Федеральное агентство по недропользованию
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»
ФИЛИАЛ “ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ НЕДР”

УДК 556.382/388(571.62)

Экз

Государственный мониторинг состояния недр

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр на территории Дальневосточного федерального округа за 2015 год

Выпуск 15

г. Хабаровск, 2016 г.

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории Дальневосточного федерального округа за 2015 год **“**ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ НЕДР”; Под редакцией к.г.-м.н. С.А. Козлова – Хабаровск, 2016 – 346 стр.

Информационный бюллетень подготовлен в рамках исполнения государственного задания № 049-00028-16 от 11.03.2016, выданного Федеральным агентством по недропользованию. 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

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
I.ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	8
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями	9
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод	46
1.3. Состояние подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в естественных условиях и под воздействием хозяйственной деятельности	106
1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Дальневосточного федерального округа	147
II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	279
2.1. Общие сведения	281
2.2. Развитие экзогенных геологических процессов и их воздействие на населенные пункты и хозяйственные объекты	291
2.3. Прогноз экзогенных геологических процессов	295
III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН	320
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	328
ПРИЛОЖЕНИЯ	346

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Приложение 1.	Прогнозные ресурсы, запасы и использование питьевых и технических подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в 2014 году
Приложение 2.	Прогнозные ресурсы, запасы, добыча и использование подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2015 года)
Приложение 3.	Прогнозные ресурсы, запасы, добыча и извлечение подземных вод по гидрогеологическим структурам Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2015 г.)
Приложение 4.	Извлечение подземных вод по административным районам Хабаровского края в 2014 году
Приложение 5.	Извлечение подземных вод по гидрогеологическим структурам Дальневосточного федерального округа в 2014 году
Приложение 6.	Закачка природных и сточных вод в водоносные горизонты на территории Дальневосточного федерального округа в 2014 году
Приложение 7.	Закачка природных и сточных вод в водоносные горизонты по гидрогеологическим структурам Дальневосточного федерального округа в 2014 году
Приложение 8.	Запасы, добыча и использование минеральных подземных вод по гидрогеологическим структурам Дальневосточного федерального округа

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

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

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 исполнения государственного задания № 049-00028-16 от 11.03.2016, выданного Федеральным агентством по недропользованию, и предназначен для принятия управленческих решений в области недропользования.

При составлении бюллетеня учтены рекомендации Федерального Центра ГМСН по результатам совещания в филиале «Дальневосточный региональный центр ГМСН» ФГУГП «Гидроспецгеология» в июне 2010 года и совещаний в ФГУГП «Гидроспецгеология» в феврале 2008 года, апреле 2009 года, феврале - марте 2013 года, апреле 2014года, и в ФГБУ «Гидроспецгеология» в апреле 2016 года.

Бюллетень является документом официальной отчетности в рамках функционирующей системы государственного мониторинга состояния недр, информация, приведенная в бюллетене, может быть опубликована только по согласованию с Федеральным агентством по недропользованию.

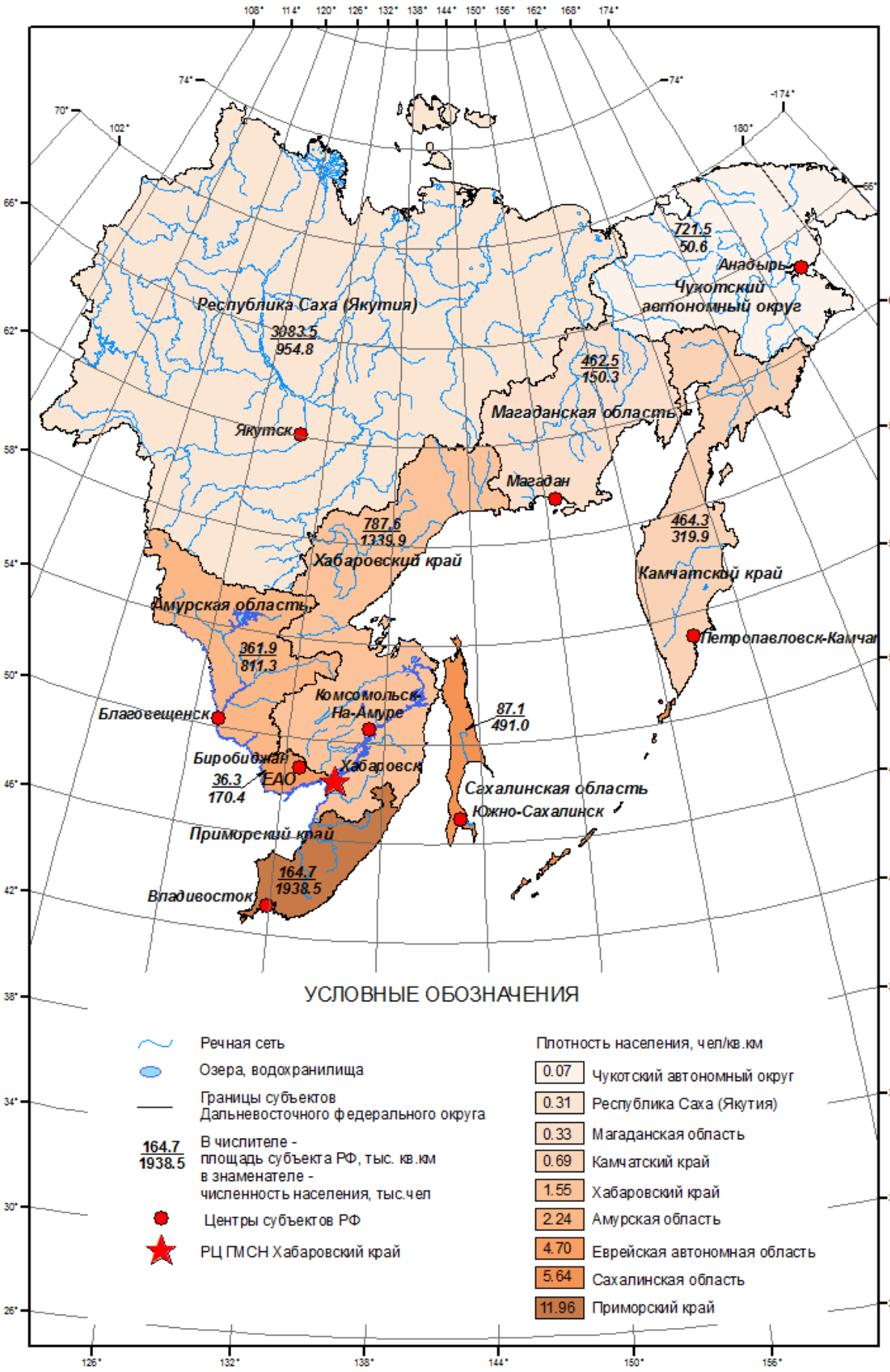


Рис. 1 Схема административно-территориального деления
Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2016 г.)

I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

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

В северной части территории региона - в республике САХА (Якутия), Магаданской области, Чукотском АО, а также на севере Амурской области, Хабаровского и Камчатского края 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). Надмерзлотные воды в зоне таликов под влиянием переноса тепла реками и озерами зимой обычно не промерзают и имеют постоянный сток. Они пресные, широко используются для водоснабжения. Межмерзлотные воды содержатся внутри толщи многолетней (зона прерывистых и сквозных таликов). Межмерзлотные воды в жидкой фазе обычно напорны. Распространены они не повсеместно и залегают в пределах таликов преимущественно в долинах рек. Постоянная циркуляция, зачастую повышенная минерализация, предохраняет их от замерзания. Запасы межмерзлотных вод непостоянны и при эксплуатации к концу зимы значительно сокращаются (Республика САХА (Якутия)).

Подмерзлотные воды циркулируют ниже многолетнемерзлотной толщи, как правило, тоже напорны, величина напора над кровлей нередко достигает нескольких сотен метров. Запасы подмерзлотных вод значительны, водообильность высокая, особенно для карстовых подмерзлотных вод, минерализация достаточно изменчива (от пресных до рассолов).

1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательной сетью

1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод

Объектами мониторинга подземных вод в соответствии с Водным кодексом Российской Федерации (ст. 1п.4, ст.5 п.5) и Законом о недрах являются:

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

Гидрогеологические структуры на территории Дальневосточного федерального округа (как объекты изучения подземных вод и последующего обобщения), выделены при тематическом районировании. Карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации масштаба 1:2 500 000, являющаяся итогом этой работы, рекомендована для использования при ведении государственного мониторинга состояния недр на региональном и территориальном уровнях (Протокол Федерального агентства по недропользованию от 07.02.2012 №18/83-пр).

В течение продолжительного времени на территории субъектов Дальневосточного федерального округа при осуществлении работ по ГМСН использовались изданные гидрогеологические карты разных лет издания масштаба 1:200 000 - 1:500 000, а гидрогеологические подразделения в информационной регламентной продукции, в том числе, и в настоящем «Информационном бюллетене» (водоносные горизонты, комплексы, зоны) именовались в соответствии со старой, традиционно используемой на территории схемой гидрогеологической стратификации. В течение 2012-2013гг., по территории Дальневосточного федерального округа для обеспечения информационного единства, осуществлялось составление корреляционных таблиц действующих и унифицированной схем гидрогеологической стратификации в соответствии с утвержденной Роснедра «Картой гидрогеологического районирования территории

Российской Федерации». Составление корреляционных таблиц с объектами гидрогеологической стратификации завершилось в 2013 году, но корреляционные схемы не были приняты Федеральным центром ГМСН и до 2016 года так и не рекомендованы к использованию. В настоящем «Информационном бюллетене» в режиме апробации по территории субъектов Федерального округа в таблицах, а также на схематических картах, иллюстрирующих текст, используется унифицированная схема стратиграфических подразделений. В отдельных случаях используются действующие схемы гидрогеологической стратификации.

Длительными мониторинговыми наблюдениями за подземными водами в пределах Дальневосточного федерального округа с начала оборудования **государственной** наблюдательной сети было охвачено около 60 водоносных горизонтов (комплексов), - стратиграфических подразделений, ранее выделяемых на территории Дальневосточного округа при ведении ГМСН. **Локальным (объектным)** мониторингом на действующих водозаборах отслеживались характеристики более 80 водоносных горизонтов и комплексов. В результате глобализации стратиграфических подразделений в рамках подготовки корреляционных схем, количество стратиграфических подразделений значительно сократилось.

Месторождения подземных вод, как объекты мониторинга, учтены в системе ГМСН в соответствии с «Методическими рекомендациями по обеспечению учета ресурсной базы подземных вод с применением Классификатора названий месторождений и участков месторождений», утверждённых Приказом Федерального агентства по недропользованию от 29.10.2010г. № 1274. Состояние и изменение запасов месторождений подземных вод в системе ГМСН отслеживается с использованием сведений Фонда геологической информации (Книга «Эксплуатационные запасы подземных вод , прошедшие государственную экспертизу…»), по состоянию на конкретный год издания. В настоящем «Информационном бюллетене…» использованы сведения Книги VIII (Дальневосточный федеральный округ, М., 2011).

Обширная территория Дальневосточного федерального округа слабо населена в северной и центральной части, поэтому большая часть гидрогеологических структур не охвачена мониторинговыми наблюдениями. Дискретные характеристики объектов мониторинга (бассейнов подземных вод,

водоносных горизонтов и комплексов, зоны месторождений подземных вод, участков недр, эксплуатируемых водозаборами), накапливаются в системе мониторинга при периодическом обследовании водозаборов, участков и потенциальных источников загрязнения подземных вод, аналитической обработке статистической отчётности по формам № 2-ТП (водхоз), № 4-ЛС, а также отчётности недропользователей, осуществляемой в рамках лицензионных условий и иной геологической и изыскательской документации разных лет. Наблюдаемые параметры объектов мониторинга подземных вод – режим уровней, температурный и гидрохимический режим, а также ресурсная составляющая.

Специально оборудованная наблюдательная сеть локального (объектного) уровня существует, как правило, только на крупных водозаборах, в городах или крупных посёлках городского типа. Наблюдения ведутся, в основном, за водоотбором в эксплуатационных скважинах. В качестве наблюдательных скважин используются преимущественно резервные, или выведенные из эксплуатации. Динамический уровень фиксируется в незначительном количестве эксплуатационных скважин, но не в постоянном режиме, а лишь изредка. Гидрохимические исследования отбираемой подземной воды на предприятиях производятся в соответствии с графиком производственного экологического (санитарного) контроля, или с условиями, определёнными лицензионным соглашением.

Мониторинг участков недр, эксплуатируемых водозаборами, в системе ГМСН заключается в сборе и обобщении информации статистической отчётности по форме № 4-ЛС, обобщённой отчётности по форме № 2-ТП (водхоз), результатов отчётности недропользователей, определённых графиками производственного контроля. На основании этих данных, а также результатов собственных наблюдений и обследований, проводимых подразделениями ГМСН, оценивается состояние недр на участках недропользования. Обработка, анализ и обобщение информации завершается оценкой и прогнозом изменений состояния геологической среды по объектам мониторинга, техногенным объектам, административно-территориальным единицам, Дальневосточному округу в целом.

1.1.2. Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательной сетью

Информационной основой настоящего раздела является Реестр наблюдательной сети мониторинга подземных вод Дальневосточного федерального округа, включающий данные о состоянии государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС), локальной (объектной) и территориальной наблюдательных сетей.

По характеру решаемых задач и особенностям финансирования наблюдательная сеть делится на опорную наблюдательную сеть (ГОНС), территориальную (ТНС) и локальную наблюдательную сеть (ЛНС), на которой изучаются закономерности формирования естественного и нарушенного гидродинамического режима подземных вод в региональном плане под влиянием природных и техногенных факторов. Наблюдательная сеть территориального уровня существует лишь на территории Республики САХА (Якутия), задачами которой являются оценка и прогнозирование гидрогеологической обстановки в зонах эксплуатируемых на территории месторождений подземных вод с целью регулирования водоотбора и контроля изменения качества подземных вод. Локальная наблюдательная сеть, принадлежащая недропользователям или предприятиям, деятельность которых оказывает или может оказывать негативное влияние на состояние недр, прилегающие объекты и территории, состоит из наблюдательных пунктов, расположенных в пределах конкретных объектов и смежных с ними территорий. Подавляющее большинство предприятий на территории Дальневосточного округа не ведут наблюдений за изменением гидродинамического и гидрохимического состояния продуктивных водоносных горизонтов, или формально осуществляют наблюдения в ограниченных объёмах.

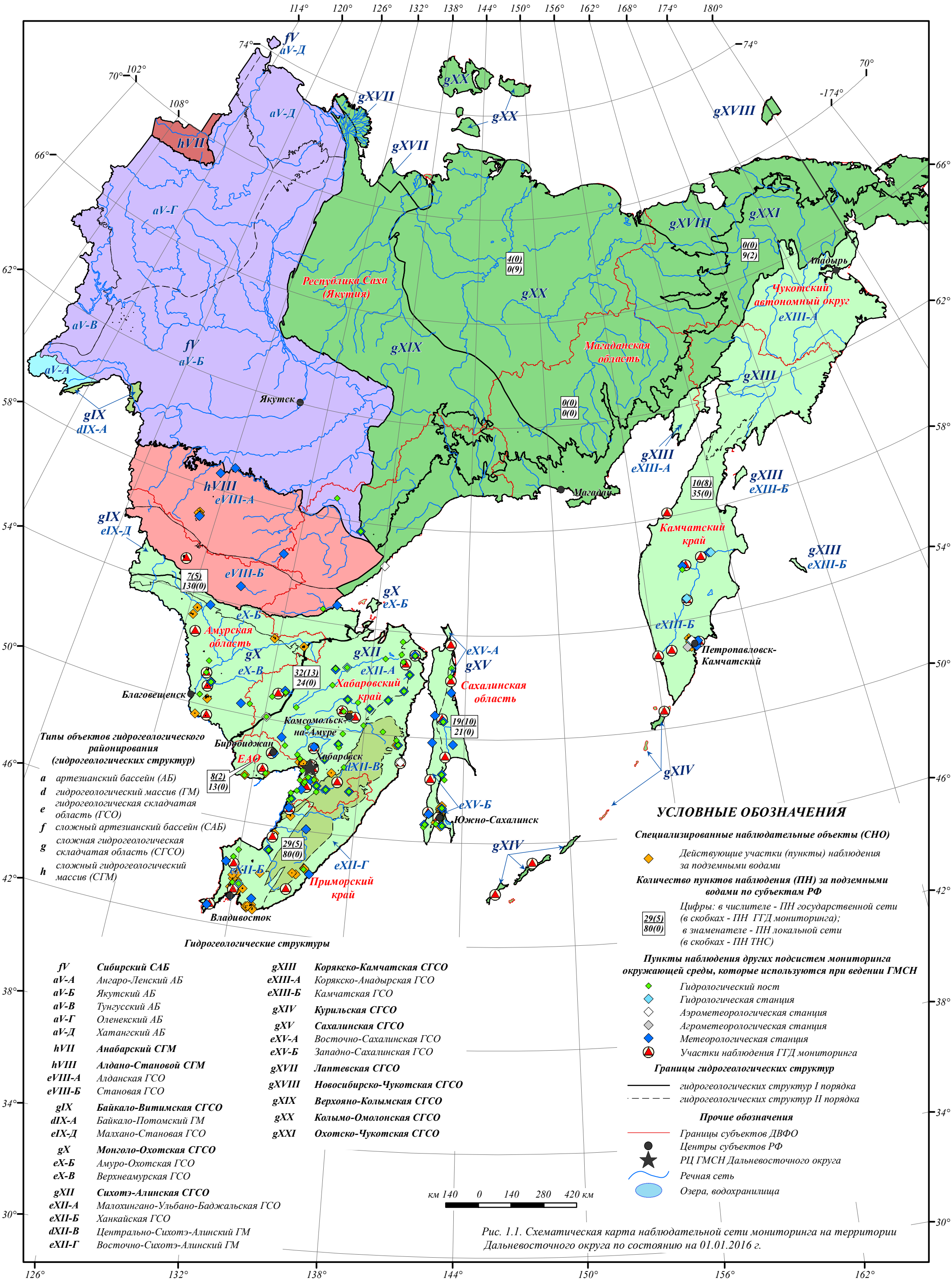
В таблице 1.1 и на рисунке1.1. приведена информация о составе и структуре наблюдательной сети за подземными водами. Преобладающая часть наблюдательной сети сосредоточена в южной части территории Дальневосточного округа, в том числе, на двух наблюдательных полигонах – Комсомольском, и Хабаровском (Рис.1.2-1.3), где проводится комплексное изучение состояния подземных вод, в том числе, на участках их загрязнения.

Таблица 1.1.

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории федерального округа РФ (по состоянию на 01.01.2015г.)

Субъекты РФ	Количество действующих наблюдательных пунктов						Количество действующих самостоятельных СНО						
	Всего	в том числе, по типам					Всего	в том числе, по типам					
		Естественный	Нарушенный	ГОНС*	ЛНС (ОНС)	ТНС		Полигоны	Наблюдательные участки (площадки)	Одиночные наблюдательные объекты	Балансовые площадки	Наблюдательные створы	Ярусные кусты
Республика Саха (Якутия)	13	7	6	4		9	3	0	3	4	0	0	0
Приморский край	115	24	91	35	80	0	30	0	8	14	0	9	1
Хабаровский край	144	46	98	122	22	0	13	2	27	12	0	15	4
Амурская область	145	13	132	15	130	0	25	0	20	2	0	1	3
Магаданская область	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Камчатский край	53	19	34	18	35	0	13	0	4	9	0	0	0
Сахалинская область	51	20	31	30	21	0	22	0	22	2	0	2	2
Еврейская автономная область	23	8	15	10	13	0	9	0	7	2		4	4
Чукотский автономный округ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Всего по федеральному округу	544	137	407	234	301	9	115	2	91	45	0	31	14

ГОНС* с учётом пунктов ГГД-мониторинга



Типы объектов гидрогеологического районирования (гидрогеологических структур)

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

Гидрогеологические структуры

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

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Специализированные наблюдательные объекты (СНО)

Действующие участки (пункты) наблюдения за подземными водами

Количество пунктов наблюдения (ПН) за подземными водами по субъектам РФ

29(5) 80(0) — Цифры: в числителе - ПН государственной сети (в скобках - ПН ГГД мониторинга); в знаменателе - ПН локальной сети (в скобках - ПН ТНС)

Пункты наблюдения других подсистем мониторинга окружающей среды, которые используются при ведении ГМСН

- Гидрологический пост
- Гидрологическая станция
- Аэрометеорологическая станция
- Агрометеорологическая станция
- Метеорологическая станция
- Участки наблюдения ГГД мониторинга

Границы гидрогеологических структур

- гидрогеологических структур I порядка
- гидрогеологических структур II порядка

Прочие обозначения

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

Рис. 1.1. Схематическая карта наблюдательной сети мониторинга на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2016 г.

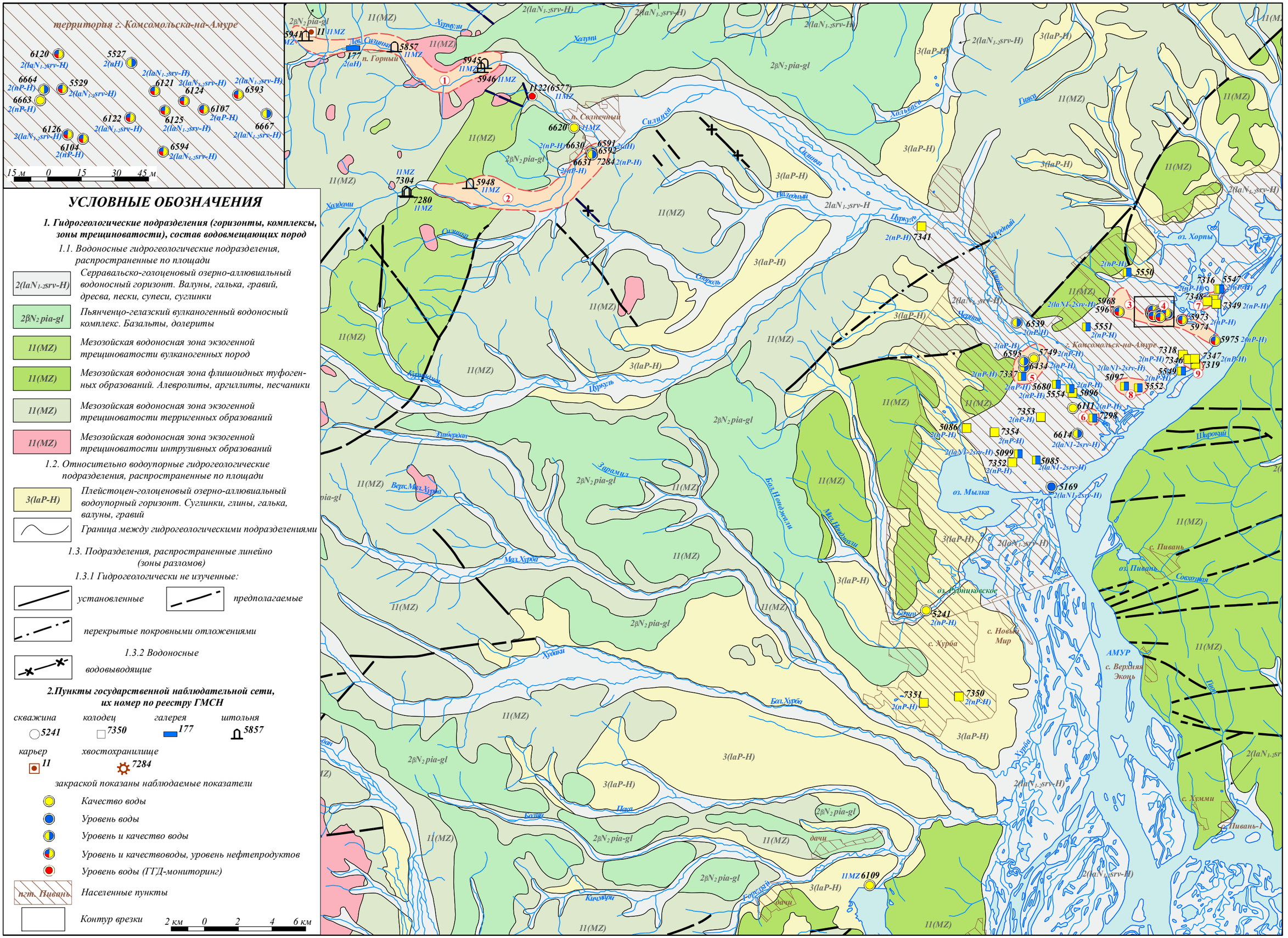


Рис. 1.2 Схема расположения наблюдательной государственной сети за подземными водами на Комсомольском наблюдательном полигоне

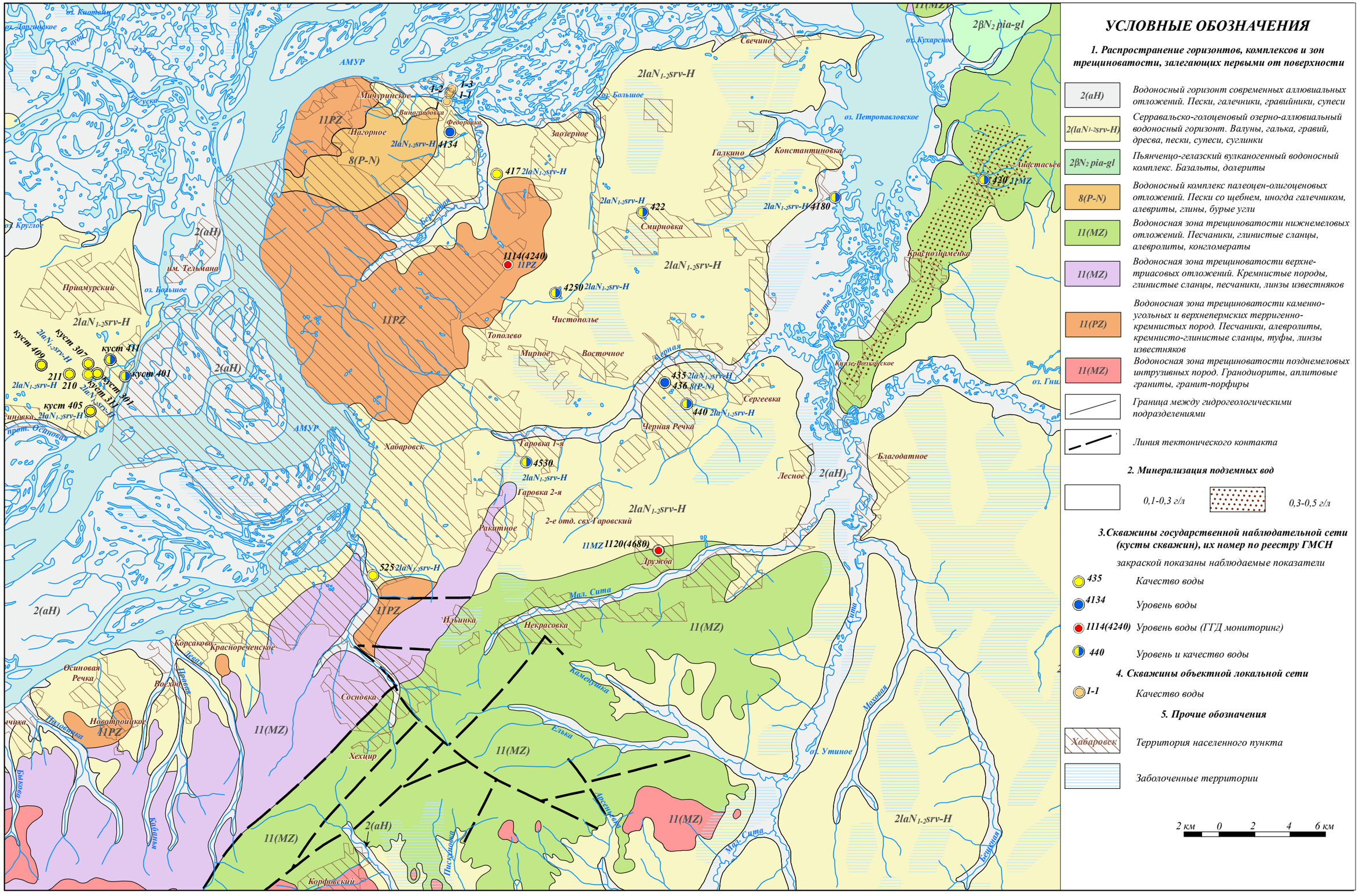


Рис. 1.3. Схема расположения наблюдательной сети мониторинга за подземными водами на Хабаровском наблюдательном полигоне на 01.01.2016 г.

1.1.3. Техногенная нагрузка на подземные воды

Основная техногенная нагрузка на подземные воды в пределах территории Дальневосточного Федерального округа приурочена к крупным городским агломерациям и отдельным населенным пунктам, где геологическая среда подвержена долговременному, комплексному воздействию в результате деятельности различных промышленных, вспомогательных сельскохозяйственных, транспортных и коммунальных объектов. По официальной статистической информации 2013 года на территории региона учтено 25 химически опасных городов, 288 химически опасных объектов, а также размещено 125 взрывоопасных, 166 пожароопасных, 388 взрыво-пожароопасных объектов. По территории региона проходят 2 газопровода общей протяженностью 1061 км, 2 нефтепровода общей протяженностью 639 км, 3 продуктопровода общей протяженностью 233 км. Обновлённой по состоянию на 2015 год информации по вышеозначенным позициям в открытом доступе нет.

Значительная техногенная нагрузка имеет место на участках утилизации промышленных и бытовых отходов, а также различной хозяйственной деятельности, приводящей к загрязнению подземных вод. В Таблице 1.2 приведена информация Росстата по состоянию на 2013год. Открытых к доступу сведений по компонентам техногенной нагрузки субъектов ДВФО за отчётный 2015 год нет, за исключением сведений о посевных площадях.

Таблица 1.2

Виды техногенной нагрузки, источники воздействия на подземные воды и их основные характеристики по субъектам Дальневосточного округа

Субъекты ДВФО	Образование отходов производства и потребления (млн. т)	Объём размещения отходов (млн. т)	Посевная площадь сельскохозяйственных культур (тыс. га)	Внесение минеральных удобрений (кг/га)	Использование пестицидов (кг/га)
Республика САХА	269,382	288,232	45,1	25,257	0,246
Приморский край	41,136	36,961	423,9	62,282	5,41
Хабаровский край	85,74	92,941	83,8	39,69	1,57
Камчатский край	0,521	0,81	21,2	47,084	6,566
Магаданская область	11,873	5,746	5,7	58,0	6,176
Амурская область	3,144	2,918	1059,2	28,39	3,731
Сахалинская область	23,432	1,852	26,6	52,202	5,65
Еврейская автономная область	0,18	0,083	122,2	45,215	0,29
Чукотский АО	4,879	4,918			
Итого	440,287	434,461	1787,7	300,12	29,639

Воздействие на подземные воды происходит и на участках их эксплуатации

групповыми водозаборами, одиночными скважинами и индивидуальными каптажными сооружениями, а также на площадях разработки месторождений полезных ископаемых (шахтный и карьерный водоотлив, закачка отработанных вод в водоносные горизонты). В настоящем разделе приводится краткая характеристика техногенной нагрузки на подземные воды по субъектам ДВФО.

Республика Саха (Якутия)

На территории Республики Саха (Якутия) имеется 676 населенных пунктов, в т.ч. 14 городов, 61 поселок городского типа, 601 сельский населенный пункт. Основные отрасли промышленности в Республике Саха (Якутия) это: цветная металлургия, угольная промышленность, производство строительных материалов, лесная и деревообрабатывающая промышленность, машиноремонт, легкая и пищевая промышленность.

Территория республики Саха (Якутия), находясь в зоне развития островной и сплошной многолетней мерзлоты, по уровню воздействия на подземные воды техногенных факторов находится в несколько более выгодном положении, чем другие субъекты Дальневосточного округа: угроза техногенного воздействия на подмерзлотные воды с поверхности ничтожно мала. В алмазоносных районах добыча алмазов ведется карьерным способом с использованием дренажных систем с целью понижения уровня подмерзлотных вод, представленных рассолами с минерализацией от 30 до 400 г/л и содержащих в промышленных концентрациях токсичные элементы: бериллий, фтор, бром, стронций, литий, рубидий, цезий. Дренажные рассолы сбрасываются в накопители и через систему нагнетательных скважин в подмерзлотные водоносные горизонты в зоне разломов. Добыча золота ориентирована на кучное выщелачивание, при котором используются цианиды.

В Южной Якутии действует Нерюнгринский угольный разрез, мощностью до 14 млн. тонн угля в год, работают предприятия энергообеспечения - Нерюнгринская ГРЭС, Чульманская ТЭЦ.

В Центральной Якутии разрабатываются нефтяные, газовые месторождения и месторождения строительных материалов. Воздействие на подземные воды подозерных, подаласных таликов и межмерзлотные воды происходит в пределах населенных пунктов (загрязнения сточными водами). Подмерзлотные воды

надежно защищены от техногенного загрязнения толщей многолетнемерзлых пород, мощность которой изменяется от 170 до 650 и более метров.

Западная Якутия также является развитым регионом республики. На ее территории разрабатываются алмазные, нефтяные и газовые месторождения, строится нефтеперерабатывающий комбинат. Характерной для территории особенностью техногенного и природного воздействия на геологическую среду является эксплуатация карьеров трубки «Мир», «Удачная» и др., которая сопровождается значительным нарушением естественного гидродинамического режима подземных вод палеозойского водоносного комплекса. Существует также проблема затопления водозаборов подземных вод в Ленском районе в период наводнения. Последствия техногенного воздействия на подземные воды в Западной Якутии практически не изучены.

Из 35 административных муниципальных образований республики подземные воды эксплуатируются только в 16. Добыча подземных вод на территории Республики САХА (Якутия) составляла в 2014г. 136,178 тыс. $м^3$/сут. Снижение уровня подземных вод на территории республики наблюдается в районе г. Якутска, где отмечается сработка упругих запасов подземных вод, используемых предприятиями для технических целей. Периодически фиксируется ухудшение качества вод в связи с подтягиванием солоноватых вод на отдельных водозаборах г. Ленска. На застроенных площадях происходит протаивание ледяных линз и развиваются процессы заболачивания. без очистки или недостаточно очищенные стоки в объёме более 92 млн.тонн в год сбрасываются на рельеф или в водные объекты.

Приморский край

Приморский край – наиболее населённый субъект Дальневосточного федерального округа. По степени техногенного воздействия на состояние недр и подземные воды, территорию Приморского края можно условно разделить на три района.

К первому району относятся практически неосвоенные участки лесных массивов горной системы Сихотэ-Алинь, (до 20% площади края), какие-либо виды хозяйственной деятельности, оказывающие негативное влияние на природную среду, здесь отсутствуют.

Ко второму району относятся площади предгорий и отрогов горных систем, занятых лесными массивами, частично освоенные, малонаселенные, что составляет до 15-20% общей территории края. Техногенная нагрузка на геологическую среду, включая подземные воды, связана с небольшими населенными пунктами, территориями бывших и действующих лесозаготовок.

К третьему району относится юго-западная и центральная часть края, наиболее обжитая и освоенная территория, несущая основную техногенную нагрузку. На этой территории, занимающей 65 % площади края, размещается большая часть населенных пунктов, в которых проживает до 90 % населения. Основными составляющими техногенной нагрузки на этой территории являются:

- эксплуатация подземных вод на участках водозаборов для хозяйственно-бытового и технического водоснабжения, добыча минеральных вод;
- извлечение подземных и шахтных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых;
- влияние городских и промышленных агломераций;
- подпор подземных вод в зонах влияния водохранилищ;
- влияние сельскохозяйственных мероприятий.

В отчетном году объем добычи (извлечения) подземных вод групповыми и одиночными скважинными водозаборами, шахтными колодцами и галерейными водозаборами составил 222,947 тыс. $м^3$/сут. Истощения запасов подземных вод в процессе эксплуатации водозаборов не происходит, практически все они работают в стабильном режиме.

Как правило, в процессе эксплуатации водозаборов химический состав добываемых вод не меняется. Исключение составляют одиночные скважинные водозаборы, расположенные в прибрежной зоне. При работе таких водозаборов за счет подтягивания морских вод происходит увеличение минерализации (до 20 ПДК), общей жесткости (до 10 ПДК), бора (до 5 ПДК), брома (до 2 ПДК). В 2011-2014 г.г. на водозаборных скважинах, эксплуатирующихся в г. Находка, отмечалось повышенное содержание бора (2 ПДК), увеличение минерализации (до 1,2 ПДК) и общей жесткости (до 1,5 ПДК). В 2015 г., как и в предшествующем, на этих водозаборах зафиксированы повышенные показатели (минерализация до1,2 ПДК, жесткость до 1,9 ПДК, хлоридов (1,5 ПДК). Истощение ресурсов подземных вод происходит на площадях отработки твердых полезных ископаемых (законтурное осушение, шахтный, рудничный водоотлив) и на промплощадках, размещенных в пределах подтопляемых территорий (водопонизительный дренаж). В отчетном году 12 горнодобывающих

предприятий проводили централизованный водоотлив подземных вод из шахт, карьеров, разрезов и рудников. Объем водоотлива водопонизительными системами составил 76,47 тыс. $м^3$/сут. (чуть более 1 % от величины ресурсов подземных вод, сосредоточенных на территории Приморского края). В зоне влияния существующих горнодобывающих предприятий водозаборы по добыче подземных вод, а также месторождения подземных вод отсутствуют.

Наиболее опасными объектами техногенного воздействия на подземные воды на территории края являются зоны отработки ликвидируемых угольных шахт и разрезов. Ликвидация угольных предприятий путем затопления началась в середине 90-х годов в связи с их нерентабельностью и продолжается до настоящего времени. За этот период затоплено 17 шахт и 3 угольных разреза. На всех ликвидируемых предприятиях с начала их затопления до 2005 года проводился горно-экологический мониторинг с целью оценки последствий ликвидации на окружающую среду, в том числе, на состояние подземных и поверхностных вод, в результате которого выявлено, что изливающиеся на поверхность шахтные воды отличаются некондиционным качеством: в них присутствуют бериллий, кадмий, свинец, алюминий, фтор в концентрациях до 10 ПДК, а так же железо и марганец – до 100 ПДК. Характерны также высокие концентрации сульфатов, азота аммонийного, АПАВ (до 10 ПДК), повышенная минерализация (>1 г/л). Загрязнение подземных вод фиксировалось, в первую очередь, на объектах нецентрализованного водоснабжения (колодцы, неглубокие скважины). В рамках государственного мониторинга в 2013 и 2015 годах проводились специальные гидрогеологические обследования территории горных отводов затопленных шахт, расположенных в Партизанском городском округе (шахты Авангард, Углекаменская и Северная). При обследовании опробовались колодцы, в которых ещё в 2005 г. были обнаружены максимальные концентрации загрязняющих веществ. Результаты опробования подтвердили наличие загрязнения подземных вод четвертичных аллювиальных отложений в пределах горных. Во всех колодцах содержание загрязняющих компонентов практически не изменилось по сравнению с результатами опробования 2005 года. Кроме компонентов природных некондиций (марганец до 11 ПДК, железо до 14 ПДК), в воде выявлен натрий (до 2 ПДК), повышена минерализация (до 2 ПДК). В 2015 году проведено обследование двух ликвидированных шахт на территории Октябрьского района (шахты № 4 и

Ильичевская). При опробовании скважин, колодцев и поверхностных водотоков, расположенных на обследованной территории, загрязнение подземных и поверхностных вод шахтными водами не выявлено.

Таким образом, устойчивость очагов загрязнения подземных и поверхностных вод на разных участках зон затопления горных выработок различна. Тем не менее, в зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод, расположен ряд водозаборов, которые эксплуатируются для централизованного водоснабжения г. Партизанска, пгт. Липовцы, Смоляниново и других населенных пунктов. Для таких водозаборов существует реальная возможность подтягивания загрязненных шахтных вод, хотя при проведении объектного гидрохимического мониторинга недропользователями не выявлено.

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

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

В период с 1981 г. по 2007 г. в зоне влияния водохранилища проводились наблюдения за режимом подземных вод по сети скважин, пробуренных в долине р. Артемовки и на склоновой поверхности. Скважины были оборудованы на водоносный горизонт современных-верхнечетвертичных аллювиальных отложений и на водоносную зону вулканогенно-осадочных верхнепермских отложений. По результатам режимных наблюдений искусственный подпор подземных вод вулканогенно-осадочных верхнепермских отложений наблюдался на расстоянии 750 м от плотины в нижнем бьефе. За последние 10 лет наблюдений подъем уровней составил 0,6 м (от отметки + 0,42 м до +1,0 м). В результате заполнения Артемовского водохранилища также произошел подъем уровней подземных вод

вулканогенно-осадочных верхнепермских отложений, слагающих левый берег водохранилища. Подпор наблюдается в полосе шириной 70-80 м от уреза воды. С удалением от водохранилища величина подпора быстро уменьшается, на расстоянии 100 м влияние водохранилища на гидродинамический режим подземных вод не сказывается.

В Приморском крае техногенное воздействие на подземные воды в зонах городских и промышленных агломераций заключается, в основном, в изменении качественного состава подземных вод. Основными источниками загрязнения подземных вод, как и практически во всех субъектах Дальневосточного округа, являются свалки бытовых и промышленных отходов, накопители сточных вод, очистные сооружения, объекты хранения нефтепродуктов. В отчетном году в крае общий объем образования отходов составил 40, 7 млн. т., из них большую часть составляют отходы IV-V класса опасности (неопасные вскрышные породы, золошлаковые отходы, шламы).

Полигонами по утилизации отходов в крае обеспечены только 11 муниципальных образований из 34 и зарегистрировано 89 санкционированных и 106 несанкционированных свалок общей площадью 300 га, 63 отвала вскрышных и вмещающих пород, 17 хвостохранилищ (396 га) и 7 крупных золоотвалов. Общая площадь отвалов, терриконов и шлакозолоотвалов составляет 7967 га.

На территории края 230 водопользователей имеют 400 организованных выпусков сточных вод в поверхностные водные объекты или на рельеф. В 2015 г. в поверхностные водные объекты сброшено 406,25 млн. $м^3$ сточных вод. Основной объем сточных вод – 243,16 млн. $м^3$ сбрасывается в поверхностные водотоки без очистки или недостаточно очищенными.

Сельскохозяйственные объекты (животноводческие фермы, птицефабрики) являются источником концентрированного поступления на поверхность органических веществ, соединений азота, хлора, калия, фенолов, фосфатов и микроэлементов кормовых добавок. Источники загрязнения зоны аэрации относятся к 3 и 4 классам опасности и являются потенциальными источниками загрязнения подземных вод. Сельхозугодья на территории края занимают 2810,4 тыс. га (17 % общей площади). В их пределах происходит очаговое загрязнение верхней части зоны аэрации пестицидами хлорорганического состава, относящихся к 4 классу опасности. К зоне массовой пестицидной нагрузки относится

Приханкайская низменность, где сконцентрирован основной объём производства риса, площадь посевов составляет 25,8 тыс. га. Выращивание риса связано с применением хлорорганических ядохимикатов, период полураспада которых составляет от 30 до 50 лет. В современных условиях хозяйствования технология применения ядохимикатов как правило, не соблюдается (во всех рисоводческих хозяйствах выращиванием риса занимаются, в основном, граждане КНР). Бесконтрольное применение ядохимикатов ведет к загрязнению почв, поверхностных и подземных вод. В 2010 году на рисовых полях в Черниговском и Ханкайском районах в пробах почв уже были обнаружены пестициды и агрохимикаты, применение которых на территории России запрещено. Как правило, мелиоративные системы, использующиеся при выращивании риса, располагаются в долинах рек, где аллювиальные четвертичные отложения не защищены от поверхностного загрязнения.

Учитывая гидрогеологические особенности территории (повсеместное распространение водоносных горизонтов кайнозойских осадочных отложений, слабую защищенность подземных вод от поверхностного загрязнения и тесную гидравлическую связь между подземными и поверхностными водами), существует реальная возможность площадного загрязнения подземных вод ядохимикатами. В зону потенциального загрязнения попадают водозаборы с.с. Жариково, Вадимовка, Мельгуновка, Камень-Рыболов, Хороль, Сиваковка и других населенных пунктов.

Виды техногенной нагрузки и источники воздействия на подземные воды по состоянию на 2015 год приведены в таблице 1.3.

Хабаровский край

Основными отраслями промышленности Хабаровского края с населением 1339,912 тыс. чел., определяющими (по объёму производства) техногенное воздействие на компоненты природной среды и подземные воды, в том числе, являются топливно-энергетический комплекс (25,7 %), машиностроительный комплекс (около 21 %), добыча полезных ископаемых (13 %), производство пищевых продуктов (около 10 %), металлургическое производство (9,8%), нефтепереработка (9,7 %).

Воздействие промышленных объектов на подземные воды концентрируется в крупных городских агломерациях и отдельных населенных пунктах центральной и южной части края, где в 7 городах и посёлках городского типа сосредоточено

более 90% населения. На этой территории в основном и осуществляется деятельность промышленных, сельскохозяйственных и транспортных предприятий, объектов коммунального хозяйства. Здесь располагаются объекты теплоэнергоснабжения, работающие на угле, мазуте и газе (эксплуатируются около 500 котельных и муниципальных электростанций) функционирует около 30 химически опасных объектов, в производственной деятельности которых используются вредные вещества. Металлообрабатывающие, машиностроительные, деревообрабатывающие предприятия, продуктопроводы, заводы производящие строительные материалы, бытовую технику; предприятия пищевой и легкой промышленности и др., также вносят свой «вклад» в части воздействия на компоненты природной среды. Обобщённые официальные данные по основным видам техногенной нагрузки приведены в Таблице 1.4.

Таблица 1.3

Виды техногенной нагрузки, источники воздействия на подземные воды и их основные характеристики
Приморский край

№№ п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер и объемы воздействия техногенной нагрузки		
		название	количе-ство	показатели	единица измерения	величина
1	Добыча подземных вод	Водозаборы	517	Добыча подземных вод	тыс. $м^3$/сут	146,4768
2	Извлечение подземных вод и шахтных вод на объектах разработки твердых полезных ископаемых	Шахты (рудники) Карьеры (разрезы) Терриконы Обогатительные фабрики	5 6 н.с. 4	Извлечение подземных вод Извлечение подземных вод Площадь Переработка полезных ископаемых	тыс. $м^3$/сут тыс. $м^3$/сут $км^2$ т/год	6,51 69,96 н.с. н.с.
3	Ликвидация угледобывающих предприятий	Ликвидированные шахты Ликвидированные разрезы	17 3	Площадь зоны подтопления	$км^2$	11,41 15
4	Подпор подземных вод в зонах влияния водохранилищ	Водохранилища	24	Протяженность береговой линии Площадь зоны подпора	км $км^2$	195 н.с.
5	Орошение сельскохозяйственных земель	Орошаемые массивы	н.с.	Общая площадь	га	89000
6	Влияние сельскохозяйственных мероприятий	Объекты сельскохозяйственного производства		Общая площадь сельскохозяйственных угодий Удобряемые площади: - площадь - объем вносимых удобрений. Животноводческие комплексы Птицефабрики Склады ядохимикатов Скотомогильники	тыс. га га т/год шт. шт. шт. шт.	2810,4 н.с. н.с. н.с. 4 нет сведений нет сведений
7	Влияние городских и промышленных агломераций	Города и крупные населенные пункты Промышленные объекты Крупные свалки бытовых и промышленных отходов Выпуски сточных вод	44 19 195 410	Инфраструктура городов и крупных населенных пунктов, в т.ч. численность населения. Инфраструктура промышленных объектов Объем поступающих отходов: Объем поступающих загрязненных сточных вод	млн. чел. тыс. т/год тыс. т/год млн.$м^3$/год	1,489 17204 817 290,41

Виды техногенной нагрузки на подземные воды, их основные характеристики
Хабаровский край

Таблица 1.4

Виды техногенного воздействия*	Годы						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Забор воды из водных объектов для использования, млн. куб. м	431,6	423,6	414,8	411,5	403,5	395,2	410,3
Сброс загрязненных сточных вод, млн. куб. м	192,6	191,1	187,7	175,5	177,9	167,3	171,2
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, тыс. тонн	114,4	117,2	112,7	114,8	114,3	103,3	115,8
Образовалось отходов производства и потребления, тыс. тонн	23792,6	39466,5	80686,2	82389,9	85739,9	103736,3	105673,3
Использование и обезвреживание отходов производства и потребления, тыс. тонн	14359,5	25969,7	36488,2	30545,2	65902,0	Нет сведений	66774,9

*По материалам официальных статистических публикаций Территориальных органов государственной статистики

В пределах селитебных площадей воздействию подвергаются основные водоносные подразделения подземных вод, эксплуатируемые групповыми водозаборами и одиночными скважинами для хозяйственно-питьевых и технических нужд. Так, в Хабаровском крае по официальной отчётности на 418-ти водозаборных сооружениях учтено 849 эксплуатационных скважин (7 скважин на минеральные воды), 14 галерей и 19 шахтных колодцев, за 2015 год было отобрано порядка 69,5 млн. $м^3$ (190,403 тыс.м3/сутки) подземных вод. Все водозаборы в 2015 году работали в устойчивом режиме, понижения уровней на участках эксплуатации, в основном, не превышали допустимых значений.

Официальная информация по шахтному водоотливу за 2015год получена только по Верхнебуреинскому району – 38,80 тыс. $м^3$/сут (ОАО «Ургалуголь) и Николаевскому району – 2,165 тыс. $м^3$/сут (ЗАО «Многовершинное»).

В пределах Хабаровского края расположены два крупных промышленных центра: г. Хабаровск - с площадью промышленной зоны приблизительно 150 $км^2$, при общей площади – 400 $км^2$, и город Комсомольск-на-Амуре, площадь промышленной зоны которого приблизительно составляет 100 $км^2$, при общей площади – 325 $км^2$.

Промышленная инфраструктура Хабаровска включает 10 отраслевых направлений, среди которых преобладают машиностроение и металлообработка. Химическая промышленность представлена нефтеперерабатывающим и химико-фармацевтическим заводами; промышленность строительной индустрии –

заводами железобетонных изделий, кирпичными и асфальтобетонными заводами, домостроительными комбинатами, заводами строительных материалов и изделий из пластмасс. Теплоэнергетическая отрасль представлена тремя теплоэлектростанциями. Всего в Хабаровске размещается более 100 промышленных предприятий и объединений.

Хабаровск – крупный транспортный узел Дальнего Востока, включающий 4 железнодорожных станции, локомотивное и два вагонных депо, два аэропорта, речной порт, а также автотранспортные предприятия, обеспечивающие внутригородские, пригородные и междугородние перевозки грузов и пассажиров. Обеспечение транспорта горюче-смазочными материалами осуществляется, как из крупных централизованных и ведомственных хранилищ нефтепродуктов, так и через систему небольших автозаправочных станций. В пригородной зоне Хабаровска функционируют предприятия агропромышленного комплекса, в структуре которого преобладают птицеводство, молочно-мясное животноводство и овощеводство.

Основной водоносный горизонт, использующийся для хозяйственно-питьевого водоснабжения, на территории г.Хабаровска и пригорода, является незащищённым от поверхностного загрязнения, а множество техногенных объектов воздействия могут являться потенциальными источниками загрязнения подземных вод.

Город Комсомольск-на-Амуре – первый по значимости промышленный центр Хабаровского края. В промышленной инфраструктуре города преобладающую роль играет черная металлургия, авиастроение, судостроение, металлообработка, машиностроение, нефтепереработка и теплоэнергетика, кроме того, на территории города функционировали предприятия химического, электротехнического, строительного профиля, легкой и пищевой промышленности, а также деревообрабатывающие, сельскохозяйственные предприятия и тепличные хозяйства. В пределах города расположены рекультивированные полигоны промышленных и твердых бытовых отходов, множество несанкционированных свалок, три золоотвала, а также несколько отстойников-накопителей.

