водоотбора и уровней подземных вод за 2018 г. Славянский водозабор

Эксплуатация подземных вод на территории города дополнительно осуществляется одиночными водозаборами (13 водозаборов) с суммарным водоотбором 225 м^3/сут. Все они работают на неутвержденных запасах. Скважинами эксплуатируется ВЗТ докайнозойских эффузивно-осадочных образований. Водоотбор составляет от 1 до 200 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 голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, обусловлен в основном влиянием сезонности – весенними паводками на реках, количеством атмосферных осадков в теплое время года.

2. Режим уровней водоносного комплекса неогеновых отложений зависит в первую очередь от величины водоотбора. Влияние сезонности отчетливо заметно на участках водозаборов, не изолированных с поверхности толщей глинистых водоупорных отложений. Данный 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.

Интенсивное извлечение подземных вод при разработке твердых полезных ископаемых

Павловское месторождение бурых углей разрабатывается с 1973 года, отработка месторождения ведется открытым способом. В настоящее время на месторождении ведется разработка двух участков угольного разреза «Павловский-2» (участок № 1 – южный, участок № 2 - северный) и Северная депрессия.

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

Среднесуточный водоотлив на участке № 2 составляет 430 м^3, на участке «Северная депрессия»-232 м^3. Горно-экологический мониторинг на Павловском буроугольном месторождении не проводится с 2001 г. Сформировавшаяся депрессионная воронка размерами 8*7 км не отслеживается. В 1969–1976 г.г. Гидрогеологической экспедицией ПГО «Приморгеология» в пределах Павловской депрессии были разбурены наблюдательные скважины в виде 2-х лучей: с севера (с. Григорьевка) на юг (Абрамовский пост); с запада на восток, к карьеру (пост Дубки). Наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод проводились до 2001 г. с целью изучения влияния водопонизительной системы (ВПС) Павловского буроугольного месторождения. Мониторинг подземных вод последнее десятилетие не проводился.

По результатам наблюдений за уровнями подземных вод в период 1976-2001 г.г. при разработке Павловского месторождения произошло частичное осушение голоценового аллювиального водоносного горизонта и водоносного комплекса неогеновых отложений, В 2001 г. все посты были законсервированы

В 2014 г. Приморским отделением для оценки изменения гидродинамического состояния подземных вод выполнено обследование территории Павловского месторождения. В настоящее время на обследованной территории голоценовый аллювиальный водоносный горизонт мощностью 10-15 м полностью осушен. Колодцы (максимальной глубиной 16 м) в с.с. Абрамовка и Павловка сухие. Ближе к р. Абрамовка (в северном направлении от центра воронки) скважины находятся вне зоны влияния ВПС. Глубина залегания подземных вод аллювиальных отложений (скв. № 1а, Абрамовский пост) в 2014 г. составила 2,21 м; в 2001 г. на эту же дату 2,29 м. Продолжается понижение уровней в водоносном комплексе неогеновых отложений, уровни понизились от 2 до 7 м, и в настоящее время залегают на глубинах от 14,7 до 28,9 м. Контур депрессионной воронки, сформировавшейся при разработке Павловского угольного месторождения, имеет ограниченное распространение по площади. Восточной и южной границами депрессионной воронки явля-

ются выходы докайнозойского фундамента, северной границей - р. Абрамовка. В западном направлении влияние ВПС прослеживается на расстояние 5-7 км от карьера.

Еврейская автономная область

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

В 2018 г. продолжалось изучение гидродинамического режима подземных вод в естественных условиях на территории области на 6 пунктах, ГОНС, представленных 12 наблюдательными скважинами, оборудованными на водоносный горизонт плейстоцен – голоценовый, серравальско – голоценовый и водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений.

Все наблюдательные участки расположены в Среднеамурском межгорном артезианском бассейне, где наблюдается приречный, террасовый и междуречный режимы грунтовых вод (Табл.1.27).

Таблица 1.27

Характеристика наблюдательной сети по видам режима

Наименование участка	Виды режима			Количество пунктов
	Приречный	Террасовый	Междуречный	
1	**2**	**3**	**3**	**4**
Биробиджанский	Скв 400	-	-	1
Нагибовский	Скв 498	Скв 497, 500	-	3
Приамурский	-	Скв 412	-	1
Ленинский	Скв 485, 4880	-	-	2
Волочаевский	-	Скв. 4073	-	1
Тунгусский	Скв 411-2, 411-3	-	Скв 401-4, 401-2	4
Всего по ЕАО:	**6**	**4**	**2**	**12**

В сводной таблице 1.28 приведена сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2017 - 2018 гг. на участках наблюдения по водоносным горизонтам.

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

Глубина залегания уровня подземных вод на Биробиджанском участке изменялась: от 3,41 м - минимальный уровень (20.03.2018) до 1,84 м - максимальный уровень (03.08.2018) от поверхности земли. Амплитуда колебания уровня воды составила 1,57 м. Глубина залегания уровня грунтовых вод современного аллювия по скважинам Ленин-

ского участка составляла 0,81 – 4,08 м (12.08.2018, 05.09.2018) до 5,97 – 6,20 м (18.06.2018, 29.06.208) от поверхности земли. Среднегодовые уровни подземной воды находились на отметках 46,68 – 49,19 абс. отм. м.

Таблица 1.28

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2017 и 2018 гг. на участках наблюдения Еврейской АО

№ 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 2017	за 2018		за 2017	за 2018	за 2017	за 2018	за весь период набл.	за 2017	за 2018	за весь период набл.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aP-H)												
Биробиджанский участок												
400	77,15	2,43	2,76	2,14	2,15	1,57	1,17 09.08	1,84 03.08.	0,0 15.07.06	3,32 28.02.	3,41 20.03.	3,41 20.03.18
Ленинский участок												
485	50,86	4,52	4,18	4,51	2,95	5,16	2,80 15.09.	0,81 12.08.	0,0 03.09.98	5,75 30.11.	5,97 18.06.	7,41 24.11.01
4880	54,14	5,57	4,95	5,30	0,78	2,12	5,10 26.09	4,08 05.09.	2,5 30.08.84	5,89 28.05.	6,2 29.06.	6,74 21.04.77
Нагибовский участок												
497	59,51	4,21	3,72	4,13	3,26	4,54	1,79 12.09.	0,78 02.08.	0,0 24.08.13	5,05 27.04.	5,32 09.05.	6,47 09.04.76
Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN$_{1-2srv}$-H)												
Приамурский участок												
412	36,11	3,01	3,15	2,64	0,49	0,56	2,70 03.10.	2,86 30.09.	1,58 06.09.91	3,19 27.05.	3,42 09.05.	4,23 27.04.09
Волочаевский участок												
4073	39,61	2,73	3,13	2,26	0,83	0,46	2,34 03.08.	2,89 03.10.	1,15 15.10.83	3,17 30.01.	3,34 24.04.	4,06 27.12.06
Нагибовский участок												
498	59,52	3,87	3,94	3,65	3,16	4,57	1,66 12.09.	0,75 30.07.	0,0 24.08.13	4,82 24.04.	5,32 18.05.	5,78 12.03.02
Тунгусский участок												
401-2	39,0	3,28		3,07	3,94		1,23 13.09.		1,09 28.07.14	5,17 24.11.		5,29 28.11.15
401-4	39,0	3,46	3,61	3,52	2,48	3,0	2,31 15.09.	1,61 13.08.	1,61 13.08.18	4,78 24.11.	4,61 28.03.	4,78 24.11.17
411-2	39,0	6,33		6,34	0,58		6,01 24.10.		5,54 25.09.16	6,59 24.12.		7,17 12.04.15
411-3	39,0	5,96		6,27	0,88		5,43 01.10.		5,38 25.09.16	6,31 11.06.		7,11 12.04.15
Палеоген-неогеновый водоносный комплекс, 8(P-H)												
Нагибовский участок												
500	61,26	5,54	5,67	5,29	2,88	4,34	3,62 12.09.	2,66 30.07.	0,36 24.08.13	6,50 20.11.	7,00 21.05.	7,85 03.04.03

В обеих скважинах Ленинского участка среднегодовой уровень был выше на 0,33-0,35 м среднемноголетнего значения. Годовая амплитуда колебания уровня 2,12 – 5,16 м. Минимальный и максимальные уровни грунтовых вод в скважине №497 Нагибовского участка составили от 5,32 м (09.05.2018) до 0,78 м (02.08.2018) от поверхности земли. Годовая амплитуда 4,54 м. Среднегодовая отметка уровня воды находилась на отметке 55,79 абс. отм. м, что на 0,41 м выше среднего многолетнего значения.

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

Глубина залегания уровня воды на Приамурском участке (скв. №412) в отчетном году составила: минимальный 3,42 м (09.05.2018), максимальный 2,86 м (30.09.2018) от поверхности земли. Амплитуда 0,56 м. Абсолютная отметка среднего уровня воды за год 32,96 абс. отм. м, что на 0,51 м ниже среднего многолетнего значения.

Динамика уровней в скважине №4073 Волочаевского участка характеризуется наинизшим уровнем залегания грунтовых вод 3,34 м (24.04.2018) и наивысшим 2,89 м (03.10.2018), амплитудой 0,45 м и среднегодовым значением 36,48 абс. отм. м, что на 0,87 м ниже среднего многолетнего значения.

Уровни подземных вод в скважине №498 Нагибовского участка колебались от 0,75 м (30.07.2018) до 5,32 м (18.05.2018), их амплитуда составила 4,57 м. Среднегодовой уровень составил 55,58 абс. отм. м, что на 0,29 м ниже среднего многолетнего значения.

Уровни грунтовых вод на Тунгусском участке составили в скважине №401-4 - минимальный 4,61 м (28.03.2018) и максимальный 1,61 м (13.08.2018) от поверхности земли. Годовая амплитуда колебания 3,0 м. Среднегодовые уровни воды находились на отметках 34,39 – 37,39 м.

Палеоген – неогеновый водоносный комплекс, 8(P-H). На рисунке 1.66 показана зависимость уровня подземных вод в скважине №485 (Ленинский участок расположен на берегу Амура в 425 м от уреза воды) от уровня в р. Амур и от атмосферных осадков за 2017-2018 гг.

В 2018 г. динамика уровня Амура в районе с. Нижнеленинское характеризуется наивысшим 51,35 абс. отм. м (03.08.2018) и наинизшим уровнем 43,71 абс. отм. м (27.11.2018). Среднегодовое значение 46,09 абс. отм. м, годовая амплитуда 7,64 м.

При максимальных уровнях реки в августе 2018 г, наблюдается некоторое запаздывание реакции подземных вод, в остальных случаях уровни подземных и поверхностных вод совпадают во времени. На рисунке 1.67 показана зависимость уровня подземных вод в скважине №500 (Нагибовский участок) от уровня в р. Амур за 2017-2018 гг. Рас-

стояние от скважины №500 до р. Амур 145 м.

Наивысшие и наинизшие отметки уровня в р. Амур в районе с. Нагибово составили 60,85 абс. отм. м (30.09.2018) и 53,56 абс. отм. м (24.11.2018).

Среднегодовое значение 55,38 абс. отм. м, годовая амплитуда 7,29 м.

Рис. 1.66 График взаимосвязи количества выпавших осадков, изменения уровней в р. Амур и в скв. 485 Ленинского участка за 2017-2018 гг.

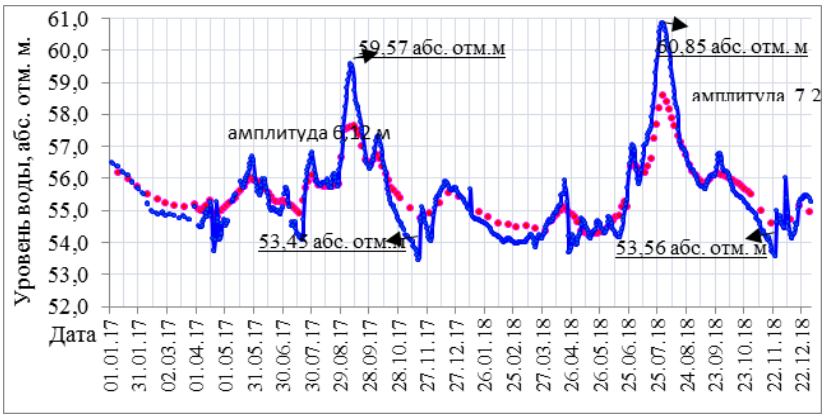


Рис.1.67 График изменения уровня в р. Амур и уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2017-2018 гг.

На рисунке 1.68 приведены характерные графики изменения уровней в наблюдаемых водоносных горизонтах за 2017-2018 гг. по скважинам участков наблюдения на Нагибовском (скважины №№497, 498, 500) и Ленинском участках (скважина № 485) там, где скважины расположены вблизи реки Амур наблюдался максимальный подъем уровня воды в конце июня – в начале августа, с последующим его снижением до ноября, в конце ноября уровень стал медленно повышается.

На Биробиджанском участке (скважина №400 расположена на берегу р. Б. Бира, в 15 м от ее уреза) наинизший уровень наблюдался в конце марта, подъем уровня воды начинается во второй декаде июля, наивысший уровень отмечен в первой декаде августа, затем идет резкий спад уровня, следующее снижение начинается в сентябре.

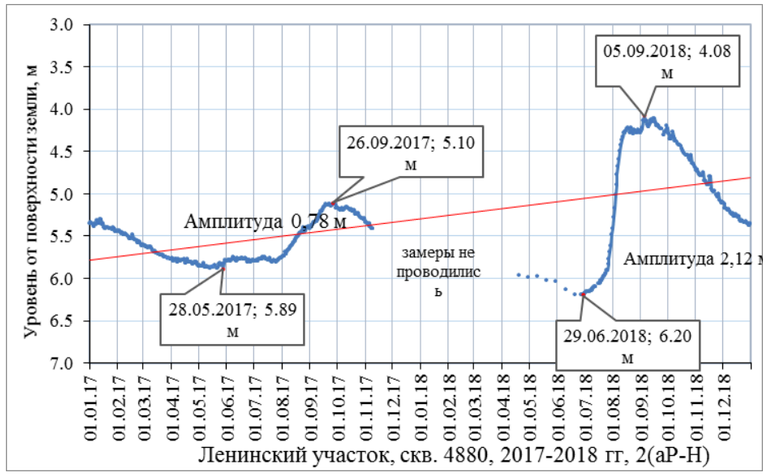
На Волочаевском участке в скважине №4073 минимальный уровень наблюдался дважды в третьей декаде апреля и третьей декаде июня, максимальные уровни отмечены в первой декаде августа, в середине сентября и первой декаде октября.

В скважине Ленинского участка №4880 прослеживается минимальный уровень в конце июня, максимальные уровни воды удерживались с третьей декады августа по сентябрь, затем идет спад уровня.

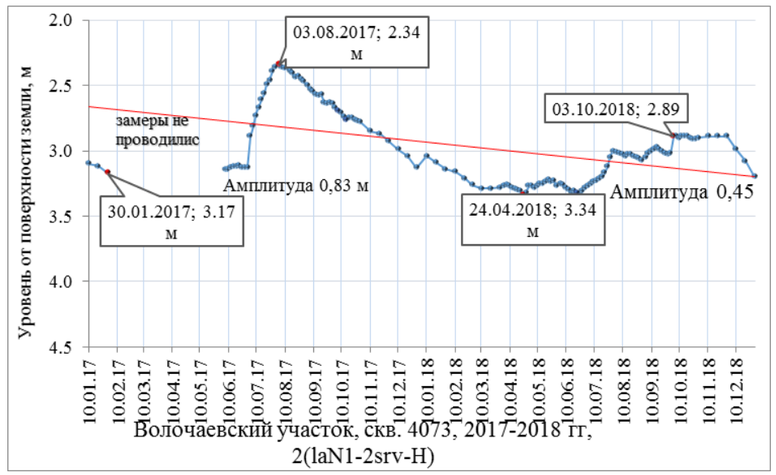
На Приамурском участке в скважине №412 наинизшие уровни подземных вод отмечены в первой декаде мая и июля, высокий уровень наблюдался в третьей декаде сентября и ноября, затем уровень к концу года плавно снижался.

На Тунгусском участке в скважине №401-4, расположеной в 100 м от протоки Пензенской, весной дважды наблюдался минимальный уровень: в конце марта и в конце мая снижение до 4,60 м, с 21 июня до 13 августа 2018 г. уровень составил 2,60 м. Максимальные уровни зафиксированы в середине и в конце августа 1,61 м и 2,2 м, затем прослеживается спад уровня (Рис.1.69, 1.70).

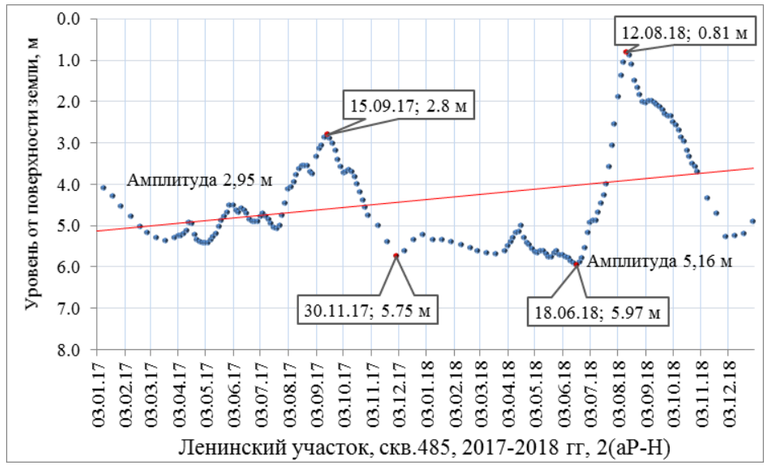
Биробиджанский участок, скв. 400, 2017-2018 гг, 2(aP-H)



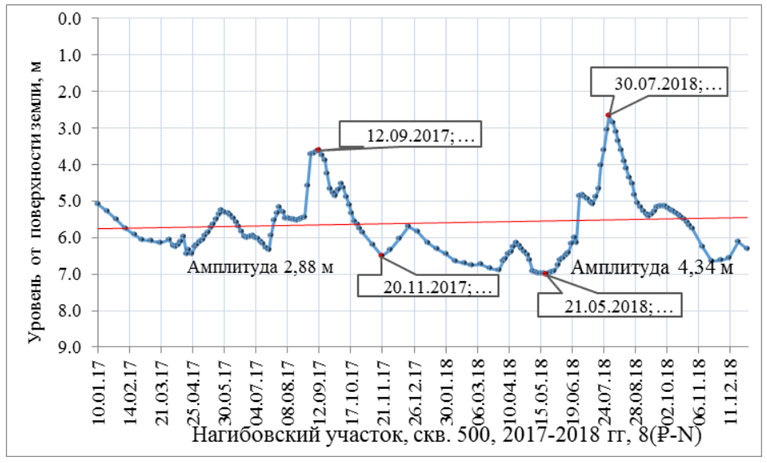
Ленинский участок, скв. 4880, 2017-2018 гг, 2(aP-H)



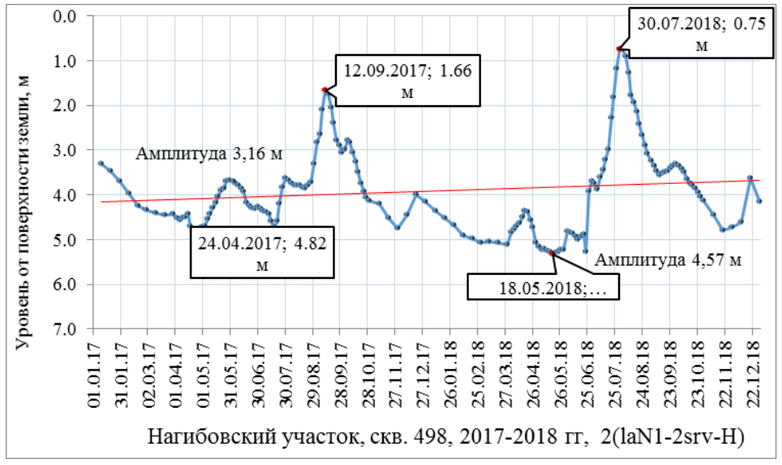
Волочаевский участок, скв. 4073, 2017-2018 гг, 2(laN1-2srv-H)



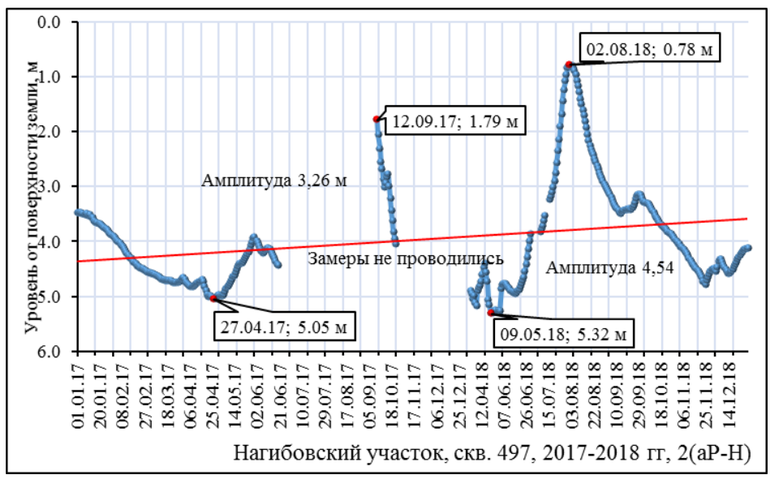
Ленинский участок, скв.485, 2017-2018 гг, 2(aP-H)



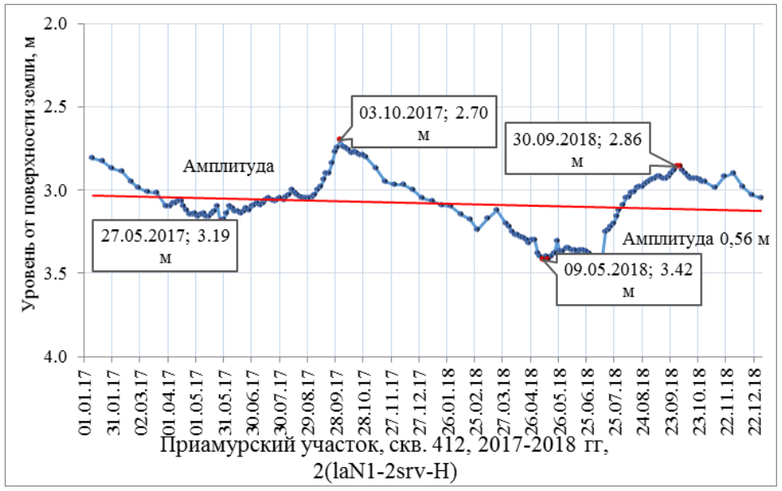
Нагибовский участок, скв. 500, 2017-2018 гг, 8(P-N)



Нагибовский участок, скв. 498, 2017-2018 гг, 2(laN1-2srv-H)



Нагибовский участок, скв. 497, 2017-2018 гг, 2(aP-H)



Приамурский участок, скв. 412, 2017-2018 гг, 2(laN1-2srv-H)

Условные обозначения:

Линия тренда

Уровень подземных вод, абс.отм., м

Рис.1.68 Графики изменения уровня подземных вод за 2017-2018 гг. на пунктах Государственной опорной наблюдательной сети

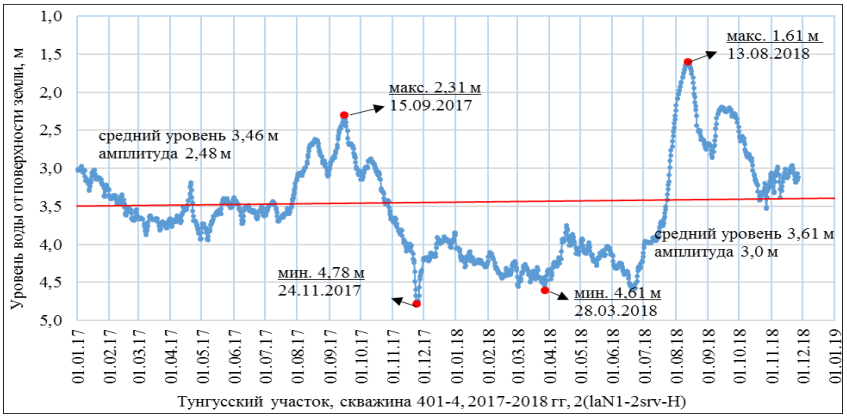


Рис.1.69 Изменение уровня подземных вод в скважине №401-4 Тунгусского участка за 2017-2018 гг., (ГОНС) 2(laN_{1-2}-2srv-H)

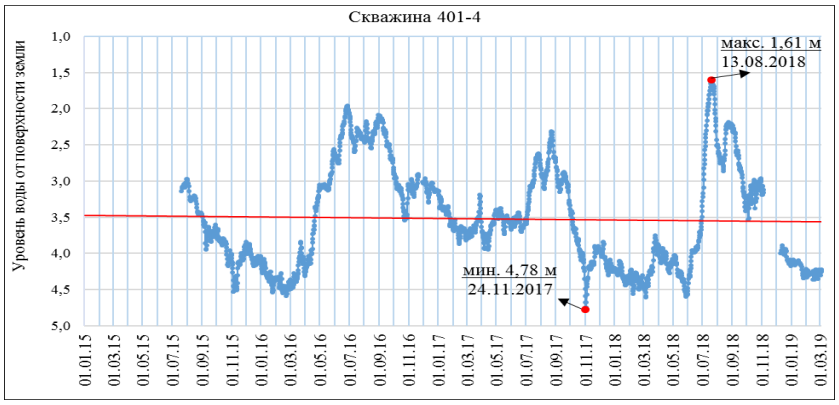


Рис.1.70 Изменение среднегодовых уровней подземных вод в скважине №401-4 Тунгусского участка с 2015 по 2018 гг. (ГОНС) 2(laN_{1-2}-2srv-H)

Наблюдения уровенного режима по скважинам ГГД-мониторинга проводятся в Малохингано–Североамурском ГМ. Скважина № 403 расположена в 13 км юго-западнее г. Биробиджан. Глубина скважины 101 м, вскрыла палеозойскую ВЗТ. В скважине № 476 наблюдения ведутся с июня 2014 г. Скважина находится в 3 км юго-западнее с. Бабстово в Среднеамурском МАБ. Скважина глубиной 82 м вскрыла мезозойскую ВЗТ. В отчетном периоде в скважинах производилась текущая обработка информации по уровням и давлению (Рис. 1.71-1.72).

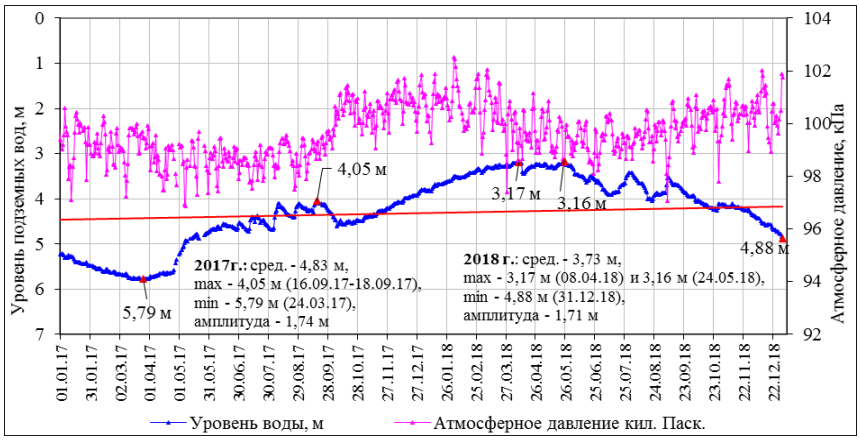


Рис. 1.71 График изменения уровня подземных вод и атмосферного давления в скважине №403 Биробиджанского ПН за период 2017-2018 гг.

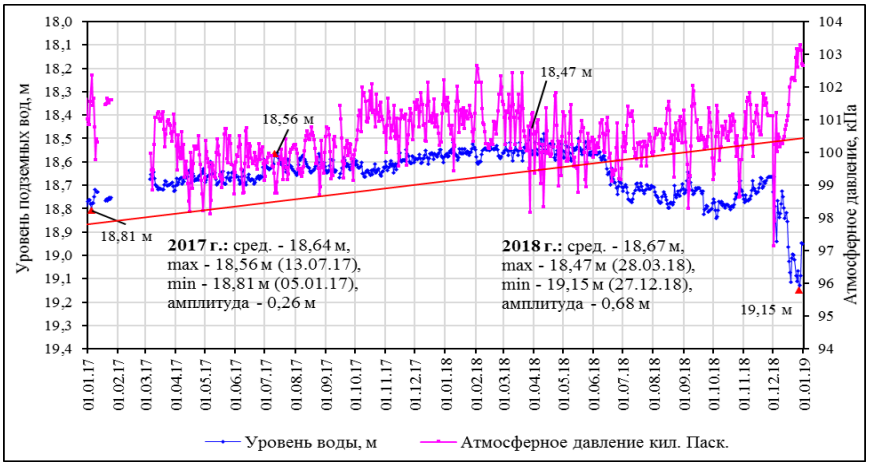


Рис. 1.72 График изменения уровня подземных вод и атмосферного давления в скважине №476 Бабстовского ПН за период 2017-2018 гг.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

Хозяйственно-питьевое и техническое водоснабжение населения Еврейской автономной области осуществляется полностью за счет подземных вод в основном из плейстоцен-голоценового аллювиального, серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносных горизонтов и, в небольших объемах, водоносной зоны трещиноватости скальных пород.

В 2018 г. на действующих водозаборах на территории Еврейской АО положение уровней подземных вод определялось природными условиями, а также величиной добычи. Признаки истощения водоносных горизонтов не зафиксированы. Водозаборы работали в устойчивом режиме, водоотбор не был превышен выше установленного лицензионными соглашениями, уровни подземных вод на участках водозаборов не превышали допустимых значений.

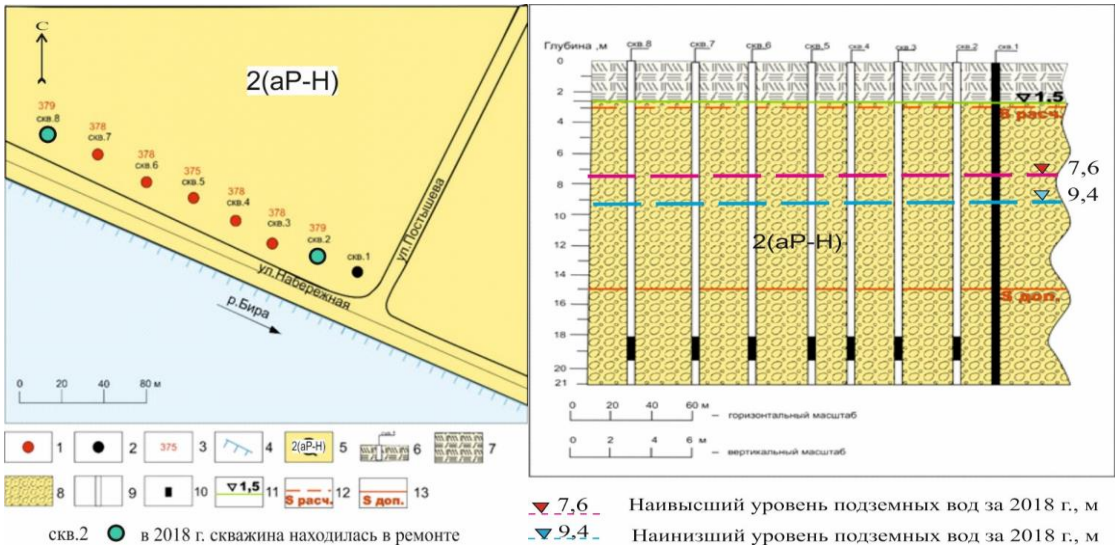
Среднеамурский межгорный артезианский бассейн

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

Биробиджанское месторождение технических подземных вод эксплуатируется двумя участками: Береговым и на территории ТЭЦ.

Подземная вода используется для производственно-технического водоснабжения: для подпитки котлов, теплосети и пополнения оборотной системы гидрозолоудаления. Участки лицензированы. В 2017 г. на Береговом участке и участке ТЭЦ переоценены запасы, которые составляют 16,297 тыс. м^3/сут для Берегового участка и на участке ТЭЦ 0,863 тыс. м^3/сут. Допустимые понижения уровня составляют 13,5 м и 7,5 м соответственно.

На участке "Береговой" с 1980 г. (левобережье р. Бира в 30 м от уреза) работали пять скважин (Рис. 1.73). В центре водозабора (скважина №6) максимальное понижение уровня подземных вод составило 7,0 м (в 2017 г. 6,8 м), минимальное понижение 5,4 м (в 2017 г. 5,6 м).



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. 1.73 Расположение скважин на участке Береговом БТЭЦ. с гидрогеологическим разрезом по линии скважин 1 - 8.

Второй участок на территории Биробиджанской ТЭЦ (Рис. 1.74) состоит из четырех скважин.

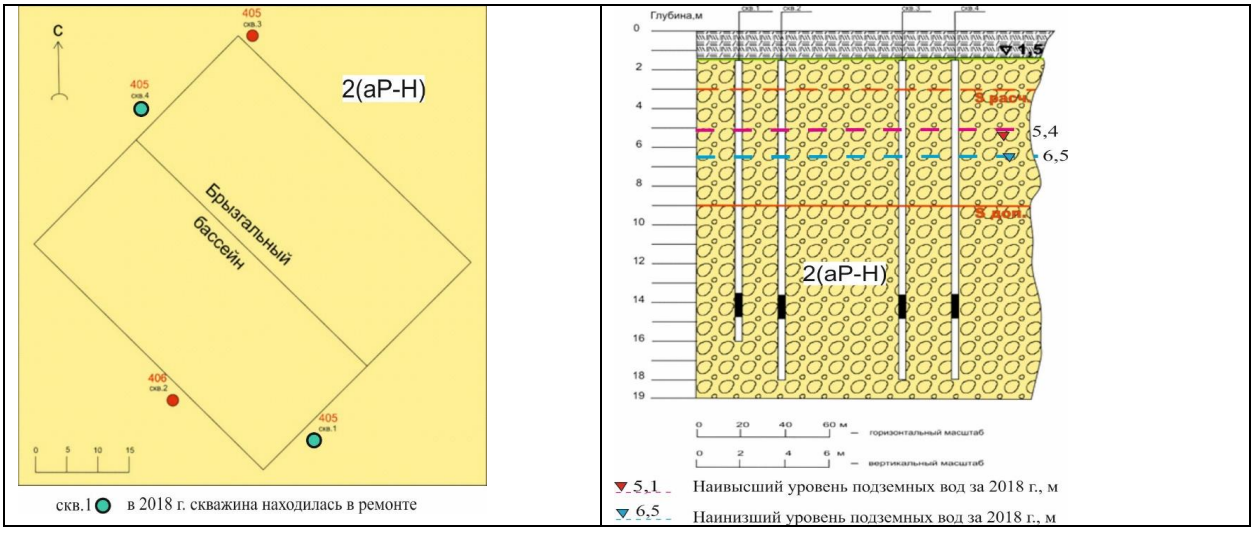


Рис. 1.74 Расположение скважин на участке ТЭЦ и гидрогеологический разрез. Масштаб 1:500 (условные обозначения на рис. 1.73)

Водозабор введен в эксплуатацию в 1972 г. В текущем году на участке ТЭЦ понижения изменялись от 1,4 до 3,3 м (в 2017 г. 2,3 – 3,6 м). Допустимый динамический уровень не превышен. Среднесуточный водоотбор за 2018 г. на участке «Береговом» составил 1,753 тыс. м^3/сут, (в 2017 г 1,712 тыс. м^3/сут). Водоотбор в текущем году из скважин расположенных на территории ТЭЦ составил 0,217 тыс. м^3/сут (в 2017 г 0,172 тыс. м^3/сут) (Рис. 1.75, 1.76). Эксплуатация Берегового водозабора 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 существенного влияния на режим уровней грунтовых вод.

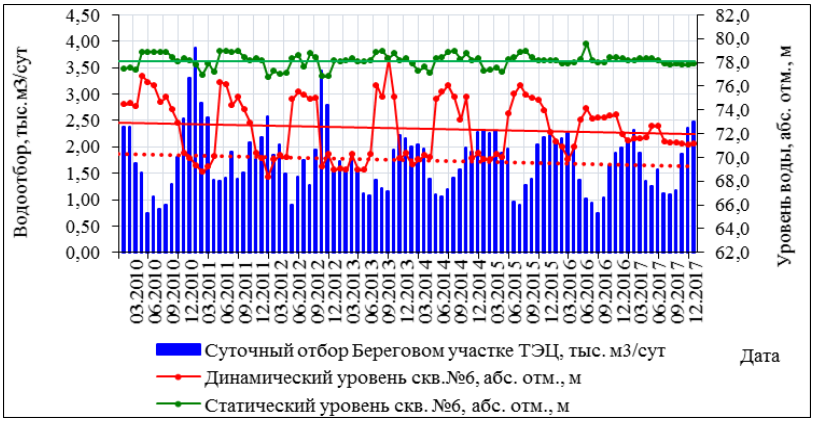


Рис. 1.75 График взаимосвязи дебита и уровней подземных вод в центре водозабора (скв. №6) на участке Береговом с 2010 по 2018 гг.

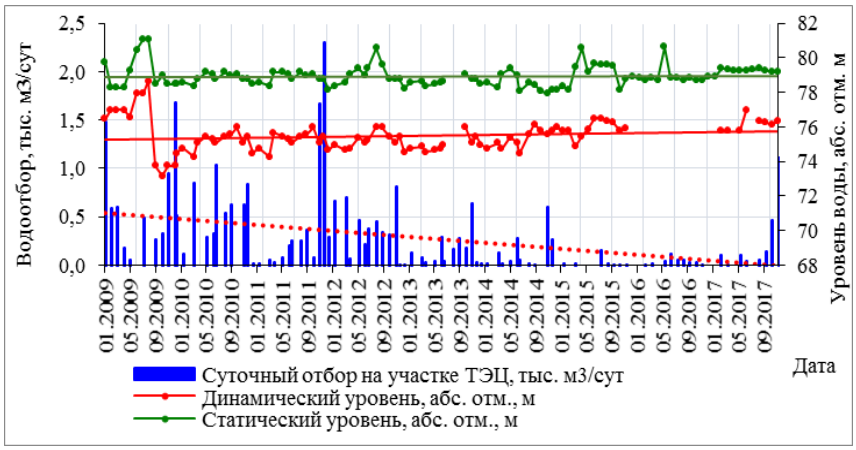


Рис. 1.76 График взаимосвязи дебита и уровней подземных вод в скважине №3 на участке Биробиджанской ТЭЦ с 2006 по 2018 гг.

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

Водозабор «Августовский» является самым крупным водозабором подземных вод Августовско месторождениями служит основным источником централизованного питьевого водоснабжения г. Биробиджана.

Подземные воды «Августовского» водозабора эксплуатируются с 1979 г. тремя

шахтными колодцами и двумя скважинами, которые используются в качестве дополнительного источника водоснабжения в меженные периоды (особенно в зимний). Колодцы размещены на расстоянии 50 - 70 м от уреза воды р. Бира (Рис. 1.77).

Водозабор оснащен локальной наблюдательной сетью за гидродинамическим состоянием подземных вод, состоящей из 7 скважин с периодичностью наблюдений за уровнем один раз в три дня.

Запасы безжелезистых подземных вод Августовского участка Августовского месторождения составляют 43,1 тыс. $м^3$/сут. Принятая мощность водоносного горизонта 7,2 м. Питание водоносного горизонта происходит за счет подземного стока р. Биры. Разгрузка горизонта также происходит в р. Биру. Наиболее высокое положение уровня грунтовых вод приходится на июль-август, спад уровня начинается с октября.

В 2018 г. общий водоотбор составил 27,564 тыс. $м^3$/сут, из них 22,0 тыс. $м^3$/сут из шахтных колодцев и 5,56 тыс. $м^3$/сут из береговых скважин.

Ниже представлены графики изменения уровней и водоотбора за 2017-2018 гг. в шахтных колодцах и эксплуатационных скважинах (Рис. 1.78-1.80).

В шахтных колодцах минимальный динамический уровень грунтовых вод наблюдался в период зимней межени (январь-февраль) на глубине 9,3 – 10,2 м (в 2017 г. от 7,93 до 11,61 м). Максимальный динамический уровень наблюдался в июле-августе на 3,5 – 5,8 м (в 2017 г. от 1,4 до 3,0 м). Линия тренда на графике показывает ровную и стабильную работу шахтных колодцев в течении двухлетнего периода (Рис. 1.78).

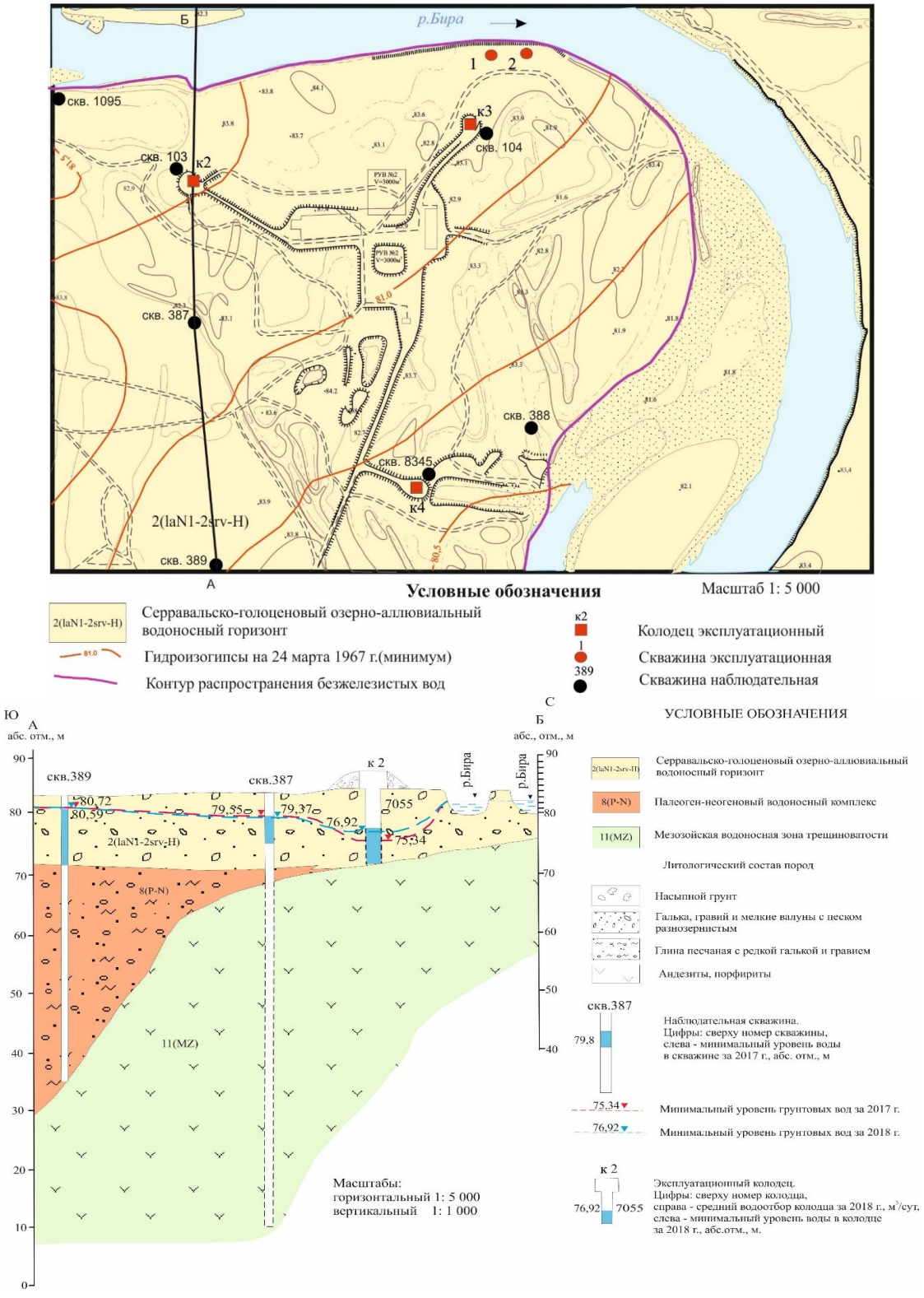


Рис. 1.77 Схематическая гидрогеологическая карта с разрезом по линии А-Б Августовского участка Августовского месторождения

В береговых скважинах минимальный динамический уровень зафиксирован в марте и в конце декабря на глубине 6,91 – 6,99 м (в 2017 г. от 6,2 до 7,35 м) при допустимом понижении 3 м. С июля по сентябрь 2018 г. обе скважины не работали, максимальный естественный уровень отмечен 30.07.2017 г. на глубине 1,65 – 2,0 м (в 2017 г. от 0,23 до 0,73 м). Линия тренда на графике показывает ровную и стабильную работу скважин (Рис.

1.79).

В 2018 г. в семи наблюдательных скважинах (расположены вне зоны влияния водозабора) Августовского участка (№№387, 388, 389, 8345, 1095, 103 и 104) уровень подземных вод в летний период был стабильным (Рис. 1.80).

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.

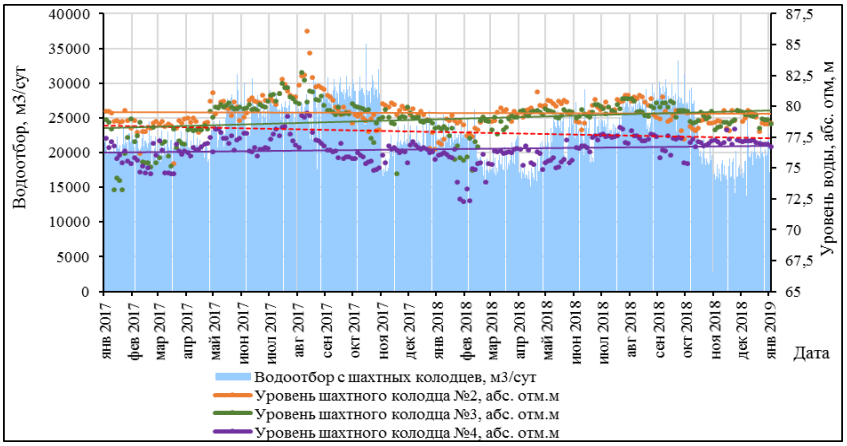


Рис. 1.78 Водоотбор и динамические уровни подземных вод в шахтных колодцах Августовского водозабора за 2017-2018 гг. 2(laN$_{1-2}$*srv*-H)

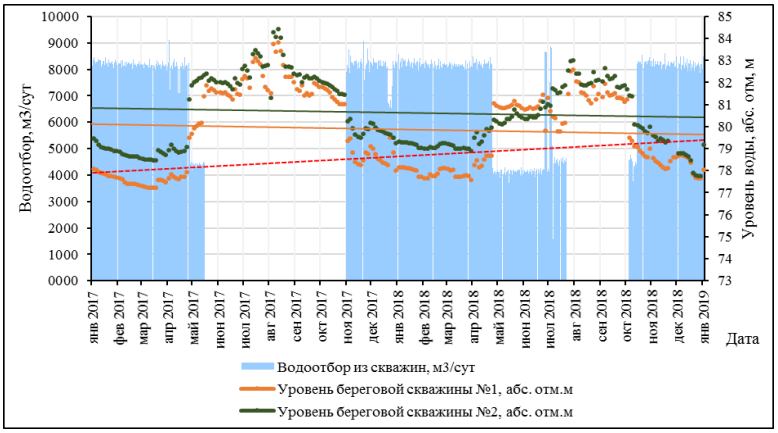


Рис. 1.79 Водоотбор и динамические уровни подземных вод Августовского месторождения за 2017-2018 гг. 2(laN$_{1-2}$*srv*-H)

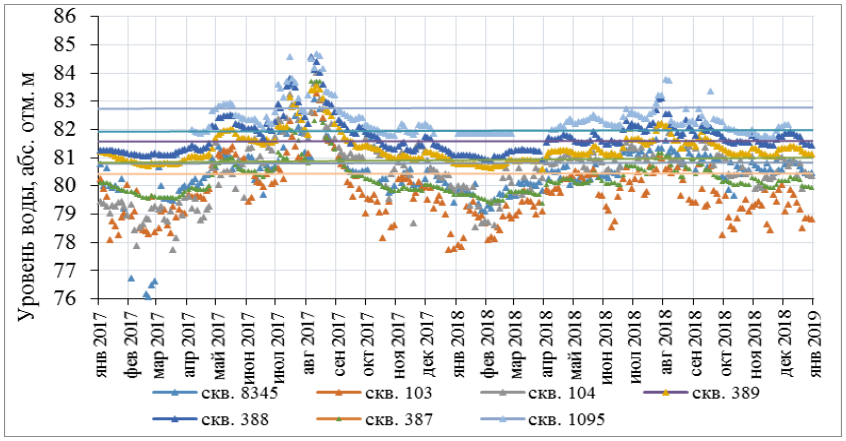


Рис. 1.80 Уровни в наблюдательных скважинах на Августовском участке в 2017-2018 гг.

2($laN_{1\text{-}2}srv$-Н)

Водозабор «Аремовский» питьевых подземных вод. Линейный водозабор состоит из пяти скважин, расположенных на острове р. Бира. С 17.08.2017 г. водозабор временно не эксплуатируется в связи с ремонтом.

Водозабор «Сопка» питьевых подземных вод. Самый старый береговой водозабор эксплуатируется с 1938 г. (лицензия БИР 00184 ВЭ). В работе водозабора используются две скважины №№ 5946, 5948, скважина № 2828 с 30.11.2017 г. временно не работает.

Водозабор эксплуатирует совместно серравальско – голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт и мезозойскую ВЗТ скальных пород (Рис. 1.81). В отчетном году водоотбор составил 1,385 тыс. м^3/сут (2017 г. 1,256 тыс. м^3/сут). В скважине 5948 минимальный уровень наблюдался 06.06.2018 г. на глубине 4,80 м (2017 г. на глубине 4,81 м), максимальный уровень зафиксирован 15.10.2018 г. на глубине 2,52 м, годовая амплитуда 2,28 м. В скважине 5946 наинизший уровень наблюдался в середине марта на глубине 3,60 м, наивысший уровень отмечен в 3 декаде июля на глубине 2,1 м (2017 г. на глубине 0,17 м), годовая амплитуда 1,5 м.

Теплоозерское месторождение безжелезистых подземных вод, участок инфильтрационного группового водозабора ООО «Горное» используется для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения населения п. Теплоозерск и частично для технических нужд цементного завода. Запасы Теплоозерского месторождения безжелезистых подземных вод составляют 10 тыс. м^3/сут по категории «В» (Рис.1.82).

Водозабор линейный располагается в виде ряда на острове в пойменной части долины р. Бира в 50 м от основного русла, состоит из пяти эксплуатационных скважин и одной наблюдательной № 3Н. Водозабор эксплуатирует гравийно-галечниково-валунные отложения с песчаным заполнителем серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта. Природное качество воды водозабора хорошее.

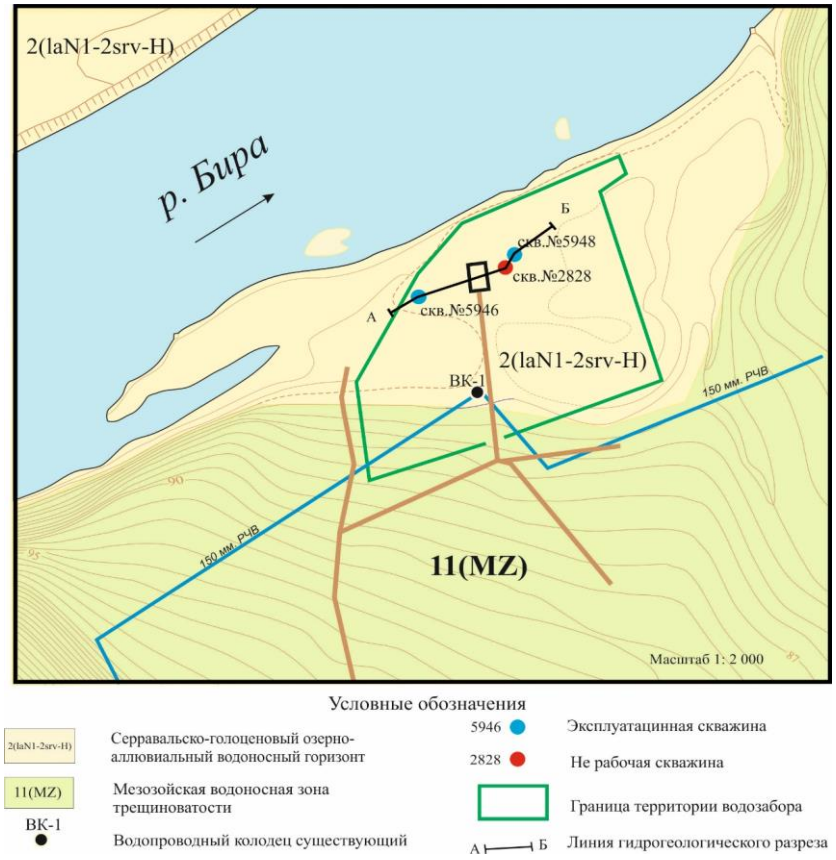


Рис. 1.81 Схема расположения скважин на водозаборе «Сопка»

Среднегодовой водоотбор за 2018 г. составил 2,067 тыс. м^3/сут (2017 г. 2,253 тыс. м^3/сут). Положение уровня в середине ряда линейного водозабора составило:

минимальный в апреле и октябре 4,40 м, 191,2 абс. отм. м. (2017 г. 4,32 м), максимальный в июле 2,1 м, 192,50 абс. отм. м. (2017 г. 2,36 м), годовая амплитуда 1,3 м, при допустимом динамическом уровне с абс. отм 186,5 м (Рис.1.83).

Тунгусское месторождение подземных вод, Центральнотунгусский участок. В 2010 - 2012 гг. производилось строительство пунктов наблюдений за подземными водами в районе Тунгусского месторождения и запроектированного водозабора 1 очереди, производительностью 120-106 тыс. м^3/сут. Была создана сеть пунктов наблюдений за подземными водами, состоящая из 14 кустов наблюдательных скважин (по 3 скважины в кусте на разные глубины).

В 2018 году окончилось строительство 1 очереди водозабора. Добыча воды составила всего 6,43 тыс. м^3/сут. вместо ожидаемых 106-120 тыс м^3/сут (Рис. 1.84). Ожидаемая эффективность внутрипластового обезжелезивания в данных гидрогеологических условиях не подтвердилась (бурная кольматация коллектора на геохимическом барьере и др. причины).

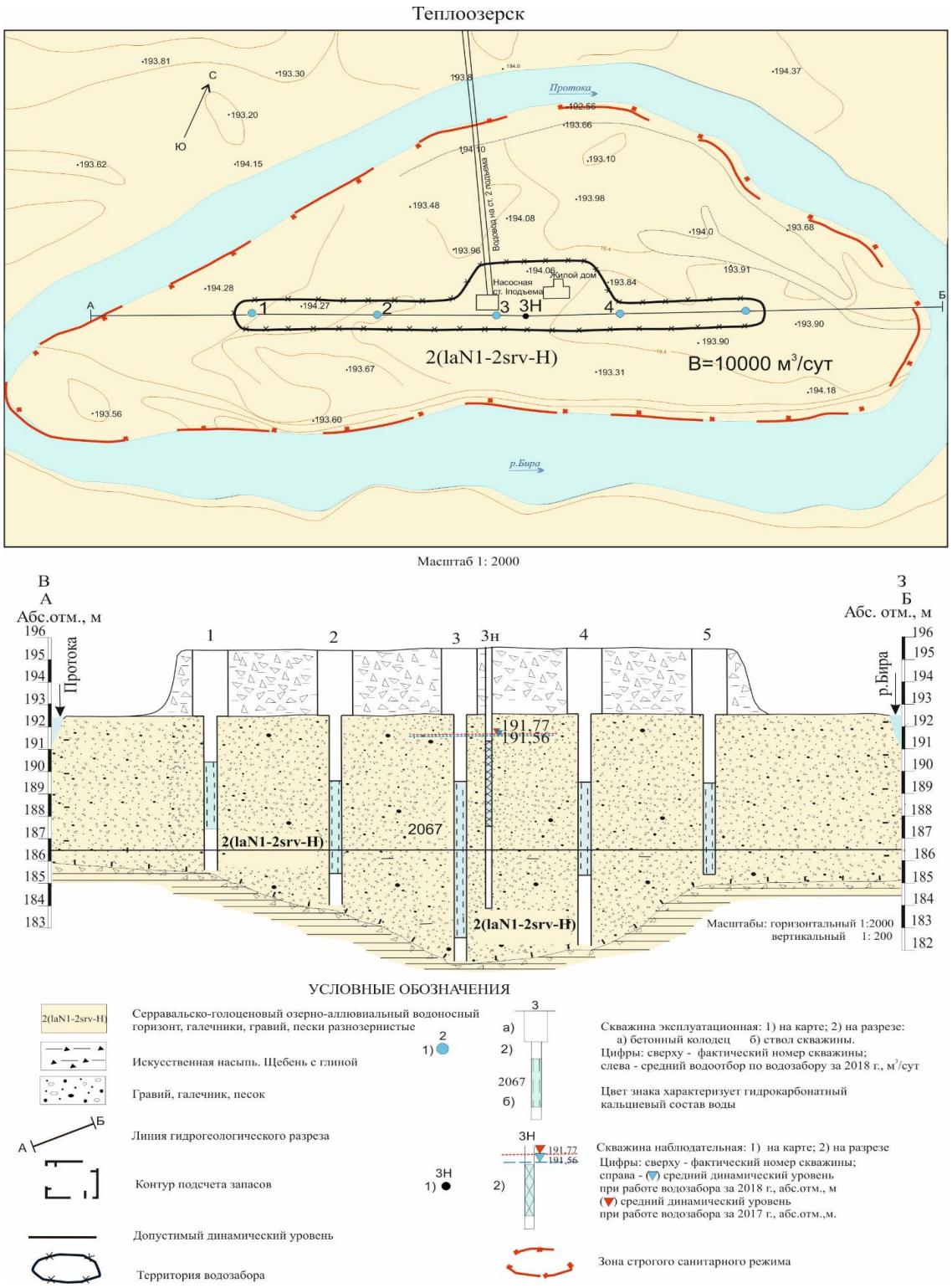


Рис. 1.82 Схема размещения скважин на участке инфильтрационного водозабора Теплоозерского месторождения подземных вод с гидрогеологическим разрезом

Сеть наблюдательных скважин, расположенных вне влияния Тунгусского водозабора, представлена на рисунке 1.85.