Город Комсомольск-на-Амуре является наиболее изученным промышленным центром Дальнего Востока с точки зрения оценки техногенного воздействия промышленных предприятий на геологическую среду. На территории

города имеются достоверные данные о 36 участках техногенного загрязнения подземных вод с изученным составом загрязняющих компонентов.

Южная оконечность Хабаровского края в пределах долины Амура, совпадающая с Государственной границей, во-первых, является спорной территорией с КНР из-за начавшегося процесса переформирования русла у г. Хабаровска - перемещения фарватера внутрь Российской территории, обусловленного эндогенными факторами и экзогенными процессами, а во-вторых, является зоной возможного неблагоприятного воздействия на подземные воды в связи с неудовлетворительным экологическим состоянием р. Амур из-за периодического загрязнения реки выбросами промышленных предприятий Китая. Эксплуатационные скважины, расположенные в пределах долины Амура являются водозаборами инфильтрационного типа и могут подтягивать загрязнённые поверхностные воды р. Амур.

Камчатский край

Камчатский регион относится к территориям со слабо развитой промышленной, транспортной, и сельскохозяйственной инфраструктурой, поэтому влияние техногенных факторов на подземные воды минимально и имеет очаговый характер: это территории населённых пунктов, промышленных предприятий, агропромышленных объектов, разрабатываемые месторождения полезных ископаемых.

Основное воздействие на компоненты природной среды происходит в пределах городов Петропавловск-Камчатский и Елизово, Елизовского и Усть-Большерецкого районов, что обусловлено сосредоточением здесь основных промышленных предприятий и населения области.

Основные составляющие техногенного воздействия в порядке возрастания масштабов влияния следующие:

- добыча подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового а также технического водоснабжения;
- эксплуатация месторождений термальных вод и перегретого пара;
- производственно-бытовые стоки (при отсутствии очистных сооружений);
- санкционированные и несанкционированные свалки, участки стихийного сброса мусора;
- участки захоронения ядохимикатов;

- хранилища нефтепродуктов, автозаправочные станции, автотранспортные предприятия;
- карьерный и штольневый способ отработки коренных месторождений цветных и благородных металлов.

Самым значительным видом техногенной нагрузки на подземные воды в Камчатском крае по-прежнему является добыча их для использования в целях питьевого и технического водоснабжения, получения тепло- и электроэнергии, а также в бальнеологических целях. В частности, на площади Авачинского водозабора в результате его функционирования сформировалась обширная воронка депрессии с глубиной в центре до 11м, что, предположительно, способствует проникновению техногенного загрязнения в водоносный горизонт. Об этом свидетельствует периодическое присутствие нитрат-иона (реже нитрит-иона) в воде эксплуатационных скважин этого водозабора.

Отрицательно влияет на природную среду эксплуатация месторождений термальных вод и перегретого пара. Отработанные воды месторождений, в большинстве своем, сбрасываются в поверхностные водотоки и водоемы, что приводит к нарушению естественного режима поверхностных и подземных вод и появлению в них таких элементов как фтор, бор, мышьяк, литий в повышенных концентрациях. Поверхностный сброс сепарированных вод и конденсата в районе геотермальных месторождений приводит также к локальному уничтожению растительности, что, в конечном итоге, отражается и на водном балансе.

В отдельные годы загрязнение грунтовых вод наблюдалось вдоль трассы Елизово - Петропавловск-Камчатский (особенно в районе Елизовского аэропорта). Загрязнение обусловлено проникновением накапливающихся на поверхности почвы вблизи автотранспортных магистралей и взлётно-посадочной полосы аэропорта различных загрязнителей (свинца, меди, цинка), содержащихся в выхлопных газах авто- и авиадвигателей.

Амурская область

Техногенную нагрузку на подземные воды в Амурской области определяют характер и сила воздействия на окружающую среду, в пределах природно-функциональных зон с различными условиями, в том числе:

- селитебная зона - территория инженерной застройки населенных пунктов, включающая полигоны и свалки твердых бытовых промышленных отходов;

- транспортная зона, включающая железнодорожные магистрали, автомобильные дороги с твердым покрытием и грунтовые, аэродромы, пристани;
- объекты Минобороны - места дислокации воинских частей, существующих и расформированных, космодром «Восточный»;
- горнопромышленная зона - территории предприятий преимущественно с открытой разработкой полезных ископаемых, сопровождающейся скважинным и карьерным водоотливом, инфраструктура обогатительных фабрик, площадки кучного выщелачивания;
- энергетическая зона - действующие энергетические объекты: Зейская, Бурейская ГЭС, Благовещенская ТЭЦ, Райчихинская ГРЭС, Огоджинская ЦЭС и ликвидированная Соловьевская ЦЭС; промышленные котельные (~800шт.), хранилища твердого и жидкого топлива, шлаконакопители, золоотвалы;
- лесохозяйственная зона - территории бывших и действующих лесозаготовок, участки отчуждения лесных массивов при горно-добычных разработках, лесных пожарах и заполнении водохранилищ;
- сельскохозяйственная зона - 5935,5 тыс. га используемых и брошенных земель (с применением удобрений и ядохимикатов), в том числе ранее мелиорированных, животноводческие хозяйства, склады хранения удобрений и ядохимикатов;
- зона искусственных водоемов - территории более 100 водохранилищ, созданных для различных целей;
- продуктопроводные системы - нефтепровод «Восточная Сибирь - Тихий океан» и газопровод «Сила Сибири».

Виды техногенной нагрузки и масштабы воздействия на природную среду Амурской области приведены в Таблице 1.5.

Таблица 1.5

Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды в Амурской области

№№ п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер и объемы воздействия техногенной нагрузки		
		название	количество	показатели	единица измерения	величина
1	2	3	4	5	6	7
1.	Добыча подземных вод	Групповые и одиночные водозаборы		Добыча подземных вод	тыс. м³/сут	140,332
2.	Извлечение подземных вод	Карьеры	5	Извлечение подземных вод	тыс. м³/сут	84,743
3.	Подпор подземных вод в зонах влияния водохранилищ	Малые водохранилища	112	Площадь зоны подпора	км²	66
		Зейское водохранилище	1	Площадь зоны подпора	км²	2419
		Бурейское водохранилище	1	Площадь зоны подпора	км²	2250
4.	Влияние сельскохозяйственных мероприятий	Объекты сельскохозяйственного производства		Земли сельхозназначения	тыс.га.	3549,3
				Внесение удобрений минеральных органических	кг д.в./га кг/га	21,299 0,022
				Внесение пестицидов	кг/га	3,150
				Животноводство и птицеводство	шт.	535
				Овощеводство и растениеводство		
				Склады ядохимикатов (учтенные и бесхозные)	шт.	160
			-	Полигон захоронения ядохими-катов	шт.	1
			-	Скотомогильники (учтенные и бесхозные)	шт.	275
5.	Влияние городских и промышленных агломераций	Города, районные центры и крупные ПГТ с населением от 10 до 220 тыс.чел	28	Инфраструктуры городов и крупных населенных пунктов, в т.ч. численность населения	тыс.га	254,6
		Промышленные объекты	7	Инфраструктура промышленных объектов	тыс.га	257,5
		Отходы производства и потребления		Площадь размещения	тыс.га	14,2
		Крупные свалки Мелкие свалки, из них санкционированные	28 239 170	Объем поступающих отходов всего	млн. т/год	2,491
		Золоотвалы, шлаконакопители	5	Размещение твёрдых коммунальных отходов	тыс.м³/год	1535,5
		Накопители сточных вод и отходов	~250	Объем сточных вод и отходов всего Недостаточно очищенных и без очистки	млн.м³/год	80,86 46,62
6.	Территории расформированных военно-промы-шленных объектов		нет свед.	Площадь	тыс.га.	0,538
7.	Разработка месторождений рассыпного золота	Отрабатываемые россыпи	~200	Площадь отработки	тыс га.	1,5
				Площадь под вскрышными отвалами	тыс га.	2,0
8.	Объекты хранения нефтепродуктов	Нефтебазы	3	Накопители сточных вод	шт.	200

Магаданская область

Виды техногенной нагрузки на подземные воды на территории Магаданской области можно расположить по интенсивности воздействия:

- добыча полезных ископаемых;
- добыча подземных вод;
- влияние городских и промышленных агломераций;
- влияние гидротехнических сооружений;
- влияние сельскохозяйственных предприятий.

Общая площадь нарушенных земель составила на начало 2015 года 58,267 тыс. га. Площадь нарушенных земель предприятиями золотодобычи и других полезных ископаемых составляет около 98 % от общей площади нарушенных земель. В Магаданской области на начало 2015 года насчитывалось 430 горнодобывающих предприятий, которые по масштабам добычи относятся к мелким и средним, 2 предприятия нефтедобычи и 4 предприятия химической промышленности.

Разработка россыпных месторождений золота на территории Магаданской области занимает ведущее место по объемам горно-добычных работ. Добычей золота из россыпей в области занимается более 150 предприятий, которые разрабатывают более 600 месторождений. Месторождения и рудопроявления золота и серебра отрабатываются как подземным способом (штольнями), так и открытым (карьеры). Сброс шахтных вод осуществлялся без использования на рельеф местности с последующим истечением в ближайшие водотоки.

В последние время практически все вновь открываемые предприятия по добыче рудного золота проходят экологическую экспертизу, при которой специалистами рассматриваются способы отработки месторождения, методы обогащения руды и мероприятия по охране окружающей среды. Как показывает практика, при соблюдении условий экспертных заключений, влияние разработки рудных месторождений на природную окружающую среду незначительное, как по степени его воздействия, так и по площади распространения. Все хвостохранилища, построенные после 1991 года, сооружались на участках развития многолетнемерзлых пород. Днища хвостохранилищ и откосы ограждающих и замыкающих дамб застилались полиэтиленовой пленкой, что позволяло свести утечки к минимуму. Однако, все эти объекты в настоящее время являются

потенциальными источниками загрязнения подземных вод. Доказательство тому - авария, произошедшая в 2009 году на хвостохранилище бывшего Карамкенского ГОКа.

Общий объем добычи подземных вод в 2015 году на территории Магаданской области по сравнению с 2014 годом увеличился на 0,477 тыс. $м^3$/сут и составил 42,258 $м^3$/сут., из которых 1,89 тыс. $м^3$/сут приходится на водоотлив, осуществляемый на объектах разработки твердых полезных ископаемых. В целом по области в 2015 году признаков истощения запасов подземных вод не наблюдалось, но превышение разрешённого лицензиями водоотбора зафиксировано на месторождениях подземных вод Хасынское, участок Линейный (МУП «Стекольный-комэнерго» на 35,9%) и Усть-Ольское, участок «Электротеплосеть» (МУП муниципального образования «Ольский район» «Ола-Электротеплосеть» на 15,4%).

Многолетняя добыча подземных вод централизованными водозаборами показывает, что сработанные за зиму эксплуатационные запасы подземных вод в начале весенне-летнего периода полностью восполняются и водозаборы работают в стабильном режиме.

Влияние производственных предприятий, объектов теплоэнергетики и жилищно-коммунального хозяйства на подземные воды Магаданской области сводятся, в основном, к загрязнению их канализационными стоками, стоками со свалок твердых бытовых и промышленных отходов, шлакозолоотвалов. Количество отходов производства и потребления на предприятиях области на начало 2015 года составило 31 414 тонн.

На территории области функционировало в течение ряда лет 76 санкционированных мест размещения отходов общей площадью 1,074 тыс. га. Имеются сведения, что в 2011году 793 несанкционированных свалки было ликвидировано.

Положительным моментом является то, что большинство свалок и шлакозолоотвалов расположены на участках развития многолетнемерзлых пород. Наибольшую угрозу загрязнения подземных вод создают лишь свалки ТБО г. Магадана и п. Палатка (районный центр Хасынского района).

На территории Магаданской ТЭЦ существует 2 шлакозолоотвала, расположенные в днище долины р. Магаданки, общим объемом 4430 тыс. т, в год накапливается около 100 тыс. т. Многолетнемерзлые породы в пределах

расположения шлакозолоотвалов отсутствуют. Сведения о ведении владельцем шлакозолоотвалов мониторинга воздействия объектов на состояние окружающей среды отсутствуют.

Потери при транспортировке и сброс добытых подземных вод без использования составил – 4,517 тыс. $м^3$/сут. Водоотведение сточных вод Магаданской области в 2014 году достигло 54,4 млн. $м^3$/год, за 2015 год сведений нет. Основными загрязняющими веществами в сточных водах предприятий отрасли являются взвешенные вещества минерального и органического происхождения, азот аммонийный, нитраты, нитриты, синтетические поверхностные активные вещества, хлориды, сульфаты.

Искусственные водные объекты на территории Магаданской области представлены 2 крупными водохранилищами общей площадью зеркала 454,8 $км^2$ с полным объемом 15,1 $км^3$. Наблюдения за величиной подпора не проводились ни на одном водохранилище.

Предприятий сельскохозяйственного профиля на начало 2015 года насчитывалось 149, металлургического профиля – 14, предприятий, производящих машины, оборудование, металлоизделия – 40, предприятий по обработке вторичного сырья – 16, строительного профиля - 469. Сельскохозяйственные предприятия, животноводческие комплексы, птицефабрики, а также промышленные предприятия ввиду их малочисленности и небольших объемов производства, существенного влияния на подземные воды Магаданской области не оказывают. Площадь земель сельскохозяйственного назначения по области практически не менялась с 2010 года и составляет 121,5 тыс.га.

Сахалинская область

Потенциальными источниками воздействия на состояние недр в пределах острова Сахалин являются:

–объекты эксплуатации подземных вод;

–объекты связанные с добычей, хранением и транспортировкой нефти и газа;

–сельскохозяйственная группа объектов (животноводческие комплексы, объекты хранения и участки использования ядохимикатов и минеральных удобрений);

–энергетическая группа (золоотвалы тепловых электростанций);

–хозяйственно-бытовая группа (свалки, очистные сооружения, трассы канализации).

Влияние большей части этих источников воздействия на подземные воды в Сахалинской области не изучено. При этом структура заселения и промышленного освоения острова таковы, что порядка 70% водозаборов подземных вод и до 50% потенциальных источников загрязнения подземных вод приурочено к г. Южно-Сахалинску и его пригородам – сосредоточено в пределах Сусунайского межгорного артезианского бассейна.

В Сахалинской области учтено 704 водозабора, 407 из которых эксплуатируются в пределах Сусунайского артезианского бассейна.

По величине водоотбора водозаборы распределяются следующим образом:

–от 1 до 5 тыс.м^3/сут - 13 водозаборов, 5 из них в г. Южно – Сахалинске;

–от 5 до 25 тыс.м^3/сут - 3 водозабора, 2 из них в г. Южно - Сахалинске;

-от 25 до 50 тыс.м^3/сут - 1 водозабор, г. Южно – Сахалинск.

Остальные водозаборы добывают до 1000 м^3/сут. Признаков истощения эксплуатируемых водоносных горизонтов на действующих водозаборах подземных вод не установлено.

Объекты добычи и транспортировки нефти и газа по типу воздействия относятся источникам загрязнения подземных вод. Эти источники можно разделить на две подгруппы.

Первая представлена многочисленными нефте и газопромыслами разрабатываемыми советскими, позже российскими предприятиями с 30-50 годов прошлого века на площадях расположенных в северной части Сахалина. Экологическая обстановка вблизи этих предприятий традиционно напряженная, так как периодически происходят достаточно объемные розливы нефти. При этом локальная наблюдательная сеть скважин на объектах эксплуатации отсутствует, соответственно отсутствует и информация о загрязнении подземных вод. Но, судя по наличию плёнок нефтепродуктов на поверхности воды, загрязнение грунтовых вод нефтепродуктами в районах предприятий этой группы также имеет место.

Вторая группа представлена объектами, задействованными в рамках международных проектов Сахалин 1 и Сахалин 2. На этих объектах существует

наблюдательная сеть, но информация , получаемая при ведении наблюдений в систему ГМСН не поступает, так как относится к категории конфиденциальной.

Объекты хранения нефтепродуктов представлены различными складами ГСМ и автозаправочными станциями, как правило, не обеспеченными наблюдательной сетью, поэтому информации о воздействии этих объектов на состояние подземных вод нет. В рамках государственных наблюдений на участке склада ГСМ военного аэропорта в п. Сокол (ликвидированного в 2006 году), ещё в 2000 году был выявлен и периодически отслеживался устойчивый очаг загрязнения с концентрациями нефтепродуктов в подземных водах, достигающими 6,37 мг/л (64 ПДК). Наблюдения 2015 года показывают, что после ликвидации склада интенсивность загрязнения значительно (почти на порядок) снизилась, но сам очаг загрязнения подземных вод еще сохраняется. Концентрации нефтепродуктов в подземных водах составляют 0,115 – 0,692 мг/л, (до 7 ПДК).

В пределах острова Сахалин сельскохозяйственная группа источников негативного воздействия на подземные воды весьма многочисленна и достигает 120 единиц. Из них (по типам загрязняющих веществ) 90 источников связаны с животноводством , 6 – с птицеводством, 11 – со складами средств химизации сельского хозяйства, 17 – с площадками торфокомпоста. Сельскохозяйственные угодья занимают около 40% освоенных площадей Сусунайской и Тымь – Поронайской низменностей.

На сельскохозяйственные угодья ежегодно вывозится в среднем 40-80 тонн органических удобрений на один гектар. Однако на отдельных участках этот показатель гораздо выше. Кроме органических, на поля вносятся минеральные азотные удобрения в объемах 30-40 тыс. тонн в год, применяются ядохимикаты 54-х наименований. Общее количество сбрасываемых ежегодно животноводческих стоков оценивается в 8000 $м^3$/сут. Общий объем загрязняющих веществ, хранящихся в жижесборниках, площадках компостирования торфа, полях фильтрации, составляет примерно 1 млн. $м^3$.

Источниками загрязнения подземных вод, относящихся к энергетической группе, являются золоотвалы, которых на территории Сахалина имеется 8. Одним из самых крупных является золоотвал Южно - Сахалинской ТЭЦ–1, расположенный в пределах воронки депрессии «Северного» узла водозаборов г. Южно – Сахалинска. В подземной воде подстилающего ложе золоотвала

водоносного горизонта фиксируются «ураганные» концентрации железа общего (до 121 ПДК), бора (до 24 ПДК), марганца (до 12 ПДК), а также весьма высокие содержания нефтепродуктов (до 8 ПДК) и фиксируется допредельное превышение фоновых значений по содержанию стронция.

К источникам хозяйственно-бытовой группы воздействия на подземные воды Сахалинской области относится 61 объект размещения отходов, из них:

– 3 полигона ТБО;

– 21 санкционированная свалка;

– 27 прочих объектов.

Одним из самых крупных потенциальных источников загрязнения этой группы является Южно-Сахалинский полигон хранения твердых бытовых отходов (ТБО), расположенный на юго-западной окраине города. Экологическая опасность этого объекта усугубляется ещё и тем, что кроме угрозы для подземных вод этот объект представляет опасность и для трех поверхностных водотоков. По результатам наблюдений на муниципальной сети, влияние полигона на грунтовые воды безусловно просматривается как по макро-, так и по микрокомпонентному составу (содержание отдельных компонентов более, чем на порядок превышает фоновые значения).

Еврейская автономная область

В Еврейской автономной области можно выделить территории с различным характером и степенью воздействия на окружающую среду:

–селитебная зона,

–горнопромышленные и энергетические территории,

–лесохозяйственная зона (участки бывших и действующих лесозаготовок, площади подвергавшиеся лесным пожарам),

–сельскохозяйственная зона (356,7 тыс. га).

В структуре населённых пунктов Еврейской автономной области 2 города, 11 посёлков городского типа, около 100 сельских. В пределах селитебной зоны осуществляется эксплуатация подземных вод, сброс сточных вод. Добыча подземных вод в области в 2015 году составила 74,372тыс.м^3/сут, шахтно-рудничные воды - 0,636 тыс.м^3/сут – Забор подземных вод осуществляется на 115 водозаборах, из них 6 с водоотбором более 1,0 тыс.м^3/сут. Объем образующихся отходов составляет 180тыс. т/год, сточных вод 14,01 млн. м^3/год.

На территории области ведётся добыча россыпного золота, олова, угля, торфа, строительных материалов. Мониторинг состояния недр на объектах добычи не ведётся, поэтому данных о масштабах воздействия на подземные воды нет

Общая посевная площадь 122,2 тыс. га, количество вносимых удобрений достигает 4,9 тыс. т/год.

Действующие энергетические объекты: Биробиджанская ТЭЦ, промышленные котельные, хранилища твердого и жидкого топлива, шлаконакопители, золоотвалы также оказывают воздействие на состояния недр автономной области, но изученность особенностей этого воздействия **очень** слабая.

Чукотский автономный округ

Территория Чукотского автономного округа (ЧАО) площадью – 737,7 тыс. км2, численность населения по состоянию на 1 января 2016 г. – **15,437**тыс. человек. В округе существует 46 населенных пунктов, из них 3 города (г. Анадырь, г. Певек, г. Билибино), 5 поселков городского типа, 38 сельских населенных пунктов,6 административных районов (Рис.1).

.Ведущее место в структуре промышленного производства округа занимает горнодобывающая промышленность (на территории Чукотки ведется добыча россыпного и рудного золота, серебра) и нефтедобча (нефть, газ). Осуществляется добыча угля для собственных нужд региона, действуют небольшие рыбоперерабатывающие предприятия, предприятия по производству строительных материалов. Развиты энергетика, строительство, рыбодобыча и ЖКХ. Сельское хозяйство представлено оленеводством, морзверобойным промыслом, птицеводством. Энергетические предприятия округа (Билибинская АЭС Анадырской ТЭЦ, Эгвекинотской ГРЭС, Чаунской ТЭЦ) в полном объёме обеспечивают потребности в электрической и тепловой энергией собственных потребителей и поставляют электроэнергию в Республику Саха (Якутия).

Транспортная инфраструктура Чукотского АО включает в себя авиационный, морской и автомобильный транспорт. В силу природно-климатической специфики железные дороги на территории округа отсутствуют, населенные пункты региона не связаны единой постоянно действующей сетью

автомобильных дорог. Дорожное строительство затрудняют крайне низкая плотность населения и зима, продолжительность которой около 9 месяцев.

Основными задачами государственного мониторинга состояния недр на территории Чукотского АО являются:

–Оценка современного состояния подземных вод и прогноз его изменения в естественных и природно-техногенных условиях территории ЧАО;

–Оценка современного состояния и прогноз активности экзогенных геологических процессов территории ЧАО;

–Подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии недр

–Формирование информационных ресурсов ГМСН территории ЧАО.

Работы по ведению ГМСН на территории из-за ограниченных объёмов финансирования сводятся лишь к камеральному обобщению данных о состоянии недр из различных источников.

Резюмируя, следует отметить, что государственная система мониторинга состояния недр в настоящее время не может обеспечить объективной оценки состояния недр и подземных вод, их изменения во времени по всей площади Дальневосточного региона. Причины такой ситуации следующие.

Ограничены возможности получения информации из смежных подсистем мониторинга, а также из органов власти различных уровней, курирующих направления производственно-хозяйственной деятельности. Так, в последние годы даже в государственных докладах об экологическом состоянии субъектов Дальневосточного округа зачастую отсутствуют данные о количестве отходов производства и потребления, количестве используемых удобрений и средств защиты сельскохозяйственных культур, о чрезвычайных ситуациях, обусловленных техногенными причинами, которые могут оказывать воздействие на компоненты природной среды, в том числе, на недра. В статистической официальной отчётности нелегко найти сопоставимую во временном отношении информацию по источникам техногенного воздействия на состояние недр в целом, и на подземные воды в частности. Поэтому обобщающие таблицы в целом по Дальневосточному округу в настоящем разделе отсутствуют.

Не всегда объективна информация объектного гидродинамического и гидрохимического мониторинга, получаемая от недропользователей. Количество отчитывающихся недропользователей, ведущих эксплуатацию подземных вод или

осуществляющих водоотлив при проведении горных работ также оставляет желать лучшего.

Развитие техногенных последствий (формирование очагов загрязнения подземных вод, масштабных депрессионных воронок) – процесс достаточно длительный, и какие-либо изменения не всегда сразу фиксируются даже около источников воздействия, так как сами владельцы объекта не заинтересованы в констатации подобных фактов, а в рамках ГМСН отслеживать конкретный объект собственными силами нереально даже путём проведения специальных гидрогеологических обследований. В лучшем случае удаётся обследовать водозаборные сооружения или объекты с вредным воздействием не чаще 1 раза в 8-10 лет. А вероятность изменений состояния компонентов природной среды и распространения изменений по площади не исключена даже после прекращения техногенного влияния.

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

Дальневосточный федеральный округ объединяет Республику Саха (Якутия), Хабаровский, Приморский и Камчатский края, Амурскую, Магаданскую, Сахалинскую области, Еврейскую автономную область и Чукотский автономный округ. Общая площадь территории субъектов федерации 6,2 млн.км^2 (Табл.1.6). Обширнейший регион слабо обжит, численность населения 6,2 млн.чел. (Табл.1.7). 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 о использовании подземных вод водопользователями на основании отчетности по форме 2ТП (водхоз) и, начиная с 2012 года, по форме 4-ЛС с дополнениями и уточнениями, полученными при обследовании водозаборных сооружений. Обобщением полученной информации в Дальневосточном Федеральном округе занимается Дальневосточный региональный центр государственного мониторинга состояния недр, базирующийся в г.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.

Таблица 1.6

Прогнозные ресурсы, запасы и использование
питьевых и технических подземных вод на территории
Дальневосточного федерального округа в 2015 году

№№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	2	3	4
1	Площадь Дальневосточного федерального округа	тыс.км^2	6206, 4
2	Численность населения	млн. чел.	6,2
3	Прогнозные ресурсы подземных вод	тыс. м^3/сут	297438
4	Модуль прогнозных ресурсов	л/с км2	0,48
5	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	877
6	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	568
7	Оцененные запасы подземных вод, всего	тыс. м^3/сут	6018,937
8	в т.ч. подготовленные к освоению (категории А+В+С1)	тыс. м^3/сут	4016,087
9	Количество оцененных запасов подземных вод в 2015 г., всего	тыс. м^3/сут	31,457
10	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс. м^3/сут	1175,417
11	Добыча на месторождениях (участках)	тыс. м^3/сут	590,776
12	Извлечение при водоотливе, дренаже	тыс. м^3/сут	207,853
13	Сброс подземных вод без использования	тыс. м^3/сут	201,944
14	Поступление подземных вод из других субъектов РФ, всего	тыс. м^3/сут	
15	в т.ч. из субъекта РФ	тыс. м^3/сут	
16	Передача подземных вод в другие субъекты РФ, всего	тыс. м^3/сут	
17	в т.ч. из субъекта РФ	тыс. м^3/сут	
18	Общее количество водопользователей	шт.	Около 3000
19	в т.ч. отчитавшихся в 2015 г.	шт.	
20	Использование подземных вод, всего	тыс. м^3/сут	854,724
21	в т.ч. для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м^3/сут	559,062
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м^3/сут	1060,639
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м^3/сут	1619,701
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	35
25	Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод на 1 человека	м^3/сут	48,0
26	Обеспеченность оцененными запасами подземных вод на 1 человека	м^3/сут	0,972

Примечание

1 - Потери в водопроводной сети в 2015 году составили 118,75тыс.м^3/сут

Таблица 1.7

Распределение населенных пунктов и численности населения
по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа
в 2015 году

№ п/п	Субъект РФ	Площадь, тыс.км2	Общее количество населенных пунктов, в т.ч.			Численность населения, тыс. человек, в т.ч.			
			городов с населением свыше 250 тыс. чел.	городов с населением до 100-250 тыс. чел.	городов с населением менее 100 тыс. чел.	всего	городов с населением свыше 250 тыс. чел.	городов с населением до 100-250 тыс. человек	городов с населением менее 100 тыс. чел.
1	Республика Саха (Якутия)	3103,2	1		12	959,689	315,951		199,672
2	Приморский край	165,9	1	3	8	1929,008	592,034	420,326	313,16
3	Хабаровский край	787,6	2		5	1334,552	862,443		114,762
4	Амурская область	361,9		1	8	805,689		229,713	238,457
5	Камчатский край	464,3		1	2	316,116		181,015	60,385
6	Магаданская область	462,4			2	146,345			96,338
7	Сахалинская область	87,1		1	14	487,293		193,669	177,714
8	Еврейская АО	36,3			2	166,12			83,279
9	Чукотский АО	737,7			3	50,157			24,639
Всего по ДВФО		6206,4	4	6	56	6194,969	1770,428	1024,723	1308,406

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

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

1.2.1. Питьевые и технические подземные воды

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

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

По приказу Роскомнедра с 1994 года по территориям субъектов Российской Федерации выполнена работа по оценке прогнозных ресурсов подземных вод и обеспеченности населения Российской Федерации этими ресурсами для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Сведения о прогнозных ресурсах в настоящем разделе обобщены по субъектам федерации (Табл.1.8; Прил.1 и Рис.1.4; 1.5; 1.6), гидрогеологическим структурам (Прил.2 и Рис.1.7) и бассейновым округам (Прил.3).

Общая величина прогнозных ресурсов (ресурсного потенциала) подземных вод с минерализацией до 3 г/дм^3 составляет 297437,605 тыс.м^3/сут.

Основная их часть – 209793,48 тыс.м^3/сут или 70,5% от общей величины сосредоточена в 4^x субъектах федерации: Хабаровском крае, Республике Саха (Якутия), Чукотском АО и Магаданской области и 87644,125 тыс.м^3/сут (29,5%) в 5 остальных субъектах федерации.

Высокими значениями модулей прогнозных ресурсов – более 500 м^3/сут*км^2 – характеризуются Чукотский АО, Сахалинская и Камчатская области; наиболее низкими – 0,09 м^3/сут*км^2 – часть районов Республики Саха (Якутия). Кроме этого, низким модулем прогнозных ресурсов подземных вод отличается территория Приморского края – 36,57 м^3/сут*км^2 (Рис.1.4).

Таблица 1.8

Прогнозные ресурсы, запасы подземных вод и их освоение
по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2016 года

Субъект Российской Федерации	Площадь, тыс. км^2	Население, тыс. чел.	Прогнозные ресурсы			Запасы, тыс. м^3/сут		Степень изученности (разведанности), %	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м^3/сут		Степень освоения, %	
			всего, тыс. м^3/сут	в % от величины в целом по ДФО	средний модуль, м^3/сут на км^2	всего	по сумме категорий A+B+C$_1$		всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общие	в т.ч. на участках с разведанными запасами	прогнозных ресурсов	разведанных запасов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Республика Саха (Якутия)	3103,2	959,689	67995,2	22,9	21,9	690,998	591,738	1,0	177	161	136,178	78,205	0,2	11,3
Приморский край	165,9	1929,008	6067,17	2,0	36,6	1296,96111	849,21711	21,4	82	44	222,947	63,719	3,7	4,9
Хабаровский край	787,6	1334,552	48222	16,2	61,2	1041,6794	687,86142	2,2	96	62	190,40319	91,3246	0,4	8,8
Амурская область	361,9	805,689	21210	7,1	58,6	666,547	453,904	3,1	124	64	225,125	78,027	1,1	11,7
Камчатский край	464,3	316,116	28946,715	9,7	62,3	586,6327	571,3592	2,0	48	36	125,808	110,308	0,4	18,8
Магаданская область	462,4	146,345	39045,28	13,1	84,4	508,562	262,16	1,3	86	34	42,258	20,803	0,1	4,1

Окончание таблицы 1.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Сахалинская область	87,102	487,293	26490,24	8,9	304,1	345,04645	300,00445	1,3	202	132	151,59	93,69	0,6	27,2
Еврейская АО	36,3	166,12	4930	1,7	135,8	758,9452	255,3212	15,4	35	19	75,084	50,833	1,5	6,7
Чукотский АО	737,7	50,157	54531	18,3	73,9	123,565	71,602	0,2	27	16	6,0239	3,8668	0,01	3,1
Всего по ДВФО	6206,4	6194,969	297437,605	100	47,9	6018,93688	4041,08738	2,0	877	568	1175,41709	590,7764	0,4	9,8
Всего по ДВФО (забалансовые запасы)						5182,78988	4016,08738	1,7	819	565	1174,44209	589,8044		

Примечание

1 - Хабаровский край - в категорию С2 вошли **забалансовые** запасы (289,548 тыс.м3/сут)

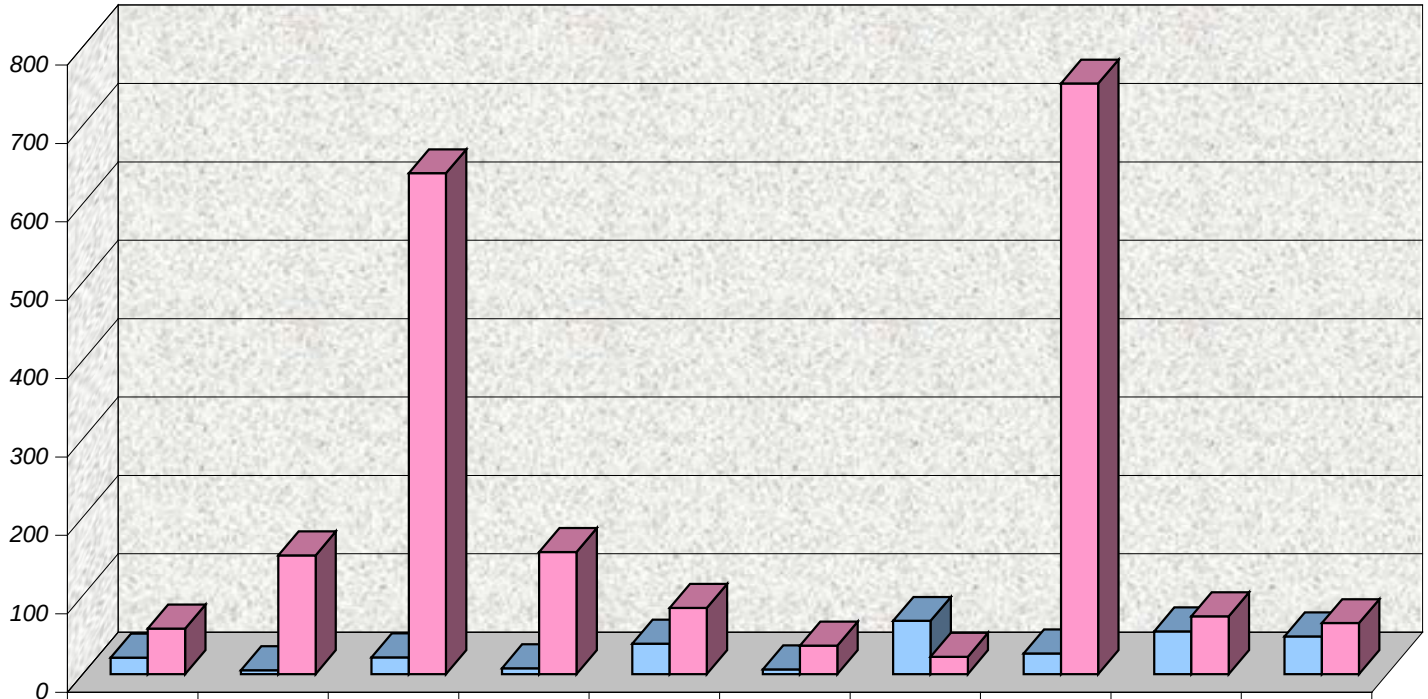
2 - Еврейская АО - в категорию С2 вошли **забалансовые** запасы (92,594 тыс.м3/сут)

3 - Приморский край - в категорию С1 вошли забалансовые запасы 25,0 тыс.м3/сут; С1 - 248,23 тыс.м3/сут

4 - Амурская область - в категорию С2 вошли забалансовые запасы (180,775 тыс.м3/сут)

5 - Чукотский АО - исключены месторождения подземных вод, запасы по которым приняты НТС ПГО

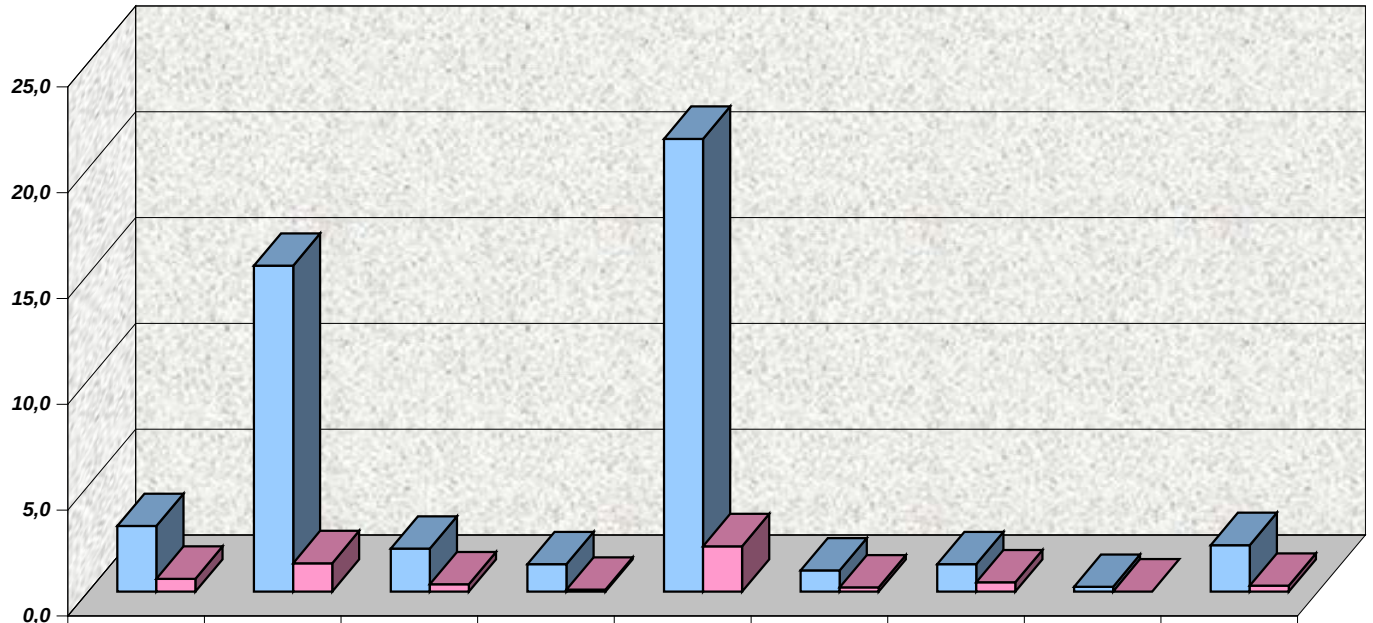
6 - Республика Саха (Якутия) - объемы запасов подземных вод , количество месторождений (участков) на 01.01.2016г. скорректированы по фондовым материалам



	Амурская область	Еврейская АО	Камчатская область	Корякский АО	Магаданская область	Приморский край	Республика Саха (Якутия)	Сахалинская область	Чукотский АО	Хабаровский край
Прогнозные ресурсы, млн.м3/сут	21,21	4,93	21,50	7,45	39,05	6,07	68,00	26,49	54,53	48,22
Модуль прогнозных ресурсов, м3/сут на км2	58,32	151,70	639,00	155,90	84,44	36,57	22,05	753,42	73,96	65,12

Рис. 1.4 Прогнозные ресурсы подземных вод и их модуль по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа

48



	Амурская область	Еврейская АО	Камчатский край	Магаданская область	Приморский край	Республика Саха (Якутия)	Сахалинская область	Чукотский автономный округ	Хабаровский край
Степень изученности (разведанности), %	3,1	15,4	2,0	1,3	21,4	1,0	1,3	0,2	2,2
Степень использования, %	0,6	1,3	0,3	0,1	2,1	0,2	0,4	0,01	0,3

Рис. 1.5 Степень изученности (разведанности) и использования прогнозных ресурсов подземных вод по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа

49

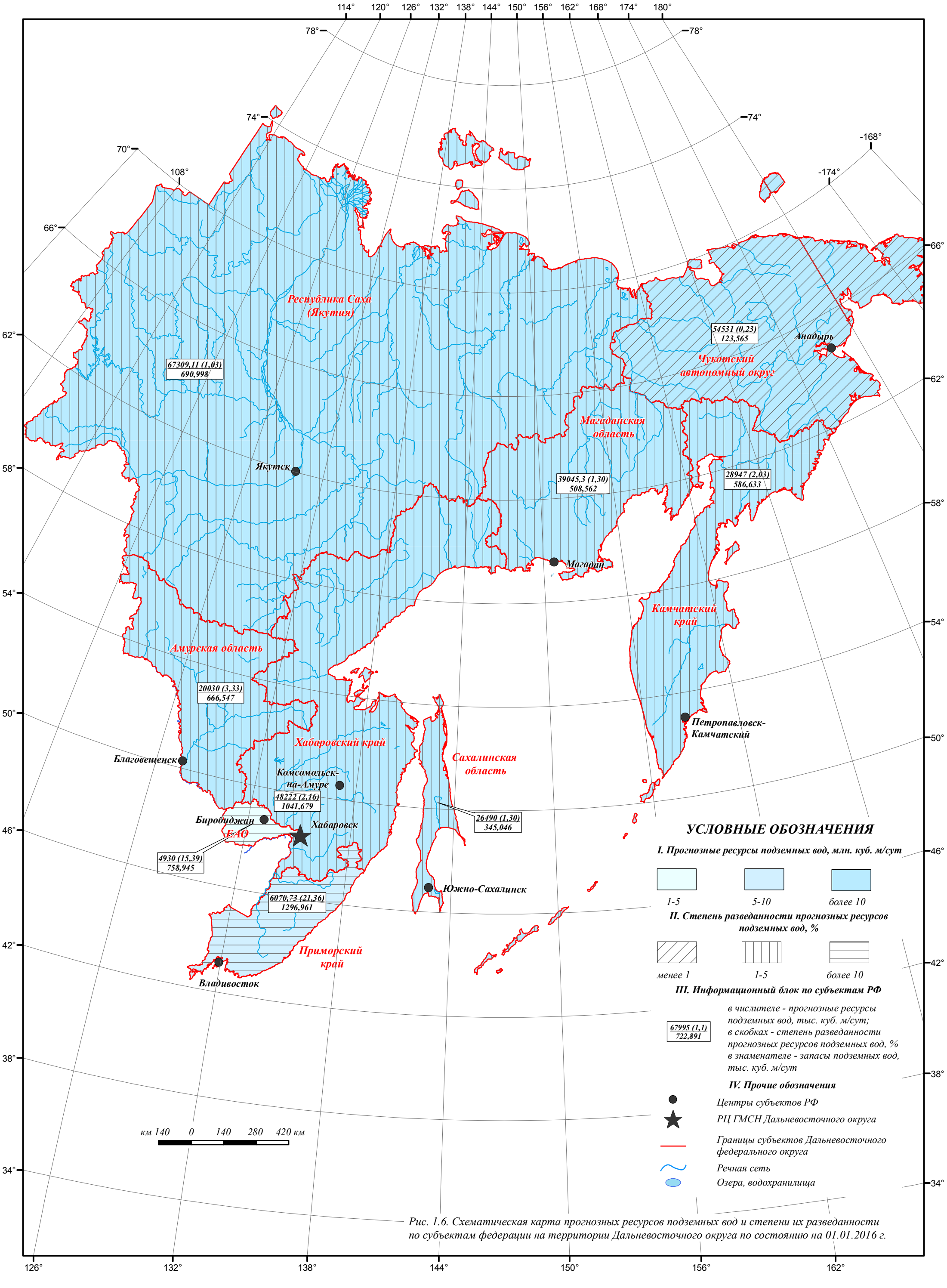


Рис. 1.6. Схематическая карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по субъектам федерации на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2016 г.

Степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод в среднем по Дальневосточному федеральному округу не превышает 2,1%. Наибольшие ее значения в Приморском крае (21,4%) и Еврейской автономной области (15,4%). Наименьшие значения –по Чукотскому АО-0,2% и Республике Саха (Якутия) – 0,2-1,0%. В остальных субъектах федерации степень изученности (разведанности) прогнозных ресурсов подземных вод изменяется от 1,3 до 3,1% (Табл. 1.8; Рис. 1.5; 1.6).

Состояние ресурсной базы подземных вод на территории ДВФО за 2015 год по гидрогеологическим структурам характеризуется согласно “Перечня и классификатора 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. 1.9).

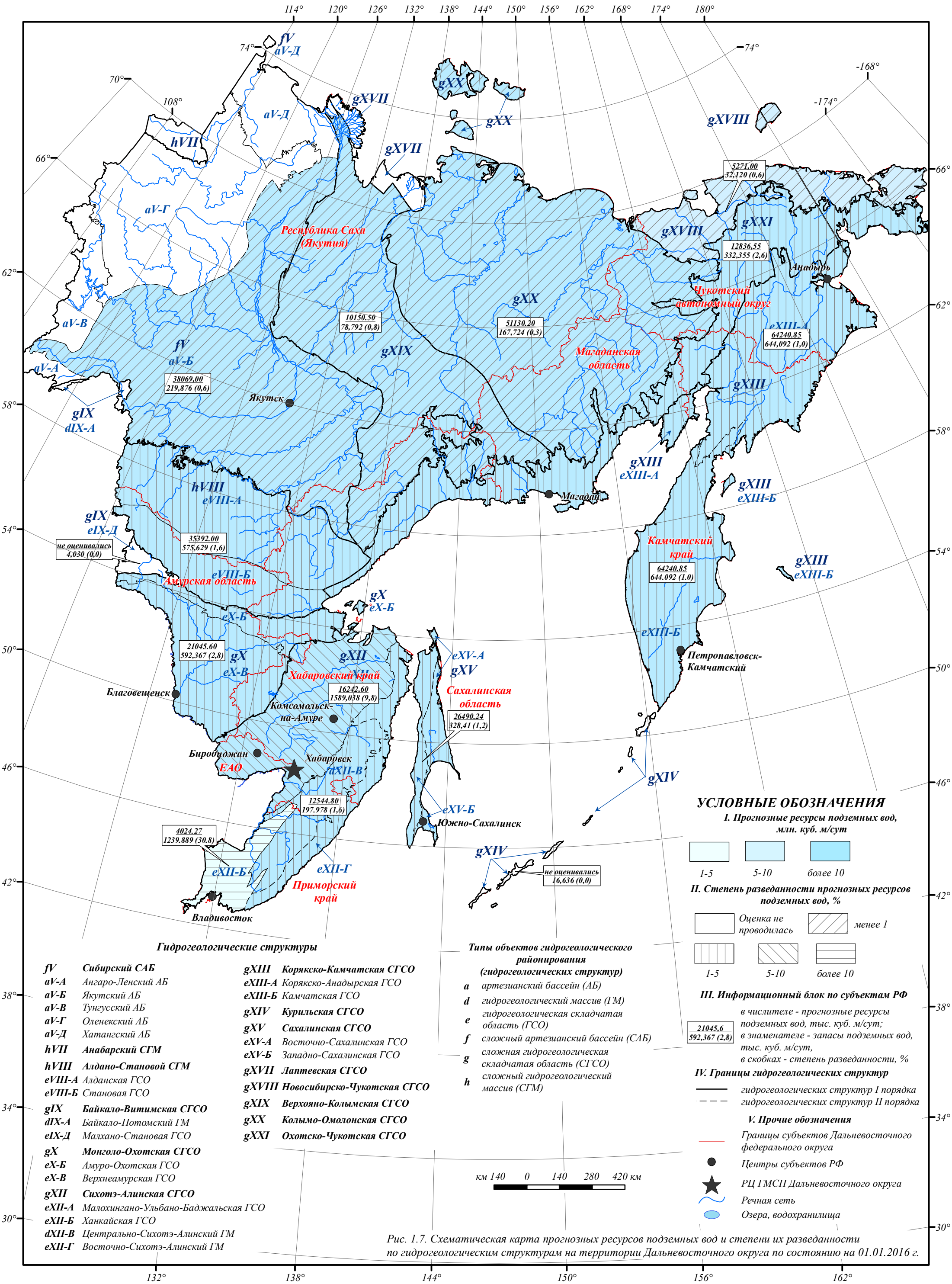
Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод по северным территориям округа (Колымо-Омолонская, Новосибирско-Чукотская и Верхояно-Колымская сложные гидрогеологические складчатые области и Якутский артезианский бассейн) весьма низкая и не превышает 0,3-0,8%. Наивысшей степенью разведанности прогнозных ресурсов подземных вод (9,2%) обладает Сихотэ-Алиньская сложная гидрогеологическая складчатая область (Прил.2; Рис.1.7).

В пределах Дальневосточного федерального округа по основным бассейнам поверхностных вод России согласно Приказа МПР РФ от 11.10.2007 №265 «Об утверждении границ бассейновых округов» выделены три бассейновых округа – Ленский, Анадыро-Колымский и Амурский. Основное количество прогнозных ресурсов подземных вод (148318,935 тыс.м^3/сут) приходится на территорию Анадыро-Колымского бассейнового округа. На территории Амурского бассейнового округа прогнозные ресурсы подземных вод составляют 99625,17 тыс.м^3/сут. На территорию Ленского бассейнового округа (в пределах Дальневосточного округа) приходится остальная часть прогнозных ресурсов – 49493,5 тыс.м^3/сут (Прил.3).

Таблица 1.9

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.	**gXIV**	**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**



Гидрогеологические структуры

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

Типы объектов гидрогеологического районирования (гидрогеологических структур)

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

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Прогнозные ресурсы подземных вод, млн. куб. м/сут

1-5 | 5-10 | более 10

II. Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод, %

Оценка не проводилась | менее 1

1-5 | 5-10 | более 10

III. Информационный блок по субъектам РФ

21045,6 / 592,367 (2,8) — в числителе - прогнозные ресурсы подземных вод, тыс. куб. м/сут; в знаменателе - запасы подземных вод, тыс. куб. м/сут, в скобках - степень разведанности, %

IV. Границы гидрогеологических структур

гидрогеологических структур I порядка

гидрогеологических структур II порядка

V. Прочие обозначения

Границы субъектов Дальневосточного федерального округа

Центры субъектов РФ

РЦ ГМСН Дальневосточного округа

Речная сеть

Озера, водохранилища

км 140 0 140 280 420 км

Рис. 1.7. Схематическая карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2016 г.

Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод по Ленскому бассейновому округу низкая и не превышает 1,41%. Еще меньшими значениями степени разведанности прогнозных ресурсов отличается Анадыро-Колымский бассейновый округ – 0,8%. На территории Амурского бассейнового округа степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод составляет 4,1 %.

Степень освоения прогнозных ресурсов подземных вод в целом по Дальневосточному федеральному округу составляет 0,4%. Наибольшее ее значение – 3,7% в Приморском крае, имеющем относительно небольшие прогнозные ресурсы подземных вод (6067,17 тыс.м^3/сут) и водоотбор 222,947 тыс.м^3/сут. Кроме этого, Амурская область и Еврейская автономная область имеют степень освоения прогнозных ресурсов более 1% - (1,1-1,5%). По всем остальным субъектам федерации этот показатель не превышает 1% - от 0,01 до 0,6% (Табл.1.8).

Обеспеченность ресурсами подземных вод питьевого качества по Дальневосточному федеральному округу составляет 48012 л/сут на 1 человека при современном удельном потреблении подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд 90,245 л/сут на человека. Территория округа крайне неравномерно заселена и основная масса населения проживает в долинах Амура и Уссури, на юге Сахалина, Приморского края, на юго-восточном побережье Камчатки, в промышленных районах Республики Саха (Якутия), поэтому, несмотря на столь высокую степень обеспеченности населения прогнозными ресурсами подземных вод в целом по округу, часть населенных пунктов недостаточно обеспечены прогнозными ресурсами в радиусе до 1 км.

1.2.1.2 Запасы подземных вод и степень их освоения

На 01.01.16 г. на территории Дальневосточного федерального округа учтено 877 месторождений (участков) подземных вод, в том числе находящихся в эксплуатации 568 (Табл.1.10). Общее количество разведанных запасов подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения на 1 января 2016 г., составило 6018,937 тыс.м^3/сут, в том числе по категориям А+В+$С_1$– 4016,087 тыс.м^3/сут.

В 2014 году объемы разведанных запасов увеличились за счет прироста запасов при разведке новых месторождений на 31,457 тыс.м^3/сут. Уменьшение запасов на 5,074 тыс.м^3/сут произошло за счет корректировки объемов запасов

Таблица 1.10

Запасы подземных вод и степень их освоения
по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа на 01.01.2016года

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Запасы, тыс. $м^3$/сут						Количество месторождений (участков) подземных вод		Количество водозаборов		Добыча и извлечение, тыс. $м^3$/сут		Степень освоения запасов, %	
		по категориям				всего	по категориям $A+B+C_1$	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	в т.ч. с производ. более 1 тыс. $м^3$/сут	общие	в т.ч. на участках с разведанными запасами	всех	по категориям $A+B+C_1$
		A	B	C_1	C_2										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Республика Саха (Якутия)	128,839	320,218	142,681	99,260	690,998	591,738	177	161	178	8	136,178	78,205	11,3	13,2
2	Приморский край	177,05991	302,8222	369,335	447,744	1296,96111	824,21711	82	44	517	30	222,947	63,719	4,9	7,7
3	Хабаровский край	243,305	255,2855	189,27092	353,818	1041,6794	687,86142	96	62	417	36	190,40319	91,3246	8,8	13,3
4	Амурская область	99,147	174,092	180,665	212,643	666,547	453,904	124	64	576	26	225,125	78,027	11,7	17,2
5	Камчатский край	244,528	168,3797	158,4515	15,2735	586,6327	571,3592	48	36	304	8	125,808	110,308	18,8	19,3
6	Магаданская область	75,8370	111,330	72,913	248,482	508,562	260,08	86	34	94	12	42,258	20,803	4,1	8,0
7	Сахалинская область	77,02	135,05	87,93445	45,042	345,04645	300,00445	202	132	610	28	151,59	93,69	27,2	31,2
8	Еврейская АО	17,8614	169,4428	68,0170	503,624	758,945	255,3212	35	19	115	6	75,084	50,833	6,7	19,9
9	Чукотский АО	18,84	25,146	27,616	51,963	123,565	71,602	27	16	23		6,0239	3,8668	3,1	5,4
	Всего по ДВФО	**1082,43731**	**1661,7662**	**1296,88387**	**1977,8495**	**6018,93688**	**4016,08738**	**877**	**568**	**2834**	**154**	**1175,41709**	**590,7764**	**9,8**	**14,7**

Примечание

1 - Чукотский АО - исключены месторождения подземных вод, запасы по которым приняты НТС ПГО; добыча подземных вод с шахтными водами (за 2015 г.)

Таблица 1.11

Изменение запасов подземных вод и количества месторождений
по Дальневосточному федеральному округу за 2015 год

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.2015г.						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений в 2015 г.		Переоценка запасов в 2015 г.			Данные учета по состоянию на 01.01.2016 г.		
	По информационному бюллетеню за 2014 г.		Изменение данных за счет корректировки		Скорректированные данные				Изменение запасов в 2015 г., тыс.м^3/сут	Количество переоцененных месторождений (участков)				
	Запасы, тыс.м^3/сут	Количество месторождений (участков)	Запасы, тыс.м^3/сут	Количество месторождений (участков)	Запасы, тыс.м^3/сут	Количество месторождений (участков)	Запасы, тыс.м^3/сут	Количество месторождений (участков)		Всего	В том числе снятых с баланса	Запасы, тыс.м^3/сут	в том числе забалансовые	Количество месторождений (участков)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Республика Саха (Якутия)	688,438	168	-30,679	-7	657,759	161	13,939	16	19,3	3		690,998		177
Приморский край	1403,55081	89			1403,55081	89	1,5	1	-108,09	43	8	1296,96111	273,23	82
Хабаровский край	1036,42952	87			1036,42952	87	5,588	9	-0,3381	3		1041,67942	289,55	96
Амурская область	682,162	102	25,605	15	707,767	117	10,43	11	-51,65	42	4	666,547	180,775	124
Камчатский край	586,6327	48			586,6327	48						586,6327		48

Окончание таблицы 1.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Магаданская область	507,082	86			507,082	86			1,48	1		508,562		86
Сахалинская область	345,04645	202			345,04645	202						345,04645		202
Еврейская АО	758,9452	35			758,9452	35						758,9452	92,594	35
Чукотский АО	123,565	27			123,565	27						123,565		27
Всего по ДВФО	6131,85168	844	-5,074	8	6126,77768	852	31,4570	37	-139,2978	92	12	6018,93688	836,147	877
Всего по ДВФО (балансовые запасы)												5182,78988		819

Примечание

1 - Республика Саха (Якутия) - объемы запасов подземных вод , количество месторождений (участков) на 01.01.2016г.

2 - Приморский край - проведена корректировка балансовых запасов на основании протокола ТКЗ Приморнедра № 481 от 27.12.2012 г. по экспертизе материалов «Оценка состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределенном фонде недр с целью приведения запасов в соответствие с законодательством на территории Приморского края». Запасы сняты с государственного учета по 11 месторождениям (участкам месторождений)

3 - Амурская область - проведена корректировка балансовых запасов на основании протокола ТКЗ Амурнедра № 979 от 28.01.2015 г. по экспертизе материалов «Оценка состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределенном фонде недр с целью приведения запасов в соответствие с законодательством на территории Амурской области». Запасы сняты с государственного учета по 4 месторождениям (участкам месторождений) и частично по 3 месторождениям (участкам месторождений), к забалансовым отнесены запасы по 31 месторождению (участку месторождений) с запасами 180,775 тыс.м3/сут.

4 - Еврейская АО - с дренажными водами

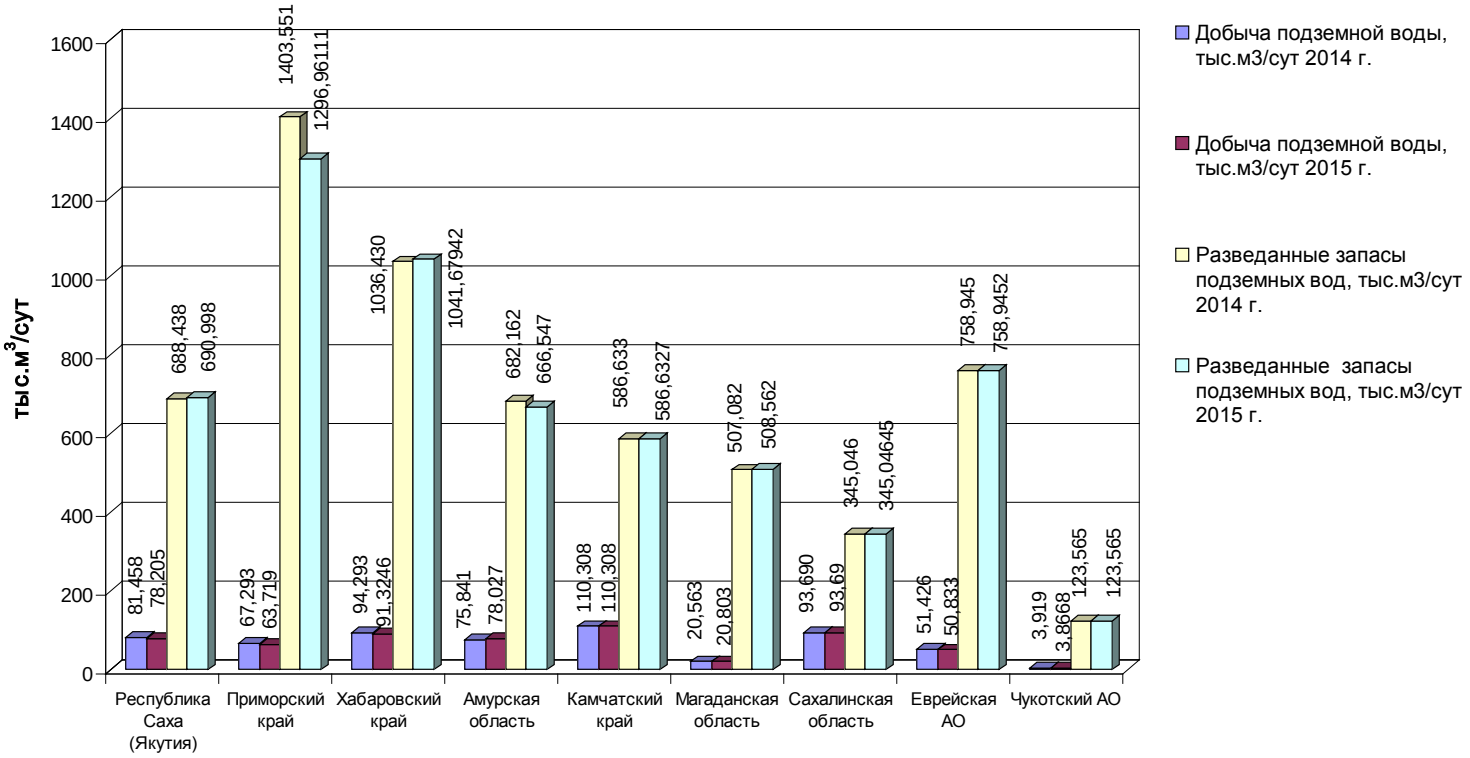


Рис. 1.8 Разведанные запасы подземных вод, их добыча по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа

(в основном за счет Республики Саха (Якутия) и Амурской области. При переоценке уже имеющихся запасов объемы запасов уменьшились на 139,2978 тыс.м^3/сут. В итоге, запасы подземных вод по сравнению с прошлым 2014 годом уменьшились на 112,915 тыс.м^3/сут (Табл.1.11, Рис.1.8).

В *Хабаровском крае* в 2015 году проведены поисково-оценочные работы для обеспечения водоснабжения ПНПС нефтепровода-отвода "ТС ВСТО_Комсомольский НПЗ". Запасы подземных вод, предназначенные для питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения и пожаротушения, составили 0,035 тыс.м^3/сут по категории C_1. Запасы приняты протоколом № 907 ТКЗ Дальнедра от 27.01.2015г.

В отчетном году проведена переоценка запасов подземных вод на участке действующего водозабора участка Галкино Хабаровского месторождения для водоснабжения НПС № 34 ООО «Транснефть-Дальний Восток» и на участке действующего водозабора месторождения Каменушка для водоснабжения НПС № 36 ООО «Транснефть-Дальний Восток». В результате переоценки прирост запасов подземных вод составил по категории В – 0,0944 тыс.м^3/сут, запасы по категории C_1 в объеме 0,0725 тыс.м^3/сут сняты с баланса.

В 2015 году завершена оценка запасов подземных вод на участке водозабора профилактория «Железнодорожник» в с. Воронежское-2 Хабаровского района. Запасы подземных вод утверждены для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по категории В в количестве 0,175 и по категории C_1 0,045тыс.м^3/сут (Протокол ТКЗ МПР Хабаровского края от 08.06.2015 г. № 139). Запасы утверждены на 25-летний срок эксплуатации.

Кроме этого, проведены поиски подземных вод для питьевого, хозяйственно-бытового и технического обеспечения военных городков в с. Князе-Волконское Хабаровского района. Запасы подземных вод составили– 3,0 тыс.м^3/сут по категории C_1. Запасы приняты протоколом ТКЗ Дальнедра № 951 от 06.07.2015г.

В 2015 году проведена оценка запасов питьевых подземных вод на 5-ти водозаборных участках, эксплуатируемых ОАО "РЖД" для питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения ж/д станций Новый Ургал, Комсомольск-грузовой (два участка), Сельгон и Дземги. Прирост запасов

подземных вод составил по категории В – 1,703 тыс.м^3/сут, по категории C_1 - 0,43 тыс.м^3/сут.

Проведена оценка запасов питьевых подземных вод на водозаборном участке Секчинский, эксплуатируемом ООО "Светлое" для питьевого, хозяйственно-бытового и технологического водоснабжения ГОК "Светлое" в Охотском районе. Запасы в количестве 0,2 тыс.м^3/сут утверждены на 10-летний срок эксплуатации.

В 2015 году проведен подсчет запасов питьевых подземных вод на месторождении Балтика для водоснабжения пивоваренного завода. При переоценке запасы подземных вод составили по категории В – 1,1 тыс.м^3/сут против прежних запасов (категория В – 1,08, C_1 - 0,38 тыс.м^3/сут).

В итоге количество запасов пресных подземных вод по Хабаровскому краю в 2015 году за счет оценки 9-ти новых месторождений (участков) увеличилось на 5,588 тыс.м^3/сут и уменьшились при переоценке 3-х месторождений (участков) на 0,3381 тыс.м^3/сут.

В *Амурской област*и в 2015г. проведена корректировка балансовых запасов на основании протокола ТКЗ Амурнедра № 979 от 28.01.2015 г. по экспертизе материалов «Оценка состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределенном фонде недр с целью приведения запасов в соответствие с законодательством на территории Амурской области». Запасы сняты с государственного учета по 4 месторождениям (участкам месторождений) и частично по 3 месторождениям (участкам месторождений), к забалансовым отнесены запасы по 31 месторождению (участку месторождений) с запасами 180,775 тыс.м3/сут.

Прирост запасов при разведке новых месторождений (участков) за 2015 г. составил 10,43 тыс.м3/сут по 11 месторождениям (участкам) (Табл. 1.11).

В *Камчатском крае* в отчетном году по имеющимся данным прироста запасов подземных вод не произошло.

В *Сахалинской области* в 2015году по имеющимся данным прироста запасов подземных вод не произошло.

В *Еврейской АО* в 2015 году по прироста запасов подземных вод не произошло. Количество запасов подземных вод осталось на уровне 2014г.

В *Республике Саха (Якутия)* в 2015 году в оценены запасы по 16 месторождениям (участкам) питьевых и технических подземных вод с общей суммой запасов – 13,939 тыс. $м^3$/сут. Переоценены запасы по 3 месторождениям (участкам) подземных вод: Североталаканский, Центральноталаканский и Южноталаканский участки Талаканского месторождения питьевых подземных вод. По результатам пероценки произошло увеличение запасов на 19,3 тыс. $м^3$/сут.

В итоге, на 01.01.2016 г по Республике Саха (Якутия) запасы подземных вод составили 690,998 тыс. $м^3$/сут.

В *Приморском крае* в в 2015 году проведена корректировка месторождений пресных подземных вод. Корректировка балансовых запасов государственного учета выполнена на основании действующего протокола ТКЗ № 481 от 27.12.2012 г. по экспертизе материалов «Оценка состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределенном фонде недр с целью приведения запасов в соответствие с законодательством на территории Приморского края».

В результате проведенной корректировки изменилось количество месторождений и величина балансовых и забалансовых запасов.

В каталоге месторождений проведены следующие изменения;

- 4 месторождения, а также 7 участков месторождений переведены в разряд не действующих, а балансовые запасы подземных вод по ним списаны с государственного учета;

- 4 месторождения переведены в разряд участков подземных вод;

- на трех месторождениях дополнительно выделено 5 участков.

По состоянию на 01.01.2016 г. (после проведенной корректировки) на территории края учтено 82 месторождения (участка) питьевых подземных вод. В их числе 73 месторождения и 9 участков. В отчетном году разведано одно месторождение питьевых подземных вод, запасы которых утверждены в ТКЗ Приморнедра: Шубинское с запасами по категории C_2-1,5 тыс.$м^3$/сут.

Переутверждены запасы подземных вод: на месторождении «Глинка» и на месторождении «Сухая», уменьшение запасов составляет 0,919 тыс.$м^3$/сут.

Запасы пресных подземных вод Приморского края по состоянию на 01.01.2016 г. по категориям $A+B+C_1+C_2$ составляют 1296961,11 тыс.$м^3$/сут, для освоения – $A+B+C_1$ - 714,93111 тыс. $м^3$/сут. Забалансовые запасы по 10

месторождениям (участкам) составляют 273,23 тыс.м^3/сут, в том числе по категории C_1 – 25,0 тыс.м^3/сут, C_2 – 248,23 тыс.м^3/сут.

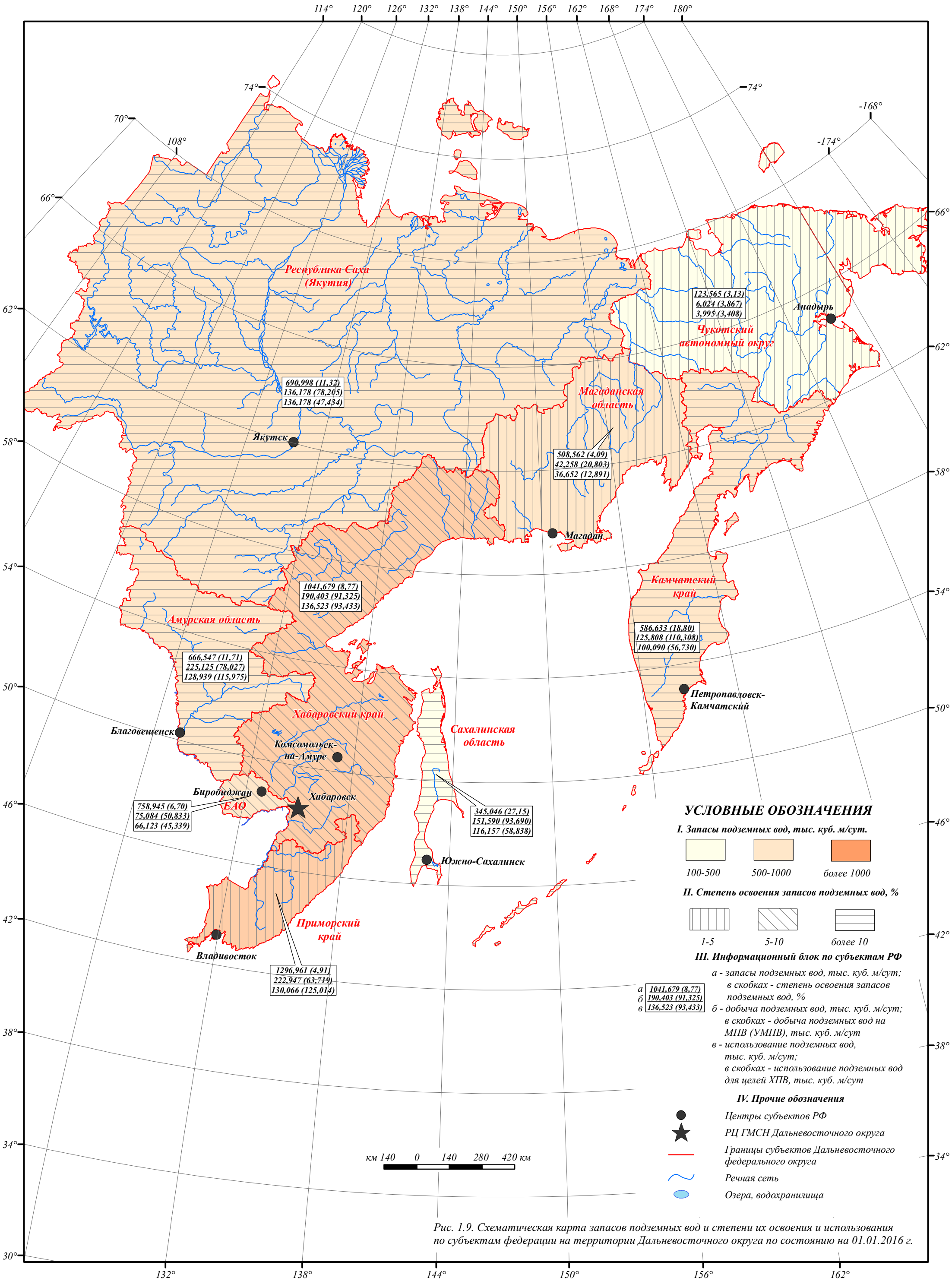
В *Магаданской области* в 2015 году оценены запасы питьевых подземных вод по Омчакскому месторождению в количестве 5,88 тыс. м^3/сут, по категориям: В – 3,8 тыс. м^3/сут; C_2 – 2,08 тыс. м^3/сут.

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

Наибольшим количеством разведанных запасов подземных вод (тыс.м^3/сут) располагают Приморский и Хабаровский края: - 1296,961 и 1041,679, что в сумме составляет 38,9% от общей суммы запасов по всему Дальневосточному округу. В остальных 6-ти субъектах федерации разведанные запасы составляют от 300 до 800 тыс.м^3/сут и только в одном субъекте (Чукотский АО) менее 200 тыс.м^3/сут (Рис.1.9). На схематической карте месторождений подземных вод (Рис.1.10) отображены расположение месторождений по территории ДВФО и фонд распределения недр (запасов подземных вод). По всем субъектам ДВФО показаны количество месторождений, в том числе находящихся в эксплуатации и прирост количества месторождений (участков месторождений) за отчетный год.

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

Наибольшее количество разведанных запасов оценено в Сихотэ-Алиньской сложной гидрогеологической складчатой области и составляет 3026,906 тыс.м^3/сут или 50,3% от общего объема запасов подземных вод. В этой гидрогелогической структуре разведано 205 месторождения (участка), 122 из них находятся в настоящее время в эксплуатации. Кроме этого, по ряду гидрогелогических структур оцененные запасы превышают 500 тыс.м^3/сут. К ним относятся: Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область (644,092 тыс.м^3/сут), Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область (592,367 тыс.м^3/сут) и Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив (575,629 тыс.м^3/сут). По другим бассейнам подземных вод величина разведанных запасов (Прил.2) изменяется от 4,03 тыс.м^3/сут. (Байкало-Витимская сложная гидрогеологическая складчатая область) до 332,355 тыс.м^3/сут (Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

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

100-500 | 500-1000 | более 1000

II. Степень освоения запасов подземных вод, %

1-5 | 5-10 | более 10

III. Информационный блок по субъектам РФ

а 1041,679 (8,77)
б 190,403 (91,325)
в 136,523 (93,433)

а - запасы подземных вод, тыс. куб. м/сут; в скобках - степень освоения запасов подземных вод, %

б - добыча подземных вод, тыс. куб. м/сут; в скобках - добыча подземных вод на МПВ (УМПВ), тыс. куб. м/сут

в - использование подземных вод, тыс. куб. м/сут; в скобках - использование подземных вод для целей ХПВ, тыс. куб. м/сут

IV. Прочие обозначения

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

Рис. 1.9. Схематическая карта запасов подземных вод и степени их освоения и использования по субъектам федерации на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2016 г.

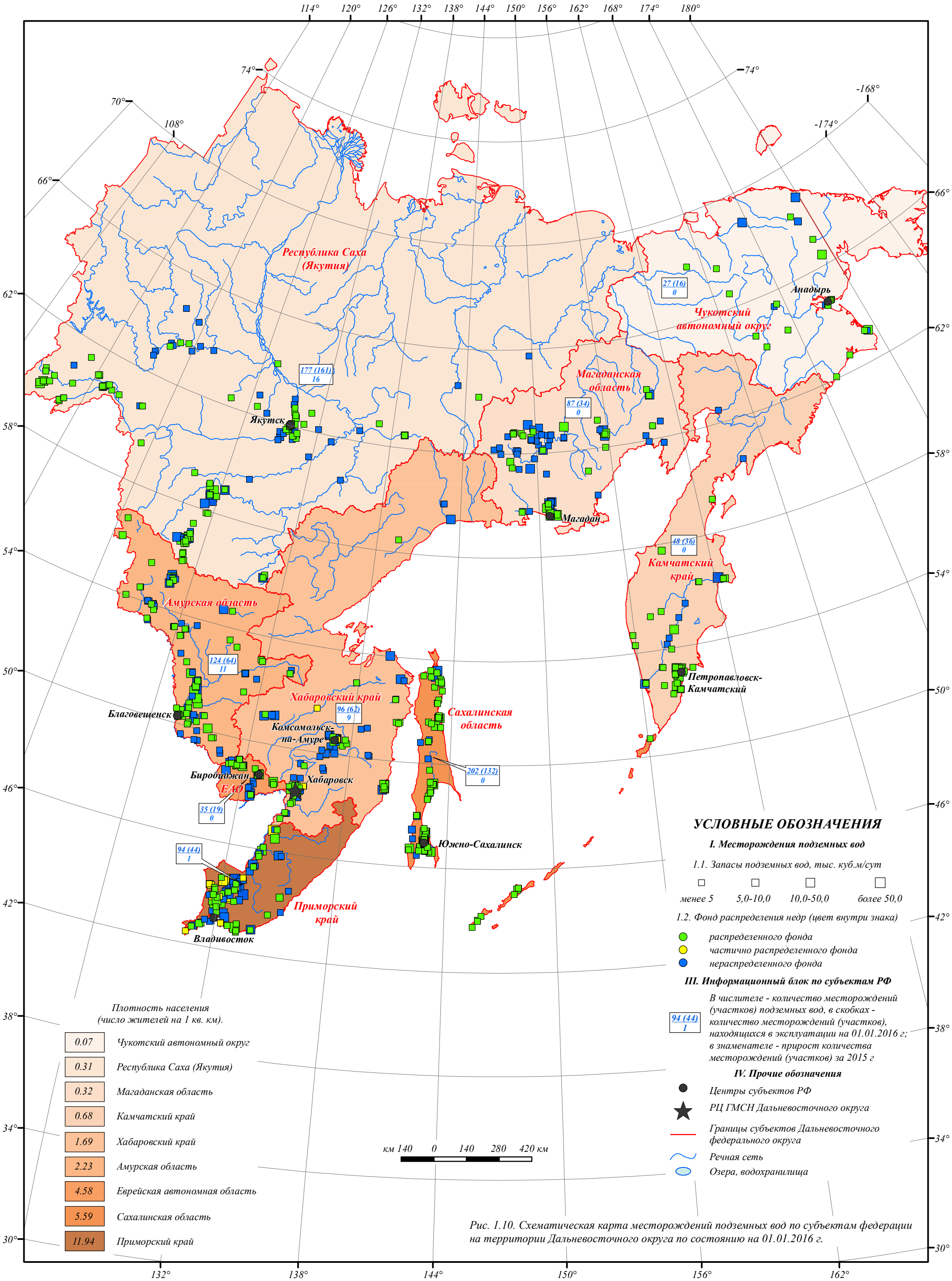


Рис. 1.10. Схематическая карта месторождений подземных вод по субъектам федерации на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2016 г.

По речным бассейновым округам и гидрографическим единицам наиболее изученным и освоенным в гидрогеологическом отношении является Амурский округ (Прил.3). В этом округе оцененные запасы подземных вод составляют 4102,979 тыс.м^3/сут (68,2 % от всего объема запасов), добыча подземных вод в Амурском округе 865,075 тыс.м^3/сут, в том числе на участках месторождений – 377,544 тыс.м^3/сут. В свою очередь по гидрографическим единицам наиболее изученным и освоенным на территории Дальневосточного округа является бассейн р.Амур (российская часть бассейна). Разведанные запасы в пределах данного бассейна составляют 3016,294 тыс.м^3/сут, водоотбор – 515,25 тыс.м^3/сут, в том числе на участках месторождений – 207,897 тыс.м^3/сут.

Добыча подземных вод на участках с разведанными запасами в 2015 году составила 590,776 тыс.м3/сут (Прил.1) или 50,2% от учетного водоотбора. В сравнении с прошлым годом добыча подземных вод на участках с разведанными запасами уменьшилась на 7,584 тыс.м^3/сут.

На рисунке 1.11 показана динамика изменения за последние 15-ть лет объемов запасов, добычи и использования подземных вод в округе. На графике прослеживается незначительный прирост запасов до 2013г. Далее, в связи с изменениями в нераспределенном фонде недр, объемы запасов уменьшились. Так же прослеживается незначительное уменьшение добычи и использования подземных вод. Данная ситуация объясняется экономическим и демографическим спадом в целом в Дальневосточном регионе. Кроме этого, по некоторым водозаборам, владельцы которых не имеют лицензионных соглашений, информация по водоотбору и использованию подземных вод за последние пять лет отсутствует. Особенно это касается объектов Министерства обороны, сельскохозяйственных и добывающих предприятий.

Степень освоения разведанных запасов подземных вод по сумме всех категорий в среднем по Дальневосточному округу – 9,8 %. В 3-х субъектах федерации – не превышает 5% (Прил.1). Основными причинами не востребованности оцененных запасов подземных вод являются: отсутствие водопотребителя, высокая стоимость строительства водозаборного сооружения и транспортировки добытой воды от месторождения до потребителя, необходимость дорогостоящей водоподготовки.

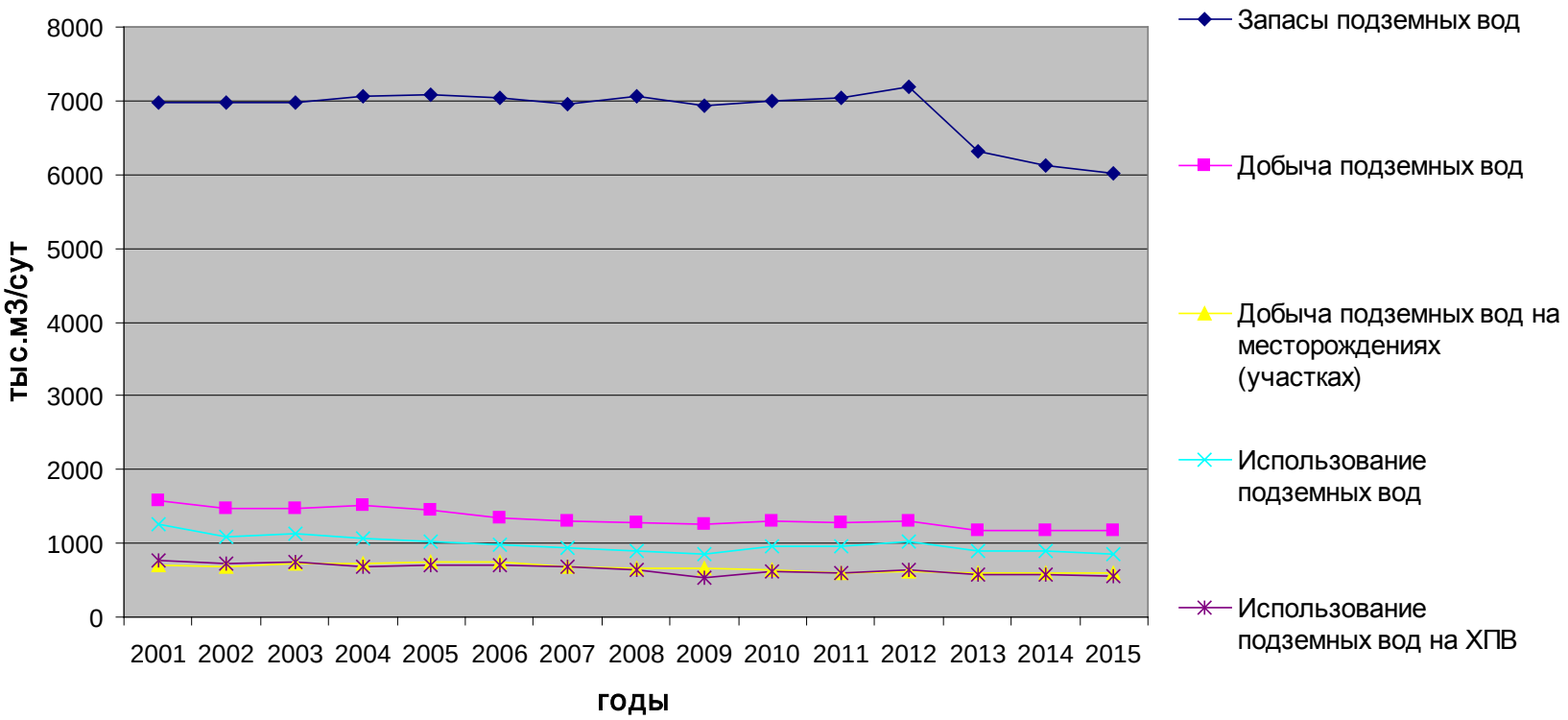


Рис. 1.11 График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

Общее количество добытых и извлеченных подземных вод (в т.ч. шахтный и карьерный водоотлив, дренажные воды) – 1178,723 тыс.м^3/сут, что на 3,306 тыс.м^3/сут меньше, чем в 2014 году.

По субъектам федерации наибольшее количество подземных вод (более 100 тыс.м^3/сут) добыто: в Приморском крае 222,947; Амурской области – 225,125; Хабаровском крае – 190,403; Сахалинской области – 151,59; Камчатскому крае – 125,808; в Республике (Саха) Якутия – 136,178. В Еврейской АО добыто 75,084 тыс.м^3/сут. По остальным 2-м субъектам (Магаданская область и Чукотский АО) величина добычи не превышает 50 тыс.м^3/сут.

На участках с разведанными запасами подземных вод в 2015 году добывалось более 100 тыс.м^3/сут только в 1-м субъекте федерации (Камчатский край – 110,308 тыс.м^3/сут), что составляет 18,7% от общей величины добычи на участках месторождений (Прил.1, Рис.1.8).

Из общего количества добытой и извлеченной воды – 1175,417 тыс.м^3/сут используется 854,724 тыс.м^3/сут или 72,7%; без использования сбрасывается 320,693 тыс.м^3/сут (27,3%) подземных вод. Сбрасывается, в основном, вода извлеченная в шахтах, карьерах и дренажных скважинах– 201,944 тыс.м^3/сут или 63% от общей суммы сбрасываемой воды (Табл.1.12). Остальная часть – 118,75 тыс.м^3/сут – потери при транспортировке.

По сравнению с прошлым годом величина использования подземных вод, уменьшилась на 38,424 тыс.м^3/сут.

Самое большое потребление подземных вод в 2015 г. в Хабаровском крае – 136,523 тыс.м^3/сут. Также более 100 тыс.м^3/сут используют: Приморский край – 130,066; Республика Саха (Якутия) – 136,178; Амурская область – 128,939; Сахалинская область – 116,157; Камчатский край – 100,09. По северному субъекту федерации Чукотскому АО использование подземных вод не превышает 10 тыс.м^3/сут – 3,995 (Табл.1.12).

На питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение (ХПВ) подземных вод использовалось в 2015 г.в целом по Дальневосточному округу 559,062 тыс.м^3/сут, что составляет 65,4% от общего объема используемой воды (Рис.1.12).

Использование подземных вод на ХПВ от общего использования изменяется от 34,8% (Республика Саха (Якутия)) до 96,1% (Приморский край).

Самое крупное потребление на ХПВ (в тыс.м^3/сут): в Приморском крае – 125,014; в Амурской области – 115,975; в Хабаровском крае – 93,433 (Табл.1.12).

На производственно – техническое водоснабжение (ПТВ) больше всего расходуются подземные воды (тыс.м^3/сут): в Республике (Саха) Якутия – 88,74; Сахалинской области – 57,32; Камчатском крае – 43,34; Хабаровском крае – 43,09.

На обводнение пастбищ (ОП) и орошение земель (ОРЗ) потребляется подземных вод всего 0,02 тыс.м^3/сут (Камчатский край).

Таблица 1.12

Добыча, извлечение и использование подземных вод
по субъектам Федерации Дальневосточного федерального округа в 2015 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)	136,178		136,178		47,434	88,744				
2	Приморский край	222,947	76,47	130,066	3,390	125,014	5,052			19,801	73,08
3	Хабаровский край	190,40319	43,113	136,52332	2,143	93,43312	43,0902			12,90987	40,970
4	Амурская область	225,125	84,743	128,939	0,376	115,9750	12,964			11,819	84,367
5	Камчатский край	125,808		100,090		56,730	43,340	0,020		25,718	
6	Магаданская область	42,258	1,089	36,652		12,891	23,761			4,517	1,089
7	Сахалинская область	151,59		116,157		58,838	57,319			35,433	
8	Еврейская АО	75,084	0,712	66,1230		45,339	20,7840			8,249	0,712
9	Чукотский АО	6,0239	1,726	3,9953		3,4081	0,5872			0,3026	1,726
	Всего по ДВФО	1175,41709	207,853	854,72362	5,909	559,06222	295,6414	0,020	0	118,74947	201,944

Примечание
1 - Еврейская АО - добыто 75,084 тыс. м3/сут, из них передано в Хабаровский край 13,226 тыс. м3/сут (использовано на ХПВ)
2 – Сахалинская область – использование подземных вод на ПТВ в том числе рыборазводными заводами

Рис. 1.12 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Дальневосточного федера льного округа в 2015 году

Соотношение питьевого и хозяйственно-бытового и производственно-технического использования подземных вод в округе в течение последних лет остается практически неизменным –70 и 30% (65,5 и 34,5 % в 2015году).

За последние десять лет в Дальневосточном федеральном округе сократились объемы потребляемых подземных вод на питьевое и хозяйственно-бытовое и производственно-техническое водоснабжение. За 2010-2015 года значительно сократились объемы транспортных потерь и сброса подземных вод без использования. Снижение объемов транспортных потерь (118,75 тыс.м^3/сут) за 2015г.по сравнению с 2010 годом (132,223 тыс.м^3/сут) обусловлено отсутствием этого показателя в статистической отчетности по форме 4-ЛС.

Всего по Дальневосточному федеральному округу за 2014 год учтено 2834 водозабора, из них 154 с водоотбором более 1тыс.м^3/сут (Табл.1.10; Рис.1.13).

Водозаборы подземных вод сосредоточены в основном в сложных гидрогеологических складчатых областях: Сихотэ-Алиньской, Монголо-Охотской и Сахалинской. Наиболее освоенной в этом отношении является Сахалинская сложная гидрогеологическая складчатая область. Запасы подземных вод по этому бассейну составляют 328,41 тыс.м^3/сут, степень их освоения достигает 28%. Наибольшее количество добываемых подземных вод – 435,859 тыс.м^3/сут в Сихотэ-Алиньской сложной гидрогеологической складчатой области. Второй по добыче подземных вод (250,465 тыс.м^3/сут) является Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область (Прил.2).

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

Суммарное использование поверхностных и подземных для хозяйственно-питьевого водоснабжения в целом по округу 1619,701 тыс.м^3/сут. Использование поверхностных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 1060,639 тыс.м^3/сут, подземных вод – 559,062 тыс.м^3/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения по округу составляет 35%. (Табл.1.13). В Еврейской АО практически полностью (100%) в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения занимают подземные воды.

Таблица 1.13

Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного округа в 2015 году

тыс.м^3/сут

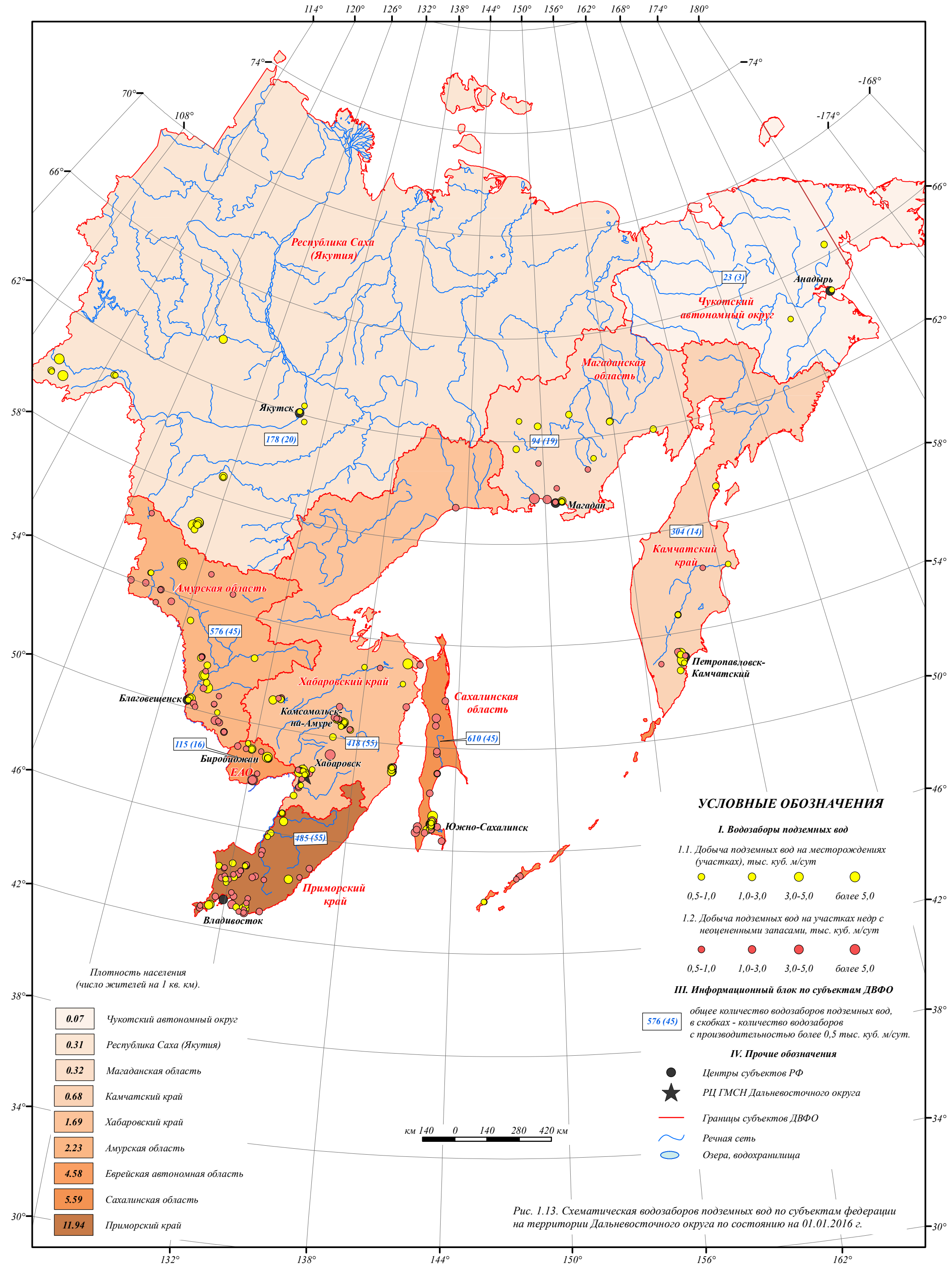
Субъект РФ	Использование вод				Использование вод											
	всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %	в городах с населением свыше 250 тыс.чел.				в городах с населением 100-250 тыс.чел.				в городах с населением менее 100 тыс.чел.			
		подзем-ных	поверх-ностных		всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %	всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %	всего	в том числе из источников		доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, %
						подзем-ных	поверх-ностных			подзем-ных	поверх-ностных			подзем-ных	поверх-ностных	
Республика Саха (Якутия)	168,258	47,434	120,824	28	59,92	2,988	56,932	5					73,139	44,332	28,807	61
Приморский край	583,964	125,014	458,95	21	309,908	2,528	307,38	0,8	94,187	32,407	61,78	34	103,741	21,141	82,6	20
Хабаровский край	299,913	106,659	193,254	36	217,660	34,533	183,13	16					27,688	17,561	10,127	63
Амурская область	138,14	115,975	22,165	84					49,058	29,405	19,65	60	36,897	35,247	1,65	96
Камчатский край	151,43	56,730	94,7	37					33,69	22,0	11,69	65	13,014	13,014		100
Магаданская область	60,031	12,891	47,14	21									34,166	1,686	32,48	5
Сахалинская область	174,838	58,838	116	34					38,84	26,94	11,9	69	30,29	13,52	16,77	45
Еврейская АО	32,113	32,113		100									25,863	25,863		100
Чукотский АО	11,014	3,408	7,606	31									3,370		3,370	0
Всего по ДВФО	1619,70122	559,062	1060,639	35	587,488	40,049	547,439	7	215,775	110,752	105,023	51	348,168	172,364	175,804	50

Примечания

1 - Камчатский край - использование поверхностных вод для ХПВ за 2011 год

2 - Хабаровский край (г.Хабаровск) дополнительно получено из ЕАО (Тунгусское месторождение питьевых подземных вод) за 2015 год 4827,51 тыс.м3, использовано на ХПВ (13,226тыс.м3/сут)

3 - Сахалинская область -использование поверхностных вод для ХПВ за 2012 г. 4 - Амурская область - графы 15-18 за 2014 г.



Плотность населения
(число жителей на 1 кв. км).

0.07	Чукотский автономный округ
0.31	Республика Саха (Якутия)
0.32	Магаданская область
0.68	Камчатский край
1.69	Хабаровский край
2.23	Амурская область
4.58	Еврейская автономная область
5.59	Сахалинская область
11.94	Приморский край

км 140 0 140 280 420 км

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Водозаборы подземных вод

1.1. Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс. куб. м/сут

0,5-1,0 1,0-3,0 3,0-5,0 более 5,0

1.2. Добыча подземных вод на участках недр с неоцененными запасами, тыс. куб. м/сут

0,5-1,0 1,0-3,0 3,0-5,0 более 5,0

III. Информационный блок по субъектам ДВФО

576 (45) — общее количество водозаборов подземных вод, в скобках - количество водозаборов с производительностью более 0,5 тыс. куб. м/сут.

IV. Прочие обозначения

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

Рис. 1.13. Схематическая водозаборов подземных вод по субъектам федерации на территории Дальневосточного округа по состоянию на 01.01.2016 г.

Кроме этого, в Амурской области доля использования подземных вод достигает 84%. В Республике (Саха) Якутия доля использования подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 28%. В западных и северо-западных районах республики пресные подземные воды отсутствуют. Здесь в терригенных и терригенно-карбонатных отложениях кембрия распространены соленые воды и рассолы с минерализацией от 30 до 450 г/дм^3 и водоснабжение населенных пунктов, сельскохозяйственных и промышленных предприятий целиком базируется на поверхностных водах. Из 35 административных муниципальных образований Республики (Саха) Якутия подземные воды эксплуатируются только в 18-ти. Основным потребителем подземных вод является Южная Якутия. В остальных субъектах федерации ДВФО доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения изменяется от 21% (Магаданская область) до 37% (Камчатский край).

Современное удельное потребление подземных вод для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд в 2015 году на одного человека 90,245 л/сут, поверхностных вод – 171,21 л/сут. При этом для населения крупных городов с населением более 250 тысяч человек эти цифры равны –22,621 и 309,213 л/сут, для населения городов с населением 100-250 тысяч – 108,08 и 102,489 л/сут, менее 100 тысяч – 131,736 и 134,365 л/сут на человека (Табл.1.14; Рис.1.14).

Городское население, в основном, пользуется водой из систем централизованного водоснабжения, а сельское - из рассредоточенных скважин, индивидуальных колодцев и забивных скважин.

Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения подземные воды чаще используются населением небольших городов с населением до 100 тыс. человек и населением городов с населением 100-250 тыс. человек. Сюда можно отнести города Находка Приморского края, Благовещенск, Петропавловск-Камчатский, Южно-Сахалинск. Более крупные города с населением свыше 250 тыс. человек (Владивосток, Хабаровск, Якутск, Комсомольск-на-Амуре) на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды потребляют в основном поверхностные воды (Табл.1.13; 1.14; 1.15). 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 7,1% от суммы категорий запасов и 10,9% от категорий запасов А+В+$С_1$.

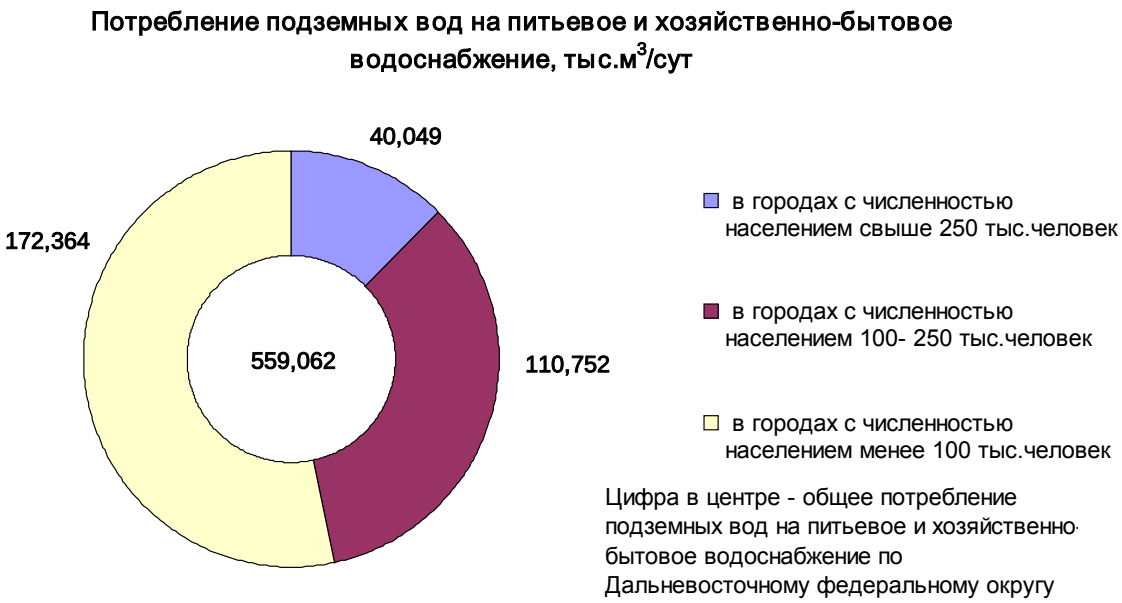
Таблица 1.14

Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по субъектам федерации Дальневосточного федерального округа в 2015 году

л/сут на чел.