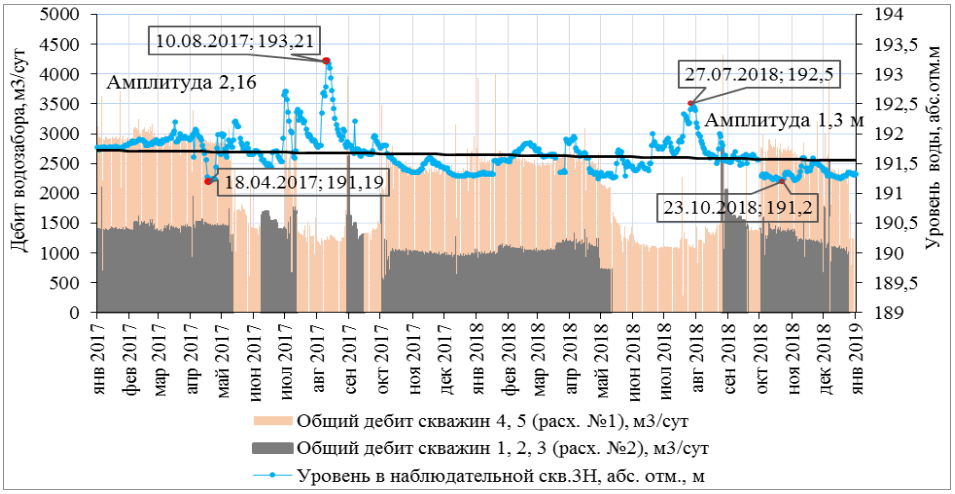


Рис. 1.83 Водоотбор и динамические уровни подземных вод водозабора на Теплоозерском МПВ в 2017 - 2018 гг.

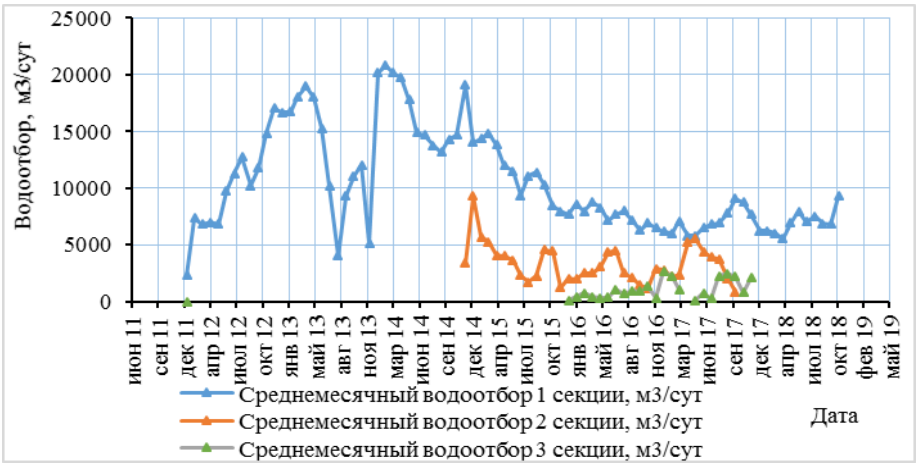


Рис. 1.84 Среднемесячный водоотбор подземных вод при технологической прокачке и откачке в эксплуатационных скважинах 1, 2 и 3 секций водозабора Тунгусского месторождения подземных вод с 2011 по 2018 гг.

В отчетном году в наблюдательных скважинах внешнего мониторинга (естественный режим) в зоне приречного типа режима максимальные амплитуды колебания уровней подземных вод по кусту скважин 1001 составили 4,65 м, куста 1002 3,26 м, куста 1003 1,64 м и куста 1004 1,66 м (в 2017 г. куст 1001 3,98 м, куст 1002 2,41 м, куста 1003 1,34 м и куст 1004 2,32 м). Максимальные амплитуды колебания уровней подземных вод в зоне междуречного режима в наблюдательных скважинах куста 1005 составили 0,56 м, куста 1006 1,89 м, куста 1007 0,93 м и куста 1008 0,94 м (в 2017 г. куст 1005 1,42 м, куст 1006 0,68 м, куст 1007 1,45 м и куст 1008 1,60 м).

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 2018 г. уровни подземных вод в 3 наблюдательных скважинах куста №1151 располагались на отметках 30,78 - 31,8 м (в 2017 г. зафиксированы отметки 31,38 - 31,71 м).

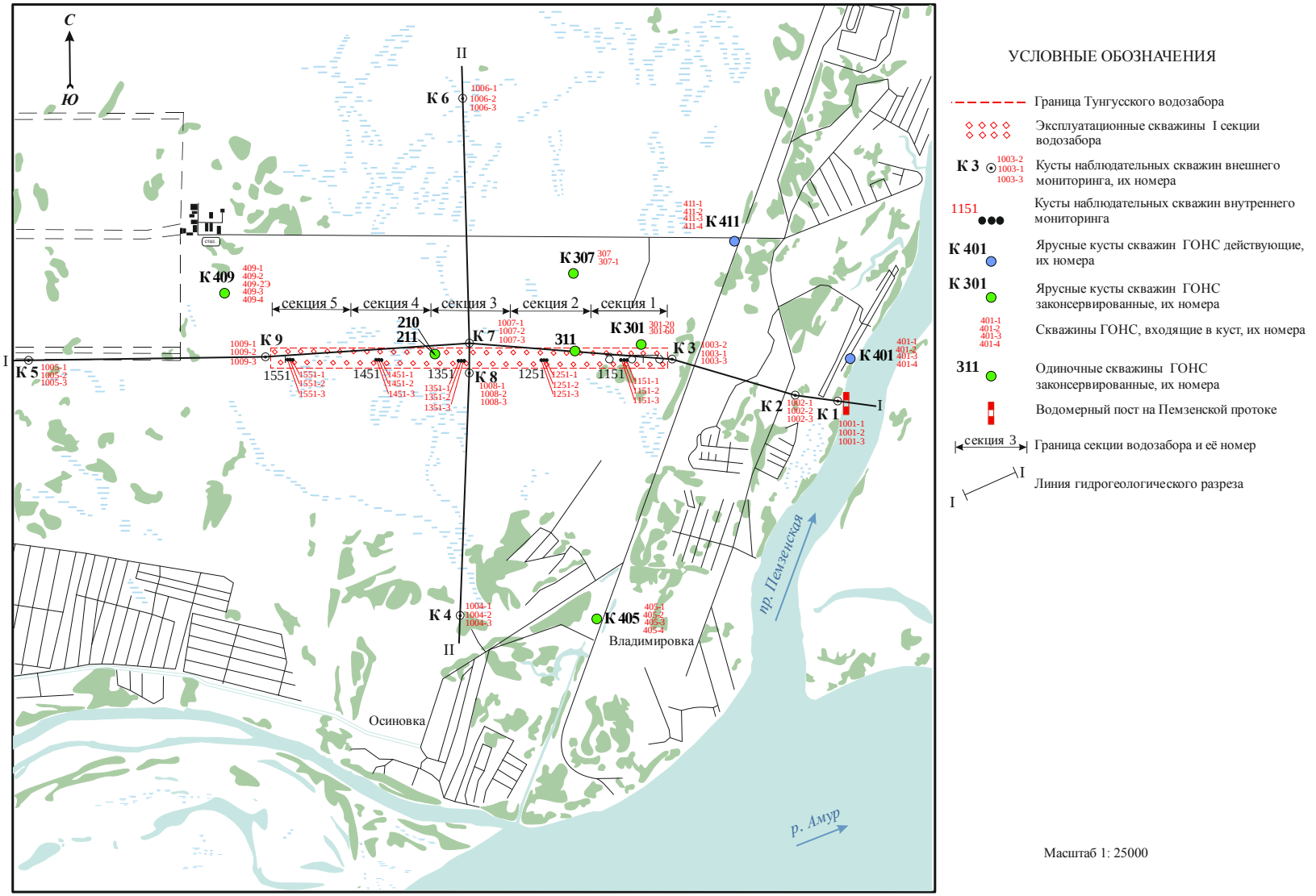


Рис. 1.85 Расположение наблюдательных скважин внешнего, внутреннего мониторинга и водомерного поста в районе Тунгусского месторождения подземных вод

Малохингано-Североамурский гидрогеологический массив, d XII А$_1$

***Палеозойская водоносная зона трещиноватости,* 11(PZ)**

Кимканское месторождение питьевых подземных вод: участки «Известковый» и «Снарский» Запасы составили для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического водоснабжения Кимкано-Сутарского ГОКа 5,6 тыс. м^3/сут по категории "В". Линейный водозабор "Снарский" работает с 2010 г. расположен в долине одноименного ручья. (Рис.1.86).

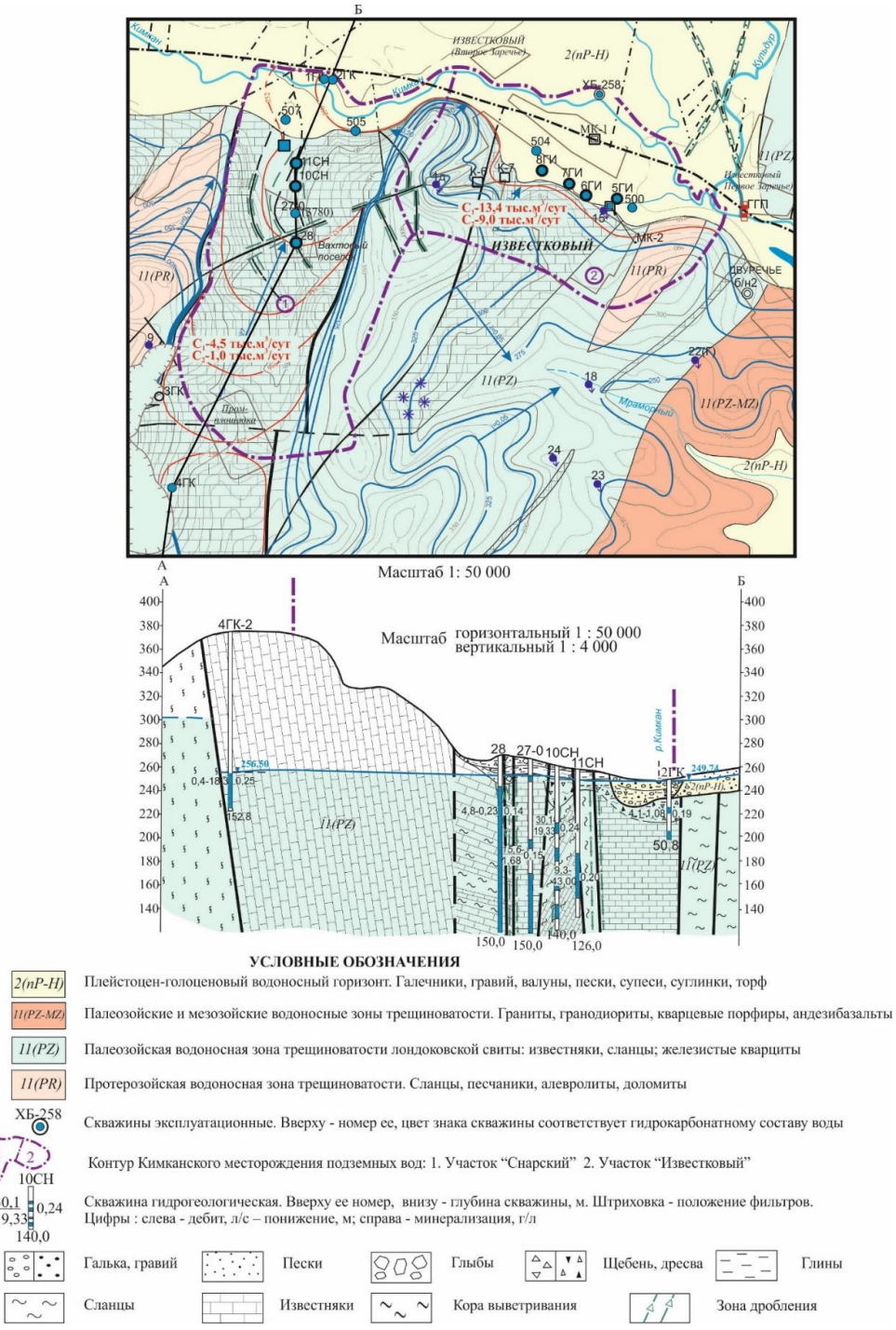


Рис. 1.86 Схематическая гидрогеологическая карта Кимканского месторождения подземных вод с разрезом (водозаборы «Снарский» и «Известковый»)

Водозабор состоит из 3 эксплуатационных скважин (№№9СН, 10СН, 11СН) и одной наблюдательной №3780 глубиной 126-147 м. Водовмещающие породы - закарстованные из-

вестняки. На участке водозабора «Снарский» вода из скважины №11СН используется для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, вода из скважин №9СН и №10СН - для производственно-технического водоснабжения промышленных объектов. Годовые колебания уровней находятся в пределах 0,6 - 1,29 м. Допустимое понижение уровня составляет 87 – 95 м. В отчетном году общая величина водоотбора изменялась от 0,13 до 4,96 тыс. м^3/сут (в 2017 г. от 0,29 до 5,1 тыс. м^3/сут). Наиболее низкий динамический уровень на водозаборе «Снарский» наблюдался 30.10.2018 г. в скважине №10СН на глубине 32 м при водоотборе 2,77 тыс. м^3/сут (в 2017 г. 65,61 м) (Рис. 1.87). В настоящее время участок «Известковый» находится в резерве.

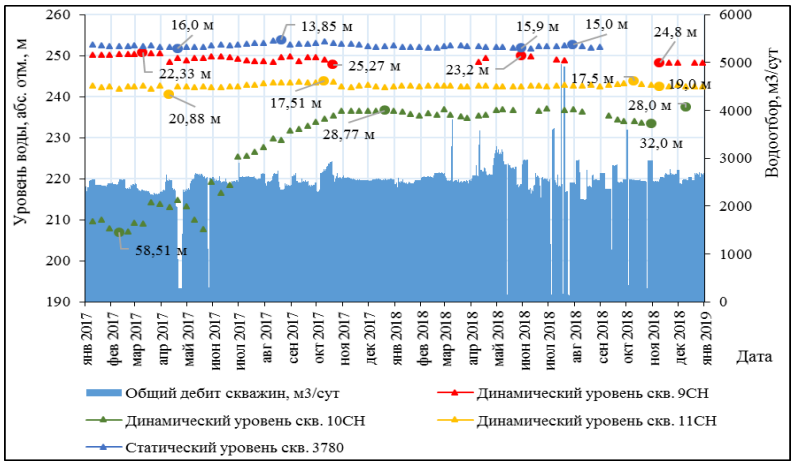
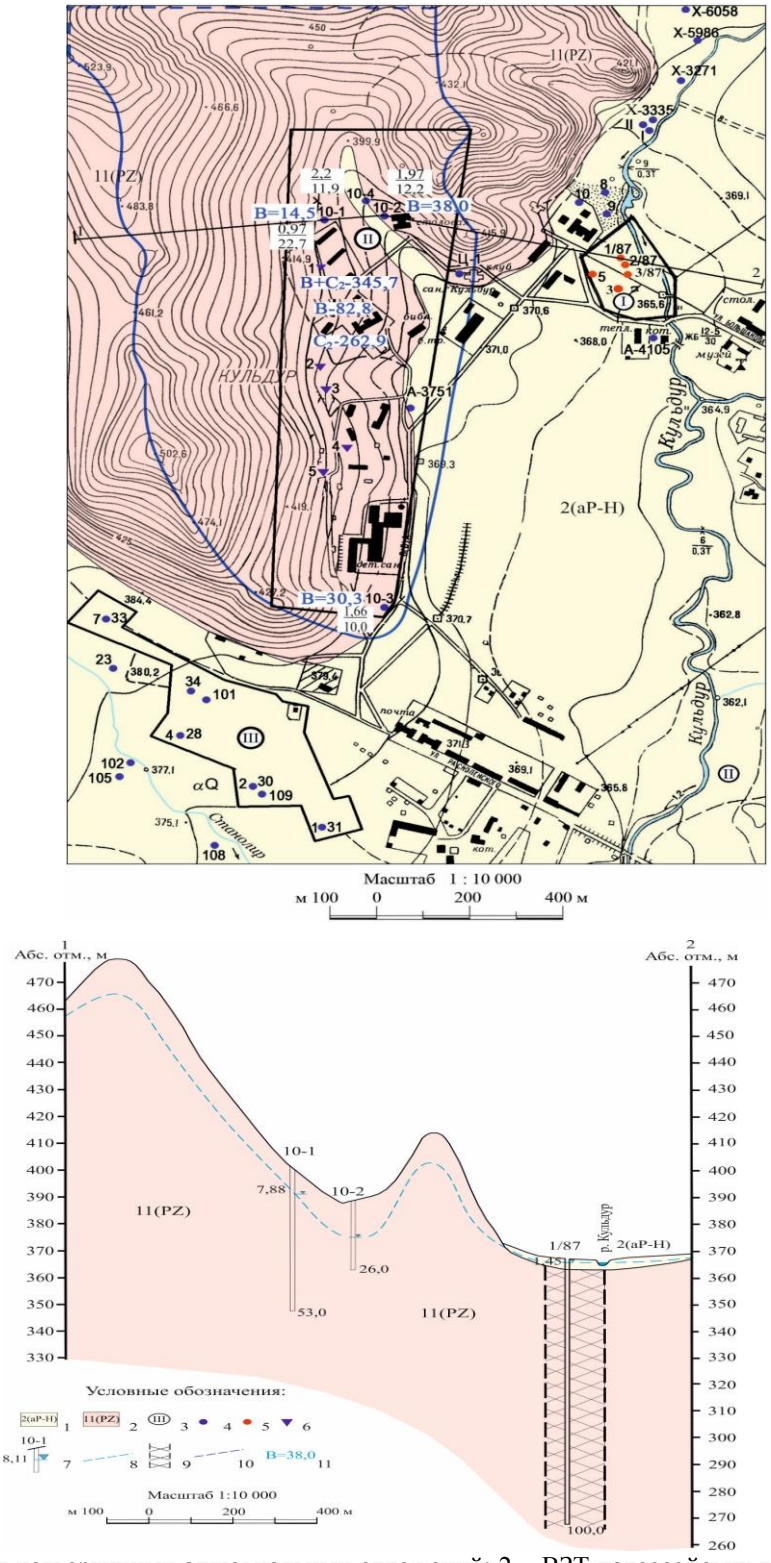


Рис. 1.87 Водоотбор и уровни подземных вод водозабора «Снарский» в 2017-2018 гг. Уровни минимальные и максимальные показаны кружком в метрах

Кульдурское месторождение питьевых подземных вод. Санаторный участок Водозабор состоит из пяти скважин: из которых две эксплуатируются, одна резервная, две оставшихся используются для технических нужд. Запасы питьевых подземных вод утверждены в 2011 г. в количестве 82,8 м^3/сут по категории «В» для водоносной зоны трещиноватости гранитоидов (11(PZ). С 2017 г. в эксплуатации находились 3 скважины 10-1, 10-3 и 10-5 (Рис. 1.88). В 2018 г. общая величина водоотбора изменялась от 0,025 до 0,072 тыс. м^3/сут. При остановке скважин уровень подземных вод устанавливается на глубине 5 – 7 м от поверхности земли, т.е. в пределах естественного уровня. Ниже приведены рисунки, характеризующие зависимость уровня и водоотбора (Рис. 1.37).



1 – водоносный горизонт четвертичных аллювиальных отложений; 2 – ВЗТ палеозойских гранитоидов; 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 2018 г, м, снизу – глубина, м; 8 – минимальный уровень подземных вод за 2018 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.

Рис. 1.88 Схема размещения скважин водозабора питьевых подземных вод Санаторного участка и Кульдурского месторождения термальных вод с разрезом

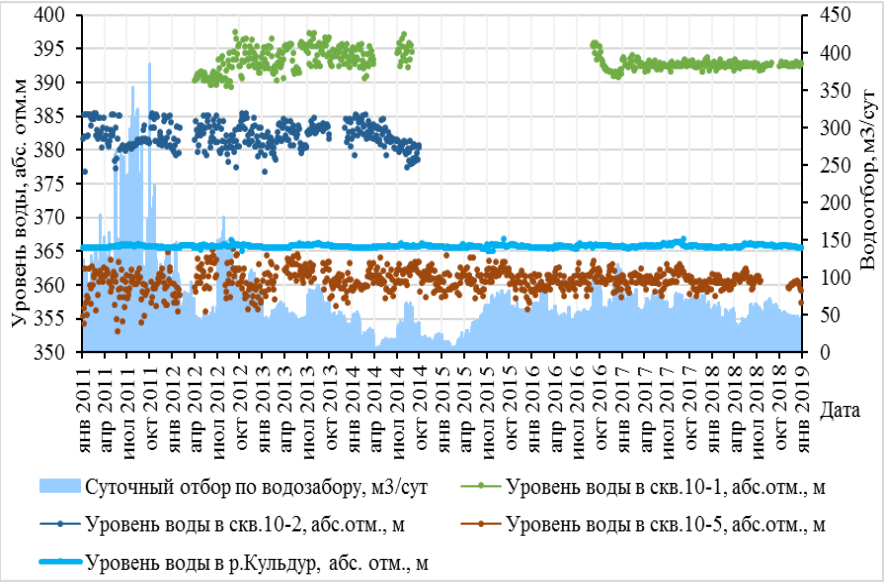


Рис. 1.89 Водоотбор, динамические уровни подземных вод Санаторного участка питьевых подземных вод Кульдурского месторождения в скважинах палеозойской ВЗТ за 2011 - 2018 гг.

Кульдурское месторождение термальных вод. Запасы Кульдурского месторождения термальных вод составляют 1,57 тыс м^3/сут по категории «А». Гидроминеральное хозяйство санатория представлено двумя скважинами 1/87 и 2/87, работающими «самоизливом» в сборную накопительную емкость. Водоотбор осуществляется из трещинно-жильной системы термальных вод палеозойской водоносной зоны трещиноватости, разгружающейся в маломощный аллювий р. Кульдур. Пьезометрический уровень термальных вод устанавливался над поверхностью земли +1,7 м. Количество извлеченной воды на месторождении в 2018 г. составило 1,46 тыс. м^3/сут (в 2017 г. 1,497 тыс. м^3/сут).

В текущем году наинизший динамический уровень термальных вод в эксплуатационных скважинах (1/87 и 2/87) наблюдался в январе-марте на глубине 1,45 - 1,51 м от поверхности пола в павильоне (в январе – декабре 2017 г. 1,49 - 1,53 м). Наивысший уровень зафиксирован в апреле - июне на глубине +0,3 - 0,52 м от поверхности пола в павильоне (в августе 2017 г. 0,41 – 0,49 м).

В 2018 г. в наблюдательных скважинах 3/87, 3 и 5 уровни термальных вод зафиксированы в летний период времени над поверхностью земли: +0,54 м, +0,61 м, +0,34 м соответственно. В зимний период уровень понижается (0,08 м, 0,21 м, 0,14 м от поверхности земли соответственно) (Рис. 90).

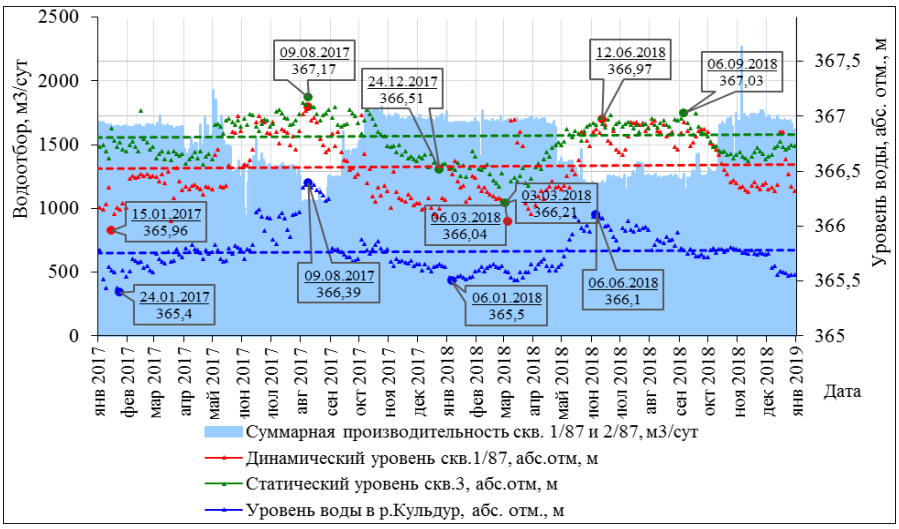


Рис. 1.90 Водоотбор и уровни термальных вод Санаторного участка в 2017-2018 гг. Уровни минимальные и максимальные показаны кружком в метрах

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

1.Режим уровней на участках водозаборов, эксплуатирующих грунтовые воды плейстоцен-голоценового аллювиальнного, а также серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносных горизонтов, обусловлен в основном влиянием сезонности – весенними паводками на реке, количеством атмосферных осадков в теплое время года.

2. Режим уровней водоносной зоны трещиноватости зависит в первую очередь от величины добычи. Признаков истощения водоносной зоны не зафиксировано. Водозаборы работали в устойчивом режиме с водоотбором гораздо ниже установленного лицензионными соглашениями, уровни подземных вод на участках водозаборов не превышали допустимых значений.

3. Устойчивых депрессионных воронок и областей в ЕАО нет, т.к. межпластовые водоносные горизонты не используются.

Камчатский край

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 факторы такие как мощность и состав зоны аэрации, морфология местности и состав водовмещающих образований.

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

Характеристика гидродинамического состояния основных водоносных подразделений ППВ в естественных условиях приводится, в основном, по аналогии с данными предыдущих многолетних наблюдений, когда существовала достаточно разветвленная сеть пунктов (в настоящее время ликвидированы или законсервированы).

Уровни холодных подземных вод, циркулирующих в верхнеплейстоценовых гляциальных и флювиогляциальных отложениях, имеют явно выраженный сезонный характер. Отчётливо просматриваются периоды низкого положения уровня ПВ в весеннюю межень (март - апрель), и их высокого стояния в мае – июле (снеготаяние). Осенняя межень осложняется периодическими незначительными подъемами уровня, связанными с выпадением обильных дождей (Рис.1.91).

Те же закономерности изменения уровней подземных вод присущи и подземным водам в трещинных и трещинно-жильных коллекторах.

На наблюдаемом полигоне «Опытный», расположенном в поле развития голоценового аллювиального водоносного горизонта в пределах второй ЗСО Авачинского водозабора (Елизовское МППВ) характер изменения уровня в годовом цикле иллюстрирует Рис. 1.92.

В аллювиальных водоносных горизонтах, имеющих тесную связь с поверхностными водами, вовремя заторно-зажорных явлений на реках (период ледостава), уровень подземных вод резко повышается за счет питания их речными водами. В это время года может быть зафиксирован абсолютный максимум положения уровня воды 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 достаточно близко к поверхности земли и изменяется от 0,4 до 1,6 м. а в пределах надпойменных и водноледниковых террас глубина залегания уровня варьирует в интервалах 1,5 - 2,3 – 12 – 15 м и более.

Амплитуда годовых колебаний уровня воды изменяется в диапазоне 0,3-2,5 м. Во временном разрезе положение уровней грунтовых вод напрямую зависит от количества, поступающего в водоносный горизонт. питания. В частности, при хорошо проницаемых аллювиальных отложениях, слагающих зону аэрации, кривая положения уровня подземных вод 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 кривой уровня в виде сглаженной пологовыпуклой линии (Рис. 1.91; 1.92).

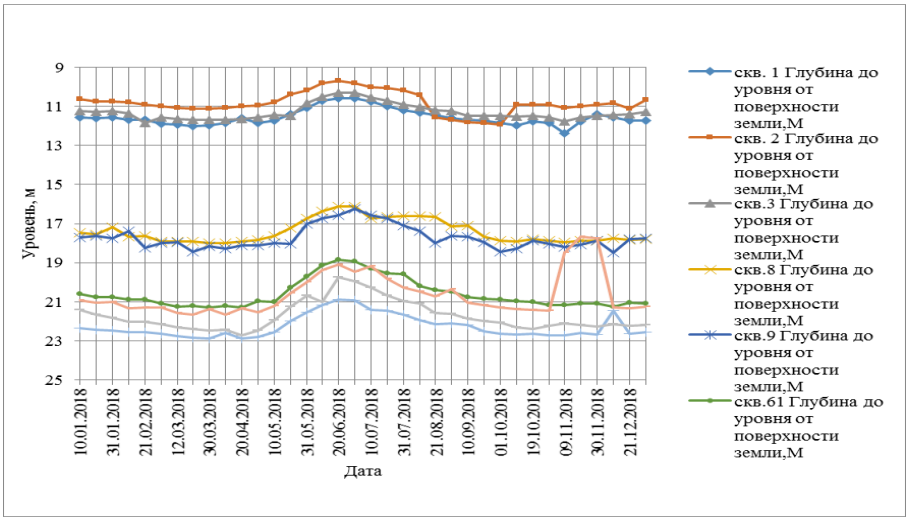


Рис.1.91 Годовой ход уровней подземных вод в водноледниковых, ледниковых отложениях

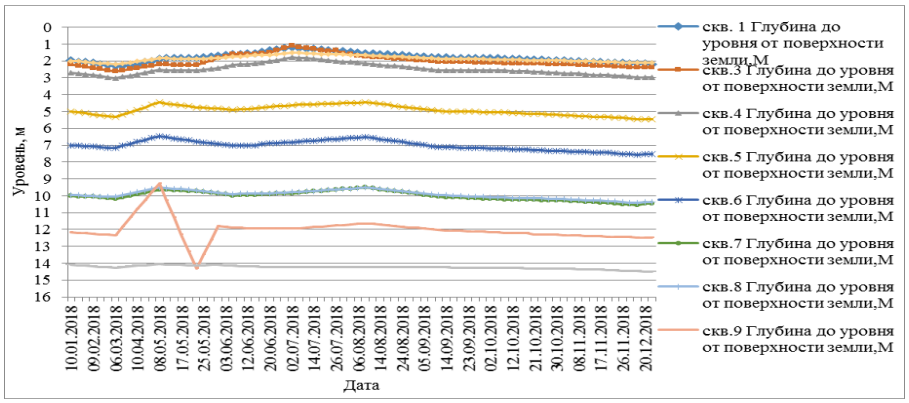


Рис.1.92 Годовой ход уровней подземных вод в аллювиальных отложениях

В условиях нарушенного режима подземных вод, причиной которого является эксплуатация месторождений пресных подземных вод (ППВ) или добыча подземных вод отдельными водозаборами, мониторинг за состоянием подземных вод в настоящее время проводится в весьма ограниченном объеме предприятиями – недропользователями, результаты которых зачастую не корректны и не поддаются интерпретации.

Судя по материалам исследований прошлых лет, гидродинамическое состояние водоносных горизонтов и комплексов на большинстве водозаборов ППВ под влиянием техногенных факторов изменяется весьма незначительно, т.к. ресурсы подземных вод в этих районах многократно превышают величины водоотбора. Кратковременные остановки водозаборов на профилактику, обычно, приводят к 100% стабилизации динамических уровней 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, в первую оче-

редь - глубина их залегания от поверхности земли, формирование депрессионной воронки, зависит и от интенсивности водоотбора.

*Термальные воды***.** Режим термальных подземных вод имеет двойственный характер изменения своих параметров. На участках месторождений термальных вод, где инфильтрационные воды являются основным источником питания подземных термальных вод (каковыми являются почти все наши месторождения), закономерности их режима близки к закономерностям режима пресных холодных подземных вод. Периоды наивысшего и низшего давления определялись, преимущественно, климатическим фактором. Наивысшее их значение фиксировалось в июне или июле, а низшее - в апреле- мае. Режим термальных и минеральных подземных вод, формирующийся в условиях глубинного питания, от природных факторов не зависит.

Из вышеизложенного напрашивается вывод, что в связи с малой величиной водоотбора, изменение гидродинамического состояния ПВ под влиянием техногенных факторов весьма незначительно и не приводит к истощению запасов ПВ.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

Пресные подземные воды. Как указывалось, ранее Камчатский край характеризуется значительными ресурсами пресных подземных вод. Наибольшее количество месторождений подземных вод разведано на юге полуострова, в том числе и самое крупное Елизовское месторождение (Рис. 1.93), которое обеспечивает пресной водой 75% населения края. Расположено оно на северной окраине г. Елизово, на правобережной террасе в среднем течении р. Авача, в пределах Восточно-Камчатского ГМ (структура III-го порядка). Эксплуатируется месторождение с 1976 г. и продолжается до настоящего времени в непрерывном круглосуточном режиме. После переоценки в 1991 г запасы его составили 207,3 тыс. м^3/сут. Средняя величина водоотбора до 2000 гг. 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 и в среднем составил 32010,5 тыс. м^3/год или 87,7 тыс. м^3/сут, что составляет 42% от оцененных запасов месторождения. Режим работы эксплуатационных скважин во времени 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 (№№ 1,10, 24), работа которых в месяц достигает 80-100% при производительности 9 – 10,5 тыс. м^3/сут. Остальные скважины водозабора работают 30-50% в месяц с производительностью 6,5 - 7 тыс. м^3/сут. В теплый период года суммарная производительность водоза-

бора падает, относительное внутри месячное время работы практически всех скважин не превышает 40-50%.

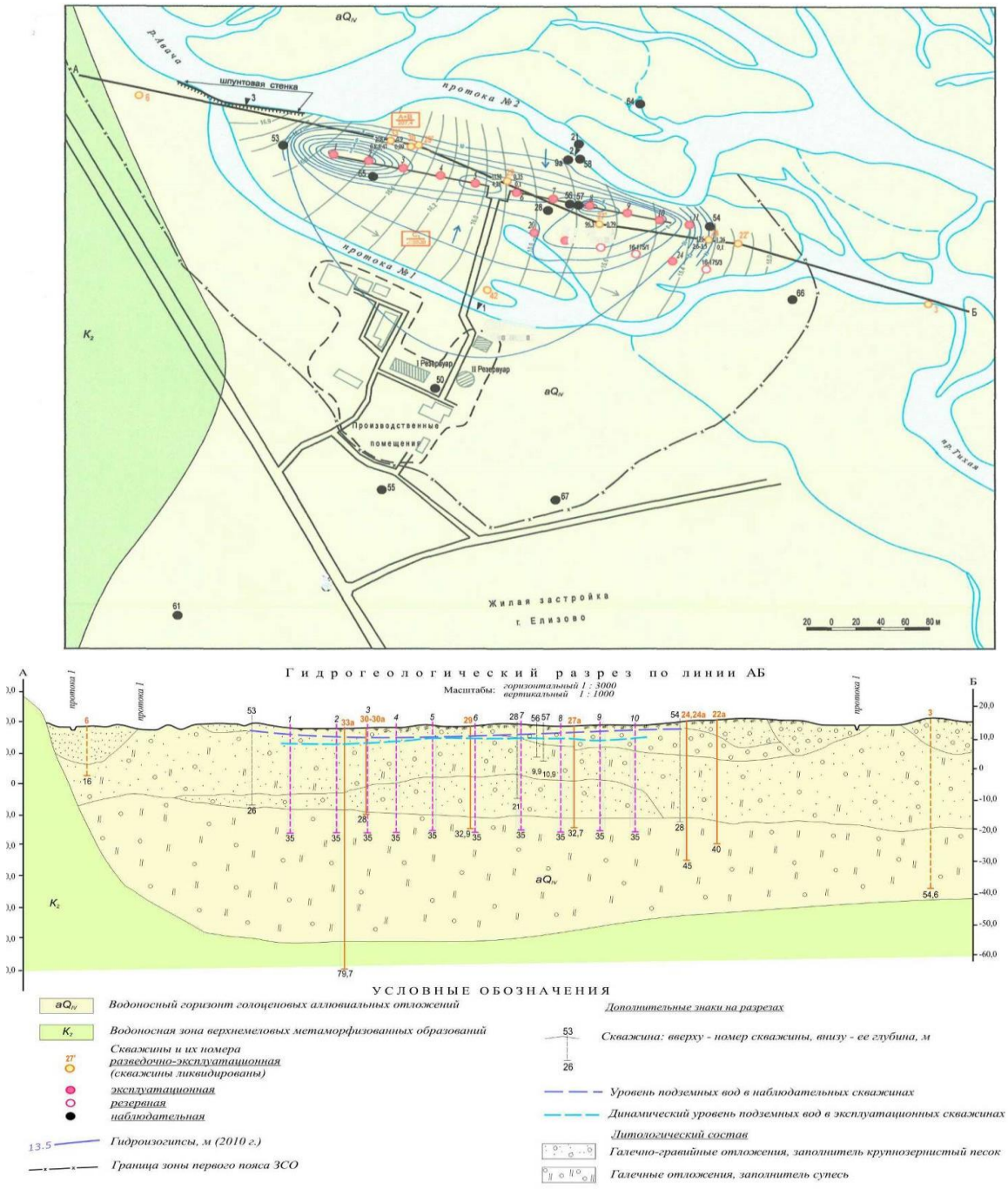


Рис. 1.93 Схематическая карта Елизовского водозабора с разрезом

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, так и с режимом работы. отдельных скважин водозабора (Рис. 1.94).
2. Максимальные уровни подземных вод характерны для летнего (июнь) и зимнего (январь – февраль) периодов.
3. Летний максимум связан с подъемом уровней поверхностных вод р. Авача за счет снеготаяния, а зимний с их подъемом за счет ледового подпора.
4. Устойчивые сезонные минимальные уровни характерны для весеннего (апрель-май) и осеннего (октябрь-ноябрь) периодов.

В меженный период уровень подземных вод в наблюдательных скважинах обычно ниже уровня поверхностных вод на 2 м и более, в период половодья (июнь) уровни максимальные, происходит подъем в скважинах на 0,5-1,0 м. Наиболее низкие уровни подземных вод на восточном фланге водозабора (скв 66), а наиболее высокие на западном фланге водозабора (скв. 53), где в отдельные периоды уровни подземных вод оказываются даже выше уровня воды в реке.

Годовые амплитуды изменения уровней в 2017-2018 гг. по наблюдательным скважинам практически не изменились и в среднем составили от 0,5 до 2,4 м. Те же закономерности годового изменения уровней подземных вод, осложненные неравномерным режимом водоотбора, прослеживаются и в водозаборных скважинах (Рис.1.95). Максимальные уровни в центре, так как в основном нагруженны были скважины западного и восточного флангов МПВ, минимальные уровни подземных вод отмечались во время работы скважин. По большинству эксплуатационных скважин водозабора максимальные величины понижений уровня, в среднем составляли 3,5 – 6,8 м (26-50% от допустимых значений).

При полной остановке водозабора, которая ежегодно производится для выполнения ремонтно-профилактических работ на 1 - 2 сут, наблюдается достаточно быстрое восстановление уровней подземных вод во всех скважинах (эксплуатационных и наблюдательных), что свидетельствует о хороших условиях взаимосвязи подземных и поверхностных вод.

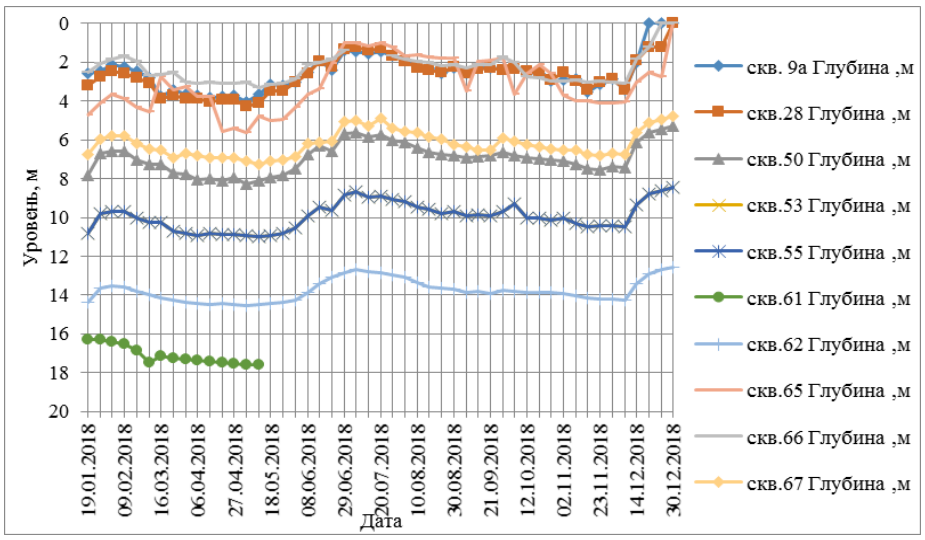


Рис. 1.94 Изменение уровней в наблюдательных скважинах Авачинского водозабора в 2018 г.

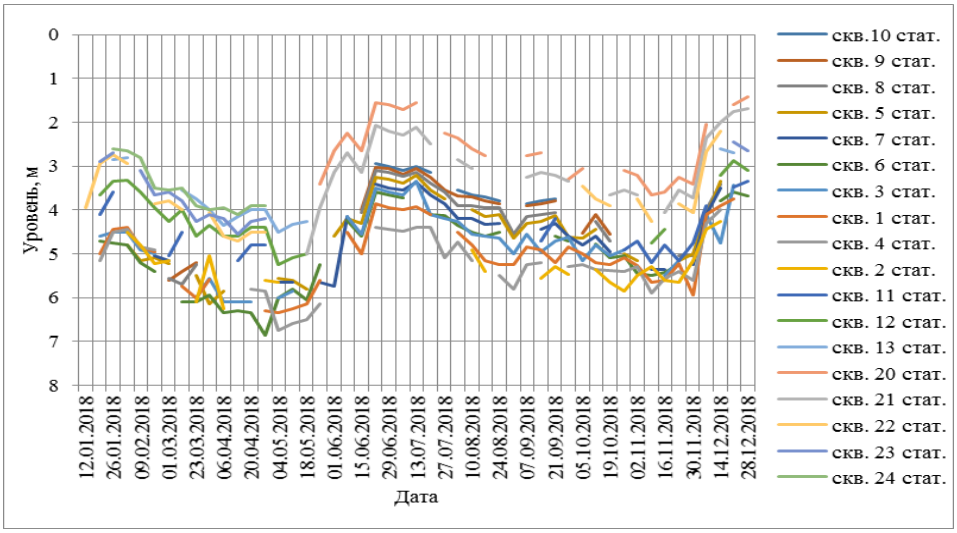


Рис. 1.95 Годовой ход уровней в эксплуатационных скважинах Авачинского водозабора в 2018 г.

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 8,1 - 9,3м.

Установлено, что питание подземных вод аллювиального горизонта за счет поверхностных вод р. Авача и ее проток происходит круглогодично, а формирование неоднозначных и изменчивых во времени условий взаимосвязи подземных и поверхностных вод на территории Елизовского месторождения в значительной мере зависит от крайне нестабильного гидрологического режима проток р. Авача.

Таким образом, на площади Елизовского месторождения сформировался близкий к стационарному, нарушенный многолетней эксплуатацией, гидрогеодинамический режим по-

тока подземных вод, при котором питание подземных вод определяется гидрологическим режимом р. Авача и ее проток и климатическими факторами.

Существующая воронка депрессии во время остановки водозабора заполняется через 10-12 часов почти полностью. В таких условиях долговременных изменений температуры воды и её химического состава не происходит, а потому данному месторождению, при соблюдении самых минимальных требований по эксплуатации, не грозит истощение запасов ПВ или снижение их качества. В районах разведанных месторождений ППВ отсутствуют водозаборы, где наблюдается истощение их запасов.

Термальные воды. Из всех эксплуатируемых месторождений теплоэнергетических вод наибольшая техногенная нагрузка наблюдается на Паратунском месторождении термальных вод, где добывается 100% термальной воды от утвержденных запасов. Большая часть месторождения эксплуатируется в фонтанном режиме. В отдельные периоды, особенно зимой, когда величина водоотбора достигает максимума, добыча, хоть и незначительно, но может превышать величину утвержденных запасов. При отсутствии наблюдений за давлением на устье скважин неизвестно, как влияет этот факт на гидродинамические характеристики. Но, по наличию избыточного давления в эксплуатируемых скважинах в период интенсивного водоотбора и по аналогии прошлых лет, превышение добычи подземных вод над утвержденными запасами, вероятно, значительных изменений в гидродинамических параметрах не вызывает.

Анализируя данные мониторинга прошлых лет, можно сделать следующие **выводы:**

1. Так как Паратунское месторождение термальных вод по структурным признакам относится к тектоническому типу, преимущественно с инфильтрационным водным питанием, гидродинамические характеристики имеют прямую тесную связь с климатом, а именно: температурой воздуха, величиной выпавших атмосферных осадков, как в твердой, так и в жидкой фазах, интенсивностью питания;
2. Влияние величины водоотбора на давление по имеющимся данным прошлых лет установить невозможно из-за эпизодического характера наблюдений;
3. Диапазон изменения давления 0,1 – 0,4 ати характерен для скважин с избыточным напором до 1,0 ати. В скважинах с давлением 1,1 – 4,0 ати напор изменяется в пределах 0,8-1,0 ати.

Сахалинская область

На территории Сахалинской области мониторинг подземных вод производится в пределах двух гидрогеологических природных систем I порядка - это Сахалинская (о.Сахалин) и Курильская (Курильские острова) сложные гидрогеологические складчатые области.

В пределах Сахалинской СГСО наиболее антропогенно нагруженными в части эксплуатации и возможного загрязнения подземных вод являются площади Северо-

Сахалинского ПАБ (Охинский; Ногликский адм. районы); Поронайский МАБ; (Поронайский и Тымовский адм. районы); Сусунайский МАБ (Долинский, Анивский, Корсаковский адм. районы и г. Южно – Сахалинск). Поэтому для о. Сахалин основными объектами мониторинга являются распространенные в пределах этих структур водоносные горизонты, залегающие в интервале глубин до 150 м. По этим горизонтам контролируются участки их распространения, где имеются те или иные отклонения от естественного режима. Кроме того в пределах Сахалинской СГСО точечно изучается ненарушенный режим горизонтов, залегающих в интервалах глубин 400 – 700 м.

Курильская СГСО на более мелкие гидрогеологические структуры не подразделяется.

Основная антропогенная нагрузка всех типов в пределах Курильской ГСО (за исключением эксплуатируемых месторождений термальных вод) приходится на территории, прилегающие к наиболее крупным населенным пунктам (районным центрам) – ПГТ Южно – Курильск (о. Кунашир, Южно – Курильский адм. район), ПГТ Курильск (о.Итуруп, Курильский адм. район) и ПГТ Северо – Курильск (о. Парамушир, Северо – Курильский адм. район). Поэтому для Курильских островов основными объектами мониторинга являются распространенные в районе этих населенных пунктов водоносные горизонты, залегающие в интервале глубин до 150 м. Кроме того в пределах Курильской СГСО точечно контролируется ненарушенный режим горизонтов, залегающих в интервалах глубин 400 – 700 м.

По состоянию на 2018 г. действующая государственная опорная наблюдательная сеть федерального значения имеется в Северо-Сахалинском, Поронайском, Татарском, Сусунайском артезианских бассейнах, а также в Курильской сложной гидрогеологической складчатой области.

Сеть представлена 30 наблюдательными скважинами. Из 30 скважин 10 рассредоточены по всем вышеперечисленным гидрогеологическим структурам и предназначены для изучения гидрогеодеформационного поля. Скважины глубокие, ориентированы на водоносные горизонты с глубиной залегания от 400 до 700 м.

Остальные 20 скважин сконцентрированы в пределах Сусунайского артезианского бассейна. При этом 10 скважин, используемых для изучения гидрогеодеформационного поля и характеризуют ненарушенный режим глубоко залегающих горизонтов (не эксплуатируются, информация представляет научный интерес). Другие 20 скважин ориентированы на основные водоносные горизонты, распространенные (и используемые для водоснабжения) в Сусунайском артезианском бассейне в интервале глубин до 150 м. Из этих 20 скважин на 10 проводится изучение ненарушенного режима в пределах «фоновых участков», а 10 контролируют состояния подземных вод в пределах двух устойчивых очагов загрязнения: поликомпонентного (район ТЭЦ 1) и углеводородного (район п. Сокол).

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, Анивский, 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.

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 2 скважинами на участке ненарушенного режима и 8 - в пределах очага загрязнения;
- *Водоносный верхненеоплейстоценовый озерно – аллювиальный горизонт (laQ* $_{III}$*)* - имеется 3 скважины, в том числе 2 скважины на участке ненарушенного режима и 1 - в пределах очага загрязнения;
- *Относительно водоупорный олигоцен – нижнемиоценовый горизонт 4 (*P_3 - N_1*)* – изучается одной скважиной в условиях ненарушенного режима.

Глубоко залегающие части (400 – 700 м) трех водоносных горизонтов и комплексов, находящихся в ненарушенных естественных условиях, это:

- *верхнемиоцен-плиоценовый водоносный комплекс 2(*N_{1-2}*)* – контролируется на о.Сахалин одной скважиной в пределах Сусунайского МАБ в районе г. Южно – Сахалинска; тремя скважинами в пределах Поронайского МАБ и Татарского ПАБ в районах п. Белое, г. Красногорск и п. Яблочное. На о. Парамушир контролируется одной скважиной в районе ПГТ Северо – Курильск.

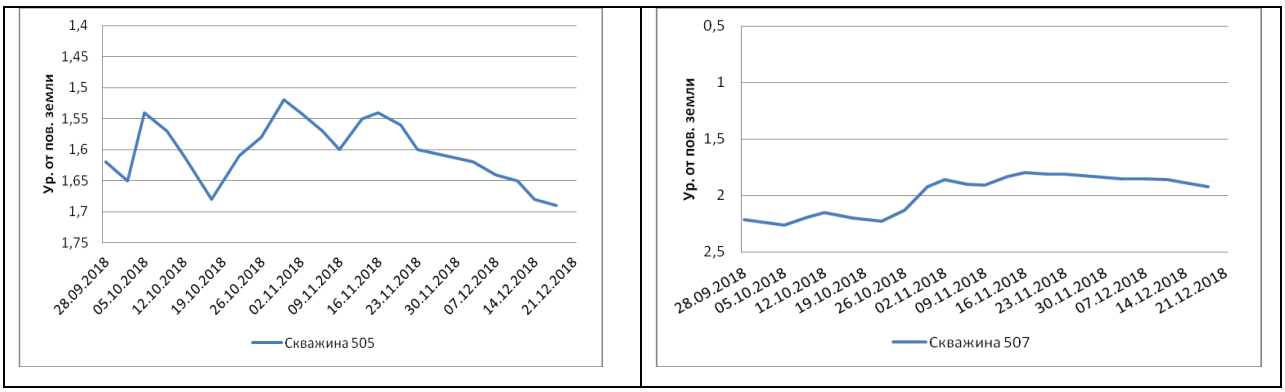
- *верхнеплиоцен-эоплейстоценовый водоносный комплекс 2(N_{2-E})* – каптируемый на о.Сахалин 2 скважинами в пределах Охинского ПАБ и Поронайского МАБ в районах г.Оха и п. Майское соответственно;
- *водоносный комплекс верхнеплиоценовых отложений 2(N_2)* – наблюдается на о. Итуруп 1 скважиной в районе ПГТ Курильск; водоносный комплекс неогеновых отложений (N) – изучается на о. Кунашир 1 скважиной в районе ПГТ Южно – Курильск;

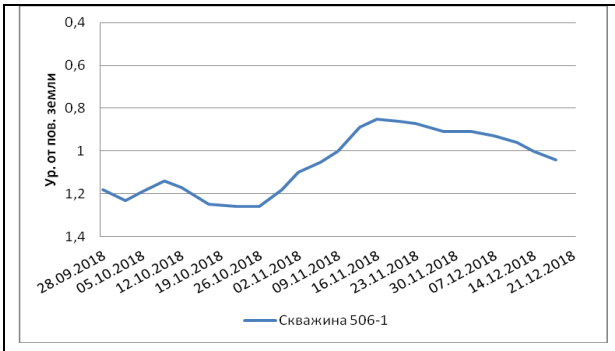
Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

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

В течение периода наблюдений 2018 года за ненарушенным и слабонарушенным уровенным и температурным режимом подземных вод по 10 скважинам Сусунайского регионального створа никаких аномалий не выявлено. Ниже приведены основные графики поведения уровня в скважинах в 2018 г. (Рис. .1.96). Уровни по всем скважинам находились в пределах диапазона глубин наблюдений прошлых лет. Характер их колебаний соответствовал типу контролируемого режима и глубине залегания контролируемого горизонта, метеороологическим факторам.

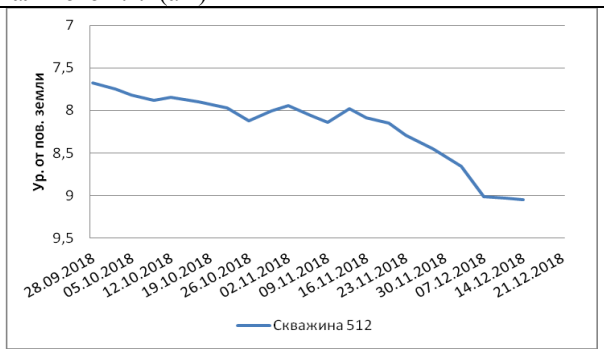
Как видно из рисунка 1.96. по всем скважинам контролирующим приречный уровенный режим первого от поверхности водоносного горизонта просматриваются два явных экстремума – пик летней межени (конец сентября); пик осеннего дождевого паводка (последняя декада ноября) и далее плавный переход на зимнюю межень. График изменения уровня в условиях склонового режима имеет достаточно типичную форму для подобных условий залегания и питания горизонта. Температура подземных вод, измеренная в течении периода наблюдений 2018 года по скважинам Сусунайского створа, изменялась от 6,4 до 7,1 ^{0} С. За диапазон, определенный наблюдениями прошлых лет, она не выходит.





Уровни грунтовых вод в скважинах глубиной 5-12 м, контролирующих приречный режим голоценового аллювиального в.г.2(aH)

Уровени грунтовых вод в скважине в скважине глубиной 74 м, контролирующей приречный режим верхненеоплейстоцен – голоценового аллювиально – пролювиального в.г. (apIII-H)



Уровни грунтовых вод в скважине глубиной 15 м, контролирующих склоновый режим первого от поверхности водоносного пласта верхненеоплейстоцен – голоценового аллювиально – пролювиального водоносного горизонта (apIII-H)

Рис. 1.96 Характер поведения уровней подземных вод в скважинах ГОНС

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

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. В 2018 г. было обследовано 10 водозаборов. Результаты обследования приведены в таблице 1.29. Обследования водозаборов в 2018 г. проводились в ноябре -декабре 2018 г.

Таблица 1.29

Перечень водозаборов, обследованных в 2018 г.

№ п/п	Наименование водозабора (эксплуатируемые скважины)	Административное местоположение	Владелец (недропользователь)	Количество скважин на водозаборе (в скобках работающих)	Дата обследования №пробы при обследовании
1	Водозабор "Аральский", линейный, (скв.62,57)	Углегорский район, с. Краснополье	МУП "ЖКХ Углегорского горного округа"	4(2)	11.12.2018 №4 (ОХА,НП,МК)

Окончание таблицы 1.29

2	Водозабор "Ольшанка" (№191)	Углегорский район, на восточной окраине с. Ольшанка	МУП "ЖКХ Углегорского горного округа"	1(1)	11.12.2018 №5 (СХА,МК)
3	водозабор "Тарасовка"(скв. №167/17)	Углегорский район, с. Краснополье	ООО "Солнцевский угольный разрез"	3 (1)	12.12.2018 №6 (СХА,МК)
4	Водозабор "Восточно-холмский", одиночный, (скв.№ 0116ГБ)	Холмский район, г. Холмск	"РКЗ Лаперуз"	1(1)	22.11.2018 №1в/з (ОХА,НП,МК)
5	Водозабор "Кострома" площадной (скв. №№1,2)	Холмский район, с.Костромское	МУП "Тепло""	4(2)	04.12.2018 №3 (ОХА,НП,МК)
6	водозабор "Красноярский"(скв.№1)	Холмский район, г. Холмск	КФК "Адамян М.Т".	1(1)	20.11.2018 не работает
7	водозабор "Чайка""(скв.№912а)	Холмский район, п.Пионеры.	ОГАУ "Центр МСР "Чайка"	1(1)	22.11.2018 №2(ОХА,НП,МК)
8	водозабор "Сибирякова Падьй" (скв.№ 174 – 80 и 175 – 80)	Александровск – Сахалинский район, С. Михайловка	ООО «Водоканалремстрой»	2 (1)	19.12.2018 №8 (СХА,МК)
9	водозабор "Александровский" (скв.№ 1)	Александровск – Сахалинский район, г. Александровск Сахалинский	ООО «Водоканалремстрой»	1(1)	20.12.2018 № 7 (ОХА,НП,МК)
10	водозабор «Восточно - Ильинский»	Томаринский район, п. Ильинское	ЗАО «Тепло»	1 (1)	25.12.2018 № 9 (СХА,МК)

Все обследованные водозаборы работают согласно выданным лицензиям, относятся к малодебитным, так как фактический водоотбор (10 - 50 $м^3$/сут) значительно меньше разрешенного лицензиией. Там, где водозабор имеет несколько эксплуатационных скважин работает обычно одна, редко 2. Запасы не утверждались, хотя в лицензионных соглашениях это указывается. ЗСО организованы на всех водозаборах согласно утвержденным проектам. На участках действующих водозаборов признаков истощения подземных вод не наблюдалось.

Наиболее «нагружена» эксплуатацией подземных вод северная часть г. 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.

Ниже приводится краткая характеристика эксплуатации наиболее крупного водозабора «Луговое» с утвержденными запасами 50 тыс. $м^3$/сут (Протокол ТКЗ №123) питающего г. Южно-Сахалинск.

Водозабор Луговое расположен в центральной части Сусунайской долины (Сусунайского 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 (ар E_{II}-Q_I)-«**нижний»** и перекрывающий его верхненеоплейстоценовый озерно–аллювиальный относительно водоупорный горизонт (La Q_{III})-«**верхний**».

Нижний горизонт эксплуатируется 43 скважинами глубиной 120–180 м и на него приходится 99% эксплуатационной нагрузки. Верхний горизонт эксплуатируется 2 скважинами глубиной 55 – 60 м, на него падает не более 1 % от эксплуатационной нагрузки. Среднегодовая производительность по водозабору составляет 30-33 тыс. $м^3$/сут. (в 2018 32,4 тыс. $м^3$/сут).

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

При установленной средней эксплуатационной нагрузке и без превышения допустимых понижений уровней, истощения запасов в пределах участка водозабора не наблюдается.

Кроме водозабора «Луговое» в водоснабжении участвует водозабор аэропорта г. 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, 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 342,6 $м^3$/сут. При работе с такой производительностью динамические уровни в эксплуатационных скважинах находятся не глубже 18-20 м, что при общей мощности горизонта 45 м вполне допустимо, и истощения запасов подземных вод участка при этом не наблюдается.

Нарушенное состояние подземных вод оценивалось по расположенному в центре Сусунайского артезианского бассейна (наиболее антропогенно нагружен) водозабору «Красносельский» Южно-Сахалинскому месторождения подземных вод.

Водозабор "Красносельский" – один из крупнейших в Сахалинской области водозабор подземных вод для технического водоснабжения Южно-Сахалинской ТЭЦ 1. Подсчет запасов проводился для скважин (14 скв.) линейного ряда глубиной 150 м. Эксплуатационные запасы

подземных вод по водозаборному участку утверждены Сахалинской ТКЗ в 2006 году. (Протокол N 176 от 19.12.2006 г.) в количестве 13,3 тыс. $м^3$/сут. по категориям А + В (соответственно 6,8 и 6,5 тыс.$м^3$/сут.). Среднегодовой водоотбор в 2018 г. составил 10,3 тыс. $м^3$/сут, в предыдущем году производительность водозабора была выше на 0,8 тыс. $м^3$/сут.

Водозабор «Красносельский» начал эксплуатироваться с 1981 года, количество эксплуатационных скважин составляло 10. Глубина скважин не превышала 60 метров и каптировали они верхненеоплейстоценовый озерно – аллювиальный водоносный горизонт 2(laQ_{III}) ("верхний").