№ п/п	Субъект РФ	Удельное водопотребление			Удельное водопотребление								
					в городах с населением свыше 250 тыс. человек			в городах с населением 100-250 тыс. человек			в городах с населением менее 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)	175,325	49,426	125,899	191,443	9,57	181,873				219,684	128,152	91,5
2	Приморский край	302,727	64,807	237,92	523,464	4,271	519,193	224,081	77,1	146,981	331,272	67,509	263,763
3	Хабаровский край	224,729	79,921	144,808	252,376	40,041	212,335				241,264	153,021	88,243
4	Амурская область	171,456	143,945	27,551				213,562	128,008	85,555	151,023	144,269	6,754
5	Камчатский край	479,033	179,459	299,574				186,117	121,537	64,580	216,018	216,018	
6	Магаданская область	410,201	88,086	322,115							354,647	17,501	337,146
7	Сахалинская область	358,795	120,745	238,050				200,548	139,103	61,445	170,442	76,077	94,365
8	Еврейская АО	193,312	193,312								310,558	310,558	
9	Чукотский АО	219,593	67,949	151,644							235,237		235,237
Всего по ДВФО		261,455	90,245	171,21	331,834	22,621	309,213	210,569	108,080	102,489	266,101	131,736	134,365

а



б

Рис. 1.14 Общее (а) и удельное (б) потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Дальневосточного федерального округа в 2015 году

Таблица 1.15

Каталог крупных объектов водопотребления на территории Дальневосточного федерального округа в 2015 году

№ п/п	Центры субъекта РФ и города с населением свыше 250 тыс.чел.	Население, тыс. чел.	Месторождения подземных вод		Запасы подземных вод, 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, %
			наименование месторождения (участка) подземных вод	местонахождение		всего	в т. ч. на участках		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
Республика Саха (Якутия)												
1	г.Якутск	315,951	Кангаласское	п.Кангалассы (г.Якутск)	44,485	3,156	2,535	0,621	63,282	60,126	3,156	5,0
			Сергеляхское	ЮЗ часть г.Якутска, микрорайон Птицефабрика г.Якутск								
			Западномайинское	с.Майя, 70 км ЮВ г.Якутска								
			Борогонское	вблизи котловины оз. Мюрю г.Якутск								
			Пригородное МППВ	территория подчиненная г.Якутск								

Продолжение таблицы 1.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			Покровскотрактово-вое МППВ	8 км Покровского тракта, 1 надпойменная терраса								
			Новотабагинское МППВ	32 км южнее центра г.Якутск, с.Табага								
			Улахан-Тарынский	г.Якутск, правый берег руч.Улахан-Тарын 56 км трассы АЯМ г.Якутск								
			Участок скв.Я-47	г.Якутск (Высшая школа музыки)								
			Участок скв. № 1-95	г.Якутск, местность Хатынг-Юряж								
Приморский край												
2	Владивосток	606,653	Пушкинское (Раздольнен-ский участок)	5 км западнее п. Раздольное	124,5	2,648	0,126	2,522	309,908	307,38	2,528	0,8
			Алексеевское	о.Попов	0,5							
			Русское	о.Русский	3							
			Ивановский-1	территория с. Ивановка (Михайловский район)	100							

Продолжение таблицы 1.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			Ивановский-2	1,5 км западнее с. Ивановка (Михайловский район)	5							
			Крыловский	г.Владивосток	0,007							
			Днепровский	г.Владивосток	0,056							
Хабаровский край												
3	Хабаровск	611,16	Островное, Островозаячий участок	правый берег р.Амур, п-ов Заячий, г.Хабаровск	11	27,280	7,980	5,34418	146,00	111,468	34,53293	23,7
			Балтиковское месторождение	г.Хабаровск, Воронежское шоссе, 142	1,1		0,584					
			Хабаровское, Амуркабельный участок	г.Хабаровск, правобережье долины р.Амур, территория предприятия	2,71							
			Тунгусское месторождение	10-15 км на З от г. Хабаровска. Смидовичский район ЕАО	500		13,226					
			Березовский участок	г.Хабаровск, ул. Воронежская, 138	0,25		0,1461					

Продолжение таблицы 1.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	Комсомольск-на-Амуре	251,283	Комсомольское, Комсомольский -1 участок	г.Комсомольск-на-Амуре, ул.Заводская, 2	30,4			1,2795	83,419	71,659	11,7604	14,1
			Комсомольское, Комсомольский -4 участок	г.Комсомольск-на Амуре, 1.-водозабор "А"-территория ОАО КНААПО им.Гагарина, 2.- водозабор "Б"-в 80м с-з территории объединения	11,3		4,074					
			Комсомольское, Силинский участок	г.Комсомольск-на-Амуре, долина р.Силинка	34,6							
			Комсомольское, Клюквенный участок	северная окраина г.Комсомольска-на-Амуре (левый берег руч. Клюквенный)	6,4		0,5910					
			Комсомольское, Комсомольский -3 участок	г.Комсомольск-на-Амуре, ул.Ленинградская, 115	7,3		3,957					
			Чкаловское месторождение	С-з часть г.Комсомольска -на -Амуре, левобережная надпойменная терраса р.Силинки	22,92		9,7520					

Продолжение таблицы 1.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			Водозабор ОАО "Хлебозавод №3" участок	г.Комсомольск- на-Амуре, ул.Кирова, 30	0,112		0,101					
			Хурбинское, Мостовой участок	3 км южнее г.Комсомольск-на-Амуре, высокая пойма р.Амур	303,6							
			Клюквенное месторождение	Северо-восточная окраина г.Комсомольска-на-Аму	0,026							
			Комсомольское, Дземгинский участок	г.Комсомольск-на-Амуре, левобережье р.Амур	16,0							
			Комсомольское, Дземгинский-2 участок	ст.Дземги, г.Комсомольск-на-Амуре	0,349		0,1027					
			Комсомольское, Комсомольский -5 участок	ст.Комсомольск-Грузовой г.Комсомольск-на-Амуре	0,548		0,486					
			Комсомольское, Комсомольский -6 участок	ст.Комсомольск-Грузовой г.Комсомольск-на-Амуре	0,274							
			Комсомольское Хорпинский участок	г.Комсомольск-на-Амуре, п.Менделеева	2,22							
Амурская область												
5	Благовещенск	229,713	Моховое	5 км к с-в г.Благовещенск	206,00	32,972	28,48	4,492	49,058	19,653	29,405	60

Продолжение таблицы 1.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Камчатский край												
6	Петропавловск-Камчатский	181,015	Сероглазский-1	г.Петропавловск-Камчатский	209,624	52,800	48,500	4,300	33,690	11,690	22,000	65
			Лукашевский	г.Петропавловск-Камчатский								
			Безымянный	г.Петропавловск-Камчатский								
			Елизовское	г.Елизово, северная окраина								
			Крутобереговский-2	г.Петропавловск-Камчатский								
			Долиновский									
			Чапаевский	г.Петропавловск-Камчатский								

Продолжение таблицы 1.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Магаданская область												
7	Магадан	91,238	Совхозное	территория г.Магадана	87,599	2,130	0,600	1,530	33,216	32,480	0,736	2,2
			Усть-Балахапчанское	-=-								
			Магаданское	-=-								
			Балахапчанское	-=-								
			Мучное	-=-								
			Сахарное	-=-								
			Козлинское	-=-								
			Уптарское	-=-								
			Прохладное	-=-								
			Снежное, Артековский участок	-=-								
			Снежное, Дукчинский участок	-=-								
			Снежное, Хаблинский участок	-=-								
			Дукчинское	-=-								
			Хулакагский участок	0,5 км восточнее пос. Уптар								
			Становое	0,4 км сев-е аэропорта "Магадан"								
			Веселовское	территория г.Магадана								
			Промышленное, участок "Южный"	территория г.Магадана								

Окончание таблицы 1.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сахалинская область												
8	Южно-Сахалинск	188,247	Южно-Сахалинское	Териитория г. Южно-Сахалинска	160,878	85,283	72,331	12,952	38,840	11,9	26,94	69,4
Еврейская автономная область												
9	Биробиджан	74,559	Августовское месторождение питьевых подземных вод	1 км к СЗ от г. Биробиджан	54,900	35,313	33,424	1,889	24,852		24,852	100
			Водозабор Аремовский питьевых подземных вод	Черта г. Биробиджан								
Чукотский автономный округ												
10	Анадырь	14,029	Угольно-Дионисиевское	в 20 км западнее г. Анадыря	4,55				3,370	3,370		0
			Казачинское, Верхнеказачинский участок	долина р. Казачки								
			Казачинское, Среднеказачинский участок	долина р. Казачки								

Примечания

1 - г.Петропавловск-Камчатский: использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения за 2011 год

2 - В общее количество запасов, утвержденных для г.Хабаровска включены запасы Тунгусского месторождения, расположенного на территории Еврейской автономной областиг. Для г.Хабаровска дополнительно получено из Еврейской автономной области за 2015 год 4827,51 тыс.м3, использовано на ХПВ (13,226тыс.м3/сут)

3 - г.Анадырь использование поверхностных вод по данным АБВУ за 2015 г.

В целом по Дальневосточному федеральному округу обеспеченность разведанными запасами подземных вод на 1 человека на 01.01.16 г. ровна 0,972 $м^3$/сут (972 л/сут) при современном удельном потреблении подземных вод для хозяйственно-питьевых нужды 0,09 $м^3$/сут (90,245 л/сут).

Степень освоения разведанных запасов подземных вод всех категорий – 9,8%, по категориям $A+B+C_1$ – 14,6%. Основными причинами не востребованности разведанных запасов подземных вод являются: высокая стоимость строительства водозаборного сооружения и транспортировки добытой воды от месторождения до потребителя, отсутствие водопотребителя, необходимость дорогостоящей водоподготовки, изменение водохозяйственной обстановки.

Основные проблемы водоснабжения населения и объектов промышленности 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).

1.2.1.4. Извлечение и закачка подземных вод

Учтенное в 2015 году извлечение подземных вод при водоотливе и дренаже в целом по округу составили 207,853 тыс.$м^3$/сут (Прил.4; 5). Значительное уменьшение цифр по извлечению подземных вод по сравнению с прошлыми годами обусловлено отсутствием данных по шахтному водоотливу в Республике Саха (Якутия) и значительным снижением (по данным Амурского бассейнового управления (АБВУ) забора шахтно-рудничных подземных вод по Хабаровскому краю.

В 2015 году при шахтном водоотливе в Дальневосточном округе извлечено 117,728 тыс.$м^3$/сут, карьерном – 5,382 тыс.$м^3$/сут, при скважинном дренаже –

84,743 тыс.м^3/сут. В Приморском крае шахтный и карьерный водоотливы в 2015 году составили – 76,47 тыс.м^3/сут.

Шахтные воды использовались для производственно-технических целей в объеме 5,909 тыс.м^3/сут (Приморский и Хабаровский края и Амурская область) (Прил.4).

В 2015 году количество сброшенных шахтных и карьерных вод составило 201,944 тыс.м^3/сут (Табл.1.16).

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. При разрешенных лицензионными соглашениями расходах закачки 1,598 тыс.м^3/сут (без закачки использованных или попутно извлеченных подземных вод при разработке месторождений нефти и газа в водоносные горизонты), фактические расходы в 2014 году составляли 8,024 тыс.м^3/сут. Общий объем фактически закаченной воды 25417,136 тыс.м^3 (Прил.6; 7).

Таблица 1.16

Извлечение подземных вод при шахтном, карьерном водоотливе и из скважин вертикального дренажа

тыс.м^3/сут

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Количество извлеченной воды				Количество использованной воды					Сброс вод без использования
		всего	в том числе по типам водоотлива			всего	в том числе по типам				
			шахтный	карьерный	дренажными скважинами		ХПВ	ПТВ	ОРЗ	ОП	
1	Республика Саха (Якутия)										
2	Приморский край	76,47	71,8	4,67		3,39		3,39			73,08
3	Хабаровский край	43,113	43,113			2,143		2,143			40,97
4	Амурская область	84,743			84,743	0,376		0,376			84,367
5	Камчатский край										
6	Магаданская область	1,089	1,089								1,089
7	Сахалинская область										
8	Еврейская АО	0,712		0,712							0,712
9	Чукотский АО	1,726	1,726								1,726
	Всего по ДВФО	207,853	117,728	5,382	84,743	5,909	0	5,909			201,944

Примечание
1 - Чукотский АО - объемы шахтного водоотлива за 2015 г.

1.2.2. Минеральные подземные воды

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

На территории *Республики Саха (Якутия)* выявлены лечебные бальнеологические и питьевые лечебно-столовые минеральные воды. На 01.01.16 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, Табагинское с общей суммой запасов 2,184 тыс. $м^3$/сут., в т.ч. по категориям: А освоенные - 0,127 тыс.$м^3$/сут, В разведанные – 1,182 тыс.$м^3$/сут, $С_1$ предварительно оцененные – 0,875 тыс.$м^3$/сут. Запасы по минеральным водам в 2014 году не пополнились.

Прогнозные ресурсы минеральных вод на территории Республики Саха (Якутия) оцениваются в 5 тыс.$м^3$/сут. По имеющейся информации в 2015 году извлекалось из недр 0,247 тыс.$м^3$/сут минеральных подземных вод.

В *Приморском крае* по состоянию на 01.01.2016 г. в крае разведаны 7 месторождений углекислых минеральных вод, 2 месторождения азотных термальных вод, 1 месторождение азотно-метановых (соленых) вод. На 01.01.2016 г. величина оцененных запасов минеральных вод составляет 2,372 тыс.$м^3$/сут, к промышленному освоению подготовлены 1,409 тыс.$м^3$/сут. В 2015 г. оценка и переоценка запасов минеральных вод на территории Приморского края не проводилась. Наибольшая доля подготовленных к промышленному освоению эксплуатационных запасов приходится на Шмаковское месторождение углекислых минеральных вод. В отчетном году в крае эксплуатировалось 6 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. Добыча минеральных вод в 2015 г. составила 0,276тыс.$м^3$/сут.

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.

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.

В 2013 г. завершена переоценка запасов минеральных подземных вод Анненского месторождения. Протоколом ГКЗ Роснедра №3103 от 27.03.2013г. утверждены балансовые запасы минеральных подземных вод по категории В в количестве 0,262 тыс.м^3/сут. Запасы соответствуют среднегодовой величине водоотбора. В пиковые периоды возможно его увеличение до 0,6 тыс.м^3/сут без превышения величины среднегодового водоотбора. Минеральные воды месторождения могут быть использованы для бальнеолечения, лечебного питья, промышленного разлива.

Анненское месторождение эксплуатируется двумя скважинами, представляющими ярусный водозабор. На месторождении функционирует краевая бальнеолечебница на 250 мест, специализирующаяся на лечении детского церебрального паралича (ДЦП). Кроме этого, здесь утверждены запасы сапропелевых грязей, которые также используются в лечебном процессе.

На Тумнинском месторождении действует несколько частных пансионатов и санаторий, принадлежащий ДВЖД филиалу ОАО "РЖД". Водозабор термальной воды также ярусный и состоит из двух скважин.

На Пунчинском участке Мухенского месторождения вскрыты минеральные воды гидрокарбонатные натриевые, борные, литиевые, стронциевые воды с минерализацией до 8 г/л. Месторождение детально разведано, освоено и эксплуатируется в небольшом объеме. Пять последних лет минеральные воды месторождения не используются - технологический сброс в объеме 0,0975 тыс.м^3/сут (2014г.).

Кроме этого, ТКЗ Дальнедра приняты балансовые запасы минеральных подземных вод участка Ракитное в качестве лечебно-столовых в количестве 0,015 тыс.м^3/сут по категории C_1. По сведениям недропользователя в 2015 г. участок Ракитненский минеральных лечебно-столовых подземных вод не эксплуатировался. НТС ПГО «Дальгеология» утверждены запасы Горинского месторождения минеральных лечебно-столовых подземных вод в количестве 0,022 тыс.м^3/сут по категории C_2. Водозабор до настоящего времени не был построен, месторождение не эксплуатируется.

Запасы по минеральным водам в Хабаровском крае крае на 01.01.16 г. составили 1,439 тыс.м^3/сут. При разведанных запасах 1,439 тыс.м^3/сут разрешенный лицензиями водоотбор составляет 1,159 тыс.м^3/сут. Фактический водоотбор – 0,436 тыс.м^3/сут, использовано на бальнеологические нужды – 0,339 тыс.м^3/сут, технологический сброс – 0,097 тыс.м^3/сут на Мухенском месторождении.

В *Амурской области* По состоянию на 01.01.2016г. в Амурской области разведаны 5 месторождения (участка) минеральных вод: Гонжинское – углекислых вод, Быссинское – азотных кремнистых терм, Константиновское (участок Центральный и участок Южный) – хлоридных натриевых вод и выявлены 2 участка минеральных вод: Кислое озеро - сульфатных железисто-алюминевых подземных вод и лечебных грязей, а также Тахтамыгдинское (участок Аэропорт) сульфатно-гидрокарбонатных магниево-кальциевых слабоминерализованных железистых вод. Запасы минеральных лечебных вод учтены в количестве 0,714 тыс.м^3/сут по категориям $A+B+C_1+C_2$.

В 2015г. 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 2015 году в области составила 0,009 тыс.м^3/сут, использование на бальнеологические цели – 0,006 тыс.м^3/сут, на промышленный разлив – 0,004 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 (Прил.8). Запасы составили 0,335 тыс.м^3/сут. Прироста запасов минеральных вод в 2014 году не было.

Минеральные воды в Камчатском крае добываются на двух месторождениях - Малкинском - в количестве 0,088 тыс.м^3/сут и в полном объеме используются для розлива питьевых лечебно-столовых вод. Добыча минеральных вод на Кеткинском месторождении в 2015 году составила 0,297 тыс.м^3/сут, что сопоставимо с предыдущим годом.

На территории *Магаданской области* запасы минеральных бальнеологических подземных вод разведаны и утверждены по трем месторождениям - Тальское, Тальское-радон и Таватумское в количестве 2,926 тыс.м^3/сут, в том числе для освоения 2,591 тыс.м^3/сут. Из всех вышеперечисленных месторождений, в настоящее время эксплуатируется только Тальское, на базе которого действует санаторий. В 2015 году добыча осталась на прошлогоднем уровне и составила 0,44 тыс.м^3/сут, при разрешенной – 1,2 тыс.м^3/сут Минеральные питьевые лечебные подземные воды разведаны на двух месторождениях – Мотыклейское и Ланкучанское в количестве 1,278 тыс.м^3/сут. В настоящее время месторождения не эксплуатируются. Степень освоения запасов минеральных вод в целом по Магаданской области составляет 10 %. Прироста запасов минеральных вод в 2015 году не было.

В *Сахалинской области* по состоянию на конец 2015 года лицензии на право проведения геологоразведочных работ с последующей добычей минеральных вод выданы на девять участков недр. На семи из них проведены геологоразведочные работы с утверждением запасов минеральных вод, в т.ч. по одному участку (Чайка – 1 Пионерского месторождения) запасы утверждены и внесены на государственный баланс в 2014 г. Прирост запасов составил 0,0116 тыс. м3/сут.

Из семи месторождений с разведанными запасами эксплуатируются только пять. Два месторождения: Анивский участок Мандаринковского месторождения

йодо-бромных вод и Волчанское месторождение углекислых минеральных вод – не эксплуатируются.

Волчанское месторождение минеральных вод и Анивский участок Мандаринковского месторождения йодо-бромных вод не эксплуатируются.

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

На Синегорском месторождении мышьяковистых минеральных вод в 2014 г добыча производилась на двух участках: “Южный” и ”Северный-1”.

На участке «Южный» эксплуатируется в принудительном режиме скважина 18. Добыто 2187 м^3 минеральной воды. Потребителю отпущено на ванные процедуры 2123 м^3 воды. Технологические потери составили 64 м^3, которые использовались на технологические нужды (промывка резервуаров).

На участке «Северный-1» эксплуатировалась скважина 16, которая работала в режиме ограниченного (кранового) водоотбора (самоизлив). Минеральная вода использовалась для дозированного лечебного питья. Извлечено 13,03 м^3 минеральной воды, из них потребителю отпущено 3,23 м^3, остальные 9,8 м^3 составили обоснованные гидрогеологические потери.

Всего в Синегорском месторождении извлечено 2264,03 м^3 минеральных вод, из них 2190,23 м^3 для лечебных целей.

На Побединском месторождении (участок Топольный) добыча минеральных вод производилась из двух скважин. Всего на месторождении добыча составила 844.2 м^3, из них 79.2 м^3 составили технологические потери. Всего на месторождении добыча составила 896,4 м^3, из них 86,4 м^3 составили технологические потери. Всего за отчётный год розлито 810 м^3 минеральной воды.

На Чапаевском месторождении добыча минеральных вод составила за год 4699,5 м^3, из них 50,5 м^3 составили технологические потери. В Корсакове розлито 4350 м^3 и в Южно-Сахалинске – 299 м^3.

Сведения об эксплуатации Дагинских термо –минеральных источников водопользователем не представлены. Скорее всего она и не производилась, т.к. бальнеологичесий комплекс закрыт на реконструкцию.

На Пионерском месторождении в отчетном году добыто 561 м^3. Вся добытая минеральная вода использовалась для приятия бальнеологических ванн.

На всех эксплуатируемых месторождениях минеральных вод ведется достоверный учет отбираемых вод и контролируется их качество. Минеральные воды используются исключительно по целевому назначению.

На территории *Еврейской АО* по состоянию на 01.01.2016 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 2015 г. на Кульдурском месторождении минеральных подземных вод из двух эксплуатационных скважин было отобрано 1,438 тыс.м^3/сут. подземных вод: из них 1,294 тыс.м^3/сут. использовано на лечебные цели; 0,144 тыс.м^3/сут. - потери при транспортировке. Бирское месторождение лечебно-столовых углекислых вод в 2015 г. не эксплуатировалось.

В *Чукотском АО* на 2004 г. выявлено, по данным «Георегиона», 45 естественных проявлений термальных и минеральных вод, которые находятся, преимущественно, в пределах Чукотского и Провиденского административных районов. Воды семи проявлений относятся к категории теплых (свыше 20^o С до 37^o С), пяти – очень теплых (37-50^o С), пяти – горячих (50-75^o С) и трех – очень горячих (75-100^o С). 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 01.01.2016 г. в Чукотском АО на балансе стоит Лоринское (Кукуньские источники) месторожение минеральных питьевых лечебных подземных вод с запасами 1,2 тыс.м^3/сут по категории В. Месторождение в настоящее время не эксплуатируется.

Разведанные запасы по минеральным водам в целом по Дальневосточному федеральному округу на 01.01.2016 г. составили 37,4397 тыс.м^3/сут. По видам минеральных лечебных вод разведанные запасы составляют:

1. - минеральные бальнеологические подземные воды – по сумме категорий 30,0008 тыс.м^3/сут, по категориям А+В+C_1 - 16,1808 тыс.м^3/сут;

2. - минеральные питьевые лечебные и лечебно-столовые подземные воды – по сумме категорий 7,4389 тыс.м^3/сут, по категориям А+В+$С_1$ – 5,6539 тыс.м^3/сут.

Добыча минеральных вод в 2015 году в целом по укругу 3,261 тыс.м^3/сут, в том числе: минеральных бальнеологических – 2,633 тыс.м^3/сут; минеральных питьевых лечебных – 0,104 тыс.м^3/сут; минеральных питьевых лечебно-столовых – 0,524 тыс.м^3/сут. При этом использовалось для санаторно-курортного лечения 2,538 тыс.м^3/сут, для разлива 0,479 тыс.м^3/сут, сброс и потери составили – 0,244 тыс.м^3/сут (Прил. 8; Табл.1.17).

Таблица 1.17

Разведанные запасы и использование минеральных лечебных подземных вод в Дальневосточном федеральном округе в 2015 году

тыс.м^3/сут

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Типы минеральных лечебных подземных вод			Прогнозные ресурсы	Количество месторождений	Количество водозаборов	Запасы		Водоотбор		Использование вод		
		бальнеологические	питьевые лечебные	питьевые лечебно-столовые				всего	по категориям A+B+C$_1$	всего	в т.ч. на месторож-дениях	всего	санаториями, курортами, лечебницами, профилакто-риями	заводами розлива
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Республика Саха (Якутия)	бальнеологические				2		0,417	0,417					
				питьевые лечебно-столовые		6	4	1,767	1,767	0,247	0,247	0,247		0,247
2	Приморский край	бальнеологические			102,87	2	2	0,167	0,167	0,11042	0,1013	0,11042	0,11042	
				питьевые лечебно-столовые		19	17	2,2045	1,3725	0,16516	0,16516	0,16316	0,04374	0,11942

Продолжение таблицы 1.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3	Хабаровский край	бальнеологические				2	2	0,869	0,869	0,33897	0,33897	0,33897	0,33897	
			питьевые лечебные			1	1	0,533	0,533	0,0975	0,0975			
				питьевые лечебно-столовые		2		0,037	0,015					
4	Амурская область	бальнеологические				2		0,573	0,560					
				питьевые лечебно-столовые		3	2	0,141	0,141	0,00925	0,00925	0,00925	0,00555	0,0037
5	Камчатский край	бальнеологические				2	1	18,51	6,239	0,29713	0,29713	0,29713	0,29713	
				питьевые лечебно-столовые		1	1	0,335	0,335	0,08761	0,08761	0,08761		0,08761
6	Магаданская область	бальнеологические				3	1	2,926	2,591	0,43973	0,43973	0,43973	0,43973	
			питьевые лечебные			2		1,278	1,167					

96

Окончание таблицы 1.17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	Сахалинская область	бальнеологические				2	5	3,7688	2,5678	0,00837	0,00607	0,0082	0,0082	
			питьевые лечебные				1	0,0034	0,0034	0,006	0,006	0,006		0,006
				питьевые лечебно-столовые		4	2	1,115	0,295	0,015376	0,015376	0,01501		0,01501
8	Еврейская АО	бальнеологические				1	1	1,57	1,57	1,417	1,417	1,275	1,275	
				питьевые лечебно-столовые		1	1	0,025	0,025					
9	Чукотский АО	бальнеологические				1		1,2	1,2					
	Всего по ДВФО	бальнеоло-гические				16	12	30,0008	16,1808	2,63262	2,6212	2,48845	2,48845	
			питьевые лечебные			40	29	7,4389	5,6539	0,1035	0,1035	0,006		0,006
				питьевые лечебно-столовые						0,524396	0,524396	0,52203	0,04929	0,47274

1.2.3 Теплоэнергетические подземные воды

Запасы теплоэнергетических подземных вод в Дальневосточном федеральном округе оценены в Сахалинской и Магаданской областях, Чукотском АО и Камчатском крае. Оцененные запасы составляют: подземные воды – 86,418 тыс.м^3/сут, парогидротермы – 156,711 тыс.т/сут.

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: Кунашире и Итурупе разведаны и утверждены запасы по трём участкам недр – Прибрежном, Нижне-Менделевском и Кипящем.

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 добыто 246,347 тыс.м^3 пароводяной смеси. Выработано тепловой энергии на геотермальной тепловой станции 21499, 386 Гкал тепловой энергии.

На участке недр «Нижне-Менделеевском» добыто 871,070 тыс.м^3 пароводяной смеси. Количество выработанной тепловой энергии, поданной для отопления пгт Южно-Курильска, составило 21061,57 Гкал. Выработка электрической энергии на участке недр составила 7881 кВт.

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

Подсчет запасов термальных вод и пароводяной смеси произведен на 16 участках (месторождениях) с величиной запасов термальных вод 84,083 тысм^3/сут, из них по категориям А – 18,77, В – 36,181, C_1 – 19,982 и C_2 – 9,15 тысм3/сут; пароводяной смеси - по кат А+В – 16,1, C_1 – 36,4, кат. C_2 – 77,056 тыс.т/сут,

забалансовые запасы – 13,5 т/сут. Изменения запасов термальных вод по сравнению с прошлым годом нет.

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

В Срединно-Камчатском ГМ запасы составляют 29,6 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 2,3 тыс. $м^3$/сут.

В Камчатском крае 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 один участок Паратунского месторождения по причине истечения срока действия лицензии. Он также переведен в нераспределенный фонд. Эксплуатация Верхнее-Паратунского месторождения производится в незначительных объемах, что связано с отсутствием потребителей.

Добыча подземных термальных вод производилась только на месторождениях с оцененными запасами и составила 11051,02 тыс.$м^3$ (30,28 тыс. $м^3$/сут). Добыча ПВС в составила 22104,4 тыс.т. или 60,56 тыс.т/сут.

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 Дальневосточноу федеральному округу составляет 30,28 тыс.$м^3$/сут, парогидротерм – 63,617 тыс.т/сут. При этом использовалось для теплоснабжения и тепличного хозяйства подземных вод – 29,06 тыс.$м^3$/сут, парогидротерм – 2,764 тыс.т/сут. Выработка электроэнергии составила 8401 МВт, выработано тепловой энергии 50553,6 Гкал (Сахалинская область острова Итуруп и Кунашир) (Табл.1.18).

Таблица 1.18

Разведанные запасы и использование теплоэнергетических подземных вод в Дальневосточном федеральном округу в 2015 году

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Тип воды по теплоэнергетическому потенциалу			Количество месторождений	Количество водозаборов	Запасы		Общий отбор		Использование воды,тыс.м3/сут тепла,тыс.ГДж/год			Выработка электро-энергии, МВт
		низкопотенциальные (20-75^{0}С)	среднепотенциальные (75-100^{0}С)	высокопотенциальные (>100^{0}С)			подземные воды, тыс. м^3/сут	парогидро-терм, тыс. т/сут	воды, тыс. м^3/сут	парогидро-терм, тыс. т/сут	всего	теплоснаб-жение	тепличное хозяйство	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Камчатский край	20-75			12	17	84,083		30,28		29,06	29,06		
			75-100											
				>100	4	6		143,0		60,56	60,11			н/с
2	Магаданская область	20-75			1		0,135							
3	Сахалинская область			>100	2	3		13,711		3,057	2,764	2,764		8401
4	Чукотский АО	20-75			1		2,2							
Всего по ДВФО		20-75			14	17	86,418		30,28		29,06	29,06		
			75-100											
				>100	6	9		156,711		63,617	62,874	2,764		8401

Примечания

1. - Чукотский АО - исключены запасы, принятые НТС ПГО

2 - Сахалинская область - получено тепла за год 50553,6 Гк

1.3. Состояние подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа в естественных (ненарушенных) условиях

1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод

Естественный (ненарушенный) режим подземных вод

Естественные (ненарушенные) закономерности гидродинамического режима подземных вод сохранились вне зон влияния крупных техногенных объектов, и определяются климатическими, ландшафтными, геолого-гидрогеологическими, а в зоне развития мерзлых пород ещё и криогенными факторами.

Обширная территория Дальневосточного федерального округа слабо населена в северной и центральной части, поэтому большая часть гидрогеологических структур не охвачена мониторинговыми наблюдениями. Существенное сокращение государственной наблюдательной сети, в основном оборудованной на территориях с естественным или слабонарушенным гидродинамическим режимом подземных вод, в Дальневосточном федеральном округе произошло в последнее десятилетие

В 2012-13 гг. государственная наблюдательная сеть действовала лишь в 3-х субъектах – Приморском крае, Хабаровском крае и в Еврейской автономной области. Отслеживалось состояние подземных вод в пределах 2-х межгорных артезианских бассейнов III порядка (Среднеамурского и Южно-Приморского) и Уссурийского гидрогеологического массива, относящихся к числу наиболее используемых для водоснабжения населения. В 2014 г дополнительно возобновлены наблюдения на полигоне «Опытный» в гидрогеологической структуре III-го порядка – Восточно-Камчатском ГМ, расположенном во второй зоне санитарной охраны Авачинского водозабора (Елизовское МППВ) в поле развития голоценового аллювиального водоносного горизонта. Возобновлены наблюдения после длительного перерыва в пределах Якутского артезианского бассейна на территории южной Якутии в пределах развития юрского криогенно-таликового водоносного комплекса. Возобновились наблюдения на территории гидрогеологических структур Сахалинской области (Сусунайский МАБ, Татарский ПАБ и др.). В Амурской области наблюдения ведутся на 5 участках, которые сосредоточены в Амуро-Зейском сложном артезианском бассейне платформенного типа с порово-пластовыми и трещинно-пластовыми водами.

Хабаровский край, Еврейская автономная область

Среднеамурский МАБ. Основные наблюдения за ненарушенным режимом проводятся в пределах Среднеамурского бассейна на территории Хабаровского края и Еврейской АО. Здесь же сосредоточена основная добыча питьевых подземных вод. В 2014 году произошло открытие законсервированных гидрогеологических постов, где возобновлены наблюдения за основным продуктивным серравальско-голоценовым безнапорным водоносным горизонтом (4180,4250,4530,4130,4360) (Рис. 1.15).

Объектами мониторинга ГОНС по состоянию на 1.01.16 г. являются следующие гидрогеологические подразделения:

- Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH);
- Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H);
- Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN_1-2srv-H);
- Палеоген-неогеновый водоносный комплекс8(P-N);
- Миоцен-четвертичный вулканогенный ВГ 2(βN_1-Q)
- Пьяченцо-гелазский вулканогенный ВГ. 2(βN_2pia-gl);
- Юрско-меловой водоносный комплекс 8 (J-K);
- Водоносная зона трещиноватости разновозрастных метаморфических и интрузивных образований. 11(MZ-PZ).
- Трещинно-жильные воды разлома 13(MZ-PZ)

В основном, пункты наблюдений государственной сети расположены в речных долинах, характеризуя приречный тип режима: в Приморском крае на участках Кировский, Центральный и в Камчатском крае на участке Опытный скважины расположены в виде опытных рядов, единичные или состоящие из 2- 4 скважин пункты в Еврейской АО и Хабаровском крае. Отличительная черта этого вида режима - наибольшие сезонные амплитуды, почти равные речным, а также сезонные подпоры реками, создающие зоны насыщения. В речных долинах сезонные изменения уровней зависят также от удаленности скважины от реки.

В 2013 году, в летне-осенний период, территория в бассейне реки Амур подверглась катастрофическому наводнению, в результате чего отдельные скважины государственной сети наблюдений в основном Еврейской автономной

области были затоплены поверхностными водами более 2-х месяцев, поэтому информация по уровням подземных вод в период чрезвычайной ситуации по этим наблюдательным пунктам отсутствовала. Уже в 2014 г уровни в наблюдательных скважинах восстановились и сезонные колебания вполне сопоставимы с прошлыми многолетними наблюдениями (Табл. 1.19, Рис. 1.15).

Таблица 19

Ненарушенный (слабонарушенный) режим
Хабаровский край, Еврейская АО

№п/п	Скважина наблюдательная	Гидрогеологический пункт (ГНС)	Ед. измерния	Среднегодовой уровень, м		
				2014	2015	Амплитуда, м
1	2	3	4	5	6	7
	Средне-Амурский МАБ					
Плестоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт (2(aP-H)						
1	514	Марусино	м	2,72	2,71	+0,01
2	400	Биробиджанский	м	2,41	2,37	+0,04
3	485	Ленинский	м	4,4	5,09	-0,69
4	4880	Ленинский	м	5,13	5,77	-0,64
5	497	Нагибовский	м	3,87	4,35	-0,48
Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный ВГ. 2(laN_1-2srv-H)						
6	4180	Константиновка	м	3,7	3,45	+0,25
7	4530	Гаровка	м	17,96	17,80	+0,16
8	422	Смирновка	м	8,07	8,22	-0,15
9	401-2	Тунгуска	м	3,64	3,41	+0,23
10	401-4	Тунгуска	м	-	3,32	-
11	411-2	Тунгуска	м	-	6,40	-
12	411-3	Тунгуска	м	6,25	6,52	-0,17
13	436	Черная речка	м	15,79	15,81	-0,02
14	440	Черная речка	м	-	16,8	-
15	4134	Федоровка	м	14,02	13,81	+0,21
16	4250	Чистополье	м	17,35	16,83	+0,52
17	412	Приамурский	м	3,01	2,92	+0,09
18	4073	Волочаевский	м	3,19	3,01	+0,18
19	1151(476)	Бабстово	м	19,29	19,17	+0,12
Палеоген-неогеновый водоносный комплекс (8P-H)						
20	500	Нагибовский	м	3,91	4,37	-0,46
Пьяченцо-гелазский вулканогенный ВГ. 2(βN_2pia-gl)						
21	505	Новостройка	м	3,50	3,19	+0,31
22	481	Переяславка	м	1,74	1,36	+0,38
Мезозойская-палеозойская водоносная зона трещиноватости 11(MZ-PZ)						
23	420	Анастасьевка	м	6,22	5,79	+0,43
24	1117(30-54)	Сукпай	м	2,37	2,35	-0,01
25	1115(1164)	Лесопильное	м	15,56	15,36	+0,20
26	1123(5926)	Литовка	м	11,70	11,70	0,0
27	1122(6557)	Солнечный	м	3,00	2,94	+0,06
28	1121(564)	Капитоновка	м	22,50	22,07	+0,43
29	1120(4680)	Дружба	м	1,84	2,08	-0,24
30	1114(4240)	Матвеевка	м	6,39	6,24	+0,15

Окончание таблицы 1.19

1	2	3	4	5	6	7
31	1112 (5562)	Б.Картель	м	13,38	14,20	-0,42
32	1150(403)	Биробиджанский	м	4,82	4,87	-0,05
Буреинский МАБ						
Юрско-меловой водоносный комплекс8(J-K)						
33	1116(30-402)	Новый Ургал	м	41,58	41,26	+0,22
Приморский ГМ						
Миоцен-четвертичный вулканогенный ВГ (2(βN_1-Q)						
34	1118(6065)	Советская Гавань	м	5,37	5,17	+0,20
Палеоген-неогеновый вулканогенный ВК.8(P-N)						
35	1119(9959)	Николаевск	м	23,97	23,51	+0,46
Трещинно-жильные воды разлома 13(MZ-PZ)						
36	1113(49)	Анненские Воды	м	0,80	0,95	-0,15

В центральной части Средне-Амурского бассейна наблюдательные пункты сосредоточены в основном в окрестностях г. Хабаровска, где проводятся наблюдения за серравальско-голоценовым водоносным горизонтом 2(laN $_{1-2}$ srv-H), уже в течение десятков лет.

В таблице 1.19 приведены сравнительные (2014-2015 гг.) результаты среднегодовых значений уровней для всех участков и пунктов наблюдений в пределах Средне-Амурского МАБ, его обрамления, а также в пределах других стратификационных единиц Хабаровского края и ЕАО.

Графики (Рис.1.15-1.18) среднегодовых уровней ненарушенного режима по скважинам ГОНС очень убедительно показывают, что череда маловодных лет (1962-2009 гг.) неизбежно сменяется годами повышенной водности (2011 – 2015 гг.) и среднегодовые уровни в скважинах не только восстановились до уровня 1952-1960 гг., но и превысили его в 2015 г. Тенденция дальнейшего повышения, независимо от возросшего водоотбора, судя по тренду, имеется.

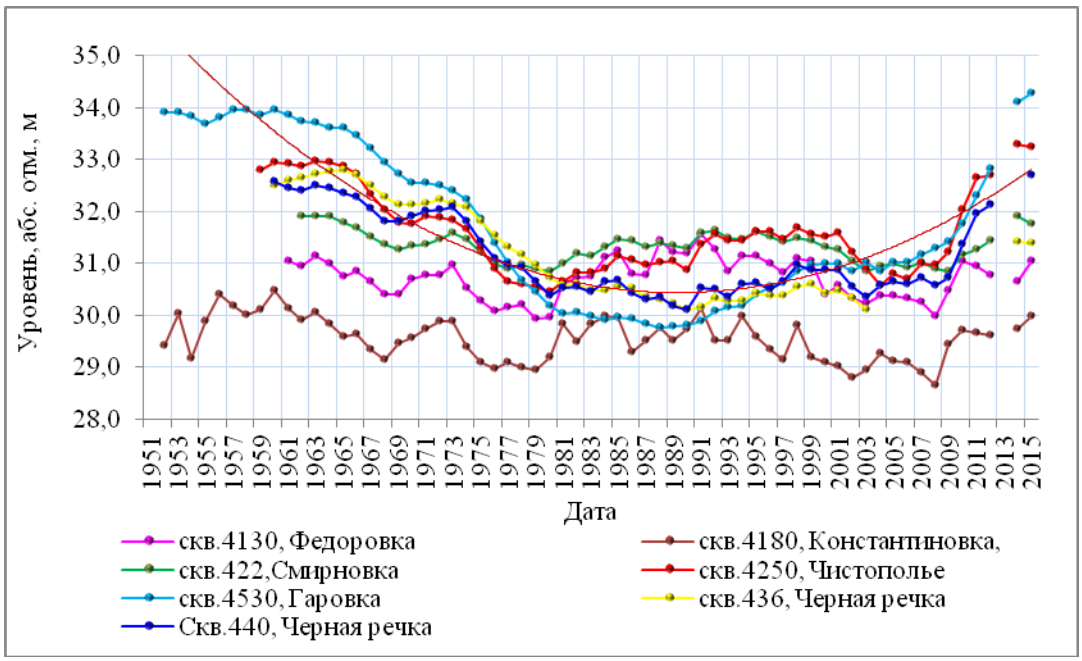


Рис. 1.15 Среднемноголетние уровни подземных вод основного продуктивного серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта 2(laN1-2srv-H).

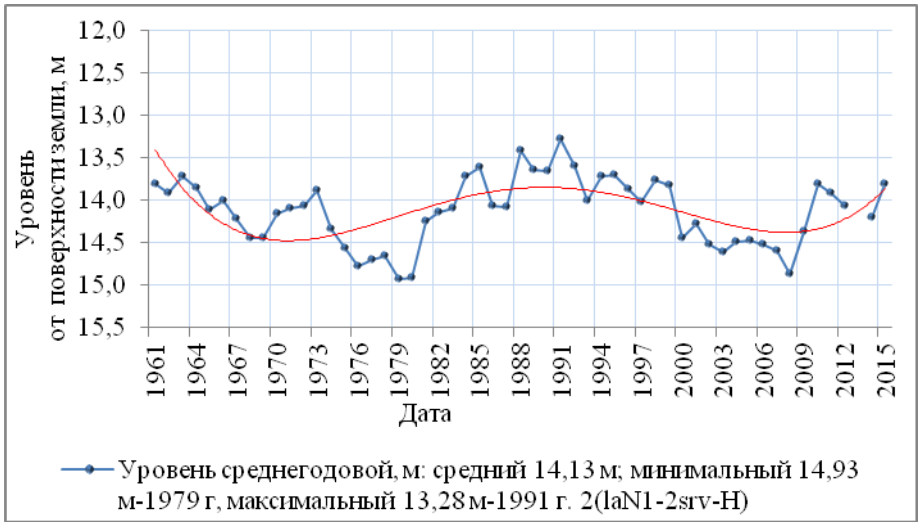


Рис. 1.16 Среднегодовой уровень подземных вод в наблюдательной скв. 4130 за 1961-2015 гг. (п.Федоровка). Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN1-2srv-H)

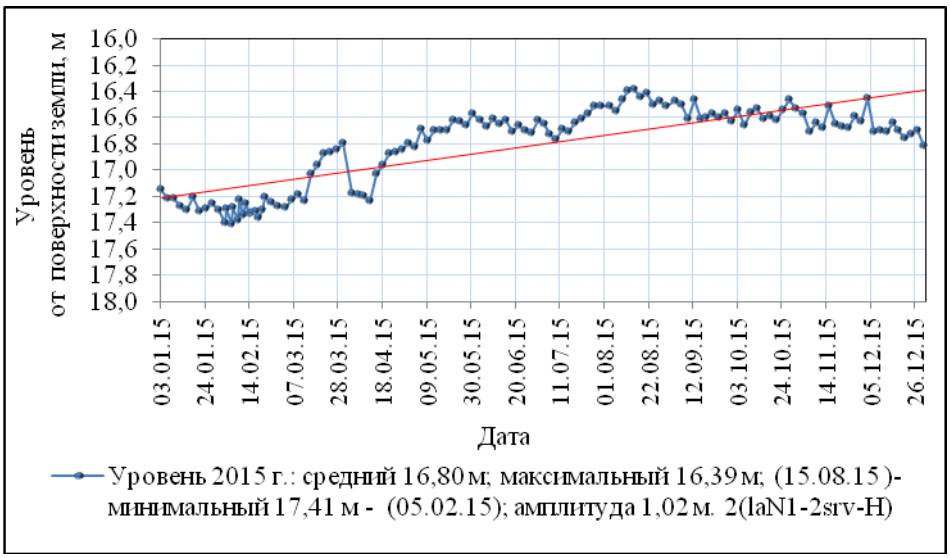


Рис. 1.17 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скв. 440 за 2015 гг. (п. Черная Речка). Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN1-2srv-H)

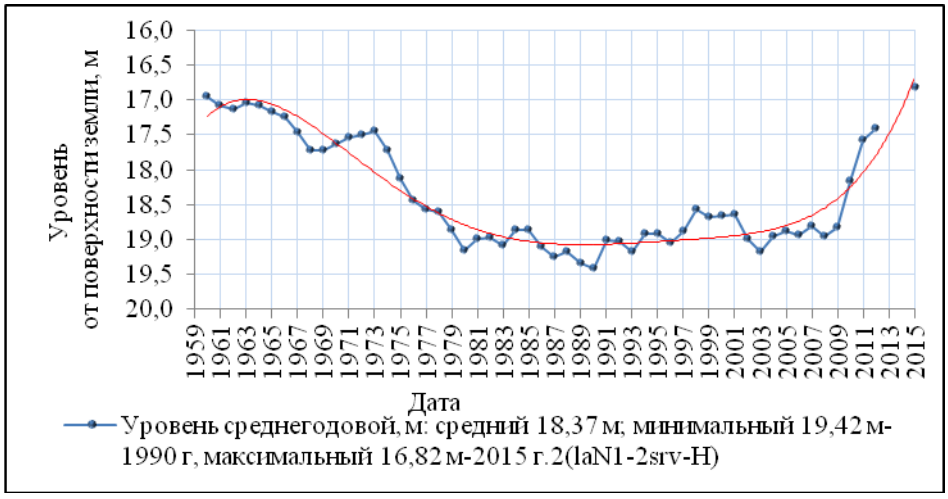


Рис. 1.18 Среднегодовые уровни подземных вод в наблюдательной скв. 440 за 1960-2015 г. (п. Черная Речка). Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN1-2srv-H)

Примером слабонарушенного режима в центральной части Среднеамурского бассейна служит Тунгусский участок в районе строящегося Тунгусского водозабора на основе эксплуатации серравальско-голоценового водоносного горизонта.

Так среднегодовые уровни в текущем году повышаются в скважинах 401-2, 411-2 по сравнению с предыдущим 2014 г. амплитуда составляет 0,23 м В двух других скважинах 401-4, 411-2 в 2015 г. отмечается незначительное снижение, амплитуда 0,17 м (Рис. 1.19).

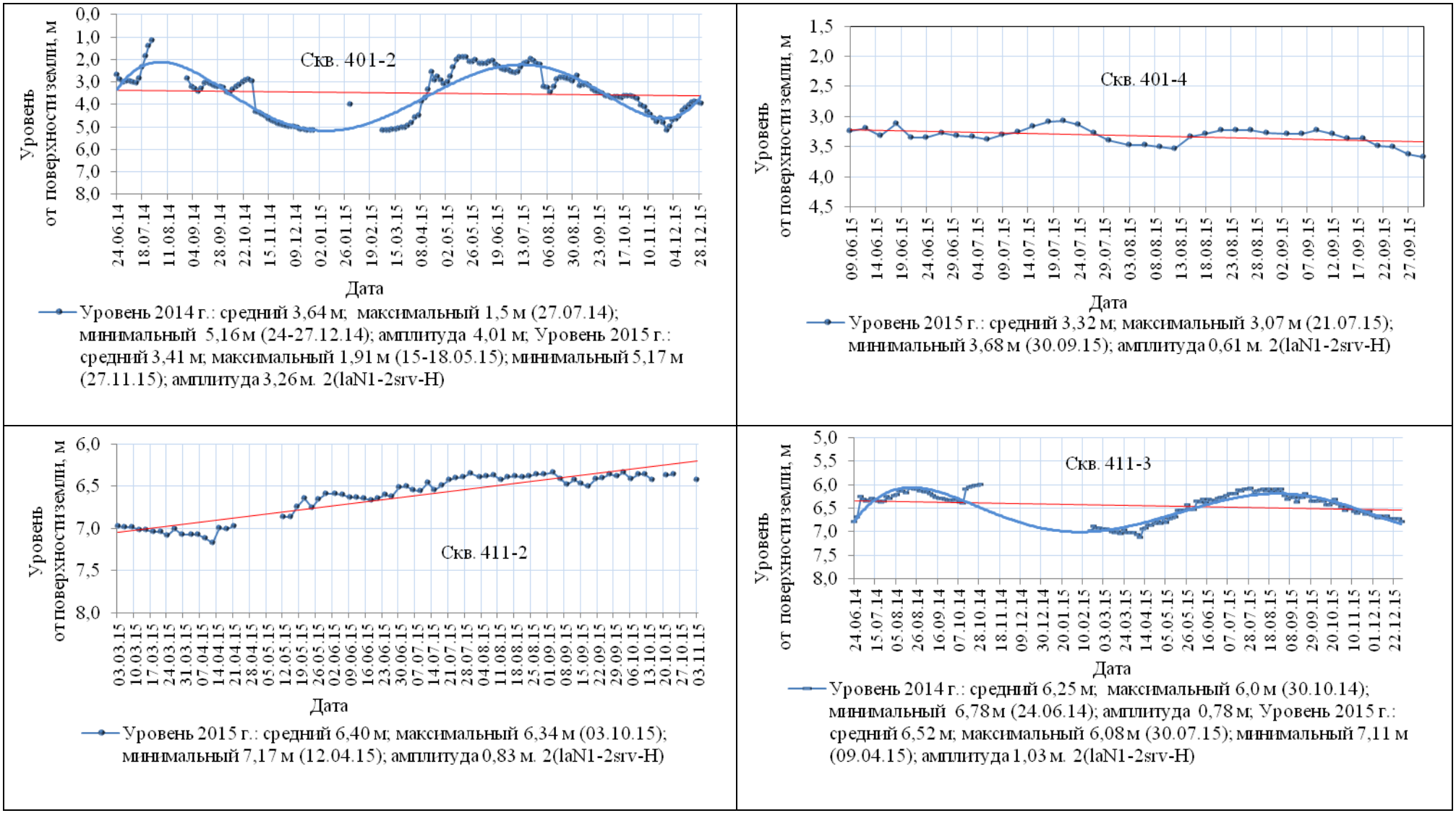


Рис. 1.19 Изменение уровней подземных в скважинах Тунгусского участка за 2014-2015 гг.
Серравальско –голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN_{1-2}-2srv-H)

В южной части Среднеамурского межгорного бассейна, где наблюдаются приречный и террасовый виды режима (территория ЕАО) в отчетном году продолжалось изучение гидродинамического состояния подземных вод в естественных условиях на 4 пунктах государственной опорной наблюдательной сети (8 скважин) оборудованных на водоносные горизонты: плейстоцен – голоценовый, серравальско – голоценовый и водоносный комплекс палеоген-неогеновых отложений.

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

В 2015 г наблюдения за уровнем подземных вод проводились на постах: Биробиджанский (р. Бира); Ленинский (р. Амур); Нагибовский (р. Амур).

За весь период наблюдений (20-50 лет) всегда наинизший уровень приходится на весенний (март-апрель) период, а наивысший на август-октябрь.

В текущем году глубина залегания грунтовых вод по скважине 497 Нагибовского поста изменялась от 3,40 (12.06) до 5,52 (20.11) метров от поверхности земли. Годовая амплитуда 2,12 м. Среднегодовой уровень снизился на 0,48 м.

Глубина залегания зеркала грунтовых вод современного аллювия по скважинам 485-4880 Ленинского поста составляла от 6,27 - 6,02 (30.11.15 – 20.12.15) до 4,25- 6,27 метров (06.09.15 – 21.07.15) от поверхности земли. Годовая амплитуда 0,47-2,02 –м. Среднегодовые уровни на 0,34-0,46 м ниже среднего многолетнего значения.

Глубина залегания уровня на Биробиджанском посту изменяясь от 3,07 м (30.12) до 1,67 м (09.08.15). Амплитуда колебания уровней воды 1,4 м (Рис. 1.20-1.21).

Рис. 1.20 Изменение уровня подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального водоносного горизонта (2(aP-H) в скв. 400 Биробиджанского участка за 2014-2015 гг.

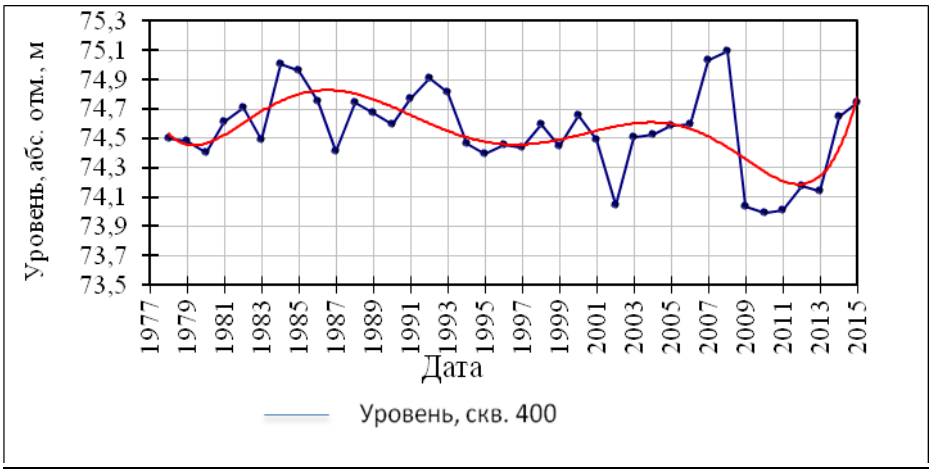


Рис. 1.21 Среднегодовой уровень подземных вод Биробиджанского участка, скв. №400 за 1977-2015 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)

Серравальско – голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN$_{1-2srv}$-H). Наблюдения за уровнями проводились на Приамурском участке (с. Ключевое) по скважине №412, и по скважине №4073 Волочаевского поста.

Так, динамика уровней в скважине № 4073 Волочаевского поста характеризуется максимальным уровнем 2,55 м (06.08.15), низшей уровень залегания грунтовых вод 3,53 (28.02.15), амплитуда 0,98 м, среднегодовое на 0,55 м ниже среднего многолетнего (Рис. 1.22-1.23).

На Приамурском и Нагибовском участках в отчетном году произошло постепенное повышение среднемноголетнего значения уровня на 0,24 -0,29 м.

Рис. 1.22 Изменение уровня подземных вод в скв. 4073 Волочаевского участка за 2014-2015 гг. Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN1-2srv-H)

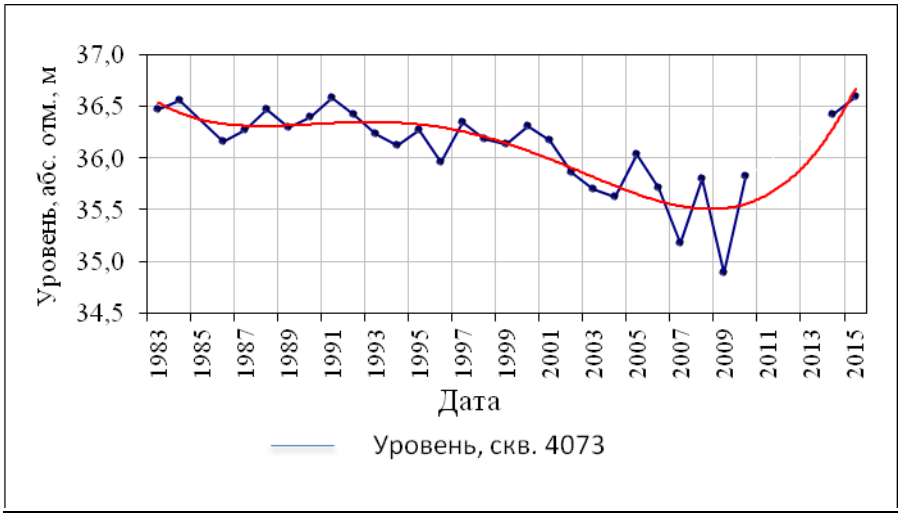


Рис. 1.23 Среднегодовой уровень подземных вод в скважине 4073 Волочаевского участка за 1983-2015 гг. Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN1-2srv-H)

Палеоген – неогеновый водоносный комплекс 8(P-N) наблюдался в скважине №500 Нагибовского поста. Среднегодовой уровень воды в 2015 г находился на 0,46 м ниже чем в 2014 г и на 0,95 м ниже среднего многолетнего значения. Но судя по тренду происходит медленный подъем уровня в многолетнем периоде после снижения в 2007-2009 гг. (Рис. 1.24-1.25).

Рис. 1.24 Изменение уровня подземных вод в скв. 500 Нагибовского участка за 2014-2015 гг. Палеоген-неогеновый водоносный комплекс 8(P-N)

Рис. 1.25 Среднегодовой уровень в скважине 500 Нагибовского участка за 2014-2015 гг. Палеоген-неогеновый водоносный комплекс 8(P-N)

Таким образом, в текущем году в наблюдательных скважинах ненарушенного и слабонарушенного режима, а также и в многолетнем цикле происходит повышение уровней подземных вод в центральной части Средне-Амурского бассейна, но с кратковременным снижением или резким подъемом в зависимости от выпавших атмосферных осадков.

Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород охарактеризована в основном в скважинах, предназначенных для ведения наблюдений за уровнем подземных вод за ГГД-полем. Так, в обрамлении Среднеамурского АБ (водоносная зона трещиноватости) 3 скважины вскрывают разрез, представленный скальными породами: 1112- Б.Картель, 1120 (4680) - с. Дружба 1121(564) – с.Капитоновка.

Все эти скважины вскрывают водоносную зону трещиноватости, перекрытую 20-30 м толщей глин. По скважине ГОНС 1114 в с.Матвеевка (окрестности Хабаровска, выступ фундамента) наблюдения ведутся с 1962 г по 2015 г. За этот период уровень подземных вод непрерывно повышается (Рис. 1.26-1.27), при этом как сезонные, так и среднегодовые колебания незначительны (0,2-0,4 м), но на фоне равномерных колебаний уровня в 2014-2015 гг, в апреле (18.04.2015) произошел резкий подъем уровня до 5,16 м. В связи с этим амплитуда в 2015 г. составила 1,33 м. а в 2014 г.- 0,32 м.

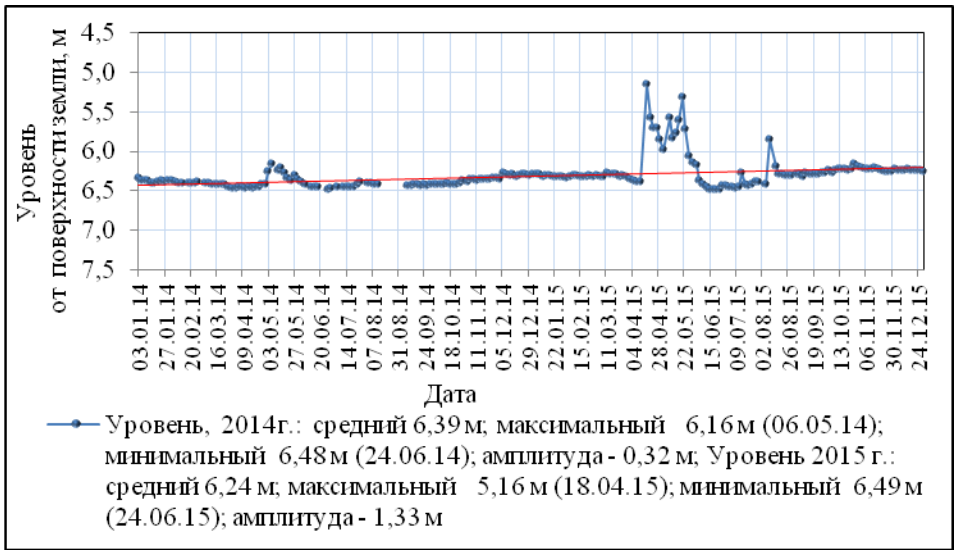


Рис. 26 Изменение уровня подземных вод в скважине (1114) 4240 за 2014-2015 гг. (п.Матвеевка). Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород 11(MZ).

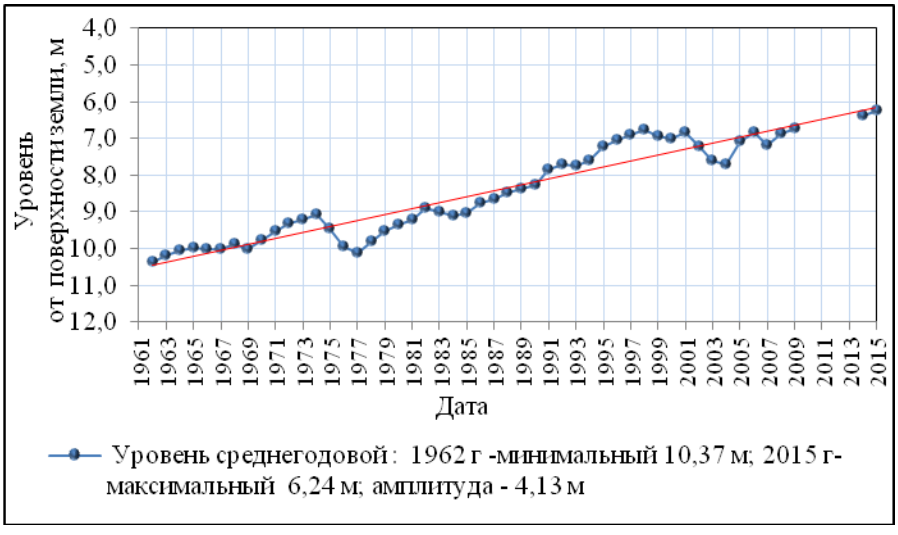


Рис. 27 Среднегодовой уровень подземных вод в скважине 1114 (4240) за 1962-2015 гг. (п.Матвеевка). Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород 11(MZ)

С 2013 г. проводится мониторинг за подземными водами зоны экзогенной трещиноватости 11(MZ) на скважинах ГОНС скв.1123 на ст. Литовко (Амурский район), в с. Капитоновка скв.1121 (район им. Лазо), п. Солнечный скв.1122

(Солнечный район). В течение наблюдаемого периода 2014-2015 гг. происходит общий подъем уровня (линия тренда) на 0,5-0,7м (Рис. 1.28-1.30). На ст. Литовко, а также близ п. Капитоновки зона трещиноватости с поверхности покрыта мощной 50-70 м глинистой толщей. Уровень подземных вод этой зоны практически стабилен и оставался неизменным в 2014-2015 гг. В районе п. Солнечный уровень испытывает в годовом цикле два резких подъема: в апреле –мае в связи с оттаиванием и в августе-сентябре в связи с затяжными осадками. Общая тенденция 2015 г. это незначительный подъем уровней по сравнению с предыдущим годом.

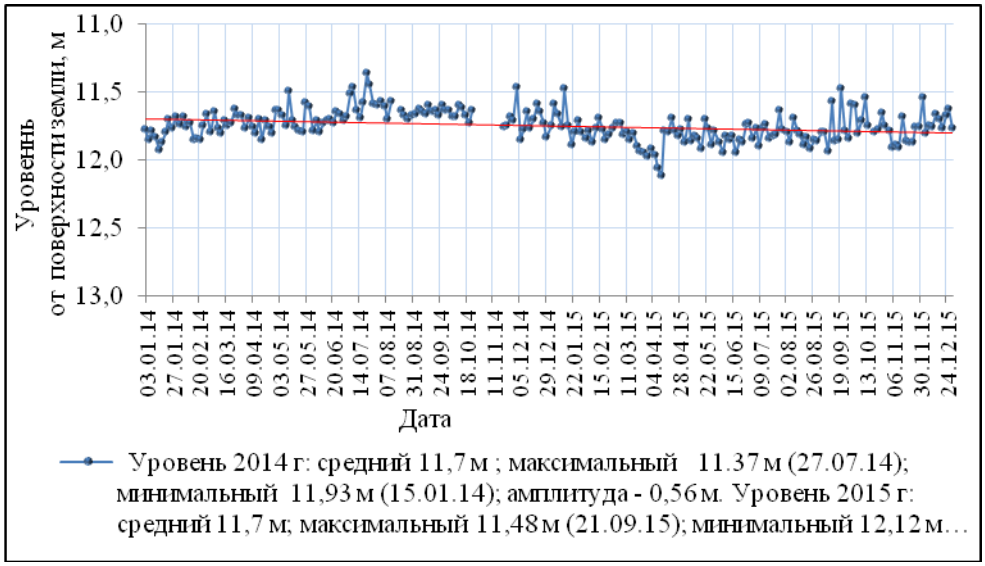


Рис. 1.28 Изменение уровня в наблюдательной скважине 1123 ((30-84) за 2014г -2015 г (п.Литовка). Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород 11(MZ).

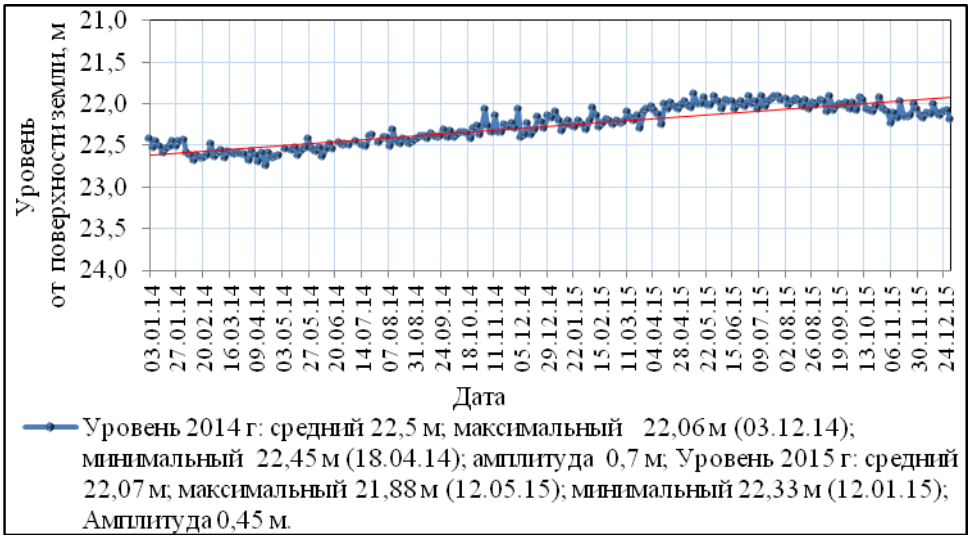


Рис. 1.29 Изменение уровня подземных вод в скважине 1121 (564) за 2014-2015 гг. (п.Капитоновка) Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород 11(MZ)

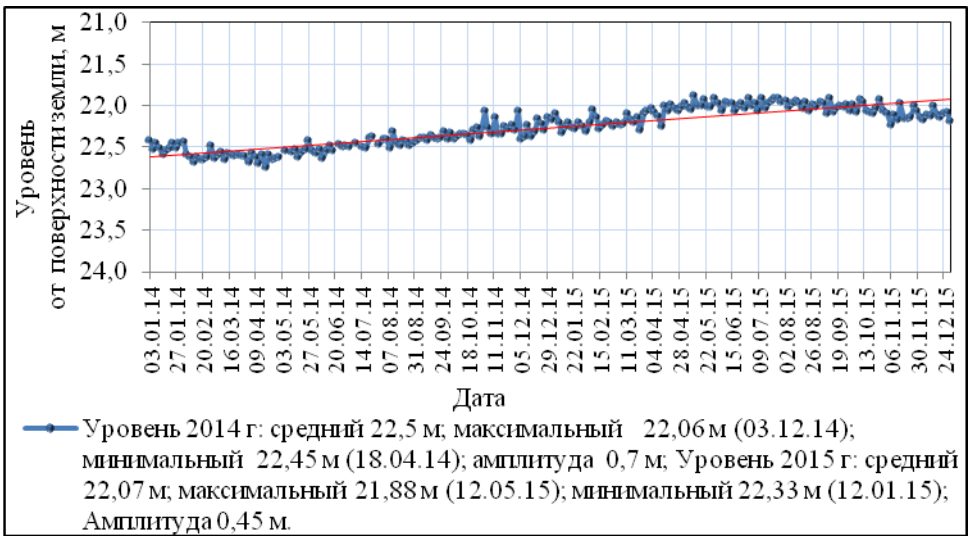


Рис. 1.30 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скв. 1122 (6557) за 2014-2015 гг. (п. Солнечный). Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород 11(MZ)

Скважина 420 в с. Анастасьевка (ненарушенный режим, региональная трещиноватость скальных пород) на Вятско-Елабужских высотах ведет себя таким же образом (годовая амплитуда 0,8 м -2014 г.), а многолетний ход среднегодовых уровней (Рис. 1.31-1.32), принципиально совпадает с ходом уровней в серравальско-голоценовом водоносном горизонте. За 2015 г. амплитуда составила 1,2 м.

Рис. 1.31 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скв. 420 за 2014 -2015 гг. (п. Анастасьевка). Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород 11(MZ)

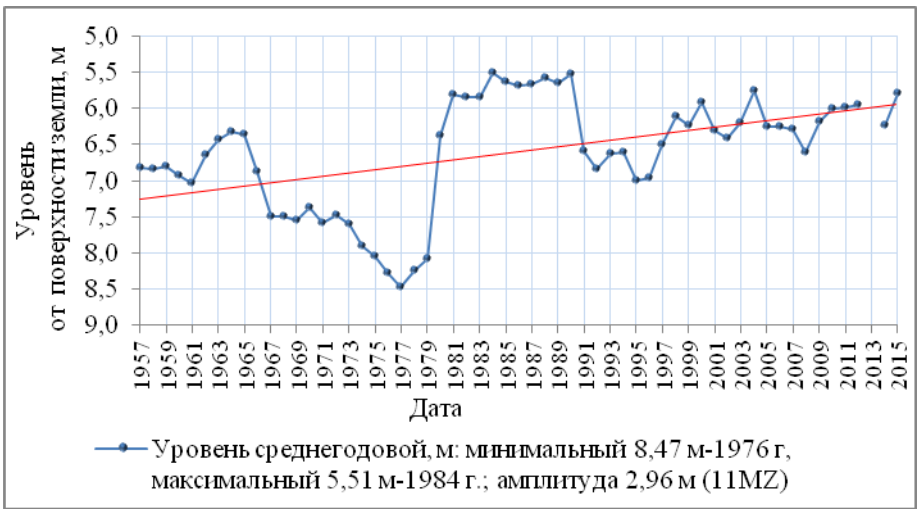


Рис. 1.32 Среднегодовой уровень подземных вод в режимной скв. 420 за 1957-2015 гг., (п.Анастасьевка). Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород 11(MZ).

В текущем году во всех без исключения наблюдаемых скважинах произошло повышение уровня по отношению к 2014 г. Амплитуда колебаний уровня в пределах метра. Некоторое снижение произошло в 4 пунктах (Сукпай , Б.Картель, Дружба, Биробиджанский) на 0,05 - 0,24 м.

В многолетнем цикле наблюдений по пунктам ГОНС (Дружба, Матвеевка, Сукпай, Б. Картель. Солнечный. Капитоновка) в 2015 г. наблюдается рост среднегодовых уровней.

В Приморском ГМ в скважине 1118 (6065), вскрывшей миоцен-четвертичный вулканогенный водоносный горизонт, и скважине 1119(9959), вскрывшей палеоген-неогеновый водоносный комплекс, в 2015 г произошло повышение уровня по сравнению с предыдущим годом на 0,2-0,46 м, с амплитудой колебания 0,57 м.

В скважине 1113(49), расположенной вне влияния водозабора термальных Анненских вод, вскрывшей трещинно-жильный водоносный комплекс (зона разлома 13(MZ-PZ), в текущем 2015 г. произошло незначительное снижение среднегодового уровня по отношению к 2014 г. на 0,15 м (Рис.1.33-1.34).

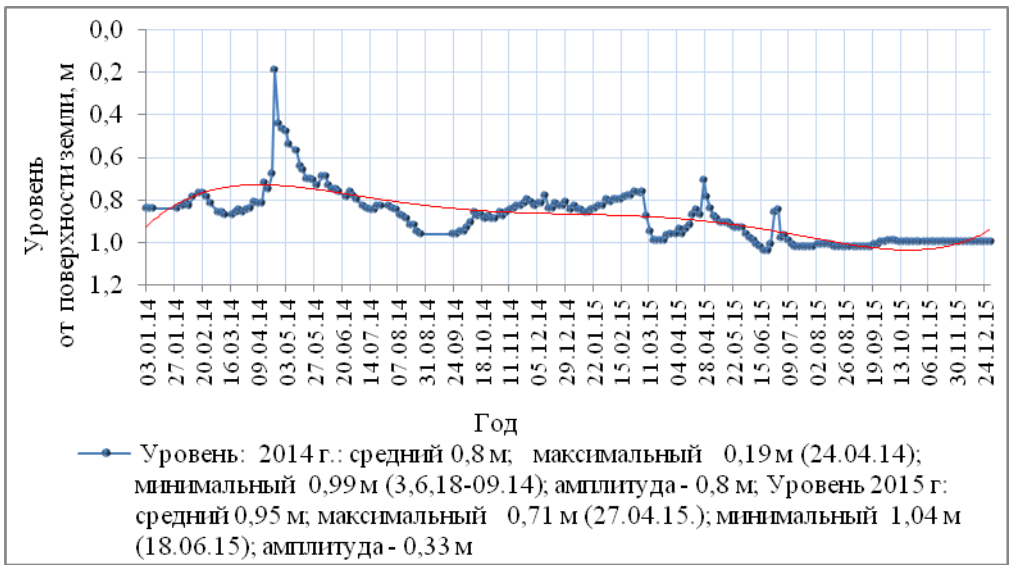


Рис. 1.33 Изменение уровня подземных вод в скважине 1113 (49) за 2014-2015 гг. (п.Анненские воды). Естественный уровень, ненарушенный режим.

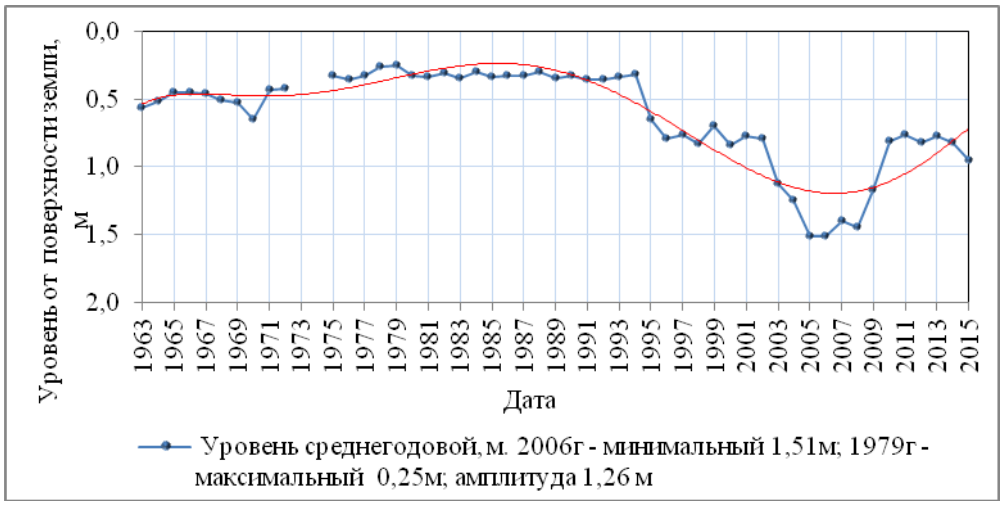


Рис. 1.34 Среднегодовой уровень подземных вод в наблюдательной скв. 1113 (49) за 1962-2015 гг. (п. Анненские Воды)

Таким образом, в соответствии с таблицей 1 естественные уровни в различных водоносных подразделениях Хабаровского края и Еврейской АО в основном продолжают повышаться, испытывая незначительные годовые колебания.

<u>В северной части Буреинского МАБ</u> в п. Новый Ургал имеется наблюдательная скважина 1116 (30-402) (государственная наблюдательная сеть), в которой с 2005 по 2015 гг. проводятся наблюдения за поведением уровня в ненарушенных условиях в юрско-меловом водоносном горизонте. График (Рис. 1.35-1.36) отражает непрерывный рост среднегодовых уровней в течение этого периода (увеличение ресурсов подземных вод). Необычно выглядит в виде прямой линии, без особых сезонных изменений, график срочных замеров уровня за 2014-

2015 гг. Амплитуда колебаний за 2014- 2015 гг. не изменилась и составляет 0,4-0,5 м. Среднегодовая амплитуда за десятилетний период (2005-2015 гг) составила 1,7 м. Минимальный среднегодовой уровень 43 м от поверхности земли наблюдался в 2007 г.

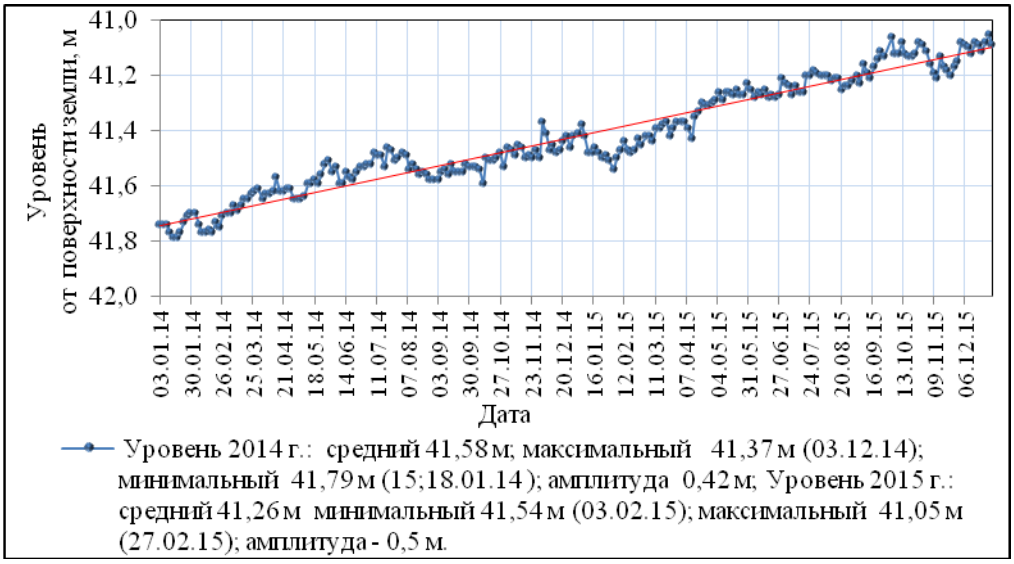


Рис. 1.35 Изменение уровня подземных вод в скважине 1116 (30-402) за 2013-2014 гг. (п.Новый Ургал)

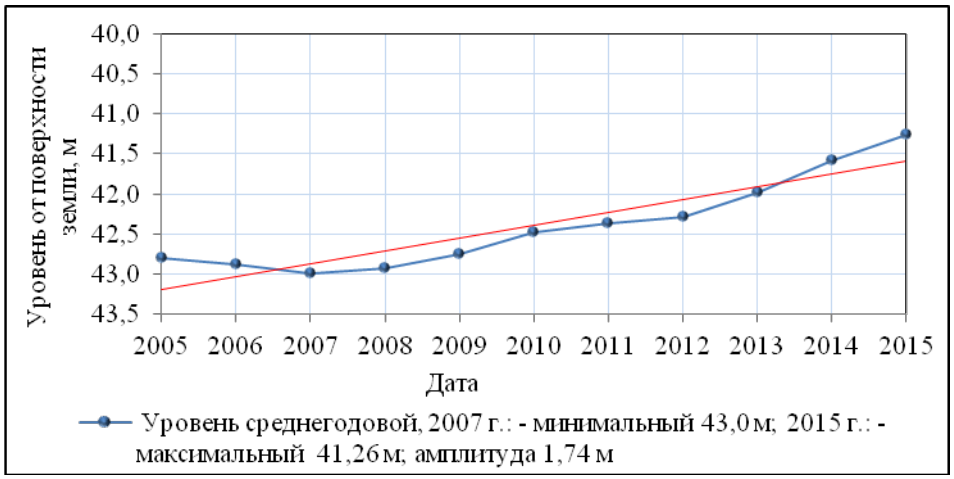


Рис. 1.36 Среднегодовой уровень подземных вод в скважине 1116 (30-402) за 2005-2014 гг. (п. Новый Ургал)

Приморский край

В отчетном 2015 году гидродинамическое состояние подземных вод изучалось в естественных условиях на двух участках ГОНС (Кировский и Центральный), включающих Кировский 5 и Центральный 14 скважин, оборудованных на изучение грунтовых вод 2(aH), напорных вод палеогеновых отложений 8(P) и воды верхней трещиноватой зоны докайнозойских образований 11(MZ).

Южно-Приморский МАБ. Оба поста находятся в Южно-Приморском межгорном артезианском бассейне III порядка.

На Центральном участке в 2015 году в долине р.Комаровка изучался приречный режим грунтовых вод и напорные воды палеоген-неогеновых отложений (Табл. 1.20).

Таблица 1.20

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней грунтовых вод за 2015 и 2014 г. г.

№ скв.	*Среднегодовой уровень, м*		Средне много-летний уровень м	*Амплитуда колебания уровня, м*		Максимальный уровень, м Дата			Минимальный уровень, м Дата		
	за 2015	за 2014		за 2015	за 2014	за 2015	за 2014	за весь период наблюд	за 2015	за 2014	за весь период наблюд.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Центральный участок											
Голоценовывй аллювиальных водоносный горизонт 2(aH)											
1	2,75		2,97	1,72		1,54 27.08		1,54 27.08.2015	3,26 09.02.		5,42 12.06.1975
4	2,48		2,22	1,1		1,50 27.08		0,63 18.08.1968	2,60 09.07.		3,04 09.04.1976
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	2,13	2,23	1,93	1,42	0,72	0,96 27.08		0,06 24.09.72	2,38 15.02	2,49 15.03	2,91 10.01.2012
7	1,95		1,81	1,02		1,13 27.08		0,50 09.09.1992	2,15 27.01		3,06 03.05.2004
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	2,30		2,24	1,70		0,88 27.08		0,00 13.04.1998	2,58 15.02		3,87 15.03.2003
30	0,98		1,37	0,81		0,53 27.08		0,48 15.04.2007	1,34 15.02		2,48 28.02.2005
Палеогеновый водоносный комплекс 8(P)											
21	2,79		2,97	1,10		2,19 27.08		0,45 21.07.91	3,59 15.02		4,25 21.06.04
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22	2,41	2,61	2,58	1,18	0,71	1,57 27.08	2,18 03.10	1,57 18.07.91	2,75 09.02	2,89 21.03	3,42 30.12.98
28	1,86		1,81	0,64		1,46 03.09.					
Водоносная зона трещиноватости мезо-палеозойских эффузивных пород 13(MZ-PZ)											
18	6,74		7,56	0,87		6,3 09.10		6,3 09.10.15	7,17 27.02		9,72 27.01.1986
27	1,09		1,32	0,78		0,6 27.08		0,6 27.08.15	1,38 15.02		2,46 27.12.2000
9	1,0		1,14	0,82		0,56 27.08		0,28 03.04.05	1,38 15.02		1,92 09.03.1998

В голоценовом аллювиальном водоносном горизонте в отчетном году подъем уровней грунтовых вод начинается с середины марта. Максимальные уровни

грунтовых вод зафиксированы в конце августа (в прошлом году в октябре), минимальные - в середине февраля (в прошлом году в начале марта). Годовая амплитуда колебания уровня составила 1,42 м и на 0,7 м больше прошлогодней (Рис.1.37-1.38). Среднегодовой уровень на 0,1 м выше прошлогоднего и на 0,2 м ниже среднемноголетнего (Табл.1.20).

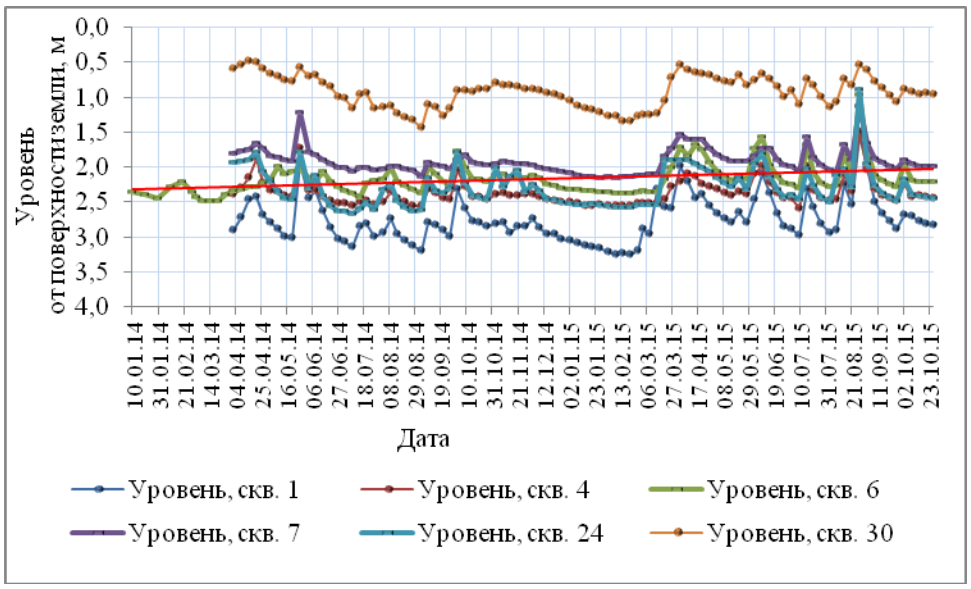


Рис. 1.37 Изменение уровня подземных вод в скважинах 1, 4, 6, 7, 24, 30 на Центральном участке в долине р. за 2014-2015 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH)

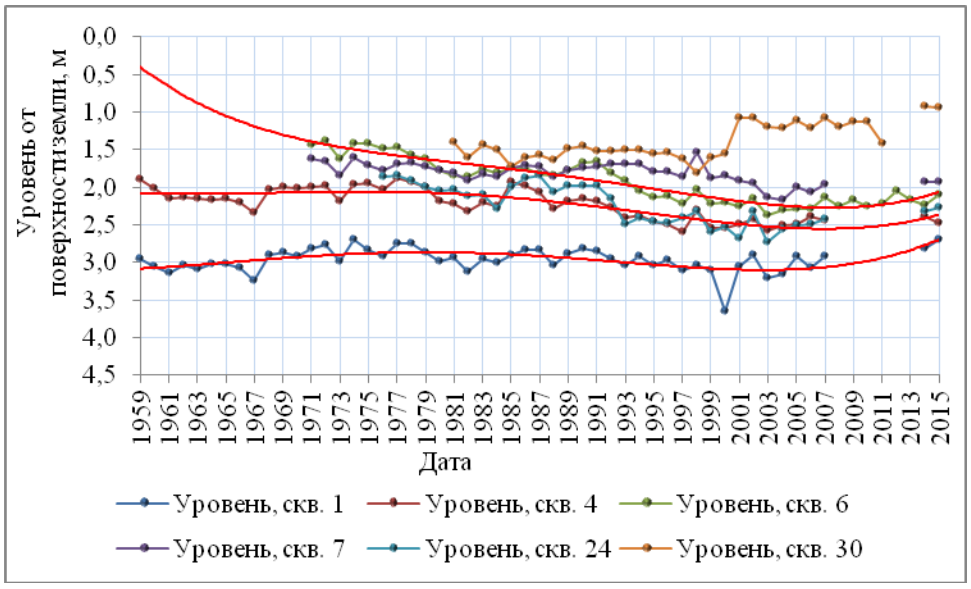


Рис. 1.38 Среднегодовой уровень подземных вод в скважинах 1, 4, 6, 7, 24, 30 на Центральном участке в долине р. Комаровки за 1959-2015 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH)

Водоносный палеогеновый комплекс 8(P) изучался по скважинам, расположенным в долине р. Комаровка, где он перекрыт аллювиальными отложениями, и сезонные изменения уровней напорных вод сходны с сезонными

изменениями уровней грунтовых вод. В разрезе годового цикла наблюдений проявляются весенние и летне-осенние подъемы, летне-осенние и зимние спады (Рис.1.39-1.40).

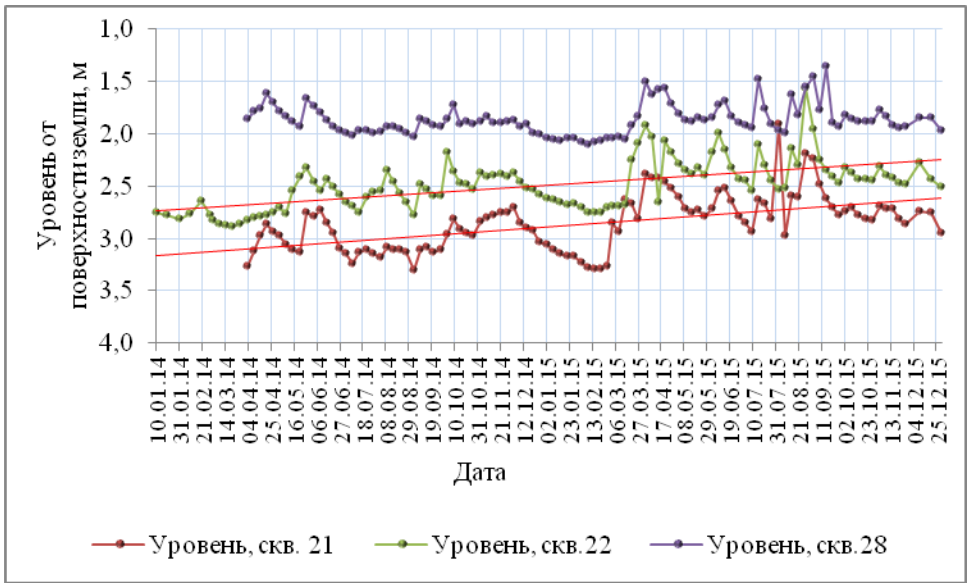


Рис. 1.39 Изменение уровней подземных вод в скважинах 4, 22, 21, 28 на Центральном участке в долине р. Комаровки за 2014 -2015 гг. Палеогеновый водоносный комплекс 8(Р).

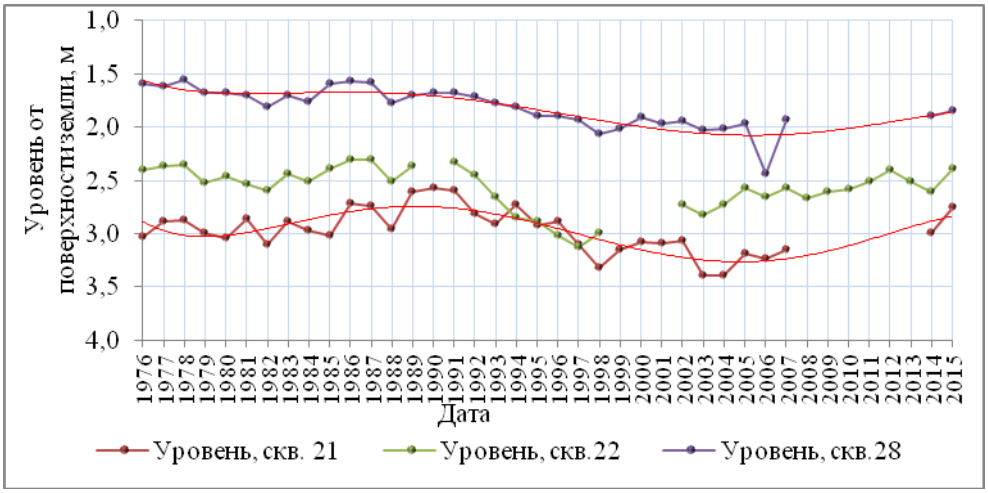


Рис. 1.40 Среднегодовые уровни подземных вод в скважинах 21, 22, 28 на Центральном участке в долине р. Комаровки за 1976-2015 гг. Палеогеновый водоносный комплекс 8(Р).

Максимальные уровни, как и для грунтовых вод, фиксируются в конце августа, минимальные – в середине февраля. Среднегодовой уровень подземных вод в палеогеновых отложениях, как и в прошлые годы, ниже уровня грунтовых вод. Амплитуда колебания уровней напорных вод за отчетный период составила 0,64-1,18 м. Среднегодовой уровень изменялся в пределах 1,86-2,79 м, по скважине

№ 22 на 0,20 м выше прошлогоднего и на 0,2 м ниже среднемноголетнего (Табл.1.20).

Водоносная зона трещиноватости мезо-палеозойских зойских пород 13(MZ-PZ).

Наблюдения за уровнем подземных вод проводились на Центральном участке.

На Центральном створе трещинно-пластовые воды пород фундамента приурочены к верхней трещиноватой зоне и к зонам тектонических нарушений пермских эффузивных образований. Формирование уровенного режима трещинно-пластовых вод подчинено тем же закономерностям, что и для грунтовых вод: количество атмосферных осадков, глубина залегания водосодержащих пород. Водовмещающие породы перекрыты на склонах суглинками и глинами мощностью до 5,4 м, а в долине р.Комаровка залегают под кайнозойскими осадками. Сезонные изменения уровней трещинно-пластовых вод также сходны с сезонными изменениями уровней грунтовых и напорных вод, но более сглажены (Рис. 1.41-1.42). Это связано с затрудненной инфильтрацией атмосферных осадков из-за наличия перекрывающих глинистых отложений. Амплитуды весеннего подъема уровней подземных вод в скважинах ниже амплитуды летне-осеннего подъема.

Годовая амплитуда уровней трещинно-пластовых вод в долине реки составляет 0,78-0,82 м, на склоне 0,0,87 м. Среднегодовые уровни в долине р.Комаровки составляют 1,0-1,09 м, на склоне-6,74 м (Табл. 1.20).

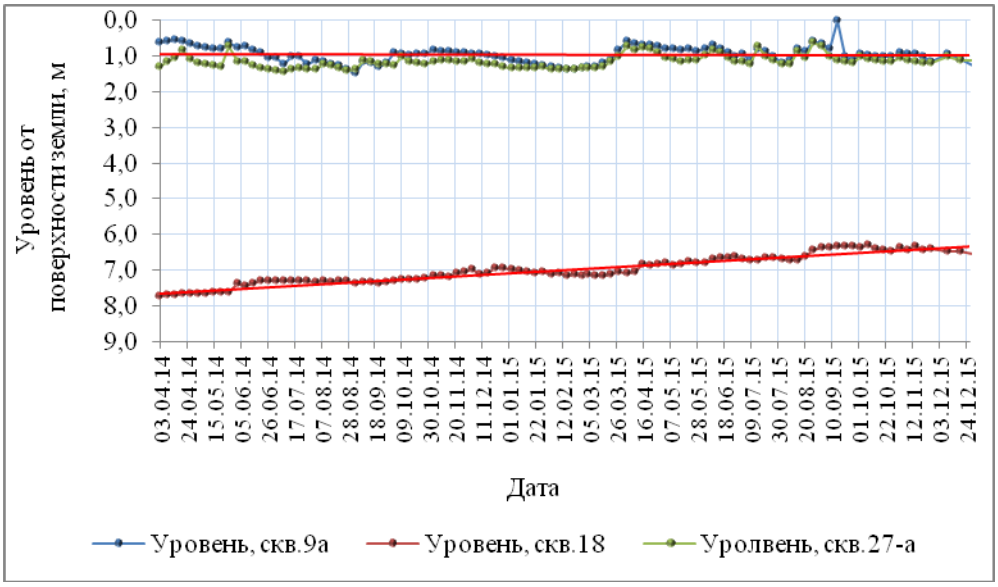


Рис. 1.41 Изменение уровней подземных вод в скважинах 9а, 18, 27а на Центральном участке в долине р. Комаровки. за 2014-2015 гг. Водоносная зона трещиноватости эффузивных пород 13 (MZ-PZ)

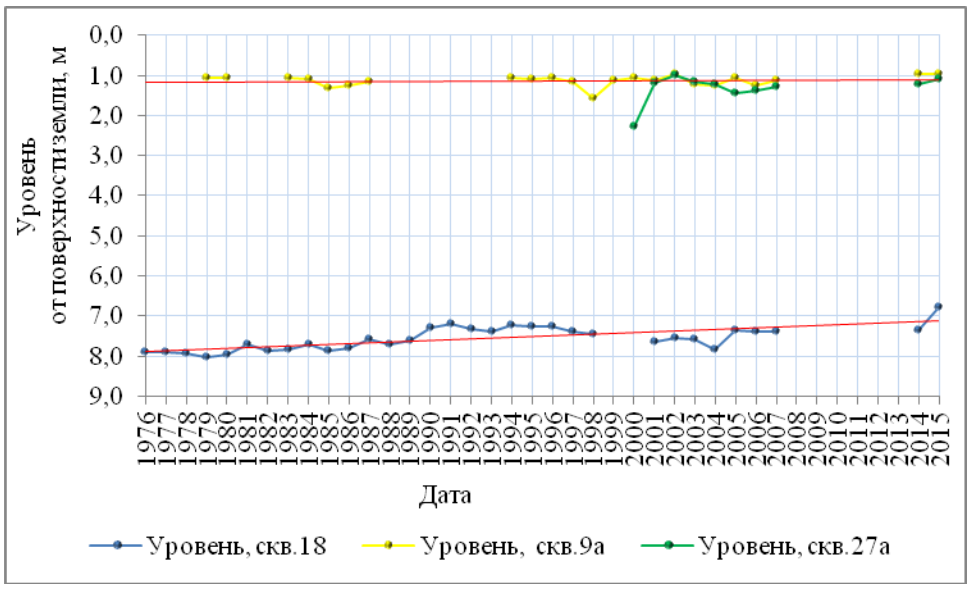
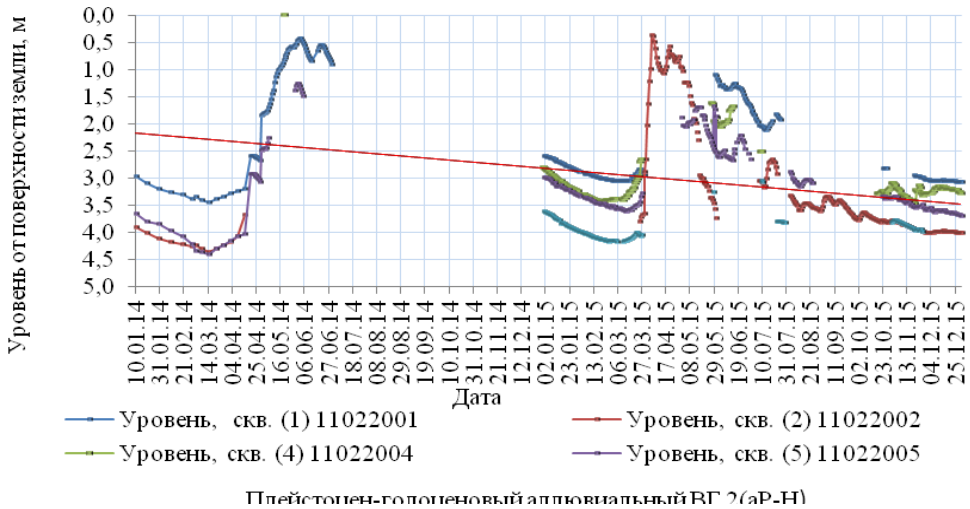


Рис. 1.42 Среднегодовые уровни подземных вод в скважинах 9а, 18, 27а на Центральном участке в долине р.Комаровки. за 1976-2015 гг. Водоносная зона трещиноватости эффузивных пород 13 (MZ-PZ)

Сравнительная гидродинамическая характеристика состояния уровней подземных вод по наблюдательным скважинам Центрального створа приведена в таблице 1.20.

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 скважинам (Рис. 1.44-1.45). В наблюдательных скважинах во втором квартале 2014 года установлены приборы системы сбора данных «Байкал». Приборы служат для измерения уровня и температуры подземных вод. В течение текущего 2015 года приборы часто выходили из строя, поэтому дать подробную характеристику уровенного режима грунтовых вод не представляется возможным. Но тем не менее согласно графическим построениям можно отметить, что в 2015 году как и в 2014 году максимальные уровни в скважинах приходятся на май-начало июня, минимальные на конец марта. Среднегодовой уровень в 2015г. повысился в скважине 2 и понизился в скважинах 1 и 5. Среднемноголетний уровень в скважинах имеет тенденцию к постепенному снижению.



Наблюдательные скважины	Скв.1	скв.2	Скв.4	скв. 5	скв.6
2014 г.					
Среднее	1,53	4,15	-	2,95	-
мин	3,44 (15.03.14)	4,36 (15.03.14)	-	4,41 (15.03.14)	-
макс	0,43 (03.06.14)	0,37 (15.04.14)	-	1,27 (01.06.14)	-
амплитуда	3,01	0,68	-	3,14	-
2015 г.					
Среднее	2,54	3,13	3,07	3,10	3,93
мин	3,08 (31.12.15)	4,02 (31.12.15)	3,47 (21.11.15)	3,69 (31.12.15)	4,17 (11.03.15)
макс	1,11 (30.05.15)	0,37 (05.04.15)	2,81 (01.01.15)	1,27 (29.05.15)	3,62 (01.01.15)
амплитуда	1,97	0,34	0,66	2,42	0,55

Рис. 1.44 Изменение уровня подземных вод в наблюдательных скважинах Кировского участка за 2014 -2015 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H).

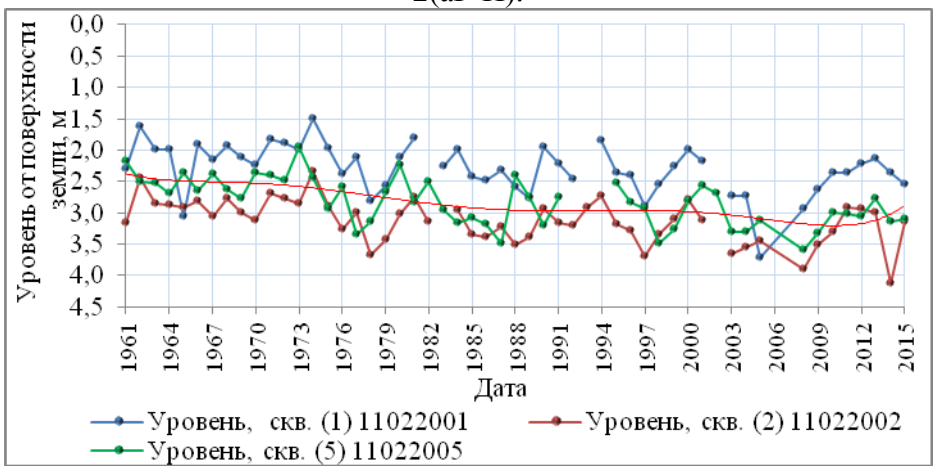


Рис. 1.45 Среднегодовые уровени подземных вод в наблюдательных скважинах Кировского участка за 1961г -2015 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H).

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

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

2. В отчетном году весенний подъем уровней на территории края начался, как и в прошлом году, в марте - начале апреля.

3. Максимальные значения уровней по скважинам Центрального участка приходятся на август месяц, на Кировском участке на конец апреля. В отчетный период годовые амплитуды изменения уровней по сравнению с прошлым годом более динамичны и составляют для голоценового аллювиального водоносного горизонта 0,81-1,72 м, водоносного комплекса палеогеновых отложений 0,64-1,18 м, водоносной зоны трещиноватости эффузивных пород 0,78-0,87 м.

Гидродинамическое состояние подземных вод в зоне влияния Артемовского водохранилища

Важнейший водохозяйственный объект края - Артемовское водохранилище, является основным источником водообеспечения краевого центра – г. Владивостока и прилегающих к нему населенных пунктов.

Артемовское водохранилище построено в 1977 году, его емкость составляет 118,2 млн.м^3 при нормативном подпоре 72,5 м, водоотбор до 400 тыс.м^3/сут. В марте начинается паводковый подъем уровней в водохранилище, который продолжается до октября-ноября. Уровни устанавливаются на отметках 68-70 м, реже 70-73 м. В ноябре-декабре начинается спад уровня, связанный с зимней сработкой объема воды в водохранилище, продолжающийся до конца марта-середины апреля следующего года. Величина спада достигает 5-6 м. При наполнении водохранилища до отметки 72,5 м производится автоматический сброс воды через воронку.

С 1981 по 2007 гг. в зоне влияния водохранилища проводились наблюдения за режимом подземных вод по сети скважин, пробуренных в долине р. Артемовки и на склоне горной части. Скважины оборудованы на водоносный горизонт современных-верхнечетвертичных аллювиальных отложений и на воды зон повышенной трещиноватости осадочных и вулканогенно-осадочных пород верхней перми. В 2014 году, начиная со второго квартала (после 6-ти летнего перерыва)

наблюдения за гидродинамическим состоянием подземных вод возобновились. В отчетном 2015 году наблюдения проводились в течение всего года. Так как перерыв в наблюдениях составил 6 лет и предыдущий год имеет неполный цикл наблюдений, характеристика гидродинамического состояния подземных вод приводится только за отчетный год и не сравнивается с многолетними характеристиками.

Режим уровней подземных вод в плейстоцен-голоценовом водоносном горизонте подчинен сезонным изменениям и зависит от гидрометеорологических факторов: количества выпавших атмосферных осадков и расхода р.Артемовки. На режим грунтовых вод оказывает влияние и режим работы водохранилища, так как сток р.Артемовки зарегулирован и во многом зависит от количества сбрасываемой воды из водохранилища.

Уровни ***грунтовых вод*** отличаются высокой динамичностью. Годовые амплитуды колебания уровней грунтовых вод в отчетном году составляют 0,63-1,84 м (Рис.1.46-1.47).

По скв.7а уровенный режим в первую очередь зависит от уровня воды в водохранилище. В отчетном году среднегодовой уровень составил 0,59 м, годовая амплитуда 0,63 м. По остальным скважинам годовая амплитуда составила 1,47-1,84 м. Наивысшие уровни за год наблюдаются в период прохождения тайфуна «Гони» в августе месяце, наинизшие в январе и марте. В многолетнем разрезе по скважине 7а, в которой уровень воды связан с уровнем воды в водохранилище, наблюдается снижение уровня от первоначального значения на 0,31 м, в остальных скважинах наблюдается незначительное повышение уровня от первоначального значения (0,08-0,12 м).