В конце 80-х начале 90-х годов прошлого века из-за острой нехватки воды, срезки уровня в эксплуатационных скважинах, изменения в сторону ухудшения, химического состава подземных вод водозабор «Красносельский» стал постепенно переходить на каптаж подстилающего верхненеоплейстоценовый озерно – аллювиальный водоносный горизонт 2(laQ_{III}) эоплейстоцен–нижненеоплейстоценового аллювиально пролювиального водоносного горизонта 2 ($арE_{II}Q_I$) **("нижний")**. Начиная с 1992 года, вблизи существующих павильонов, бурились новые скважины глубиной до 150 метров с установкой рабочей части фильтра ниже 60 метров от поверхности земли т.е в "нижнем" интервале водоносного горизонта.

В настоящее время все скважины водозабора, находящиеся в эксплуатации (их 14), имеют глубину около 150 м и ориентированы на эоплейстоцен–нижненеоплейстоценовый аллювиально пролювиальный водоносный горизонт ("нижний"). 2 ($арE_{II}Q_I$). Начиная с 2006 года, водозабор переведен на каптаж только нижней части водоносного горизонта.

С расширением водозабора на север и на юг и изменением интервалов каптажа водоносных горизонтов возникла необходимость в увеличении и числа мониторинговых скважин. До 1992 года их было 3: №100 (гл. 55 м); №101 (гл. 30 м) и №101 б (гл. 53 м) затем дополнительно было пробурено еще 3 сквжины одна из них до 80 м (скв.1560) но с фильтровой частью в верхнем интервале. В 1994 году еще была пробурена скважина 1578 глубиной 150 метров с установкой фильтров на "нижний" водоносный горизонт. В 1995 году практически по середине между водозаборами «Луговое» и «Красносельский», был пробурен пьезометрический куст скважин 1592, 1593, и 1595 глубиной 150, 80 и 50 метров, соответственно. С 2008 года производятся наблюдения за уровнем подземных вод по скважине №1217 ранее предназначенной только для гидрохимического наблюдения за состоянием подземных вод вблизи гидрозолоотвалов ТЭЦ-1. Для уровенного мониторинга частично задействованы скважины, эксплуатировавшие верхний водоносный горизонт.

В настоящие время сложилась следующая ситуация: на самом водозаборе практически нет ни одной наблюдательной скважины за исключением скв. 1578 и 1592 оборудованных для наблюдений за подземными водами в каптируемом "нижнем" интервале. (Рис. 1.97).

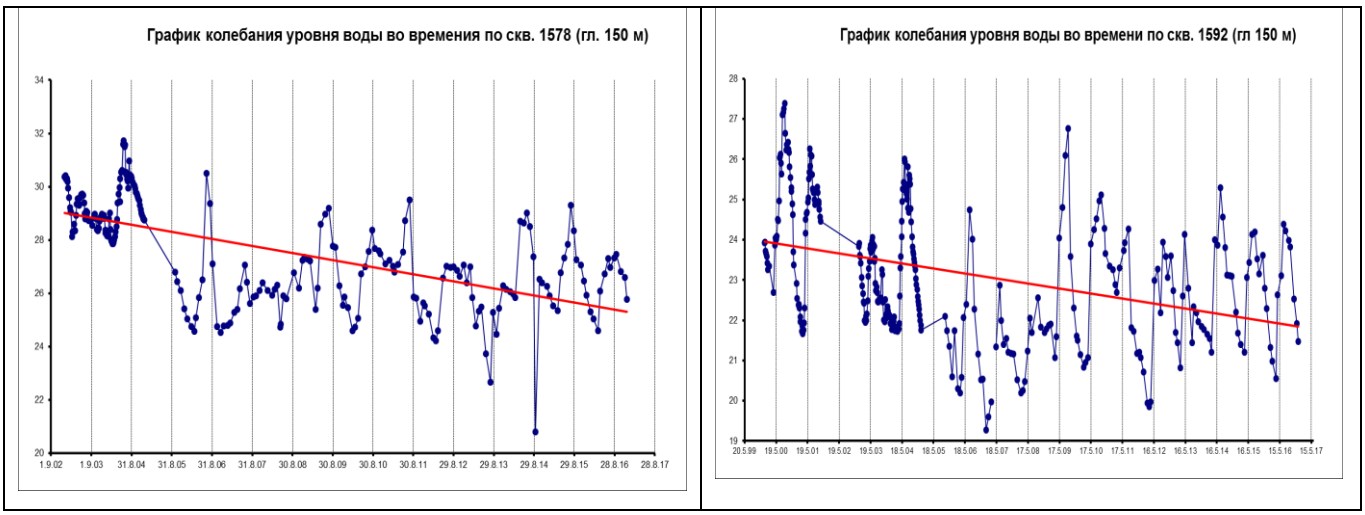


Рис. 1.97 Изменение уровня в наблюдательных скважинах1578 и 1592 (куст) участка недр «Красносельский» за многолетний период (нижний интервал)

Все другие наблюдательные скважины, расположенные на территории водозабора оценивающие гидродинамическую и гидрохимическую ситуацию в верхнем относительно водоупорном горизонте, не дают представления о том, что происходит в нижнем горизонте. На рисунке 1.98 приведены графики наблюдений за уровнем в верхнем водоносном горизонте по некоторым наблюдательным скважинам за многолетний период.

Отсутствие наблюдательных скважин в удалении от водозабора не позволяют изучить гидродинамическую обстановку вокруг водозабора.

В целом же о состоянии подземных вод на водозаборе «Красносельский» ориентировочно можно судить по результатам режимных наблюдений за уровнем подземных вод в наблюдательных скважинах (согласно 4ЛС 2018 г. наблюдения ведутся по 20 скважинам).

График колебания уровня воды во времени по скв. 1217 (гл. 134,75 м)

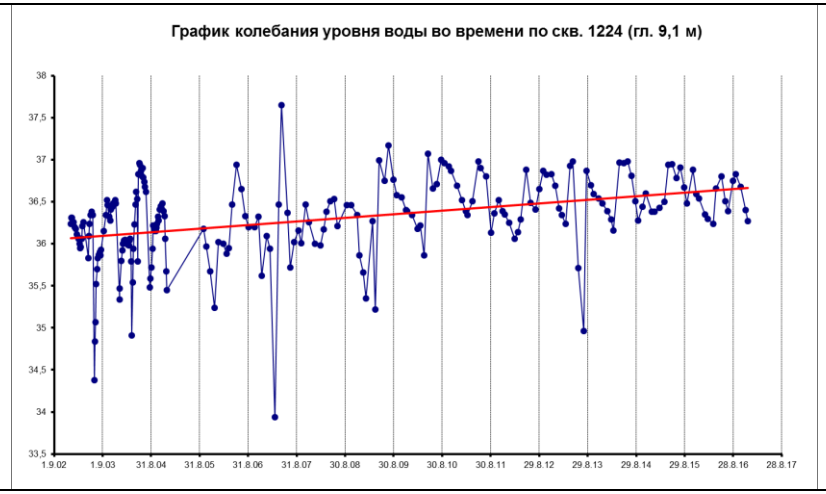


График колебания уровня воды во времени по скв. 1224 (гл. 9,1 м)

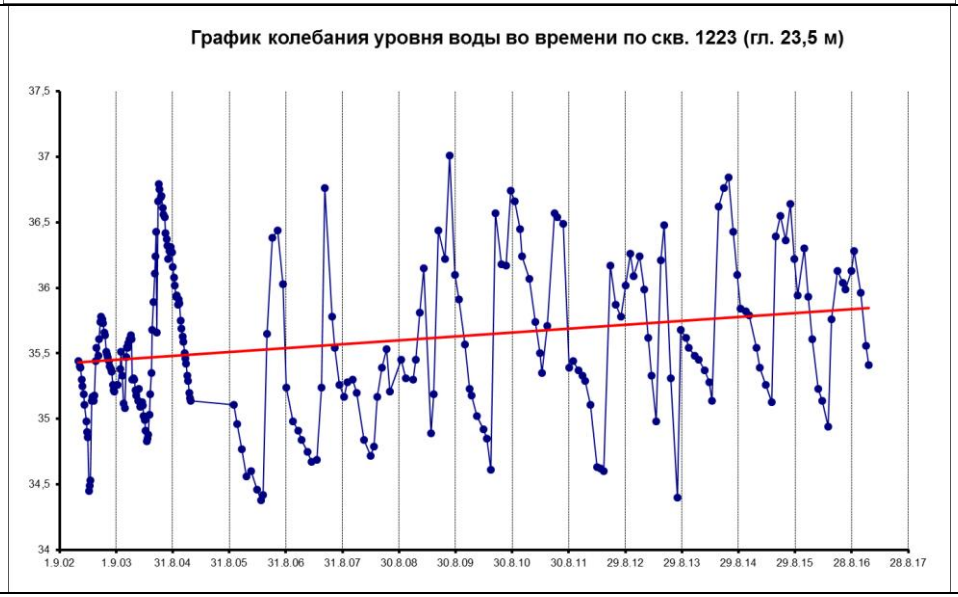


График колебания уровня воды во времени по скв. 1223 (гл. 23,5 м)

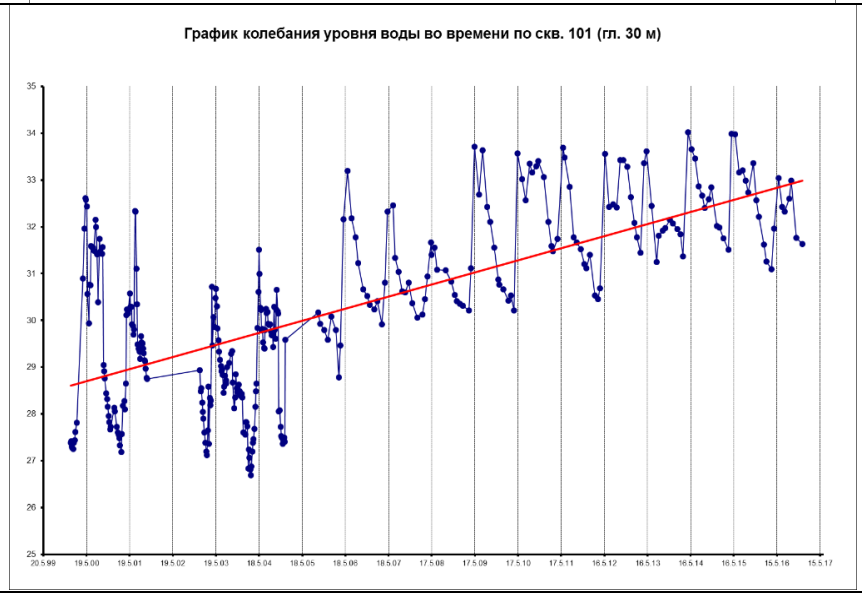


График колебания уровня воды во времени по скв. 101 (гл. 30 м)

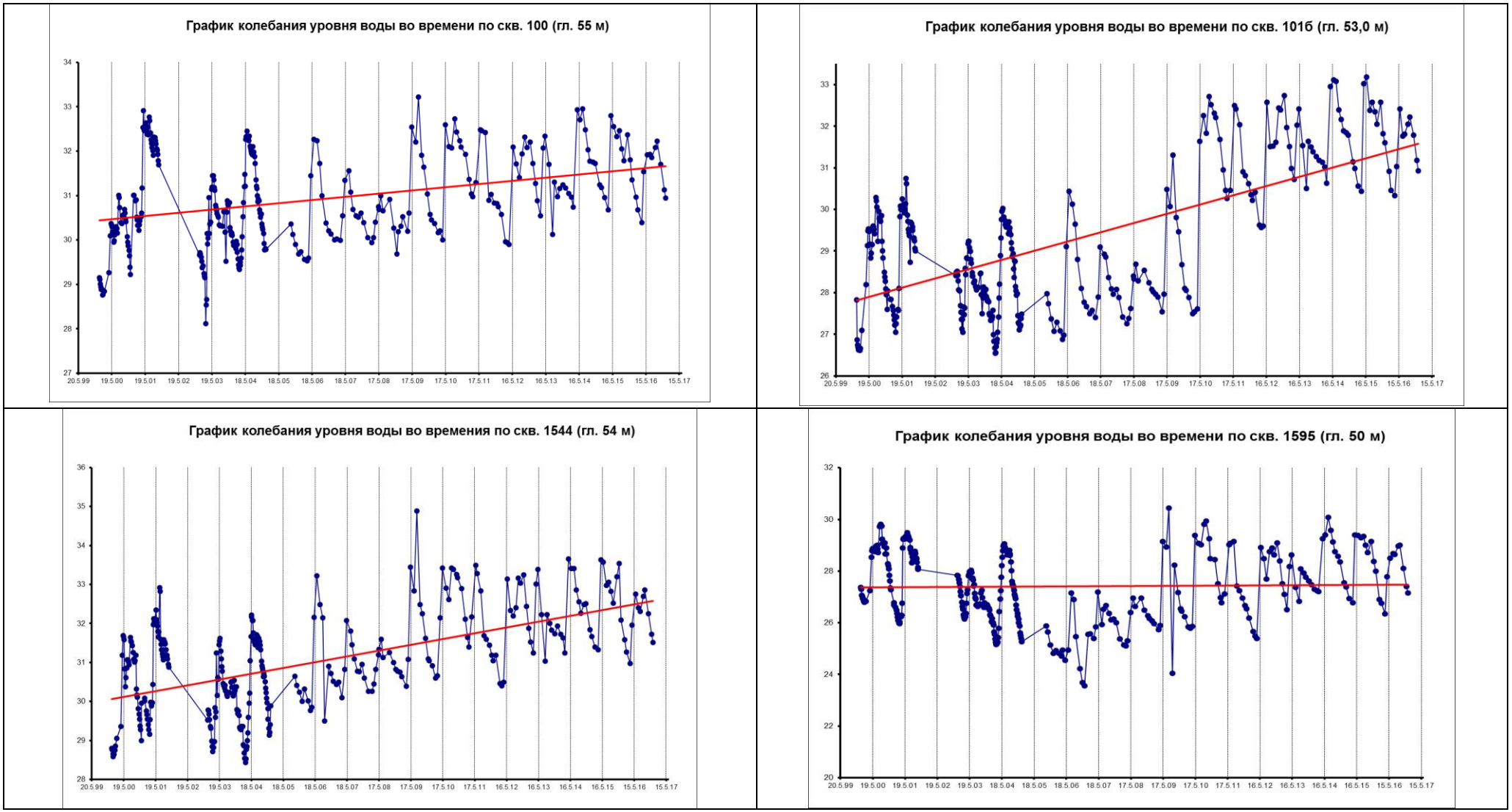


Рис. 1.98 Изменение уровня в наблюдательных скважинах участка недр «Красносельский» за многолетний период ("верхний" интервал)

Таким образом, можно предположить, что на территории водозабора и в его окрестностях идет постоянное снижение уровня подземных вод по "нижнему" интервалу водоносного горизонта, а по "верхнему" - повышение, что связано с перераспределением эксплуатационной нагрузки между водоносными горизонтами.

Согласно поступающим мониторинговым данным сеть наблюдательных скважин водозабора «Красносельский» не полная и не отвечает современным требованиям нормативных документов.

По полученным (2017-2018 гг.) результатам от недропользователя на основе наблюдений по имеющейся сети гидродинамическая обстановка на водозаборе «Красносельский» продолжает изменяться. В эксплуатационных скважинах динамический уровень понижается. Понижение уровней воды вполне естественно и было рассчитано в отчете по оценке эксплуатационных запасов в пределах 1 метра на каждый год эксплуатации. Сказать на сколько произошло снижение уровня в настоящее время, от чего это зависит и спрогнозировать дальнейший его рост не представляется возможным. Причиной понижения уровня может быть несколько: увеличение водоотбора из каждой скважины, что косвенно подтверждается разовыми месячными замерами уровней и дебитов, с увеличением водоотбора выше определенного по каждой скважине уровни резко падают; нерациональная эксплуатация водозабора, когда из двух рядом находящихся скважин водоотбор различается в разы; также на положение уровня влияет количество выпавших в годовом цикле осадков, которые являются основным источником питания подземных вод приуроченных к водоносному горизонты apQ. Развитие воронки депрессии в пространстве отследить также невозможно, но можно предположить, ее расширение в восточном и северо-восточном направлении.

Выводы и анализ режима эксплуатации водозаборов:

Общие закономерности изменения режима ПВ в отчетном году определялись, главным образом, гидрометеорологическими 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, от недропользователей которая не всегда поступает за отчетный год. По результатам наблюдений, поступивших в Центр в 2018 г. , истощения запасов не отмечалось. Примером может служить Красносельский водозабор со сложной гидродинамической обстановкой.

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.

Ежегодные обследования водозаборов в 2017 – 2018 гг. показывают, что их эксплуатация на территории области происходит с разными нарушениями: мониторинг не проводится

совсем или проводится в неполном объеме: нет учета отбираемых вод, не осуществляется контроль за качеством подземных вод, скважины не оборудованы устройствами для замера дебита, динамического уровня и отбора проб воды. В областях питания водоносных подразделений, 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, 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.

Магаданская область и Чукотский АО

Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

На территории Магаданской области и Чукотского АО данных достоверных за естественными слабонарушенным состояние подземных вод (уровни, температура) не имеем. Согласно отчетности 4ЛС можно судить только о годовом водоотборе подземных вод.

Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

Информация по гидродинамическому состоянию подземных вод в Магаданской области и Чукотском АО практически отсутствует в течение последних пяти лет. В приведенной таблице 1.30 по Магаданской области помещены сведения по водоотбору, динамическим уровням за 2017 г. и 2018 г. для водозаборов с водоотбором более 500 м^3/сут, согласно отчетности 4ЛС. Из отчетного материала видно, что данные за 2018 г. по уровням часто весьма противоречивы, а чаще всего повторяют цифры прошлого года, то же самое происходит и с водоотбором. По Чукотскому АО (Табл. 1.31) гидродинамического состояния подземных вод охарактеризовано только для 3 водозаборов с отбором более 500 м^3/сут на основании отчетности 4ЛС. Водоотбор по двум водозаборам в 2018 г. снизился на 10-80 м^3/сут, по одному увеличился на 13 м^3/сут по отношению к прошлому 2017 году. Динамические уровни за 2017 г. и текущий 2018 г. не изменились и повторяют цифры прошлого года.

Таким образом, привести более подробный гидродинамический анализ по отчетному году по состоянию подземных вод в естественных условиях, а также поведению подземных вод в условиях их эксплуатации для северных территорий Магаданской области и Чукотского АО не представляется возможным опираясь только на отчетность 4 ЛС.

Таблица 1.30

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м^3/сут) Магаданской области в 2017 -2018 гг.

Недропользователь	Лицензия	Наименование МПВ	Наименование ВЗУ	Административная единица	Местоположение водозабора	Гидрогеологическая структура	Индекс	Наименование	Тип вод	Водоотбор, тыс.м^3/сут		Динамический уровень, м		Глубина кровли, м	Статический уровень, м
										2017г	2018г	2017г	2018г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Водозаборы, расположенные на площади месторождений подземных вод															
ООО "Сусуман-Ресурс" г.Сусуман	МАГ 04860 ВЭ	Сусуманское	участок (уч-к 2)	Сусуманский район	долина р. Берелех; территория г. Сусумана	gXX Колымо-Омолонская СГСО	J_2	ВЗТ (таликовая) среднеюрских пород	ХПВ	0,8196	0,770	8,0-61,9	2,0-12,0	11,0	2,0-5,3
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	7,899	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	1,6 км восточнее п.Радужный, в 100м севернее рыборазводного завода	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	aQ_{IV}	ВГ современных аллювиальных отложений	ХПВ, ПТВ	3,5230	3,5230	0,3-4,8	0,3-4,8	0,7-3,1	2,4-3,0
АО "Полюс Магадана", п.им.Матросова	МАГ 04857 ВЭ	Омчакское	рудник им.Матросова	Тенькинский район	долина р.Омчак; выше ЗИФ рудника им.Матросова	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	P_2	ВЗТ верхнепермских пород	ХПВ ПТВ	1,146	1,163	2,71-34,0	2,71-34,0	4,0-10,0	1,5-10,0
МУП "Сеймчантеплосеть" п.Сеймчан	МАГ 04211 ВЭ	Нижне-Сеймчанское	Сеймчанский	Среднеканский район	долина р.Сеймчан, 0,5 - 1 км от пос.Сеймчан	gXX Колымо-Омолонская СГСО	T-J	ВЗТ (таликовая) триасово-юрских пород	ХПВ ПТВ	1,4808	1,7085	3,2-22,0	3,2-22,0	27,0-35,0	3,0-5,0
ОАО "Ола-Интер Ком", п.Ола	МАГ 04637 ВЭ	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	1,652	н.с.	нет отч.	н.с.	н.с.
МУП МО "поселок Ола" "Ола - Электротеплосеть"	МАГ 04656 ВЭ	Усть-Ольское	"Ола - Электротеплосеть"	Ольский район	долина нижнего течения р.Олы; в границах пос.Ола	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	N_1	ВК миоценовых отложений	ХПВ ПТВ	0,7288	0,7014	3,5-3,9	3,5-3,9	2,0	3,4-3,5

Продолжение таблицы 1.30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
СП ЗАО "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	0,1224	н.с.	н.с.	50,0	н.с.
ЗАО "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 верхнечетвер тичных аллювиальных отложений	ХПВ, ПТВ	1,8469	1,842	0,5-1,3	0,5-1,3	1,0-2,5	1,0-2,0
ФГБНУ"Магаданский НИИ рыбного хозяйства и океанографии"	МАГ 04768 ВЭ	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	3,523	3,0-3,0	0,3-4,1	0,7-3,1	2,4-3,0
ОАО "Золоторудная компания ПАВЛИК"	МАГ 80121 ВЭ	Гастелло (Среднее-Омчакское)	Павлик	Тенькинский район	западная окраина пос.им. Гастелло	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	P_2	ВЗТ верхнепермских пород	ХПВ ПТВ	н.с.	0,500	н.с.	2,0-12,0	11,2	1,5-11,4
Групповые водозаборы, расположенные за пределами месторождений подземных вод															
ООО "Исток", п.Омсукчан	МАГ 04553 ВЭ	нет	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	МАГ 04553 ВЭ	нет	Верхний	Омсукчанский район	пос. Омсукчан, СЗ части поселка на левоой террасе руч.Индустриальный	gXX Колымо-Омолонская СГСО	aQ_{IV}	ВГ (таликовый) современных аллювиальных отложений ВЗТ (таликовая) мелововыхинтрузивных пород	ХПВ, ПТВ	1,8488	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.

Окончание таблицы 1.30

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
МУП "Тенькатеплосеть" "Поселок Усть-Омчуг", п.Усть-Омчуг	МАГ 04654ВЭ	нет	Водоканал	Тенькинский район	пос.Усть-Омчуг, выше поселка на левой надпойменной террасе р.Детрин	gXIX Верхояно-Колымская СГСО	aQ_{IV}	ВГ (таликовый) современных аллювиальных отложений	ХПВ	0,9175	0,4256	0,8-19,0		0-10,0	0,7-2,0
Одиночные водозаборы, расположенные за пределами месторождений подземных вод															
ОАО энергетики и электрофикации "Магаданэнерго" Мага данская ТЭЦ, г.Магадан	МАГ 01331 ВЭ	нет	Магаданская ТЭЦ	г.Магадан	территория г.Магадана среднее течение р.Магаданки 25	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	K1	ВЗТ интрузивных пород нижнего мела	ПТВ	0,9175	0,9477	2,89-3,32	2,89-3,32	15,0-15,5	0,6-0,78
МУП "Комэнерго" Хасынский район, п.Палатка	МАГ 03971 ВЭ	нет	Дальний	Хасынский район	пос. Палатка, левобережная пойма р.Хасын, на 84 км трассы Магадан-Усть-Нера, в 2км выше поселка по течению	gXXI Охотско-Чукотская СГСО	J_3 - K_1	ВЗТ (таликовая) осадочно-вулканогенных пород верхней юры и нижнего мела	ХПВ, ПТВ	0,6241	0,846	15,3-16,0	н.с.	27,0-45,0	2,6-2,8

Таблица 1.31

Гидродинамическое состояние подземных вод на водозаборах (водоотбор более 500 м3/сут) Чукотского автономного округа в 2017- 2018 гг.

Недропользователь	Лицензия	Наименование МПВ	Наименование ВЗУ	Административная единица	Местоположение водозабора	Гидрогеологическая структура	Индекс	Наименование водоносного горизонта (комплекса)	Тип вод	Водоотбор, тыс.м3/сут		Динамический уровень, м		Глубина кровли, м	Статический уровень, м
										2017г	2018г	2017г	2018г		
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	0,487	0,404	н.с.	н.с.	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	$aQ_{IV}K$	ВГ современных аллювиальных отложений ВЗТ нижнемеловых интрузивных пород	ХПВ, ПТВ	0,496	0,488	2,9-3,5	2,9-3,5	8,0-10,0	0,3-2,8
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	0,499	0,512	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 ДВФО

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, кремния, реже бария.

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 года 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 ДВФО, 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.

На фоне имеющейся гидрохимической изученности ДВФО сравнительно неплохой изученностью химического состава подземных вод характеризуется Среднеамурский МАБ, преимущественно 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 отдельным территориям этого бассейна, где эксплуатируются многочисленные водозаборы со значительным водоотбором (более 300 $м^3$/сут).

В естественных условиях за многолетний период гидрохимический режим подземных вод Дальневосточного округа характеризуется постоянством.

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. Различные специфические загрязняющие вещества, образовавшиеся на участках разработки месторождений полезных ископаемых, в производственных циклах промышленных предприятий и накопленные на полигонах промышленных и бытовых отходов, а также на других объектах, связанных с перекачкой нефтепродуктов, являются потенциальными источниками загрязнения геологической среды в частности эксплуатируемых водоносных горизонтов. В непосредственной близости от источников загрязнения**,** при проникновении загрязняющих веществ в верхние слои водоносных горизонтов, формируются длительно существующие и динамически изменяющиеся ореолы рассеяния-очаги загрязнения подземных вод, образуя участки загрязнения. Ярким примером служат наблюдаемые участки и очаги загрязнения Комсомольского полигона (Хабаровский край), расположенные в пределах города и его окрестностей.

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 2018 гг. были выявлены поли- и монокомпонентные очаги и участки загрязнения, их насчитывалось более 200. Из монокомпонентных очагов наиболее распространенными являются очаги нитратного, углеводородного, фенольного загрязнения.

В настоящее время наблюдения в мониторинговом режиме по ДВФО проводятся на 9 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 участ-

ках (ОНС). Границы 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 2018 гг. в Хабаровском крае опробование пунктов ГОНС на участках загрязнения выполнялось однократно, преимущественно в осенний период года. В настоящем разделе приведены все поступившие результаты объектного мониторинга по участкам и водозаборам с выявленным загрязнением и обобщены в полном объёме.

Ниже приводится перечень участков (очагов) загрязнения, являющихся наиболее изученными в мониторинговом режиме за 2015-2018 гг. по ДВФО, в скобках указаны источники загрязнения, если такие установлены:

1. Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод (Сернокислотный завод в г. Комсомольске-на-Амуре);
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) наблюдения не проводятся; наблюдения проводятся на водозаборе п.Горный;
4. Монокомпонентные очаги загрязнения подземных вод нефтепродуктами (линейные участки действующих нефтепроводов, продуктопроводов в г. Комсомольск-на-Амуре);
5. Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод («Иловые площадки») Водоканал г. Хабаровска);
6. Монокомпонентный очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами (нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри Хабаровский край).
7. Очаги загрязнения подземных вод нитратами (селитебные территории г. Комсомольска-на-Амуре) наблюдения не проводятся;
8. Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод (золоотвал ТЭЦ-1 г. Хабаровска) наблюдения не проводятся;
9. Очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами (склады ГСМ в пос. Сокол, Сахалинская область).
10. Очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами (п. Боец-Кузнецов, Приморский край).
11. Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод (золоотвал ТЭЦ-1 г. Биробиджан, Еврейская автономная область)
12. Очаг загрязнения (полигон ТБО, г. Биробиджан, Еврейская автономная область).

Участки загрязнения подземных вод в Хабаровском крае

В Хабаровском крае сравнительные результаты опробования водоносных горизонтов по скважинам (пунктам) ГОНС на участках загрязнения Комсомольского полигона за 2017-2018 гг. помещены в сводную таблицу 1.32. В отдельную таблицу (Табл.1.35) помещены сравнительные результаты опробования 2017-2018 гг. на участке загрязнения «Иловые площадки», расположенном в окрестностях г. Хабаровска. Характеристика участков и очагов загрязнения приведена ниже.

Участок загрязнения подземных вод бором "Сернокислотный завод" в г. Комсомольске-на-Амуре

В г. Комсомольске-на-Амуре очаг загрязнения подземных вод бором (2 класс опасности) первого от поверхности водоносного горизонта 2(laN_{1-2} srv-H) был установлен еще в 1992 году. Загрязненные бором подземные воды неоднократно картировались на правобережье реки Силинки вдоль русла, на расстоянии около 3 километров вниз по потоку от техногенной залежи борогипса. Залежь сформировалась в результате складирования отходов, образующихся при производстве серной кислоты предприятием ОАО «Комсомольский сернокислотный завод» (Рис. 1.99).

На момент ликвидации производства (2004 г.) залежь по площади составляла 196 тыс. $м^2$ при мощности около 9 м. Количество борогипса, накопленного в шламонакопителе, оценивалось в 12 тыс. тонн. Целенаправленные исследования очага борного загрязнения ГМСН начались с 2000 годов. В разные годы в мониторинге участвовало от 3 до 20 скважин и колодцев. В 2017-2018 гг. были опробованы всего 2 скважины. Но в 2018 году в пределах участка были проведены оценочные работы ООО «Комсомольсктисииз», связанные с будущей ликвидацией или возведением нового защитного сооружения на этом шламохранилище.

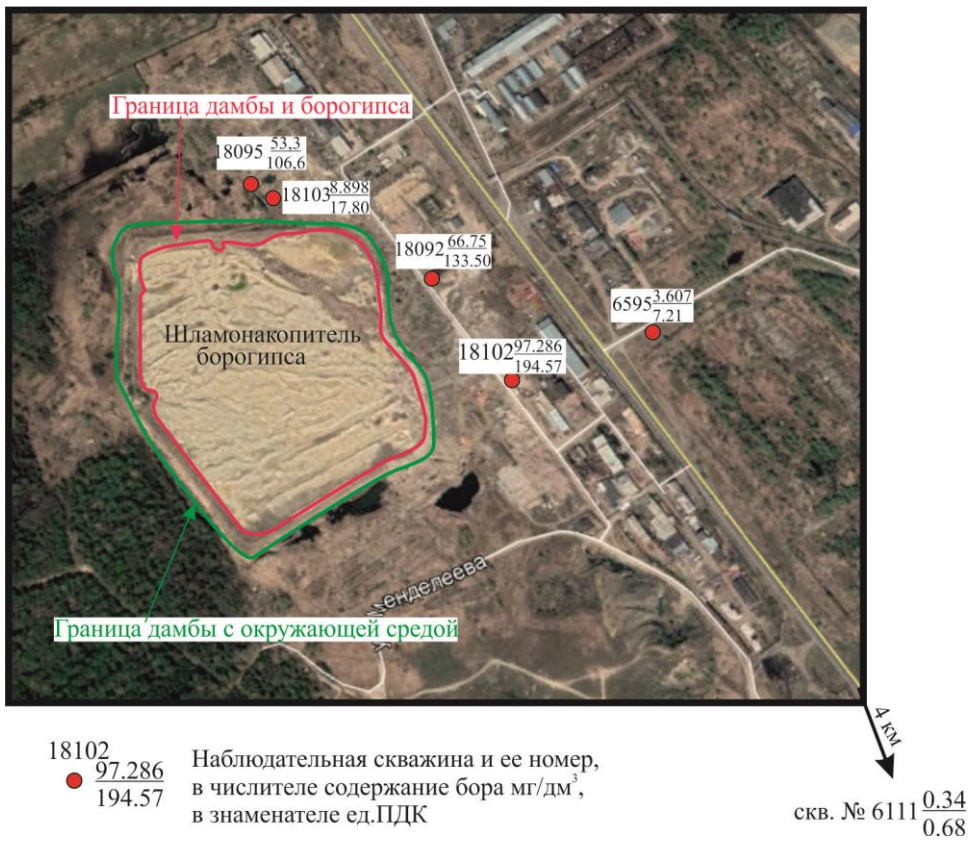


Рис. 1.99 Участок борного загрязнения в г.Комсомольске-на-Амуре, 2018 г.

В комплекс работ входило бурение с отбором проб воды и грунта на определение комплекса химических элементов - загрязнителей. За контуром залежи (за обваловкой) в воде вновь пробуренных скважин (18092,18095,18102,18103) содержание бора достигало от 17,8 до 195 ПДК (Рис. 1.99), тогда как в скважине 6111 и 6595, находящихся в долгосрочном мониторинге, бор присутствует в количестве 0,7-7,2 ПДК соответственно) (Рис. 1.100, 1.101).

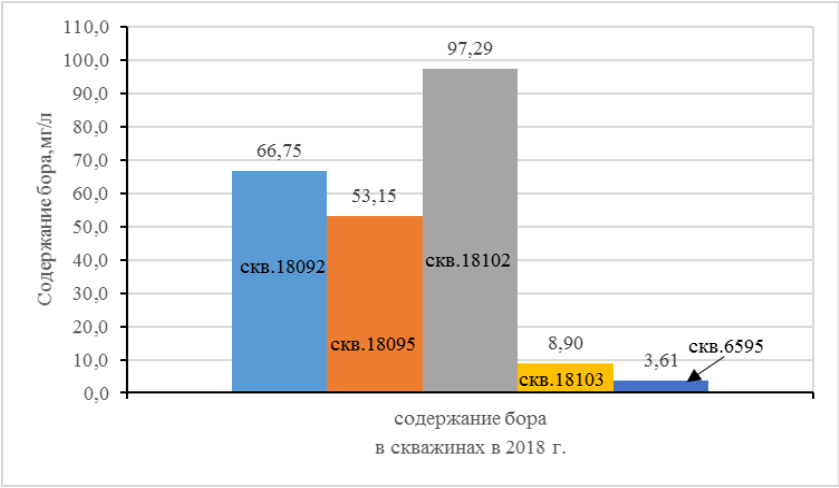


Рис. 1.100 Содержание бора по периметру участка Сернокислотный в 2018 г.

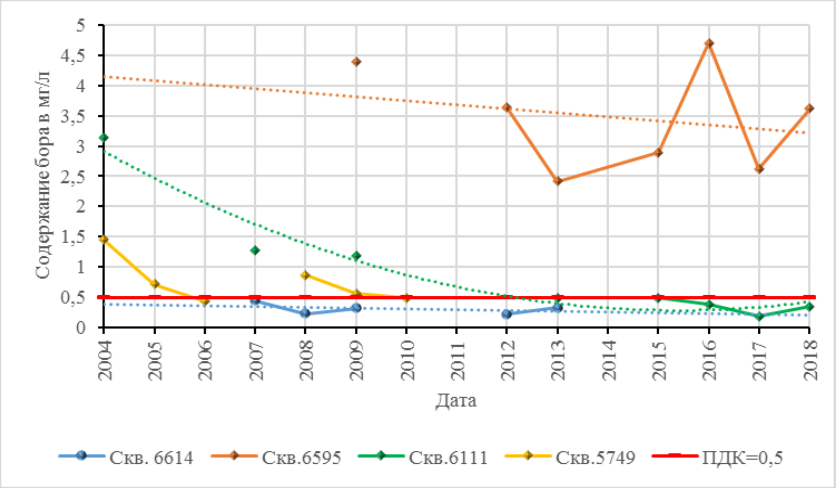


Рис. 1.101 Содержание бора на участке Сернокислотный за 2004-2018 гг.

С 2012 года бор постоянно присутствует в наблюдательной скважине 6595. В 2017 г. содержания бора составило 5,2 ПДК, в 2018 г. до 7,2 ПДК (Рис. 1.101, Табл. 1.32).

Как видно на рисунках 1.101 - 1.103 за весь период наблюдений максимальные концентрации бора в воде колодцев и скважин были зафиксированы в 2004 году, миграция загрязнённых вод была направлена в сторону Амура, захватывая селитебную зону, где население пользовалось колодцами с содержанием бора до 3,0 ПДК.

Результаты ежегодных наблюдений по пунктам ГОНС на участке загрязнения свидетельствовали о постепенном уменьшении площади участка загрязнённых вод, а также о периодическом снижении или повышении содержания бора в наблюдаемых скважинах. Так некоторое снижение содержания бора в воде опробуемых водопунктов (6595, 6111) произошло в 2017 г. В скважине 6111 до значений ниже предельно допустимых концентраций (Рис. 1.101). В 2018 г. наоборот в опробуемой скважине 6595 концентрация бора изменилась в сторону увеличения до 7,2 ПДК. Так, за последние 3 года в скважине 6595 (70) содержание бора в воде колеблется от 9,4 ПДК в 2016г до 5,4 ПДК в 2017 г. и до 7,2 ПДК в 2018г. В скважине 6111, расположенной на удалении от очага загрязнения до 4,0 км, содержание бора в воде при опробовании в 2017-2018 гг. не достигает ПДК (0,36-0,68 ПДК). В воде скважин, пробуренных в 2018 г. (Рис. 1.100) по периметру залежи (в трех из четырех), содержание бора достигает значений 106-195 ПДК, самое низкое в скважине 18103 всего 17,8 ПДК.

Колебания содержания бора в подземных водах в сторону увеличения или снижения происходит по естественным причинам, связанным с климатическими периодами, следствием которых является степень разбавления концентраций.

Таблица 1.32

Содержания загрязняющих компонентов (в долях ПДК) в 2017-2018 гг. на участках ГОНС Комсомольского полигона

Элемент	ПДК, мг/л	Класс опасности	№ пробы	18068	18072	18062	18063	18073	18070	18064	18069	18079	18080	18059	18074	18066	18065	18060	18067	18061	18071	18075	18076	18077	18078
			Участок	Участок рекультивированного полигон промотходов (ТБО) КнА-АПО 2(laN$_{1-2}$-2srv-H)								Участок нефтепровода Оха - Комсомольск-на-Амуре 2(laN$_{1-2}$-2srv-H)			Участок отстойник сернокислотного завода (шламонакопитель борогипса) 2(laN$_{1-2}$-2srv-H)						Участок хвостохранилища ЦОФ, п.Солнечный 2(nP-H)				
			№скв.	5529 (27)	6105 (54)	6120 (44)	6121 (45)	6122 (46)	6126 (50)	6593	6667 (57)	5967 (22)	5968 (22-1)	5973	6111	6595	18092	18095	18102	18103	6620 (2)	6630	6631	6591	6592
				ПДК 2017-2018 гг.																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Бор	0,5	2	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- 0,82	- -	0,36 0,68	**5,24** **7,214**	- **133,5**	- **106,6**	- **194,57**	- **17,8**	- -	- 0,77	0,42 0,53	- **1,684**	- -
Магний	50	3	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- 0,997	- -	- -	- -	- -	- **1,573**	- -
Алюминий	0,2	3	2017 2018	- -	- -	0,982 -	- -	0,735 -	- **6,424**	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- **18,867**	- **4,60**	- **2,85**	- **40,88**	- -	- **5,72**	- 3,43	- **52,378**	- -
Кремний	10	2	2017 2018	- -	- -	- -	- **1,03**	- -	- **1,254**	- -	- **1,04**	- -	- -	- -	- -	- -	- 1,16	- 1,86	- 1,42	- -	- -	- -	- -	- **1,702**	- -
Хром	0,05	2	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- **1,354**	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Кобальт	0,1	2	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	**3,25** -	- -	- -	- **13,925**	- -
Никель	0,02	2	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- 0,4	- 0,32	- -	- -	- -	- **2,87**	- **1,66**	- 0,45	- 0,92	- 0,84	- -	- **1,117**	- 0,664	0,6 **13,097**	- 0,21
Медь	1	3	2017 2018	- -	- -	- -	**3,15** -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- 0,25	0,6 **3,417**	- -
Цинк	1	3	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- 0,87	- 0,62	- **10,388**	- -
Мышьяк	0,01	1	2017 2018	**21,22** **24,51**	- -	- **0,6**	- **41,16**	**5,70** **12,60**	**5,18** **20,03**	**5,18** **4,48**	**6,65** **1,1**	- -	- -	**11,38** **2,67**	- -	- -	- **13,37**	- **8,36**	- **10,145**	- **2,74**	- -	- 0,7	- 0,7	- **7,242**	- **1,39**
Бром	0,2	2	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- 0,84	- -	- -	**1,02** -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Свинец	0,01	2	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- **2,46**	- **1,42**	- 0,42	- 0,51	- -	- -	- -	- -	- -
Литий	0,03	2	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- 0,9	- -	**1.414** **1,275**	- -	- -	- -	- -
Бериллий	0,0002	1	2017 2018	- 0,11	- 0,269	- 0,25	- 0,215	- 0,153	- **1,772**	- 0,015	- 0,06	- 0,09	- 0,11	- 0,14	- 0,14	0,86 -	- **2,63**	- -	- -	- **5,08**	- 0,12	**1,48** **1,664**	- **1,19**	**2,85** **20,23**	- 0,44
Кадмий	0,001	2	2017 2018	- **4,4**	- -	- **2,32**	- **0,61**	- **1,151**	- -	- 0,28	- **47,21**	0,15 0,87	- **2,15**	- -	- -	- **5,85**	- **1,63**	- **1,96**	- **2,12**	- 0,236	- -	**3,94** **4,307**	**1,29** **5,623**	**6,29** **27,84**	- 0,36
Таллий	0,0001	1,0	2017 2018	- -	- -	- -	- 0,04	- 0,04	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- 0,28	- -	- **1,042**	- -	- -	- 0,18	- 0,27	- 0,815	- 0,04
pH	6-9	не опр	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- ~**1,5**		- -	- **2,0**	- -		- -	- **2,0**	- -
Сухой остаток 110°	1000	не опр	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- 0,91	- 0,717	- **2,156**	- **1,561**	- -	- -	- -	- **2,128**	- -
Фторид-ион	1,5	2	2017 2018	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- **4,20**	- -

Окончание таблицы 1.32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Сульфаты	500		2017 2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	- 	-	-	- **2,56**	- **1,42**	-	-	-	- **1,526**	-
Аммоний	1,5	4	2016 2017 2018	**8,20** - **21**	**11,33** - **-**	**8,20** - **-**	**5,04** - **1,47**	**4,0** - **1,173**	- - **1,01**	**2,95** - **-**	-	-	-	- - **1,33**	-	**1,194** - **-**	- - **1,87**	-	-. - **1,01**	-. - **10**	-	-	-	- - **3,73**	-
Фенолы летучие (суммарно)	0,001	4	2017 2018	- **250**	**11,3** **5,5**	**81,0** **17,0**	**76,0** **55,0**	**100** **30,0**	**12,0** **37,0**	**9,5** **3,5**	- **56,0**	- **1,4**	-	**2,8** **2,3**	**1,5** **4,6**	-	- 0,9	- **1,3**	- **7,5**	-	**13.0** **5,0**	-	-	**5,60** **-**	**2,30** **2,0**
Нефтепродукты	0,1	не опр	2017 2018	**119** **5,0**	**1,8** **2,0**	**27,7** **154**	**67,0** **43**	**31,4** **45**	**68,0** **59,0**	**18,4** **3,0**	**15,9** **2,0**	- 0,08	0,28 0,04	**2,1** 0,6	- **1,3**	-	-	-	- **238**	-	- **72,0**	1,**3** **0,21**	**6,9** 0,1	-	-
Железо общее	0,3	3	2017 2018	**93,4** **84,6**	**79,18** **112,7**	**126,9** **67,75**	**17,46** **107,84**	**35,84** **48,0**	**42,52** **63,33**	**35,67** **112,82**	**57,87** **6,1**	**6,01** **8,85**	**2,1** **3,7**	**144,1** **15,79**	**5,0** 0,2	**54,0** **4,72**	- **274,4**	- **86,25**	- **4,72**	- **79,93**	- **4,68**	- **3,78**	**1,37** **2,92**	**3,28** **22,70**	**8,96** **8,38**
Марганец	0,1	3	2017 2018	**11,42** **12,8**	**4,52** **4,37**	**21,19** **12,73**	**9,66** **30,0**	**13,34** **11,16**	**29,52** **63,5**	**46,96** **14,43**	**80,38** **64,91**	- **0,87**	- **1,86**	**62,74** **1,01**	-	**1,15** **13,2**	- **40,5**	- **32,65**	-. **13,21**	- **11,24**	- 0,54	**35,34** **40,3**	**7,85** **19,72**	**150,55** **563,6**	- **5,45**
Цветность*	20	не опр	2018	>25	1,31	1,31	1,40	6,65	>25	>25	1,96	2,44	2,31	2,48	1,31	2,31	18,45	17,5	2,31	3,40	1,59	1,07	1,28	9,05	2,78
Мутность*	2,6	не опр	2018	6,73	19,96	13,0	9,58	11,73	7,19	1,50	4,81	10,73	28,31	20,96	-	33,0	25,81	38,46	33,0	>38,46	7,38	26,62	2,35	6,88	1,88
Жесткость общая*	7	не опр	2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,36	4,74	2,43	-	1,31	-	>7,14	-
Окисляемость *перманганатная	5	не определен	2018	6,84 7,92	2,66 4,76	2,70 6,34	- 4,76	- 2,38	- 2,54	1,34 1,58	3,08 1,98	- 1,5	- 1,58	- 1,74	1,5 -	- 2,7	- 6,34	- 5,06	- 2,7	- 11,08	-	6,9 -	-	- 3,8	1,3 1,3

*в 2017 г данные не достоверны

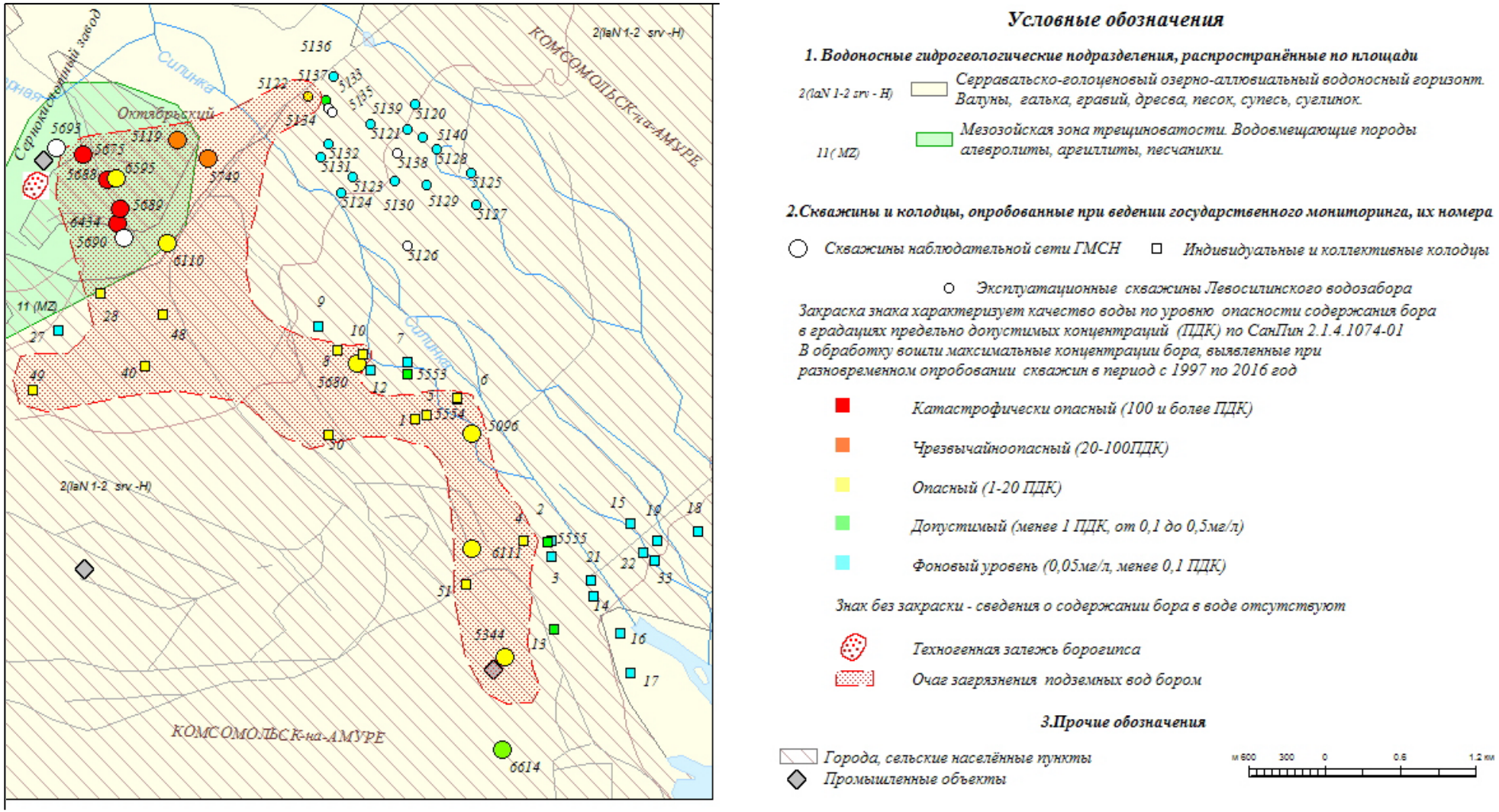


Рис. 1.102 Схематическая карта участка техногенного загрязнения подземных вод бором в г. Комсомольске-на Амуре

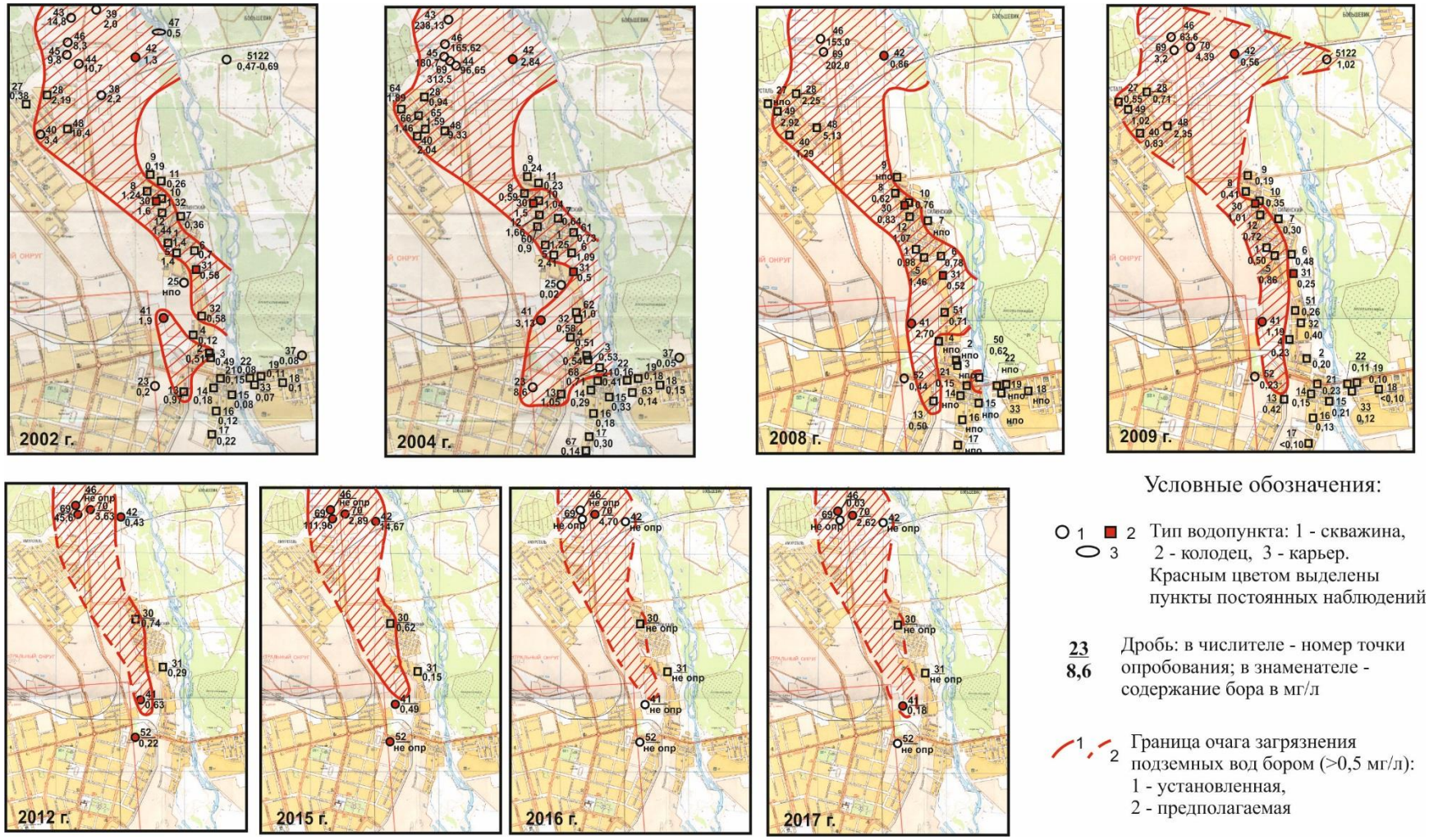


Рис. 1.103 Схематические карты загрязнения бором подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта в городе Комсомольске-на-Амуре

Общий тренд многолетнего повышения уровней подземных вод (Рис. 1.23 в главе гидродинамика), а также локализация источника поступления загрязняющего компонента (залежь борогипса) на территории ликвидированного предприятия способствовали снижению содержания бора в воде наблюдательных скважин. Присутствие различных концентраций бора в воде вероятно будут происходить до тех пор, пока существует залежь борогипса.

После проведения изыскательских работ в 2018 г. и получения результатов по характеристике залежи бора, уточнению ее мощности, состоянию старой насыпи, гидрохимическому состоянию будет принято решение о способе изоляции залежи в пространстве или ее утилизации.

Кроме бора в новых скважинах вблизи границы полигона обнаружена целая серия других загрязняющих компонентов особо опасных и в повышенных концентрациях в пределах от1 до 13,4 ПДК - это мышьяк, кадмий, бериллий, таллий, кадмий, свинец (Табл. 1.32). Присутствуют также высокие содержания алюминия до 40 ПДК, никеля до 3 ПДК, азотистых веществ (NH4 до 10 ПДК), фенолов до 7 ПДК, нефтепродуктов в 2 скважинах 1-238 ПДК. Таким образом, Сернокислотный участок борного загрязнения превратился в поликомпонентный со значительным набором опасных элементов, в том числе 1 класса опасности.

Участок загрязнения подземных вод промышленными отходами полигон (ТБО) ОАО "КнААПО"

Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод

Постоянные площадные наблюдения за поликомпонентным очагом загрязнения подземных вод в районе рекультивированного полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО» осуществляются с 1998 года. Основная часть скважин государственной наблюдательной сети были оборудованы еще до 2009 года. В разные годы в наблюдении находилось от 33 до 8 скважин (Табл. 1.33).

Таблица 1.33

Динамика развития наблюдательной сети на полигоне промышленных отходов

Год ввода пунктов в государственную наблюдательную сеть	Номера пунктов наблюдения по Реестрам государственной сети (в скобках – первичные, используемые на мультипликативных картах)
1998	5525(23), 5526(24), 5527(25), 5528(26), 5529(27), 5530(29), 5537(36), 5538(37), 5539(38), 5540(39), 5541(40), 5542(41), 5683(22), 5684(18), 5685(19)
2002	6103(52), 6104(53), 6105(54), 6106(55), 6107(56), 6122(46), 6123(47), 6124(48), 6125(49) ,6126(50), 6127(51), 6070-6078
2001	6120(44), 6121(45)
2008, 2009	6663, 6664, 6667, 6593, 6594
2010-2018	Новых наблюдательных пунктов в сеть не включалось
действующие и опробованные в 2018 г.	**5529(27), 6105(54), 6120 (44), 6121(45), 6122(46), 6126(50), 6593, 6667**

В 2018 г. было опробовано только 8 пунктов наблюдательной сети полигона против 11 в 2017 г. Причина уменьшения пунктов связана с постепенным выходом их из строя. За весь период наблюдений в перечне загрязняющих веществ на полигоне присутствовали (в разные годы): бериллий, мышьяк, кадмий, аммоний, нефтепродукты, фенолы. Состав нормируемых химических элементов и их соединений, которые образуют площадные гидрохимические аномалии в пределах существующего очага загрязнения и их конфигурации непостоянны в плане (Рис. 1.104, 1.105). В процессе наблюдений на участке также отмечаются периодические снижения или повышения концентраций отдельных загрязняющих компонентов в подземных водах.

Заметное снижение концентраций загрязняющих компонентов в подземных водах на участке полигона было отмечено 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.

Таким образом, очаг загрязнения подземных вод от воздействия промышленных отходов образовался в зоне аэрации на глубине до 10 м, а при ее насыщении (при длительном воздействии источника на геологическую среду) может распространиться и на большую глубину. Этому содействуют сезонные колебания уровня подземных вод, а также вероятные понижения уровня в зонах формирования депрессионных воронок водозаборов при значительных нагрузках на водоносный горизонт. Загрязнение распространяется по направлению движения потока подземных вод, и со временем сохраняется вероятность подтягивания загрязненных вод к водозаборным сооружениям КнААПО. В настоящее время нагрузка на водоносный горизонт незначительна, водозабор компании законсервирован по причине сложной очистки подземных вод горизонта от железа и марганца.

Опробование 2017-2018 гг. подтвердило сохраняющееся загрязнение с значительным превышениям ПДК по отдельным его компонентам (Табл.1.32). По-прежнему максимально повышено, относительно фоновых значений, содержание природных «загрязнителей» воды-железа и марганца (Fe 48-112 ПДК, Mn 4-65 ПДК,), кремний редко превышает 1 ПДК. В 2018 г. зафиксировано аномальные превышения установленных нормативов основных загрязняющих компонентов (Табл. 1.32).

по мышьяку в 8 скважинах от 1,1 до 41,2 ПДК,

по бериллию в 1 скважине 1,77 ПДК

по нефтепродуктам в 8 скважинах от 2,0 до 154 ПДК,

по фенолам в 8 скважинах от 3,5 до 250 ПДК;

по кадмию и свинцу превышения ПДК в 2017 не выявлены. В 2018 г. по *кадмию* превышения в 4 скважинах от 1,1 до 47 ПДК;

Повышенного содержания *свинца* в подземных водах в пределах рекультивированного ТБО не наблюдалось с 2008 года по настоящее время.

Барий с превышением ПДК в 2017-2018 гг. на территории полигона не выявлен.