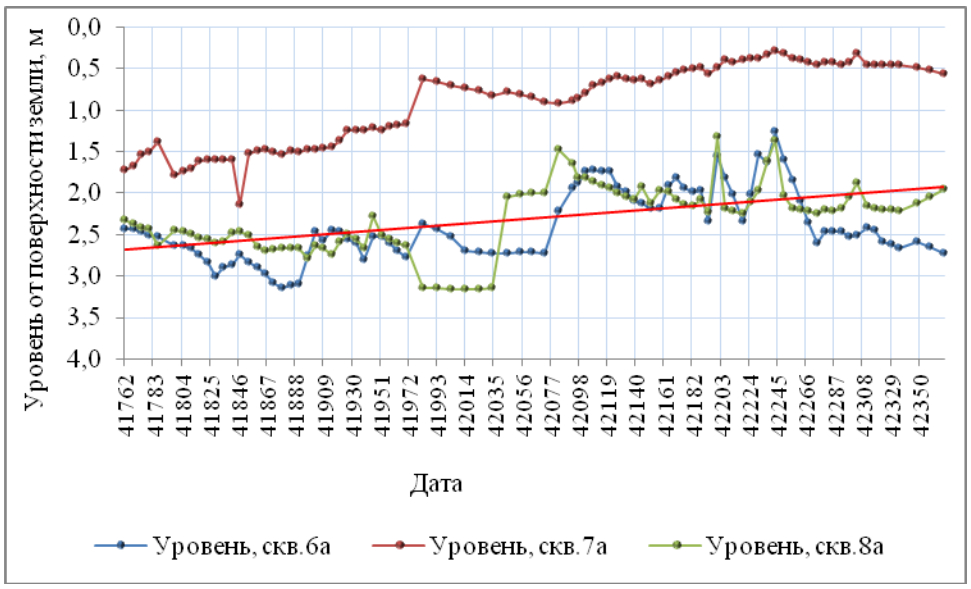


Рис. 1.46 Изменение уровней грунтовых вод, 2 (aH), в наблюдательных скважинах 6а, 7а, 8а за 2014- 2015 г. Участок Артемовское водохранилище.

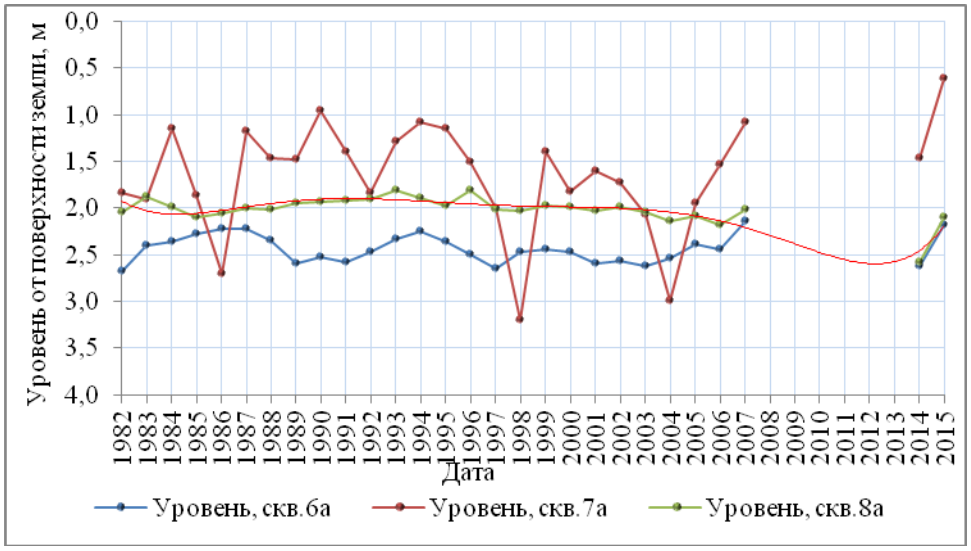


Рис. 1.47 Среднегодовые уровни грунтовых вод, 2 (aH), в наблюдательных скважинах 6а, 7а, 8а за 2014- 2015 г. Участок Артемовское водохранилище.

Режим ***подземных вод верхнепермских пород 13(PZ)*** в пределах долины р. Артемовки близок к режиму грунтовых вод, но характеризуется более сглаженными колебаниями уровней в разрезе года. Годовые колебания уровней подземных вод составляют 0,26-1,15 м (Рис.1.48-1.49). Искусственный подпор подземных вод водохранилищем наблюдается по скважине № 5, расположенной в 750 м от плотины в нижнем бьефе, где уровни приобретают напор (в отчетном году максимальный уровень составил +2,0 м) и зависят от положения уровня в водохранилище. Влияние водохранилища сказывается и на режиме подземных вод в районе скважин №№ 7, 7а, где уровни подземных вод повторяют изменения уровней воды в водохранилище.

Годовые амплитуды по этим скважинам высокие. Это связано с тем, что скважины находятся в ослабленной тектонической зоне, вытянутой вдоль долины р.Артемовки. Породы в пределах зоны характеризуются более высокими фильтрационными свойствами, что приводит к наличию тесной гидравлической связи подземных вод с поверхностными водами водохранилища. Ширина зоны не превышает 100-150 м, а коэффициенты фильтрации составляют всего 1 м/сут, поэтому каких-либо существенных потерь из водохранилища не происходит. В результате заполнения Артемовского водохранилища произошел подпор и подъем уровней подземных вод в верхнепермских отложениях, слагающих левый берег водохранилища. Подпор наблюдается в полосе шириной 80-120 м от водохранилища (скв.4, 7, 8). Величина подпора быстро уменьшается с удалением от водохранилища. В прибортовой части годовая амплитуда уровней подземных вод в отчетном году незначительная и составляет от 0,26 м до 0,93 м.

Анализируя положение среднегодовых и экстремальных уровней подземных вод зон повышенной трещиноватости пород верхней перми за отчетный период и сравнивая их со всем периодом наблюдений, можно сделать вывод, что в прибортовой части водохранилища, а также в ослабленных тектонических зонах, установился режим подземных вод, тесно связанный с сезонными колебаниями уровня водохранилища.

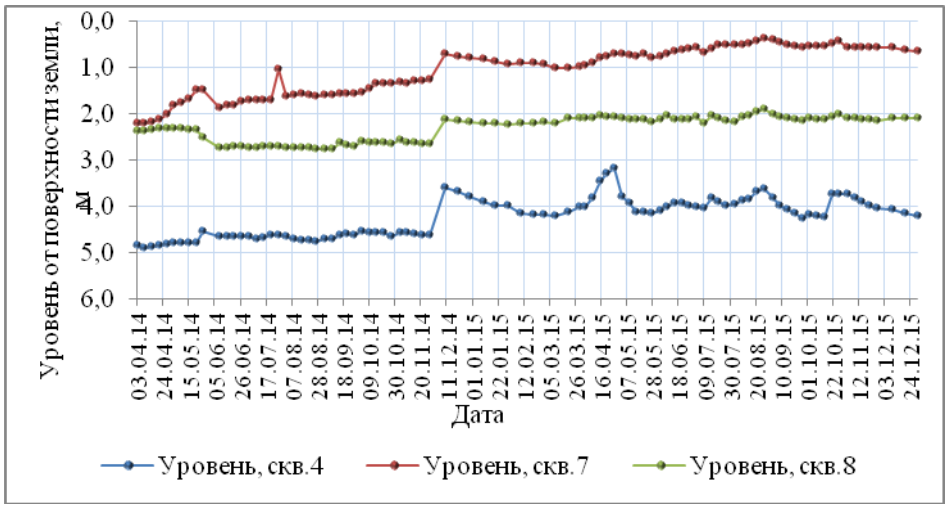


Рис. 1.48 Изменение уровней подземных вод, 13 (PZ) , в наблюдательных скважинах 4, 7, 8 за 2014- 2015 гг. Участок Артемовское водохранилище.

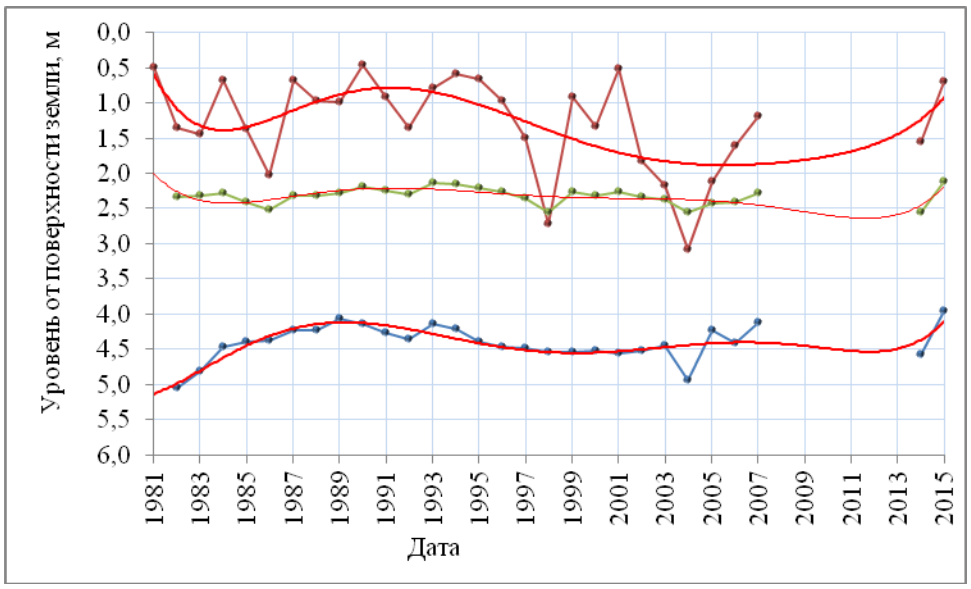


Рис. 1.49 Среднегодовые уровни подземных вод, 13 (PZ) в наблюдательных скважинах. 4, 7, 8 за 2014- 2015 гг. Участок Артемовское водохранилище.

Республика Саха (Якутия)

В пределах Якутского артезианского бассейна в естественных и слабонарушенных условиях режим изменения уровней подземных вод отслеживается только на территории Южной Якутии для юрского криогенно-таликового водоносного комплекса. В марте 2014 года 4 скважины ГОНС были возвращены в сеть наблюдений после длительного перерыва. Основные водоносные подразделения в Южной Якутии приурочены к четвертичному, юрскому, вендскому, кембрийскому водоносным комплексам, архейской водоносной таликовой зоне и зоне трещиноватости интрузивных пород.

Скважинами государственной наблюдательной сети изучался уровенный режим и режим напорности подземных вод верхней гидродинамической зоны - зоны свободного водообмена юрского криогенно-таликового водоносного комплекса.

Скважина № 63 находится в естественных ненарушенных условиях, режим фильтрации подземных вод здесь безнапорный. Скважина расположена на пологом приводораздельном склоне восточной экспозиции, в пределах таликовой зоны водораздельного типа, являющейся внутренней областью питания юрского водоносного комплекса. Глубина скважины 225 м.

Уровенный режим подземных вод изучался с 1963 года. За период 1963-2002 гг. отмечен сезонно-закономерный спад и подъем уровней, со скачками, зависящими от количества выпадаемых летних осадков

- минимальный среднегодовой уровень – 113,78 м;
- максимальный среднегодовой уровень – 92,9 м;
- амплитуда колебаний уровня – 20,88 м;
- среднемноголетний уровень подземных вод – 100,7 м;
- подъем уровня подземных вод начинается с середины-конца апреля;
- спад уровня подземных вод начинается с середины-конца сентября.

По режимным наблюдениям 2014 г. получены следующие результаты:

- минимальный уровень – 101,49 м;
- максимальный уровень – 78,57 м;
- амплитуда колебаний уровня – 22,92 м;
- среднегодовой уровень подземных вод (по min и max) – 90,03 м.

Повышение уровня воды в скважине началось в начале мая, с установлением положительных дневных температур (Рис. 1.50). Во второй половине мая и июне выпало незначительное количество дождевых осадков, уровень подземных вод в течение июня месяца повысился всего на 8,46 м. Июль и август были засушливыми, величина испарения с поверхности земли и естественной разгрузки подземных вод превышала величину инфильтрации атмосферных осадков в водоносный комплекс, в связи с чем, с начала июля началось планомерное снижение уровня.

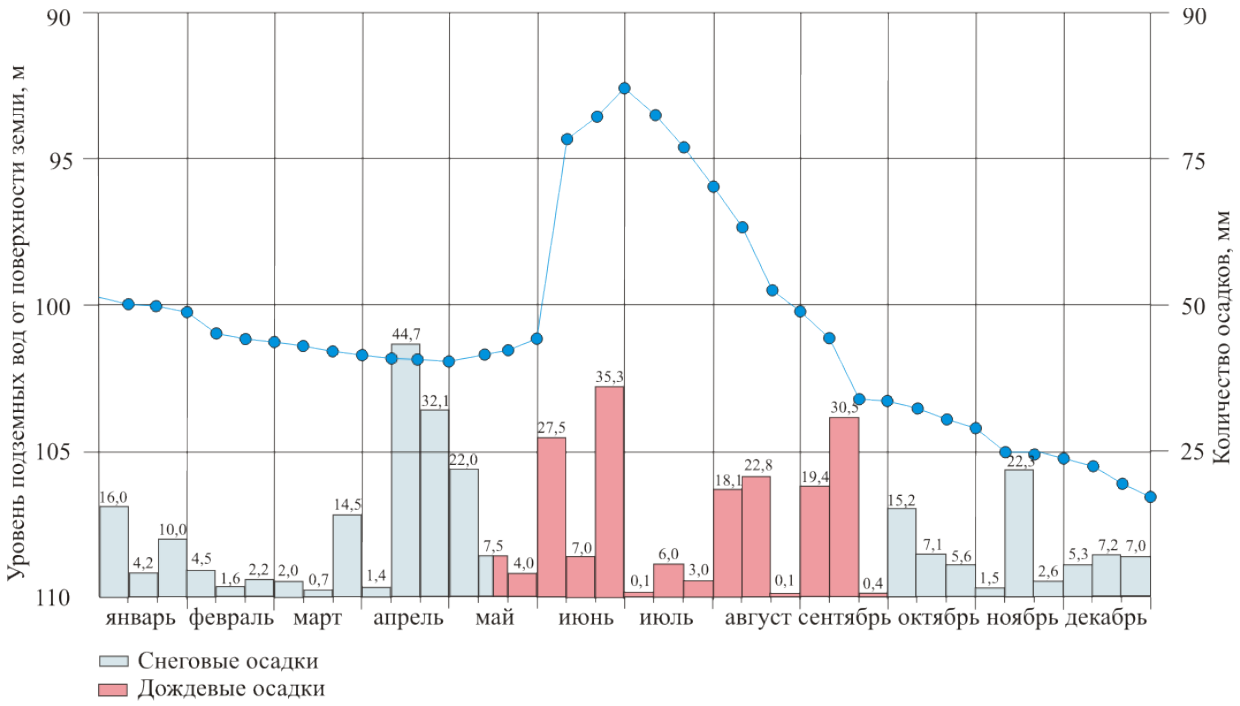


Рис. 1.50 Зависимость уровней подземных вод в скважине № 63 от количества выпадающих осадков в 2015г.

По режимным наблюдениям 2015 г. по скв. № 63 получены следующие результаты:

- минимальный уровень – 106,52 м;
- максимальный уровень – 92,6 м;
- амплитуда колебаний уровня – 13,92 м;
- среднегодовой уровень подземных вод (по min и max) – 99,56 м.

По сравнению с прошлым годом, среднегодовой уровень подземных вод и амплитуда колебаний уровня были ниже на 9 м, что обусловлено значительной разницей в водности летних периодов. Количество дождевых осадков, выпавших в 2015 г. составило 178 мм, тогда как в 2014 г. – 367 мм.

Уровенный режим подземных вод в многолетнем разрезе испытывает циклические сезонно-закономерные колебания, отражающие условия их формирования и фильтрации.

Скважина № 5111 (слабонарушенный режим) расположена в долине руч. Южный на окраине п. Серебряный Бор, вблизи Серебряноборского водохранилища. Абсолютная отметка устья скважины – 791,53 м, глубина скважины – 100 м. Наблюдения за уровнем подземных вод ведутся с 1986 года (Рис. 1.51). Скважина заложена в зоне талых пород, вскрывает воды юрского криогенно-таликового комплекса. По типу фильтрации подземные воды относятся

к безнапорным, естественные условия нарушены результатами хозяйственной деятельности человека (снятие почвенно-грунтового слоя, создание водохранилища в долине р. Олонгро).

Результаты уровенного режима за период 1990-2002 гг.:

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

Результаты режимных наблюдений 2014 г.:

- минимальный уровень – 4,32 м;
- максимальный уровень – 2,98 м;
- амплитуда колебаний уровня – 1,34 м;
- среднегодовой уровень подземных вод (по min и max) – 3,65 м.

Результаты режимных наблюдений 2015 г.:

- минимальный уровень – 4,62 м;
- максимальный уровень – 3,50 м;
- амплитуда колебаний уровня – 1,12 м;
- среднегодовой уровень подземных вод (по min и max) – 4,06 м.

Подъем уровня подземных вод начался в апреле, и продолжался до середины мая. В июне, в связи с малым количеством выпавших осадков, уровень подземных вод снижается.

Специальные исследования по изучению степени взаимовлияния подземных вод и поверхностных вод водохранилища не проводились но, безусловно водохранилище выполняет не только регулирующие, но и аккумулирующие функции по отношению к подземным водам прилегающей площади.

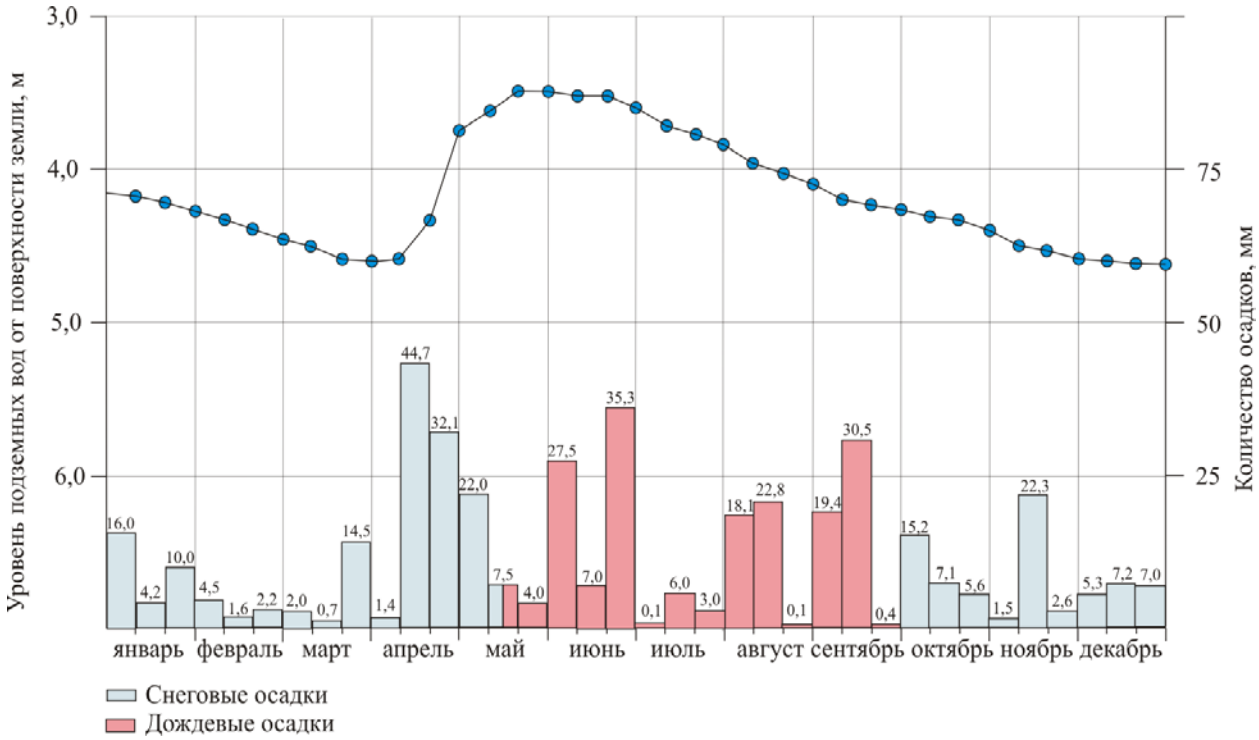


Рис. 1.51 Зависимость уровней подземных вод в скважине № 5111 от количества выпадающих осадков в 2015 г.

Скважина № 24 (слабонарушенный режим) расположена в пределах городской застройки г. Нерюнгри в пойме р. Мал. Беркакит, глубина – 136,6 м. Скважина находится в нарушенных мерзлотно-гидрогеологических условиях, режим фильтрации – безнапорный, имеется прямая 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 (Рис. 1.52).

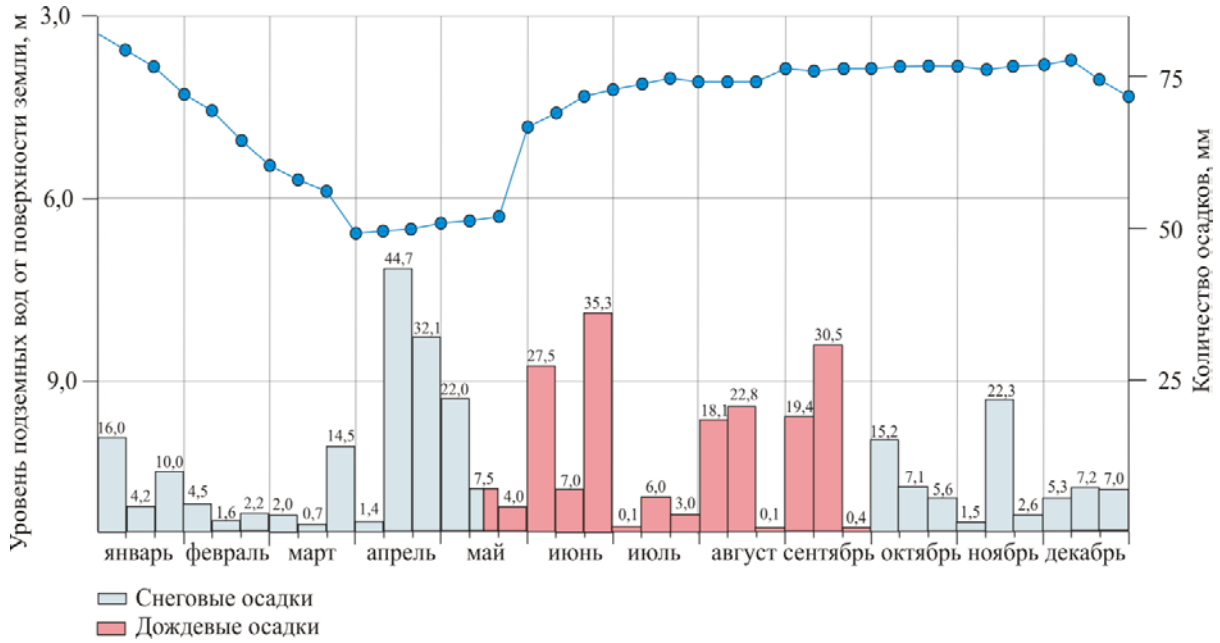


Рис. 1.52 Зависимость уровней подземных вод в скважине № 24 от количества выпадающих осадков в 2015 г.

Результаты режимных наблюдений по скважине в 2015 г.:

- минимальный уровень – 6,61 м;
- максимальный уровень – 3,81 м;
- амплитуда колебаний уровня – 2,80 м;
- среднегодовой уровень подземных вод (по min и max) – 5,21 м.

Плавный подъем уровней подземных вод начался с начала апреля и продолжался до середины июля. Со второй декады июля уровень подземных вод по скважине относительно стабильный и варьирует в пределах 3,8-4,1 м от поверхности земли.

Скважина № 5123 расположена в днище долины руч. Семёновский, правого притока р. Чульман. Скважина находится в ненарушенных, естественных условиях, вскрывает воды юрского криогенно-таликового водоносного комплекса и приурочена к зоне их разгрузки (Рис. 1.53). Подземные воды по узким щелевидным таликам разгружаются в русло руч. Семеновский, образуя русловые наледи. Надпойменные террасы и нижние части склонов долины проморожены, в связи с чем, подземные воды обладают напором, вплоть до самоизлива, глубина скважины – 150 м, скважина самоизливающая. В государственную режимную сеть была включена в 1992 году. Вода из скважины изливается в руч. Семеновский через два отвода, имеющих значительное различие в расходах самоизлива. Температура

воды, изливающейся из отводов, одинакова и составляет 1,5-2,5°С, в зависимости от сезона года.

Результаты замеров дебита скважины № 5123 в 2014 году:

- минимальный дебит – 7,45 л/сек;
- максимальный дебит – 15,69 л/сек;
- амплитуда колебания дебита – 8,24 л/сек.

Результаты замеров дебита скважины № 5123 в 2015 году:

- минимальный дебит – 6,65 л/сек;
- максимальный дебит – 15,67 л/сек;
- амплитуда колебания дебита – 9,02 л/сек;
- среднегодовой дебит (по min и max) – 11,16 м.

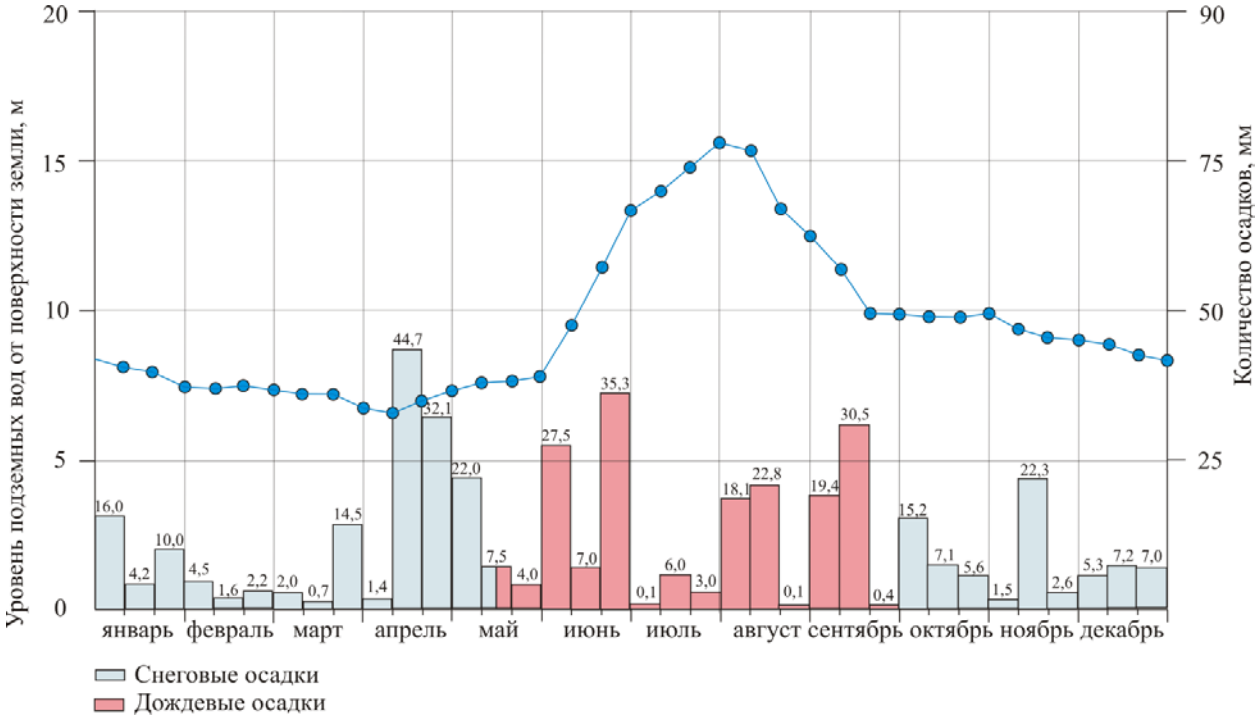


Рис. 1.54 Зависимость дебита самоизлива в скважине № 5123 от количества выпадающих осадков в 2015 г.

Анализ графика (Рис. 1.54) показывает, что плавное увеличение дебита самоизлива по скважине началось с апреля и продолжалось до конца июля затем, до сентября - происходит резкое снижение дебита с последующей стабилизацией. до конца октября. С конца октября отмечается плавное снижение дебита самоизлива. Снижение среднегодового дебита по сравнению с предыдущими

годами скорее всего связано с уменьшением пропускной способности фильтра скважины.

Амурская область

Наиболее освоенной территорией Амурской области является Амуро-Зейский сложный артезианский бассейн, расположенный в среднем течении р.Амур и нижнем течении рек Зея и Селемджа. В настоящее время все пункты ГОНС располагаются в этой гидрогеологической, где сосредоточено около 90 % населения области. Площадь бассейна 106 тыс. км^2. Объектами мониторинга ГОНС по состоянию на 1.01.16 г. являются следующие гидрогеологические подразделения:

-- Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH);

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

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

- Меловой цагаянский водоносный комплекс 8 (Kcg);

- Юрско-меловой водоносный комплекс 8 (J-K);

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

Естественный (ненарушенный) режим межпластовых вод, являющихся основным источником водоснабжения в пределах Амуро-Зейского бассейна, а также грунтовых подземных вод (всего 8 скважин) наблюдался на Мало-Сазанковском, Поляном, Поярковском, Белогорском и Призейском СНО. (Рис. 1.55-1.65).

Уровенный и температурный режим подземных вод наблюдается в 6 скважинах ГГД (пп. Архара, Тында, Сиваки). Скважины оборудованы системами сбора данных АДУ-02 и «Кедр» с ежесуточной фиксацией показателей.

Ниже приведены графики колебания уровней за текущий год в сравнении с предыдущим (2014 г). Как видно из представленного графического материала, в связи с нестабильной работой приборов, установленных на скважинах, очень сложно однозначно интерпретировать полученные данные значений уровня. В текущем 2015 г. во всех пунктах отмечается стабильность в поведении уровней по отношению к прошлому году, но просматривается общая тенденция к их повышению (линии трендов), за исключением скв.42 (Рис. 1.61, п.Белогорск),

палеоген-неогеновый водоносный горизонт 8 (P-N) и в скв. 1508 (рис. 1.65, п.Тында), где наблюдается водоносная зона трещиноватости мезозойских пород. 11(MZ).

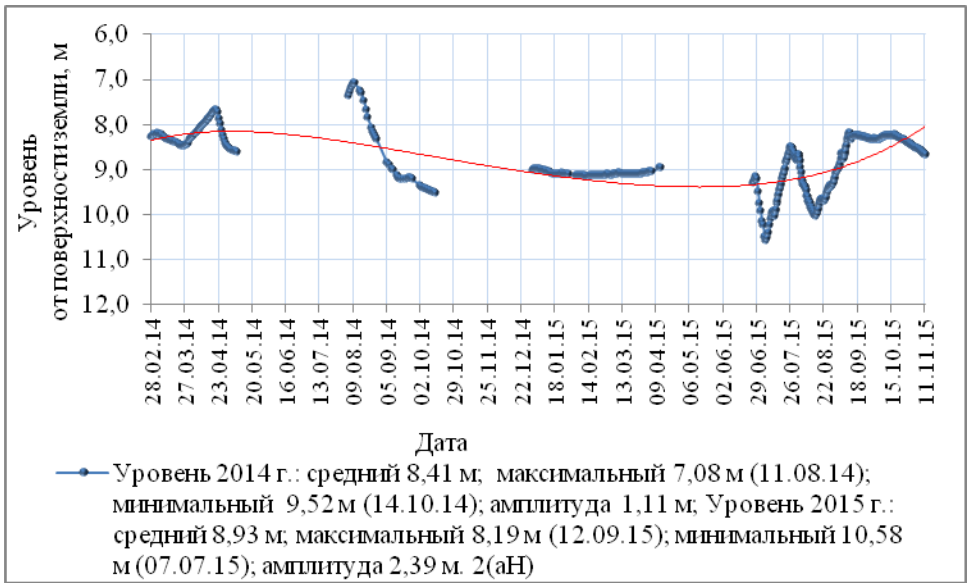


Рис. 1.55 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скважине 1100-а за 2014 - 2015 гг. (п. Малая Сазанка). Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH)

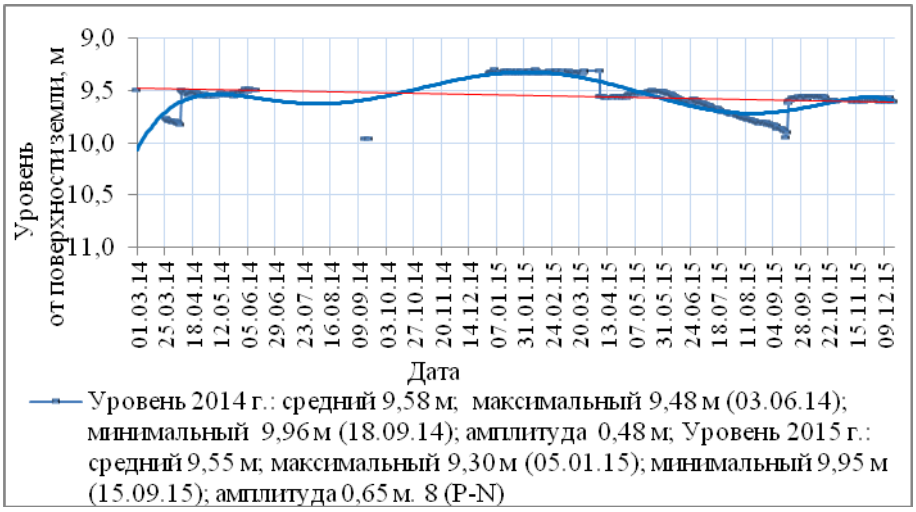


Рис. 1.56 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скважине 216-А за 2014 - 2015 гг. Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H) Призейский

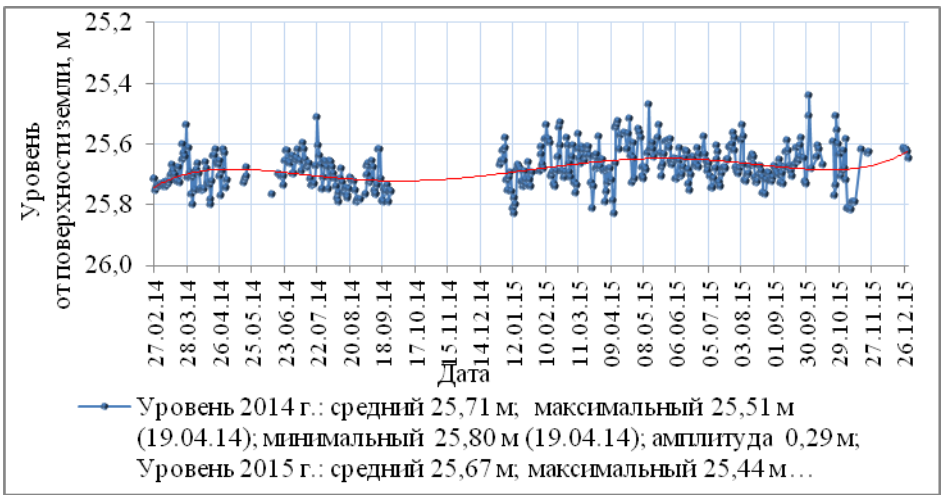


Рис. 1.57 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скважине 160-1 за 2014-2015 гг.(п. Поляное). Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)

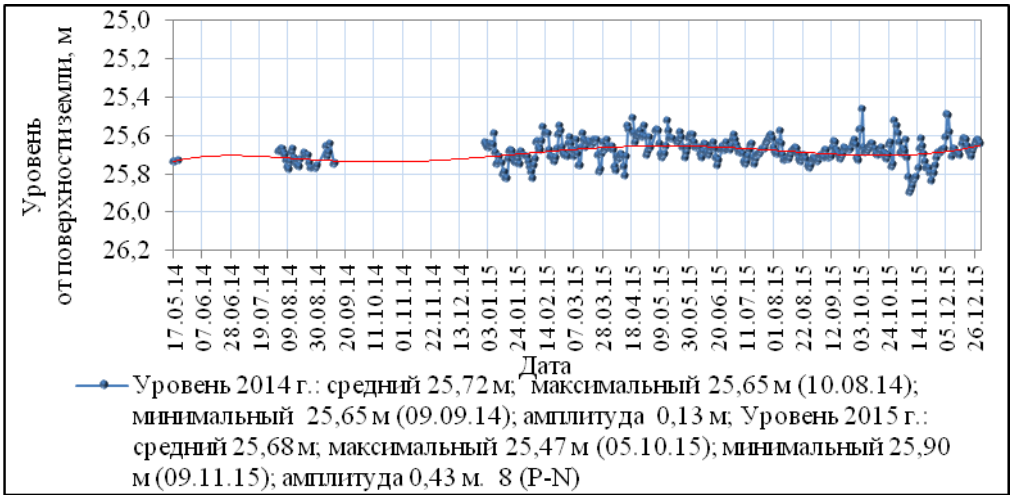


Рис. 1.58 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скважине 160-2 за 2014 - 2015 гг. (п. Поляное). Палеоген-неогеновый водоносный горизонт 8 (P-N)

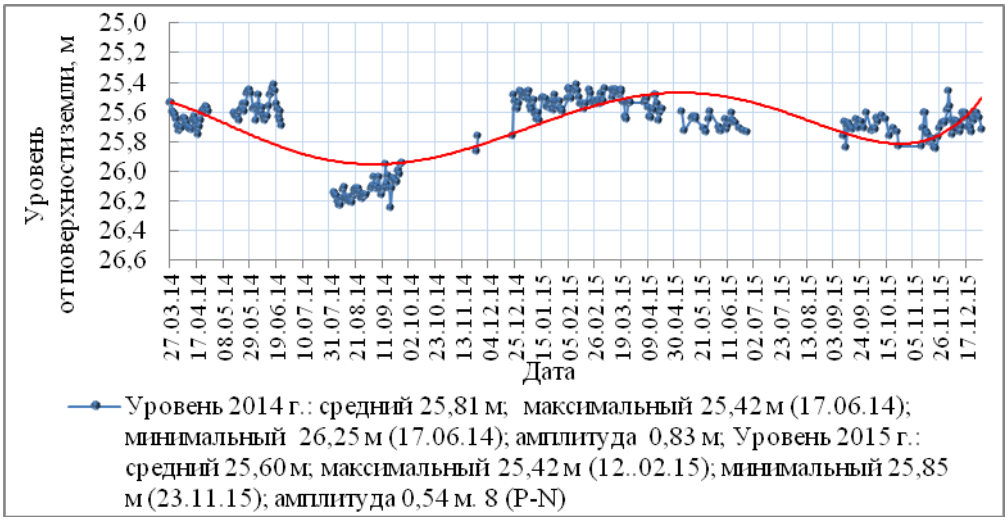


Рис. 1.59 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скважине 160-3 за 2014 - 2015 гг. Поляное). Палеоген-неогеновый водоносный горизонт 8 (P-N)

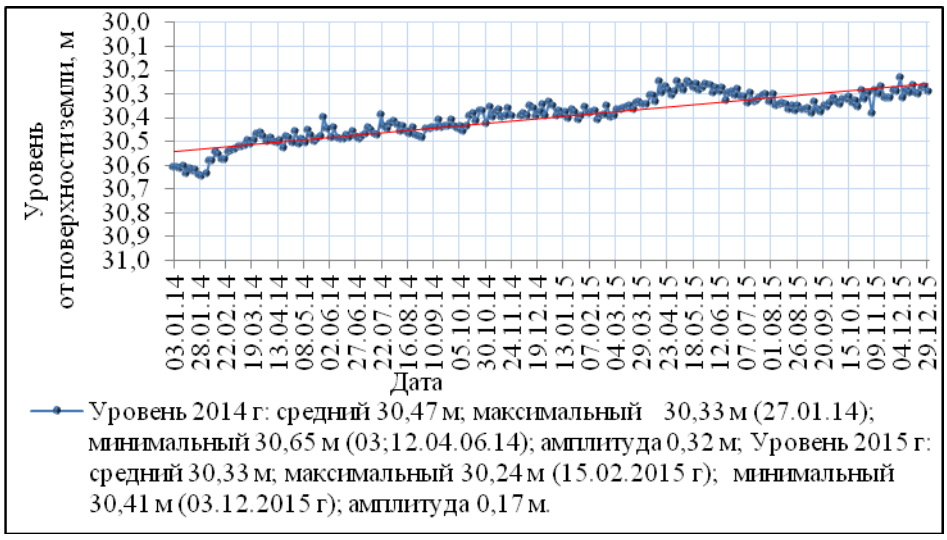


Рис. 1.60 Изменение уровня в наблюдательной скв. 1512 за 2014-2015 гг. (п.Поляное) Меловой водоносный комплекс 8(Kcg)

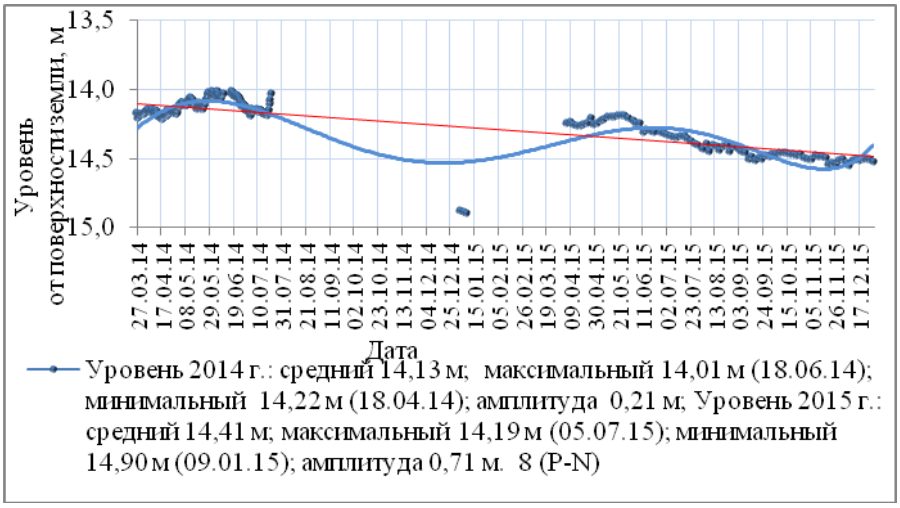


Рис. 1.61 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скважине 42 за 2014 -2015 гг. (п. Белогорск). Палеоген-неогеновый водоносный горизонт 8 (P-N)

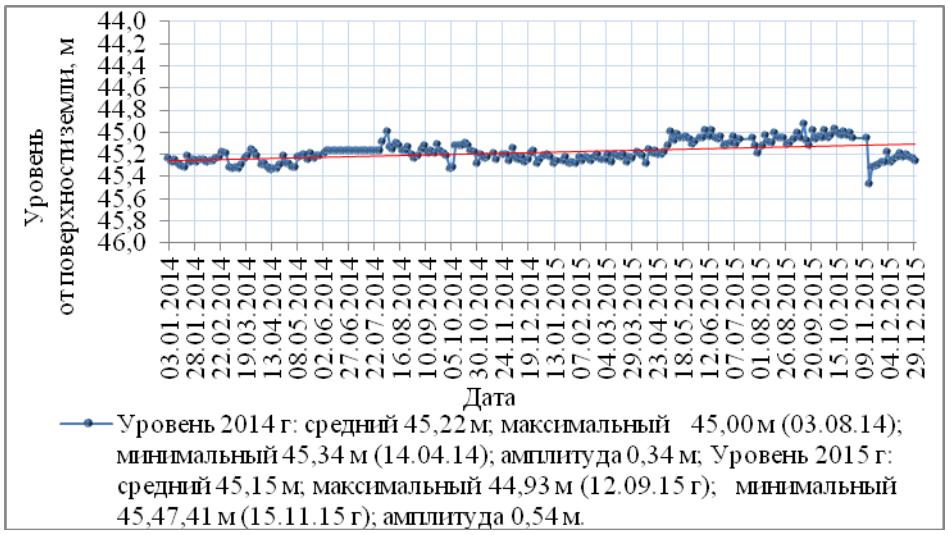


Рис. 1.62 Изменение уровня в наблюдательной скв. 1509 за 2014-2015 гг. (п.Поярково) Верхнемеловой водоносный комплекс 8(K_2cg)

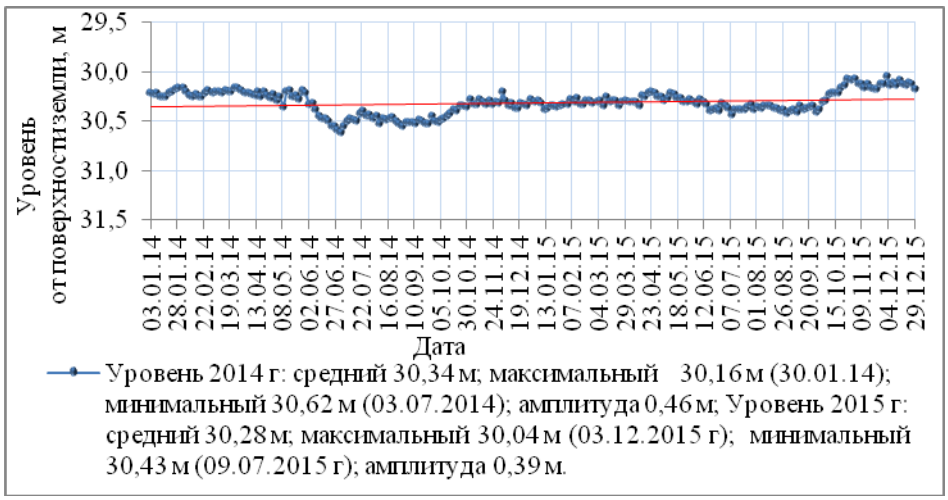


Рис. 1.63 Изменение уровня подземных вод в наблюдательной скв. 1507 за 2014-2015 гг. (п.Архара). Верхнемеловой водоносный комплекс 8(K_2 cg)

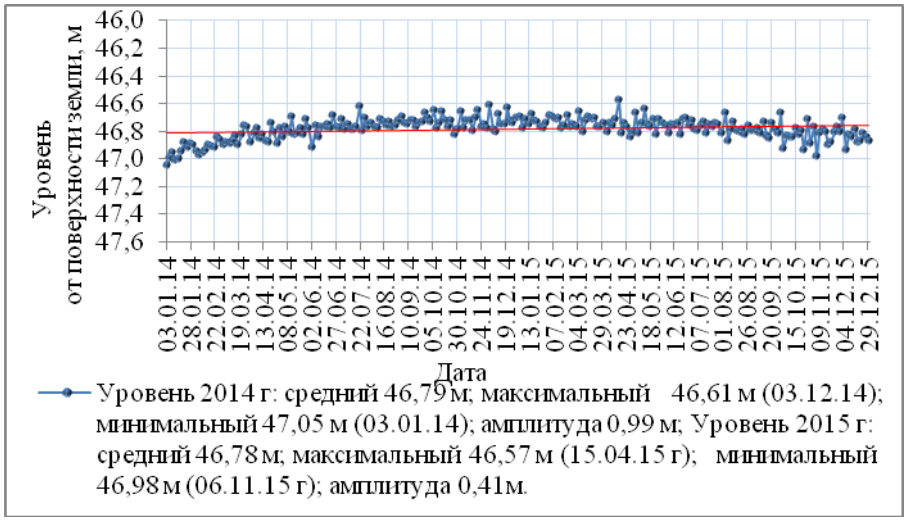


Рис. 1.64 Изменение уровня в наблюдательной скв. 1511 за 2015 г. (п.Сиваки). Водоносный юрско-меловой комплекс 8 (J-K)

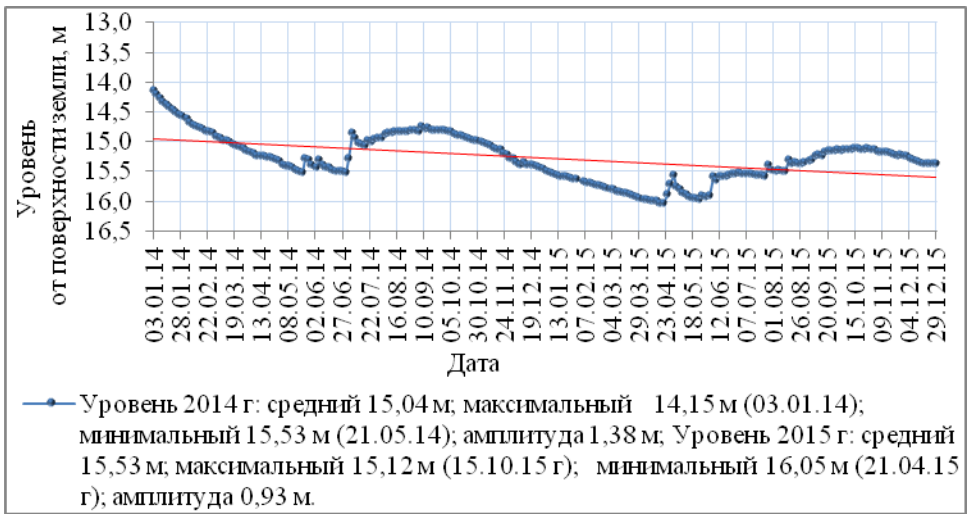


Рис. 1.65 Изменение уровня в наблюдательной скв. 1508 за 2014-2015 г. (п.Тында) Водоносная зона трещиноватости мезозойских пород. 11(MZ)

Так образом, естественное (не нарушенное) положение и ход уровней подземных вод в отчетном 2015 г. почти не отличались от предшествующего года. Среднегодовые уровни подземных грунтовых вод плейстоцен-голоценового и голоценового аллювиальных горизонтов повысились незначительно всего на 0,03-0,04м (пп.Поляное, Мал. Сазанка, Призейский). Среднегодовые уровни межпластовых подземных вод мелового (цагаянского) водоносного комплекса (пп. Поярково, Поляное, Архара) в 2015 г. повысились на 0,06-0,14 м по сравнению с предшествующим годом. Среднегодовые уровни водоносной зоны трещиноватости скальных пород на севере области (п.Тында) понизились почти на 0,5 м.

Камчатский край

До 90-х годов 20 века в Камчатском крае существовала достаточно разветвленная сеть пунктов мониторинга за состоянием подземных вод в естественных и слабонарушенных условиях. В последующие годы все наблюдательные пункты были ликвидированы (законсервированы). Поэтому характеристика гидродинамического состояния основных водоносных подразделений ППВ в естественных условиях приводится в большей степени по аналогии с данными предыдущих многолетних наблюдений.

Так в 2014 году в пределах гидрогеологической структуры III-го порядка – Восточно-Камчатском ГМ были возобновлены наблюдения на полигоне «Опытный», расположенном во второй зоне санитарной охраны Авачинского водозабора (Елизовское МППВ) в поле развития голоценового аллювиального водоносного горизонта. Характер изменения уровня в годовом разрезе иллюстрирует рисунок 1.66.

Уровни 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, отмеченного при интенсивном таянии снежного покрова в мае – июле. Осенняя межень, как правило, осложняется периодическими незначительными подъемами уровня, связанными с выпадением обильных дождей.

Те же закономерности изменения уровней подземных вод отмечаются и в водовмещающих коренных образованиях с трещинным и трещинно-жильным типами циркуляции подземных вод.

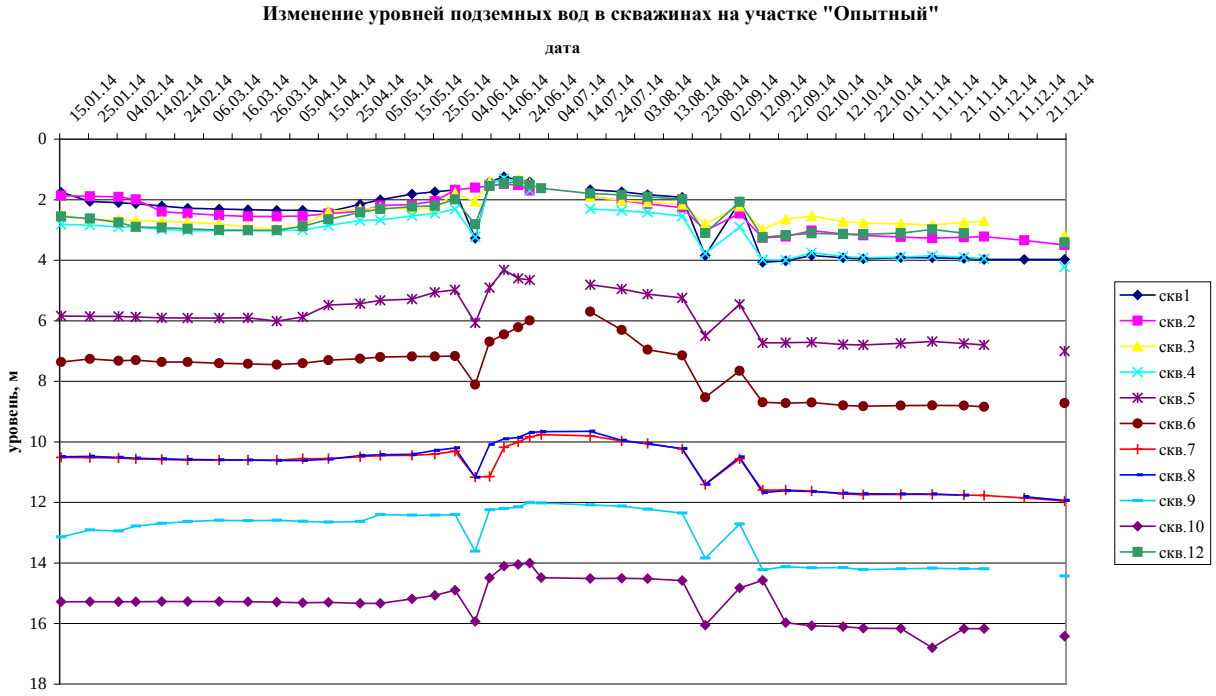


Рис. 1.66 Годовое изменение уровня ПВ в аллювиальных отложениях (уч. «Опытный»)

Во временном разрезе положение уровней грунтовых вод напрямую зависит от количества поступающего в водоносное подразделение питания, которое, в свою очередь, зависит от количества выпавших в регионе осадков, как в жидкой, так и в твердой фазах, интенсивности таяния снега, имеющей тесную прямую связь с температурой воздуха. В 2014 г минимальные уровни наблюдались в марте, второе снижение началось с конца сентября. Максимальных значений уровень достигает в июне –июле. Амплитуда колебаний не превышает 1,5м.

Сахалинская область

Ненарушенный (слабонарушенный) режим в пределах Сахалинской области наблюдается в скважинах, расположенных в различных гидрогеологических структурах. Уровни отслеживаются для следующих водоносных горизонтов и комплексов.Так, на пунктах, расположенных в пределах Сусунайского МАБ, Охинского ПАБ и Поронайского МАБ, проводятся наблюдения (глубоко

залегающие части водоносных комплексов 400 –700 м) для трех водоносных горизонтов и комплексов:

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

В пределах Сусунайского МАБ наблюдаются четыре водоносных горизонта и комплекса, залегающие в интервале глубин до 150 м :

- *Водоносный голоценовый аллювиальный горизонт 2(aH)* –пять скважин*;*
- *Водоносный верхнене-плейстоцен – голоценовый аллювиально - пролювиальный горизонт 2(ар Q_{III-IV})* –две скважины*;*
- *Водоносный верхнене-плейстоценовый озерно – аллювиальный горизонт (laQ $_{III}$)* –две скважины на участке
- *Относительно водоупорный олигоцен – нижнемиоценовый горизонт P_3 - N_1)* – одна скважина.

Естественное и слабонарушенное состояние наблюдаемых грунтовых и межпластовых подземных вод напрямую зависит от климатических факторов: атмосферные осадки, температура воздуха.

В пределах Северо-Сахалинского АБ на скважине № 2701 проводятся наблюдения за верхнеплиоцен-эоплейстоценовым водоносным комплексом терригенных отложений**.** Питание подземных вод комплекса происходит за счет атмосферных осадков в местах выходов отложений на поверхность. Условия для их инфильтрации благоприятные.

Разгрузка осуществляется в речные долины и, в меньшей степени, в смежные водоносные горизонты и комплексы. Снижение уровня продолжалось до конца марта текущего года его минимальная величина составила 20,7 м. Общий медленный подъем уровня подземных вод продолжался практически до конца года с небольшим спадом в августе-сентябре. Максимальная величина уровня составила 20,1 зафиксирована в конце декабря. Динамика уровня в скважине 2701 (Рис. 1.67) не согласуется с основными фазами режима подземных и поверхностных вод, зависящими от количества выпавших атмосферных осадков.

Рис. 1.67 Изменение уровня подземных вод в скважине 2701. Верхнеплиоцен-эоплейстоценовым водоносным комплексом.

В пределах Северо-Сахалинского АБ и Поронайского МАБ наблюдался верхнемиоцен-плиоценовый водоносный комплекс (N_{1-2}).

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

Разгрузка подземных вод происходит преимущественно в прибрежной части острова и в море. На рисунке 1.68 приведена динамика уровня в скважине 2703.

Спад уровня грунтовых вод продолжался до середины мая, минимальный уровень отмечен в 29,2 м от поверхности земли, что практически соответствовало значению прошлого года. Подъем уровня подземных вод продолжался до начала августа, максимальная величина его составила 27,8 м. Далее наблюдалось равномерное снижение уровня, с небольшими его подъемами.

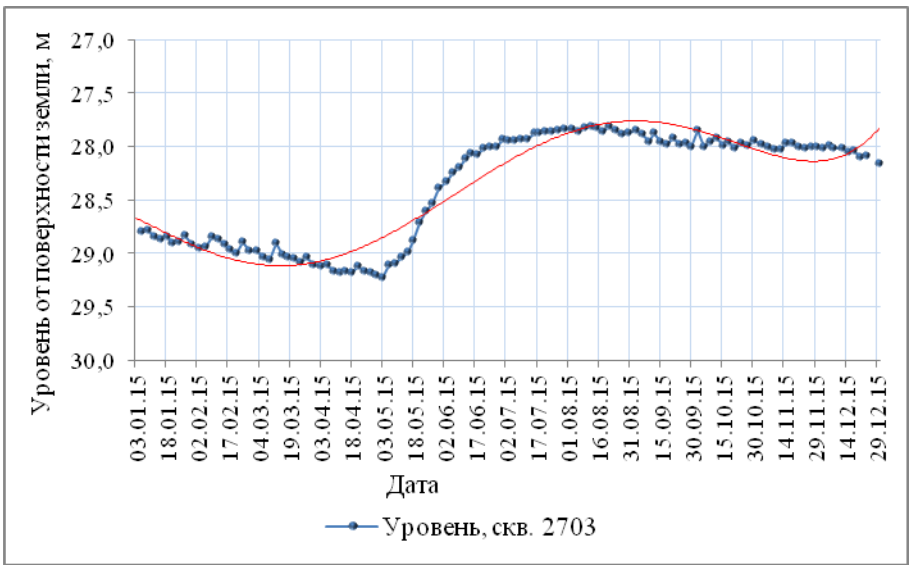


Рис. 1.68 Изменение уровня подземных вод в скважине 2703 .Верхнемиоцен-плиоценовый водоносный комплекс.

В пределах Татарского ПАБ наблюдения слабонарушенного режима проводятся по скважине № 2709 за эоцен-олигоценовым водоносным комплексом терригенных отложений. Подземные воды циркулируют в зоне активного водообмена. Водовмещающими отложениями являются трещиноватые туфогенные алевролиты, аргиллиты, песчаники и туффиты.

Питание подземных вод комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгружаются воды в водоносный горизонт аллювиальных отложений, в поверхностные водотоки и в шельф Татарского пролива.

Минимальный уровень в текущем году был зафиксирован в июле и составил 0,43 м от поверхности земли. Максимальное значение 0,30 м наблюдалось в октябре текущего года. Уровни залегали на отметках ниже среднегодовых, амплитуда колебания составила всего 0,2 м (Рис. 1.69).

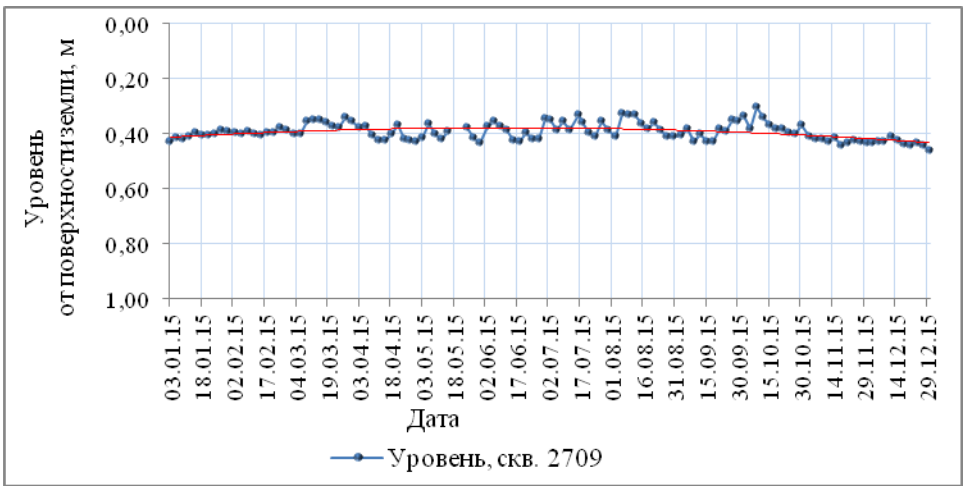


Рис. 1.69 Изменение уровня подземных вод в скважине 2709. Эоцен-олигоценовый водоносный комплекс терригенных отложений

В переделах Сусунайского МАБ на его западном склоне наблюдается водоносный комплекс миоцен-плиоценовых отложений.

В верхней части отложений комплекса циркулируют поровые грунтовые воды, залегающие на глубине 3-6 м и глубже.

В нижней части разреза в пластах проницаемых пород циркулируют воды, обладающие часто избыточными над поверхностью земли напорами.

Питание водоносного комплекса осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков, реже за счет подтока из смежных водоносных горизонтов через гидравлические окна. Разгрузка комплекса происходит в виде рассеянного родникового стока у подножья склонов, в смежные водоносные горизонты и поверхностные водотоки.

В 2015 гг. максимальный уровень подземных вод отмечался во второй половине марта и составил 19,13 м, в прошлом год максимум был зафиксирован в апреле с аналогичной отметкой уровня. Минимальный уровень зафиксирован в в начале сентября - 19,36 м. Среднегодовое значение уровня подземных вод составило 19,33 м, что на 0,1 м ниже прошлогоднего значения. Годовая амплитуда – 0,25 (Рис. 1.70).

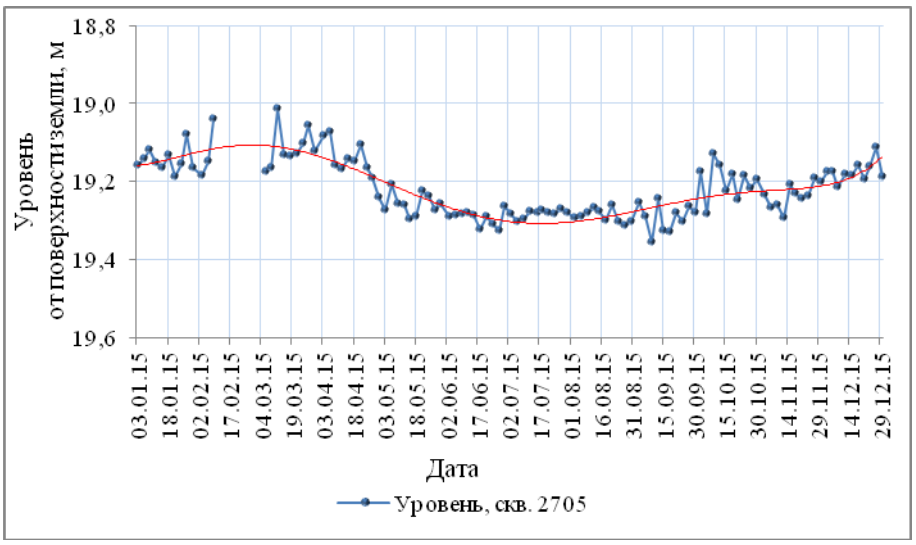


Рис. 1.70 Изменение уровня подземных вод в скважине 2705. Водоносный комплекс миоцен-плиоценовых отложений.

Для рыхлых водоносных четвертичных отложений в Сусунайском бассейне среднегодовые уровни были как ниже, так и выше среднегодовых.

Преобладающим в годовом цикле был весенний максимум, причем сроки наступления его были более ранними, по отношению к предыдущему году наблюдения и фиксировались в грунтовых водах в третьей декаде апреля, в межпластовых водах с запозданием – в первой декаде мая.

Экстремальные минимальные годовые уровни характеризовали различные периоды года и наблюдались как в начале апреля, так и в осенний период (октябрь). Сезонные минимальные уровни: предвесенний и летне-осенний, в многолетнем ряду и в сравнении с предыдущим годом занимали более низкое положение. Годовая амплитуда по площади изменялась от 0,7 до 7,83 м.

Примером могут служить изменения уровней в многолетнем плане в скважинах 507 и 508; а также 285 и 512, представленных на рисунках 1.71-1.72.

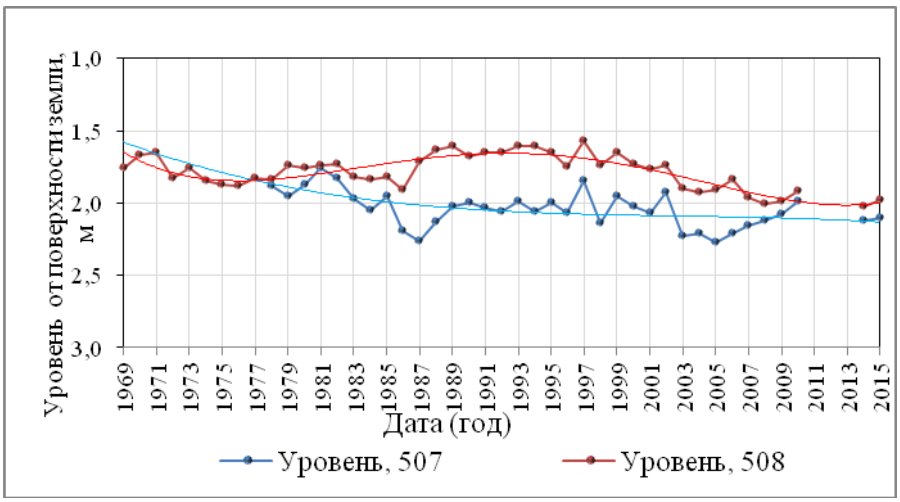


Рис. 1.71 Изменения уровней подземных вод в скважинах 507 и 508 за 1969-2015 гг. Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт.

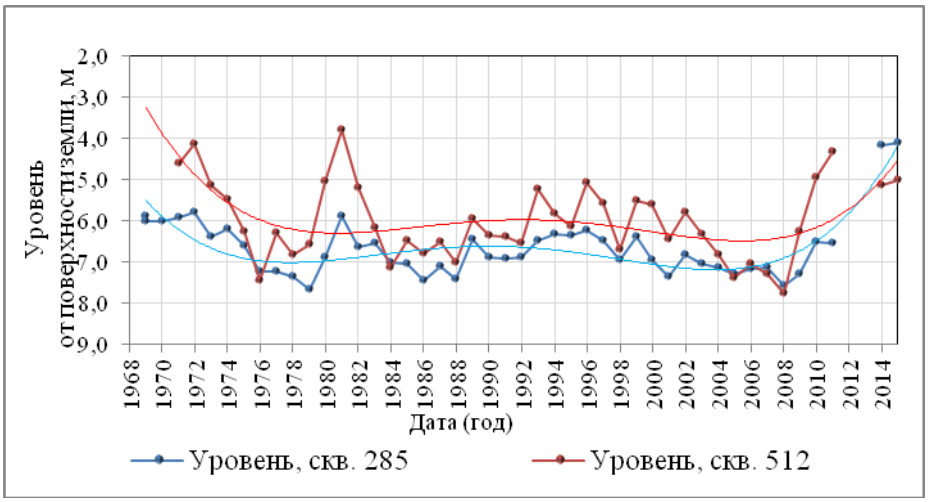


Рис. 1.72 Изменения уровней подземных вод в скважинах 285 и 512 за 1986-2015 гг. (верхненеоплейстоцен-голоценовый аллювиально пролювиальный, делювиально-пролювиальный водоносный горизонт)

В пределах Курильской СГСО*:* в п.Северо-Курильск расположена скважина 2721, вскрывшая миоценовый водоносный комплекс вулканогенных пород.

В скважине отмечается постепенное повышение уровня (тренд) среднегодовое значение уровня подземных вод в 2015 г составило 1,78 м выше поверхности земли, что ниже значения прошлого года на 0,3 м. Максимальное положение уровня наблюдалось в прошлом году в мае - 1,71 м в текущем году максимальный уровень зафиксирован в октябре 2,0 м, минимальное положение уровня подземных вод в скважине как обычно наблюдалось в апреле 1,28 м (такое значение в прошлом году) выше поверхности земли. Амплитуда колебания уровня подземных вод составила 0,37 м. Как и в случае с другими глубокими скважинам на графике уровня скважины 2721 присутствуют ярко выраженных колебаний, обусловленных с сейсмической активностью не просматривается. Максимальные

уровни (резкие подъемы на 0,3-0,4 м) отмечен в феврале и октябре 2015 г. (Рис. 1.73).

Рис. 1.73 Изменение уровня подземных вод в скважине 2721. Водоносный комплекс миоценовых вулканогенных пород.

Выводы: основные сезонные закономерности годовых колебаний уровня подземных вод (в скважинах, не связанных с гидрогеодеформационным полем): спад уровней в зимнее время, подъем весной, с последующим снижением в летне-осенний период и осенне-зимний подъем в целом сохранились. Аномальных колебаний уровня не наблюдается.

Характеристика естественного (слабонарушенного) режима по основным гидрогеологическим структурам, водоносным горизонтам и комплексам, используемым для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в ДВФО приведена в таблице 1.21.

Таблица 1.21

Характеристика естественного (слабонарушенного) режима подземных вод по основным гидрогеологическим структурам и водоносным горизонтам, используемым для питьевого и хозяйственного-бытового водоснабжения в Дальневосточном федеральном округе

Водоносное подразделение	Вид режима	Наименование специализированного наблюдательного объекта (СНО)	Номер пункта Количество лет наблюдений	Характеризуемый период наблюдений	Среднегодовой уровень от поверхности земли, м наивысший наинизший
1	2	3	4	5	6
gXII Сихотэ_Алиньская сложная гидрогеологическая складчатая область					
cXII-A3 Среднеамурский межгорный артезианский бассейн					
Серравальско - голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN1-2srv-H)	Приречный	Хабаровский	418 (4180) 60 436 (4390) 50	1953 2015 1959 2015	2,95 4,78 14,41 17,10
		Биробиджанский	400 38	1978 2015	2,05 3,16
Серравальско - голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN1-2srv-H)	Приречный	Ленинский	485 34	1977 2010	3,44 6,46
			488 42	1968 2010	Скважина затоплена катастоф. паводок 2013г 6,57
		Нагибовский	498 33	1975 2015	Скважина затоплена катастоф. паводок 2013г 5,29
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт (2(aP-H))			497 37	1975 2015	Скважина затоплена катастоф. паводок 2013г 6,23
Палеогеновый водоносный комплекс 8 (~~P~~)			500 38	1976 2015	Скважина затоплена катастоф. паводок 2013г 7,51
		Приамурский	412 41	1972 2015	Скважина затоплена катастоф. паводок 2013г 4,87

150

Продолжение таблицы 1.21

1	2	3	4	5	6
Серравальско -голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт 2(laN1-2srv-H)	Террасовый и междуречный	Хабаровский	413(4134) 54	1961 2015	13,28 14,93
			422 54	1961 2015	1,02 8,05
			436 50	1959 2015	14,41 17,10
			4250 54	1959 2015	17,65 20,7
			440 54	1959 2015	16,82 19,42
			4530 62	1953 2015	17,80 22,32
		Волочаевский	4073 29	1983 2015	3,04 7,51
		Хабаровский	1120 (468) 54	1959 2015	1,54 2,66
			1121 (564) 2	2013 2015	21,88 22,33
			420 56	1957 2015	2,96 5,51
			1112(5562) 10	2005 2015	13,38 15,14
			1115(1164) 10	2005 2015	15,36 16,55
			1117(30-54) 10	2005 2015	2,32 2,56
Миоцен-четвертичный вулканогенный водоносный горизонт 2(βN_1-Q)		Хабаровский	1118(6065) 10	2005 2015	5,17 6,68
Юрско-меловой водоносный комплекс 8(J-K)		Хабаровский	1116(30-402) 10	2005 2015	41,26 43,0
Палеозойская водоносная зона трещиноватости, 11(PZ)	Междуречный	Хабаровский	1114(424) 53	1962 2015	6,24 10,37

151

Продолжение таблицы 1.21

1	2	3	4	5	6
е XII-Б Ханкайская гидрогеологическая складчатая область					
CXII-Б2 Южно-Приморский межгорный артезианский бассейн III порядка					
Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH)	Приречный	Центральный	11033327(1)	1959 2015	2,7 3,65
			11033332(4)	1959 2015	1,87 2,59
			11033333(7)	1971 2015	1,53 2,16
			11033332 (6)	1971 2015	1,38 2,37
			11033339 (30)	1976 2015	0,91 1,81
			11033343 (24)	1976 2015	1,84 2,73
Палеоген-неогеновый водоносный комплекс 8(P-N)			11033338(21)	1976 2015	2,57 3,40
			11033339(22)	1976 2015	2,31 3,12
			11033342(28)	1976 2015	1,55 2,44
Мезозойская-палеозойская зона трещиноватости (зона разлома) 13(MZ-PZ)	Террасовый		11033433(9a)	1976 2015	0,95 1,57
			11033336(18)	1976 2015	6,78 7,83
			11033431(27a)	2000 2015	1,00 2,26
dXII-Б1 Уссурийский гидрогеологический массив					
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aP-H)	Приречный	Кировский	11022001(1)	1969 2015	2,54 3,13
			11022002 (2)	1961 2015	3,71 4,12
			11022005(5)	1962 2015	1,50 2,34

152

1.3.2. Гидрохимическое состояние подземных вод. Загрязнение подземных вод

Гидрохимическое состояние подземных вод в естественных условиях

Химический состав подземных вод территории Дальневосточного региона формируется в различных геологических, геокриологических и климатических условиях, а также под влиянием антропогенного воздействия, которое порой по масштабам сопоставимо с природными факторами.

На территории региона существует ряд гидрогеохимических зон и участков, в пределах которых распространены воды природно-аномального состава. Практически повсеместно распространены воды с повышенным содержанием железа, марганца и кремния, приуроченные к долинам рек в пределах артезианских бассейнов. В зоне морского побережья в подземных водах фиксируется повышенное содержание хлора, брома. Для отдельных районов характерны повышенные содержания лития, бора и других элементов, для территорий угольных месторождений - повышенная минерализация, присутствие в воде фенолов и широкого спектра микрокомпонентов. В отдельных скважинах, вскрывающих участки разгрузки глубоко залегающих вод по зонам тектонических нарушений, природно-аномальным водам присущи высокие содержания кремния, мышьяка, бора, а также бериллия, алюминия, таллия и других металлов.

Характеристика гидрогеохимических провинций, зон и участков в пределах субъектов Федерации Дальневосточного округа, на которых распространены подземные воды природно-аномального состава с концентрациями нормируемых элементов выше предельно-допустимых значений для вод хозяйственно-питьевого назначения, приведена в таблице 1.22. Приведённые характеристики подземных вод могут быть использованы при подготовке перспективных региональных Программ обеспечения централизованного водоснабжения населенных пунктов и промышленных объектов.

К сожалению, частота химического опробования водоносных горизонтов (1 раз в квартал при объектном мониторинге на 10-20 компонентов) и 1 раз в 5-8 лет при обследовании, исполняемом в рамках государственного мониторинга (на 60-70 компонентов) не отражает полной картины качества подземных вод как в площадном, так и во временном аспекте.

Таблица 1.22

Характеристика природных гидрогеохимических аномалий, выявленных в субъектах Федерации Дальневосточного округа при опробовании скважинных водозаборов

Основные ассоциации элементов		Элемент или показатель	Концентрация, мг/л (от-до)		Превышение ПДК (от-до)			
					СанПиН 2.1.4.1074-01		ГН 2.1.5.1315-03	
1		2	3	4	5	6	7	8
Республика Саха (Якутия)								
Na-Br-Li Na-Fe-F-Br-B-Li Na-Fe-Br-B-Li Na-Ba-Br-Li Na-Br-B-Pb-Ba-Be Na-Fe-Br-Ba-Li Fe-Ba-Li Fe-Mn-Ba-Li Fe-Br-Li Fe-Li Fe-Br Mn-Si-Ba Mn-Ba Si-Ba Si-Pb-Ba-Be Li Li-F Ba Ba-жесткость	минерализация-Na-F-Li-Cr минерализация-Na-F минерализация-Na-F-Li минерализация-Na-F-Li-Mn минерализация-Na-F-Li Br минерализация-Na-F-Li- органика минерализация-Na-F-Li -SO_4 -жесткость минерализация-Na-F-Li-Cl -органика минерализация-Na-F-SO_4-жесткость минерализация-жесткость-SO_4 минерализация-жесткость-SO_4- Ba-Li минерализация-органика- Cl-Na-Fe минерализация-жесткость-SO_4- Na-Cl-Li минерализация-жесткость-SO_4-органика органика органика-Mn органика-Mn-Li органика-NO_2-Mn-Li органика-Na-F органика-Ba-Mn органика-Ba	Минерализация	1000	4800	1,00	4,80	1,00	4,80
		Окисляемость	5	130	1,00	26,00	1,00	26,00
		Жесткость	7	67	1,00	9,57	1,00	9,57
		Na	200	720	1,00	3,60	1,00	3,60
		$S0_4$	500	2300	1,00	4,60	1,00	4,60
		Cl	350	525	1,00	1,50	1,00	1,50
		Fe	0,3	17,3	1,00	57,67	1,00	57,67
		Mn	0,1	1,41	1,00	14,10	1,00	14,10
		Si	12,08	14,02	1,21	1,40	1,21	1,40
		F	1,5	9	1,00	6,00	1,00	6,00
		Li	0,03	5,5	1,00	183,33	1,00	183,33
		Ba	0,1	2,89	1,00	28,90	0,14	4,13
		B	0,5	0,97	1,00	1,94	1,00	1,94
		Be	0,0006	0,009	3,00	45,00	3,00	45,00
		Br	0,14	2,6	0,70	13,00	0,70	13,00
		Pb	0,13	0,4	4,33	13,33	13,00	40,00
		Cd	0,002	0,009	2,00	9,00	2,00	9,00
		Cr	0,05	0,28	1,00	5,60	1,00	5,60
		Tl	0,00011	0,0046	1,10	46,00	1,10	46,00
		Sr	0,13	16,9	0,02	2,41	0,02	2,41
		Sb	0,05	0,29	1,00	5,80	10,00	58,00
		NO_2	3	10	1,00	3,33	1,00	3,33

Продолжение таблицы 1.22

1	2	3	4	5	6	7	8
Приморский край							
Fe-Mn-Si-Ba, Fe-Mn-Si, Fe-Si и др.	Жесткость	7	12	1,00	1,71	1,00	1,71
	Fe	0,3	13,5	1,00	45,00	1,00	45,00
	Mn	0,1	0,9	1,00	9,00	1,00	9,00
	Si	10	33,8	1,00	3,38	1,00	3,38
	Li	0,03	0,1	1,00	3,33	1,00	3,33
	Ba	0,1	0,2	1,00	2,00	0,14	0,29
	Br	0,2	0,3	1,00	1,50	1,00	1,50
Хабаровский край							
Fe-Mn Fe-Mn-Si Fe-Mn-Si-Ba-Al Fe-Mn-Si-Ba Fe-Mn-Si-Ba-Li Fe-Mn-Si-Ba-As Fe-Mn-Si-As Fe-Mn-Ba Fe-Mn-Ba-Li Fe-Mn-Ba-F-Li-Be Fe-Mn-Al-As Fe-Mn-органика Fe-Mn-Ca-Mg Fe-Mn-Cd Fe-Ba-Li Fe-Li Fe-Si Si-Li Fe-Si-F Fe-Si-Ba-Br-Cd Si-Ba-Al-Be-Cd-B-As-Br Si-Ba-Li Si-Li-F Si-Cl- Si-Li-Be-Co Mn-Si Mn-Ba Ba-Li-B-F Ba-Li Li-B-F и др.	Окисляемость	5	7,7	1,00	1,54	1,00	1,54
	Жесткость	7,1	12,35	1,01	1,76	1,01	1,76
	Cl	100	380	1,00	1,09	1,00	1,09
	Fe	0,3	30	1,00	100,00	1,00	100,00
	Mn	0,1	2,5	1,00	25,00	1,00	25,00
	Si	10	38	1,00	3,80	1,00	3,80
	F	0,72	4,6	0,48	3,07	0,48	3,07
	Li	0,03	0,3	1,00	10,00	1,00	10,00
	Ba	0,1	0,8	1,00	8,00	0,14	1,14
	B	0,5	2,4	1,00	4,80	1,00	4,80
	Be	0,00027	0,0024	1,35	12,00	1,35	12,00
	Br	0,3	0,63	1,50	3,15	1,50	3,15
	Cd	0,001	0,0035	1,00	3,50	1,00	3,50
	As	0,05	0,65	1,00	13,00	5,00	65,00
	Al	0,52	2,83	1,04	5,66	2,60	14,15
	Co	0,1	0,104	1,00	1,04	1,00	1,04

155

Продолжение таблицы 1.22

1	2	3	4	5	6	7	8
Амурская область							
Fe-Mn-Ba-Li Fe-Mn -Si Fe-Mn Si-Fe	Fe	0,3	6	1,00	20,00	1,00	20,00
	Mn	0,1	0,85	1,00	8,50	1,00	8,50
	Ba	0,1	0,26	1,0	2,6	0,05	0,11
	Si	0,5	2,1	1,0	2,0	1,0	2,0
	Li	0,001	0,072	1,0	2,38	1,0	2,38
Камчатский край							
Mn Si-Li	Mn	0,71	1,56	7,10	15,60	7,10	15,60
	Si	10	23,6	1,00	2,36	1,00	2,36
	Li	0,03	0,03	1,00	1,00	1,00	1,00
Магаданская область							
Fe-Mn	Fe	0,3	21,94	1,00	73,13	1,00	73,13
	Mn	0,1	0,52	1,00	5,20	1,00	5,20
Сахалинская область							
Fe-Mn Fe-Mn-Si Fe-Mn-Si-B Mn-Cl-Na Mn-F-органика Mn-органика Mn- Li-Ni F-органика и др.	Минерализация	1000	1100	1,00	1,10	1,00	1,10
	Окисляемость	5	15	1,00	3,00	1,00	3,00
	Cl	100	400	1,00	1,14	1,00	1,14
	Fe	0,3	14,5	1,00	48,33	1,00	48,33
	Mn	0,1	0,7	1,00	7,00	1,00	7,00
	Si	10	16,8	1,00	1,68	1,00	1,68
	B	0,5	5,85	1,00	11,70	1,00	11,70
	F	0,7	10	0,47	6,67	0,47	6,67
	Na	200	220	1,00	1,10	1,00	1,10
	NH_4	2	3,5	1,33	2,33	1,33	2,33
Еврейская автономная область							
Fe-Mn-Si-Ba Fe-Mn-Ba Fe-Mn-Si Fe-Mn Mn- Si Fe-Li Fe-Li-Be	Fe	0,3	20	1,00	66,67	1,00	66,67
	Mn	0,1	1,4	1,00	14,00	1,00	14,00
	Si	10	21	1,00	2,10	1,00	2,10
	Li	0,03	0,31	1,00	10,33	1,00	10,33
	Ba	0,1	0,28	1,00	2,80	0,14	0,40
	Be	0,0002	0,0005	1,00	2,50	1,00	2,50
Чукотский автономный округ							
Fe-Mn	Fe	0,3	7,2	1,00	24,00	1,00	24,00
	Mn	0,1	0,5	1,00	5,00	1,00	5,00

156

Учитывая слабую изученность химического состава подземных вод Дальневосточного федерального округа, отсутствие достаточного количества горных выработок (скважин, колодцев) на значительной по площади территории, не представляется возможным графически отобразить на картах округа гидрогеохимические провинции, оконтурить отдельные зоны распространения подземных вод специфического химического состава.

Сравнительно неплохой изученностью химического состава подземных вод в Дальневосточном округе характеризуется Среднеамурский артезианский бассейн в его южной, наиболее заселённой части, менее изучен Амуро-Зейский артезианский бассейн. Но представительные результаты химических анализов проб воды с широким спектром определяемых компонентов имеются лишь по освоенным территориям, что позволяет отобразить информацию лишь на схематических картах. На рисунках 1.74 и 1.75 приведены схематические карты природного несоответствия качества подземных вод действующим нормативам по южной части Среднеамурского и Амуро-Зейскому артезианским бассейнам.

Многолетний гидрохимический режим подземных вод в естественных условиях (как кондиционных по качеству, так и некондиционных на участках гидрогеохимических природных аномалий) характеризуется небольшой изменчивостью, без чётко выраженных тенденций.

В условиях продолжающегося освоения территорий, переориентации водообеспечения населения с поверхностных на подземные источники, необходимость отслеживания гидрохимического состояния подземных вод, особенно в пределах территорий с незащищёнными водоносными горизонтами, очевидна.

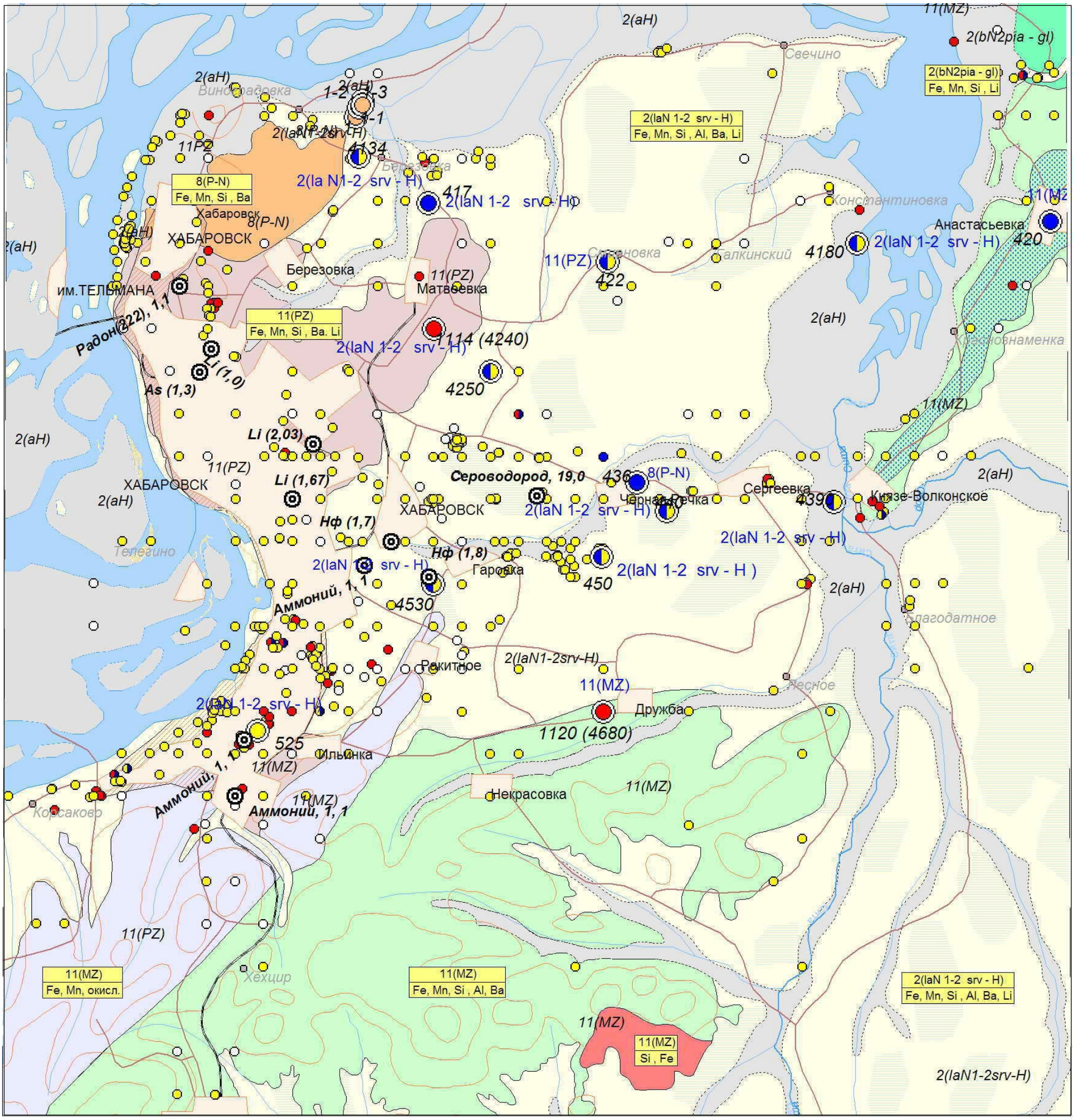


Рис. 1.74 Схематическая карта природного несоответствия качества подземных вод действующим нормативам (южная часть Хабаровского края)

Условные обозначения к Рис. 1.74

Условные обозначения

1.Распространение водоносных горизонтов, комплексов и зон трещиноватости, залегающих первыми от поверхности. Состав водовмещающих пород.

2(aH) — *Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт Пески,галечники, гравийники, суглинки.*

2(bN2 pia-gl) — *Пьяченцо-гелазский вулканогенный водоносный горизонт*

2(laN 1-2 srv - H) — *Неоген-голоценовый водоносный горизонт Пески, галечники, гравийники, изредка глины*

8(₽) — *Палеогеновый водоносный комплес . Пески среди алевролитов и бурых углей. Пески со щебнем, иногда галечники.*

11(Mz) — *Мезозойская водоносная зона трещиноватости (нижнемеловые песчаники, глинистые сланцы, алевролиты, конгломераты).*

11(Mz) — *Мезозойская водоносная зона трещиноватости (верхнетриасовые кремнистые породы, глинистые сланцы, песчаники, линзы известняков).*

11(Pz) — *Палеозойская водоносная зона трещиноватости (каменноугольные и верхнепермские терригенно-кремнистые породы. Песчаники, алевролиты, кремнисто-глинистые сланцы, туфы, линзы известняков).*

2. Минерализация и химический состав подземных вод

2.1. Градации и условные знаки минерализации воды для первого от поверхности водоносного горизонта

0,1-0,3г/л *0,3-0,5 г/л*

2.1. Компоненты, содержание которых в подземных водах превышают ПДК нормативных требований (СанПиН 2.1.4.1074-01)

2(laN1-2srv-H)
Fe, Mn, Si, Ba, Al ,F

В числителе - индекс водоносного горизонта, в знаменателе - преобладающий комплекс показателей природного происхождения, содержание которых превышает ПДК нормативных требований.

2.3. Соответствие качества воды требованиям (СанПиН 2.1.4.1074-01)

Скважины, из которых неоднократно отбирались пробы воды с характеристикой качества подземных вод

- *Качество воды не удовлетворяет нормативным требованиям по химическим показателям, преимущественно природного генезиса (Fe, Mn, Si, Ba, Al)*
- *то же, с дополнительным содержанием фтора выше ПДК*
- *Качество воды не удовлетворяет нормативным требованиям по химическим показателям, преимущественно природного генезиса (Fe, Mn, Si, Ba, Al , органические вещества) с дополнительным содержанием лития (Li) выше ПДК*
- *то же, с дополнительным содержанием фтора выше ПДК*
- *Качество воды не удовлетворяет нормативным требованиям по содержанию фтора (F)*
- *Нет данных, позволяющих достоверно охарактеризовать качество воды*
- *Скважины с выявленным в 2014 году загрязнением. Надпись - загрязняющий компонент, в скобках, его содержание в воде в единицах ПДК*

Фенолы (1,2)

3. Скважины государственной наблюдательной сети, наблюдаемые параметры подземных вод

- *Качество воды*
- *Качество воды, объектная сеть*
- *Уровень воды*
- *Уровень воды ГГД-мониторинг*
- *Уровень и качество воды*

11(MZ) — *Надпись рядом со скважиной - наблюдаемый водоносный горизонт*

Условные обозначения

бассейны с локальными скоплениями трещинных и трещино-жильных вод

бассейны пластовых, пластово-блоковых, пластово-поровых вод

I. Водопункты, на которых выявлено природное несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям

○ скважина

□ колодец

2. Водоносные горизонты и комплексы, на которые оборудованы пункты наблюдения (цвет внутри знака)

2(aH) Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт

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

8(P-N) Палеоген- неогеновый водоносный комплекс

8(K) Меловой водоносный комплекс

11(MZ, PZ) - Зона трещиноватости мезозойских-палеозойских эффузивных и интрузивных образований

11(AR,PR) - Зона трещиноватости архей-протерозойских эффузивных и интрузивных образований

11(PR)+, 11(MZ) - Зона трещиноватости протерозойских интрузивных образований и меловых эффузивов

3. Территории с природным несоответствием качества подземных вод нормируемым показателям питьевых вод (участки водозаборов обследованные в 2009-2015гг)

Si кремний

Fe железо

Fe,Mn железо, марганец

Ba,Li барий, литий

P фосфор

4. Границы

Гидрогеологических структур I порядка

Гидрогеологических структур II порядка

Гидрогеологических структур III порядка

Административных районов

Граница Амурской области

Государственная граница РФ

5. Прочие обозначения

Центры административных районов

Центр Амурской области

Речная сеть

Озера, водохранилища и т.д.

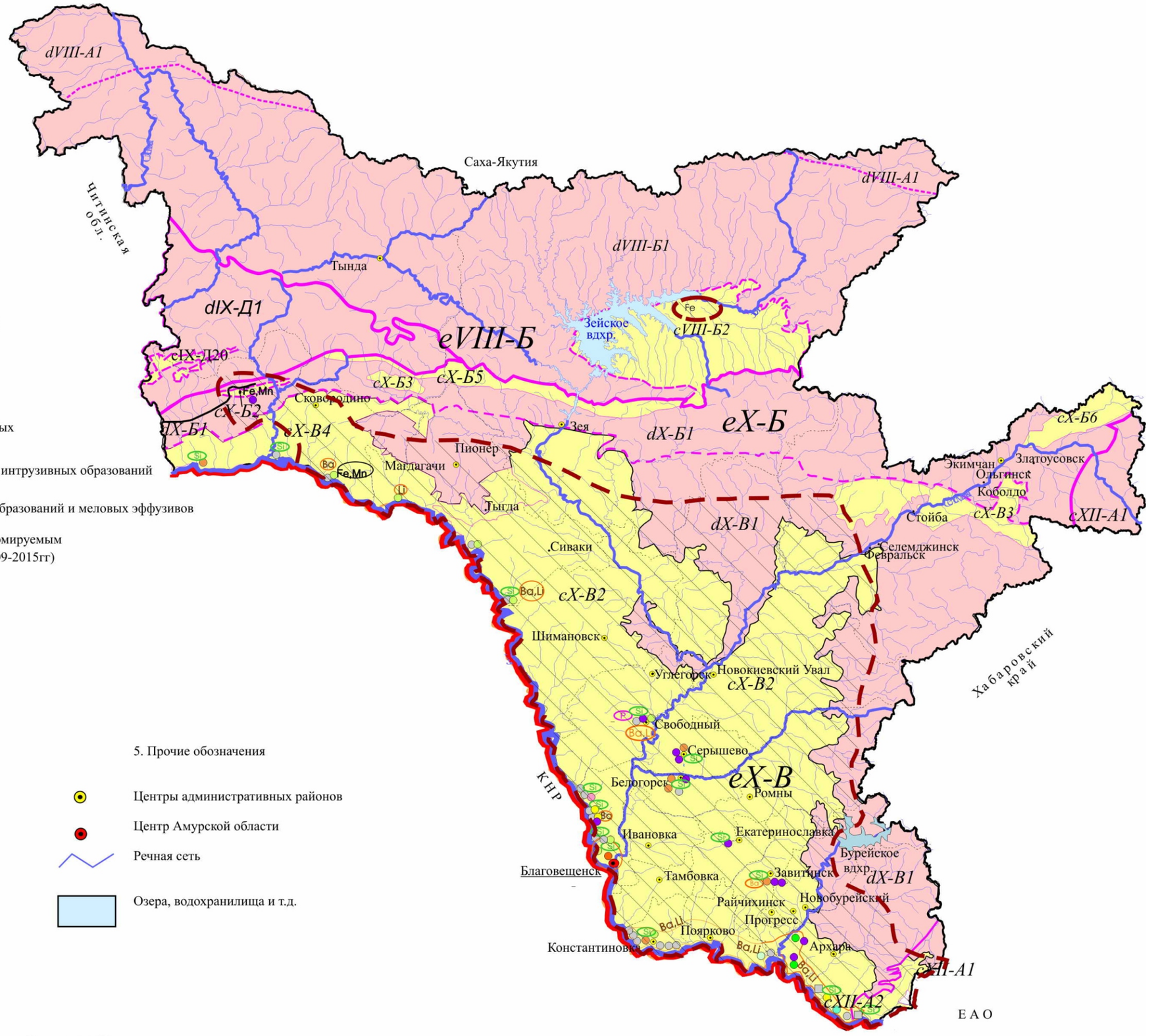


Рис. 1.75 Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Амурской области. Масштаб 1: 3 200 000

Нарушенный режим подземных вод

Дискретные характеристики объектов мониторинга (бассейнов подземных вод, водоносных горизонтов, комплексов, зоны месторождений подземных вод, участков недр, эксплуатируемых водозаборами), накапливаются в системе мониторинга при периодическом обследовании водозаборов, аналитической обработке статистической отчётности по форме 2-ТП (водхоз), 4-ЛС, отчётности, осуществляемой в рамках лицензионных условий на недропользование и иной геологической документации разных лет.

Гидрохимическое состояние подземных вод в условиях техногенного воздействия

На отдельных территориях субъектов ДВФО, подверженных интенсивному антропогенному воздействию, формируются очаги загрязнения подземных вод, которые «накладываются» на гидрогеохимические провинции с подземными водами природно-аномального состава.

Из монокомпонентных очагов наиболее распространенными являются очаги нитратного, углеводородного загрязнения, загрязнения фенолами, тяжелыми металлами, органическими и хлорорганическими соединениями, но чаще встречаются очаги с поликомпонентным составом загрязнителей. Бóльшая часть существующих очагов не изучена. Всего по территории округа, начиная с 2005года, имеются сведения о поли- и монокомпонентных очагах загрязнения, суммарное количество которых достигало 627. Лишь незначительное количество из них было оценено по площади распространения, причём границы на отдельных участках были определены весьма условно, а наблюдаются в мониторинговом режиме только единицы из зафиксированных очагов.

Очаги загрязнения подземных вод фиксировались, в основном, по результатам обследований водозаборных сооружений централизованного, коллективного и индивидуального водоснабжения, проводимых, как правило, с гидрохимическим опробованием на расширенный комплекс определяемых показателей. Общее количество учтённых в Дальневосточном округе водозаборов превышает 2500, и в среднем периодичность обследования в рамках государственного мониторинга состояния недр каждого водозаборного сооружения составляет 8-10 лет. Таким образом, выявленное загрязнение подземных вод на

водозаборах не отслеживается в системе государственного мониторинга в течение этого отрезка времени. Объектный мониторинг на многих водозаборах (особенно мелких) не ведётся. Поэтому утверждать с уверенностью, что число участков с техногенно-изменёнными подземными водами уменьшается, нет оснований.

На рисунке1.76 приведены обобщённые сведения о количестве участков и видах загрязнения подземных вод.

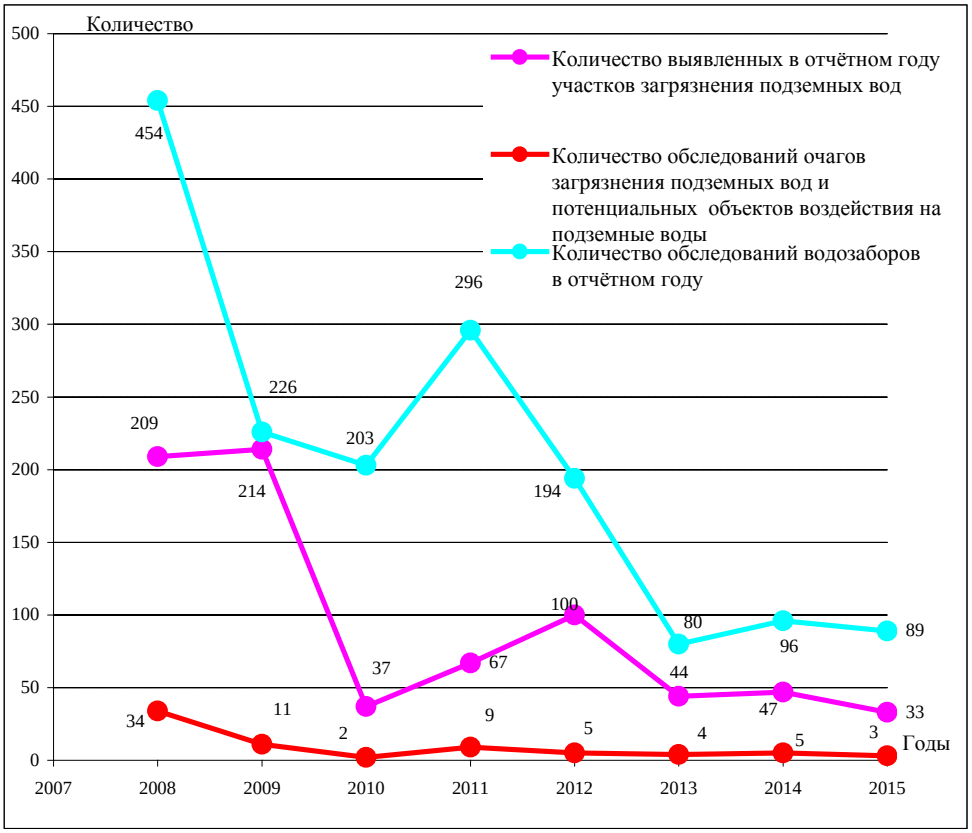
В рамках работ по ГМСН контролировать большое количество объектов ежегодно невозможно по объективной причине: лабораторные исследования - дорогостоящий вид работ, исходные объёмы финансирования явно недостаточны, и с каждым годом «съедаются» инфляцией. Таким образом, выявленные при обследовании участки загрязнения подземных вод, в последующие годы остаются за пределами отслеживания их в мониторинговом режиме.

Результаты объектного гидрохимического мониторинга (информация недропользователей), поступающие в Территориальные центры ГМСН для обработки, оставляют желать лучшего. Как правило, мониторинг химического состава подземных вод на водозаборах, который осуществляют недропользователи, сводится, в лучшем случае, к определению 10-15 показателей.

Хронический недостаток финансирования работ по ГМСН не позволяет планировать ежегодные обследования проблемных объектов, или же проведение специальных работ хотя бы на площадях устойчивого загрязнения подземных вод. Ведь даже дискретные наблюдения за развитием процессов загрязнения показывают, что участки с поликомпонентным загрязнением подземных вод находятся в динамичном состоянии.

Загрязнение, выявленное или подтверждённое в 2015 году на водозаборах, относится, в основном, к классам опасности 2 (высокоопасные), 4(малоопасные) и 5(класс опасности не определён нормативами).