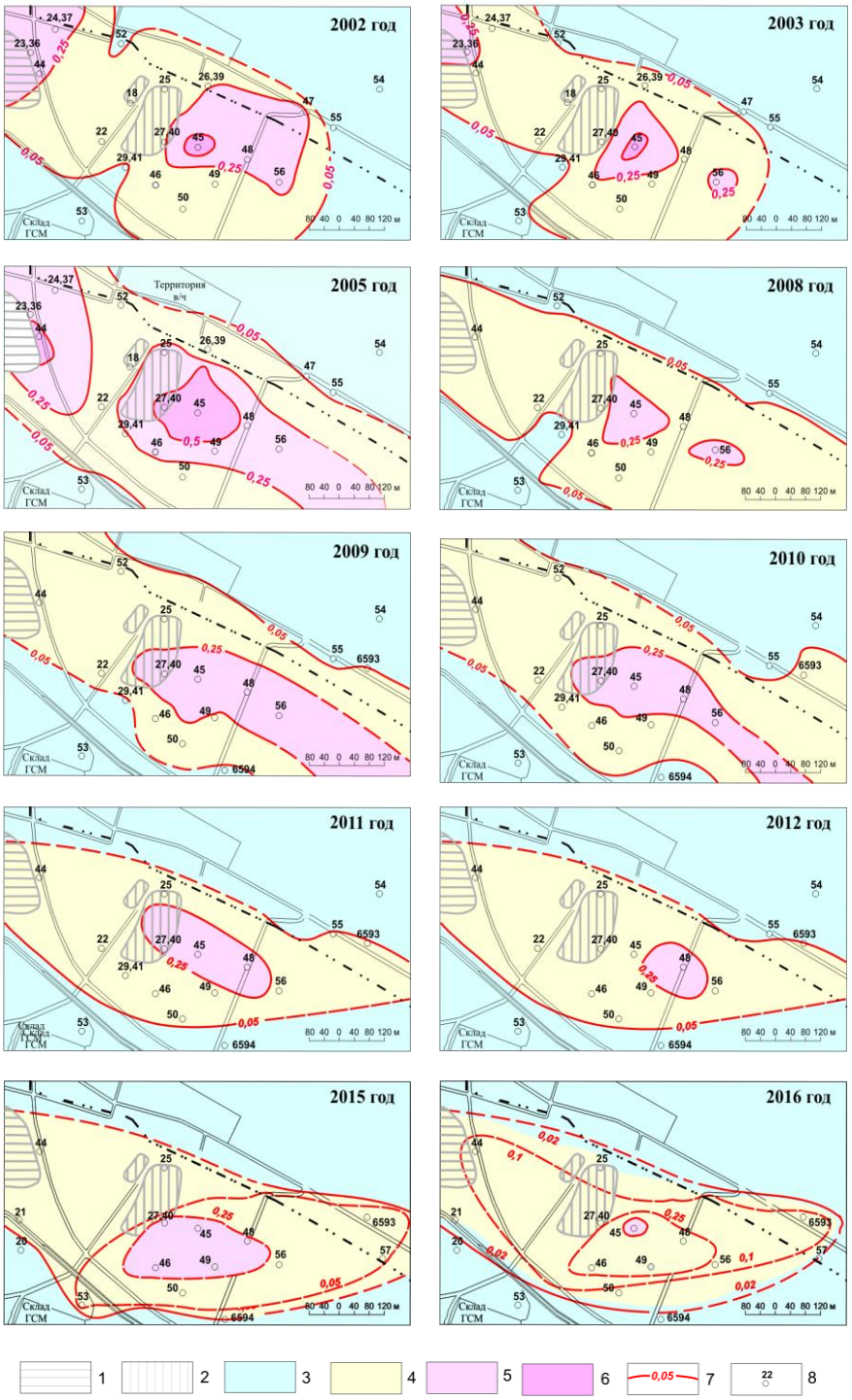
Из азотсодержащих загрязнителей присутствует аммоний в 3 скважинах 1,17-1,47 ПДК Концентрация ионов аммония на полигоне уже снизилась к 2016 году, изменяясь от 1,9 до 12,3 ПДК, в то время как в 2015 году они достигали 15,6 ПДК.

Из элементов 1 класса опасности на участке выявлены мышьяк и бериллий. Согласно данным (Табл 1.32) в 2018 г. произошло увеличение содержания мышьяка по сравнению с 2017 г. в скважинах 5529(27), 6121(45), 6122(46), 6126(50) до 4 раз с максимальным его содержанием в скважине 6121 - 41,2 ПДК. В пунктах наблюдения 6593 и 6667(57) содержания, наоборот, снизилось до 1 ПДК.

Бериллий в 2018 г. обнаружен во всех опробованных скважинах полигона, но значения его гораздо меньше норматива (как и в 2017 г.) и составляют 0,06-0,27 ПДК. Исключением явилась скважина 6126, где бериллий превысил ПДК в 1,77 раза. Тем не менее результаты многолетних наблюдений по скважинам полигона промышленных отходов свидетельствуют о постепенном медленном снижении концентрации мышьяка в подземных водах с начала наблюдений, хотя периодически бывают единичные значения с высокими концентрациями. Площадь участка загрязненных мышьяком подземных вод в 2014-2016 гг., по сравнению с временем начала наблюдений постоянно сокращалась (Рис. 1.104 – 1.105).

Так, в 2017 г. мышьяк с чрезвычайно опасным содержанием (>10 ПДК) имеет распространение только непосредственно в районе двух наблюдательных скважин 5529/27 и 6124/48 в виде почти правильного кругового контура. В 2018 году максимальные содержания мышьяка обнаружены в скважинах 6121/45 - 41 ПДК и 6122/46 - 12,6 ПДК (Рис. 1.106), которые расположены с ЮВ стороны полигона. На графике (Рис. 1.107) в 2018 гг. наблюдается увеличение содержания мышьяка в 4 скважинах 5529/27, 6121/45, 6122/46, 6126/50. Территориально максимальные концентрации мышьяка распространены в центральной области полигона.

Кадмий 2 класса опасности выявлен в 2018 г. с концентрацией около 1,1 ПДК в скважине 6122/46, максимальное содержание кадмия в скв. 6667/57 - 47,2 ПДК (0,047мг/л).



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. 1.104 Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2002-2016 гг.

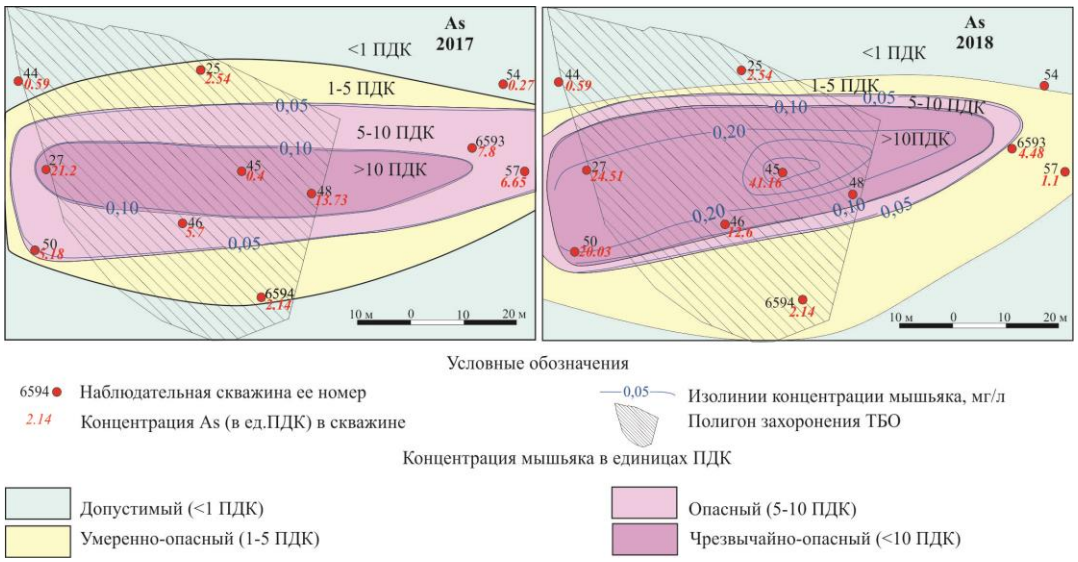


Рис. 1.105 Изменения концентрации мышьяка в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2018 гг.

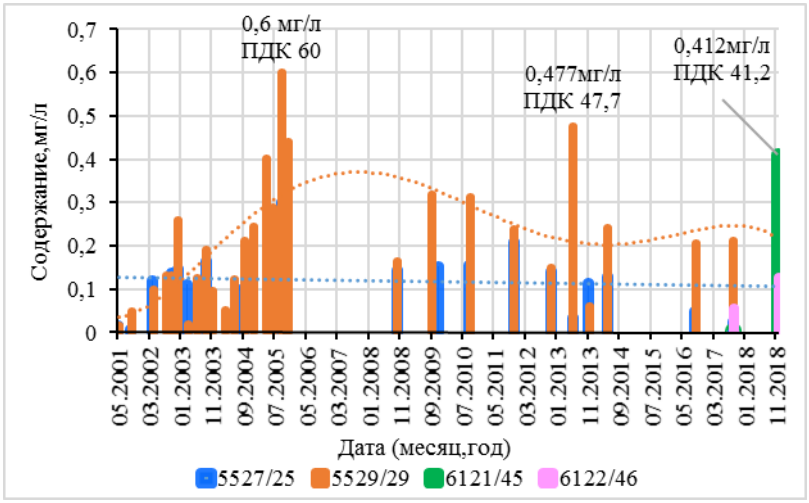


Рис. 1.106 Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) в 2001-2018гг.

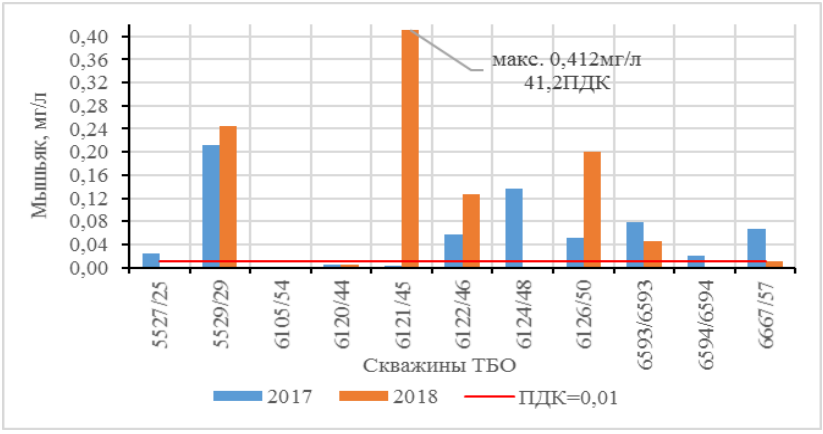


Рис. 1.107 Содержание мышьяка в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО) в 2017-2018 гг.

Органическая составляющая подземных вод в техногенном очаге загрязнения ТБО представлена растворенными нефтепродуктами и летучими фенолами. Общая площадь участка загрязненных растворенными нефтепродуктами подземных вод с 2016 г. по 2017 г. практически не изменилась, примерно такая же ситуация и в 2018 году, только повысились максимальные единичные концентрации по сравнению с 2017 г. Так, по нефтепродуктам в скважине 6120/44 в 2018 г. превышен норматив до 154 ПДК, а в 2017 г. он составлял 27,7 ПДК. На многолетнем графике 2001-2018 гг. (Рис.1.108) обращают внимание максимальные (ураганные) содержания нефтепродуктов, которые фиксировались дважды: в 2013 г. и 2015 г. по этой скважине значения были 498 мг/л и 609 мг/л. В 2016 году произошло резкое снижение содержаний до 185 мг/л (1850 ПДК), а в 2018 до 15 мг/л (154 ПДК).

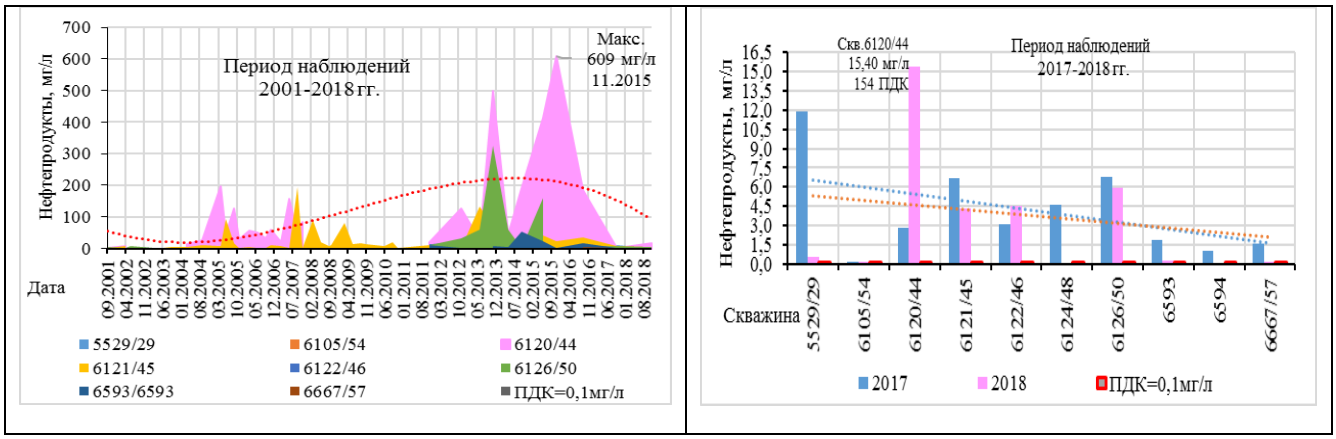


Рис.1.108 Содержание нефтепродуктов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)

Содержание растворенных нефтепродуктов, как свидетельствуют результаты многолетнего мониторинга, в очаге загрязнения очень динамично. Резкие изменения их концентраций по всем скважинам на отслеживаемом участке за 2001-2018 гг. связаны, вероятно, с влиянием сезонных факторов на условия миграции нефтяного загрязнения. На мультипликативных картах (Рис. 1.109, 1.110) представлен процесс изменения контуров загрязнения территории нефтепродуктами.

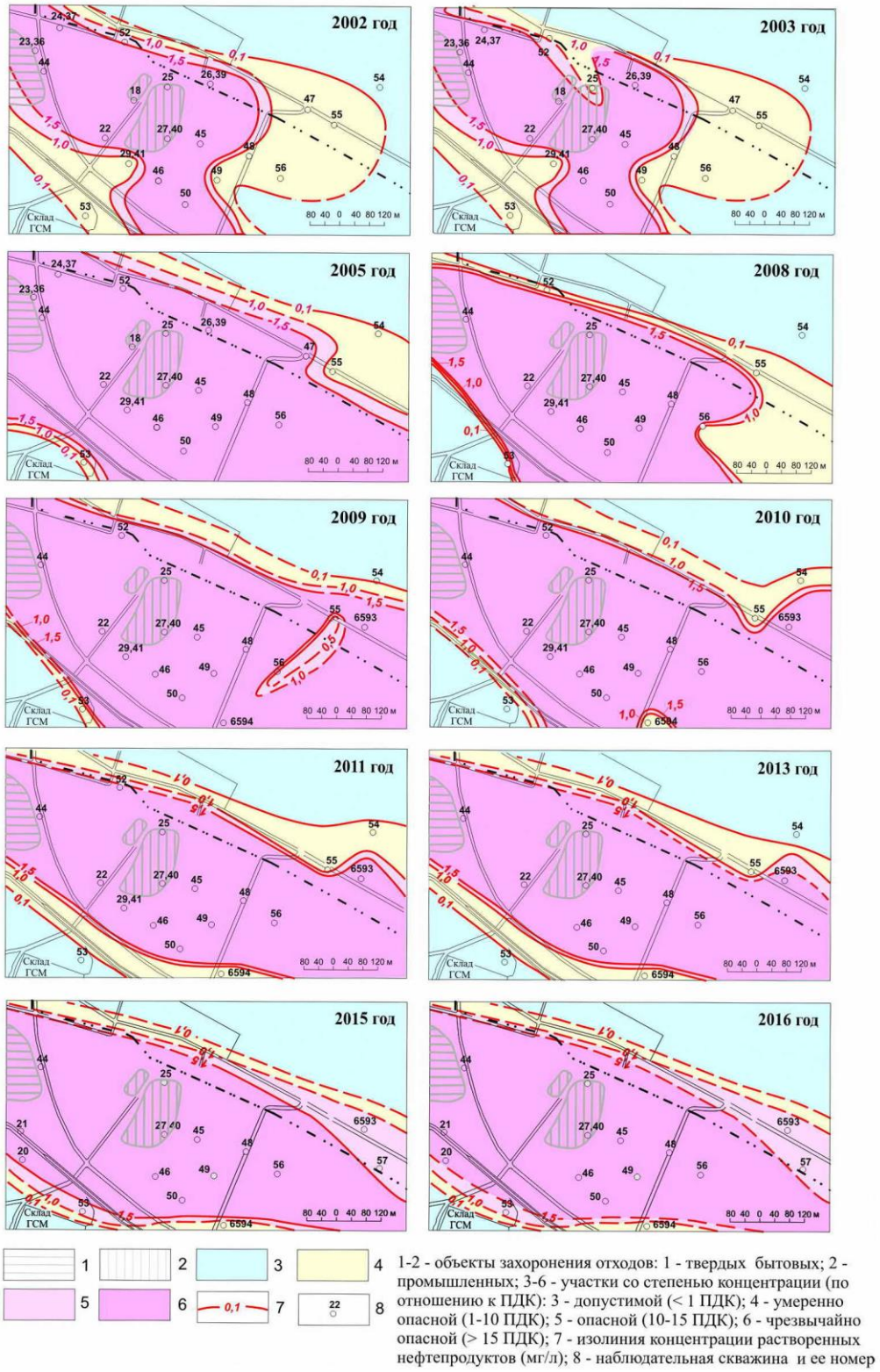


Рис. 1.109 Мультипликативные карты изменения концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2002-2016 гг.

.

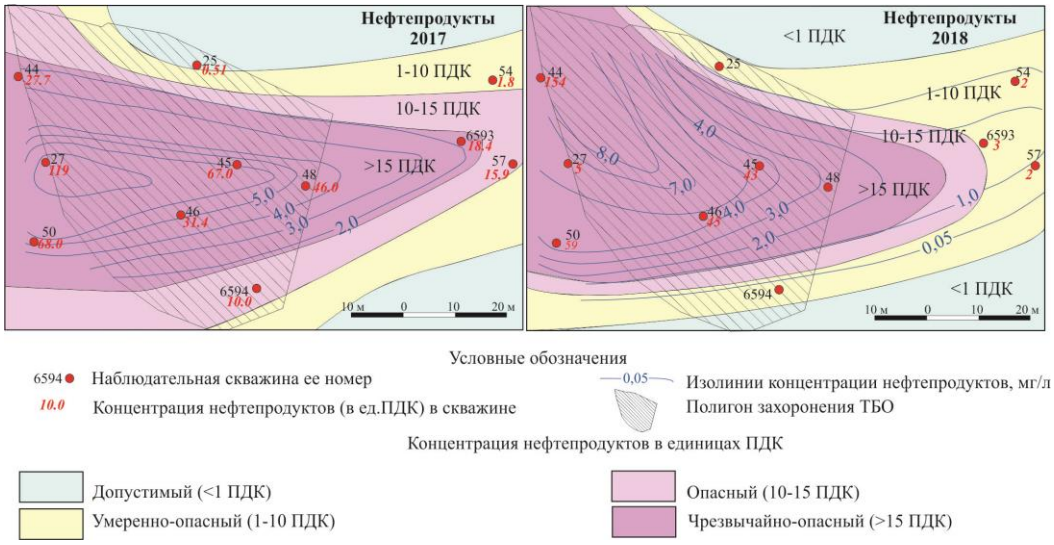
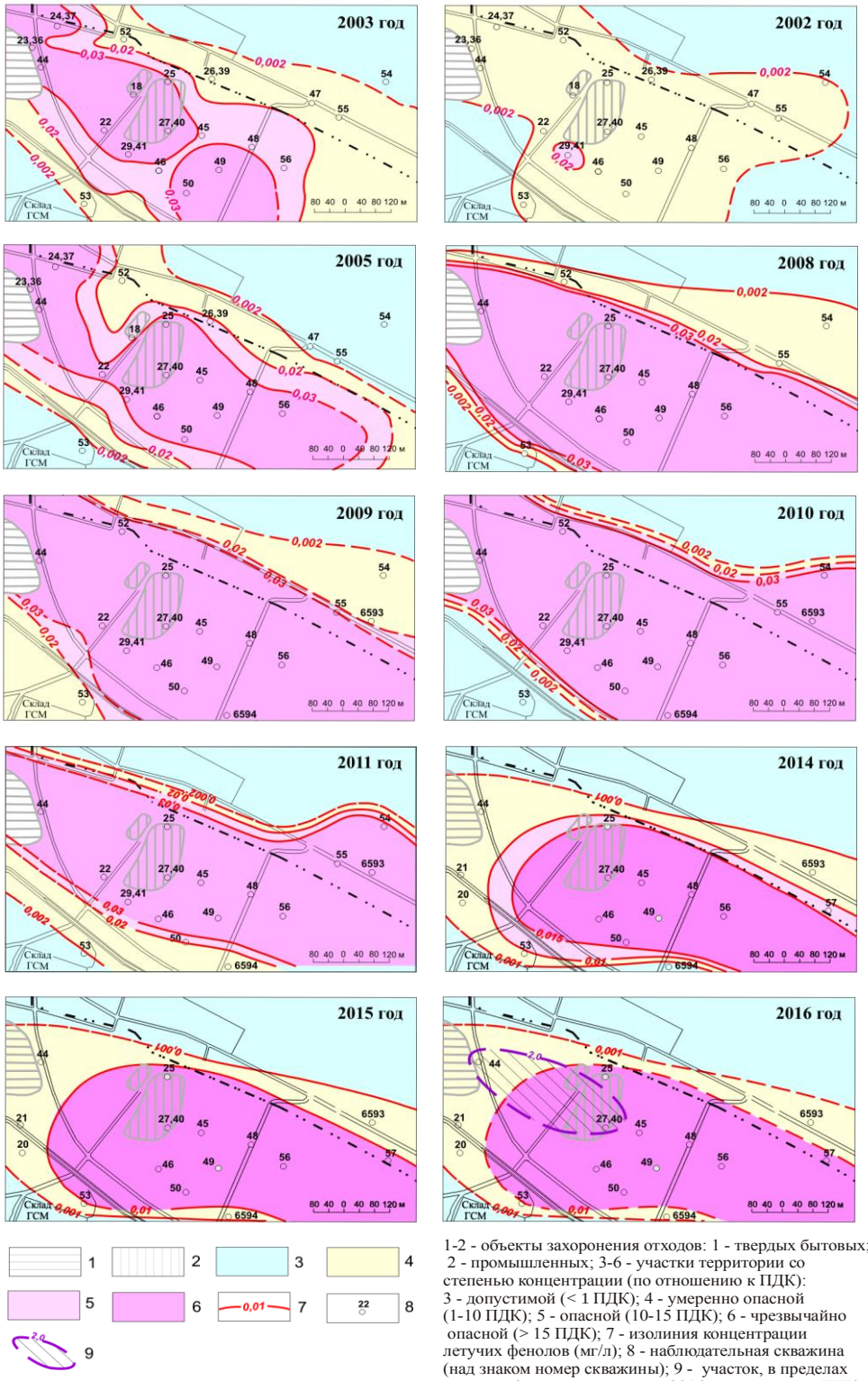


Рис. 1. 110 Изменения концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2017-2018 гг.

Превышение предельно допустимых норм содержания в подземной воде летучих фенолов на полигоне промышленных отходов установлено в 2002 году. На мультипликативных картах (Рис. 1.111-1.112) представлен процесс изменения контуров загрязнения фенолами за период с 2002 по 2018 гг. Загрязнение фенолами подтверждено и 2018 году по 4 из 8 наблюдаемых скважин (Табл.1.32). Площадь распространения фенолов в 2018 г. остается без изменения по отношению к 2017 г. В 2018 году летучие фенолы выявлены с превышением 3,5 ПДК в скважине 6593 и максимальным превышением в скважине 5529/27 до 250 ПДК. В 2017 г. фенолы в этой скважине не превышали норматива. Согласно графическому построению (Рис.1.113) за многолетний период (2002-2018 гг.) максимальные значения фенолов 0,26-0,47 мг/л (260-470 ПДК) зафиксированы в очаге загрязнения участка с 2007 по 2013 гг. в 5 скважинах 5527/25, 5529/27, 6120/44, 6121/45, 6122/46. К 2015 году произошло снижение концентраций фенолов до 0,09-0,24 мг/л (90-240 ПДК). В 2018 г. снижение концентраций фенолов в очаге загрязнения продолжилось за исключением скважины 5529/27. В ней же концентрации фенолов резко увеличились с 1 ПДК в 2017 г. до 250 ПДК в 2018 г.



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. 1.111 Мультипликативные карты изменения концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО в 2003-2016 гг.

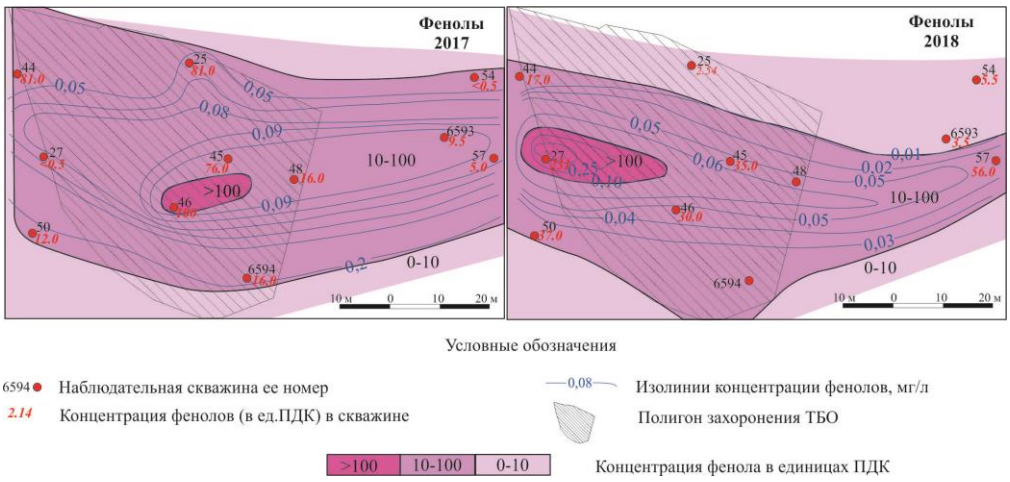


Рис. 1.112 Концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО

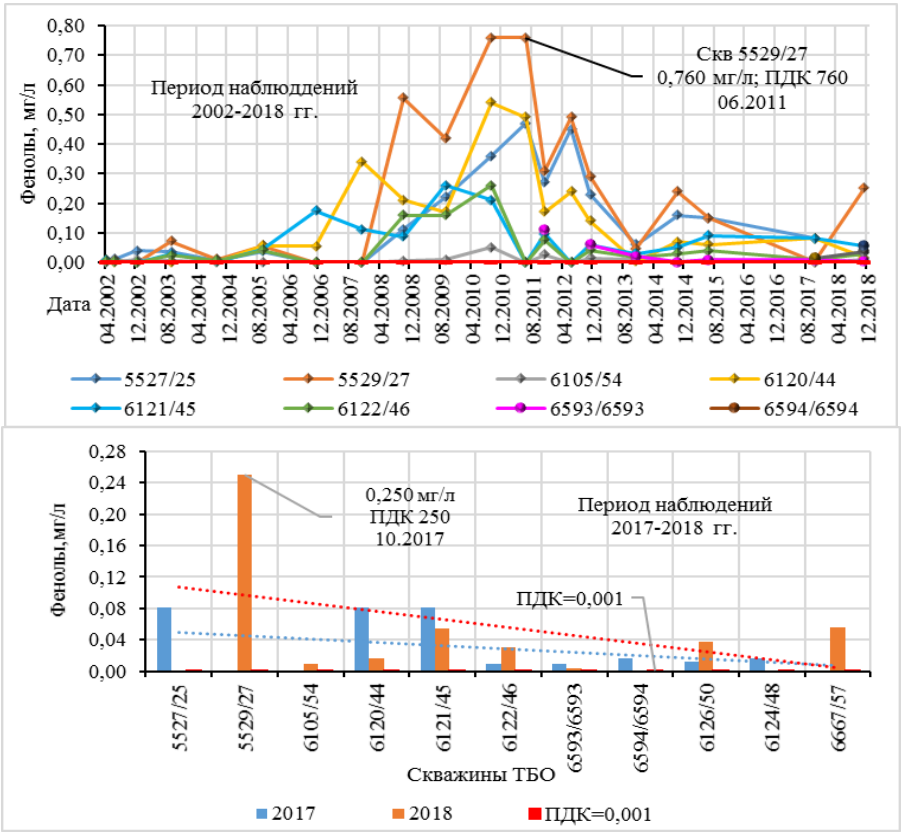


Рис.1.113 Содержания летучих фенолов в скважинах рекультивированного полигона промотходов КнААПО (ТБО)

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

Поликомпонентные очаги загрязнения подземных вод

Существенным по значимости фактором, влияющим на загрязнение подземных вод Хабаровского края, является разработка месторождений твердых полезных ископаемых. Специализированные наблюдательные объекты государственного мониторинга (оловорудное месторождение, участки Горный и Солнечный) существуют на протяжении не-

скольких 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 присутствия химических элементов, присущих полиметаллическим месторождениям. Причем загрязнение поверхностных и подземных вод сохранялось даже в тех районах, где добыча полезных ископаемых давно прекращена. Дренажные воды характеризуются сульфатным или гидрокарбонатно-сульфатным анионным и кальциевым или магниево-кальциевым катионным составом. Минерализация рудничных вод может достигать 2,0 г/л. В настоящее время наблюдения за химическим составом дренажных вод не проводятся.

В 2018 г. опробование на участке Солнечный ЦОФ проводились по 5 скважинам: 6591, 6592, 6630, 6631, 6120 на 70 компонентов.

Содержания основных загрязняющих компонентов за многолетний период с 2009 по 2018 гг. представлены на графиках (Рис.1.114). В 2018 г. особенно выделяется проба из скважины 6591, в которой выявлены высокие концентрации особо опасных элементов бериллия и мышьяка. В этой же пробе присутствует таллий 0,8 ПДК, а также кадмий и кобальт (2 класс опасности), высокие до 50 ПДК концентрации алюминия (3 класс опасности). Из элементов «природного происхождения» (железо, марганец) отмечается экстремально высокое содержание марганца до 563 ПДК, а содержание железа всего 3,8-29,7 ПДК. В скважине 6620 превышений элементов-загрязнителей не выявлено, но обнаружено высокое содержание нефтепродуктов 7,2 мг/л (72 ПДК).

За многолетний период на участке общее снижение (тренд) концентраций наблюдается по фенолам и бору, нефтепродукты присутствуют обычно в количестве от 1 до 2 ПДК. Присутствие в воде мышьяка является стабильным с колебаниями содержания в ту или другую сторону. По кадмию за последние три года отмечается повышение концентрации. Так, по скважине 6591 содержания этого элемента в 2018 г. выросло в 4 раза по сравнению с 2017 г.

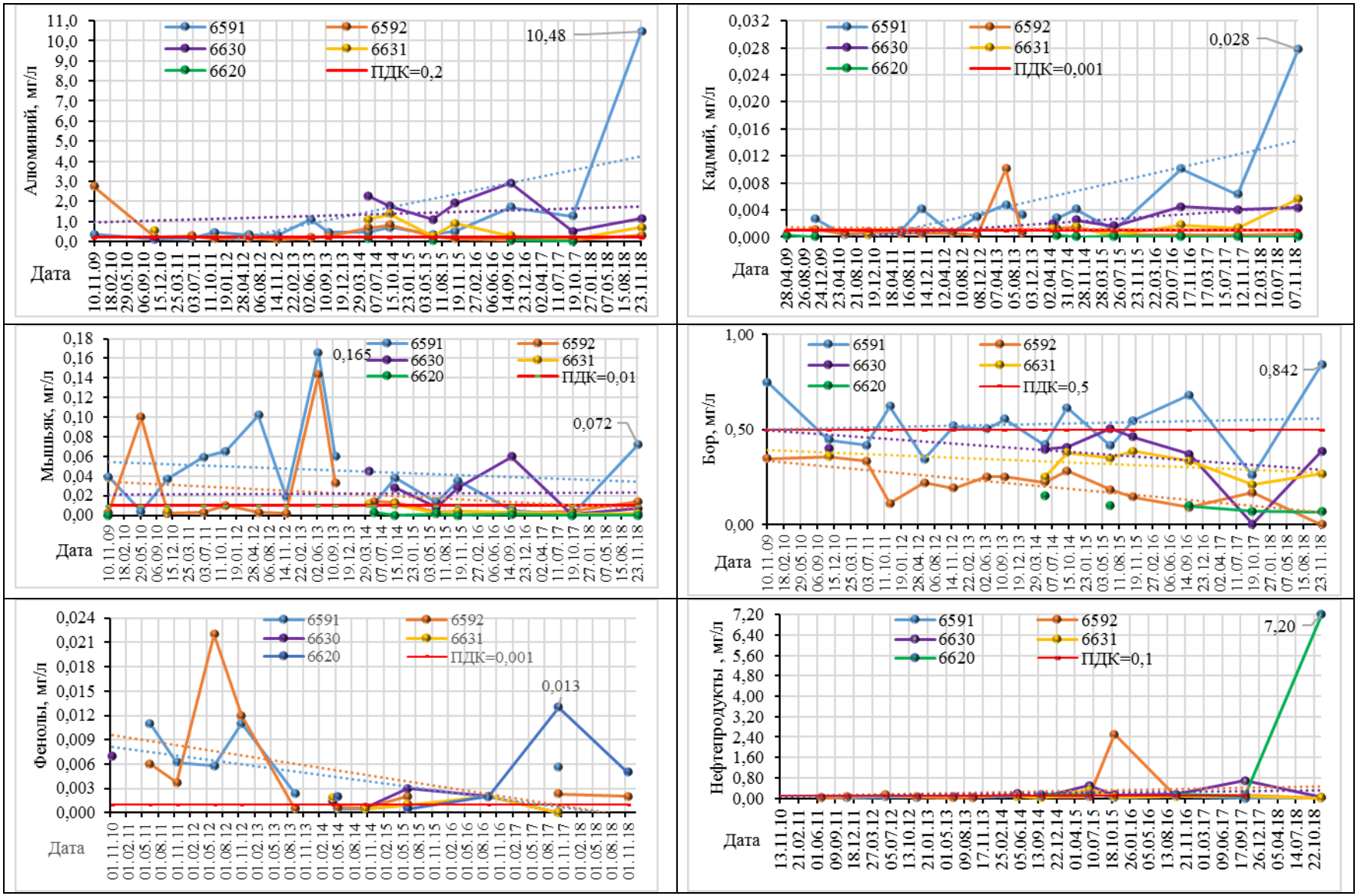


Рис. 1.114 Изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений

На участке водозабора пос. Горный (галерея на р.Силинке) с 2000 года опробование проводилось ежегодно на определение 70 компонентов. Особо отслеживался кадмий как основной загрязнитель водоносного горизонта: его содержания изменялись 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 (1,57 ПДК), осенью 2016 года кадмий был на уровне 0,0010 мг/л, или 1 ПДК (Рис. 1.133). В 2017 г. содержание кадмия не изменилось. В 2018 г. произошло дальнейшее снижение его концентрации до 0,00028 мг/л (0,28 ПДК). Превышений по другим компонентам в подземных водах галереи не выявлено.

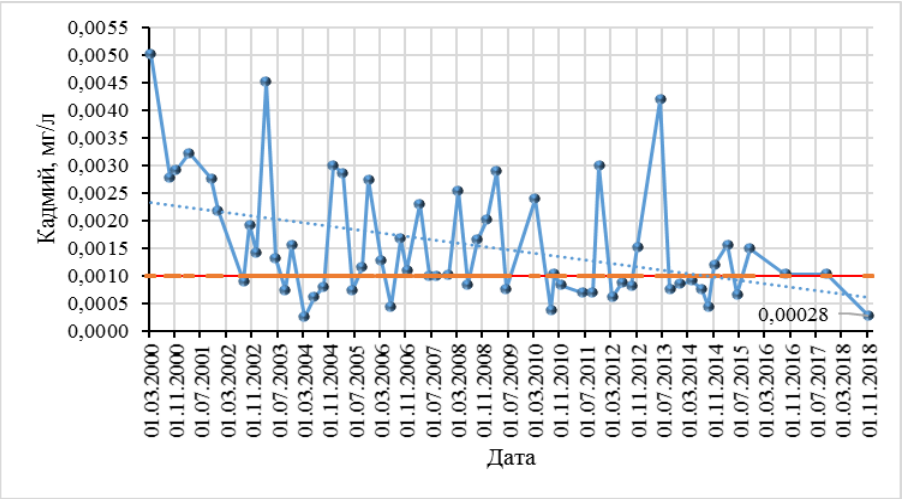


Рис. 1.115 Изменение содержания кадмия в галерее п. Горный. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, 2(aH)

Участок загрязнения подземных вод нефтепродуктами нефтепроводов в г. Комсомольск-на-Амуре

Монокомпонентный очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами
Нефтепровод Оха - Комсомольск-на-Амуре в, г Комсомольск на Амуре

Постоянные наблюдения за загрязнением подземных вод нефтепродуктами проводились с 2001 г. по 10 скважинам, находящимся на территории г. Комсомольска-на-Амуре (Табл. 1.34).

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.

Таблица 1.34

Наблюдательная сеть на участке загрязнения подземных вод нефтепродуктами

Номера наблюдательных скважин по Реестру государственной сети	**5967**	**5968**	5969	5970	5971	5972	**5973**	5974	**5975**	5976
Номера скважин первичные	**22**	**22-1**	23	23-1	24	24-1	**25**	25-1	**26**	26-1
Номера скважин опробованные в 2018г	**5967/22**	**5968 /22-1**					**5973**			

Примечание: жирным шрифтом в таблице отмечены скважины, опробованные в 2016, 2017г.г.

Нефтепродукты и фенолы в 2016-2018 гг. присутствуют на всех участках загрязнения Комсомольского полигона. Наибольшие их содержания зафиксированы на полигоне ТБО КнААПО во всех наблюдательных скважинах. Максимальное значение 154 ПДК и 72 ПДК отмечено в скважине 6120 (Табл. 1.32) на рисунке 1.108.

На участке нефтепровода КНПЗ-берег в 2017 г. загрязнение нефтепродуктами до 2,1 ПДК отмечено в скважине 5973/25, а в 2018 г. в этой скважине содержание нефтепродуктов в воде снизилось до 0,6 ПДК, в двух других скважинах 5967 и 5968 загрязнение практически отсутствует. Содержание фенолов в 2017 г в воде скважины 5975 было 79 ПДК (в 2018 г скважина не опробовалась), в двух других скважинах 5967 и 5973 содержание фенолов составило 1,4-2,3 ПДК.

Таким образом, наблюдения на участке нефтепровода КНПЗ показали, что за последние годы (2017-2018 гг.) концентрации нефтепродуктов и летучих фенолов в воде снизились (Табл.1.32), что указывает на отсутствие утечек из нефтепровода.

Кроме нефтепродуктов в подземных водах на участке нефтепровода КНПЗ постоянно присутствуют компоненты, сопутствующие нефтяному загрязнению, содержание которых в 2017 году составляло: бериллий 0,09-0,14 ПДК, мышьяк в скважине 5973-0,11мг/л (11,38 ПДК), кадмий ниже норматива. Кадмий в отчетном году обнаружен в скважине 5967 в количестве 0,0022 мг/л (2,15 ПДК), мышьяк в скважине 5973-0,027 мг/л или 2,67 ПДК.

Элементы, которые относятся к природным некондициям в 2017-2018 гг. во всех пробах превышают нормативные значения: железо от первых единиц до нескольких десятков ПДК (Табл. 1.32).

Рассредоточенные очаги загрязнения подземных вод нитратами в г.Комсомольск-на-Амуре

На территории г. Комсомольска-на-Амуре в течение ряда лет в режиме системного специализированного эколого-гидрогеологического обследования отслеживались до 10 очагов загрязнения подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта нитратами. Анализ результатов ранее проведенных наблюдений за содержанием нитратов в по-

стоянных 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. В 2014-2015 гг. произошло снижение содержаний нитратов после катастрофического наводнения в долине Амура 2013 года в пп. Мылки, Менделеева, Победа, Силинский, Хорпинский, Амурсталь. В 2016-2018 гг. специального опробования скважин и колодцев индивидуального использования в окрестностях г. Комсомольска для выяснения нитратно-нитритного и аммонийного загрязнения не проводилось. Если в 2017 г. при опробовании скважин на всех участках наблюдения Комсомольского полигона нитратно-аммонийного загрязнения не обнаружено, то в 2018г превышения составляют в среднем от 1 до 2-3 ПДК с максимальными значениями на участках КнААПО (ТБО) до 21 ПДК и сернокислотном до 10 ПДК.

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

Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод

На территории Хабаровска и его пригородов серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт является основным продуктивным горизонтом, используемым для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В пределах участка расположения иловых площадок горизонт практически не защищен с поверхности, что создаёт предпосылки для проникновения в водоносные слои загрязненных иловых вод, которые могут также попадать и, вероятно, попадают в поверхностные водотоки, в том числе и в Амур.

По результатам опробования скважин объектного мониторинга, расположенных на территории иловых площадок (скважины 1-1 и 1-2), начатого в 2005 г., 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 типичными элементами природных некондиционных вод этого горизонта, их содержания за весь период наблюдения значительно превышает фоновые, отслеживаемые в скважинах, расположенных близ иловых площадок. (Рис. 1.116).

За период с 2005 по 2015 год при опробовании наблюдательных скважин отмечались разовые превышения концентраций особо опасных элементов: бериллий 1-1,6 ПДК, ежегодно мышьяк 1-4,6 ПДК. В 2017-2018 гг содержание мышьяка >2 ПДК в скважинах 1-2 и 1-3. Элементы техногенного происхождения такие как никель, цинк, медь, свинец, хром присутствуют, но не превышают ПДК, составляя десятые и сотые доли норматива.

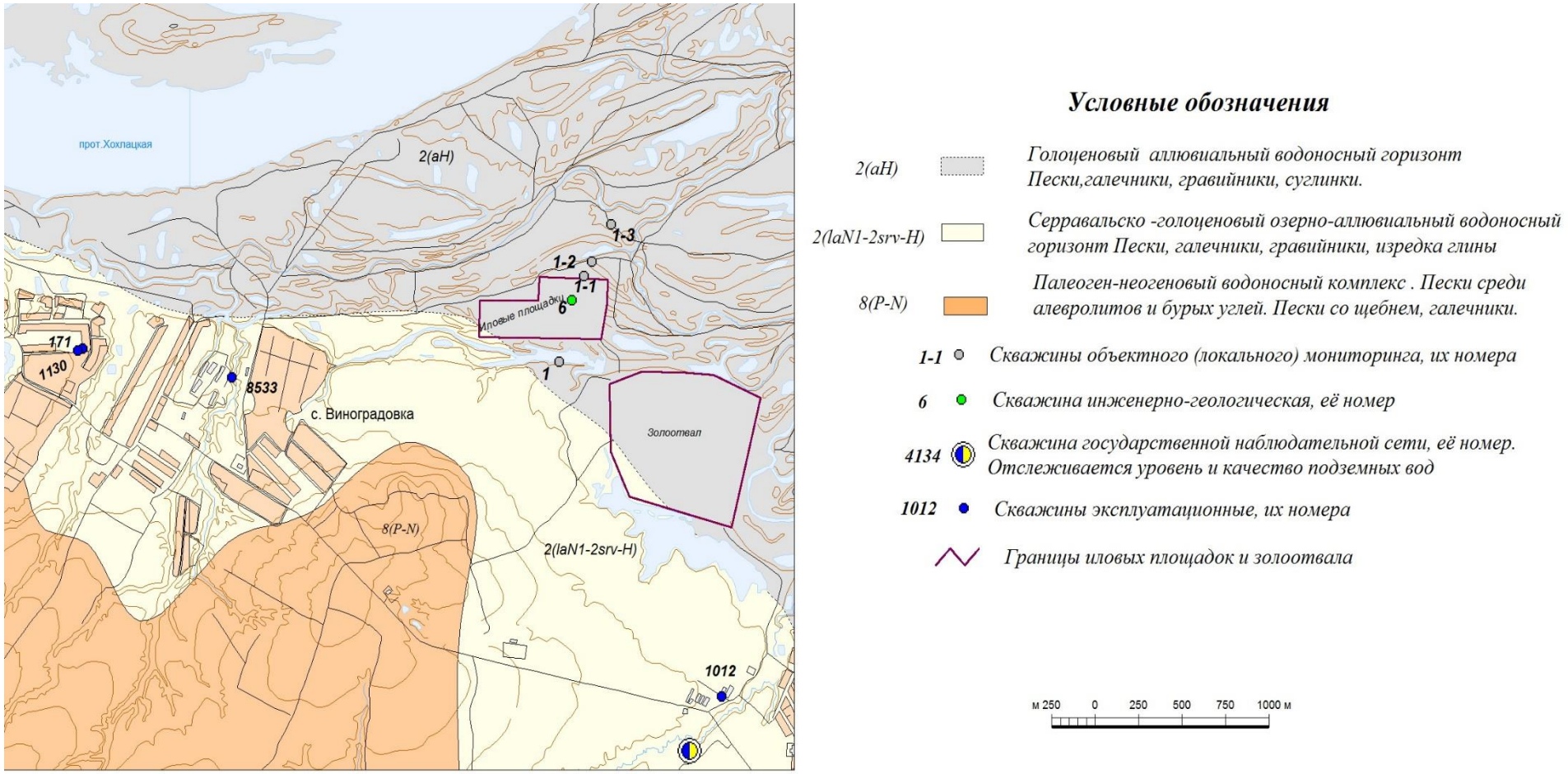


Рис. 1.116 Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе г. Хабаровска (иловые площадки МУП «Водоканал» г. Хабаровска)

По веществам органического происхождения нормативы превышены по нефтепродуктам 1-2,8 ПДК, фенолам> 2 ПДК, аммонию 1,06-2,45 ПДК, химическое потребление кислорода (ХПК) от 1 до 3 ПДК.

В сравнительной таблице 1.35 приведен перечень элементов-загрязнителей за 2017-2018 гг., обнаруженных в наблюдательных скважинах участка.

Таблица 1.35

Результаты превышения нормативов загрязняющими компонентами в 2017-2018 гг. на участке "Иловые площадки" МУП города Хабаровска "Водоканал"

Водоносный горизонт				Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт, 2(laN_{1-2} srv-H)			
Номер скважины				1 (11004233)	1-1 (11004234)	1-2 (11004235)	1-3 (11004236)
Элементы загрязнения их ПДК, класс опасности				Единицы ПДК (от-до)			
Аммоний	1,5	4	2017	1,29-1,84	1,35-2,1	1,73-1,8	0,94-1,88
			2018	-	1,78	1,75	2,81
Мышьяк	0,01	1	2017	3,2-3,6	3,5-3,6	3,2-3,6	3,2-3,4
			2018	-	-	2,0	2,0
Мутность	2,6	не определен	2017	2,82-3,58	1,12-5,48	3,27-3,69	2,62-3,46
			2018	2,6-6,3	2,9-3,85	3,85-10,15	1,42-26,92
Алюминий	0,2	3	2017	2,2	2,45	1,32	1,38
			2018	2,45	1,06	1,74	1,12
Медь	1	3	2017	0,01	0,01	0,01	0,01
			2018	1,4	1,3	2,25	2,05
Никель	0,02	2	2017	1,37	1,32	(1,64)	1,7
			2018	0,7	0,65	0,8	0,08
Свинец	0,01	2	2017	0,14	0,11	1,00	0,1
			2018	0,13	0,11	0,16	0,15
Цинк	1	3	2017	0,04	0,04	0,03	0,03
			2018	0,06	0,05	0,04	0,02
Хром общ.	0,5	3	2017	0,18	0,01	0,01	0,17
			2018	0,1	0,05	0,11	0,04
Нефтепродукты	0,1	не определен	2017	-	-	0,18-0,23	-
			2018				
Фенолы	0,001	4	2017	2,00	2,00	2,00	2,00
			2018				
Элементы природного происхождения							
Железо	0,3	3	2017	59-63,3	63-130	61,7-63,7	57,02-62,7
			2018	22-73	18-89	32,3-79	30,7-78
Марганец	0,1	3	2017	**29-31**	**30-31**	**25,3-30**	**29,6-31**
			2018	**2,4-26**	**2,0-26**	**2,7-32**	**2,5-36**
Кремний	10	2	2017	**1,37-1,39**	**1,34-1,39**	**1,34-1,44**	**1,18-1,43**
			2018	**1,11-1,34**	**1,11-1,37**	**1,03-1,45**	**1,11-1,46**

Участок загрязнения " Рекультивированный золоотвал ТЭЦ-1 г. Хабаровска"

Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод

В течение ряда лет, начиная с 1997 года, при ведении государственного мониторинга отслеживался процесс загрязнения подземных вод (изменение фоновых значений сульфатов, хлоридов) на участке водозаборов «Амуркабель», «Дальхимфарм» и «Хладокомбинат» в г. Хабаровске (Рис. 1.117), эксплуатирующих серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт. Подземные воды горизонта на изучаемой территории повсеместно гидрокарбонатные со смешанным катионным составом. Однако на участке южного промышленного узла г. Хабаровска, вместо гидрокарбонатных вод, характерных для этого горизонта, были обнаружены воды сульфатно-гидрокарбонатные или даже сульфатно-хлоридные. Так, на водозаборах Хладокомбината, «Амуркабель» и «Дальхимфарм» в течение этого срока наблюдений произошло изменение состава воды в сторону хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатного. С 2001 по 2011 гг. на участке опробовались 3 наблюдательные скважины государственной сети, расположенные вблизи этих водозаборов. В настоящее время в мониторинговом режиме наблюдается одна скважина ГОНС 525 (Рис. 1.117), в которой превышение фоновых значений хлоридами и сульфатами прослеживается и в 2017-2018гг (SO_4 до 40 мг/л, Cl до 30 мг/л). Изменение фонового гидрокарбонатного состава на сульфатный и хлоридный также подтверждалось периодическим опробованием скважин владельцами водозаборов. А в 2018 году в скважине 525 ГОНС обнаружен мышьяк 0,0069 мг/л (0,69 ПДК).

Кроме того, 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 этих элементов из рекультивированных золоотвалов ТЭЦ-1 г. Хабаровска, расположенных в пойме Амура.

В 2017-2018 годах на водозаборе Дальхимфарм отмечается стабильное присутствие сульфатов и хлоридов в пределах 0,05-0,12 ПДК. Данные по химическому составу воды водозабора Хладокомбината с 2016-2018 гг. отсутствуют, а водозабор «Амуркабель» законсервирован из-за остановки предприятия.

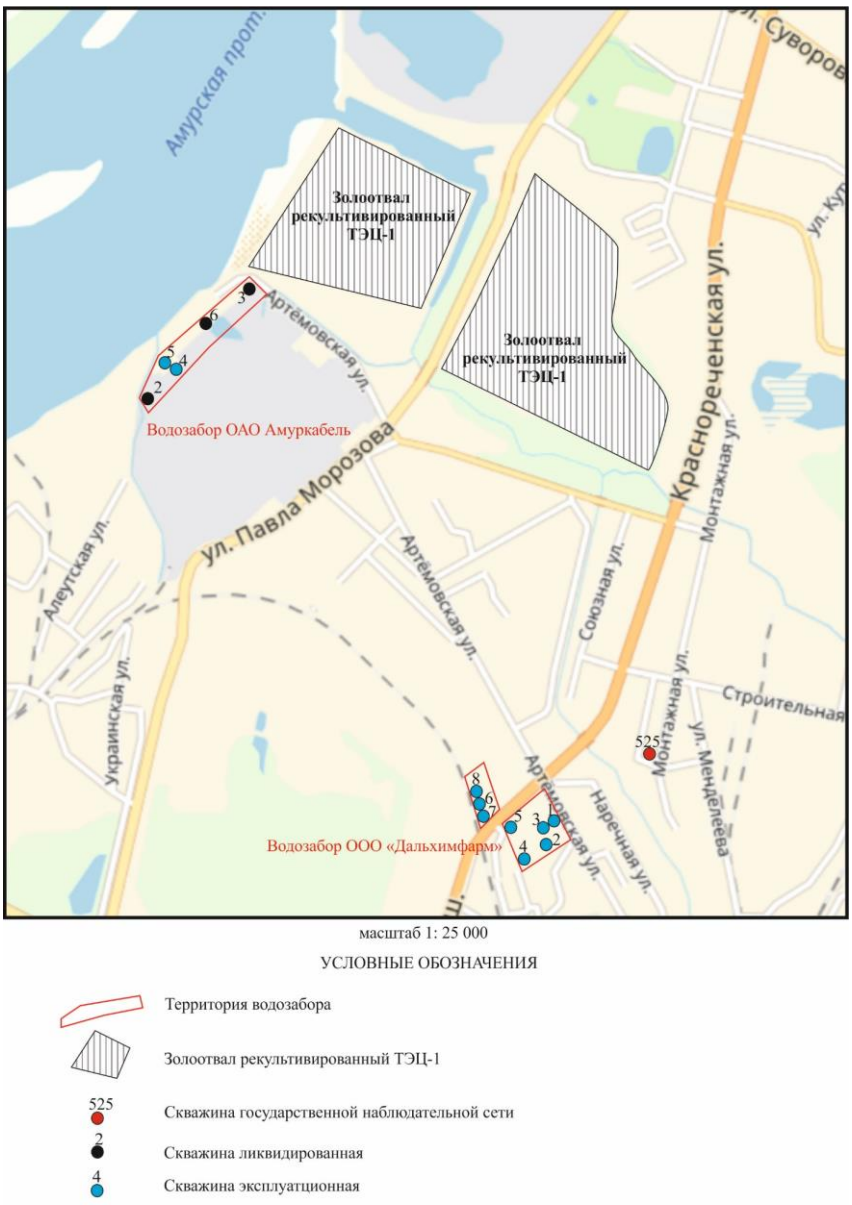


Рис. 1.117 Схематическая карта расположения очага поликомпонентного загрязнения в районе водозаборов ООО Дальхимфарм, ОАО Амуркабель

Участок загрязнения подземных вод "Нефтеотгрузочный терминал Де-Кастри" Хабаровский край

Монокомпонентный очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами

В 2017 -2018 гг. 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. 1.118). По периметру терминала пробурены скважины (№№ 1-9) глубиной до 60 м (уровень залегает на глубине 14,0 - 35,0 м), их предназначение - проведение химического мониторинга подземных вод. Основная задача мониторинга – своевременное обнаружение загрязнения подземных вод

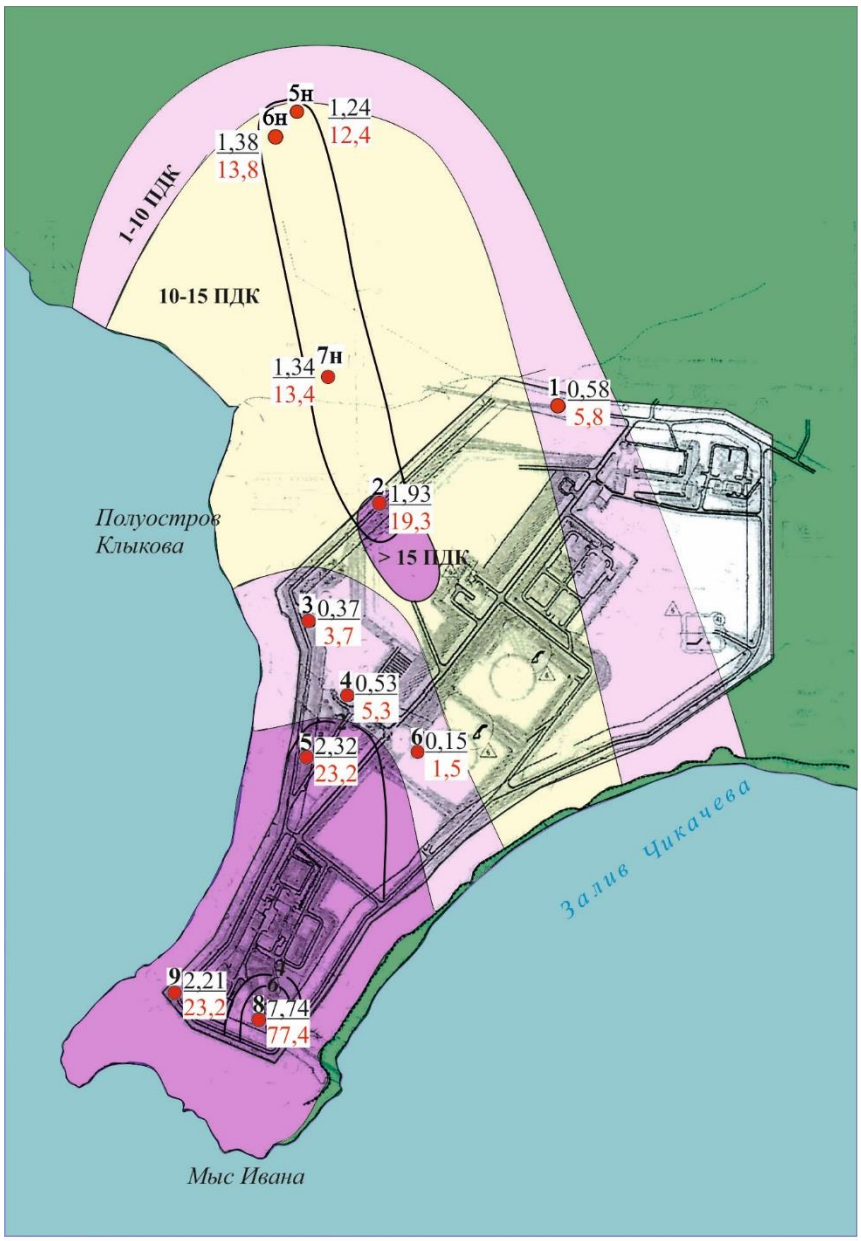
и оперативное принятия мер по предотвращению техногенного воздействия на их качество.

На рисунке 1.118 представлены обработанные данные по содержанию нефтепродуктов в изолиниях мг/л, с выделением опасных зон загрязнения по различной градации единиц ПДК на всей территории терминала, а также учитывались определения нефтепродуктов, выявленных в трех наблюдательных скважинах действующего водозабора хозяйственно - питьевого назначения (5Н, 6Н, 7Н), принадлежащего компании Эксон Нефтегаз Лимитед.

Наиболее загрязненные зоны нефтепродуктами сформировались в районе расположения наблюдательных скважин 8 и 9. Пробы в 2018 г, как обычно, отбирались после проведения прокачек. Максимальное содержание нефтепродуктов в подземных водах в 2017 - 2018 г. (70 - 77 ПДК) фиксировалось в скважине 8 (крайняя южная часть площадки терминала, граничащая с морем.). В скважине 5 (центральная часть площадки, между двумя линиями размещения резервуаров для хранения нефти) и в скважине 9 (ЮВ часть площадки размещения резервуаров хранения нефти) содержание нефтепродуктов составило 23,2 и 22.1 ПДК (до прокачек содержания нефтепродуктов не превышали 1-3 ПДК).

На действующем водозаборе, расположенном в 3 км севернее терминала превышений ПДК нефтепродуктов не выявлено. Однако в наблюдательных скважинах водозабора 5Н - 7Н (0,7-1,2 км южнее водозаборных скважин) содержание нефтепродуктов составило 0,15-1,34 мг/л (1,5-13,4ПДК). Не исключена вероятность подтягивания нефтепродуктов к водозаборным скважинам в случае увеличения добычи подземных вод.

Кроме нефтепродуктов на формирование состава подземных вод здесь сказывается влияние морских вод. Качество подземных вод определялось только в скважине 9. В ней состав подземных вод определен как хлоридный магниево-натриевый (хлоридов 2,41 г/л, натрия 1,1 г/л, магния 0,1 г/л), сухой остаток 4,58 г/л, pH 6,1-7,2 (до прокачек состав воды в скважине 9 определяется как хлоридно - гидрокарбонатный натриевый).



Условные обозначения

1 0,58 5,8 — *Наблюдательная скважина и ее номер, в числителе содержание нефтепродуктов мг/л, в знаменателе ед.ПДК*

6 — *Изолинии содержания нефтепродуктов в воде, мг/л*

умеренно-опасный(1-10 ПДК)

опасный(10-15 ПДК)

чрезвычайно-опасный (>15 ПДК)

Рис. 1.118 Изменение концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах на территории, НОТ Де – Кастри» в 2018 г.

Участки загрязнения подземных вод выявленные и обследованные в Приморском крае

Участок загрязнения Боец-Кузнецов

На юге края в долине р. Партизанской, на территории пос. Боец-Кузнецов (Партизанский МР), более сорока лет существует участок устойчивого загрязнения подземных вод нефтепродуктами. Загрязнение подземных и поверхностных вод произошло в результате неоднократных утечек нефтепродуктов из полевого трубопровода и подземных резервуаров, принадлежащих войсковой части. Из подземных резервуаров в 1979-1980 г.г. на рельеф вытекло около 800 $м^3$ нефтепродуктов (керосина ТС-1). Кроме утечек из резервуаров некондиционные нефтепродукты сбрасывались на рельеф (~600 $м^3$). Площадь участка загрязнения составляет 1,5 $км^2$ и занимает практически всю территорию поселка Боец-Кузнецов.

Негативному влиянию подверглись грунтовые воды четвертичных аллювиальных отложений, залегающие первыми от поверхности, не защищенные от поверхностного загрязнения. Этот горизонт ранее использовался населением поселка для водоснабжения многочисленными колодцами.

В настоящее время вода в большинстве колодцев оказалась не пригодной для питьевых целей (на поверхности воды появились нефтяные пленки, вода имеет запах керосина). Первое опробование колодцев, расположенных на территории пос. Боец Кузнецов, и поверхностных водотоков (р. Партизанской) было выполнено еще в 1980 г. В колодцах содержание нефтепродуктов в воде изменялось от 60 до 370 ПДК; в р. Партизанской – до 125 ПДК. При опробовании в 1986 г. содержание нефтепродуктов в колодцах достигало 40 ПДК. В 1993 г. на экологически неблагоприятных объектах Приморского края, включая территорию пос. Боец Кузнецов, проводились работы по изучению загрязнения подземных вод нефтепродуктами (ДальГИДЭК). В результате работ (бурение скважин) было установлено, мощность толщи аллювиальных отложений, загрязненных нефтепродуктами, составила 4 м. Содержание в подземных водах нефтепродуктов (керосин ТС-1) изменялось от 1 до 9 ПДК.

Обследования участка загрязнения проводились Приморским отделением в 2009, 2012, 2014, 2017 и в 2018 г.г. В 2017 г. в семи колодцах (из 10 опробованных) выявлено повышенное содержание нефтепродуктов в воде (1,1 - 3,4 ПДК); в трех колодцах содержание нефтепродуктов в воде составило 0,6-0,9 ПДК. Анализы были выполнены в экоаналитической лаборатории (г. Владивосток). В отчетном 2018 году опробовано 12 колодцев и только в одной пробе обнаружено повышенное содержание нефтепродуктов (3,3 ПДК). В остальных пробах содержание нефтепродуктов составило 0,1-0,3 ПДК.

В настоящее время существует реальная угроза загрязнения нефтепродуктами водоносного горизонта четвертичных аллювиальных отложений в районе Находкинского водозабора (расположенного в долине р. Партизанской, в 5 км ниже пос. Боец-Кузнецов). Поскольку наблюдательная сеть (государственная и объектная) на участке загрязнения отсутствует, необходим постоянный контроль за содержанием нефтепродуктов на Находкинском водозаборе. В отчетном году нефтепродукты в подземных водах на водозаборе не обнаружены.

Потенциальные участки загрязнения на территории Приморского края в промышленных районах

В настоящее время на территории края большинство участков загрязнения подземных вод приурочено к зонам отработки ликвидированных угольных шахт и разрезов. было затоплено 17 шахт и 3 угольных разреза

На начало отчетного года большинство шахт и угольных разрезов полностью затоплено, шахтные воды изливаются на поверхность. В стадии затопления находятся 6 шахт и один участок угольного разреза. Участки загрязнения подземных вод приурочены к зонам отработки затопленных шахт, а также к зонам распространения шахтных вод. Химический состав шахтных вод сформировался под влиянием природных и техногенных факторов.

По данным горно-экологического мониторинга шахтные воды буроугольных месторождений гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные натриевые с минерализацией от 0,13 до 2,9 г/дм^3. Шахтные воды каменноугольных месторождений в верхней части гидрохимического разреза сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниевые, в нижней части – гидрокарбонатные натриевые; минерализация изменяется от 0,7 до 3,42 г/дм^3. За период наблюдений с 2000-2018 г.г. шахтные воды характеризуются постоянством химического состава со стабильно высокими значениями ПДК (или с тенденцией незначительного роста) значений по минерализации, жесткости, окисляемости, и отдельным макро- и микрокомпонентам. Так, по результатам опробования прошлого года содержание натрия, магния, сульфатов в изливающихся на поверхность шахтных водах изменялось от 0,1 до 10 ПДК; азота аммонийного – до 15 ПДК; марганца- до 45 ПДК; железа – до 200 ПДК. Максимальные концентрации алюминия составили 3,5 ПДК, молибдена – 7 ПДК, бора- 3,5 ПДК, фенолов – 4 ПДК; значения жесткости – 3,7 ПДК, окисляемости 7 ПДК, минерализации – 3 ПДК. Негативному влиянию шахтных вод в наибольшей степени подвержены подземные воды аллювиальных четвертичных отложений (не защищенные от поверхностного загрязнения), на которых базируется водоснабжение населенных пунктов, расположенных в районах ликвидируемых шахт.

В 2013 г. Приморским отделением проводилось обследование в пределах горных отводов трех затопленных шахт (Авангард, Северная и Углекаменская), расположенных в Партизанском ГО. На обследованной территории распространены два водоносных подразделения - голоценовый аллювиальный водоносный горизонт и водоносная зона терригенных меловых образований. Голоценовый водоносный горизонт эксплуатируется двумя водозаборами галерейного типа и многочисленными индивидуальными колодцами. За период ликвидации шахт влияние шахтных вод на галерейные водозаборы не выявлено. В то же время подъем шахтных вод привел к загрязнению подземных вод аллювиальных отложений, эксплуатируемых колодцами; многие колодцы оказались не пригодными для питьевого водоснабжения. Результаты опробования колодцев подтвердили наличие стойких очагов загрязнения подземных вод аллювиальных четвертичных отложений в пределах горных отводов ликвидированных шахт. В большинстве проб, отобранных из колодцев, концентрации загрязняющих веществ практически не изменились по сравнению с предыдущим 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.

По данным горно-экологического мониторинга и собственного обследования, на некоторых затопленных шахтах (Хасан, им. Артема, Смоляниновская, Ильичевская) гидрохимическая обстановка в пределах их горных отводов стабилизировалась. Изменение химического состава подземных вод за пределами горных отводов не отмечено.

Исходя из имеющейся информации, можно утверждать, что на всех затопленных шахтах в течение 20 лет существуют стойкие участки загрязнения подземных и поверхностных вод. В зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод расположены водозаборы, эксплуатирующие подземные воды. На таких водозаборах, использующихся для централизованного водоснабжения г. Партизанска, пгт. Липовцы, Смоляниново, необходимо проводить постоянные наблюдения за качеством добываемых вод. В отчетном году на этих водозаборах ухудшение качества подземных вод не наблюдалось.

Участки загрязнения подземных вод выявленные и обследованные в Сахалинской области

Очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами (пос. Сокол)

Очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами в пос. Сокол был установлен ещё в 1992 году в районе армейских складов горюче-смазочных материалов (ГСМ). В

1999 году при проведении работ по обследованию территории был обнаружен участок загрязнения грунтовых вод нефтепродуктами в 1,2 км от пос. Сокол, установлен источник загрязнения подземных вод, определены масштабы загрязнения. На поверхности грунтовых вод была установлена линза свободных углеводородов площадью 1,7 км^2 и мощностью несколько десятков сантиметров. Линза нефтепродуктов и верхняя часть загрязненных грунтовых вод до глубины 9-10 м разгружаются в реку Залом. Загрязненные подземные воды, залегающие ниже 10 м, минуя русло р. Залом мигрируют в сторону реки Б.Такой. Обе реки являются нерестилищами лососевых пород рыб.

Наблюдательной сетью (Рис. 1.119) из 5 скважин глубиной до 10 м с 2001 года отслеживался характер распространения загрязнения подземных вод.

После ликвидации складов ГСМ интенсивность загрязнения подземных вод значительно (на порядок) снизилась, но концентрации нефтепродуктов в подземных водах в пределах участка наблюдений всё-таки ещё превышают нормативы В 2016 году при опробовании наблюдательных скважин на участке, превышений нормативов по нефтепродуктам зафиксировано не было, однако в трёх скважинах присутствовали фенолы в концентрациях от 2 до 6 ПДК.

При обследовании участка в 2017 г. установлено, что склад ГСМ военного аэродрома в районе поселка Сокол, выведенный из эксплуатации еще в 2006 году, на момент обследования, полностью демонтирован. Сам объект источником загрязнения больше не является, отмечается выраженное снижение интенсивности загрязнения подземных вод нефтепродуктами. Но наблюдения последних лет и в том числе отчётного года показывают, что после ликвидации складов ГСМ интенсивность загрязнения подземных вод хотя и значительно снизилась, но концентрации нефтепродуктов в подземных водах в пределах участка наблюдений всё-таки ещё превышают нормативы для питьевых вод и составляют 0,1 – 0,7 мг/л, (до 7 ПДК). В 2018 году на участке "Сокол" были определены только элементы так называемого природного происхождения железо и марганец 31,0 и 3,7 ПДК соответственно. Пробы на нефтепродукты не отбирались.

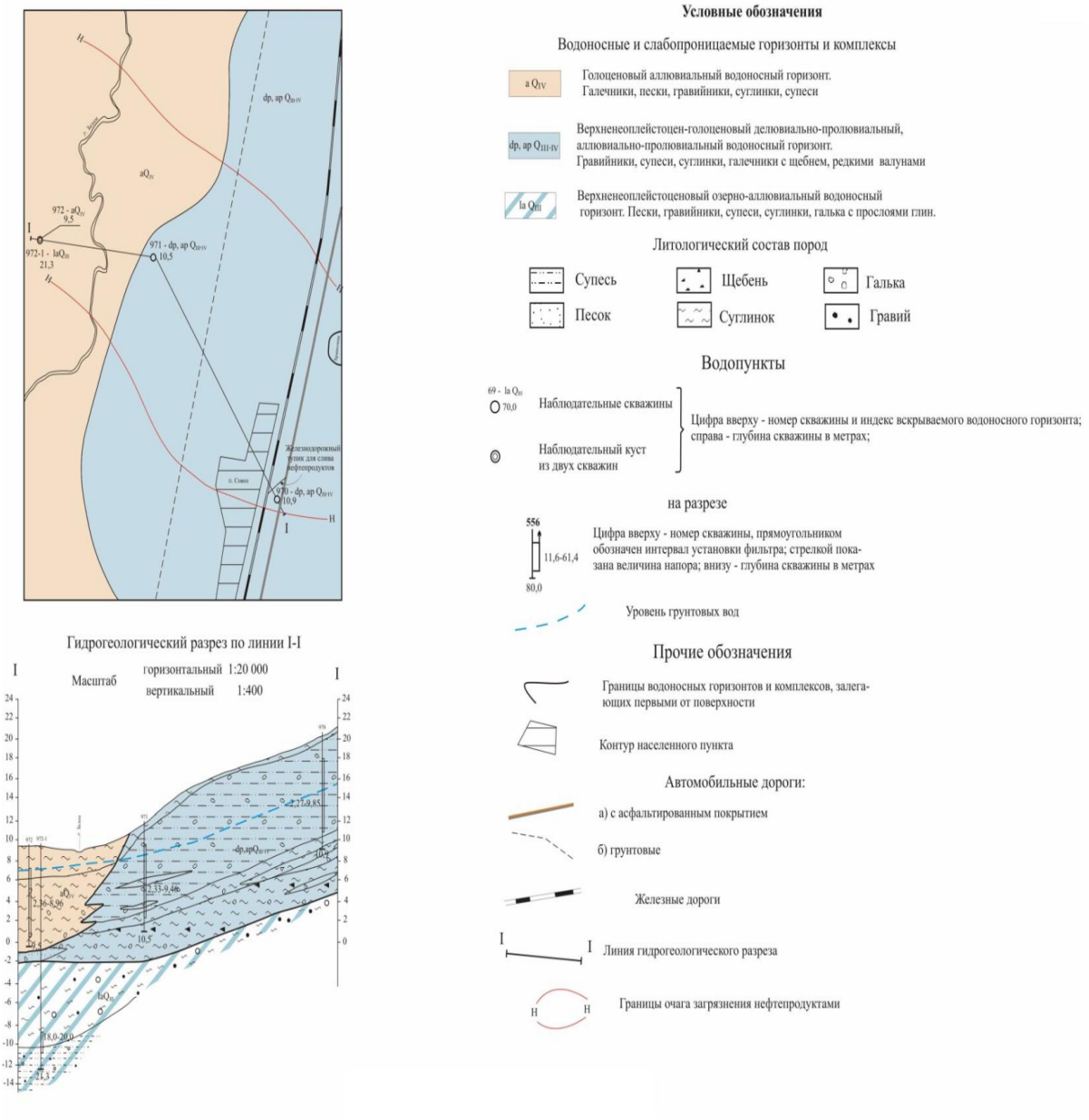


Рис. 1.119 Гидрогеологическая схема участка «Сокол»

Участок потенциального загрязнения (золоотвал 2 Южно-Сахалинской ТЭЦ-1)

В 2017 г обследовался выведенный из эксплуатации золоотвал № 2 Южно – Сахалинской ТЭЦ 1 (МО «город Южно–Сахалинск», северо–западная окраина планировочного района Ново – Александровск).

Золоотвал №2 был выведен из эксплуатации более 10 лет назад по причине полного заполнения. В настоящее время его территория представляет собой грунтовую чашу с укрепленными бетоном внутренними стенками и фильтрующим дном. Чаша имеет форму неправильной трапеции со сторонами 550 х 190 х 810 х 900 м. Глубина чаши 12 м. Чаша полностью заполнена зольной массой. Объем хранящейся золы составляет около 4 миллионов м^3. При этом размыв зольной массы атмосферными осадками и талыми водами про-

исходит достаточно интенсивно. Фильтруясь через золу, вода далее уходит в грунтовый водоносный горизонт. Таким образом, гидрозолоотвал Южно – Сахалинской ТЭЦ – 1, даже выведенный из эксплуатации как промышленный объект, источником загрязнения подземных вод продолжает оставаться.

Участки потенциального загрязнения (Сельхозугодья)

В 2018 г. впервые была обследована территория в районе п. Березняки - бывшие сельхозугодья. На этой территории обследованы 2 участка. По результатам опробования компоненты на участках представлены повышенными содержаниями элементов "природного" происхождения: железа до 25 ПДК, марганца 10,3 ПДК и кремния до 1,8 ПДК. На одном из участков обнаружен алюминий (3 класс) 3,14 ПДК, на другом аммоний 1,8 ПДК. Определения единичные. Результаты по качеству помещены в таблицу 1.36.

Таблица 1.36

Качество подземных вод на участках потенциального загрязнения, обследованных на территории Сахалинской области в 2018 году

Код участка загрязнения, принятый в РЦ ГМСН	Год обнаружения загрязнения	Наименование административного района	Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Дата отбора пробы воды (число, месяц, год)	Наимено вание загрязняющих веществ и показателей загрязнения	Концентрация загрязняющих веществ и показателей загрязнения, мг/дм^3	Величина норматива, мг/дм^3	Интенсивность загрязнение (ед. ПДК)	Водоносный горизонт		
										индекс	наименование	защищенность
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
470714244	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск, ЮЗ окраина п.Березняки	сельхозугодья	17.10.2018	Железо общ	7,53	0,3	25,10	2(dp,apP-H)	Плейстоцен-голоценовый делювиально-пролювиальный, аллювиально-пролювиаль ный в.г.	УЗ
470714244	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск, ЮЗ окраина п.Березняки	сельхозугодья	17.10.2018	Марганец	1,03	0,1	10,30	2(dp,apP-H)	Плейстоцен-голоценовый делювиально-пролювиальный, аллювиально-пролювиаль ный в.г.	УЗ
470714244	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск, ЮЗ окраина п.Березняки	сельхозугодья	17.10.2018	Алюминий	1,57	0,5	3,14	2(dp,apP-H)	Плейстоцен-голоценовый делювиально-пролювиальный, аллювиально-пролювиаль ный в.г.	УЗ
470714243	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	сельхозугодья	17.10.2018	Железо общ	5,19	0,3	17,30	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г	З
470714243	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	сельхозугодья	17.10.2018	Марганец	0,54	0,1	5,40	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г	З

Окончание таблицы 1.36

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
2	470714243	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	сельхо-зугодья	17.10.2018	Кремний	17,8	10	1,78	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г	З
	470714243	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	сельхо-зугодья	17.10.2018	Ион аммония	2,71	1,5	1,81	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г	З
3	470914245	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	терри-тория аэро-дрома	17.10.2018	Железо общ	9,3	0,3	31,00	2(dp,apP-H)	Плейстоцен-голоценовый делювиально-пролювиаль-ный, аллюви-ально-пролювиаль-ный в.г.	УЗ
	470914245	2018	г. Южно-Сахалинск	гЮжно-Сахалинск,2,3км ЮЗ п.Березняки	терри-тория аэро-дрома	17.10.2018	Марганец	0,37	0,1	3,70	2(dp,apP-H)	Плейстоцен-голоценовый делювиально-пролювиаль-ный, аллюви-ально-пролювиаль-ный в.г.	УЗ

Участки загрязнения

выявленные и обследованные на территории Еврейской автономной области

Природное отклонение качества подземных вод от действующих нормативов на территории Еврейской АО характеризуется преимущественно повышенным содержанием железа, марганца и кремния. На наблюдаемых участках загрязнения кроме элементов природного происхождения присутствуют загрязняющие компонентыс с превышением ПДК — это аммоний, фенолы общие, бром. Другие группы загрязнителей подземных вод не представлены в химических анализах.

Участок загрязнения полигон твердых бытовых отходов (ТБО) ООО «Спецкомбинат»

Локальный мониторинг качества подземных вод, обеспечивающий наблюдение за участком загрязнения, проводил филиал "Хабаровская теплосетевая компания" ОАО "ДГК" в районе золоотвала по 2 скважинам. Все скважины оборудованы на плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H). В 2018 г. на участке загрязнения в районе отобраны пробы на химический анализ. На участке ТБО превышают ПДК фенолы и бром. причем в 2018 г произошло снижение их средних содержаний до 3 раз по сравнению с 2017 г. Другие определяемые компоненты: ртуть и кадмий содержатся в количествах гораздо ниже ПДК. Результаты опробования 2017-2018 гг. представлены в таблице 1.27.

Участок загрязнения золоотвал «Биробиджанской ТЭЦ»

В 2018 г на участке золоотвала было проведено очередное (ежегодное) опробование загрязненных подземных вод. В таблице 1.37 представлены компоненты, которые были определены при опробовании в 2017-2018 г. Отдельные элементы превышали санитарные нормативы. Это прежде всего аммоний на обоих участках загрязнения: на полигоне ТБО среднее значение в 2018г 11,9 ПДК, в 2017г 12,6 ПДК. В районе золоотвала Биробиджанской ТЭЦ среднее содержание аммония в 2018 г. в пределах 1 ПДК, в 2017 г. было около 2 ПДК. Содержание железа общего колебалось в пределах от 2,6 до 15,5 мг/л. Содержание хлоридов составило 20,8-127,8 мг/л, сульфатов 7-192 мг/л.

Таблица 1.37

Концентрация загрязняющих веществ на участках техногенного загрязнения Еврейской АО за 2017 - 2018 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					
				2017			2018			2017			2018		
				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	1,5	31	18,9	6,9	28,8	17,9	1	20,7	12,6	4,6	19,2	11,9
		Фенол	0,001	-	-	0,0074	<0,0005	0,0017	0,0011	-	-	7,4	<ПДК	1,7	1,1
		Бром	0,2	-	-	0,62	-	-	0,1952	-	-	3,1	-	-	1
		Окисляемость перманганатная	5	16	20	17,8	12	12	12	3,2	4	3,6	2,4	2,4	2,4
		Хром (Cr^{6+})	0,05	<0,025	0,051	0,031	-	-	0,0017	<ПДК	1	<ПДК	-	-	<ПДК
		Минерализация	1000	254,3	785,2	472	173	441	307	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК
		Ртуть	0,0005	<0,0001	0,0003	0,0003	-	-	<ПО	<ПДК	<ПДК	<ПДК	-	-	<ПДК
		Кадмий	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	-	0,000015	<ПДК	<ПДК	<ПДК	-	-	<ПДК
г. Биробиджан, территория в районе золоотвала СП "Биробиджан-ская ТЭЦ" филиала "ХСТС" АО ДГК"	Золоотвал Биробиджанской ТЭЦ	Аммоний	1,5	1	8,3	3,0	1,3	2,21	1,8	<ПДК	5,5	2	<ПДК	1,5	1,2
		Окисляемость перманганатная	5	2,2	2,9	2,6	0,96	1,6	1,3	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК	<ПДК
		Водородный показатель	в пределах 6-9	5,6	5,9	5,8	5,6	5,9	5,8	>ПДК	>ПДК	>ПДК	>ПДК	>ПДК	>ПДК

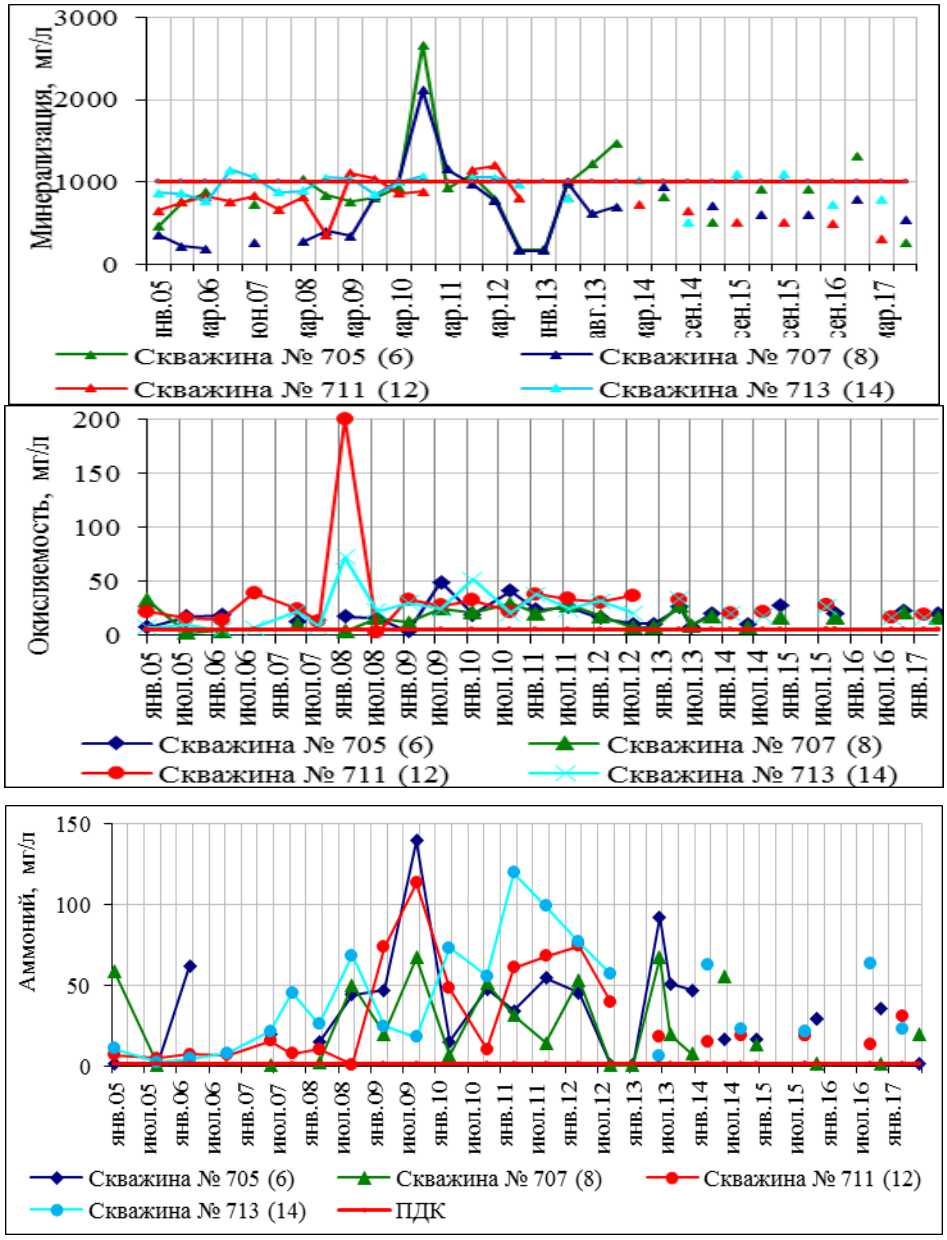


Рис. 1.120 Изменения минерализации, окисляемости перманганатной и аммония в наблюдательных скважинах в районе полигона ТКО ООО "Спецкомбинат", (2(аР-Н)

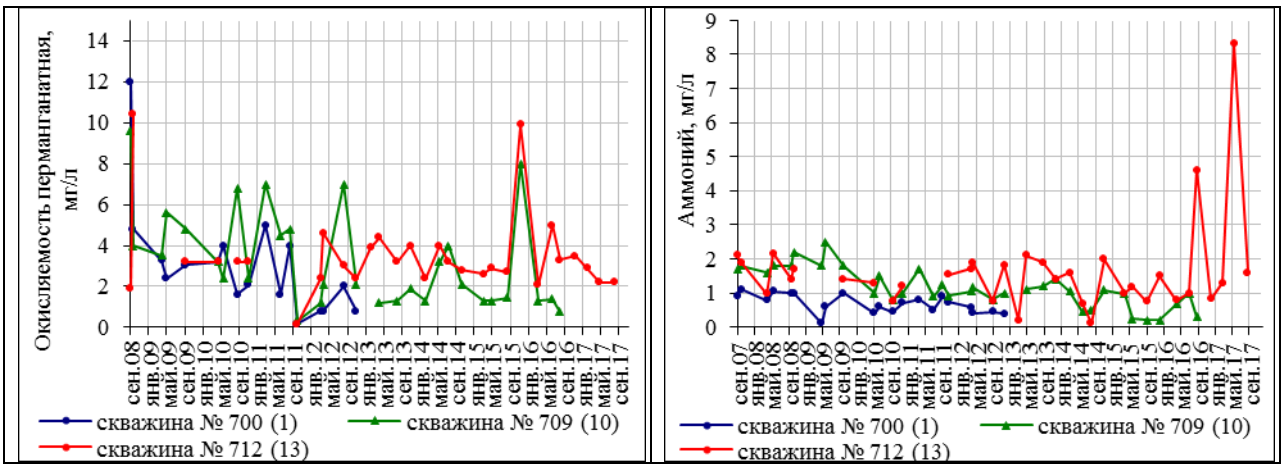


Рис. 1.121 График многолетних наблюдений за окисляемостью и аммонием в наблюдательных скважинах в районе золоотвала "Биробиджанской ТЭЦ", (2(аР-Н)

Амурская область

Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод в городских агломерациях и промышленных районах

Основными объектами техногенного воздействия на подземные воды являются хозяйственные объекты, не связанные с добычей подземных вод. Это карьеры и рудники для добычи твердых полезных ископаемых, таких как уголь, полиметаллы и объекты их инфраструктуры – перерабатывающие горнорудные фабрики, шламонакопители, площадки выщелачивания, отстойники, хвостохранилища, хранилища ГСМ. Немалый урон наносят золотодобытчики, работающие на рассыпное золото. При работе они вырубают лес вдоль рек шириной до 300 м и снимают верхний грунтовый слой до 50 м глубиной, тем самым нарушая естественное экологическое равновесие.

В селитебных зонах основными источниками загрязнения подземных вод являются подземные канализационные и ливневые коллекторы, автомобильный и железнодорожный транспорт и индивидуальная хозяйственная деятельность населения Здесь же осуществляется накопление и хранение производственного сырья и твердых отходов производства (полигоны ТБО, городские свалки, хранилища ГСМ и других органических и неорганических соединений, золоотвалы, котельные, автотранспортные мастерские, гаражи). На селитебных и промышленных территориях также осуществляется добыча подземных вод и формирование загрязненных сточных вод, наблюдаются максимальные выбросы в атмосферу пыли и аэрозолей, которые в дальнейшем вместе с осадками проникают в верхние водоносные горизонты.

К сожалению, охарактеризовать более конкретно антропогенные загрязнения подземных вод не представляется возможным, так как отсутствует развернутая наблюдательная сеть за подземными водами, а добыча подземных вод на участках горнорудных, как, впрочем, и любых производственных работ ведется по лицензиям для добычи подземных вод в технологических целях и поэтому пробы воды недропользователем не сдаются ни на какие анализы. Хотя нередко скважины для добычи подземных вод в питьевых и технологических целях используют один и тот же водоносный горизонт.

Основными загрязнителями являются недропользователи промышленных предприятий. Крупные промышленные предприятия должны иметь свою наблюдательную сеть и предоставлять отчетность по ней. В настоящее время этого нет. Органы, выдающие лицензии, не следят за выполнением условий лицензионного соглашения. Есть немало недропользователей, получивших лицензию несколько лет назад и ни разу не предоставивших никакой отчетности.

Участок загрязнения "Золоотвал Благовещенской ТЭЦ"

По Амурской области мониторинг за загрязнением ведется только на золоотвале Благовещенской ТЭЦ. Данные по загрязняющим химическим компонентам предоставляет единственное предприятие. По результатам анализов в 2018 году здесь выявлены повышенные содержания аммонийных соединений 1,41-1,47 ПДК, железа до 60,67 ПДК, марганца до 10,2 ПДК, нефтепродуктов 1,15 ПДК и фенолов 2,4-321,0 ПДК. В предшествующие годы помимо вышеперечисленных компонентов отмечались повышенные значения свинца (1,53-5,50 ПДК) В текущем году показатели свинца в пределах установленных нормативов. Результаты по превышающим ПДК компонентам приведены ниже в таблице 1.38.

Ежегодно проводятся наблюдения за химическим составом подземных вод на пунктах ГОНС. В настоящее время на всю Амурскую область есть только три специализированных наблюдательных объекта, относящихся к опорной наблюдательной сети ГМСН — в селах Малая Сазанка Свободненского района, Поляное Белогорского района и Поярково Михайловского района. Они оборудованы на плейстоцен-голоценовый и палеоген-неогеновый водоносные горизонты.

В 2018 году пробы отобраны из четырех скважин и отправлены в две лаборатории - испытательную лабораторию ФГБУ ЦАС "Хабаровский" и на спектральный анализ в ИПТМ РАН г.Черноголовка. Во всех пробах отмечаются повышенные (относящиеся к природным компонентам) содержания железа, кремния, марганца и незначительное превышение в одной скважине по литию.

Таблица 1.38

Загрязнение грунтовых вод, выявленное на участке золоотвала Благовещенской ТЭЦ

Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Площадь загрязнения, км^2	Пункты наблюдения, в которых выявлено загрязнение подземных вод	Расстояние до источника загрязнения, м	Дата отбора пробы воды (число, месяц, год)	Наименование загрязняющих веществ и показателей загрязнения	Концентрация загрязняющих веществ и показателей загрязнения, мг/дм^3	Величина норматива, мг/дм^3	Интенсивность загрязнения (ед. ПДК)	Класс опасности загрязняющего вещества	Водоносный горизонт (комплекс)		Глубина, м				
											индекс	наименование	Тип по использованию	Защищенность	Кровли ВГ	Подошвы ВГ	уровня на дату отбора пробы воды
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ	0.6186	1	~ 400 м	31.07.2018	NH4+	2.21	1.5	1.47	IV	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	31.07.2018	нефтепродукты	0.115	0.1	1.15	V	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	31.07.2018	фенолы летучие	0.0025	0.001	2.5	IV	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	19.09.2018	Fe	18.2	0.3	60.67	III	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	19.09.2018	Mn	0.69	0.1	6.9	III	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		1	~ 400 м	19.09.2018	фенолы летучие	0.321	0.001	321	IV	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	5.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	31.07.2018	NH4+	2.11	1.5	1.41	IV	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	31.07.2018	фенолы летучие	0.0026	0.001	2.6	IV	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с

Окончание таблицы 1.38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	19.09.2018	фенолы летучие	0.0026	0.001	2.6	IV	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	19.09.2018	Fe	2.96	0.3	9.87	III	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		3	~ 300 м	19.09.2018	Mn	0.575	0.1	5.75	III	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	10.0	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	31.07.2018	фенолы летучие	0.0024	0.001	2.4	IV	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	31.07.2018	Mn	0.384	0.1	3.84	III	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	19.09.2018	Mn	1.02	0.1	10.2	III	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	19.09.2018	Fe	17.5	0.3	58.33	III	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с
ГО Благовещенск	Золоотвал Благовещенской ТЭЦ		5	~ 400 м	19.09.2018	фенолы летучие	0.0028	0.001	2.8	IV	Q	ВГ аллювиальных современных отложений	наблюд.	НЗ	0	14.2	н. с

Загрязнение подземных вод на водозаборах ДВФО

В Дальневосточном округе 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 качеству 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, чаще всего в весенне-летний период.

Качество подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Хабаровского края

По Хабаровскому краю на схематической карте по результатам опробования подземных вод в 2018 г. отображено состояние загрязнения антропогенно-загрязнённых и природно-некондиционных вод.

В 2018 г. по отчетности недропользователей на территории Хабаровского края выявлено с загрязнением различных классов опасности 27 водозаборов. На некоторых водозаборах выявленное загрязнение 2017 г. было подтверждено в 2018 г. (Табл. 1.39).

Загрязнение техногенного происхождения отслеживается в основном для первых от поверхности водоносных горизонтов (зона интенсивного водообмена), это голоценовый и сеpравальско-голоценовый водоносные горизонты (Среднеамурский МАБ). По химическому составу воды гидрокарбонатно-кальциевые или магниевые со смешанным катионным составом, слабоминерализованные, слабокислой или нейтральной реакции.

В перечень элементов-загрязнителей входят аммоний, фенолы, нефтепродукты, а также сульфаты и хлориды, содержания которых установились значительно выше фоновых уже давно на водозаборах Дальхимфарм, Хладокомбинат и Амуркабель. Водозаборы Хладокомбинат и Амуркабель в настоящее время законсервированы.

Аммоний в 2018 г. был выявлен на 21 водозаборе (в 2017 г. определялся на 11), причем превышение норматива по аммонию, как и при опробовании в 2017 г., составляет 1-3,2 ПДК. В основном это малодебитные водозаборы, часто одиночные, водоотбор которых до 100-300 $м^3$/сут.

Максимальные концентрации загрязнения фиксируются по нефтепродуктам и фенолам. Так, из 4 водозаборов с фенольным загрязнением максимальное содержание фенолов до 19 ПДК определено на водозаборе Транс-Лоджестик в Хабаровском районе, минимальное значение 1,3 ПДК в скважине 2В на водозаборе Северный (Шахта "Северная", АО Ургал). В 2017 г. на этом водозаборе также были определены фенолы 1,2 ПДК. Появление фенолов здесь связано с промышленной добычей каменного угля (Буреинский МАБ).

Нефтепродукты в 2018 г. определены всего на 3 водозаборах: НПС-34, Дальхимфарм 1,4-13,4 ПДК (на этих же водозаборах в 2017 г. также были превышены нормативы по нефтепродуктам) и НПЗ в г. Комсомольск- на- Амуре с 1,2-39,0 ПДК в 2017 г, (в 2018 г. недропользователь данные не представил). В наблюдательных скважинах водозабора Терминала Де Кастри в 2018 г. выявлены нефтепродукты до 13,2 ПДК. В эксплуатационных скважинах нефтепродукты отсутствуют <0.005-0,01 мг/л (0,1 ПДК).

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, где содержания их значительно выше фоновых.

Элементы, относящиеся к природным некондициям: железо, марганец, кремний, литий, бор, фтор (3 и 2 класс опасности) имеют достаточно широкое распространение в подземных водах Хабаровского края. Железо, марганец и кремний характерны для подземных вод рыхлых неоген-четвертичных отложений в зоне активного водообмена (Среднеамурский МАБ). Максимальные их значения могут достигать десятков ПДК. Так, на водозаборе ООО Развитие (Хабаровский район) железо и марганец определены 65,7 и 15 ПДК, соответственно. Такой элемент как кремний характерен также для водоносных горизонтов плиоцен-четвертичных вулканогенных пород и зон тектонического дробления (Приморский ГМ, Николаевский, Невельский ПАБ). В 2018 году содержания кремния составляют 1-2, ПДК в 6 водозаборах: НПС-34, Терминал Де Кастри, Парк Авангард, Стройоптторг, Дальрео, Шахта Северная.

Превышения норматива по литию характерны для глубоких зон трещиноватости и горизонтов с затрудненным водообменом. В 2018 г. литий зафиксирован на 4 водозаборах от 1,0 до 2,2 ПДК. Максимальные его значения определены на водозаборах Стройоптторг и Дальрео 1,7-2,2 ПДК.

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 из зон тектонических нарушений (таллий, мышьяк, кадмий), или (кадмий, мышьяк) с предприятий переработки или складирования промышленных отходов.

В 2017 г. впервые был обнаружен (1 класс опасности) мышьяк до 1,6-5,0 ПДК на 2 водозаборах станций Комсомольской ветки ДВЖД: Сельгон и Комсомольск-грузовой. В 2018 г. на этих водозаборах мышьяк не подтвержден, но мышьяк выявлен на 4 других водозаборах с превышением норматива от 1,2-3,4 ПДК: Котельный цех 1 пос. ЦЭС в Верхне-Буреинском районе (Буреинский МАБ), водозаборы Развитие и Краевой с/х фонд в Хабаровском районе, а также водозабор Теплоцентраль (пос. Хапсоль) в г. Комсомольске- на- Амуре с концентрацией 3,4 ПДК (Среднеамурский МАБ) (Табл.1.39).

Единичные элементы антропогенного происхождения с превышением нормативов зафиксированы на четырех водозаборах: водозаборе Комсомольского судостроительного завода - медь до 1,5 ПДК, на водозаборе НПС-36 в Бикинском районе - цинк 2,8 ПДК, на водозаборе "Зеленое Поле" в Хабаровском районе с. Тополево - алюминий 1,6 ПДК и на водозаборе Нижнеошибочный в районе П. Осипенко - свинец-1,5 ПДК. Добываемые подземные воды, за исключением водозабора "Зеленое Поле", предназначены для производственно технологического водоснабжения. Эти водозаборы эксплуатируют верхнюю зону рыхлых плиоцен-четвертичных и олигоценовых отложений с наиболее интенсивным водообменом.

Следует отметить, что крупные водозаборы хозяйственно-питьевого назначения с водоотбором более 500 $м^3$/сут. в большинстве своем подают населению вполне качественную воду, избавляясь от элементов так называемого "природного" или другого типа загрязнения с помощью разных методов водоподготовки. Загрязнение подземных вод, выявленное в 2017-2018 гг., чаще связано водозаборами, добывающими менее 50-300 $м^3$/сут, Кроме "природных" загрязняющих элементов (железо, марганец) в воде этих водозаборов часто присутствуют элементы техногенного происхождения, появление которых связанно с производством данного предприятия, а добываемая вода предназначена для производственно-технологического использования (например, водозаборная галерея котельного цеха 1 п. ЦЭС в Верхнебуреинском районе, где впервые обнаружен мышьяк). В таблице 1.39 представлен перечень водозаборов по Хабаровскому краю с вновь выявленным или подтверждённым загрязнением в отчетном году и в сравнении с предшествующим 2017 г.

Таблица 1.39

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Хабаровского края РФ за 2018 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 грязняющего вещества	Расход, тыс. м^3/сут	Количество скважин
					индекс	наименование		в 2017 году	в учётном 2018 году				Всего скважин с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
1	Ульчский район, 5,5км. СВ пос. Де-Кастри	Терминал Де-Кастри (наблюдательные скважины)	Компания "Эксон Нефтегаз Лимитед г.Южно-Сахалинск	П	2(P-Q)	Палеоген-четвертичный вулканогенный в.г.	Нефтепродукты	6,50	13,4	0,1	не определен	0,0414	7/7
2	г. Хабаровск, территория предприятия ОАО "Дальхимфарм"	Химфармзавод	ОАО "Дальхимфарм"	ПНВ	2(laN1-2srv-H) + 11MZ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г. + Мезозойская ВЗТ	Нефтепродукты	1,30	1,40	0,1	не определен	0,2876	8/2
2	г. Хабаровск, территория предприятия ОАО "Дальхимфарм"	Химфарм завод	ОАО "Дальхимфарм"	ПНВ	2(laN1-2srv-H) + 11MZ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г. + Мезозойская ВЗТ	Фенолы	н.обн.	1,70	0,001	не определен	0,2876	8
3	Хабаровский район, 1,5 км западнее с. Галкино	НПС-34	НПС-34РНУ "Дальнереченск"ООО "Транснефть-Дальний Восток"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	1,36	1,31	1,50	4	0,0505	2/1
4	Амурский район, 8км западнее ст. Нусхи (ст.Сельгон) НПС-2	НПС-34	НПС-34РНУ "Дальнереченск"ООО "Транснефть-Дальний Восток"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Нефтепродукты	2,00	10,00	0,10	не определен	0,0505	3/1
5	Бикинский район, Долина р.Каменушка,6 км ю-в ст.Щебенчиха	НПС-36	НПС-36РНУ "Дальнереченск" ООО "Транснефть-Дальний Восток"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Цинк	не обн.	2,79	0,001	1	0,0136	2/1
6	г.Хабаровск ул. Армовирская 1	Транс-Лоджестик	ООО "Транс-Лоджистик"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Фенолы общие	н.с.	19	0,001	не определен	0,4	1/1
7	Хабаровский район с.Гаровка 1	Спутник	Садовое ТО "Спутник"	СХ	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	н.с.	1,25	1,50	4	0,062	1/1
8	Хабаровский район, ЮЗ окраина г.Хабаровска, п. им. Горького	Индустриальный парк Авангард	ООО "Индустриальный парк "Авангард"	СХ	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	н.с.	1,25	1,50	4	0,384	1/1
9	Верхнебуреинский район, 5 км севернее п.Чегдомын	Шахта Северная	АО "Ургалуголь"	П	8(J –K)	Юрско – Меловой в.г.	Фенолы	6,00	1,30	0,001	4	1,912	5/1
10	г.Хабаровск ул. Алеутская 40	Стройопторг	АО "Стройопторг"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Аммоний	н.с	1,8	1,5	4	0,0066	1/1
11	Верхнебуреинский р-н, 8 км западнее п. Чегдомын пос. ЦЭС, 15	СП Хабаровская ТЭЦ 2 котельный цех №1	ОАО "Дальневосточная генерирующая компания" (ОАО "ДГК")	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	*Мышьяк	н.с.	1,18	0,01	1	0,874	1/1
11	Верхнебуреинский р-н, 8 км западнее п. Чегдомын пос. ЦЭС, 15	СП Хабаровская ТЭЦ 2 котель ный цех №2	ОАО "Дальневосточная генерирующая компания" (ОАО "ДГК")	П	2(aH)	Голоценовый аллювиальный в.г.	Аммоний	н.с.	2,01	1,50	4	0,874	1/1
12	Комсомольск-на-Амуре ОАО "АСЗ"	Амурский судостроительный завод	ПАО "Амурский судостроительный завод" (ПАО "АСЗ")	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерноаллювиальный в.г.	Медь	н.с.	1,50	1,00	3	0,0516	1/1
13	Хабаровский район, с.Восточное	вч70822 Кедр	ФГКУ "Войсковая часть 70822"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	1,27	1,67	1,50	4	0,169	1/1
14	г. Комсомольск на Амуре (пос. Хапсоль)	Теплоцентраль	МУП "Теплоцентраль"	П	8(J-K)	Юрско-меловой в.к	Мышьяк	н.с.	3,40	0,01	1	6,916	2/1
15	г. Хабаровск, ул. Воронежская, 174	ЖБИ-4	НАО Хабаровский завод ЖБИ-4	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Удельная радиактивность по радону 222(Бк/кг)	1,17	1,78	60,00	не определен	0,058	2/1
16	Николаевский район, С-З окраина с.Красное	Хабаровскнефтепродукт	АО "ННК- Хабаровскнефтепродукт"	П	8(P -N)	Палеоген - неогеновый вулканогенный в.к.	Аммоний	н.с.	1,41	1,50	4	0,0033	1/1
16	Николаевский район, С-З окраина с.Красное	Хабаровскнефтепродукт	АО "ННК- Хабаровскнефтепродукт"	П	8(P -N)	Палеоген - неогеновый вулканогенный в.к.	Фенолы	н.с.	2,7	0,001	4	0,0033	1/1

Окончание таблицы 1.39

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15
17	Хабаровский район, с.Тополево	Зеленое Поле	ООО "Зеленое Поле"	КП	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Алюминий	н.с.	1,61	0,2	3	0,0263	1/1
17	Хабаровский район, с.Тополево	Зеленое Поле	ООО "Зеленое Поле"	КП	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Барий	н.с.	1,54	0,70	2	0,0263	1/1
17	Хабаровский район, с.Тополево	Зеленое Поле	ООО "Зеленое Поле"	КП	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Литий	н.с.	1,73	0,03	2	0,0263	1/1
18	Хабаровский р-н, с.Красная Речка, ул. Мельничная., д. 7	Развитие	ООО "Развитие"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	н.с.	1,8	1,5	4	0,0035	1/1
18	Хабаровский р-н, с.Красная Речка, ул. Мельничная., д. 7	Развитие	ООО "Развитие"	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Мышьяк	н.с.	1,2	0,01	1	0,0035	1/1
19	Комсомоль ский р-нп.Селихино	Дистанция водоснабжения и водо отведения ст.Селихино	ОАО "РЖД"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Литий	н.с.	1,67	0,03	2	0,012	2/1
19	Комсомоль ский р-нп.Селихино	Дистанция водоснабжения и водо отведения ст.Селихино	ОАО "РЖД"	П	11(MZ)	Мезозойская ВЗТ	Алюминий	н.с.	1,80	0,20	3	0,012	2/2
20	Район им. Лазо, п.Переяславка	ПМЗ (Переясловский молочный завод)	ОАО Переяславский молочный завод"	К	2(βN - Q)+ 8(~~P~~ -N)	Неоген-четвертичный вулканогенный в.г. + палеоген--неогеновый в.к.	Аммоний	н.с.	1,09	1,50	4	0,658	3/2
21	Хабаровский р-н, СЗ окраина с.Заозерное	Котельная КУ с.Заозерное	ООО "Коммунальные услуги села Заозерное" Тополево	П	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	н.с.	1,23	1,50	4	0,306	2/2
22	Охотский район, с. Булгин	Булгинский	Рыболовецкая артель (колхоз им. Ленина)	ПНВ	2(aH)	Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	Сухой остаток	н.с.	21,65	1000	не определен	2,1126	7/3
22	Охотский район, с. Булгин	Булгинский	Рыболовецкая артель (колхоз им. Ленина)	ПНВ	2(aH)	Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	Хлориды	н.с.	30,28	500	4	2,1126	7/3
23	Хабаровский р-н, 13-й км Владивостокского шоссе	Восточный транзит	ООО "Восточный транзит"	ПНВ	11(MZ-PZ)	Мезозой-палеозойская ВЗТ	Уд.радиактивность по радону 222, (Бк/кг)	н.с.	1,01	60,0	не определен	0,021	1/1
24	Хабаровский р-н, СВ окраина с. Федоровка	АНО Краевой с/х фонд	АНО "Краевой с/х фонд"	СХ	2(laN1-2srv-H) + 11MZ	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г. + Мезозойская ВЗТ	Мышьяк	н.с.	>2	0,01	1	0,006	1/1
25	Им. Лазо район, сев. окраина п. Хор	Римбунан Хиджау МДФ	ООО "Римбунан Хиджау МДФ"	П	$\beta(N_2 - Q_I)+$ ~~P_3~~-N_1	Плиоцен-нижнечетвертичный вулканогенный + олигоцен-миоценовый в.к.	Аммоний	н.с.	1,193	1,5	4	0,231	3/1
26	Хабаровский р-н, 15 км Черноречен-ского шоссе, 0,5 км западнее п.Мирный	Дальавиа	ООО "ПЛЮС АКВА"	пнв	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный в.г.	Аммоний	1,67	1,830	1,5	4	1,73	12/6
27	Район им.П.Осипенко Левобережье руч.Ошибочный, притока р.Сомня	Нижнеошибочный	ООО "Ресурсы Албазино"	ПНВ	J	ВЗТ юрских терригенных отложений	Свинец	н.с	1,5	0,01	2	0,695	8/2

Примечание: * опробование проведено ДВРЦ ГМСН

Качество подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Приморского края

Обобщенный анализ качества подземных вод на участках действующих водозаборов в отчетном году представлен по данным гидрохимического мониторинга подземных вод на пунктах наблюдения локальной (объектной) сети, по результатам опробования, выполненного сторонними организациями при лицензировании водозаборов, а также по результатам собственного опробования водозаборных скважин. В 2018 г. Приморским отделением проведено обследование и опробование водозаборов, расположенных на территории г. Дальнереченска и Дальнереченского муниципального района (Прил. 8). Всего за отчетный год обработаны результаты химических анализов по 367 действующим скважинам, галереям и шахтным колодцам.

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

Находкинский городской округ. Основным продуктивным горизонтом, на котором базируется централизованное водоснабжение городского округа, является голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, который эксплуатируется Находкинским и Душкинским водозаборами. Ряд групповых и одиночных скважинных водозаборов эксплуатируют ВЗТ верхнепалеозойских и верхнемеловых гранитоидов.

По химическому составу подземные воды горизонта гидрокарбонатные магниево-кальциевые, весьма пресные с минерализацией до 0,1 г/дм^3; мягкие (жесткость не превышает 1,25 мг-экв/дм^3); нейтральные (pH=6,9-7,0).

В течение всего периода наблюдений содержание макро - и микрокомпонентов, обобщенные показатели находятся в пределах действующих нормативов СанПиН 2.1.4.1074-01 за исключением повышенного содержания железа. от 0,4 до 4,3 мг/л (до 14 ПДК) В текущем году на участке водозабора содержание железа по всем водозаборным скважинам в пределах нормы (до 0,06 мг/дм^3).

Содержание соединений азота и по органолептическим показателям не превышали санитарные нормы. По микробиологическим показателям воды здоровые. Радиологические показатели значительно меньше нормативов. На Находкинском водозаборе существует станция предварительной водоподготовки обеспечивающая поступление в водопроводную систему воды, полностью соответствующей нормативным требованиям по всем показателям.

Водоносная зона трещиноватости 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/дм^3; мягкие и умеренно-жесткие (жесткость изменяется от 3,7 до 3,8 мг - экв/дм^3). Реакция среды нейтральная (pH = 7,05-7,1); окисляемость - 0,48-0,56 мг/дм^3.

Содержание всех нормируемых макро- и микрокомпонентов находится в пределах допустимых концентраций, включая железо и марганец Содержание в воде суммарных нефтепродуктов фенолов не превышает предельно-допустимых концентраций.

Органолептические и микробиологические показатели подземных вод соответствуют установленным нормативам и 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.

Согласно ГОСТ 2761-84 добываемая вода относится к первому классу и не требует водоподготовки, перед подачей потребителю проводится только обеззараживание.

В отчетном году в одиночных скважинных водозаборах, по всем нормируемым макро - и микрокомпонентам, радиологическим, органолептическим показателям, подземные воды соответствуют требованиям, предъявляемым к питьевым водам. 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.).

Качественный состав подземных вод, добываемых групповыми водозаборами «Глинка» и «Сухая» из меловых гранитоидов отличается повышенными содержаниями: железо (макс. до 20 ПДК), марганец (макс. до 1. ПДК), кремний в пределах 1-,1,5 ПДК.

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. 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/дм^3. На водоза-

борах, расположенных на побережье Японского моря минерализация значительно выше-0,4-0,9 г/дм^3. воды мягкие и умеренно-жесткие; реакция среды нейтральная (pH=6,5–8,0). Содержание железа варьирует в широких пределах от 0,1 до 5,5-8,4 мг/дм^3 (в текущем году максимальное значение 37,81 мг/дм^3(126 ПДК). Повышенные концентрации железа в подземных водах вызваны как естественными гидрохимическими процессами, так и условиями эксплуатации водозаборов. Содержание марганца в подземных водах изменяется до 2,3 ПДК; кремния до 1 - 1,6 ПДК. По микрокомпонентному составу качество подземных вод соответствует требованиям, предъявляемым к питьевым водам, за исключением повышенного содержания бария и лития содержание которых от 1 до 2,3 ПДК. В отчетном 2018 г. содержание бария не превышает ПДК, содержание лития составляет 0,001-0,048 г/дм^3 (до 1,6 ПДК). Содержание нефтепродуктов, АПАВ, фенолов, органолептические показатели в пределах норм. Подземные воды безопасны в радиационном отношении, регламентируемых СанПиН 2.1.4.1074-01. Все водозаборные скважины, за редким исключением, расположены в черте города. Практически на всех водозаборах организована зона санитарной охраны первого пояса, а в границах второго пояса ЗСО водозаборов находится селитебная зона. Поэтому 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 в 2018 г. около 1,0 ПДК. Практически на всех городских водозаборах проводится предварительная водоподготовка (обеззараживание и др.). При эксплуатации водозаборов необходим постоянный контроль за содержанием в подземных водах соединений азота.

Результаты гидрохимического мониторинга, который проводится на скважинных водозаборах г. Владивостока, показывают, что качественный состав подземных вод соответствует требованиям, предъявляемым к питьевым водам, за исключением повышенного содержания железа, лития, бария, в отдельных случаях - нитратов.

При эксплуатации водозаборов необходим постоянный контроль за содержанием в подземных водах соединений азота.

Спасский городской округ. Преобладающее большинство групповых скважинных водозаборов и одиночных скважин, расположены на территории города, эксплуатируют ВЗТ 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/дм^3 (в текущем году 0,06 – 0,1 г/дм^3), мягкие (4,4-5,7 мг-экв./л), нейтральные (pH 7-8).

Природный состав подземных вод в основном, удовлетворяет требованиям, предъявляемым к питьевым водам. Все нормируемые макро - и микрокомпоненты и обобщенные показатели присутствуют в воде в допустимых количествах, за исключением железа и общей жесткости, но в текущем году, как и в предшествующем, концентрации железа не превышали ПДК (0,10 мг/дм^3

Подземные воды нижнекембрийских карбонатных отложений не защищены с поверхности от проникновения загрязнения, поэтому на формирование химического состава подземных вод существенное влияние оказывает техногенное загрязнение. Так, в 1986 г. повлияла авария с вылившимися нефтепродуктами в районе г. Спасск-Дальний. было установлено стойкое загрязнение нефтепродуктами всех продуктивных водоносных горизонтов, включая водоносную толщу карбонатных отложений. Содержание нефтепродуктов по водозаборам, каптирующим карбонатные отложения, составляло от 0,2 до 2,0 мг/дм^3 (2-20 ПДК). В настоящее время при ведении гидрохимического мониторинга на водозаборах г. Спасск-Дальний, определение нефтепродуктов в подземных водах, как правило, не проводится. Подтверждение загрязнения нефтепродуктами на водозаборах получило при обследовании водозаборов Приморским отделением в 2014 г. На водозаборе «Шиферный» 1,5 ПДК; и на водозаборе «Спассклесмаш» (используется для водоснабжения предприятия) - 9 ПДК. На остальных водозаборах концентрация нефтепродуктов в воде не превышает 0,3 ПДК.

В 2017-2018 гг. загрязнение нефтепродуктами продуктивных водоносных подразделений, распространенных в районе г. Спасск-Дальний, незначительно. В текущем году содержание нефтепродуктов менее 0,005 мг/дм^3. Другие компоненты, характеризующие техногенное загрязнение подземных вод (фенолы, АПАВ, ртуть), за период эксплуатации превышали установленные нормативы крайне редко, в текущем году выше перечисленные компоненты не обнаружены. В отчетном году бактериальное загрязнение подземных вод на водозаборах не зафиксировано

Подземные воды неогеновых осадочных отложений эксплуатируются скважинным водозабором «Силикатный» и одиночными водозаборными скважинами. Наблюдения за качеством подземных вод проводятся с 2000 г. По химическому составу воды гидрокарбонатные натриево-магниево-кальциевые, весьма пресные (минерализация 0,1-0,24 г/дм^3); очень мягкие и мягкие; нейтральные (pH=6,8-7,6).

Качество добываемых вод по химическому составу, соответствует нормативным требованиям за исключением содержания железа и марганца. Повышенные концентрации железа от 4,0 до 8,1 мг/дм^3 (13-26,7 ПДК), марганца до 0,2 мг/дм^3 (2 ПДК), имеют природное происхождение. Показатели техногенного загрязнения подземных вод (нефтепродук-

ты, фенолы, АПАВ) не превышали допустимых норм, добываемая вода безопасна в радиационном отношении. По микробиологическим показателям воды здоровые. В отчетном году гидрохимический мониторинг на водозаборе не проводился.

Перед подачей воды потребителю (микрорайон «Силикатный» г. Спасск-Дальний) на станции водоподготовки проводится 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.

Качественный состав подземных вод за период эксплуатации водозабора не изменился. По всем нормируемым показателям подземные воды удовлетворяют требованиям, предъявляемым к питьевым водам, включая микробиологические.

Поселок городского типа Лучегорск. Централизованное водоснабжение пгт. Лучегорск осуществляется за счет подземных вод Бикинского водозабора. Водозабор эксплуатирует голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. Регулярные наблюдения за качеством подземных вод современных аллювиальных отложений, добываемых на Бикинском водозаборе, проводятся с 1988 г.

Качественный состав подземных вод за период эксплуатации водозабора не изменился за весь период эксплуатации. Качество добываемых вод по химическому составу, в основном, соответствует нормативным требованиям за исключением содержания железа и марганца. Повышенные концентрации железа имеют природное происхождение. В текущем 2018 г. году содержание железа в подземных водах изменялось от 8,7 до 15,3 мг/дм^3 (до 51 ПДК), марганца от 0,14 до 0,19 мг/дм^3 (до 2 ПДК). По органолептическим показателям воды изредка не соответствуют установленным нормативам максимальные ПДК 2,2-3,2. 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/ дм^3), очень мягкие, нейтральные. Последние шесть лет результаты мониторинга на галерейных водозаборах недропользователем не предоставляются.

В 2018 г. по данным обследования Приморским отделением Вагутонского Дальнереченского водозаборов, содержание макро- и микрокомпонентов в подземных водах находилось в пределах действующих нормативов. Оба водозабора расположены на территории города, поэтому добываемые подземные воды постоянно подвержены бактериологическому загрязнению. Перед подачей воды в распределительную сеть, проводится водоподготовка (фильтрование, аэрирование, хлорирование); после водоподготовки вода соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01. Учитывая современную водохозяйственную обстановку в районе водозаборов, в бассейне р. Уссури, в дальнейшем качество подземных вод будет сохраняться на прежнем уровне, улучшение микробиологических показателей не ожидается.

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 трех одиночных скважинах (Табл. 1.40). 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.

Таблица 1.40

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Приморского края за 2018 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район,населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/дм^3)*	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м^3/сут		Количество скважин	
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном году			всего	в т.ч. с загрязненной водой	всего	в т.ч.с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Хасанский МР	Посьетский	ОАО "Торговый порт Посьет"	источник загрязнения не установлен	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	мышьяк	3,9	3,8	0,01	1	0,107	0,107	5	5
2	Лесозаводский ГО	Чернореченский	АО "Электросервис"	К	2(aP-H)	плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	аммоний	2,65	1,8	1,5	4	0,241	0,241	2	2
3	Находкинский ГО г. Находка	скв. № ПР-1016	ОАО "Приморское морское пароходство"	ПНВ	11(PZ)	палеозойская водоносная зона трещиноватости	хлориды	1,01	1,2	350	4	0,011	0,011	1	1

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 2018 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.

Общая минерализация грунтовых вод, приуроченных к различным литологическим разностям и геоморфологическим элементам (вид режима), не превышает 0,4-0,6 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 30 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 норм.

В отчетный год качество подземных вод на участках эксплуатации оценивалось по мониторинговым данным недропользователей. По полученной информации отклонение качества подземных вод от питьевых стандартов установлено на 26 водозаборах (Табл 1.41). Подтверждено загрязнение в 2018 г. по отношению к 2017 г. на водозаборах:"Имчинский", "Спокойный" (Ногликский район),"Луговое", "Северо-Западный", "Экспромт" (г.Южно - Сахалинск). На Красносельском водозаборе гидрохимическая обстановка благополучная, макрокомпонентный состав воды за многолетний период наблю-

дений серьезных изменений не претерпел. Загрязнения по микрокомпонентному составу не выявлено. В верхней части эксплуатируемого горизона отмечается природное железо-марганцевое загрязнение. В эксплуатационных скважинах, каптирующих более глубокую часть горизонта, этого не отмечено, хотя небольшое увеличение концентрации марганца в воде присутствует. Одним из потенциальных источников загрязнения подземных вод водозабора «Красносельский» являются карты гидрозолоотвала ТЭЦ-1.

На водозаборе "Спокойный" имеет место природная некондиционность воды, выраженная в незначительно повышенных (до 1,44 - 1,38 ПДК) концентрациях кремния. В остальных случаях подтверждается превышения по никелю, на водозаборе "Имчинский", на водозаборах Луговое, Северо - Западный по аммонию, на водозаборе "Экспромт" по фтору и бору. В воде остальных водозаборов часто отмечается незначительно повышенное содержание аммония до 3,0 -4,5 мг/л или 1,5 -2,0 ПДК, что одновременно может быть, как следствием антропогенного воздействия, так и подтягивания природно некондиционных вод, 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 (1,822 ПДК), хлоридов до (2,05 ПДК). Превышение содержаний нефтепродуктов выявлено на 2 водозаборах г. Поронайска до 2,7 ПДК. Ниже приводится таблица (Табл. 1.41) сравнительного качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого значения за 2017-2018 г.

Таблица1.41

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Сахалинской области за 2018 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/дм^3)*	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м^3/сут	Количество скважин
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном году, 2018				Всего в т.ч.с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Охинский район, село Москальво	Скобликовский	МУП "ЖКХ" МО ГО "Охинский"	ПНВ	N2nt	Водоносный горизонт верхней подсвиты нутовской свиты	Аммиак	-	1,51	1,5	3	0,04	1/1
2	Охинский район, село Некрасовка	Некрасовский-1	МУП "ЖКХ" МО ГО "Охинский"	ПНВ	N1 nt	Комплекс неогеновых отложений нутовской свиты	Аммиак	-	2,72	1,5	3	0,15	1/1
3	Ногликский район, пгт. Ноглики	Имчинский	АО "Ногликская газовая электрическая станция"	ПНВ	N1-aQIII-IV	Единая водоносная толща миоценовых и аллювиальных средне-верхненеоплей стоценовых отложений	Бор	-	1,36	0,5	2	0,23	3/1
	Ногликский район, пгт. Ноглики	Имчинский	АО "Ногликская газовая электрическая станция"	ПНВ	N1-aQIII-IV	Единая водоносная толща миоценовых и аллювиальных средне-верхненеоплейстоценовых отложений	Никель	0,66	1,90	0,02	2	0,23	1/1
4	Ногликский район, 28км к югу от с.Катангли	Спокойный	Компания "Сахалин Энерджи Инвестмент Компани, ЛТД"	ПНВ	N1	Нижне-среднемиоценовый водоносный комплекс терригенно-вулканогенных отложений дагинской свиты	Кремний	1,44	1,38	10	2	0,35	1/1

Продолжение таблицы1.41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
5	Тымовский район, 1 км В с.Ясное, аварийно-восстановительный пункт	Ясное-3	Компания "Сахалин Энерджи Инвестмент Компани, ЛТД"	ПНВ	N2-QII	Верхнеплиоцен-средненеоплейстоценовый водоносный комплекс аллювиал. и терригенных образований	Нефтепродукты	-	1,1	0,1	-	0,011	2/1
6	Поронайский район, г. Поронайск, территория предприятия	Дружба	Производственный кооператив Рыболовецкий колхоз "Дружба"	ПНВ	a, laQIII	неоплейстоценовый аллювиальный и озерно-аллювиальный в.г.	Аммиак	-	3,23	1,5	3	0,088	5/1
	Поронайский район, г. Поронайск, территория предприятия	Дружба	Производственный кооператив Рыболовецкий колхоз "Дружба"	ПНВ	a, laQIII	неоплейстоценовый аллювиальный и озерно-аллювиальный в.г.	Окисляемость	-	3,11	5	-	0,088	5/1
7	Поронайский район, г. Поронайск, территория предприятия	Дружба-1	Производственный кооператив Рыболовецкий колхоз "Дружба"	ПНВ	am E II-I	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-морской	Аммиак	-	2,76	1,5	3	0,0005	1/1
8	Поронайский район, г. Поронайск, территория предприятия	Дружба-2	Производственный кооператив Рыболовецкий колхоз "Дружба"	ПНВ	am E II-I	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-морской	Окисляемость	-	1,83	5	-	0,0005	1/1
9	Поронайский район, г. Поронайск, территория предприятия	Дружба-3	Производственный кооператив Рыболовецкий колхоз "Дружба"	ПНВ	am E II-I	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-морской	Фосфат-ион	-	1,07	3,5	3	0,0005	1/1

Продолжение таблицы 1.41

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
10	Углегорский район, на ЮВ окраине с. Никольское	Никольский	ООО "Углегорскуголь"	ПНВ	aQн	голоценовый аллювиальный водоносный горизонт четвертичной системы	Аммиак	-	1,34	1,5	3	0,001	1/1
11	Углегорский район, 2 км Ю-З с. Краснополье	Тарасовка	ООО "Солнцевский угольный разрез"	ПНВ	N 1hl+N 1vd	Водоносные зоны трещиноватости в миоценовых образованиях	Сухой остаток	-	1,285	1000	-	0,032	1/1
12	Долинский район, 4 км западнее г. Долинска на правом берегу реки Найба	Найбинский	ООО "Ресурсоснабжающая организация "Универсал"	ПНВ	3(laP)	Плейстоценовый относительно водоупорный озерно-аллювиальный горизонт	Аммиак	-	1,2	1,5	3	5,4	6/1
13	Южно-Сахалинск, 1,5 км севернее города	Луговое	МКП "Городской водоканал"	ПНВ	apQEII-QI	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-пролювиальный ВГ	Аммиак	2,1	1,63	1,5	3	28,9	44/1
14	Южно-Сахалинск, СЗ г.Южно-Сахалинска	Северо-Западный	МКП "Городской водоканал"	ПНВ	apQEII-QI	Эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-пролювиальный ВГ	Аммиак	1,48	1,21	1,5	3	1,94	3/1
15	Южно-Сахалинск, , ул.Украинс кая	Птицефабрика	АО "Птицефабрика "Островная"	ПНВ	apQI-IV	Единая водоносная толща аллювиально-пролювиальных отложений эоплейстоцен-голоценового возраста	Аммиак	-	1,54	1,5	3	0,59	2/1
16	Охинский район, 10 км южнее г.Охи, окрестности	Эхабинский-2	ПАО "Нефтяная компания "Роснефть"	ПНВ	N1-2nt3	Верхнемиоцен-нижнеплиоценовый средненутовский ВК	Аммиак	-	2,52	1,5	3	0,44	2/1
17	Охинский район, 14 км восточнее п. Тунгор	Двойной	ООО "РН-Сахалинморнефтегаз"	ПНВ	N1nt	миоценовый нутовской свиты	Сухой остаток	-	1,822	1000	-	0,012	1/1
	Охинский район, 14 км восточнее п. Тунгор	Двойной	ООО "РН-Сахалинморнефтегаз"	ПНВ	N1nt	миоценовый нутовской свиты	Хдориды	-	2,05	350	4	0,012	1/1

Продолжение таблицы 1.41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
18	Корсаковский район, г. Корсаков, пересечение ул. Окружной и Ушакова	Улица Ушакова	ЗАО "Корсаковский завод пива и напитков "Северная звезда"	ПНВ	Pg3-N1	Олигоцен-нижнемиоценовая ВЗТ	Аммиак	-	1,97	1,5	3	0,067	1/1
	Корсаковский район, г. Корсаков,	Улица Ушакова	ЗАО "Корсаковский завод пива и напитков "Северная звезда"	ПНВ	Pg3-N1	Олигоцен-нижнемиоценовая ВЗТ	Железо общ.	-	2,0	0,3	3	0,067	1/1
	Корсаковский район, г. Корсаков,	Улица Ушакова	ЗАО "Корсаковский завод пива и напитков "Северная звезда"	ПНВ	Pg3-N1	Олигоцен-нижнемиоценовая ВЗТ	Марганец	-	5,17	0,1	3	0,067	1/1
19	Анивский район, 1 км западнее с.Мицулевка	Мицулевский	МУП "Водоканал" Корсаковского городского округа	ПНВ	am, pQIII-IV+Pg2-N1hl	Средненеоплейстоценовый-голоценовый аллювиально-морской и пролювиальный + ВЗТ в олигоцен-миоценовых образованиях холмской свиты	Окисляемость	-	1,16	5	-	1,271	6/1
20	Корсаковский район, 2 км СВ с. Соловьевка	Норковый	МУП "Водоканал" Корсаковского городского округа	ПНВ	N1hl	Верхнеолигоценовые отложения холмской свиты	Окисляемость	-	1,34	5	-	0,345	3/1
21	Южно-Сахалинск, 3 часть г. Южно-Сахалинск	Западный	ЗАО "Корсаковский завод пива и напитков "Северная звезда"	ПНВ	N2-E	Верхнеплиоцен-эоплейстоценовый водоносный комплекс	Аммиак		2,07	1,5	3	0,077	1/1

Продолжение таблицы 1.41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Южно-Сахалинск, З часть г. Южно-Сахалинск	Западный	ЗАО "Корсаковский завод пива и напитков "Северная звезда"	ПНВ	N2-E	Верхнеплиоцен-эоплейстоценовый водоносный комплекс	Фосфат-ион		1,32	3,5	3	0,077	1/1
22	г.Южно-Сахалинск, СВ Хомутово, 560м В а/д Южно-Сахалинск-Корсаков	Экспромт	ГУДП предприятие Сахалинской области "Экспромт"	ПНВ	QII-III	Средне- верхненеоплейстоценовый ВГ	Фтор	1,54	1,34	1,5	2	0,004	1/1
	г.Южно-Сахалинск,СВ Хомутово	Экспромт	ГУДП предприятие Сахалинской области "Экспромт"	ПНВ	QII-III	Средне- верхненеоплейстоценовый ВГ	Бор	32,2	10	0,5	2	0,004	1/1
	г.Южно-Сахалинск, СВ Хомутово	Экспромт	ГУДП предприятие Сахалинской области "Экспромт"	ПНВ	QII-III	Средне- верхненеоплейстоценовый ВГ	Литий	-	2,0	0,03	2	0,004	1/1
23	г.Южно-Сахалинск, СВ Хому тово, терри тория базы	Экспромт-2	ГУДП предприятие Сахалинской области "Экспромт"	ПНВ	QII-III	Средне- верхненеоплейстоценовый ВГ	Фтор	-	1,14	1,5		0,0001	1/1
	г.Южно-Сахалинск, СВ Хому тово, база	Экспромт-2	ГУДП предприятие Сахалинской области	ПНВ	QII-III	Средне- верхненеоплейстоценовый ВГ	Бор	-	10,0	0,5	2	0,0001	1/1
24	г.Южно-Сахалинск, СВ Хомутово, территория базы	Экспромт-2	ГУДП предприятие Сахалинской области "Экспромт"	ПНВ	QII-III	Средне- верхненеоплейстоценовый ВГ	Натрий	-	1,63	200	2	0,0001	1/1

Окончание таблицы 1.41

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
25	г.Южно-Сахалинск, С часть г. Южно-Сахалинска	Радужный	ООО "Радужный"	ПНВ	apQIII-IV	Верхненеоплейстоцен-голоценовый аллювиально-пролювиальный ВГ	Кремний	-	1,6	10	2	0,005	1/1
26	Поронайский район, юг г.Поронайска. 2 км от устья р.Поронай	Улица Победы	ИП Ренжин Сергей Александрович	СХ	apQIII-IV	Верхненеоплейстоцен-голоценовый аллювиально-проллювиальный ВГ	Аммиак	1,36	1,35	1,5	3	0,003	1/1
	Поронайский район, юг г.Поронайска. 2 км от устья р.Поронай.	Улица Победы	ИП Ренжин Сергей Александрович	П	apQIII-IV	Верхненеоплейстоцен-голоценовый аллювиально-проллювиальный ВГ	Нефтепродукты	-	2,7	0,1		0,003	1/1
27	Поронайский район, В часть г.Поронайска, 350м ЮВ	Улица Восточная-1	ИП Ренжин Сергей Александрович	СХ	apQIII-IV	Верхненеоплейстоцен-голоценовый аллювиально-проллювиальный ВГ	Аммиак	-	2,05	1,5	3	0,008	1/1
	Поронайский район, В часть г.Поронайска, 350м ЮВ	Улица Восточная-1	ИП Ренжин Сергей Александрович	СХ	apQIII-IV	Верхненеоплейстоцен-голоценовый аллювиально-проллювиальный ВГ	Нефтепродукты	-	2,5	0,1		0,008	1/1

Качество подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Республики Саха (*Якутия*)

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

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 повышено содержание фтора, лития, натрия. Минерализация повышена до 1,0-1,6 г/ л, что ограничивает возможность использования их для хозяйственно-питьевых целей.

В подмерзлотных водах юрского, кембрийского, ордовикского и архейского водоносных комплексов содержание железа превышает допустимую норму в 1 - 22 раза содержание лития до 11 раз, содержание марганца до 40 раз, по классу опасности загрязняющего вещества воды относятся ко 2 и 3 классу.

Наблюдения за качеством и естественным уровнем подземных вод проводятся только на территории Южной Якутии по 4 скважинам для юрского водоносного комплекса. Все они расположены в Нерюнгринском районе. Ниже в таблице 1.42 приводится характеристика качества подземных вод за 2018 г. в действующих наблюдательных скважинах ГОНС. По качественному составу пресные гидрокарбанатно-кальциевые магниевые, мягкие, слабокислые. В двух скважинах (№№ 5111, 24) отмечается загрязнение аммонием с превышением до 1,0 -1,6 ПДК.

Центральная Якутия, расположенная в южной части Якутского артезианского бассейна, в отношении техногенного загрязнения подземных вод находится в благоприятных условиях. На ее территории развиты многолетнемерзлые породы сплошного распространения большой мощности, 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.

В пределах г. Якутска и его пригородов распространены кембрийско-юрский водоносный комплекс и нижнеюрский водоносный горизонт. Подземные воды этих водоносных подразделений эксплуатируются одиночными водозаборами в с.Хатассы (скв.№6-10, 28-Д, Г-011) и п.Кысыл-Сыр (скв№ 1). В 2018 г здесь выявлено повышенное содержание общего железа 0,33-0,41 мг/л (до 1,4 ПДК) и лития от 0,43 мг/ л (14,3 ПДК). Для скважин №Г-005, 3/94 выявлено повышенное содержание марганца 0,75 мг/ л (ПДК 7,5) и лития 0,22 мг/ л (ПДК 7,3).

Верхнемеловой водоносный горизонт эксплуатируется скважинами г.Вилюйск район оз.Кетех. В 2018 г. в скв. №6-3 выявлено повышенное содержание железа 6,6 мг/ л (ПДК 22,0), марганца 0,12 мг/ л (ПДК 1,2) и кремния 14,1 мг/л (ПДК 1,4).

На территории Нерюнгринского и Алданского районов основными эксплуатируемыми водоносными комплексами являются четвертичный, юрский, верхнепротерозойский и архейский. Подземные воды преимущественно ультрапресные и пресные с минерализацией до 0.5 г/л. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые. Отвечают требованиям питьевых вод. Однако, подземные воды зоны свободного водообмена имеют меньшую степень защищенности от техногенного воздействия. 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, Верхне - Нерюнгринский, Нерюнгринский, Мало - Беркакитский качество воды в целом удовлетворительное.

На Нерюнгринском водозаборе эксплуатируется юрский водоносный комплекс, предназначенный для хозяйственно-питьевых и технических нужд (водоснабжение населения г. Нерюнгри). По химическому составу подземные воды пресные гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,26 г/л. В 2018 г выявлено повышенное содержание марганца 0,21 мг/л (2,0 ПДК).

В п. Чульман эксплуатируется групповой Чульманский водозабор, состоящий из семи эксплуатационных скважин на (скв.1, 1-бис, 2-бис, 6-бис, 4, 7, 8 и водозаборная галерея) и 6 одиночных водозаборв в самом посёлке (скв.272, 267, 8-г, 10-г, 3000, 4-ГА). Добыча подземных вод производится из юрского, верхнепротерозойского и архейского во-

доносных комплексов. Подземные воды используются для хозяйственно-питьевых (водоснабжение населения п. Чульман) и технических целей (подпитка тепловых сетей и т.п.). По химическому составу подземные воды чаще всего являются гидрокарбонатными кальциево-магниевыми с минерализацией до 0.45 г/л. В 2018 г. на Чульманском водозаборе и одиночных водозаборах п. Чульман было выявлено повышенное содержание общего железа: 0,77-1,1 мг/л (2,5 - 3,7 ПДК).

В Алданском районе подземные воды являются основным источником водоснабжения населения. Одиночные водозаборы работают в поселках Нижний Куранах, Верхний Куранах, Хатыстыр. Здесь эксплуатируется нижнекембрийский водоносный горизонт. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые, иногда магниево-кальциевые. В 2018 г. выявлено превышение ПДК марганца с концентрацией от 1,98 до 3,79 мг/ л (ПДК 19,8-38,0). Одиночными водозаборами г. Томмота, поселков Синегорье и Дивный эксплуатируется водоносный горизонт венд-нижнекембрийских отложений. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые и магниево-кальциевые. По степени минерализации весьма пресные с минерализацией от 0,29 г/л до 0,366 г/л. В 2018 г. выявлено также превышение по марганцу с концентрацией до 23,7 ПДК. Качество подземных вод по анионному и катионному, микрокомпонентному составу, органолептическим, микробиологическим показателям соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01.

Территория Западной Якутии расположена в пределах западной части Якутского артезианского бассейна и восточной части Тунгусского артезианского бассейна. В административном отношении это территория Ленского, Мирнинского и Сунтарского районов. Пресные подземные воды питьевого качества в Мирнинском районе отсутствуют, водоснабжение населенных пунктов осуществляется за счет поверхностных водоисточников. Подземные воды используются лишь в Ленском районе: в г. Ленске, поселках Витим, Пеледуй, Ярославском, Н.Мурья, Батамай. Действующие одиночные водозаборы эксплуатируют подземные воды четвертичного, нижнеордовикского и нижнекембрийского водоносных комплексов для хозяйственно-питьевых и производственно-технических целей. На некоторых водозаборах Ленского района, эксплуатирующих ордовикский водоносный комплекс в 2018 г. выявлены превышения содержания общего железа до 1 ПДК и магния до 1,5 ПДК. По качеству подземные воды на территории Ленского района в 2018 г. соответствуют нормативным требованиям.

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

В 2018 году на территории Республики Саха (Якутия) на некоторых водозаборах выявлено превышение нормы ПДК по содержанию железа, марганца, лития, кремния, магния. Все эти элементы относятся к категории природных некондиций и 2-3 классу опасности загрязняющих веществ. В таблице 1.42 приводятся показатели некондиционности подземных вод на водозаборах на территории Республики Саха (Якутия).

Таким образом, качество используемых подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения большинства водозаборов хорошее. Больших по площади участков антропогенного загрязнения подземных вод не отмечается, а загрязнение имеет сезонный локальный характер. Как показывает опыт эксплуатации месторождений подземных вод на территории Республики Саха (Якутия) основными экологическими проблемами являются неудовлетворительное санитарно-эпидемиологическое состояние в пределах зон санитарной охраны действующих групповых централизованных и одиночных водозаборов, особенно водозаборных скважин, расположенных в пределах жилой зоны посёлков. Участков техногенного загрязнения подземных вод в 2018 году на территории Республики Саха (Якутия) не выявлено.

Таблица 1.42

Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах
хозяйственно-бытового назначения территории Республики Саха (Якутия) за 2018 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район, населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользова-теля, лицензия	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значения ПДК (мг/дм^3)	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход тыс.м^3/сут	
					Индекс	Наименование		В предыду-щем году	В учетном году			всего	В т.ч.с загрязненной водой
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
1	с.Хатассы, (скв.№6-10, 28-Д)	Хатасский	ООО «Хатасский свино комплекс» ЯКУ 02335 ВЭ	ПНВ	Є-J	Кембрийско-юрский	Fe	н.с.	0,33	0,3	3	0,09	-
2	п.Чульман, (скв.№1,1-бис,2,2-бис,6-бис,4,7,8)	Чульманский	ОАО «ДГК» ЯКУ 02518 ВЭ	ПНВ	J	Юрский	Fe	0,9	0,77	0,3	3	11,784	-
3	г.Нерюнгри, долина р.Чульман (водз. скв.№9г, 3г, 15г, 16г, 17г, 17д)	Нерюнгринский	ОАО «НГВК» ЯКУ 02944 ВЭ	ПНВ	J_3	Верхнеюрский	Mn	н.с.	0,21	0,1	3	3,088	-
4	г.Ленск, (скв.№1-А(3), 2-А(4), 12э, 2э*)	м/н АЛРОСА	ООО «ЛПТЭС» ЯКУ 02909 ВЭ	ПНВ	Q	Четвертичный	Mn	н.с.	0,32	0,3	3	0,314	-
5	п. Синегорье, скв. 3074,3076, 3 (300)	Синегорьевский	ОАО "Теплоэнерго сервис" филиал Алдан ский ЯКУ 03129 ВП	ПНВ	Vjud	верхнепротерозой	Mn	1,98	1,98	0,1	3	0,770	-
6	п. Хатыстыр скв. АД-11	Хатыстырский	ОАО "Теплоэнерго сервис" филиал Алдан ский ЯКУ 03182 ВП	ПНВ	$Є_1$	нижнекембрийский	Mn	3,79	3,79	0,1	3	0,010	-
7	п.Чагда, скв.1	Чагдинский	ОАО "Теплоэнерго сервис" филиал Алдан ский ЯКУ 03183 ВП	ПНВ	Vjud+ $Є_1$	Венд-нижнекембрийский	Mn	н.с.	2,37	0,1	3	0,05	-
8	п. Якокут, скв.№ 1	Якокутский	ОАО "Теплоэнерго сервис" филиал Алдан -ский ЯКУ 03198 ВП	ПНВ	Q	четвертичный	Mn	2,1	2,1	0,1	3	-	-

Окончание таблицы 1.42

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
9	г.Якутск, скв. Г-005	Гериатрический	ГУ «РБ №3» ЯКУ 03170 ВЭ	ПНВ	J_1	нижнеюрский	Mn	н.с.	0,75	0,1	3	0,039	-
10	с. Хатассы Г-011 г.Якутск	Фокинский Г-011	ИП Фокин Артем Валерьевич	ПНВ	$Є_2 + J_1$	среднекембрийский+ нижнеюрский	Li	0,42	0,43	0,03	2	0,210	-
11	г.Ленск, скв.11-Т, 12-Т	м/н Северный	ОАО "Теплоэнерго сервис" филиал Вилюй - ский ЯКУ 03937 ВП	ПНВ	O_1	нижнеордовикский	Mg	н.с.	70,63	50	3	0,299	-
12	г.Ленск, скв.33, 34	Мухтуйский	ООО «Транснефть-Восток», ЯКУ 04080 ВЭ	ПНВ	O_1	нижнеордовикский	Fe	н.с.	0,34	0,3	2	0,012	-
13	Вертикальное МППВ, Кобяйский р-н	Участок руч.Серелиндже	ЗАО «Прогноз» ГКГ 01147 ВР	ПНВ	С	каменноугольный	Fe	н.с.	1,1	0,3	3	0,078	-
							Mn	н.с.	0,2	0,1	3		
14	Мегино-Кангаласский р-н, скв.3 (2/93)	Мелиорация	ГУП «ЖКХ РС(Я)» ГКГ 01253 ВР	ПНВ	J_1	нижнеюрский	Fe	н.с.	0,76	0,3	3	0,043	-
15	г.Вилюйск, р-н оз.Кетех	Скважина № 6-3	ГУП «ЖКХ РС(Я)», Вилюйский филиал ГКГ 01302 ВЭ	ПНВ	K_2	верхнемеловой	Fe	н.с.	6,6	0,3	3	0,336	-
							Mn	н.с.	0,12	0,1	3		
							Si	н.с.	14,1	10,0	2		
16	п.Кысыл-Сыр	Скважина № 1	ОАО «ЯТЭК» ГКГ 01355 ВР	ПНВ	$Є_2 + J_1$	среднекембрийский+ нижнеюрский	Fe	н.с.	0,41	0,3	3	0,002	-
17	п.Чульман	Скважина № 8г, район ЮЯКЭ	ООО «Энергорайон Чульман» ЯКУ 04377 ВЭ	ПНВ	J	юрский	Fe	н.с.	0,750	0,3	3	-	-
18	п.Чульман	Скважина № 10г, район ЮЯКЭ	ООО «Энергорайон Чульман» ЯКУ 04377 ВЭ	ПНВ	J	юрский	Fe	н.с.	1,09	0,3	3	-	-
19	п.Чульман	Скважина № 272, район ДРСУ	ООО «Энергорайон Чульман»	ПНВ	J	юрский	Fe	н.с.	0,72	0,3	3	-	-
20	п.Чульман	Скважина № 4-ГА, Аэропорта	ООО «Энергорайон Чульман»	ПНВ	J	юрский	Fe	н.с.	0,35	0,3	3	-	-
21	п.Беркакит, (скв.1,2,4,8,8а)	Беркакитский	ООО «Магистраль Беркакит» ЯКУ 02940 ВЭ	ПНВ	J	юрский	Fe	-	0,310	0,3	3	0,964	-
22	г.Якутск (скв.№ 3/94)	Спец ПТУ-29	ГБОУ РС(Яцентр профессиональной и медико-социальной реабилитации инвалидов» КГ 01335 ВЭ	ПНВ	J_1	нижнеюрский	Li	-	0,22	0,03	2	-	-

Качество подземных вод на действующих водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Еврейской АО

Водозаборы МУП «Водоканал» МО «Город Биробиджан». Наиболее интенсивная добыча подземных вод производится на инфильтрационных водозаборах Августовском и Сопка. Единственным продуктивным горизонтом, на котором базируется городское централизованное водоснабжение, является серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт.

Контроль за состоянием качества подземных вод осуществляется в собственной химико-бактериологической производственной лаборатории водозаборных сооружений МУП «Водоканал». По химическому составу подземная вода гидрокарбонатная кальциевая, ультрапресная с минерализацией до 0,1 г/л, очень мягкая (жесткость от 0,5 до 1,4 мг-экв/л), кислая (pH 6,3-6,8).

В отчетном году значения окисляемости изменялись от 0,6 до 4,4 мг 0_2/л, хлоридов <10 мг/л, сульфатов от <1 до 16,9 мг/л.

В химическом отношении вода безжелезистая (железо общее <0,01 - 0,18 мг/л). В 2018 г. в скважине №2828 водозабора «Сопка» отмечено превышение железа до 2 ПДК. Показатели кремния, марганца соединения азотистой группы не превышали санитарные нормы. По органолептическим и радиологическим показателям подземные воды удовлетворяют нормативам на питьевые воды. Многолетние изменения некоторых качественных показателей подземных вод (азотистые соединения, окисляемость перманганатная, общая жесткость) на водозаборах МУП «Водоканал» показаны на рисунках 1.122 и 1.123. По санитарным характеристикам добываемая вода вполне безопасна.

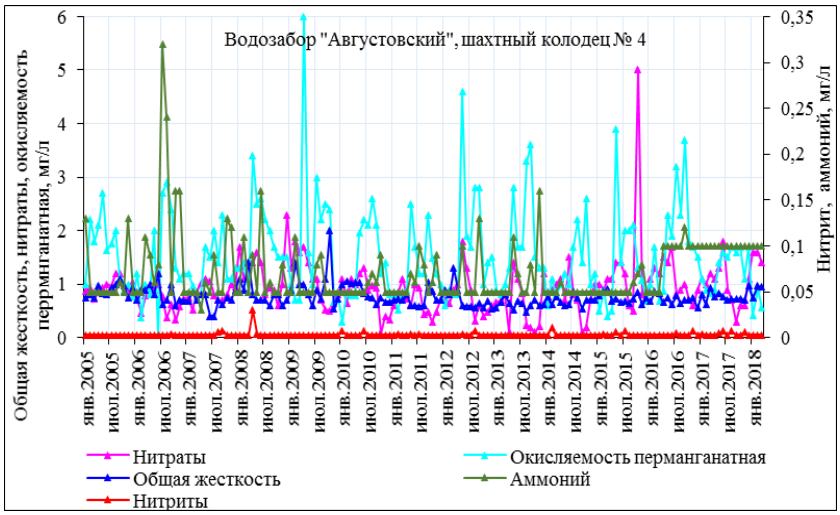


Рис. 1.122 Изменение азотистых соединений, окисляемости перманганатной и жесткости на водозаборе Августовский МУП «Водоканал» за период с 2005 по 2017 гг.

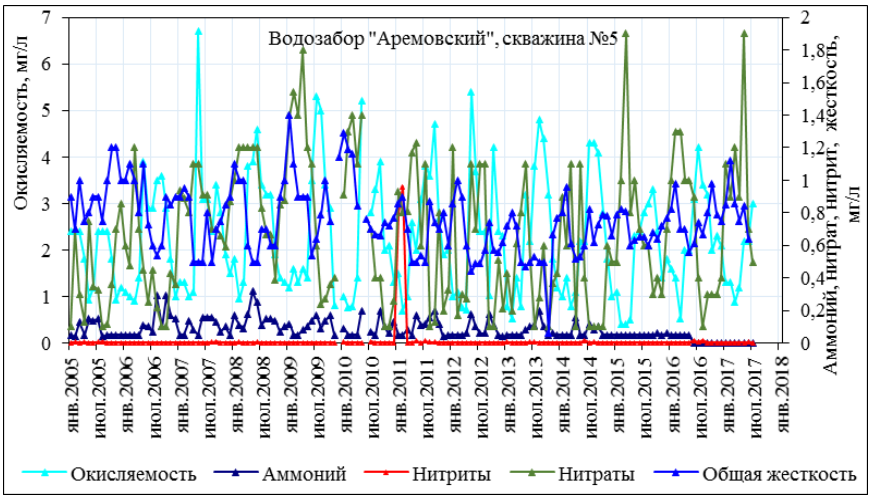


Рис. 1.123 Изменение азотистых соединений, окисляемости перманганатной и жесткости на водозаборе Аремовский МУП «Водоканал» за период с 2005 по 2017 гг.

Мезозойская и палеозойская водоносные зоны трещиноватости эксплуатируются одиночными скважинами на участках водозаборов «10 км Биршоссе» и «13 км Биршоссе». Качество добываемой воды, как и в предшествующие годы вполне соответствует питьевым нормам и используется для водоснабжения без специальной водоподготовки. Отмечается относительно низкое содержание кремния от 4,77 до 9,9 мг/л.

По химическому составу вода гидрокарбонатная магниево-кальциевая весьма пресная до пресной с минерализацией от 0,09 до 0,13 г/л, реакция среды щелочная (pH 7,2 – 8,2). Содержание железа общего, марганца и кремния в подземной воде не превышали санитарные нормы. Органолептические показатели (мутность, цветность, запах) также значительно ниже ПДК. Соединений азота содержатся в концентрациях ниже предела обнаружения. По радиологическим и микробиологическим показателям отвечают действующим нормативам.

Водозаборы подземных вод Биробиджанского района ЕАО. Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения Биробиджанского района осуществляется из одного группового водозабора и пяти одиночных скважин, эксплуатирующих подземные воды рыхлых отложений плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта, серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта, а также водоносную зону трещиноватости скальных пород.

Гидрохимическая характеристика плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта приводится по результатам наблюдений на водозаборе с. Дубовое. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциевые ультрапресные с минерализацией до 0,07 г/л, очень мягкие (жесткость 0,5 - 0,9 мг-экв/л), реакция среды кислая (pH 6,0 - 6,2).

Содержание элементов-некондиций природного происхождения повышено относительно санитарных норм: железо общее достигает 21-36 ПДК (6,3-10,7 мг/л), марганец до 1 ПДК (0,1 - 0,12 мг/л) и кремний до 14,1 мг/л (1,4 ПДК). В пределах нормы окисляемость 2,2 – 2,6 мг/л. Органические загрязнения азотной группы не превышали допустимые санитарные нормы.

Значения органолептических показателей превышают нормативы (из-за повышенных концентраций железа) до 2,5 ПДК. Загрязнители техногенного направления: нефтепродукты, фенолы и пестициды гораздо меньше предела обнаружения, практически отсутствуют. По санитарным характеристикам добываемая вода здоровая. По радиологическим показателям подземные воды безопасны.

Гидрохимическая характеристика серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта приводится по результатам наблюдений на водозаборе с. Валдгейм. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциевые ультрапресные с минерализацией 0,05 - 0,08 г/л, очень мягкие (жесткость 0,6 - 0,8 мг-экв/л), реакция среды кислая (pH 6,0). Железо общее 0,1-0,2 мг/л, марганец до 0,004 мг/л, кремний в пределах 1 ПДК (9,7 мг/л). Показатели органического и техногенного загрязнения также ниже действующих нормативов. По радиологическим показателям воды безопасны, по санитарным характеристикам добываемая вода здоровая.

Групповой водозабор с. Бирофельд совместно эксплуатирует рыхлые отложения серравальско-голоценового водоносного горизонта и палеозойскую ВЗТ скальных пород.

Добываемых подземные воды пресные, гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,13-0,35 г/л, мягкие (жесткость 1,9-3,4 мг-экв/л), реакция среды слабо кислая (pH 6,6-6,8). Содержание природных компонентов-загрязнителей повышено относительно санитарных норм: железо общее от 15 до 36,7 ПДК (4,5-11,1 мг/л) и марганец 5-7 ПДК (0,5–0,7 мг/л), в пределах нормы кремний – 2,6-9,2 мг/л .

Органические загрязнения по биогенным (азотистым) веществам не превышали допустимые санитарные нормы. Згрязнения техногенного характера (нефтепродукты, фенолы и пестициды) в воде меньше предела обнаружения.

Органолептические показатели превышают нормативы (очевидно из-за повышенных концентраций железа) до 2-3 ПДК. Подземные воды безопасны по радиологическим показателям. По санитарным характеристикам добываемая вода вполне здоровая, кроме весенних проб.

Гидрохимическая характеристика палеозойской и мезозойской ВЗТ скальных пород приводится по результатам наблюдения на одиночных водозаборах с. Найфельд, с. Птичник, и с. Птичник-Элеватор. Воды характеризуются хорошим качеством, гидрокар-

бонатным кальциево-натриевым составом с минерализацией 0,11-0,18 г/л, очень мягкие слабокислые до нейтральных (pH 6,5-7,0). Из компонентов природного происхождения с превышением нормативов присутствует железо максимально до 36 ПДК и кремний до 2 ПДК.

В 2017 г. выявлено на водозаборах с. Найфельд и с. Птичник незначительное от 1,69 до 2,74 мг/л (1-1,8 ПДК) загрязнение аммонием. За 2018 г. данные отсутствуют. Значения органолептических показателей превышают нормативы из-за повышенных концентраций железа: цветность достигает 18 ПДК, присутствует запах сероводорода.

По остальным показателям (радиологические, микробиологические, техногенного загрязнения) добываемая вода благополучная.

Нормативное качество на водозаборах Биробиджанского района (с. Птичник, с. Птичник-Элеватор, с. Дубовое, с. Найфельд) достигается путем очистки на станциях обезжелезивания.

Водозаборы подземных вод Смидовичского района. Основное водоснабжение района базируется на шести скважинных водозаборах и одном шахтном колодце, которые эксплуатируют подземные воды серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта, и трех одиночных водозаборов, каптирующих плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт.

Гидрохимическая характеристика эксплуатируемых водоносных горизонтов плейстоцен-голоценового аллювиального и серравальско-голоценового имеют сходный химический состав. Характеристика добываемых вод приводится по результатам химических анализов на одиночных водозаборах с. Песчаное, п. Волочаевка-2 и п. Николаевка. По химический состав воды плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта гидрокарбонатный кальциевый, пресный с минерализацией от 0,13 до 0,2 г/л, очень мягкая до мягкой (общая жесткость составляет от 1,0 до 1,8 мг-экв/л), реакция среды кислая (pH 6,1-6,2). Химический состав воды серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта гидрокарбонатный кальциевый от ультрапресной до пресной с минерализацией 0,08-0,21 г/л, очень мягкая до мягкой (общая жесткость составляет от 0,3 до 3,2 мг-экв/л), реакция среды кислая (pH 6,1-6,5).

Как и на других водозаборах, эксплуатирующих аналогичные водоносные горизонты, характерно природное повышенное содержание железа до 40 ПДК, марганца до 3 ПДК, кремния в пределах 1 ПДК. Самое высокое содержание железа определено на водозаборе п. Тельмана до 89 ПДК и марганца до 8,5 ПДК. Значения органолептических показателей изредка имеют отклонение от нормативов в основном в пределах допустимых значений. Остальные показатели биогенного и техногенного загрязнения как правило ни-

же предела определения. Повышенные содержания аммония ранее в 2017 г. были выявлены в единичных пробах осеннего периода на водозаборах «Южный» п. Смидович (до 2,4 ПДК) и с. Аур (до 1,9 ПДК) в 2018 г. данные не представлены.

Нормативное качество на водозаборах Смидовичского района достигается путем очистки на станциях обезжелезивания.

Тунгусское месторождение подземных вод, Центральнотунгусский участок. В 2018 г. недропользователем проведено детальное исследование качественного состава органических веществ. Химические анализы подземных и поверхностных вод проводились в аккредитованных лабораториях г. Хабаровска.

За весь период наблюдения за качественным составом природных подземных вод в районе Тунгусского водозабора превышения ПДК по нормируемым показателям были зарегистрированы только для железа, марганца и кремния. Так, содержания основных нормируемых компонентов по наблюдательным скважинам внешнего мониторинга Центральнотунгусского участка (кусты 1001-1009) в 2018 г. определены: pH 6,1-6,4; кремний 10,6-19,9 мг/л; железо общее 1,64-24,2 мг/л; марганец 0,08-2,9 мг/л (в 2017 г. изменялись в пределах pH 6,1-6,8; кремний 10-14 мг/л; железо общее 5,4-22,4 мг/л; марганец 0,2-2,9 мг/л) (Табл. 1.43).

В наблюдательных скважинах внутреннего мониторинга 1 секции (куст 1151) нормируемые компоненты изменялись в пределах: кремний 12,3-19,5 мг/л; железо общее 12,1-18,7 мг/л, марганец 0,6-0,86 мг/л, аммоний 0,06-2,17 мг/л, pH 5,9-6,1, метан 0,085-1,63 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.

Таблица 1.43

Содержание нормируемых компонентов в подземных водах по наблюдательным скважинам внешнего мониторинга Тунгусского водозабора и в протоке Пемзенская за 2018 г.

Дата отбора	**Куст 1001**			**Куст 1002**			**Куст 1003**			**Куст 1004**			**Куст 1005**		
Скв.	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**
pH, единицы (ПДК 6-9)															
03.2018	6,1	6,2	6,4	6,4	6,2	6,3	6,3	6,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
06.2018	6,3	6,4	6,3	6,4	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	-	-	-	-	-	-
07.2018	6,2	6,2	6,2	6,3	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
11.2018	6,3	6,3	6,3	6,7	6,2	6,2	6,3	6,2	6,3	6,3	6,3	6,3	6,2	6,0	6,1
Кремний, мг/л (ПДК 10)															
03.2018	10,7	12,2	12,9	10,1	11,4	12,8	12,5	12,5	14,0	12,9	11,4	12,0	13,9	12,8	14,0

Окончание таблицы 1.43

06.2018	11,4	12,8	12,9	10,6	12,0	12,6	12,6	12,6	14,6	-	-	-	-	-	-
07.2018	12,9	19,7	15,9	11,8	14,1	15,5	14,8	16,3	19,0	15,6	13,8	15,6	17,3	15,4	18,0
11.2018	12,4	14,6	15,3	11,5	13,5	15,5	14,1	14,3	19,1	15,1	12,6	14,5	16,5	14,2	17,6
Железо общее, мг/л (ПДК 0,3)															

Водозаборы подземных вод Облученского района ЕАО. Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение районного центра (г. Облучье) осуществляется инфильтрационным водозабором галерейного типа из плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта. Этот же горизонт эксплуатируют два шахтных колодца в п. Известковый и п. Бира. Инфильтрационный групповой водозабор в п. Теплоозерск использует 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) добывается вода из водоносной зоны трещиноватости скальных пород.

Гидрохимическая характеристика плейстоцен-голоценового и серравальскоко-голоценового водоносных горизонтов приводится по результатам химических анализов 2018 г.

Химический состав подземных вод воды гидрокарбонатный кальциевый, вода весьма пресная до пресной с минерализацией от 0,08 до 0,18 г/л, очень мягкая до мягкой (общая жесткость составляет от 0,7 до 2,2 мг-экв/л), реакция среды кислая (pH 6,1-6,8).

Для подземных вод плейстоцен-голоценового горизонта содержание железа общего и марганца незначительное в пределах от <0,01 до 0,042 мг/л, марганец - <0,001 - 0,017 мг/л.

В серравальско-голоценовом горизонте на водозаборах железо общее повышено от 0,5 до 15,6 ПДК (Теплоозерский водозабор). Содержание марганца в воде также было всегда повышенным, как и в прошлые годы, от 3,7 до 8 ПДК. По остальным показателям биогенного азотистого и техногенного загрязнения содержания не превышают установленных норм. Органолептические показатели удовлетворяют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01., но на Теплоозерском водозаборе отмечается повышенные показатели цветности до 5 ПДК.

Гидрохимическая характеристика серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта приводится по результатам мониторинговых данных инфильтрационного группового водозабора п. Теплоозерск (ООО «Горное»), который

расположен на острове р. Бира.

Характеристика воды, добываемой из водоносной зоны трещиноватости скальных пород, приводится на основании химических анализов на одиночном водозаборе п. Биракан и двух групповых скважинных водозаборов п. Кульдур - Станолирское месторождение и Санаторный участок Кульдурского месторождения.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые ультрапресные до пресной с минерализацией от 0,08 до 0,13 г/л, мягкие (жесткость 0,8-2,7 мг-экв/л), реакция среды кислая (pH 6,0-6,5).

Железо общее, марганец, кремний в подземных водах не превышают ПДК Органические загрязнения по биогенным веществам не выявлены. В п. Биракан периодически в летний период выявляются превышения санитарных норм по нитратам до 61,0 мг/л (1,36 ПДК). Органолептические свойства удовлетворяют санитарным требованиям. Радиологические, техногенные показатели (нефтепродукты, фенолы, пестициды) в воде меньше предела обнаружения.

Подземные воды водоносных зон трещиноватости характеризуются высоким природным качеством и используются для водоснабжения без специальной водоподготовки.

Водозаборы подземных вод Ленинского района ЕАО. Водоснабжение с. Ленинское осуществляется за счет подземных вод трех одиночных скважинных водозаборов, каптирующих плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт. Этот же водоносный горизонт эксплуатируется одиночными водозаборами в селах Башмак, Дежнево, Калинино, Биджан. Тремя одиночными водозаборными скважинами эксплуатируются водоносная зона трещиноватости (водозаборы с. Бабстово «Центральный» и «ПРЭО», с. Лазарево).

По химическому составу воды плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта гидрокарбонатные кальциевые пресные с минерализацией от 0,1 до 0,23 г/л, очень мягкие до мягкой (общая жесткость составляет от 1,0 до 2,5 мг-экв/л), реакция среды кислая (pH 6,0-6,4).

В отчетном году, как и в предыдущие годы, концентрации железа и марганца в подземных водах отмечались повышенными относительно норматива. Концентрация железа в подземной воде составила от 0,7 до 13,4 мг/л, марганца от 0,08 до 0,5 мг/л, кремния 5,2-13,7 мг/л. По органолептическим свойствам цветность может достигать 14 ПДК, мутность 12 ПДК. За отчетный период элементы азотистой группы не превышали ПДК. Радиологические показатели, показатели техногенного загрязнения не превышали допустимых норм.

В настоящее время на трех одиночных водозаборах с. Ленинское перед подачей воды в распределительную сеть проводится водоподготовка на станциях обезжелезивания, на других водозаборах Ленинского района водоподготовки нет.

Гидрохимическая характеристика зон трещиноватости скальных пород приводится по мониторинговым данным трех водозаборов «Центральный», «ПРЭО» в с. Бабстово и в с. Лазарево. Химический состав воды гидрокарбонатный со сложным катионным составом. Добываемые воды пресные с минерализацией от 0,17 до 0,36 г/л, средней жесткости, реакция среды от кислой до щелочной (pH 6,0-7,8).

В отчетном году железо общее, марганец наблюдались в пределах санитарных норм, концентрация кремния в пределах ПДК.

В 2017 г. на двух водозаборах загрязнения азотсодержащими соединениями не выявлено, кроме водозабора в с. Лазарево, где в летнее время в воде присутствовали нитраты в пределах 1 ПДК (17,5-45,0 мг/л), в 2018 г данные не предоставлены. По органолептическим свойствам в пределах санитарные норм. Техногенные показатели загрязнения (нефтепродукты, фенолы, пестициды, АПАВ) подземных вод находились ниже предела обнаружения. По радиологическим показателям воды безопасны. Водоподготовка на водозаборах проводится.

Водозаборы подземных вод Октябрьского района ЕАО. Водоснабжение с. Амурзет осуществляется за счет подземных вод трех одиночных скважинных водозаборов «Солнышко», «Амурская» и «Аврора», каптирующих серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт. Этот же водоносный горизонт эксплуатируют одиночные водозаборы в селах Екатерино-Никольское и Полевое.

Химический состав воды серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта гидрокарбонатный кальциевый, вода от ультрапресной до пресной с минерализацией от 0,08 до 0,13 г/л, мягкая, реакция среды кислая (pH 6,0-6,5).

В 2017 г. по результатам мониторинга на всех водозаборах наблюдалось превышение ПДК по железу общему до 3,07 мг/л (до 10 ПДК) по марганцу превышение выявлено только на 2 водозаборах («Амурская» с. Амурзет и в с. Екатерино-Никольском) 2-6 ПДК). Кремния присутствует до 1,5 ПДК (6,8 -15,6 мг/л). на этих же водозаборах органолептические показатели не всегда благополучные (до 2 ПДК).

В отчетном году содержание азотистых соединений в воде не превышали санитарные норм. На водозаборе «Солнышко» с. Амурзет по данным мониторинга с 2008 по 2015 гг. наблюдалось периодическое превышение ПДК в воде нитратов до 1,6 ПДК, в 2018 г. превышений санитарного норматива не наблюдалось. Показатели техногенного загрязнения не превышали допустимые нормы. Обработка воды на станциях обезжелезивания

проводится только на водозаборах «Амурская» и «Аврора».

Анализ гидрохимического состояния подземных вод в 2018 г., предназначенных для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, позволяет сделать следующие **выводы:**

По химическому составу подземные воды, эксплуатируемые водозаборами на территории ЕАО, отличаются хорошим качеством при полном отсутствии органического и техногенного загрязнения. Радиологические показатели свидетельствуют о радиационной безопасности подземных вод. Изредка в весеннее время нарушается микробиологическое состояние и появление превышений по нитратной группе показателей. В таблице 1.44 приведены данные за 2017-2018 гг. по загрязнению подземных вод на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области.

Таблица 1.44

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории Еврейской автономной области за 2018 год

№ п/п	Местоположение водозабора (административ-ный район, населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК (мг/л)	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м^3/сут		Количество скважин	
					индекс	наименование		в предыду-щем году	в учётном году			всего	в т.ч. с загрязненной водой	всего	в т.ч. с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Биробиджанский	с. Найфельд	ООО "Ресурс ДВ" (бывшее ООО "Уютный дом")	К	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Аммоний	1,8	< ПДК	1,5	4	0,086	0,086	2	1
2	Биробиджанский	с. Птичник	ГП ЕАО "Облэнергоремонт плюс" (бывшее ГП ЕАО "Облэнергоремонт")	К	2(laN1-2srv-H), 11(MZ)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ, Мезозойская ВЗТ	Аммоний	1,1	< ПДК	1,5	4	0,152	0,152	1	1
3	Ленинский	с. Лазарево	МУП "Теплотехник"	К	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Нитрат	1	< ПДК	45,0	3	0,005	0,005	1	1
4	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	2,4	< ПДК	1,5	4	0,124	0,124	3	1
5	Смидовичский	"Южный", п. Смидович	ООО "Единые коммунальные системы"	К	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ	Аммоний	1,9	1,09	1,5	4	0,166	0,166	2	1
6	Облученский	п. Биракан, центральная часть села	ООО "Источник"	К	11(PZ)	Палеозойская ВЗТ	Нитрат	1,4	1,35	45,0	3	0,053	0,053	1	1

Таблица 1.45

Участки загрязнения и водозаборы, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории Еврейской автономной области за 2018 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		
1	2	3	4	5	6	7	8
Облученский район, ООО «Энергоресурс», г. Облучье, в-р "Солнечный"	Амурский бассейновый округ	Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна)	Природная особенность территории	11(MZ)	Мезозойская водоносная зона трещиноватости	Бериллий	1,5
г. Биробиджан, жилищно-эксплуатационный (коммунальный) отдел №4 (ЕАО, г. Биробиджан) филиала ФГБУ "ЦЖКУ" Министерства обороны России (по Восточному ВО)	Амурский бассейновый округ	Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна)	Природная особенность территории	11(MZ)	Мезозойская водоносная зона трещиноватости	Бериллий	1,2

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 в Амурской области

Качество подземных вод на территории Амурской области сформировалось под влиянием природных, а также, в незначительной степени, антропогенных факторов. Характерной особенностью для Амурской области, как и для всего Дальневосточного региона, является природное отклонение химического состава подземных вод Амуро-Зейского бассейна от действующих нормативов на питьевые воды, заключающееся в повышенном содержании железа, марганца и кремния в первом от поверхности водоносном горизонте, а также фтора, бора и лития в глубоких водоносных горизонтах с затрудненным водообменом.

Следует отметить слабую гидрохимическую изученность территории Амурской области и, особенно, гидрогеологического разреза Амуро-Зейского артезианского бассейна.

Обобщенный анализ качества подземных вод на участках действующих водозаборов в отчетном году представлен по данным гидрохимического мониторинга подземных вод на пунктах наблюдения объектной сети и по результатам собственного опробования водозаборных скважин. В 2018 г. В Амурской области было проведено обследование, сопровождавшееся опробованием 12 водозаборов, расположенных на территории ГО Прогресс, ГО Райчихинск ГО Свободный и пос. Бардагон Свободненского района, а также отобраны пробы воды из 4 скважин ГОНС. Всего за отчетный год обработаны результаты химических анализов по 324 действующим скважинам и 4 скважинам ГОНС. Из них по 12 водозаборам химические анализы выполнены в лаборатории ядерно-физических и масс-спектральных методов анализа аналитико-сертификационного центра ИПТМ РАН (п. Черноголовка) с определением 70 элементов таблицы Менделеева.

Территорию Амуро-Зейского бассейна можно условно разделить по долине р.Зеи на Правобережную (Благовещенск, Свободный, Шимановск и др.) более дренированную часть и Левобережную (Белогорск, Завитинск, Поярково, Райчихинск, Екатеринославка, Серышево и др.) с менее активным водообменом и, как следствие, -повышенной минерализацией.

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

ГО Благовещенск. *Водозаборы ОАО "Амурские коммунальные системы"***.**

Наиболее интенсивная добыча подземных вод производится на инфильтрационном водозаборе «Северный», состоящем из 43 эксплуатационных скважин и водозаборе «Каптаж ключей», представленном дренажной галереей. Продуктивным горизонтом для Се-

верного водозабора является аллювиальный четвертичный водоносный горизонт. На водозаборе «Северный» водоподготовка заключается в обезжелезивании воды, фильтрации и обеззараживании хлором. На водозаборе «Каптаж ключей» водоподготовка не требуется: здесь водоотбор производится из водоносного горизонта неоген-нижнечетвертичных отложений.

По химическому составу подземная вода четвертичного аллювиального водоносного горизонта гидрокарбонатная смешанная по катионам, ультрапресная с минерализацией от 0,06 г/л, очень мягкая, pH 6,18-6,87.

Содержания соединений азота, хлоридов, сульфатов не превышали санитарные нормы, отмечается повышенное содержание железа (1,83 - 5,47 ПДК). Содержание остальных макро- и микрокомпонентов не превышает нормативов.

По органолептическим показателям воды часто определяется повышенная мутность 5,94 мг/л, и цветность до 49,6 градусов. По микробиологическим показателям воды здоровые. Радиологические показатели подземных вод для этого водоносного горизонта не определялись.

Еще 57 водозаборов в пределах городского округа эксплуатируют мел-палеогеновый водоносный комплекс (цагаянская свита). Наиболее крупными являются два групповых водозабора: ООО «Амурский бройлер» и групповой водозабор ООО "Благовещенский завод строительных материалов".

По химическому составу воды гидрокарбонатные натриевые или кальциево-натриевые, пресные с минерализацией 0,157-0,460 г/л; мягкие (жесткость изменяется от 0,17 до 1,26 мг- экв/л). Реакция подземных вод в северной части водозабора от кислой до нейтральная (pH 6,08-7,35), а в центральной и южной части ближе к щелочной (pH 7,64-8,48). В 2018 году на водозаборе "Амурский бройлер" отмечены превышения концентрации фторидов (1,47-1,48 мг/л), в 2017 году они отсутствовали (0,42 мг/л). Ранее на этом участке отмечались повышенные содержания кремния и лития, в текущем 2018 году пробы воды на эти элементы не анализировались.

Содержание всех нормируемых макро- и микрокомпонентов находится в пределах допустимых концентраций. Содержание в воде нефтепродуктов, летучих фенолов, соединений азота не превышает предельно-допустимых концентраций.

ГО Белогорск. Добыча подземных вод производится 55 групповыми и одиночными водозаборами. Водозаборными скважинами, расположенными на территории города, эксплуатируется четвертичный аллювиальный водоносный горизонт совместно с водоносным горизонтом неоген-нижнечетвертичных отложений, а также водоносный комплекс мел-палеогеновых отложений.

Четвертичный аллювиальный водоносный горизонт эксплуатируется 3 скважинами и 2 колодцами ОАО «РЖД» и ЖБИ «Монолит». По химическому составу подземная вода горизонта пресная с минерализацией до 0,31 г/л, мягкая и средней жесткости. В северной части вода более кислая по реакции pH 6,56, в центральной и южной части Белогорска нейтрально-щелочная pH 7,2-7,55. Исключением является повышенное содержание железа от 1,17 до 6,67 ПДК. Органолептические показатели подземных вод горизонта благополучные соответствуют нормативам, исключение - водозабор ЖБИ «Монолит» — мутность здесь 16,5 ЕМФ, показатель цветности 85,5 градуса. По микробиологическим показателям воды здоровые.

Палеоген-неогеновый водоносный комплекс эксплуатируется тремя скважинами ОАО «РЖД». Результаты анализов предоставлены только по одной из них за 2018 год.

Вода хорошего качества, пресная, мягкая, содержание азота аммонийного в подземных водах составило 2,0 мг/л превысило нормативный показатель в 1,3 раза. Превышение содержания железа в подземных водах составило 57,7 ПДК.

Радиологические и микробиологические показатели подземных вод для этого водоносного горизонта не определялись.

Мел-палеогеновый водоносный комплекс эксплуатируют 48 групповых и одиночных водозаборов. Наиболее интенсивная эксплуатация ведется водозаборами ООО "Водоканал г. Белогорск", ООО «Дальжилстрой» и ОАО «РЖД».

По химическому составу добываемая подземная вода гидрокарбонатная натриевая с минерализацией около 0,3 г/л пресная, мягкая, pH изменяется от 6,12 до 8,4.

Содержания соединений азота, хлоридов, сульфатов макро-и микрокомпонентов значительно меньше ПДК, в пределах действующих нормативов. Исключением является повышенное содержания железа от 1,07 до 106,37 (?) ПДК.

В скважине Белогорской базы РЭС выявлено повышенное содержание алюминия в

По органолептическим показателям воды в целом соответствуют нормативам. Подземные воды безопасны в радиационном отношении. По микробиологическим показателям воды здоровые. Содержание нефтепродуктов, фенолов, полифосфатов и др. не определялось.

ЗАТО Циолковский Добыча подземных вод производится 2 групповыми водозаборами МУП "Водоканал" ЗАТО Циолковский и одиночным водозабором ФГУП "Главное военно-строительное управление № 6". из четвертичного аллювиального водоносного горизонта. Данные по качеству добываемых подземных вод не предоставлялись за 2017г. и 2018г.

ГО Тында. Добыча подземных вод производится 3 групповыми водозаборами ОАО "Коммунальные системы БАМа". Водозаборы эксплуатируют водоносную зону трещиноватости разновозрастных пород. На Средневерхнешахтаумском и Новошахтаумском водозаборах подземные воды пресные 0,066-0,218 г/л. на Нижнешахтаумском в теплое время года минерализация может увеличиваться до 0,270-0,379 г/л. Содержание макро-и микрокомпонентов в пределах действующих нормативов. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциевые или натриево-кальциевые, pH 6,5 до 8,0 единиц для всех водозаборов. Содержание нефтепродуктов, фенолов, АПАВ и др. не определялось.

ГО Свободный. Добыча подземных вод производится 15 групповыми и одиночными водозаборами. Основным недропользователем является ООО «Хоз-Альянс». Водозаборными колодцами эксплуатируется *голоценовый аллювиальный водоносный горизонт*, а скважинами *неоген-нижнечетвертичный водоносный горизонт*.

По химическому составу подземные воды горизонта гидрокарбонатные смешанного катионного состава пресные с минерализацией 0,243 г/л, слабокислые, pH 6,5-6,6, хлоридов и сульфатов 36,9 - 59,8 мг/л соответственно. Концентрация нитратов составила 83,8 мг/дм^3, что превысило установленный ПДК в 1,86 раза. Превышения содержания по железу составили 8,99 ПДК, по кремнию 1,85 ПДК и по марганцу 1,24 ПДК. Содержание нефтепродуктов, фенолов, АПАВ и др. в пределах действующих нормативов. Подземные воды неоген-нижнечетвертичного водоносного горизонта пресные с минерализацией 0,086-0,113 г/л мягкие, слабокислые (pH= 6,5-6,9).

Содержание хлоридов, сульфатов, макро-и микрокомпонентов в пределах действующих нормативов за исключением железа (2,83-33,96 ПДК), кремния (1,86 ПДК) и марганца (1,37-5,20 ПДК). По органолептическим показателям вода часто не соответствует нормативам по мутности до 20 ПДК и цветности до 3,5 ПДК. Содержание нефтепродуктов, фенолов, АПАВ и др. в пределах действующих нормативов.

ГО Прогресс и ГО Райчихинск. Добыча подземных вод в 2018 году производилась 27 групповыми и одиночными водозаборами. Наиболее интенсивная эксплуатация ведется водозаборами ООО "Амурская угольная компания". Водозаборными скважинами эксплуатируется *водоносный комплекс мел-палеогеновых отложений*.

По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные натриевые, пресные с минерализацией 0,123-0,295 г/л, мягкие, pH 6,84-8,7.

Содержания соединений азота, макро-и микрокомпонентов в пределах действующих нормативов за исключением повышенного содержания железа от 1,20 до 44,96 ПДК, кремния 1,17-1,73 ПДК, марганца 1,02-6,32, а на двух водозаборах ГО Прогресс выявлены

повышенные содержания лития 1,3-1,33 ПДК. На водозаборе Райчихинской базы ВЭС отмечаются высокие содержания железа до 44,96 ПДК и марганца до 6,32 ПДК. Содержание нефтепродуктов, фенолов, АПАВ и др. в пределах действующих нормативов.

Архаринский район. Наиболее интенсивная добыча подземных вод в районе ведется 10 групповыми и одиночными водозаборами ЖКХ "Архара". Основным эксплуатируемым горизонтом для этих водозаборов является *мел-палеогеновый водоносный комплекс.*

Каких-либо данных о качестве подземных вод, добываемых непосредственно на территории поселка Архара, нет. Помимо ЖКХ «Архара» добыча подземных вод ведется групповым водозабором ООО Транснефть-Дальний Восток (УМПВ Урильский) и одиночной скважиной ОАО "Дальневосточная распределительная сетевая компания", которые эксплуатируют тот же водоносный комплекс.

По химическому составу подземные воды сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые, пресные с минерализацией 0,315-0,507 г/л, мягкие, pH 6,1-7,7. Содержания соединений азота, хлоридов, сульфатов макро- и микрокомпонентов в пределах действующих нормативов за исключением повышенного содержания железа от 1,67 до 17,43 ПДК и кремния от 0,99 до 1,56 ПДК. По микробиологическим показателям воды здоровые. Содержание нефтепродуктов, фенолов, АПАВ и др. в пределах действующих нормативов.

Зейский район. Добыча подземных вод производится 9 групповыми и одиночными водозаборами. Наиболее интенсивная добыча подземных вод ведется на ОАО "Покровский рудник" и ОАО "Коммунальные системы БАМа". Водозаборными скважинами эксплуатируются *четвертичный аллювиальный водоносный горизонт и разновозрастные водоносные зоны трещиноватости*.

По химическому составу подземные воды четвертичного аллювиального_водоносного горизонта гидрокарбонатные, кальциевые, пресные с минерализацией 0,079-0,113 г/л, мягкие, pH 6,2-7,1. Содержания соединения азота, макро- и микрокомпонентов органолептические показатели соответствует нормативам.

Трещинные подземные воды гидрокарбонатные натриево-кальциевые и кальциево-магниевые, пресные с минерализацией 0,08-0,128 г/л, мягкие, pH= 6,5-7,3. Содержания соединений азота макро- и микрокомпонентов органолептические показатели не превышали санитарные нормы.

Октябрьский район. Добыча подземных вод в 2018 году производилась 27 групповыми и одиночными водозаборами. Наиболее интенсивная добыча подземных вод велась ООО " Жилищно-коммунальный сервис" и ФГБУ "Центральное жилищно-коммунальное управление" Министерства обороны РФ.

Водозаборными скважинами эксплуатируются *четвертичный аллювиальный водоносный горизонт и мел-палеогеновый водоносный комплекс*.

Данные по химическому составу подземных вод четвертичного аллювиального_водоносного горизонта в 2018г не предоставлены.

Подземные воды мел-палеогенового водоносного комплекса гидрокарбонатные смешанного катионного состава, пресные с минерализацией 0,049-0,419 г/л, мягкие, с pH от кислых 5,8 до щелочных 8,0.

Содержания соединений азота макро- и микрокомпонентов в пределах действующих нормативов за исключением железа 7,33-42,47 ПДК и кремнекислоты 1,04-1,35 ПДК. По микробиологическим показателям воды здоровые. Органолептические показатели, содержание нефтепродуктов, фенолов, АПАВ и др. в пределах действующих нормативов, иногда определяется повышенная цветность до 5 ПДК.

Свободненский район. Добыча подземных вод в 2018 году производилась 15 групповыми и одиночными водозаборами. Наиболее интенсивная добыча подземных вод велась ООО " Газпром переработка Благовещенск". Водозаборными скважинами эксплуатируются *четвертичный аллювиальный водоносный горизонт, мел-палеогеновый комплекс и водоносные зоны трещиноватости*.

Подземные воды аллювиального водоносного горизонта по химическому составу гидрокарбонатные смешанного катионного состава, пресные с минерализацией 0,042-0,155 г/л, мягкие, pH 6,4-7,21.

Содержания соединений азота макро- и микрокомпонентов не превышали санитарные нормы за исключением железа характерного для большинства водозаборов до 15,0 ПДК и кремния 1-2 ПДК. Повышенные содержания марганца выявлены только на водозаборе ДОЛ "Сосновый бор" до 5,75 ПДК. Органолептические показатели не всегда благополучные по цветности и мутности 3- 4 ПДК.

Подземные воды мел-палеогенового водоносного комплекса пресные с минерализацией 0,36-0,252 г/л, мягкие, слабокислые, pH 6,19-6,8.

Содержания соединений азота, хлоридов, сульфатов, макро- и микрокомпонентов, по органолептическим показателям в пределах действующих нормативов за исключением содержания железа до 1,6 ПДК на водозаборе ООО "Специализированная строительная компания "Газрегион". Радиологические показатели подземных вод для этого водоносного горизонта не определялись. По микробиологическим показателям воды здоровые.

Селемджинский район. Добыча подземных вод производилась 11 групповыми и одиночными водозаборами. Наиболее интенсивная добыча подземных вод велась ОАО

"Коммунальные системы БАМа", ООО "Маломырский рудник" и ООО "Албынский рудник".

Водозаборными скважинами эксплуатируется: *четвертичный аллювиальный водоносный горизонт, а также разновозрастные водоносные зоны трещиноватости*.

Подземные воды четвертичного аллювиального водоносного горизонта по химическому составу гидрокарбонатные смешанного катионного состава, пресные с минерализацией 0,193 г/л, мягкие, слабокислые pH до 6,6.

Содержания соединений азота, хлоридов, сульфатов, макро- и микрокомпонентов, органолептические показатели, нефтепродуктов, фенолов, АПАВ и др. полностью соответствуют нормативам -за исключением железа до 5,1 ПДК. По микробиологическим показателям воды здоровые. По радиологическим показателям подземные воды безопасны.

Подземные воды зон трещиноватости по химическому составу сульфатно-гидрокарбонатные смешанного катионного состава, пресные с минерализацией 0,083-0,195 г/л, мягкие, pH изменяется от слабокислого до щелочного 6,5-8,5.

Содержания соединений азота, хлоридов, сульфатов, макро- и микрокомпонентов, органолептические показатели, нефтепродуктов, фенолов, АПАВ и др. соответствуют нормативам. По радиологическим показателям подземные воды безопасны. Органолептические показатели в подземных водах не превышают санитарных норм, за исключением повышенных содержаний железа до 4,03 ПДК и марганца до 1,17 ПДК в одной из скважин уч. Фабричный-Т Маломырского МПВ. По микробиологическим показателям воды здоровые.

Серышевский район. Добыча подземных вод производилась на 27 водозаборах. Наиболее интенсивная добыча подземных вод велась ФГБУ "Центральное жилищно-коммунальное управление" Министерства обороны РФ.

Водозаборными скважинами эксплуатируется *четвертичный аллювиальный водоносный горизонт, неоген-нижнечетвертичный и мел-палеогеновый комплексы*.

Подземные воды четвертичного аллювиального водоносного горизонта эксплуатируются 20 водозаборами. Однако предоставлены результаты только по четырем водозаборам и то определялись только три показателя: железо, мутность и цветность. По всем трем качество воды не соответствует действующим нормативам.

Подземные воды неоген-нижнечетвертичного и мел-палеогенового водоносных комплексов по химическому составу гидрокарбонатные натриевые или кальциево-натриевые, пресные с минерализацией до 0,532 г/л, мягкие, нейтральные pH 6,4 - 7,4.

Содержания соединений азота полностью соответствует нормативам. Содержания железа, марганца и меди не превышают действующих нормативов. В верхних частях раз-

реза железо присутствует в количестве от 0,17 до 15,24 мг/л (0,3-50,8 ПДК), органолептические показатели иногда от 2,6 до 39 ПДК. Содержание микро- и макрокомпонентов не определялось.

Сковородинский район. Добыча подземных вод производилась 22 водозаборами. Наиболее интенсивная добыча подземных вод велась МУП Коммунальные сети (ст. Ерофей Павлович). Водозаборными скважинами эксплуатируются *четвертичный аллювиальный водоносный горизонт и зоны трещиноватости разновозрастных пород*.

Подземные воды четвертичного аллювиального водоносного горизонта пресные с минерализацией 0,07-0,1 г/л, мягкие. слабощелочные (pH = 7,3-7,4).

Содержания нитратов (0,5-0,63 мг/л) в подземных водах, нефтепродуктов, фенолов, АПАВ и др, органолептические показатели соответствуют нормативам. По радиологическим показателям подземные воды безопасны. Воды зон трещиноватости по химическому составу гидрокарбонатные натриево-кальциевые или кальциево-натриевые, пресные с минерализацией 0,187-0,271 г/л, мягкие. Подземные воды двух водозаборов — ПМС-225 ст. Сковородино и на ж/д станции Ангарич отличаются повышенной минерализацией 0,392-0,501 г/л и жесткостью, pH 7.

Содержания соединений азота, хлоридов и сульфатов полностью соответствуют нормативам кроме железа с превышением до 17,8 ПДК и марганца около 1 ПДК. Органолептические показатели воды не соответствует нормативам, превышения составили 7,5-15,28 ПДК. По радиологическим показателям подземные воды безопасны.

Подземные воды зон трещиноватости пресные с минерализацией 0,071-0,401 г/дм^3, средней жесткости (4,94-6,85 мг-экв/л), слабокислые до слабощелочных (pH = 6,74-7,4,3).

Содержания соединений азота, хлоридов и сульфатов, содержание железа, марганца, веществ техногенного происхождения соответствует нормативам. Органолептическим показатели удовлетворительные.

Тындинский район. Добыча подземных вод производилась 35 водозаборами. Наиболее интенсивная добыча подземных вод велась ОАО "Коммунальные системы БАМа", ООО "ЖДК-Энергоресурс", ОАО "Березитовый рудник" и ОАО "Прииск Соловьевский".

Водозаборными скважинами эксплуатируются *водоносные зоны трещиноватости разновозрастных пород*. Подземные воды пресные с минерализацией 0,05-0,372 г/л и в основном мягкие за исключением района пос. Восточного, где подземные воды средней жесткости. (3,9-4,4 мг-экв/л), по водородному показателю подземные воды изменяются от слабокислых нейтральных до слабощелочных (pH 6,5-7,7). Содержания соединений азота, хлоридов и сульфатов, железа и марганца, других веществ техногенного происхождения

соответствует нормативам. Органолептическим показатели удовлетворительные. По радиологическим показателям подземные воды безопасны. Подземные воды водоносной зоны трещиноватости пресные с минерализацией 0, 012-0,415 г/дм^3, от мягких (0,2-3,65 мг-экв/л) до до более жестких (6,8 мг-экв/л) по показателю (pH 6,2-8,38) подземные воды от слабокислых до щелочных. Содержания соединений азота, хлоридов и сульфатов, макро- и микрокомпонентов, полностью соответствует нормативам. На Хорогочинском водозаборе отмечается повышенное содержания железа от 10 до 23 ПДК. Органолептическим показатели удовлетворительные. По микробиологическим показателям воды здоровые. По радиологическим показателям подземные воды безопасны.

Шимановский район. Добыча подземных вод производилась 13 водозаборами. Наиболее интенсивная добыча подземных вод велась МУП "Родник". Водозаборными скважинами эксплуатируется *четвертичный аллювиальный водоносный горизонт, неоген-нижнечетвертичный водоносные комплекс и водоносная зона трещиноватости*.

По химическому составу подземные воды четвертичного аллювиального_водоносного горизонта гидрокарбонатные смешанного катионного состава, пресные с минерализацией 0,045-0,342 г/дм^3, мягкие (жесткость. 0,38-1,08 мг-экв/л), от слабокислых до слабощелочных (pH 6,3-7,8).

Содержания соединений азота, хлоридов и сульфатов, макро- и микрокомпонентов, полностью соответствует нормативам за исключением повышенных содержаний железа от 2,0 до 37,2 ПДК), на водозаборе НПС-24 дополнительно определялся кремний (1,33-1,46 ПДК) и марганец (1,3-3,4 ПДК). Органолептические показатели добываемой воды повышены относительно нормативов до 1-3 ПДК.

Подземные воды водоносной зоны трещиноватости пресные с минерализацией 0,243 г/л, мягкие, нейтральные pH 6,98. Содержания соединений азота, хлоридов и сульфатов, железа и марганца, органолептические показатели соответствует нормативам. Другие макро-и микрокомпоненты, загрязняющие вещества техногенного происхождения не определялись.

Говорить об устойчивом загрязнении подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения пока не представляется возможным из-за отсутствия достаточных данных. Но по имеющимся данным за последние два года нужно отметить значительное повышение концентрации железа на водозаборах ГО Белогорска. На водозаборе РЖД содержание железа увеличилось с 5,4 до 31,91 мг/дм^3 (от 18 до 106,37 ПДК; в 2017 году — 0,11-6,3 мг/дм^3 (от 0,37 до 21,0 ПДК). Причем, если в 2017 году концентрации железа в районах подстанций изменялись от 0,43 до 32,4 ПДК, то в 2018 году уже от 1,47 до 100,67 ПДК. В 2017 году в результате обследования скважин в с. Белогорье ГО Благовещенска

были выявлены превышения по брому на двух водозаборах. Результаты анализов за 2018 год не представлены. Также нет возможности подтвердить или опровергнуть повышенные содержания мышьяка и сурьмы, выявленных в 2017 году на водозаборах ЗАО «Агрофирма АНК» и ОАО "Покровский рудник" соответственно. в 2018 г. данные элементы не определялись.

Загрязнение азотсодержащими компонентами выявлено только в 5 случаях из 76 для 23 водозаборов, загрязнение нефтепродуктами выявлено в 1 случае из 58 определений для 21 водозабора. По остальным водозаборам (действовавших было 500 в 2018 году) данные отсутствуют. Повышенные значения окисляемости выявлены на 6 водозаборах и значения изменяются от 5,4 до 15,2 мг 0_2/дм^3 (до 3,0 ПДК). Сводные данные приведены в таблице 1.46

Таблица 1.46

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения на территории Амурской области за 2018 год

№ п/п	Местоположение водозабора (администра-тивный 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	
							в 2017 году	в 2018 году			всего	в т. ч. с загрязненной водой	всего	в т.ч.с загрязненной водой
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2	ГО Белогорск, г. Белогорск	в/з ул. 2-я Никольская-Благовещенская	ОАО "РЖД"	П	ВК мел-палеоценовых отложений	Fe	18.0	106.37	0.3	III	0.077	0.077	1	1
3	ГО Белогорск, г. Белогорск	в/з пер. Строительного	ОАО "РЖД"	П	ВГ палеоген-неогеновых отложений	Fe	21.0	57.67	0.3	III	0.011	0.011	1	1
				СХ		NH4	0.73	1.33	1.5	IV				
4	ГО Свободный, г. Свободный	в/з Литейно-механического завода	ООО "Хоз-Альянс"	П	ВК палеоген-неогеновых отложений	*нефтепродукты	н.с	1.10	0.1	V	н.с	н.с	1	1
5	ГО Свободный, г. Свободный	в/з Вагоноремонтного завода	ООО "Хоз-Альянс"	П	ВГ верхне-четвертичных отложений	*NO3-	0.95	1.86	45	III	н.с	н.с	1	1
7	Зейский МР, в 3.7 км к СВ от с. Пионер	в/з Крестик	ОАО "Покровский рудник"	ПНВ	ВЗТ раннемеловых интрузивных пород	NH4	н.с	1.05	1.5	IV	0.317	0.317	3	3
8	Магдагачинский МР, 4.5 км к СВ от с. Тыгда	в/з Новопокровский	ОАО "Покровский рудник"	ПНВ	ВЗТ раннемеловых интрузивных пород	NH4	н.с	1.74	1.5	IV	0.012	0.012	2	2

Окончание таблицы 1.46

1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	Магдагачинский МР, с. Тыгда	в/з Тыгдинской больницы	МУП "Тыгдинский жилкомхоз"	К	ВЗТ раннемеловых эффузивных пород	NH3+	н.с	1.05	1.5	IV	0.004	0.004	1	1
11	Михайловский МР, ПГЗ "Чесноково"	в/з ПГЗ Чесноково	нет лицензии	К	н.с	NH4+	4.27	н.с	1.5	IV	н.с	н.с	1	1
12	ГО Белогорск, г. Белогорск	в/з ул. Путейская-Фрунзе	ОАО "РЖД"	СХ	ВК палеоген-неогеновых отложений	NH4+	1.05	н.с	1.5	IV	0	0	2	2
13	ГО Благовещенск, с. Белогорье	в/з Базы отдыха Госбанка	"Центробанк Российской Федерации"	К	ВК верхнемеловых отложений	*Br	1.25	н.с	0.2	II	0	0	1	1
14	ГО Благовещенск, с. Белогорье	в/з ул. Релочной, 7	ОАО "Амурские коммунальные системы"	К	ВГ верхнемеловых отложений	*Br	1.13	н.с	0.2	II	0.193	0.193	2	1
15	Благовещенский МР, с. Грибское	в/з Грибской	ЗАО «Агрофирма АНК»	СХ (?)	ВК мел-палеоценовых отложений	*As	1.1	н.с	0.01	I	0.095	0.095	2	2
16	Магдагачинский МР, 14 км к СВ от ст. Тыгды	в/з скв. 123 Покровского рудника	ОАО "Покровский рудник"	П	ВЗТ меловых пород	Sb	1.26	н.с	0.005	II	0.0013	0.0013	1	1

Примечание: * опробование проведено ДВРЦ ГМСН

Качество подземных вод на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Магаданской области

В 2018 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 отмечаются сверхнормативные значения жесткости. 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. Как правило, информация приводится усреднённая, без конкретизации исходных данных по опробуемым скважинам (не указываются их номера, опробуемый водоносный горизонт). Информация о некондиционности подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории Магаданской области приведена в таблице 1.47. Согласно приведенным данным отмечается повышенное содержание железа (1,4-9,3 ПДК) и марганца (1,7 ПДК) и повышенная жесткость (1,1-1,3 ПДК) на водозаборах МППВ Джульетта и МППВ Гастелло (Средне-Омчакское). На остальных водозаборах, согласно данным недропользователей по 65 участкам (водозаборам), можно считать качество удовлетворительным.

Таблица 1.47

Показатели некондиционности подземных вод на водозаборах
хозяйственно-бытового назначения на территории Магаданской области за 2018 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, 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	п.Бурхала Ягодинский район Магаданская область	МППВ Бурхалинское уч-к Центральный, в/р Бурхалинский	ООО "Профиль"	ПНВ	J2	ВЗТ среднеюрских осадочных пород	Железо (Fe), мг/дм3	-	1,4	0,3	3	0,1162	0,1162	2	1
	п.Бурхала Ягодинский район Магаданская область	МППВ Бурхалинское уч-к Центральный, в/р Бурхалинский	ООО "Профиль"	ПНВ	J2	ВЗТ среднеюрских осадочных пород	Марганец (Mn), мг/дм3	-	1,7	0,1	3	0,1162	0,1162	2	1
2	п.Кедровый Сусуманского района	МППВ "Мяундженское" участок "Береговой", в/р Береговой	ПАО "Магаданэнерго"	ПНВ	aQ_{IV}	ВГ современных аллювиальных отложений	Марганец (Mn), мг/дм3	-	1,7	0,1	3	0,0701	0,0701	1	1
3	Осумчанский район , в 190 км юз п. Осумчан	МППВ Джульетта, в/р Омсукчанский-1	СП ЗАО Омсукчанская горно-геологическая компания	ПНВ	K1	ВЗТ нижнемеловых эффузивных пород	Жесткость, мг-экв/л	-	1,1	7		0,1224	0,1224	2	1
4	Тенькинский район, доли на среднего течения р.Омчак; запад ная окраина пос. им.Гастелло	МППВ Гастелло (Средне-Омчакское), в/р Павлик	ОАО Золоторудная компания ПАВЛИК	ПНВ	P_2	ВЗТ верхнепермских пород	Жесткость, мг-экв/л	0,5	1,3	7		0,499	0,499		

Окончание таблицы 1.47

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	г. Магадан, долина р. Дукча, пос. Снежный	МПВ Снежное, Участок Промбаза ГДП-1	ОАО "Сусуманский горно-обогатительный комбинат Сусуман-золото"	ПНВ	уК	ВЗТ интрузивных пород мелового возраста	Железо (Fe), мг/дм3	9,3	9,3	0,3	3	-	-	4	1
6	Среднеканский район, долина р.Сеймчан, 0,5 - 1 км от пос.Сеймчан	МППВ Нижнесеймчанское участок Сеймчанский	МУП Сеймчантеплосеть, п. Сеймчан	ПНВ	T-J	водоносная таликовая зона трещиноватости триас-юрских пород	Железо (Fe), мг/дм3	0,3	7,2	0,3	3	1,7085	1,7085	1	1

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 2 до 6 ПДК, марганца от 2 до 7 ПДК (Табл. 1.48). Воды как правило гидрокарбонатные, реже хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, натриево-кальциевые с минерализацией 0,05-0,23 г/л, среда близкая к нейтральной (pH=6,6-7,2). Воды подрусловых таликовых горизонтов зачастую отражают состав поверхностных вод и его изменение по сезонам года. Качество подмерзлотных вод практически всегда соответствует нормам по всем определяемым показателям.

Подземные воды палеогенового вулканогенного водоносного комплекса (андезиты, базальты, туфы) в естественных условиях изучались на Журавлином месторождении подземных вод до начала его эксплуатации. По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,14-0,23 г/л, pH варьирует в незначительных пределах (от 6,6 до 7,7). Качество воды соответствует действующим нормативам, в предыдущие годы отмечались 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/дм³, среда нейтральная и слабощелочная (pH=7,1-7,6). Качество воды соответствует нормам, характеризуется постоянством химического состава.

Мезозойская водоносная таликовая зона (представлена трещиноватыми андезибазальтами) 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.

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. 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 за 2018 г. основные некондиции связаны с превышением мутности и общего железа (Табл. 1.48). Так, на водозаборах ГП ЧАО «Чукоткоммунхоз», эксплуатирующем аллювиальные отложения, было зафиксировано превышение по железу 1-8,0 ПДК.

Таблица 1.48

Обобщённые данные химического состава подземных вод по отчётности недропользователей Чукотского АО за 2018 год

№ п/п	Недропользователь	Лицензия			Количество скважин	Минерализация (сухой остаток) мг/дм³	Жесткость моль/мг-экв	Железо мг/дм³	Окисляемость мгО/дм³	Марганец мг/дм³	pH единицы	Ион аммония мг/дм³	Нитраты мг/дм³	Нитриты мг/дм³	Сульфаты мг/дм³	Хлориды мг/дм³	Магний мг/дм³	Медь мг/дм³	Примечание
						Сводный норматив (значения ПДК, используемые для расчёта превышения содержания компонентов)													
						1000	7	0,3	5	0,1	6-9	1,5	45	3	500	350		1	
1	Государственное предприятие Чукотского автономного округа "Чукоткоммунхоз" (ГП ЧАО "Чукоткоммунхоз")	АНД	01075	ВЭ	2		0,5	0,27	0,80	0,05									Месторождение Нагорненское, участок Речной
2		АНД	01076	ВЭ	3		0,71	0,13	1,68	0,04									Месторождение Алькатваамское
3		АНД	01078	ВЭ	3			**1,8**	1,90										Месторождение Ваежское
4		АНД	01080	ВЭ	3			0,16	0,53	**0,77**									Месторождение "Гнилая Речка"
5		АНД	01081	ВЭ	2		**8,13**	0,1	0,97	0,03									Месторождение Хатырское
6		АНД	01083	ВЭ	8		1,4	0,22	2,30	0,01									Месторождение "Первая Речка"
7		АНД	01084	ВЭ	1		0,5	0,3	1,59	0,04									Месторождение Мейныпильгинское
8		АНД	01085	ВЭ	2		2,3	**0,63**	1,3	0,013									Месторождение Устьбельское
9		АНД	01086	ВЭ	2		0,75	0,13	0,53	0,01									Месторождение Марковское
10		АНД	01087	ВЭ	3		2,1	0,2	1,15	0,01									Месторождение Журавлиное
11		АНД	01102	ВЭ	2		0,75	0,21	1,25										Новочаплинский водозабор
12		АНД	01104	ВЭ	2		1,38	0,1	1,38	0,01									Месторождение Угольная, участок Верхний
13	ООО "Северо-Восточные сети"	АНД	01315	ВЭ	1		1,9	0,14	0,83										Месторождение Угольная, участок Верхний
14	Открытое Акционерное Общество " Шахта Угольная" (ОАО "Шахта Угольная")	АНД	01068	ВЭ	1		1,3	0,13		0,005			1,5		10	11,1	5,5		Водозабор "Нижний" р. Угольной, техническая вода
15	Муниципальное предприятие жилищно-коммунального хозяйства Билибинского муниципального района (МП ЖКХ Билибинского муниципального района)	АНД	01098	ВЭ	2	55,0	0,62	0,21	0,78	0,002	7,21	0,05	0,55	0,004	18,5	4,06		0,06	Илиринейский водозабор
16		АНД	01099	ВЭ	1	59	0,78	0,17	0,58	0,002	6,58	0,03	0,35	0,003	14,1	4,81		0,01	Омолонский водозабор
17		АНД	01100	ВЭ	2	79	0,98	0,15	1,23	0,007	6,64	0,05	0,26	0,004	26,2	4,76		0,26	Островновский водозабор
18		АНД	01101	ВЭ	3	84	1,29	0,12	1,2	0,011	6,59	0,03	0,37	0,003	36,7	4,03		0,04	Кепервеемский водозабор
19	Открытое акционерное общество "Рудник Каральвеем" (ОАО "Рудник Каральвеем")	АНД	01103	ВЭ	2	75	1,43	0,08		0,002	6,83						3,4	0,044	Месторождение Каральвеемское
20	Общество с ограниченной ответственностью "Северное золото" (ООО "Северное Золото")	АНД	01193	ВР	2	50	0,36	0,1		0,001	6,0								Месторождение Правоярakваамское
21	Общество с ограниченной ответственностью "ЧукотАква" (ООО "ЧукотАква")	АНД	01200	ВЭ	2	30	1,2												Казачинское месторождение, Верхнеказачинский участок
22	Открытое Акционерное общество "Анадырский морской порт" (ОАО "Анадырский морской порт")	АНД	01240	ВЭ	1	388	5,5	0,2		0,01									Водозабор Анадырского морского порта
23	Акционерное Общество "Чукотская горно-геологическая компания" (АО "ЧГГК")	АНД	01246	ВЭ	2	224,95	2,13	0,048		**0,24**						2,19		0,0015	Водозабор АО "ЧГГК"
24	Муниципальное унитарное предприятие жилищно-коммунального хозяйства "Иультинское"	АНД	01270	ВЭ	3	Нет отчётности по качеству воды													Месторождение Нижне-Нырвакинотское
25		ИУЛ	00081	ВЭ	2	Нет отчётности по качеству воды													Месторождение Амгуэмское

Нет отчётности по качеству воды

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.

На территории ДВ округа насчитывается множество типов ЭГП, имеющих региональное распространение: 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 распространены криогенное растрескивание грунтов, термокарст, термоабразия.

Основные сведения о развитии ЭГП на территории субъектов округа представлены в таблице 2.1.

Наибольшая интенсивность проявления экзогенных процессов отмечается в горных районах и долинах крупных рек.

Подавляющее количество ЭГП, хотя и имеют очень ярко выраженное проявление и широкое площадное развитие, серьезного ущерба не наносят, в силу незначительной хозяйственной освоенности территории.

Основными задачами при ведении государственного мониторинга за ЭГП являются:

-оценка современного состояния и активности проявления экзогенных геологических процессов с помощью проведения наблюдений за опасными ЭГП по 52 пунктам наблюдательной сети, проведения плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП;

-подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории Дальневосточного округа;

-актуализирование и пополнение структурированного массива данных ГМСН по подсистеме "опасные экзогенные геологические процессы" по территориям субъектов Российской Федерации и Дальневосточного округа.

Основными направлениями деятельности по изучению режима ЭГП на территории Дальневосточного округа в 2018 г. являлось проведение инженерно-геологических обследований за изучением условий развития и динамикой проявления опасных природных процессов на пунктах государственной принадлежности, а также сбор информации из доступных источников, ее обработка. Работы выполнялись в соответствии с регламентом представления отчетных материалов.

Собранные и обобщенные данные служили для оценки степени активности ЭГП и опасности их, как для населенных пунктов, так и для народно-хозяйственных объектов и составления прогнозов развития проявления ЭГП.

Настоящая глава о проявлениях экзогенных процессов на территории Дальневосточного округа, составлена по материалам работ, выполненных силами сотрудников филиала "Дальневосточный региональный центр ГМСН", и территориальных центров на территориях субъектов Камчатского края, Сахалинской области, Республики Саха (Якутия): ООО "РегионГео", ОСП "СахГРЭ", ООО "ЮжЯкутгидрогеология".

Общие сведения о развитии ЭГП на территории Дальневосточного округа представлены в таблице 2.1.

Площадь территории ДФО 6216,9 тыс. км^2.

Протяженность морской береговой линии в пределах ДФО, более 17.7 тыс. км.

Протяженность береговой линии водохранилищ в пределах ДФО, примерно около 10 тыс. км.

Протяженность речной сети в пределах ДФО - 4,047 млн. км.

Таблица 2.1

№№ 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					
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	2,856	0,0014	11	5,392*10^{-3}
2	Оп	6,372	0,3123	8	3,921*10^{-3}
3	Эо	1,928	0,0945	5	2,45*10^{-3}
4	Об	0,061	2,99x10^{-3}	2	0,98x10^{-3}
5	Су	0,019	0,93*10^{-3}	1	0,49*10^{-3}
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	0,29
2	Об	>1000	>0,13	>500	0,13
3	Ос	>1000	>0,17	>500	0,13
4	Оп	>1000	>0,13	>500	0,13
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 – 472, 2 тыс. км^2					
Протяжённость береговой линии морей и океана – >2.0 тыс. км					
Протяжённость речной сети, -359,8 тыс.км.					
1	ГА	1500 п.км.	>25	Повсеместно в приакваториальной зоне морей и океана	1
2	ГЭ	50 000 п. км	>25	Проявлены по всем водотокам, особенно магистральным	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					
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	3			
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).

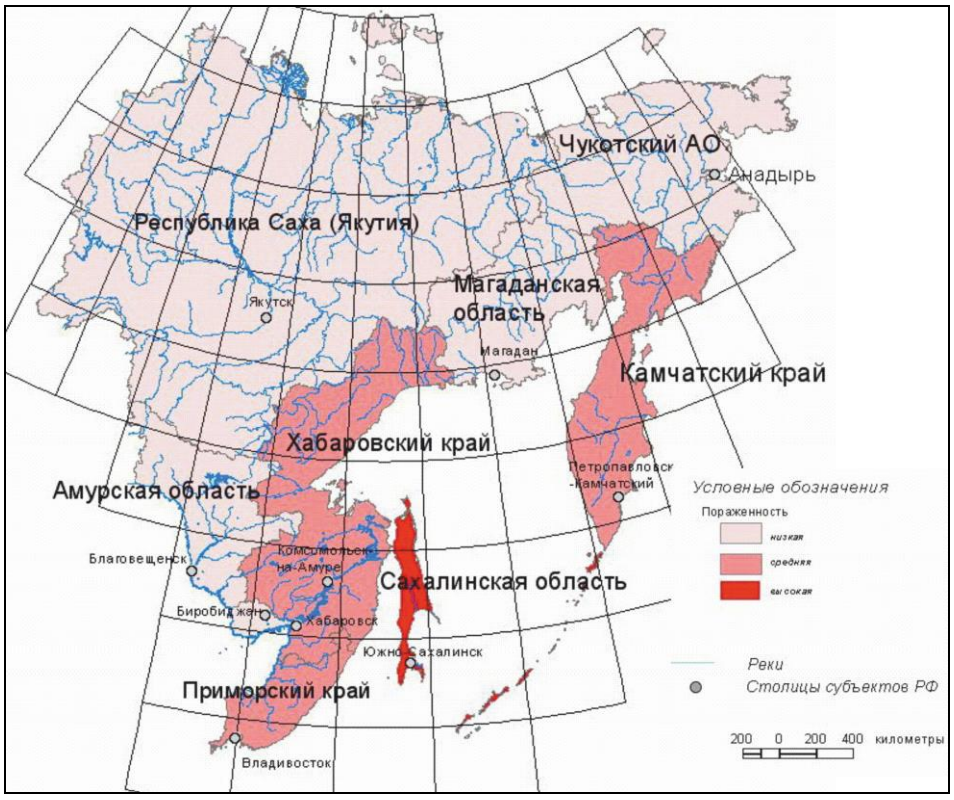


Рис. 2.1 Схематическая карта пораженности территории Дальневосточного федерального округа гравитационными процессами на 01.01.2018 г.

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

В 2018 году наблюдения за ЭГП были продолжены на 52 пунктах опорной наблюдательной сети (на 2 пункта меньше согласно Технического задания по сравнению с 2017г., рис. 2.2) за оползневыми, обвально-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 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).

На территории округа по данным наблюдений на государственной сети отмечено, что проявление активности оползневых процессов, как и всех остальных, наблюдается с наступлением теплого периода в период выпадения осадков на территориях затронутых техногенным вмешательством. Наблюдения за оползневыми процессами осуществлялось на 12 пунктах (Рис. 2.3-2.11).

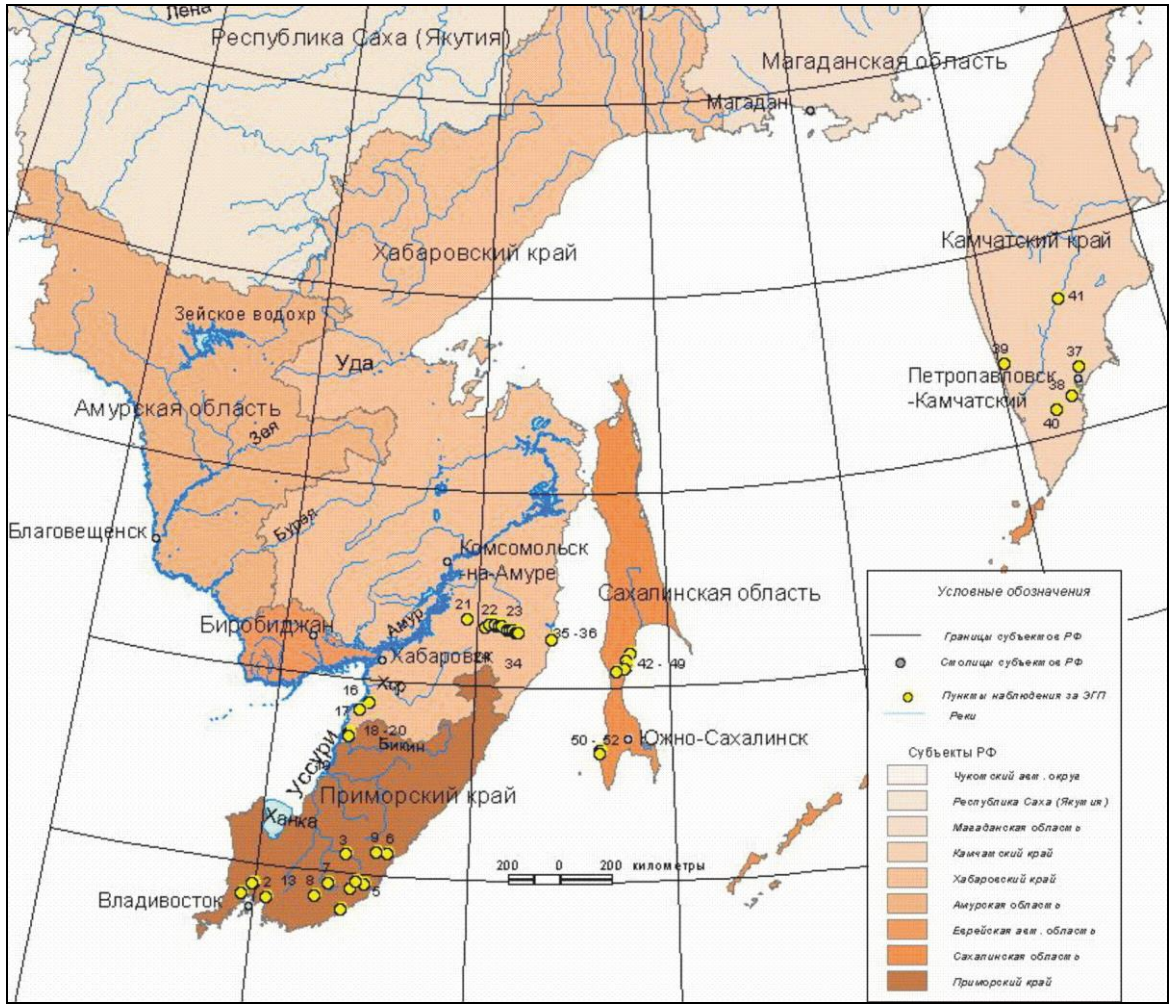


Рис. 2.2 Схематическая карта расположения пунктов государственного мониторинга ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа на 01.01.-31.12.2018 г.

N	Пункты наблюдения	Номер по реестру	Тип ЭГП
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	Раздольненский 2	25/1110/11	Оп
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
16	Уссури 116	27/1110/1	Эп
17	Уссури 146	27/1110/2	Ос, Об
18	Уссури 213	27/1110/3	Ос, Об
19	Уссури 217	27/1110/4	Ос, Об
20	Уссури 219	27/1110/5	Ос, Об
21	Лидога 80	27/1110/6	Ос, Об
22	Лидога 90	27/1110/7	Ос, Об
23	Лидога 128	27/1110/8	Ос, Об
24	Лидога 136	27/1110/9	Ос, Об
25	Лидога 155	27/1110/10	Ос, Об
26	Лидога 169	27/1110/11	Ос, Об
27	Лидога 180	27/1110/12	Ос, Об
28	Лидога 190	27/1110/13	Ос, Об
29	Лидога 211	27/1110/14	Ос, Об
30	Лидога 220	27/1110/15	Ос, Об
31	Лидога 232	27/1110/16	Ос, Об
32	Лидога 240	27/1110/17	Ос, Об
33	Лидога 251	27/1110/18	Ос, Об
34	Лидога 253	27/1110/19	Ос, Об
35	Сетуан	27/1110/20	Оп, Ос
36	п.Лососина	27/1110/21	Оп, Ос
37	Корякско-Авачинский	41/1210/1	Об, Ос
38	Вилючинский	41/1210/2	Об, Ос
39	Усть-Большерецкий	41/1210/3	Об, Ос
40	Толмачевское озеро	41/1210/4	Об, Ос
41	Мильковский	41/1210/5	Об, Ос
42	Прибрежный	65/1210/1	Оп, ГА
43	Линейный	65/1210/2	Оп
44	Холмистый	65/1210/3	Оп, Ос
45	Осиновский	65/1210/4	Оп
46	Береговой	65/1210/5	Оп
47	Карьерный	65/1210/6	Ос
48	Угледарский	65/1210/7	Оп
49	Осиновский 2	65/1210/8	Ос
50	Школьный	65/1210/9	Оп
51	Журавушка	65/1210/10	Оп
52	Дачный	65/1210/11	Оп

Продолжение к Рис. 2.2 Характеристика пунктов наблюдения за опасными ЭГП

Рис. 2.3 Обрушение грунта с деревьями в языковой части оползня. Пункт наблюдения "Осиновский". Фото ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.4 Последствия размыва материала грунтовой отсыпки южного блока оползня "Тумановский". Пункт наблюдения Прибрежный. Фото ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.5. Активизация процесса оползания грунтовых масс на пункте наблюдения Раздольненский-2. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 13.11.2018 г.

Рис. 2.6. Активизация процесса оползания грунтовых масс на пункте наблюдения Раздольненский-1. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 13.11.2018 г.

Рис. 2.7. Оползневая деформация косы в районе жилой застройки (пос. Октябрьский) Камчатский край. Фото ООО "РегионГео".

Рис. 2.8. Оползневой массив на участке Вилючинский Камчатский край. Фото ООО "РегионГео".

Рис. 2.9 Вид просадки грунта вдоль главной трещины отрыва оползня. ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.10 Участок главной трещины отрыва южного блока с наибольшей амплитудой смещения. Оползень "Тумановский", пункт наблюдения "Береговой". ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.11 Аккумулятивный шлейф в подножье отвала каменного карьера. Отсутствуют свежие признаки существенной активизации. Пункт наблюдения "Угледарский". Фото ОСП "СахГРЭ".

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. Наблюдения за осыпно-обвальными процессами производились на 28 пунктах (Рис. 2.12-2.17).

Рис. 2.12 Осыпные проявления на придорожном склоне автодороги Лидога-Ванино, участок 90 км. Фото ДВРЦ ГМСН 01.10.2018 г.

Рис. 2.13 Осыпные проявления на придорожном склоне автодороги Лидога-Ванино, участок136 км. Фото ДВРЦ ГМСН 01.10.2018 г.

Рис. 2.14 Обвально-осыпной массив вблизи горнолыжной базы. "Корякско-Авачинский" участок. Фото ООО "РегионГео"

Рис. 2.15 Участок 67 км автодороги Лидога-Ванино. Осыпные выносы с элементами промоин. Фото 10.10.2018г. ДВРЦ ГМСН

Рис. 2.16 Вялотекущая активизация процесса осыпания на участке "Лазовский 1". Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение

Рис. 2.17 Осыпные проявления на участке "Дальнегорский". Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 15.11.2018 г.

Оврагообразование и плоскостной смыв - процессы сосредоточенного размыва слабоводостойких пород развиты по всей территории Дальневосточного округа и наблюдаются на 3-х пунктах. 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. (Рис. 2.18-2.20).

Гравитационно-эрозионные процессы широко распространены на территории округа (рис. 2.21).

Рис. 2.18 Проявление процесса оврагообразования на участке 71,5 км автодороги Раздольное-Хасан. Фото Приморского отделения ДВРЦ ГМСН 20.06.2018 г.

Рис. 2.19 Проявление процессов эрозии плоскостного смыва на автодороге Хабаровск-Бикин, 116 км. Фото ДВРЦ ГМСН 14.05.2018г.

Рис. 2.20 Активизация процесса оврагообразования на участке 197,8 км автодороги Находка-Кавалерово (пункт наблюдения Милоградовский. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 15.11.2018 г.

Рис. 2.21 Вид на гравитационно-эрозионные процессы, участок Милковский. Фото ООО "РегионГео".

Таблица 2.2

Результаты наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Субъект РФ	Площадь (протяженность) обследованной территории, км^2 (км)	Генетический тип ЭГП	К-во зафиксированных активных проявлений ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км^2 (ед/км)	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений ЭГП, км^2, (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Хабаровский край	130	Эп	2	0,07	2,5	2,0
	Хабаровский край	1,0	ГА	2	2	0,2	20,0
	Хабаровский край	430	Ос, Об	19	0,04	38	8,83
2	Приморский край	10,07 20,724 4,55	Оп, Ос Эо	15 5 5	5 0,24 1,09	1,616 0,275 1,594	10,07 20,724 4,55
3	Камчатский край	23,2	Оп, Об Ос, Оп	30	1,29	5,6	2,58
4	Сахалинская область	16,55	Оп	19	1,14	0,04	0,002

Результаты плановых инженерно-геологических обследований территории и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП.

Инженерно-геологическое обследование (50 км) масштаба 1: 200 000 проводилось вдоль трассы магистрального газопровода Кшукского газоконденсатного месторождения, по Западно-Камчатской низменности.

В основном, опасные ЭГП проявлены в районах пересечения трассой газопровода русел рек и их притоков, где в периоды половодья и паводков наблюдается активное разрушение береговых уступов (даже самых незначительных по высоте) оползневыми и обвально-осыпными процессами. Наибольшую опасность они представляют для мостовых переходов. Наиболее интенсивный размыв происходит в паводки.

Эрозионная деятельность временных водотоков проявлена, главным образом, в формировании овражно-балочной сети.

Наибольшее распространение имеют болота верхового типа, протяженность участков превышает сотни метров. Низинные болота с мощностью до 1,8 м распространены в поймах рек.

Траншеи под трубопровод, так и трасса технологических проездов экранируют верхнюю часть подземного стока, вызывая повышение уровня грунтовых вод и как следствие, заболачивание, образование водоёмов вдоль дорожного полотна и т.д.

На двух участках трассы газопровода, отмечено развитие суффозионных процессов связанных с разгрузкой подземных вод непосредственно из отложений слагающих дорожное полотно технологических проездов. На этих участках следует ожидать интенсивный вынос супесчаных и песчаных частиц из отложений слагающих дорожное полотно и, как следствие, образование на его поверхности канав и промоин.

Оползни, обвалы и осыпи располагаются у подножия Авачинско-Корякской группы вулканов. Потенциально опасными являются практически все долины водотоков и распадки. Наибольшую опасность они могут представлять лишь во время сильных извержений вулканов.

Небольшие участки развития оползневых процессов сформировались только при строительстве трассы газопровода на склонах речных долин и при разработке карьеров (рис. 2.22). Небольшие по объёму оползни, осыпи и обвалы зарегистрированы вдоль технологического проезда в верховьях р.р. Сарайная и Озерная, а также по правому берегу долины р. Корякской. Активное развитие гравитационных процессов происходит на склонах почти всех действующих карьеров.

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.

На территории Сахалинской области при обследовании северной части поселка Синегорск (район РЧВ) оконтурены границы активного оползня площадью 22600 м^2, время образования которого, судя по расспросам местных жителей отстоит от времени обследования не менее, чем на два-три года. Выявлены свежие следы активности в головной части оползня и в языковой части оползня (эродируется ручьем). Большая часть тела оползня без свежих признаков активизации, но с явными признаками активности прошлых лет в виде слабовыраженных, замытых трещин, бугристости поверхности грунта и пьяного леса (рис. 2.23). Активная площадь оползня около 5330 м^2, что составляет 23% от выявленной площади оползневого тела. Свежих признаков воздействия на площадку РВЧ в 2018 г не выявлено.

Рис. 2.22 Разрушение оползневыми процессами полотна технологического проезда вблизи вулкана Корякский. Фото ООО "РегионГео"

Рис. 2.23 Обрушение грунта с деревьями в языковой части оползня. Фото ОСП "СахГРЭ".

При обследовании автомобильной дороги г. Углегорск – п. Бошняково на участке п. Лесогорск – п. Бошняково вдоль морского побережья выявлено 3 проявления оползневого процесса образовавшихся в 2018 г (рис. 2.24-2.25). Все эти проявления имеют небольшие объёмы и все они, как и подавляющее большинство из многочисленных старых проявлений на данном участке вызваны, в конечном счете, действием гравитационно-абразионных процессов. Общая площадь активных проявлений на участке обследования в 2018 г составила 1629 м^2.

Рис. 2.24 Пьяный лес в нижней части оползневого склона в северной части п. Синегорск (район РЧВ). Фото ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.25 Трещина отрыва маленького блокового оползня в верхней части оползневого склона подверженного действию гравитационно-абразионных процессов на участке п.Лесогорск – п. Бошняково. Фото ОСП "СахГРЭ".

В результате обследования автомобильной дороги Александровск-Сахалинский – п. Дуэ, на участке где дорога проходит вдоль берега к северу от п. Дуэ выявлена сильная подверженность (до 85 %) гравитационно-абразионным процессам (рис. 2.26-2.31).

Рис. 2.26 Разрушение низкой морской террасы с полотном автодороги г.Александровск-Сахалинский – п. Дуэ, несмотря на наличие инженерной защиты. Фото ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.27 Вид разрушенных берегоукреплений на правом берегу р. Первая половинка, п. Половинка, Александровск-Сахалинского района. Фото ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.28 Цирк блокового оползня сошедшего на железную дорогу. Оползень Тумановский. Фото ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.29 Вид железнодорожного полотна после устранения последствий оползня сошедшего на железную дорогу. Фото ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.30 Результаты расчистки отложений приповерхностного оползня-сплыва. Участок "Линейный". Фото ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.31 Сильная эрозия делювиально-элювиальных отложений на склоне над телом оползня "Тумановский". Фото ОСП "СахГРЭ".

Сооружения инженерной защиты находятся в очень нарушенном состоянии либо вообще отсутствуют даже признаки былой наличности данных сооружений

При обследовании активного клифа на отрезке между г. Холмск и пос. Ильинский выявлены проявления гравитационно-абразионных процессов в комплексе с крупными оползнями угрожающих автомобильной и железной дорогам. Железная дорога практиче-

ски на всех участках, где она не отделена от моря автомобильной дорогой, находится в зоне вероятного развития ОЭГП или подвержена их действию. Отмечено большое количество старых проявлений, в том числе блоковых оползней испытавших преимущественно вертикальное смещение, но на данный момент характеризующихся видимой стабильностью. На отдельных участках бровка зеркал оползней, трещин отрыва, проседания, проходит на расстоянии нескольких метров. То же касается и оврагов. Выявлен один активный овраг, общей площадью 883 м^2, и объёмом порядка 2200 м^3 (рис. 2.32). Бровка головы оврага расположена в 20 м от края насыпи железной дороги.

Подверженность действию гравитационно-абразионных процессов на участке обследования составляет 100%. Пораженность оползнями берегового уступа в пределах участков обследования около 90%.

Рис. 2.32 Овраг на склоне берегового уступа на участке обследования в Томаринском районе. Фото ОСП "СахГРЭ".

В результате проведения плановых инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов Сахалинской области, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП выявлена сильная подверженность гравитационно-абразионным процессам на соответствующих участках обследования, достигающая 100%. Отмечено 5 небольших оползней образовавшихся в 2018 г, общей площадью 2100 м^2. Выявлен один активный овраг площадью 883 м^2. Так же отмечена сильная пораженность оползневыми процессами как на участке обследования на побережье Томаринского района, так и обследованных отрезков берегового уступа вдоль автодороги п. Лесогорск – п. Бошняково. В виду близкого расположения автомобильной и железной дорог относительно бровок берегового уступа и трещин отрыва оползней, существует большая угроза упомянутым объектам. Требуется проведение повторных обследований указанных участков как в рамках оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объ-

ектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП так и в рамках плановых обследований в ближайшие годы.

В результате плановых обследований придорожных территорий Приморского края выявлено, что опасными геологическими процессами из 1286 км обследованных, поражено дорог с твердым покрытием 2,299 км и 1,796 км дорог без твердого покрытия. Выявлена подверженность оползневым (16 проявлений), осыпным и обвальным (6проявлений), обвальным (2 проявления) процессам, овражной эрозии (5 проявлений) и суффозионным процессам (1 проявление). Поражены оползневым процессам автодороги Раздольное-Хасан 5-й, 37-й, 29-й км, Шкотово-Партизанск -4-й км, Владивосток-Хабаровск -655-й, 689,75-й, 669,8-й км, Осиновка-Рудная Пристань -377-й км. Осыпные процессы выявлены на 2-м, 116-м, 294-м, 309-м, 268м км автодороге Находка-Кавалерово, 342-м, 380-м км Осиновка-Рудная Пристань. Проявления овражной эрозии на 115 -117, 197 км Находка-Кавалерово, 41, 38, 43-м, 71-м км Раздольное-Хасан. Обвальные процессы отмечены на 41 км Раздольное-Хасан, 108 км Находка-Лазо и суффозия на 27 км Раздольное-Хасан (Рис. 2.33- 2.36).

Рис. 2.33 Формирование нового оползня на участке 686, 7 км автодороги А-370. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 17.09.2018 г.

Рис. 2.34 Проявление оползневых процессов на участке 41,2 км автодороги Раздольное-Хасан. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 20.06.2018 г.

Рис. 2.35 Вялотекущая активизация процесса осыпания на участке 273,9 км автодороги Находка-Кавалерово. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 14.11.2018 г.

Рис. 2.36. Активизация процесса осыпания на 244 км автодороги Осиновка-Р.Пристань. Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 14.11.2018 г.

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2018 г.

Оценка региональной активности даётся по данным собственных обследований на объектах ГОСН, плановых обследований территорий подверженных негативному воздействию ЭГП, собранным материалам из внешних источников: обращения организаций, средства массовой информации и их сопоставления с имеющимися гидрометеорологическими данными.

Режим активизации экзогенных геологических процессов зависит от группы факторов: атмосферные осадки, температура, штормовые ветры, расходы и уровни воды в реках, извержение вулканов, неотектонические движения и термовлажностной режим ММП.

Освоенные территории округа более всего подвержены проявлениям гравитационных процессов в виде оползней, осыпей, обвалов.

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).

Резкая активизация оползневых и обвально-осыпных процессов приурочена к периодам весеннего половодья и летне-осенних дождевых паводков, обусловленная эрозионной подрезкой оснований склонов.

Активизация оползневой деятельности во втором, третьем и четвертом кварталах наблюдалась на территории Приморского, Камчатского краев и Сахалинской области и в меньшей мере Хабаровского края, наблюдалась от низкого до среднего уровня.

Активизация гравитационных процессов в виде осыпей и обвалов в горной местности на подрезанных придорожных склонах отмечена от низкого до среднего уровня в Хабаровском, Приморском, Камчатского краях и высокого на территории Сахалинской области в период выпадения атмосферных осадков преимущественно в течение второго, третьего и четвертого кварталов**.** Величина обвалившейся массы варьирует в широких пределах, от небольших обломков пород на более пологих участках склонов, образуя осыпи, и до обвалов более крупных масс.

Исключение составил громадный обвал, случившийся в конце декабря 2018 года. В Верхнебуреинском районе Хабаровского края произошел сход грунта с сопки, перекрывший русло реки Бурея.

По мнению ученых, это крупнейшее проявление в стране за последние годы, его объем ранее оценивался примерно в 34 млн. кубометров, такие данные приводили "Русгидро" и Амурское бассейновое водное управление.

10 января 2019. г. в Верхнебуреинском районе Хабаровского края, где в декабре прошлого года произошел обвал скального грунта, перекрывший реку Бурея, ввели режим ЧС, для ликвидации последствий;

- с 18 января 2019 г. режим ЧС введен в Бурейском районе Амурской области из опасения затопления территорий в районе Бурейской ГЭС в результате проведения взрывных работ с 22 января на перемычке;

-с 19 января 2019г. введен режим ЧС на всей территории Хабаровского края.

14 февраля завершились взрывные работы, проводимые военнослужащими Министерства обороны России, для пропуска воды в месте завала.

22 февраля 2019г. Режим ЧС, действовавший больше месяца в Бурейском районе Амурской области, снят после завершения очистки русла реки Бурея от скального грунта.

Объявленная ЧС обусловлена исключительно проблемами состояния акватории реки Бурея, необходимостью увеличения пропускной способности русла для предотвращения затопления расположенных выше по течению населенных пунктов. Мониторинг состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохранных зон осуществляется Федеральным агентством водных ресурсов и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации на основании Водного Кодекса Российской Федерации и Постановления Правительства Российской Федерации от 10.04.2007 2007 г. № 219.

Прохождение безаварийного весеннего паводка в Верхнебуреинском районе находится на особом контроле МЧС России, Правительства Хабаровского края и заинтересованных федеральных органов исполнительной власти.

Активность оврагообразования и плоскостного смыва имели вялотекущий характер, но проявления отмечены на территории Приморского и Хабаровского краев и приурочены к линейным объектам.. Активизация вызвана выпадением атмосферных осадков с незначительным влиянием техногенной нагрузки.

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.

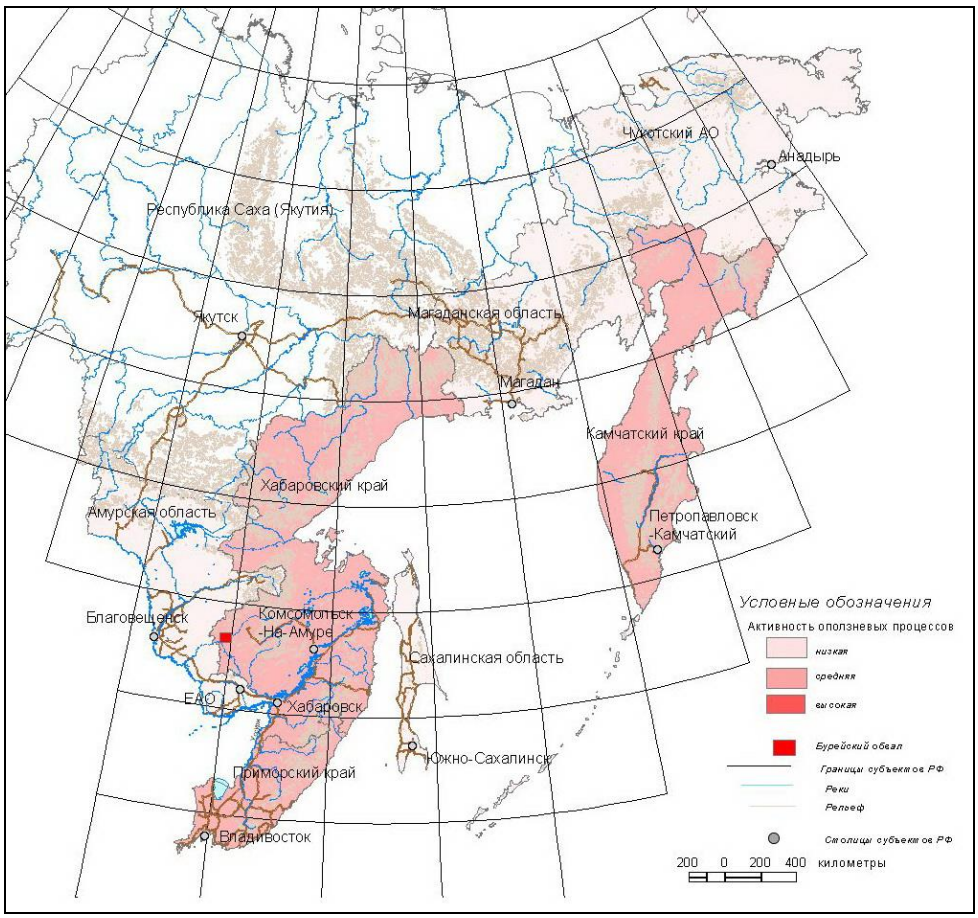


Рис. 2.37 Карта активности оползневых процессов на территории Дальневосточного округа в 2018 г.

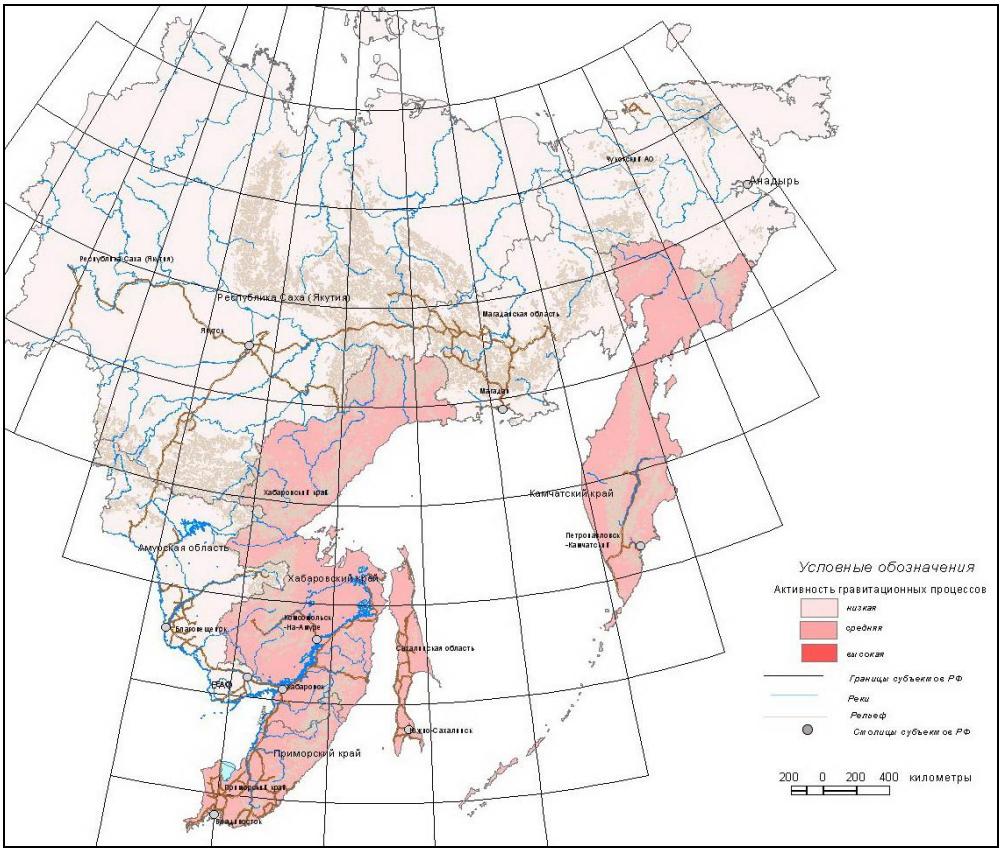


Рис. 2.38 Карта активности гравитационных (осыпных) процессов на территории Дальневосточного округа в 2018 г.

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. 2.39). Активность **от** низкой до средней на территории Камчатского края и Сахалинской области.

Рис. 2.39. Выполаживание фронтальной части косы и разрушение волнами строения на южной оконечности пос. Октябрьский. Фото ООО "РегионГео".

Суффозия, карст (процессы, связанные с действием подземных выработок, подземных и поверхностных вод). Карстовые процессы имеют ограниченное распространение и наиболее развиты в районах распространения карбонатных пород на Малом Хингане, в Приморском крае, в центральной части Восточно-Сахалинских гор и отмечаются в Таулан-Армуданском и Тонино-Анивском хребтах. Суффозия распространена, в основном, на равнинных участках Северо-Сахалинской равнины и реже проявляется в Тымь-Поронайской и Сусунайской низменностях. В южной части республики Саха (Алданский, Нерюнгринский и Олекминский районы) на площади распространения карбонатных пород развиты небольшие карстовые формы закрытого типа. Активность процесса на низком уровне.

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, во-

допроводов и т.д., происходит практически во всех поселках и городах на застраиваемой территории.

Процессы г**равитационно-эрозионные** имеют развитие по всей территории Дальневосточного округа. Активность отмечена, в основном, на среднем уровне.

Термокарст, наледи, солифлюкция, криогенное растрескивание грунтов (процессы, связанные с промерзанием и оттаиванием горных пород) характерны преимущественно для северных районов– зоны распространения многолетней мерзлоты.

Наледи распространены практически повсеместно по всей территории Дальневосточного федерального округа. Активность их отмечена на низко-среднем уровне.

2018 год характеризовался умеренной активностью быстроизменяющихся факторов, что и определило соответствующую среднюю и низкую региональную активность ЭГП. В качестве свидетельства таковой активности экзогенных геологических процессов, достаточно привести выдержки из квартальных информационных сводок, составленных в течение 2018 года.

Таблица 2.3

Региональная активность на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 г.

№№	Субъект Российской Федерации	оползневой	осыпные	обвальные	овражная эрозия	карстово-суффозионные	криогенные	гравитационно-эрозионные	оно-абразионные	Подтопление
8. Дальневосточный федеральный округ										
8.1	*Республика Саха (Якутия)*	н.д	4	4	н.д.	н.д.	4	н.д	н.д.	3
8.2	*Приморский край*	3	3	4	4	4	н.д.	4	н.д.	2
8.3	*Хабаровский край*	4	3	3	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д.	н.д.
8.4	*Амурская область*	4	4	н.д.	3	н.д.	3	3	3	н.д.
8.5	*Камчатский край*	3	3	3	н.д.	н.д.	н.д.	3	3	н.д.
8.6	*Магаданская область*	4	4	н.д.	н.д.	н.д.	3	3	н.д.	н.д.
8.7	*Сахалинская область*	4	3	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8.8	*Чукотский АО*	4	4	4	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д.	н.д.
8.9	*Еврейская АО*	4	4	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д	н.д.	н.д.

Данные по региональной активности отдельно сведены в таблицу 2.3 (Excel)

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).

После конца снеготаяния и оттаивания грунтов – 14 мая 2018 в с. Горнозаводск Сахалинской области на улице Бамбуковой сошел крупный оползень-поток сформированный из материала отвала вскрышных пород с угольного карьера. Оползень уничтожил жилой дом и несколько построек, человеческих жертв не было, пострадали домашние животные (рис. 2.40). Примерная площадь сошедшего оползня около 130 тыс. кв. метров.

Рис. 2.40 Антропогенный оползень и пострадавший от него жилой дом и хозяйственные постройки по адресу ул. Бамбуковая дом № 11. Фото ОСП "СахГРЭ".

25 апреля 2018 г. сошел оползень в нижнем откосе автомобильной дороги Южно-Сахалинск – Холмск (рис. 2.41). Объём оползня 50 тыс. м. куб. Частично было разрушено полотно автомобильной дороги на протяжении 358 м.

Рис. 2.41 Оползень на автодороге Южно-Сахалинск-Холмск. Фото ОСП "СахГРЭ".

28 мая в связи с разрушение дорожного полотна на автомобильной дороге Южно-Сахалинск – Холмск на территории МО « Холмский ГО» был введен режим ЧС. Режим ЧС был снят 19 июля 2018 г.

Проявлял слабую активность оползень в районе 116 км автомобильной дороги Южно-Сахалинск – Ноглики. В результате слабых медленных подвижек тела, вызывающих деформацию полотна, на данном участке быстро разрушается асфальтовое покрытие. Протяженность подверженного участка по длине отрезка без асфальтового покрытия составляет 110 м.

На автодорогах (А370 "Уссури") Приморского края также отмечается оползневая активность (рис.2.42). Общая масса сползшего грунта составляет 63,0 тыс. м3.

Рис. 2.42 Оползень на 655 км автодороги "Уссури". Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 13.11.2019г.

Рис. 2.43. Активизация процесса оползания грунтовых масс на участке 686,8 км автодороги "Уссури". Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 13.11.2019г.

При проведении наблюдений за ЭГП на территории Хабаровского края на автодороге Ванино-Лидога и Приморского края автодороги Осиновка- Р.Пристань выявлены случаи воздействия в виде обрушений (сходов) и вывалов горных пород на дорожное полотно (Рис.2.44-2.48). Такие случаи не редки, случаются в течение всего года, последствия

устраняются дорожными службами. Суммарная протяженность до 2,7 км.

.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.

Чрезвычайная ситуация в Дальневосточном округе, связанная с проявлением и активизацией ЭГП в 2018 году была объявлена в Хабаровском крае, в связи с обвалом горных пород объемом 34млн. тонн, площадью 0,64 км2 на реке Бурея Верхнебуреинского района (рис. 2.49).

На Сахалине в период мощного тайфуна в третьем квартале, который принес критическое количество осадков, вызвавших переувлажнение и спровоцирующих массовую активность оползневых процессов в районе г.Макаров. ЧС была объявлена 5.09.2018г., снята 18.09.2018г.

Рис. 2.44 Воздействие осыпных процессов на автодорогу Ванино-Лидога, участок 81 км. Фото ДВРЦ ГМСН 22.05.2018 г.

Рис. 2.45 Воздействие осыпных процессов на автодорогу Ванино-Лидога, участок 67 км. Фото ДВРЦ ГМСН 22.05.2018 г.

Рис. 2.46 Воздействие осыпных процессов на автодорогу Ванино-Лидога, участок 90 км. Фото ДВРЦ ГМСН 22.05.2018 г.

Рис. 2.47 Воздействие осыпных проявлений на автодорогу Лидога-Ванино, участок 136 км Фото 01.10.2018 г. ДВРЦ ГМСН.

Рис. 2.48. Осыпания скального грунта на автодорогу Осиновка-Р. Пристань,244 км. Пункт наблюдения «Шумный» Фото ДВРЦ ГМСН Приморское отделение 14.11.2018 г.

Рис. 2.49 Сход скального грунта перекрывший русло р.Буреи. Фото "Амур МЕДИА"

В результате этого пострадали полотно железной дороги и полотно автомобильной дороги. Оползнями внезапно сошедшими на дорогу было повреждено несколько автомобилей, в том числе междугородний рейсовый автобус с людьми. Жертв нет. Таким образом, полотно железной дороги и сопутствующие технические сооружения и объекты – насыпь, укрепленные откосы мостов, селепропусков и водопропусков, бетонные кюветы были перекрыты отложениями оползней и проявлений гравитационно-эрозионных процессов и получили повреждения на множестве участков между пикетами 256/257 и 265/266, то есть на протяжении 8 км. Полотно автомобильной дороги пострадало на участке 200 – 225 км и в особенности на отрезке 0 – 5,3 км к северу от г. Макарова. На 203 км проезжей части трассы Южно-Сахалинск - Оха, размыло укрепленные откосы моста через реку Осиповка в Макаровском районе. При выезде из города Макаров на север, сошли не менее 12 приповерхностных оползней не считая последствий гравитационно-эрозионных процессов. Фотографии последствий массовой активизации ОЭГП на участке 0 – 5,3 км автомобильной дороги к северу от г. Макарова приведены на рисунках 2.50 - 2.51.

Рис. 2.50 Отложения завалившие автодорогу Южно-Сахалинск – Оха на террии Макаровского района. Фото ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.51 Отложения завалившие автодорогу Южно-Сахалинск-Оха в Макаровском районе Фото ОСП "СахГРЭ".

Массовая активизация оползневых и сопутствующих гидрогравитационных процессов произошла на проблемном участке 262-265 км железной дороги Южно-Сахалинск – Ноглики. На данном отрезке железная дорога проходит непосредственно в подножье склона, по поверхности узкой морской террасы. Узость террасы не позволяет создать, какие либо заградительные, улавливающие сооружения. Здесь отмечен 700-метровый участок, практически полностью перекрытый отложениями гидрогравитационных процессов и оползней-сплывов (рис. 2.52-2.53).

Рис. 2.52 Последствия оползания приповерхностного слоя грунта с поверхности узкой морской террасы по поверхности которой проходит железнодорожное полотно. Фото ОСП "СахГРЭ".

Рис. 2.53 Вид железнодорожного полотна после устранения последствий оползня сошедшего на железную дорогу. Фото ОСП "СахГРЭ".

В связи с этим был введен режим ЧС по МО "Макаровский ГО" № 658 от 05.09.2018. Режим ЧС был снят 18.09.2018.

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 2.54 и таблице 2.8.

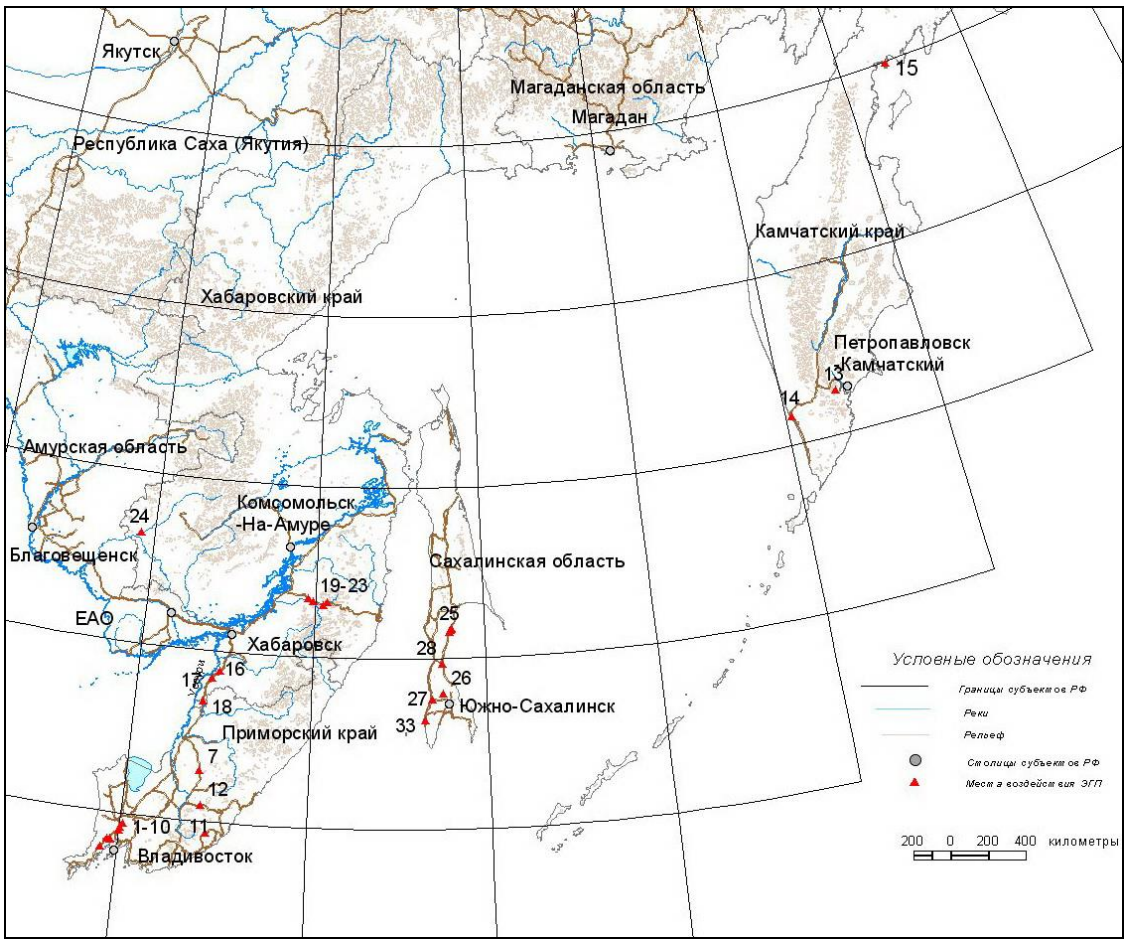


Рис. 2.54 Схематическая карта воздействия процессов ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2018 г.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2018 г.

Таблица 2.4

Типы населённых пунктов	Количество населённых пунктов, испытавших воздействие ЭГП							Ущерб, тыс.руб.
	Всего	В том числе по типам ЭГП						
		Оп	Ос	Об	Эо	ГЭ	Пт	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приморский край								
Города и пгт.	1						1	
Сельские нас. пункты	5						5	
Всего	7						6	
Хабаровский край								
Города и пгт.								
Сельские нас. пункты								
Всего								
Камчатский край								

Окончание таблицы 2.4

Города и пгт.	1	1						
Сельские нас. пункты	2	2						
Всего	3	3						
Сахалинская область								
Города и пгт.	1					1		
Сельские нас. пункты	2	2						
Всего	3	2				1		
Всего по ДФО								
Города и пгт	3	1				1	1	
Сельские нас. пункты	9	4					5	
Всего	12	5				1	6	

Таблица 2.5

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2018 г.

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность линейных сооружений, испытавших воздействие ЭГП, км							Ущерб, тыс.руб
		Всего	Ос	Оп	Об	Эп	ГА	Су	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Нефтепроводы								
2	Газопроводы	2		2					
3	Водоводы								
4	Железные дороги	8,5		8			0,5		
5	Автодороги с твердым покрытием	15,849	2,755	12,466	0,015	0,594		0,019	
6	Автодороги без покрытия	2,344	0,05	0,548	0,046	1,7			
7	Линии ЛЭП								
8	Каналы								
9	Всего	28,693	2,805	23,014	0,061	2,294	0,5	0,019	

Таблица 2.6

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2018г.

№ 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	Об	Эо	Пт		
1	2	3	4		5	6	7	8
1	Сельскохозяйственного назначения	0,058	0,058		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	0,64		0,64	н.д.	н.д.	н.д.	Бурейский обвал
5	Всего ДВФО	0,698	0,058	0,64	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 и объекты	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								2,7						0,64
Сахалинская область	1	2	2				8,5	5,85	0,548			0,058		
Камчатский край	1	2			3			5,0						
Приморский край	1	5	0	0	0	0		2,299	1,796	0	0		0	0
Магаданская область														
Еврейская АО														
Всего по ДФО	3	9	2				8,5	15,849	2,344			0,058		0,64

Таблица 2.8

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2018г.

№№ п/п	Объекты, испытавши воздействие ЭГП	Координаты		Время воздействия		Тип ЭГП	Факторы активизации ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
		широта	долгота	Начало	Окончание				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Участок 27,1 км автодороги Раздольное-Хасан	43,38677	131,74016	19.06.2018	не завершен	Су	техн., атм. метеорол.	Просадка дорожного полотна длиной 19,0 м, шириной 13,0 м 180 м, глубина просадки 0,55 м, ущерб –н. с.	
2	Участок 28,5-29,3 км автодороги Раздольное-Хасан	43,37495	131,74402	19.06.2018	Не завершен	Оп	техн., эксплуатация автодорог	Оползания и просадка грунтовых масс в основании дорожного полотна длиной до 800 м, ущерб-н. с.	
3	Надеждинский район, с. Раздольное	43,59736	131,98236	00.11.18	00.11.18	Оп	Атм. Техн.	Активизация оползневых процессов с формирование новых оползающих тел грунтовых масс в количестве двух. Общие размеры поврежденной склоновой поверхности: ширина-269,38 м, длина – 57,0 м, мощность грунтовой массы в головной части 2,0 м, объем перемещенной массы грунта 30 710,46 м^3. Скорость перемещения грунтовой массы~ 0,007 м/сут. Прогноз: процесс в развитии. Рекомендации: укрепление склонов, отвод талых и дождевых вод.	
4	Участок 38,5 км автодороги Раздольное-Хасан	43,36044	131,64746	20.06.2018	20.06.2018	Оп Эо	метеорол., режим атм. осадков и температур воздуха	Оползание грунтовых масс, вывалы крупных глыб, ущерб . Разрушен придорожный кювет длиной 145 м, шириной до 3,0 м глубиной до 2,0 м, ущерб – н. с.–н. с.	
5	Участок 41,95 км автодороги Раздольное-Хасан	43,35736	131,74	20.06.2018	20.06.2018	Об	режим атм. осадков и температур воздуха	Разрушена обочина автодороги длиной 15,0 м, ущерб – н. с.	

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Участок 71,5 км автодороги Раздольное-Хасан	43,16133	131,44416	20.06.2018	20.06.2018	Эо	режим атм. осадков и температур воздуха	Разрушен придорожный кювет длиной 65,0 м, шириной до 4,7 м, глубина вреза – 1,6 м, ущерб – н. с.	
7	Участок 117, 2 км автодороги Дальнереченск-Пожига	45,17088	134,37843	19.09.2018	Не окончен	Ос	техноген., режим атм. осадков и температур воздуха	Осыпание скальных грунтов в придорожный кювет, обочину на участки 134 м, ущерб – н. с.	
8	Участок 677, 7 км автодороги Хабаровск-Владивосток	43,67125	131,99666	13.11.2018	Не окончен	Оп	техноген., режим атм. осадков и температур воздуха	Разрушение склона в результате оползания грунтовых масс шириной 36,0 м, ущерб-н. с.	250408
9	Уссурийский городской округ, с. Глуховка	43,76100	132,08286	00.11.18	00.11.18	Оп	техноген., режим атм. осадков и температур воздуха	Отмечается активизация процесса оползания грунтовых масс на пункте наблюдения «Уссурийский». Оползень блочного типа, размеры шириной 205 м. длиной- 65,0 м, мощность оползня в головной части 7,0 м, объем перемещенного грунта 93 275 $м^3$. Уклон склоновой поверхности ~ 36^0. При оползании грунта были заполнен придорожный кювет с выходом на дорожное полотно автомобили Хабаровск-Владивосток. Процесс оползания в развитии. Рекомендации: проводить склоноукрепительные мероприятия, отвод дождевых и талых вод, формирование угла уклона склона согласно расчетным данным.	
10	Уссурийский городской округ, г. Уссурийск	43,67125	131,99666	00.11.18	00.11.18	Оп	техноген., режим атм. осадков и температур воздуха	Активизация процесса на участке 677,7 км автодороги Хабаровск-Владивосток. Сформирован оползень с размерами: ширина – 36,0 м, длина- 30,0 м, мощность грунта в головной части оползня 1,5 м, объем перемещенного грунта 1620 $м^3$. Прогноз: процесс в развитии. Рекомендации: отвод талых и дождевых вод,мероприятия по укреплению склона	

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Участок 273,9 км автодороги Находка-Кавалерово	43,73399	134,75994	14.11.2018	14.11.2018	Ос, Об	техн., метеоролог.	Заполнение придорожного кювета скальными грунтами на участке длиной 132,0 м, потенциальный участок обрушения обочины длиной 50,0 м, ущерб – н. с.	250409
12	Чугуевский район, с. Шумный	44,37410	134,50572	00.11.18	00.11.18	Ос	Атм. Техн.	Активизация процесса осыпания на участке 244,0 км автодороги Осиновка-Р. Пристань. Размеры осыпи: ширина – 130 м, длина- 18,0 м, мощность скального грунта в головной части осыпи 1,5 м, объем перемещенного грунта 3510 $м^3$. Уклон – $44,45^0$, высота склона – 26,57 м. В результате осыпания грунта засыпан придорожный кювет с высыпанием скального грунта на дорожное полотно с перекрытием движения по одной из полос автодороги. Прогноз: процесс в развитии. Рекомендации: провести мероприятия по укреплению склона, выполнить водоотведение.	
13	Г. Петропавловск-Камчатский	53,03444	158,13389	3 ноября	5 ноября	Оп	Ливневые дожди	Нет	
14	П. Октябрьский	52,53472	156,16944	14 декабря	16 декабря	Оп, Об	Сильные штормовые волны	Нет	
15	П. Ильпырский	59,36694	164,19167	14 декабря	16 декабря	Оп	Сильные штормовые волны	Нет	
16	Участок газопровода с. Соболево - г. Петропавловск-Камчатский	53,28056	158,325	03.11.2018	05.11.2018	Оп	Ливневые дожди	Ущерб незначительный	
17	Район им. Лазо 116 км автодороги Хабаровск-Бикин	47,53656	134,80719	00.00.00	не завершилась	Эо	Атм. Техн.	Промоины в придорожном склоне с выносом жидкого пластичного материала в водоотводящую канаву и на дорожное полотно, укрепление склона отсыпкой	
18	Вяземский район 146 км автодороги Хабаровск-Бикин	47,36861	134,55142	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Обвально-осыпные проявления с выходом на полотно автодороги	

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Бикинский район 219 км автодороги Хабаровск-Бикин	46,80589	134,29658	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Обвально-осыпные проявления с выходом на полотно автодороги	
20	Нанайский район, 81 км автодороги Лидога-Ванино	49,37583	137,71508	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Активизация обвальных процессов со склона с выходом на ав/дорожное полотно. Зачистка	
21	Нанайский район, 87 км автодороги Лидога-Ванино	49,3057	137,90018	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Обвально-осыпные проявления с выходом на полотно автодороги	
22	Нанайский район, 90 км автодороги лидога-Ванино	49,30478	138,42344	00.00.00	не завершен	Об, Ос	Атм. Техн.	Обвально-осыпные проявления с выходом на полотно автодороги. Крупные вывалы с выходом на ав/дорожное полотно.Зачистка	
23	67 км авт/дороги Лидога -Ванино Нанайский район	49,37582	137,71590	00.00.2018	не завершен	Об	Атм. Техн.	Активизация осыпных процессов со склона с выходом на ав/дорожное полотно.. Зачистка	
24	136 км ав/дороги Лидога-Ванино, Нанайский район	49,22972	138,26387	00.00.2018	не завершен	Ос	Атм. Техн.	Активизация обвальных процессов со склона с выходом на ав/дорожное полотно. Зачистка	
25	Верхнебуреинский район, р. Бурея, 73 км от п.Чекунда вниз по течению	50,56416	131,47283	09.12.2018	10.12.2018	Об	???	Активизация обвального процесса. Масса обвала 34 млн.тонн горной породы перекрывшей русло р.Бурея и угрожающий работе Бурейской ГЭС. Размеры 800*800 м. Расчистка методом взрывных работ.	27-05-01
26	170 м железнодорожной линии Южно-Сахалинск – Ноглики от ПК 264/265 на север в зоне потенциального воздействия оползня тумановский.	48,70160	142,82648	00.01.2018	31.12.2018	Оп	Атм. Техн.	Движение материала берега с трещиной отрыва (проседания) параллельно железнодорожному полотну на протяжении 170 м железной дороги и на расстоянии 5-7 м то ближайшего рельса.	Не вводилось

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
27	МО ГО г. Южно-Сахалинск, п. Синегорск.Откос площадки размещения резервуара чистой воды	47,18089	142,51485	01.10.2018	31.12.2018	Оп	Атм. Техн.	Оползень на склоне водораздела на вершине которого раположена площадка компелкса РЧВ (резервуаров чистой воды). Общая площадь оползня составляет 22600 м^2, площадь заторонутая активзацией в 2018 г составляет 5330 м^2 (20%). Активность оползня в пределах активной площади проявляется в растяжении грунта, наличии небольших трещин, микробугристости.	
28	Частично было разрушено полотно автомобильной дороги на протяжении 358 м.	47,05689	142,11814	25.04.2018	25.04.2018	Оп	Атм. Техн.	Пострадало 358 м полотна автомобильной дороги – была разрушена обочина и частично разрушено основание отбойника, сформировавшийся откос сделал неустойчивым массив подушки и вышла в связи с чем была выведена из строя крайняя полоса движения.	65-01-01 (28 мая – 19 июля 2018 г.)
29	Участок автомобильной дороги Южно-Сахалинск – Оха в районе 116 км.	47,88763	47,88763	00.01.2018	31.12.2018	Оп	Атм. Техн.	110 м полотна железной дороги испытывают медленною просадку со скоростью (по единичным визуальным наблюдениям) порядка 5 – 15 см/год.	Не вводилось
30	Автомобильная дорога Южно-Сахалинск – Ноглики на участке от северной оконечности г. Макарова до моста через р. Кормовая.	48,65645	142,80164	5.09.2018 г.	5.09.2018 г.	Оп, Гэ	Атм.	Повреждены элементы ограждений (отбойники), отложениями завалены селепропуски и водопропуски, что вызвало эрозию полотна. Полотно и бетонные кюветы перекрыты грязевыми массами. Автомобильная дорога пострадала на нескольких участках в пределах указанного интервала, но так как полотно было оперативно расчищено и восстановлено установить точные места воздействия не удалось.	Не вводилось
31	Железная дорога Южно-Сахалинск – Ноглики на участке от р. Кормовая (от пк 4/5 ПК 261/262 км) до оползня Тумановский (до пикета 4/5 ПК 265/264 км)	48,69163	142,82070	5.09.2018 г.	5.09.2018 г.	Оп, Гэ	Атм.	На данном участке железная дорога проходит непосредственно вдоль подножия склона и максимально подвержена воздействию склоновых процессов. Активизация произошла на нескольких участках склона, грязевые массы перекрыли существенную часть рассматриваемого участка путей. Протяженность подверженного отрезка ж/д путей - 3 км.	Не вводилось

Окончание таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	Железная дорога Южно-Сахалинск – Ноглики на участке от северной оконечности г. Макарова (ПК 256/257) до моста через р. Кормовая (пк 4/5 ПК 261/262 км)	48,65645	142,80164	5.09.2018 г.	5.09.2018 г.	Оп, Гэ	Атм.	Повреждены элементы ограждений, отложениями завалены селепропуски и водопропуски, что вызвало эрозию полотна. Полотно и бетонные кюветы перекрыты грязевыми массами. Железная дорога пострадала на нескольких участках в пределах указанного интервала, но так как полотно было оперативно расчищено и восстановлено установить точные места воздействия не удалось.	Не вводилось
33	Водохранилище для водоснабжения населения и предприятий г. Макаров.	48,62946	142,76378	5.09.2018 г.	5.09.2018 г.	Гэ	Атм.	Заиление водохранилища в г. Макаров привело к прекращению водоснабжения населения и предприятий.	65-01-01 (05.09.2018 – 18.09.2018)
34	Территория частной жилой застройки по ул. Бамбуковой (дом. 11) в п. Горнозаводск.	46,55471	141,87052	01.03.2018	14.05.2018	Оп	Атм. Техн.	Выведено из оборота 70,5 тыс. $м^2$ земель населенных пунктов в том числе 2,5 тыс. $м^2$ земель для индивидуального жилого строительства, 58 тыс. $м^2$ земель для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства. Полностью уничтожен один жилой дом по адресу ул. Бамбуковая д. 11 и четыре относящиеся к нему хозяйственные постройки. Выведено из эксплуатации 233 м подъездной грунтовой дороги, которая обслуживала жилую застройку и 315 м лесной грунтовой дороги.	Н.с.

2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов

Для составления прогноза активности ЭГП на 2018г. 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 2018 г. использовались данные собственных наблюдений, данные и анализ СМИ.

Оценка оправдываемости прогноза ЭГП осуществлялась путем проверки и сопоставимости прогнозировавшихся и наблюдавшихся в 2018 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.

Таблица 2.9

Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов за 2018 г. по территории Дальневосточного округа

№ №	Наименование субъекта РФ	Методы составления прогноза	Оползневой			Обвальный			Осыпной			ГЭ			Овражная эрозия			ГА			Подтопление			Карст			Термокарст			Примечание
			I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
1	2	3	4			5			6			7			8			9			10			11			12			13
1	Республика Саха	Анализ на основе прогностических быстроизменяющихся факторов	1	1	3	1	1	3													2	2	3				1	1	3	
2	Приморский край		3	2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	2	3	1	2				3	2	2	2	2	3				
3	Хабаровский край		2	2	3	2	2	3	2	2	3				2	2	3													
4	Амурская область		2	1	2	1	1	3				2	2	3	2	2	3	3	3	3										
5	Камчатский край		2	2	3	1	2	2		2																				
6	Магаданская область		2	1	2	2	2	3	2	1	2							2	2	3										
7	Сахалинская область		1	1	3				3	2	2																			
8	Еврейская АО		2	1	2																									
9	Чукотский АО					2	2	3	2	1	2																			

Прогноз оправдался:

3-хорошо

2-удов.

1- не оправдался

Активность:

4-очень высокая,

3-высокая,

2-средняя,

1-низкая.

0-процесс не развит

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 2018 году на территории Дальневосточного федерального округа была на уровне средних значений, и характеризовалась средними показателями, а по овражной эрозии (Приморский край) - высокими.

В результате затопления территорий, происходила активизация процессов флювиальной группы: плоскостного смыва с образованием промоин и эрозионных рытвин, оврагов, оползней типа сплывов.

Чрезвычайные ситуации связанных с проявлениями экзогенных геологических процессов на территории Дальневосточного округа объявлялись, в конце мая на Сахалине было частично разрушено 358 м полотна автомобильной дороги. В конце лета в связи со значительными осадками на юге Сахалине - активизировались оползневые смывы вдоль железной и автомобильной дорог. В декабре в Верхнебуреинском районе Хабаровского края- произошел обвал горных пород со склона на р.Бурее, который перекрыл русло, тем самым создал угрозу работе Бурейской ГЭС. ЧС на Сахалине снята в сентябре 2018 г. по окончанию циклона, в Верхнебуреинском районе ЧС будет действовать до прохождения весеннего паводка.

Прогноз активности экзогенных геологических процессов был составлен на основе прогностических метеоданных. Оправдываемость прогнозов ЭГП составленных на основе прогноза метеоданных (как и метеопрогнозов), невысока и фактическая активность зачастую не совпадает с прогнозируемой.

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.

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, обработка 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 2018 год на территории Дальневосточного федерального округа;

– Отчет по государственному учету подземных вод за 2018 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 2018 года остались все те же вопросы, что и в предыдущие годы.

На многих участках эксплуатации геологической среды не осуществляется мониторинг состояния недр, отсутствуют достоверные данные наблюдений за гидрогеодинамическими и гидрогеохимическими параметрами состояния подземных водоносных горизонтов. Перечисленные обстоятельства могут являться причиной истощения запасов подземных вод, несвоевременного выявления случаев добычи и использования некондиционной воды, подтягивания к водозаборам некондиционных вод и неконтролируемого распространения очагов загрязнения. 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.

Добыча подземных вод на участках с разведанными запасами в 2018 году составила 572,787 тыс. $м^3$/сут или 56% от учетного водоотбора. В сравнении с прошлым годом добыча подземных вод на участках с разведанными запасами уменьшилась на 44,67 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 3352, учтенных в 2018 году водозаборов, лишь 205 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 2017-2018 гг. в среднем отбиралось 574 – 585 $м^3$/сут, при этом, динамические уровни по отдельным скважинам опускались до 33,7 – 34,65 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 небольшой положительной динамике в данном вопросе за прошедший 2018 год.

В 2018 году из общего количества 3352, действующих в округе водозаборов, 2532 (75,54 %) водозаборов работали на участках с неутвержденными запасами, общий водоотбор составил 1022,174 тыс. $м^3$/сут, в том числе, извлечение (водоотлив) - 253,9 $м^3$/сут, на участках с утвержденными запасами - 572,8 тыс. $м^3$/сут, а на участках с неутвержденными запасами - 195,5 тыс. $м^3$/сут (25,4 %). Для сопоставления за прошедшие 8 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 2017 годом, в 2018 году, в целом по федеральному округу, произошло уменьшение на 21 % водоотбора на участках с неутвержденными запасами с 246,7 тыс. $м^3$/сут до 195,5 тыс. $м^3$/сут; незначительное увеличение наблюдалось только в Республике Саха (Якутия). Снизился водоотбор на участках с неоцененными запасами в Приморском и Хабаровском краях, в Еврейской автономной области, в Сахалинской и Магаданской областях. В Камчатском крае и Чукотской автономной области процент водоотбора на участках с неутвержденными запасами практически не изменился.

Таким образом, за 2018 год по Дальневосточному округу произошло уменьшение добычи подземных вод на участках с неутвержденными запасами на 21%, но это произошло на фоне общего снижения водоотбора по сравнению с 2017 годом, с 1081,2 тыс. $м^3$/сут до 1022,174 тыс. $м^3$/сут.

За последние 8 лет произошло уменьшение добычи подземных вод на участках с неутвержденными запасами с 430,4 тыс. $м^3$/сут до 195,5 тыс. $м^3$/сут. 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 10-15 лет. Хотя, даже эти данные о положительных тенденциях 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 2017-2018 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 2018 году действовало 409 водозабора, которые добывали 129,4 тыс. $м^3$/сут, из них 278 водозаборов с производительностью менее 100 $м^3$/сут, но добывалось на этих водозаборах только 6,3 тыс. $м^3$/сут, это составляет 4,9 % от общей добычи по краю и 13,6 % от добычи по краю на участках с неутвержденными запасами (46,4 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 2018 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. Производительность водозабора за 2017-2018 гг. изменялась в пределах 10-11 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. Сказать на сколько произошло снижение уровня в настоящее время, от чего это зависит, а также спрогнозировать дальнейший его рост не представляется возможным. Для оценки причин и разработки рекомендаций необходимы качественные данные мониторинга по эксплуатируемому как нижнему так и верхнему 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 можно предполагать, ошибочно утвердила дополнительные запасы подземных вод участка «Южный» в количестве 11,46 $м^3$/сут по категории $С_1$. Есть все основания рекомендовать недропользователю воздержаться от освоения запасов участка «Южный», а в случае необходимости увеличения водоотбора подземных вод Чкаловского МПВ провести новую геологическую экспертизу и переоценку запасов, с учетом опыта эксплуатации водозабора за последние 10 лет.

Данные мониторинга на участке водозабора пивоваренного завода Балтика (г. Хабаровск) свидетельствует о том, что и здесь государственная геологическая экспертиза, не в полной мере, учла сложность гидрогеологических условий участка недр, ограниченность ресурсов водоносной зоны трещиноватости, утвердив здесь 1,1 тыс. $м^3$/сут по категории В, отбор которых, в постоянном режиме, есть все основания считать маловероятным.

Впервые в бюллетенях за 2013-2018 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 -2018 гг.), и среднегодовые уровни в скважинах не только восстановились до уровней 1960 года, но и превысили его в 2013-2018 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 загрязнен-

ных 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 нескольких десятков лет эксплуатируется на участке с неутвержденными запасами подземных вод.

Не ведутся наблюдения за состоянием геологической среды, за загрязнением первого от поверхности водоносного горизонта, на участках захоронения токсичных промышленных и бытовых отходов. Некоторые из таких участков расположены вблизи водозаборов подземных вод (например - водозабора завода "Балтика" в г. Хабаровске).

Минприроды России приказом от 04.03.2016 № 66 (зарегистрирован в Минюсте России 10.06.2016 № 42512) утвердило "Порядок проведения собственниками объектов размещения отходов, а также лицами, во владении или пользовании которых находятся объекты размещения отходов, мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду".

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 2017-2018гг. она снизилась до 4,9-6,4 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 опре-

деленную роль в балансе водоотбора играет сработка емкостных запасов верхней и средней частей эксплуатируемой толщи водовмещающих пород, а по мере развития депрессии напоров, и покровных отложений. Далее, при достижении воронкой депрессии основных гидродинамических границ месторождения (река Амур и Тунгуска) возникает привлекаемый поток из рек, через несколько лет после запуска в эксплуатацию участка 1-й очереди водозабора, привлечение воды из рек достигает 69% в балансовой структуре водоотбора 120 тыс. $м^3$/сут. Результаты численного моделирования вошли в отчет о геологоразведочных работах и были основанием для утверждения эксплуатационных запасов подземных вод в ГКЗ (протокол от 22.12.2000 № 621).

При выполнении геологоразведочных работ на Тунгусском месторождении, разработку ТЭО кондиции очистки воды выполнил ГУП «Институт МосводоканалНИИпроект». В сводных выводах и предложениях института указывалось, что при определении практических параметров работы водозаборных сооружений, недостаточно учтены факторы кольматации водоносного пласта объемами биомассы; в ближайшее время следует определиться со сроками и организационно-техническими формами выполнения опытно-промышленного участка водозабора из 3-4 узлов скважин, результатом чего будут являться рекомендации по дальнейшим этапам работ.

Таким образом, о привлечении водозаборными скважинами на Тунгусском месторождении речной воды и о возможных проблемах, связанных с кольматацией водоносного горизонта, было известно уже в 2000 году при проведении государственной геологической экспертизы геологоразведочных работ.

Протоколом Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых от 22.12.2000 № 621 утверждены результаты государственной геологической экспертизы материалов геологоразведочных работ. Эксплуатационные запасы Тунгусского месторождения были утверждены и п. 3.4 протокола рекомендовано недропользователю при строительстве водозабора первой очереди предусмотреть сооружение 3-4 опытно-промышленных установок внутрипластовой очистки воды и по результатам их эксплуатации принять окончательное решение о приоритетности того или иного метода очистки.

В центр ГМСН, в территориальные геологические фонды не поступало отчетов от недропользователя (МУП города Хабаровска «Водоканал») о результатах опытно-промышленной эксплуатации 3-4 установок внутрипластовой очистки, которую целесообразно было произвести до начала всего строительства водозабора 1-й очереди и на этом основании принять окончательное решение о способах очистки подземных вод, еще раз оценив в стоимостном выражении проектные варианты.

МУП города Хабаровска «Водоканал» начал строить сразу весь водозабор, первые узлы скважин которого вводились в эксплуатацию по ходу строительства, на которых в рабочем порядке отрабатывалась технология внутрипластовой очистки, начиная с 2011 года.

Таким образом, не получая для анализа и обобщения полноценных, детальных данных объектного мониторинга Центр ГМСН не мог с начала ввода первого водозаборного узла в эксплуатацию (с 2011 года), оценивать состояние эксплуатируемых участков Тунгусского месторождения, прогнозировать возможные проблемы, связанные с кольматацией водоносного горизонта, начало которой берет отчет от запуска первой скважины в эксплуатацию.

До настоящего времени водозабор не достроен и не введен в эксплуатацию, а недропользователь пытается это объяснить экстремальным наводнением 2013 г.

В Дальневосточном региональном центре ГМСН отсутствуют данные подтверждающие возможное влияние наводнения 2013 года на качество и состав подземных вод водозабора на Тунгусском месторождении, еще в 2000 году прогнозировалось, что привлечение воды из рек достигнет 69% в балансовой структуре водоотбора 120 тыс. $м^3$/сут.

Оценка влияния наводнения 2013 года производилась на примере участка Джари (п. Троицкое, Хабаровский край), по которому были проведены детальные исследования. Сразу же после схода воды с поверхности, после наводнения (участок был затоплен около 2-х месяцев), на участке были проведены поисково-разведочные работы, с бурением гидрогеологических скважин, опытно-фильтрационными откачками, отбором и анализом проб воды, которые доказали, что добываемая подземная вода без всякой подготовки полностью отвечает всем требованиям к питьевой воде по химическим и бактериологическим показателям.

Загрязнение подземных вод остается наиболее актуальной проблемой мониторинга подземных вод в Дальневосточном федеральном округе и, прежде всего, на территории Хабаровского края.

Основная техногенная нагрузка на подземные воды, в пределах территории Хабаровского края, приурочена к крупным городским агломерациям и отдельным населенных пунктам, где геологическая среда подвержена долговременному, комплексному воздействию в результате деятельности различных промышленных, сельскохозяйственных, транспортных и коммунальных объектов.

Наиболее напряженная ситуация складывается в г. Комсомольске-на-Амуре, где сформировались крупные техногенные очаги (с загрязнением подземных вод бором, металлами, нитратами, нефтепродуктами и фенолами), которые влияют на качество воды,

используемой для централизованного и индивидуального водоснабжения. Возраст очагов загрязнения изменяется от нескольких лет до 60, и более лет, то есть, время образования многих очагов сопоставимо со временем существования города.

По данным мониторинга за 2018 год на водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового назначения установлено превышение ПДК по мышьяку (загрязняющее вещество 1 класса опасности): на четырех водозаборах Хабаровского края (1,18-3,4 ПДК), на одном водозаборе в Приморском крае (3,8 ПДК). Выявленные несколько лет назад превышения нормативов по бериллию (загрязняющее вещество 1 класса опасности), подтверждены в 2018 году на двух водозаборах Еврейской автономной области (1,2-1,5 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 2013-2018 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 Хабаровском крае. В подземных водах, используемых для водоснабжения, установлены и подтверждаются при каждом опробовании аномально высокие концентрации химических элементов первого и второго классов опасности – литий, барий, бор, фтор, бериллий, мышьяк, кадмий, а также третьего класса опасности – железо, марганец. Таким образом, даже при отсутствии техногенных источников воздействия на подземные воды, большинство населенных пунктов Хабаровского края используют для хозяйственно-питьевого водоснабжения подземные воды, которые по отдельным параметрам, а порой, по нескольким показателям не соответствуют санитарным нормам. В условиях дефицита бюджетов муниципальных образований, проведение поисков и разведки новых источников водоснабжения населенных пунктов, а также сооружение на мелких водозаборах станций водоподготовки - трудновыполнимо, поэтому добыча и использование некондиционных вод для питьевого водоснабжения будет продолжаться.

Проблема действенного объективного контроля качества подземных вод существует не только для мелких объектов эксплуатации подземных вод, но и для большинства средних водозаборов, эксплуатируемых предприятиями жилищно-коммунального хозяйства субъектов федерации Дальневосточного округа, а также иными организациями различных форм собственности. Как правило, лабораторные службы в отдалённых районах (и не только в отдалённых) оснащены лабораторными приборами и оборудованием с ограниченными возможностями, позволяющими определять лишь небольшой перечень показателей. Поэтому во многих населённых пунктах округа контроль качества подземных вод осуществляется в неполном объёме: не определяются, как правило, химические элементы и соединения, относящиеся к категории природных некондиций, а также показатели антропогенного загрязнения подземных вод. Именно по этой причине приведённые в ежегодных бюллетенях списки водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод, прежде всего, по результатам мониторинга недропользователей, не очень велики. На основе ограниченного объема информации из всех уровней мониторинга, создаётся неверное представление об экологическом благополучии 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 2018 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 2018 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 2018 году на территории Дальневосточного федерального округа была на уровне среднемноголетних значений, и характеризовалась средними показателями.

Исключение составил громадный обвал, случившийся в конце декабря 2018 года. В Верхнебуреинском районе Хабаровского края произошел сход грунта с сопки, перекрывший русло реки Бурея.

По мнению ученых, это крупнейшее проявление в стране за последние годы, его объем ранее оценивался примерно в 34 млн. кубометров, такие данные приводили "Русгидро" и Амурское бассейновое водное управление.

Объявленная ЧС была обусловлена исключительно проблемами состояния акватории реки Бурея, необходимостью увеличения пропускной способности русла для предотвращения затопления расположенных выше по течению населенных пунктов.

Мониторинг состояния дна и берегов водных объектов, а также состояния водоохранных зон осуществляется Федеральным агентством водных ресурсов и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации на основании Водного Кодекса Российской Федерации и Постановления Правительства Российской Федерации от 10.04.2007 2007 г. № 219.

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. 2019 года

Субъект РФ	Прогнозные ресурсы, тыс.м3/сут	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м^3/сут.				Количество водозаборов	Степень разведанности ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м^3/сут.				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс.м^3/сут
		всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение				Всего	в том числе			
			А	В	C_1	C_2				общая	в том числе на месторождениях (участках)						ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Республика Саха (Якутия)	67346,564	648,6361	96,389	335,0521	122,461	94,734	211	140	130,961	88,183	81,209	42,778	188	1,0	12,5	89,710	26,653	63,057		41,251
Приморский край	4726,202	1340,9685	120,25250	353,44100	370,341	496,934	116	51	177,883	128,573	56,753	49,31	757	28,4	4,2	119,597	115,700	3,897		58,286
Хабаровский край	47129,422	1092,57842	215,355	356,4105	173,14492	347,668	99	58	210,13121	129,43521	83,068	80,696	409	2,3	7,6	126,81671	92,13519	34,68152		83,31450
Амурская область	20460,124	749,8762	109,61	302,716	245,0002	92,55	152	69	160,0097	82,7963	69,1191	77,2134	610	3,7	9,2	82,796	79,6389	3,1574		77,2134
Камчатский край	28402,386	544,3294	225,728	165,7794	138,343	14,479	81	54	122,7597	122,7597	110,5711		368	1,9	20,3	91,6538	38,1991	3,6246	49,8301	31,1059
Магаданская область	38634,605	410,675	77,9880	102,052	47,606	183,029	55	42	33,7012	31,92020	27,6757	1,7810	91	1,1	6,7	31,8943	12,0857	19,8086		1,8069
Сахалинская область	26091,052	399,188	75,416	196,101	100,079	27,592	214	123	125,5368	125,5368	96,5756		788	1,5	24,2	125,5368	111,29420	14,24260		
Еврейская АО	4177,235	752,7652	16,0914	178,3628	42,6470	515,664	36	19	55,815	55,103	44,275	0,712	116	18,0	5,9	39,452	27,662	11,66	0,130	16,363
Чукотский АО	54419,685	111,315	18,840	25,146	19,416	47,913	29	17	5,3762	3,9462	3,5403	1,43	25	0,2	3,2	3,7018	3,1991	0,5027	0	1,6744
Итого	**291387,273**	**6050,33182**	**955,6699**	**2015,0608**	**1259,03812**	**1820,563**	**993**	**573**	**1022,17381**	**768,25341**	**572,7868**	**253,9204**	**3352**	**2,1**	**9,5**	**711,15871**	**506,56719**	**154,63142**	**49,9601**	**311,0151**

Примечание

1 - графа 18 (Камчатский край - использование прочие нужды)

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 1.01.2019г.

Наименование гидрогеологической структуры	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Запасы подземных вод, тыс.м3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м3/сут.				Количество водозаборов	Степень разведанности ресурсов, %	Степень освоения запасов, %
		по категориям				Всего	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	добыча	в т.ч. на месторождениях (участках)	извлечение			
		A	B	C1	C2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
fV СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**37770,650**	**298,3505**	**10,360**	**159,1515**	**64,869**	**63,970**	**149**	**91**	**87,205**	**46,454**	**44,028**	**40,751**	**117**	**0,8**	**14,8**
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	37770,650	298,3505	10,360	159,1515	64,869	63,970	149	91	87,205	46,454	44,028	40,751	117	0,8	14,8
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**34938,810**	**453,1896**	**87,5290**	**214,5956**	**88,4750**	**62,590**	**85**	**55**	**56,6764**	**54,6754**	**47,5044**	**2,001**	**107**	1,3	10,5
eVIII-A АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	34938,810	345,1146	86,029	167,7006	62,185	29,200	58	46	44,2295	42,2285	36,8250	2,0010	72	**1,3**	10,7
eVIII-Б СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		108,0750	1,500	46,895	26,290	33,390	27	9	12,4469	12,4469	10,6794		35		9,9
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**н.с.**	**3,640**		**1,892**	**0,488**	**1,26**	**4**	**2**	**2,6957**	**2,6957**	**1,4643**		**13**		**40,2**
eIX-Д МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	н.с.	3,640		1,892	0,488	1,26	4	2	2,6957	2,6957	1,4643		13		40,2
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**20359,759**	**685,8412**	**108,110**	**272,079**	**219,1522**	**86,500**	**124**	**62**	**230,690**	**78,4795**	**64,6478**	**152,210**	**579**	**3,4**	**9,4**
eX-Б АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	20359,759	10,629	0,570	0,619	4,258	5,182	12	4	0,9485	0,9485	0,8176		15	**3,4**	7,7
eX-B ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		675,212	107,54	271,46	214,8942	81,318	112	58	229,7414	77,531	63,8302	152,21	564		9,5
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**29699,538**	**3112,13212**	**351,6989**	**868,68430**	**580,00292**	**1311,746**	**242**	**123**	**354,71091**	**298,98991**	**176,2876**	**55,721**	**1250**	**10,5**	**5,7**
eXII-A МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	14614,213	1628,387	217,5464	466,4029	193,44592	750,9920	106	56	140,4682	134,0572	87,1148	6,411	430	11,1	5,3
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	2743,984	1280,287	120,2525	344,734	359,926	455,374	105	47	154,904	115,734	52,006	39,17	687	46,7	4,1
dXII-B ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ	12341,342	46,760		8,700		38,060	6	1	11,9911	8,9511	4,498	3,04	44	1,6	9,6

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ															
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАД-ЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		156,6984	13,90	48,8474	26,631	67,320	22	19	47,34761	40,24761	32,6688	7,100	89		20,8
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕ-СКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**63640,879**	**599,9664**	**231,828**	**174,19540**	**150,63**	**43,313**	**99**	**65**	**124,6139**	**124,6139**	**112,4069**		**382**	**0,9**	**18,7**
eXIII-А КОРЯКСКО-АНАДЫРСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	63640,879	57,216	6,1	9,1600	12,930	29,026	23	14	2,7970	2,7970	2,5248		34	0,9	4,4
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕ-СКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		542,7504	225,728	165,03540	137,7	14,287	76	51	121,8169	121,8169	109,8821		348		20,2
gXIV КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**не оцени-вались**	**16,186**	**4,2500**	**2,7400**	**9,1960**		**9**	**4**	**1,7756**	**1,7756**	**0,8683**		**43**		**5,4**
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИД-РОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧА-ТАЯ ОБЛАСТЬ	**26107,238**	**383,002**	**71,166**	**193,361**	**90,883**	**27,592**	**205**	**119**	**123,7612**	**123,7612**	**95,7073**		**745**	**1,5**	**25,0**
eXV-А ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИД-РОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	26107,238	69,71	2,1700	29,3500	22,1900	16,0000	19	6	8,6778	8,6778	2,9054		84	1,5	4,2
eXV-Б ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		313,292	68,9960	164,0110	68,6930	11,5920	186	113	115,0834	115,0834	92,8019		661		29,6
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕ-СКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5238,880**	**32,120**	**4,04**	**7,51**	**4,59**	**15,98**	**5**	**1**	**0,5830**	**0,583**	**0,364**		**4**	**0,6**	**1,1**
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕ-СКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**10096,479**	**54,0210**	**3,7000**	**18,4000**	**4,8770**	**27,0440**	**9**	**5**	**3,3456**	**3,3196**	**2,5430**	**0,026**	**18**	**0,5**	**4,7**
gXX КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**50965,350**	**164,850**	**23,86**	**45,15**	**22,86**	**72,98**	**22**	**18**	**8,3296**	**7,1516**	**6,4977**	**1,178**	**28**	**0,3**	**3,9**
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖ-НАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**12589,517**	**247,033**	**59,1280**	**57,3020**	**23,0150**	**107,5880**	**40**	**28**	**27,7870**	**25,754**	**20,4705**	**2,0330**	**66**	**2,0**	**8,3**
ВСЕГО по ДВФО	**291387,273**	**6050,33182**	**955,6699**	**2015,0608**	**1259,03812**	**1820,563**	**993**	**573**	**1022,17381**	**768,25341**	**572,7898**	**253,9204**	**3352**	**2,1**	**9,5**

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 01.01.2019 года

Наименование бассейнового округа	Наименование гидрографических единиц		Запасы, тыс.м3/сут.	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс.м^3/сут.	Степень освоения запасов, %
	Наименование	код			
1	2	3	4	5	6
18. Ленский	**Лена**	**18.03.00**	**651,97610**	**81,2090**	**12,5**
	Лена между впадением Витима и Олекмы	18.03.03	175,9540	37,4970	21,3
	Олекма	18.03.04	8,2060	0,0390	0,5
	Лена между впадением Олекмы и Алдана	18.03.05	17,9540	0,6860	3,8
	Алдан	18.03.06	370,1236	37,1810	10,0
	Лена между впадением Алдана и Вилюя	18.03.07	55,9505	3,0880	5,5
	Вилюй	18.03.08	21,5780	2,5550	11,8
	Лена ниже впадения Вилюя до устья	18.03.09	2,2100	0,1630	7,4
	Яна	**18.04.00**	**0,000**	**0,0**	
	Индигирка	**18.05.00**	**3,193**	**0,0**	**0,0**
Всего по Ленскому округу			**655,1691**	**81,2090**	**12,4**
19. Анадыро-Колымский	**Колыма**	**19.01.00**	**205,097**	**8,8507**	**4,3**
	Бассейны рек Восточно-Сибирского моря восточнее Колымы	**19.02.00**	**11,375**	**0,1428**	**1,3**
	Бассейны рек Чукотского моря	**19.03.00**	**20,153**	**0,1005**	**0,5**
	Бассейны рек Берингова моря (от Чукотки до Анадыря)	**19.04.00**	**26,090**	**1,8928**	**7,3**
	Анадырь	**19.05.00**	**43,193**	**0,854**	**2,0**
	Бассейны рек Берингова моря (южнее Анадыря)	**19.06.00**	**11,2630**	**1,4372**	**12,8**
	Камчатка	**19.07.00**	**517,5527**	**108,4179**	**20,9**
	Реки Камчатки бассейна Охотского моря (до Пенжины)	**19.08.00**	**23,8677**	**0,8532**	**3,6**
	Пенжина	**19.09.00**	**0,13**	**0,049**	**37,7**
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр. Сунтар-Хаята	**19.10.00**	**209,175**	**19,1920**	**9,2**

Окончание приложения 3

1	2	3	4	5	6
Всего по Анадыро-Колымскому округу			**1067,89640**	**141,7901**	**13,3**
20. Амурский	**Бассейны рек Охотского моря от хр. Сунтар-Хаята до Уды**	**20.01.00**	**20,3**	**0,136**	**0,7**
	Уда	**20.02.00**			
	Амур (российская часть бассейна)	**20.03.00**	**3129,38392**	**182,56470**	**5,8**
	Амур от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи (российская часть бассейна)	20.03.03	28,1182	2,3017	8,2
	Зея	20.03.04	652,4830	61,3197	9,4
	Бурея	20.03.05	115,810	13,1633	11,4
	Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна)	20.03.06	712,36970	43,9138	6,2
	Уссури (российская часть бассейна)	20.03.07	769,2599	15,5906	2,0
	Амгунь	20.03.08	2,070	0,8704	42,0
	Амур от впадения Уссури до устья	20.03.09	849,27312	45,4052	5,3
	Бассейны рек Японского моря	**20.04.00**	**778,3944**	**70,5144**	**9,1**
	Бассейны рек о. Сахалин	**20.05.00**	**399,188**	**96,5756**	**24,2**
Всего по Амурскому округу			**4327,26632**	**349,7907**	**8,1**
Итого по ДВФО			**6050,33182**	**572,7898**	**9,5**