Перечень водозаборов, на которых выявлено загрязнение элементами 1 класса опасности, приведён в таблице 1.23.



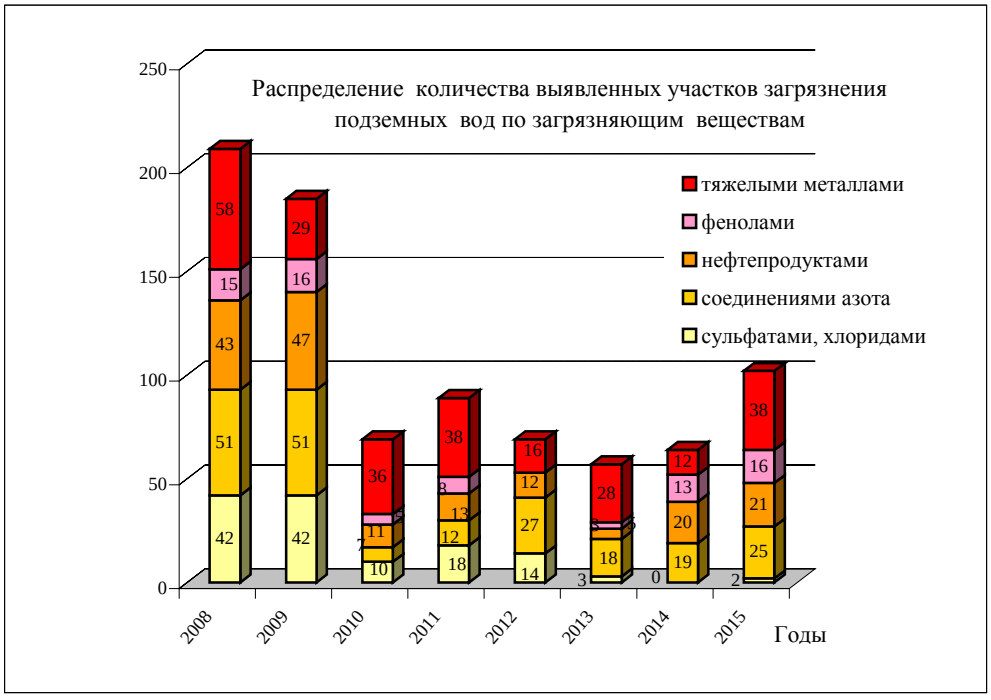


Рис. 1.76 Характеристика участков загрязнения подземных вод по Дальневосточному федеральному округу за 2008-2015 годы

Таблица 1.23

Перечень водозаборов, на которых периодически выявлялось, и подтверждено в 2015 году загрязнение подземных вод элементами 1 и 2 класса опасности

№ п/п	Местоположение водозабора	Наименование водозабора	Недропользователь	Вероятная причина загрязнения (тип источника загрязнения)	Водоносный горизонт		Основные загрязняющие вещества	Концентрация		Превышение ПДК		Норматив ПДК		Год		Класс опасности загрязняющих веществ (в скобках -по ГН 2.1.5.1315	Расход, тыс. м3/сут
					Индекс	Наименование		в год первоначального выявления	в учётном году	в год первоначального выявления	в учётном году	по СанПиН 2.1.4.1074	ГН 2.1.5.1315-03	выявления загрязнения	подтверждения факта загрязнения (учётный год)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Солнечный район, п. Горный	Водозабор "Родник"	МООО "Энергоресурс", п. Горный	Промышленное	2(aH)	Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт	Кадмий	0,0017-0,0029	0,0007-0,0015	1,7-2,9	1,0-1,5	0,001	0,001	2001	2015	2	3,0
							Таллий	0,0001-0,00044	<ПО	1,0-4,4	<ПО	0,0001	0,0001	2001	2011	1	
5	Комсомольский район, п. Снежный	Водозабор ООО "ЖилТЭК"	ООО "ЖилТЭК"	Промышленное	11MZ	Мезозойская водоносная зона трещиноватости	Бериллий	0,0003	0,0003	1,50	1,50	0,0002		2013 2014 2015	2015	3	нет сведений
7	Северо-западная окраина г. Комсомольска-на-	Водозабор АО Дальневосточная генерирующая компания Филиал "Хабаровская [illegible] ТЭЦ-3"	АО Дальневосточная генерирующая компания Филиал "Хабаровская [illegible] ТЭЦ-3"	Промышленное	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный	Бор	0,1	0,03	<1	<1	0,5	0,5	2005 2006		2	9,649
8	с. Сергеевка, Хабаровский район	Водозабор ООО "Армада"	ООО "Армада"	Не выяснен	2(laN1-2srv-H)	Серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт	Мышьяк	0,013	0,013	1,3	1,3	0,05	0,01	2015	2015	1	нет сведений
9	с. Дрофа, им Лазо район	Водозабор КГУСП "Хорский" с.Дрофа	КГУСП "Хорский" с.Дрофа	Не выяснен	2(βN2pia - gl)	Пьяченцо-гелазский вулканогенный ВГ	Мышьяк	0,019	0,019	1,9	1,9	0,05	0,01	2015	2015	1	нет сведений
10	с. Кондратьевка, им Лазо район	Водозабор КГУСП "Хорский" с.Кондратьевка	КГУСП "Хорский" с.Кондратьевка	Не выяснен	2(βN2pia - gl)	Пьяченцо-гелазский вулканогенный ВГ	Мышьяк	0,023	0,023	2,3	2,3	0,05	0,01	2015	2015	1	нет сведений
11	п. Лососина, Советско-Гаванский район	Водозабор военного городка №22 в/ч 13023, п.Лососина	Военный городок №22 в/ч 13023, п.Лососина	Подтягивание некондиционных вод	2(βN1-Q)	Миоцен-четвертичный вулканогенный ВГ	Бром	0,65	0,65	3,25	3,25	0,2	0,2	2015	2015	2	н.с.
15	г. Хабаровск, Швейное объединение "Восток"	Водозабор ООО "Али-Восток"	ООО "Али-Восток"	Подтягивание некондиционных вод	11PZ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Литий суммарно Li	0,038	0,05	1,2	1,6	0,03	0,03	2000	2015	2	0,021
16	г. Хабаровск	Водозабор ЗАО "Али"	Водозабор ЗАО "Али"	Подтягивание некондиционных вод	11PZ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Литий суммарно Li	0,034	0,061	1,13	2,03	0,03	0,03	2009	2015	2	0,488
19	Охотский район, долина р. Секча	Водозабор ООО "Светлое"	ООО "Светлое"	Не выяснен	11MZ	Мезозойская водоносная зона трещиноватости	Ртуть	0,01	0,01	20	20	0,0005	0,0005	2015	2015	1	0,2
22	ул.Воронежская,138,	Водозабор ООО "Фоксэль", ("ЗАО "Хабаровскавтотехобслуживание")	ЗАО "Хабаровскавтотехобслуживание"	Природные некондиции	11PZ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Литий суммарно Li	0,03-0,042	0,03	1-1,4	1	0,03	0,03	2006	2015	2	0,011
23	г. Хабаровск, ул. Совхозная, квартал	Водозабор ТСЖ "Квартал "Амур"	ТСЖ "Квартал "Амур"	Природные некондиции	11PZ	Палеозойская водоносная зона трещиноватости	Литий суммарно Li	0,059	0,041	1,9	1,36	0,03	0,03	2000	2015	2	нет сведений

Изменение химического состава подземных вод Дальневосточного региона происходит в результате их прогрессирующего загрязнения в условиях незащищённости, в основном, первых от поверхности водоносных горизонтов, бесконтрольного использования участков недр, как для добычи полезных ископаемых, так и для других народно-хозяйственных целей. Воды неглубокозалегающих водоносных горизонтов используются, преимущественно, нецентрализованно (владельцами частных подворий, садово-огородных товариществ, мелкими предприятиями).

Подземные воды глубоко залегающих водоносных горизонтов по химическому составу, как правило, соответствуют исходному природному качеству. Изученность техногенного воздействия на подземные воды в различных гидрогеологических структурах **очень слабая**. Исключением можно считать только Среднеамурский межгорный артезианский бассейн, где изученность развития процессов загрязнения подземных вод по набору загрязняющих элементов, изменчивости их концентраций во времени на отдельных участках (в основном, в пределах городов Комсомольск-на-Амуре и Хабаровск), можно характеризовать **как среднюю и слабую.**

Хронический недостаток средств на проведение мониторинга загрязнения подземных вод позволяет отслеживать характер изменений их качества лишь в дискретном режиме, путём проведения подразделениями ГМСН специальных эколого-гидрогеологических обследований, и лишь на отдельных участках осуществлять срочные (в основном, поквартальные) наблюдения за изменением параметров загрязнения и динамикой процесса.

Наиболее изученными в мониторинговом режиме являются:

- Очаг загрязнения подземных вод бором (Сернокислотный завод в г. Комсомольске-на Амуре)
- Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод (полигон промышленных отходов ОАО «КнААПО», г. Комсомольск-на-Амуре)
- Поликомпонентные очаги загрязнения подземных вод (Комсомольский рудный район)
- Очаги загрязнения подземных вод нефтепродуктами (г. Комсомольск-на-Амуре)
- Очаг загрязнения подземных вод летучими фенолами (г. Амурск)
- Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод (иловые площадки МУП Водоканал г. Хабаровска)

- Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод (золоотвал ТЭЦ-1 г. Хабаровска).
- Очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами (пос. Сокол, Сахалинская область).

Более подробная характеристика гидрохимического состояния подземных вод и выявленных (подтверждённых) участков загрязнения на территории субъектов Дальневосточного федерального округа приводится в разделе 1.4.

1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Дальневосточного федерального округа

Республика САХА (Якутия)

Доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в Республике САХА (Якутия) в 2015 году составила 28,2%.

На территории Республики учтено 138 месторождений питьевых и технических подземных вод (с общей суммой запасов 545,893 тыс. м^3/сут) и 86 автономных эксплуатационных участков с утверждёнными запасами в объёме 145,105 тыс. м^3/сут. Из них в 2015 году в эксплуатации находились 39 месторождений (участков). Степень освоения запасов подземных вод составляет 11%. В 2015 году запасы утверждены по 17 месторождениям (участкам), которые расположены, в основном, в Центральной, Южной и Западной частях Якутии. На 01.01.2016 г общее количество запасов, утвержденных в 2015 году, по сумме всех категорий составило 88,239 тыс.м^3/сут.

В субъекте учтено 178 скважинных водозаборов подземных вод, в том числе, 95 одиночных и 83 групповых. Наиболее крупные (по объему добычи) водозаборы расположены в населенных пунктах: в городах – Якутске, Алдане, Нерюнгри, Ленске, поселках - Чульман, Серебряный Бор, Беркакит, Золотинка, Нижний Куранах, Табага, Кангалассы, Кысыл-Сыр, Нюрба и селе Майя.

По данным статистической отчетности недропользователей по форме 4-ЛС за 2015 год на объектах недропользования (питьевые и технические подземные воды) на территории Якутии учтено 284 скважины, из них – 128 эксплуатационных, 47 резервных, 3 наблюдательных, 69 ликвидированных и 37 разведочных.В 2015 году было добыто и извлечено 136,178 тыс. м^3/сут подземных вод, при этом использовано на хозяйственно-питьевые нужды – 47,434 тыс. м^3/сут, на технические нужды – 88,744 тыс. м^3/сут. Использование поверхностных вод в на хозяйственно-питьевое водоснабжение составило 120,824 тыс. м^3/сут.

На территории субъекта известно около 200 проявлений минеральных вод запасы минеральных (лечебно-столовых, бальнеологических) утверждены по 10 месторождениям (участкам). Общая сумма утвержденных запасов минеральных вод по республике составляет 2,184 тыс. м^3/сут. Прогнозные ресурсы оцениваются в 5 тыс. м^3/сут. В 2015 г запасы по минеральным водам не увеличились.

Корректные мониторинговые наблюдения на участках недропользования в 2015 году осуществляли единичные недропользователи. Гидродинамическая обстановка на многочисленных участках недропользования остается неясной, так как отчетность недропользователей по ведению мониторинга не содержит в полном объёме необходимых сведений.

Основные водоносные подразделения в Южной Якутии приурочены к голоценовому водоносному горизонту, мезозойскому, палеозойскому и протерозойскому водоносным комплексам в таликовой зоне и зонам трещиноватости интрузивных пород. В настоящее время наиболее эффективным стало использование подозерных и подаласных таликовых вод большинством сельских населенных пунктов.

Гидродинамический режим подземных вод Центральной Якутии и, в частности, режим долины р. Туймаада, формируется под влиянием комплекса естественных факторов циклического и искусственных однонаправленного характера. Многолетними исследованиями установлено, что здесь существует три типа режима подземных вод: гидрологический, нарушенный режим подмерзлотных вод долины Туймаада и режим таликовой зоны Хомустах. Под влиянием климатических факторов происходят годовые, сезонные и суточные колебания уровней подземных вод. Режим уровней подмерзлотных вод в долине Туймаада относится к нарушенному. В этом районе эксплуатируют гидравлически связанные подмерзлотные водоносные комплексы среднего кембрия (11PR) и нижней юры (11MZ). В течение всего периода наблюдений отмечается постепенное снижение уровней подземных вод. Масштабы снижения ежегодно увеличиваются. Глубина залегания уровня подземных вод составляет 100-150 м от поверхности земли.

Так в скважине 1-Я (Институт мерзлотоведения) в 1964году уровень фиксировался на глубине 88 м, в 1980 году составлял 99,63 м, в 2008году. он был уже на глубине 135м, а в 2013году – 137 м (снижение на 49 м).

Скважина Я-48 (Кирзавод) расположена в северной части Мархинского водозаборного узла, на II надпойменной террасе р. Лены. Водоносный мезозойский комплекс вскрыт в интервале 257 – 501 м. Статический уровень при вскрытии установился на глубине 135,6 м. в 2013-2014 гг. уровень воды в скважине составил 162,5 м, за весь период наблюдений снижение уровня составило 26,9 м.

Таким образом, на этой территории происходит общее снижение уровней подземных вод, вызванное сработкой упругих запасов в результате интенсивного водоотбора предприятиями г. Якутска, в результате чего сформировалась общая депрессионная воронка в пределах которой фиксируется три основных участка депрессии: Южный, Центральный и Северный. Эти три участка сформировались в соответствующих частях г. Якутска, наиболее «нагруженных» промышленными предприятиями, имеющими водозаборы подземных вод.

В 2015 году 4-мя скважинами ГОНС изучался уровенный режим подземных вод верхней гидродинамической зоны – зоны свободного водообмена мезозойского криогенно-таликового водоносного комплекса только на территории Южной Якутии. Уровенный режим в многолетнем разрезе испытывает циклические сезонные колебания, отражающие условия формирования подземных вод.

Гидрохимическое состояние подземных вод Республики САХА (Якутия) в естественных условиях зависит от основных природных факторов, и в течение года практически не меняется.

Для Якутии характерны естественные некондиции подземных вод. Основное значение для водоснабжения имеют подмерзлотные воды. Б***о***льшая часть водозаборов подмерзлотных вод сосредоточена в г. Якутске и его пригородах, где эксплуатируются гидравлически связанные мезозойский и палеозойский водоносные комплексы, воды которых, в основном, нормативны по качеству, за исключением концентраций железа и марганца. и минерализации.

Воды подмерзлотных водоносных комплексов пресные и слабосолоноватые, имеют хлоридно-гидрокарбонатный, хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатный и сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатный натриевый состав. Практически повсеместно отмечается повышенное содержание фтора, лития, натрия и повышена до 1,0-1,6 г/ л минерализация. На отдельных участках фиксируется в постоянном режиме повышенное содержание в воде железа (2-3 ПДК), марганца (1-2ПДК) и бора (до 1,5 ПДК). Эти обстоятельства ограничивают возможность использования таких вод для хозяйственно-питьевых целей.

В Южной Якутии, в Алданском районе основным источником водоснабжения населенных территорий являются подземные воды. Одиночные и групповые водозаборы работают в г. Алдане и посёлках Ленинский, Лебединый, Ыллымах, Безымянный, Бол.Нимныр, Нижний Куранах, Верхний Куранах,

Хатыстыр, Алексеевский, Якокит. Качество подземных вод по анионному и катионному составу по органолептическим показателям, микро- компонентному составу, по микробиологическим показателям соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 Лишь для отдельных водозаборов характерны незначительные превышения в воде ПДК по железу.

Качественный состав подземных вод в пределах освоенных территорий республики подвергается изменению лишь на отдельных участках, так как б***о***льшая часть территории находится в зоне развития многолетнемёрзлых пород, и водоносные горизонты защищены от загрязнения.

В Центральной Якутии эксплуатируются подмерзлотные, межмерзлотные и таликовые (подозерные и подрусловые) воды. Техногенное загрязнение подземных вод в пределах таликовых зон поверхностными стоками изредка наблюдается на участках расположения животноводческих ферм или неблагоустроенных сельских населенных пунктов.

Подземные воды в Южной Якутии имеют меньшую степень защищенности с поверхности, но техногенного загрязнения эксплуатируемых водоносных горизонтов в последние годы не фиксировалось, как при анализе информации, полученной в рамках наблюдений по государственной сети, так и при анализе результатов объектного мониторинга (отчётности недропользователей).

Приморский край

Водоснабжение большей части южных и центральных районов Приморского края, где расположены наиболее крупные водопотребители (города Владивосток, Артем, Арсеньев, Дальнегорск, Уссурийск, ЗАТО Большой Камень), осуществляется, в основном, за счет поверхностных вод. Доля использования подземных вод на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение колеблется от 1% до 13%. Исключением являются Шкотовский, Хасанский, Партизанский районы и Находкинский городской округ, где доля подземных вод составляет соответственно 92, 99 и 100%.

По состоянию на 01.01.2016 г. на территории края учтено 82 месторождения (в их числе 9 участков) питьевых подземных вод. Суммарные запасы подземных вод всех месторождений составляют 1296,96111 тыс. $м^3$/сут., подготовленные для промышленного освоения – 714,93111 тыс. $м^3$/сут. В отчетном году в крае

эксплуатировалось 44 месторождения (участка) питьевых подземных вод с суммарными запасами 647,62311 тыс. м^3/сут что составляет 50% от эксплуатационных запасов, прошедших госэкспертизу. Водоотбор на месторождениях подземных вод составил 63,719 тыс. м^3/сут. На участках с неутвержденными запасами подземных вод эксплуатировались групповые централизованные водозаборы в количестве 38 (28 скважинных водозаборов и 10 водозаборов галерейного типа) с суммарным водоотбором 48,036 тыс. м^3/сут. В их число включены водозаборы с водоотбором от 500 м^3/сут и выше. Эксплуатация подземных вод осуществлялась также небольшими групповыми водозаборами и одиночными водозаборными скважинами с общим водоотбором 37,7218 тыс. м^3/сут.

В 2015 г. объем добытых и извлеченных подземных вод составил 222,947 тыс. м^3/сут, включая водоотлив водопонизительными системами. Использовано было 126,676 тыс. м^3/сут, включая извлечение и использование при водоотливе. Потери при транспортировке и сброс без использования составили 92,88 тыс. м^3/сут.(73,08+19,8 тыс. м^3/сут). Основной объем подземных вод был использован на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение – 125,014 тыс. м^3/сут (97% от общего количества использованных подземных вод), на производственно-техническое водоснабжение пошло 1,662 тыс. м^3/сут.

С 90-х годов прошлого столетия прослеживается тенденция уменьшения количества извлекаемых подземных вод и их использования для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. В отчетном 2015 году количество извлекаемых подземных вод и их использование для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения уменьшилось на 23%.

Извлечение подземных вод на территории Приморского края осуществляется 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 76,47 тыс. м^3/сут. Использование воды после сброса с горнодобывающих предприятий для ПТВ составляет 3,39 тыс. м^3/сут.

Основной объем подземных вод извлекается при добыче угля (85%). Угольными разрезами Лучегорский, Павловский, Северная депрессия, участками

Юго-Восточный и Северо-Западный) дренируется палеоген-неогеновый водоносный комплекс. В отчетном году водопонизительными системами, работающими на угольных разрезах, извлечено 65,29 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2016 г. в Приморском крае разведаны 7 месторождений углекислых минеральных вод, 2 месторождения азотных термальных вод, 1 месторождение азотно-метановых (соленых) вод. На 01.01.2016г. величина оцененных запасов минеральных вод составляет 2371,50 м^3/сут, к промышленному освоению подготовлены 1409,0 м^3/сут. В 2015 г. оценка и переоценка запасов минеральных вод на территории края не проводилась. В отчетном году эксплуатировалось 6 месторождений минеральных лечебных вод.

К районам интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения относятся инфраструктуры городов Находка, Спасск-Дальний, Лучегорск, Дальнереченск, Уссурийск, пгт Славянка. Добыча подземных вод производится преимущественно скважинными и галерейными водозаборами инфильтрационного типа. Краевой центр г. Владивосток обеспечивается, в основном, за счет поверхностных вод. Город имеет единую централизованную систему водоснабжения из трех водохранилищ на реках Пионерской, Богатой, Артемовке, двух поверхностных водозаборов на реках Шкотовке (Шкотовский) и Артемовке (Штыковский) и подземного водозабора инфильтрационного типа на р. Первая Речка. Из поверхностных источников отбирается 307,38 тыс. м^3/сут. (99% от общей величины водоотбора), из подземных водоисточников – 2,65 тыс. м^3/сут.

На территории города Владивостока эксплуатируются 7 групповых скважинных водозаборов, работающих на неутвержденных запасах подземных вод. Суммарный водоотбор по ним составляет 1,189 тыс. м^3/сут. Максимальный водоотбор - 0,385 тыс. м^3/сут., приходится на скважинный водозабор на о. Русский, состоящий из 4 скважин. Подземные воды напорные, напор достигает 2,5-4,5 м. Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации, понижение уровней в скважинах не превышает допустимое. Развитие депрессионной воронки за пределами участка водозабора не установлено, так как наблюдения уровней проводятся только в эксплуатационных скважинах.

Водозабор на р. Первая Речка шахтным колодцем эксплуатирует подземные воды аллювиального четвертичного водоносного горизонта. Величина водоотбора

изменяется от 2000 до 500 м^3/сут., с каждым годом водоотбор уменьшается. Наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод на водозаборе не проводятся, и гидродинамическое состояние подземных вод в процессе эксплуатации не контролируется.

Эксплуатация подземных вод на территории Владивостока также осуществляется 48-ю одиночными водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 1,46 тыс. м^3/сут. (на 2% меньше уровня 2014 года). Одиночные водозаборные скважины состоят на балансе у 40 водопользователей и работают на неутвержденных запасах. Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещиноватости докайнозойских эффузивно-осадочных образований. Скважины работают в прерывистом режиме. Влияние водоотбора локализуется в непосредственной близости от скважин.

Водоснабжение г. Находки полностью базируется на подземных водах. Централизованным источником водоснабжения города является крупнейший в крае Находкинский скважинный водозабор, расположенный на территории Уссурийского гидрогеологического массива. Водозабор работает на запасах Находкинского месторождения питьевых подземных вод.

Всего на участке водозабора находится 61 эксплуатационная скважина. Количество одновременно работающих скважин меняется в зависимости от потребности в воде г. Находка. В отчетном году водоотбор в среднем составлял 31,4 тыс. м^3/сут, и по сравнению с предшествующим годом практически не изменился. По сезонам года водоотбор неравномерный. В зимнее время водоотбор составляет 33-40 тыс. м^3/сут; в работе постоянно находятся не менее 55 скважин. В летнее время в связи с уменьшением потребности в воде водоотбор сокращается до 20-29 тыс. м^3/сут., число работающих скважин уменьшается.

Сформировавшаяся при эксплуатации депрессионная воронка имеет овальную, вытянутую вдоль реки форму. Очертания ее в многолетнем разрезе практически не изменяются. Центр воронки приходится на северный участок водозабора, где мощность водовмещающих отложений примерно на 25% меньше по сравнению с остальной площадью. Среднегодовые уровни подземных вод в 2015 году были выше уровней предшествующего года на 0,2-0,4 м, что связано с высокой водностью года. В отчетном году сработка запасов подземных вод не наблюдалась.

На территории города эксплуатируются ещё 3 групповых скважинных водозабора, работающих на неутвержденных запасах подземных вод. Суммарный водоотбор по ним составляет 1,01 тыс. $м^3$/сут. Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещиноватости палеозойских гранитоидов.

За весь период эксплуатации водозаборов более 30 лет, снижение уровня по скважинам не превышало 17,37 м (в 2015году оно было на 0,23 м выше предшествующего года), при допустимом понижении 32 м. Водозаборы работают в установившемся режиме эксплуатации.

Децентрализованное водоснабжение осуществляется 13 одиночными эксплуатационными скважинами с суммарным водоотбором 0,143 тыс. $м^3$/сут. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор составляет от 2 до 100 $м^3$/сут., и его влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

В пределах границ городского округа эксплуатируются также Душкинский галерейный водозабор и Хмыловский комбинированный водозабор (галереи и колодцы). Душкинский водозабор, запасы для которого оценены и составляют 1,5 тыс. $м^3$/сут, используется для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения пос. Ливадия, эксплуатируется голоценовый водоносный горизонт. За весь период эксплуатации водоотбор превышает величину утвержденных запасов. При этом осушение водоносного горизонта не наблюдается. При допустимом понижении уровня 6 м срабатывается не более 30 % водоносной толщи. На участке недр необходимо переоценить запасы подземных вод.

Хмыловский водозабор состоит из 2-х галерей, 4-х шахтных колодцев и 3-х скважин и работает на неутвержденных запасах. В 2015 году водоотбор составил 3,52тыс. $м^3$/сут, что на 8 % меньше, чем в предшествующем.

Для водоснабжения ООО «Транснефть-Порт Козьмино», расположенного в пределах границ городского округа Находка, эксплуатируются скважинные водозаборы расположенные в долинах рек Сухая и Глинка (Сухореченский и Глинкинский участки недр с утвержденными запасами подземных вод по категории $С_1$, 1,2 тыс. $м^3$/сут. и 0,5 тыс. $м^3$/сут. соответственно). Водозаборами эксплуатируются подземные воды верхней трещиноватой зоны и зон тектонических нарушений верхнемеловых интрузивных образований. Оба водозабора введены в эксплуатацию в 2010 г. В 2015 году на месторождениях

проведена переоценка запасов, что привело к уменьшению запасов на этих месторождениях в количестве 0,712 тыс. м^3/сут и 0,207 тыс. м^3/сут соответственно.

В городе Спасск-Дальний и прилегающих к нему населенных пунктах в отчетном году эксплуатировалось 7 скважинных водозаборных узлов с суммарным водоотбором 7,026 тыс. м^3/сут. Эксплуатация подземных вод на территории города также осуществляется одиночными водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 581 м^3/сут. Скважины работают в прерывистом режиме. Водоотбор составляет от 2 до 280 м^3/сут., и его влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

В процессе эксплуатации групповых и одиночных водозаборов на территории городского округа сформировалась единая депрессионная воронка, ограниченная с севера и запада долиной р. Кулешовки. Южная и восточная границы воронки не установлены. В годовом цикле ярко выраженных подъемов и спадов уровней эксплуатируемого комплекса не наблюдается, амплитуда колебаний уровней подземных вод в годовом разрезе составляет 0,4-5,2 м, таким образом, установлена сработка только 1/4 мощности водоносного комплекса.

Централизованное водоснабжение поселка городского типа Лучегорск осуществляется из скважинного водозабора, эксплуатирующего Бикинское месторождение пресных подземных вод с запасами 34,2 тыс. м^3/сут. В 2015 году постоянно в работе находились 8 скважин. Среднесуточный водоотбор составил 3,802 тыс. м^3/сут. Динамический уровень фиксировался на глубине 7,9-13,0 м, понижение уровней в эксплуатационных скважинах составило 8,0-8,5 м. В 2014 и 2015 году центр депрессионной воронки от середины водозаборного ряда скважин сместился к северной части водозабора. В течение всего периода эксплуатации понижение уровня продуктивного водоносного горизонта на участке водозабора не превышало половины допустимого. Водозабор работает в установившемся режиме эксплуатации. Текущий водоотбор полностью обеспечен ресурсами подземных вод аллювиальных четвертичных отложений.

Водоснабжение поселка городского типа Славянка осуществляется из Пойменского галерейного водозабора. Запасы подземных вод современных аллювиальных отложений были утверждены в 1957 г. по категории А в сумме 7700 м^3/сут. Расчетный срок эксплуатации месторождения истек в 1984 г. В текущем году водоотбор по отношению к предшествующему году практически не

изменился и составил 4,083 тыс $м^3$/сут. Текущий водоотбор не оказывает существенного влияния на режим уровней грунтовых вод. Расход водозабора до 7,7 тыс. $м^3$/сут. с достаточной степенью надежности обеспечивается поверхностным стоком р. Пойма (расход воды в реке в районе водозабора достигает 69,884 тыс. $м^3$/сут). За весь период эксплуатации водозабора при допустимом понижении 2,5 м, сработка уровней не превысила 50 % мощности водоносного горизонта.

Город Дальнереченск обеспечивается водой из двух галерейных водозаборов, построенных в долине р. Большая Уссурка. Один построен на Вагутонском месторождении подземных вод с запасами 12 тыс. $м^3$/сут, (среднегодовой водоотбор в 2015 г. составил 1,202 тыс. $м^3$/сут), второй расположен ниже по течению от Вагутонского водозабора и работает на неутвержденных запасах с водоотбором 6,05 тыс. $м^3$/сут. Оба в течение года эксплуатируются в стабильном режиме за счет перехвата подземного стока реки. За весь период эксплуатации водозабора истощения запасов подземных вод не наблюдалось. При существующем режиме водоотбора срабатывается не более 40% мощности водоносного горизонта.

Помимо галерейных водозаборов для хозяйственно-питьевого водоснабжения города используются одиночные водозаборные скважины, суммарный водоотбор из них составляет 339 $м^3$/сут. Одиночные водозаборные скважины работают на неутвержденных запасах в прерывистом режиме, суточный водоотбор по отдельным скважинам колеблется от 4 до 234 $м^3$/сут. Возникающие при эксплуатации таких водозаборов депрессионные воронки имеют ограниченное развитие.

Водоснабжение г.Уссурийска осуществляется, преимущественно, из поверхностных источников. Основной объем поверхностных вод забирается из Раковского водохранилища (43,9 тыс. $м^3$/сут), остальная часть - из рек Раздольная и Раковка.

В 2015 г. подземные воды в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения города составили 11% (5,466 тыс. $м^3$/сут). Для водоснабжения города эксплуатируется Славянское месторождение питьевых подземных вод. Глуховский водозабор, построенный на Глуховском месторождении подземных вод, также был предназначен для водоснабжения г. Уссурийска. Водозабор введен в эксплуатацию в марте 1978 г., а в январе 1986 г. был остановлен в связи с истощением

водоносного комплекса. Начиная с 1989 г., водозабор эксплуатируется для водоснабжения с. Заречное.

Славянский водозабор состоит из скважин, вытянутых в линейный ряд вдоль протоки р. Славянка и расположен в 250-300 м. от уреза воды. Водоотбор формируется за счет естественных ресурсов единой гидравлической толщи (неогенового водоносного комплекса и голоценового аллювиального водоносного горизонта) и привлекаемых вод р. Славянки. Запасы подземных вод составляют 11 тыс.м^3/сут. по промышленным категориям. За период эксплуатации на водозаборе пробурено 14 эксплуатационных скважин. Площадь водозабора составляет 3 км^2. За весь период эксплуатации водозабор никогда не выходил на проектную производительность. В течение 30 лет водоотбор составлял в среднем 6,4 тыс. м^3/сут. С 1997 г. водоотбор уменьшился практически в 2 раза и не превышал 3,8 тыс. м^3/сут. Последние 6 лет в работе были 3 эксплуатационных скважины, среднесуточный водоотбор составлял 2,0-2,5 тыс. м^3/сут.; в 2014 году он уменьшился почти в два раза и составил 1,15 тыс.м^3/сут. , в 2015 году - 0,935 тыс.м^3/сут. Существующий водоотбор полностью обеспечен запасами продуктивного водоносного горизонта. Сформировавшаяся депрессионная воронка по площади не развивается ввиду постоянного снижения водоотбора.

Эксплуатация подземных вод на территории города также осуществляется одиночными водозаборными скважинами с суммарным водоотбором 141 м^3/сут. Скважинами эксплуатируется водоносная зона трещиноватости докайнозойской эффузивно-осадочной толщи, совместно с голоценовым аллювиальным водоносным горизонтом. Каждая скважина работает в прерывистом режиме с водоотбором от 1 до 67 м^3/сут., влияние эксплуатации локализуется в непосредственной близости от скважины.

На основании анализа официальной отчетности недропользователей по объектному мониторингу подземных вод можно утверждать, что практически все водозаборы Приморского края работают в стабильном режиме, сработки емкостных запасов водоносных горизонтов и комплексов не происходит. Снижение уровней подземных вод в маловодные периоды на отдельных участках эксплуатации (Находкинский водозабор) полностью компенсируется во время прохождения обильных дождей. На участке недр, эксплуатируемом комбинированным Хмыловским водозабором, где наблюдается осушение меловой

водоносной зоны трещиноватости, проблему можно решить за счет увеличения глубин действующих водозаборных скважин.

К районам интенсивного извлечения подземных вод при разработке твердых полезных ископаемых относится Павловское месторождение бурых углей, разрабатываемое с 1973 года открытым способом, где ведется разработка трёх участков угольного разреза. Осушительные работы проводятся на двух участках, среднесуточный водоотлив составляет 430 $м^3$, и 232 $м^3$. В карьерах функционируют водоотливные установки, которые перекачивают воду в пруды-отстойники. Из них вода по водоотводящим каналам самотеком стекает в р. Абрамовку.

В 1969–1976 г.г. Гидрогеологической экспедицией ПГО «Приморгеология» в пределах Павловской депрессии были разбурены наблюдательные скважины Наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод проводились до 2001 года с целью изучения влияния водопонизительных систем. В 2001 году все наблюдательные пункты были законсервированы По результатам наблюдений за уровнями подземных вод выявлено, что в период с 1976 по 2001 год при разработке Павловского месторождения произошло частичное осушение четвертичного аллювиального водоносного горизонта и неогенового водоносного комплекса, сформировалась вытянутая депрессионная воронка размерами 8 на 7 километров.

В 2014 году при проведении специального гидрогеологического обследования в рамках государственного мониторинга состояния недр было выявлено, что водоносный горизонт аллювиальных четвертичных отложений мощностью 10-15 м полностью осушен (существующие индивидуальные и коллективные колодцы в с.с. Абрамовка и Павловка максимальной глубиной 16 м оказались безводные). Скважины, расположенные на левом берегу р. Абрамовки, находятся вне зоны распространения депрессионной воронки. Таким образом, современный контур депрессионной воронки имеет восточной и южной границей выходы докайнозойского фундамента, северной - реку Абрамовка. В западном направлении влияние от водопонизительной системы прослеживается на расстоянии 5-7 км от карьера.

Горно-экологический мониторинг на месторождении недропользователем не проводился.

Добываемые в Приморском крае подземные воды гидрокарбонатные кальциевые, реже натриевые, в прибрежноморской зоне – гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые. Содержание нормируемых компонентов находится в пределах допустимых концентраций, за исключением элементов природных некондиций (железо, марганец, реже кремний), повышенные содержания которых характерны для большинства водоносных подразделений, развитых на территории края.

Качественный состав подземных вод продуктивных водоносных горизонтов и комплексов, в целом по Приморскому краю, и на крупных водозаборах, как правило, в процессе эксплуатации остаётся стабильным. Исключение составляют одиночные скважинные водозаборы, расположенные в прибрежноморской зоне. При работе таких водозаборов за счет подтягивания в отдельных случаях морских вод происходит увеличение минерализации (до 20 ПДК), общей жесткости (до 10 ПДК), бора (до 5 ПДК), брома (до 2 ПДК).

Участки техногенного загрязнения подземных вод приурочены, в основном, к зонам отработки ликвидированных угольных шахт и разрезов. В период с 1995-2000 г.г. при ликвидации нерентабельных горных предприятий, добывающих каменный и бурый уголь, было затоплено 17 шахт и 3 угольных разреза. Все предприятия расположены в южной части Приморского края, наиболее освоенной в промышленном и сельскохозяйственном отношении. На начало отчетного года все угольные шахты полностью затоплены, шахтные воды часто изливаются на поверхность. Химический состав шахтных вод сформировался под влиянием разработки месторождений углей, и проникновения в затапливаемые зоны отработки хозяйственно-бытовых и промышленных стоков с территорий населенных пунктов.

Для шахтных вод характерна повышенная минерализация (более 1 г/л), повышенные концентрации гидрокарбонатов, сульфатов, натрия. Из чрезвычайноопасных компонентов присутствуют кадмий (1-6 ПДК); из высокоопасных – свинец (до 3 ПДК) и фтор (1,4 ПДК); из опасных – алюминий (до 6 ПДК), железо (от 8 до 122 ПДК), марганец (от 1,5 до 45 ПДК), фосфаты (до 3 ПДК). Практически постоянно присутствуют азот аммонийный, фенолы, нефтепродукты, АПАВ в концентрациях от 1,5 до 12 ПДК.

На всех ликвидированных угольных предприятиях с момента их затопления проводится горно-экологический мониторинг по сети наблюдательных скважин По данным горно-экологического мониторинга и обследования, выполненного в 2015 году в рамках ГМСН, на некоторых затопленных шахтах (Хасан, им. Артема, Смоляниновская, Ильичевская и шахта № 4) гидрохимическая обстановка в пределах их горных отводов стабилизировалась. Изменение химического состава подземных вод за пределами горных отводов не отмечено.

Тем не менее, в зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод расположены водозаборы, эксплуатирующие подземные воды, и поверхностные водотоки, являющиеся источником восполнения запасов эксплуатируемых водоносных подразделений. На таких водозаборах, использующихся для централизованного водоснабжения г. Партизанска, пгт. Липовцы, Смоляниново, необходимо проводить постоянные наблюдения за качеством добываемых вод. В 2015 году на этих водозаборах ухудшение качества подземных вод не наблюдалось.

На юге Приморского края в долине р. Партизанской, на территории посёлка Боец-Кузнецов более сорока лет существует участок устойчивого загрязнения подземных вод нефтепродуктами. Загрязнение подземных и поверхностных вод произошло в результате неоднократных утечек нефтепродуктов из полевого трубопровода и подземных резервуаров, принадлежащих войсковой части. При повреждениях трубопровода, протянутого через долину р. Партизанской, разовые утечки в реку составляли от 5 до 20 м^3. Из подземных резервуаров в 1979-1980 г.г. вытекло около 800 м^3 нефтепродуктов (керосина ТС-1). Кроме утечек из резервуаров некондиционные нефтепродукты сбрасывались на рельеф (~600 м^3). Участок загрязнения практически соответствует по очертаниям границам поселка Боец-Кузнецов, и по площади достигает 1,5 км^2 .

Первое опробование колодцев, расположенных на территории пос. Боец Кузнецов, и поверхностных водотоков (р. Партизанской) было выполнено в 1980 г. В колодцах содержание нефтепродуктов в воде на тот период изменялось от 60 до 370 ПДК; в реке Партизанской – до 125 ПДК. При опробовании в 1986 году содержание нефтепродуктов в колодцах было чуть ниже, – до 40 ПДК. В 1993 г. на экологически неблагоприятных объектах Приморского края, включая территорию посёлка Боец Кузнецов, (ООО «ДальГИДЭК») проводились работы по изучению

загрязнения подземных вод нефтепродуктами. В результате работ было установлено, что загрязнение подземных вод в Приморском крае происходит на локальных участках, что определяется фильтрационными особенностями аллювиальных отложений.

По данным бурения, мощность толщи аллювиальных отложений, загрязненных нефтепродуктами в районе посёлка Боец Кузнецов, составила 4 м. Содержание в подземных водах нефтепродуктов (керосин ТС-1) изменялось от 1 до 9 ПДК. Последующие обследования участка загрязнения выполнялись в рамках ГМСН в 2009, 2011 и 2014 годах. Концентрации нефтепродуктов в подземных водах четвертичных аллювиальных отложений изменились незначительно по сравнению с предыдущим опробованием и составляли от 1 до 5 ПДК.

Существовала, и в настоящее время существует реальная угроза загрязнения нефтепродуктами голоценового аллювиального водоносного горизонта в районе Находкинского водозабора (расположен 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 2015 году нефтепродукты в подземных водах на водозаборе при опробовании недропользователем не обнаружены.

Коммунальное загрязнение подземных вод голоценового аллювиального водоносного горизонта отмечается при ведении мониторинговых наблюдений, в основном, на галерейных водозаборах Приморского края. В течение года (за исключением декабря и января) микробиологические показатели воды, как правило, не соответствуют санитарным нормам. Поэтому добываемая вода подается в распределительную сеть только после предварительной водоподготовки и обеззараживания.

Камчатский край

Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет в Камчатском крае 90,4%. Количество утверждённых запасов подземных вод питьевого качества на 57 месторождениях по состоянию на 01.01.2015г. составляло 586,6 тыс.м^3/сут. Количество отобранной пресной подземной воды всего 125,8 тыс.м^3/сут, в том числе на месторождениях – 110,3тыс.м^3/сут.

Запасы минеральных бальнеологических вод подсчитаны по двум месторождениям и составляют 18,51 тыс.м^3/сут. Эксплуатационные запасы термальных подземных вод 84,0825 тыс.м^3/сут.

Гидродинамическое состояние водоносных подразделений на большинстве водозаборов под влиянием техногенных факторов изменяется очень незначительно, так как ресурсы подземных вод на территории Камчатки многократно превышают водоотбор (даже кратковременные остановки водозаборов на профилактику приводят к стабилизации уровня). Поэтому и в нарушенных эксплуатацией условиях на уровни влияют, в основном, климатические факторы.

Самый крупный водозабор Камчатки – Авачинский, работает на запасах Елизовского месторождения подземных вод. Первоначальный водоотбор составлял в среднем 100-120 тыс.м^3/сут, в настоящее время производительность водозабора не превышает 88 тыс. м^3/сут, и обеспечивает почти 75% потребности населения Камчатского края. В теплый период года суммарная производительность водозабора падает, среднесуточная производительность скважин составляет порядка 5 - 6 тыс. м^3/сут.

В 2015 году годовой ход уровня полностью совпадал с таковым 2014 года, отмечается очень хорошая связь подземных вод с речными: при остановке водоотбора на профилактические работы уровень очень быстро восстанавливается как в наблюдательных, так в эксплуатационных скважинах. Тем не менее депрессионная воронка ассиметричной формы в процессе эксплуатации формируется, она на 800-900 м вытянута с запада на восток, по малой оси её размеры составляют 500-600 м. Установлено, что питание подземных вод аллювиального горизонта за счет поверхностных вод р. Авача происходит круглогодично. Истощения запасов на действующих водозаборах не фиксировалось.

Камчатский край, пожалуй, самый благополучный субъект Дальневосточного округа, где природное качество подземных вод практически всех продуктивных водоносных горизонтов соответствует действующим нормативам. За весь период мониторинговых наблюдений из элементов природных некондиций в подземных водах были выявлены с превышением лишь марганец от 7,1 до 15,6 ПДК, кремний от 1,0 до 2,36 ПДК и литий до 1,0 ПДК. Химический состав эксплуатируемых подземных вод практически стабилен, незначительно

изменяется лишь концентрация макро- и микрокомпонентов в них в результате инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод в период интенсивного питания ими подземных вод. В большинстве случаев воды пресные и ультрапресные с преобладанием хлора, а также натрия в районах морских побережий, или гидрокарбонатов и кальция - в удалённых от морских акваторий районах. Сумма минеральных веществ редко превышает 0,2 г/л.

Отрицательно на качество подземных вод может повлиять эксплуатация месторождений термальных вод и перегретого пара. Отработанные воды месторождений, в большинстве своем, сбрасываются в поверхностные водотоки и водоемы, что приводит к нарушению естественного режима поверхностных вод и появлению в них повышенных содержаний таких элементов, как фтор, бор, мышьяк, литий. Поверхностный сброс сепарированных вод и конденсата в районе геотермальных месторождений опосредованно может привести к изменению химического состава подземных вод на локальных участках, а также отразиться и на водном балансе.

Основные, используемые для водоснабжения в Камчатском крае, водоносные горизонты являются незащищенными, или относительно защищенным от природного и техногенного загрязнения. Тем не менее, устойчивых, длительно существующих очагов загрязнения подземных вод, которые находились бы в пределах участков расположения водозаборов, на территории нет.

Периодически на отдельных водозаборах, расположенных в непосредственной близости от прибрежноморской зоны, отмечается превышение в подземной воде натрий-иона, сальфатов, хлоридов и бора.

Самый крупный водозабор Камчатского края – Авачинский, характеризуется водой высокого качества. Однако периодически, при затоплении поймы и низких террас в половодье, в скважинах водозабора отмечается присутствие бактериального загрязнения. Загрязнение происходит путём инфильтрации поверхностных загрязнённых паводковых вод в водоносный горизонт. В этот же период на отдельных водозаборах в небольших количествах наблюдаются нитраты и нитриты.

Хабаровский край

Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по Хабаровскому краю в 2015 году составляла 35,6 %. По состоянию на 01.01.2016 года в крае оценены запасы пресных подземных вод на 80 участках месторождений, в эксплуатации находились 65 участков месторождений, 62 из них - питьевых и технических подземных вод. Запасы пресных подземных вод, с учетом прироста за 2015 год, составили 1041,67942 тыс.м^3/сут. За 2015 год в Государственный учет подземных вод по Хабаровскому краю вошли 849 эксплуатационных скважин, 14 галерей и 19 шахтных колодцев. При этом 226 скважин, 5 галерей и 1 шахтный колодец эксплуатируются на участках месторождений пресных подземных вод и 7 скважин на месторождениях минеральных вод. Остальные водозаборные сооружения расположены на участках с неутвержденными запасами подземных вод.

За отчётный год в Хабаровском крае было отобрано порядка 69,5 млн. м^3 (190,403 тыс.м3/сут) пресных подземных вод, в том числе шахтно-рудничные воды в количестве 15,7 млн. м^3 (43,113 тыс.м3/сут). Большая часть всей отбираемой воды (93,31382 тыс.м^3/сут) использовалась на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды, на разлив -0,1193 тыс.м3/сут, на производственно- техническое водоснабжение – 43,0902 тыс.м3/сут. Добыча подземных вод на участках месторождений на территории Хабаровского края составила 91,3246тыс.м^3/сут. Всего по краю за 2015 год учтено 418 водозаборов пресных подземных вод , из них 36 с водотбором более 1тыс.м^3/сут и 19 водозаборов с водоотбором более 0,5тыс.м^3/сут. Шахтные воды, по данным Амурского бассейнового управления, использовались в 2015 году в объеме 0,78228 млн. м^3 (2,143 тыс.м3/сут). Транспортные потери добываемой воды составили 12,90987 тыс.м^3/сут, водоотлив (шахтный сброс) – 40,97 тыс.м^3/сут. Значительное снижение объемов транспортных потерь за 2011-2015 гг.по сравнению с 2010 годом (17,26816 тыс.м^3/сут) обусловлено отсутствием в статистической форме отчетности 4-ЛС раздела для этого показателя.

Объектом изучения гидродинамического состояния подземных вод являются основные (продуктивные) водоносные горизонты (зоны трещиноватости), реально используемые для питьевого, хозяйственно-бытового и технического водоснабжения. испытывающие влияние хозяйственной деятельности в зонах влияния крупных водозаборов, территориях разработки полезных ископаемых,

комплексной антропогенной нагрузки. Эти водоносные горизонты и водоносные зоны трещиноватости в большинстве случаев залегают первыми от поверхности и находятся в зоне активного водообмена.

В Хабаровском крае такими объектами являются сравнительно небольшие по площади участки водоносного горизонта, находящиеся, в преобладающем большинстве случаев, в стационарно-циклическом состоянии под влиянием сезонных климатических факторов и водоотбора: уровни в зоне влияния водоотбора изменены (понижены) относительно естественного положения, но их ход полностью соответствует естественному. Какого-то однонаправленного снижения уровня (сработка, истощение запасов) в многолетнем разрезе от систематического водоотбора в Хабаровском крае, за немногими исключениями, не наблюдалось.

Хабаровский край расположен вдоль морского побережья, имееетпротяжённость с севера на юг более чем на 1800 км и охватывает несколько климатических зон. Подземные воды добываются и используются только в южной освоенной и обжитой части территории. Севернее широты 50^{o}-52^{o} подземные воды практически не участвуют в водоснабжении, а гидрогеологические условия не изучены. Используются в целях водоснабжения подземные воды, в основном, следующих гидрогеологических структур :

– Среднеамурского межгорного бассейна (cXII-A3);
– Восточно-Сихотэ-Алиньской гидрогеологической складчатой области, включающей предгорные артезианские бассейны Невельско-Нельманский (bXII-Г3), Колчанский (bXII-Г4), Николаевский (bXII-Г2) и Приморский гидрогеологический массив (dXII-Г1) ;
– Буреинского межгорного бассейна (cX-B3).

В Среднеамурском бассейне в пределах распространения серравальско-голоценового водоносного горизонта выделяется 4 разобщенные группы водозаборов, приуроченных к крупным городским округам:

– Хабаровская группа (город с окрестностями, центральная часть Среднеамурской впадины). Суммарный водоотбор в 2015 г. не превысил 20 тыс. $м^3$/сут.

- Комсомольская группа (город с окрестностями, северная оконечность впадины). Здесь суммарный водоотбор за 2015 г. чуть более 20 тыс. м^3/сут.
- Южная группа (город Вяземский, посёлки городского типа Хор, Переяславка – южная оконечность Среднеамурской впадины). Суммарный водоотбор в пределах 7,2 тыс. м^3/сут.
- Тунгусский водозабор (центральная часть Среднеамурской впадины, территория Еврейской автономной области). Суммарный водоотбор 13,2 тыс. м^3/сут, в 2015 году обеспечивал водоснабжение северной части г. Хабаровска.

Хабаровская группа водозаборов

В городе Хабаровске и его окрестных поселениях добыча подземных вод ведется средними и мелкими водозаборами, осуществляющими централизованное водоснабжение инфраструктуры поселений и децентрализованное водоснабжение отдельных предприятий.

Крупный городской водозабор «Северный» инфильтрационного типа (недропользователь МУП города Хабаровск «Водоканал») добывает 8-10 тыс. м^3/сут безжелезистых подземных вод, эксплуатируя серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт. По официальной отчётности, общий водоотбор в 2015 году составлял 7 980 тыс. м^3/сут, (в 2014году - 8,065 тыс. м^3/сут). Водозабор расположен на одном из островов Амура, снижение уровней восполняется стоком большой реки. Депрессионная воронка от работы водозабора не может распространяться дальше границ острова (водоносный пласт ограничен со всех сторон постоянным напором). На общее гидродинамическое состояние подземного потока водоносного горизонта работа этого водозабора не оказывает никакого влияния. Следует отметить, что среднегодовые уровни в наблюдательных скважинах водозабора «Северный» в 2014 году снизились на 1,0 м, а в 2015 году на 2,0м по сравнению с уровнями 2013 года (год катастрофического наводнения на Амуре).

Другие крупные недропользователи, эксплуатирующие водоносный горизонты на территории Хабаровска водозабор «ОАО Амуркабель» (официальной отчётности за 2015 год нет, в 2014 году добывалось 211 м^3/сут), ОАО «Дальхимфарм» (287,6 м^3/сут), грцппа водозабора (ООО "ММО «Гаровский водозабор», ООО «Гаровский родник», «ИП Бадьина») на Гаровском месторождении (4299,5 м^3/сут), водозабор ОАО Хабаровский завод «Базалит ДВ»

(323 $м^3$/сут), водозабор ЗАО «Хабаровский Бройлер» на Федоровском месторождении (370,6 $м^3$/сут), водозабор ОАО «Хабаровский аэропорт» (1687 $м^3$/сут) относительно равномерно распределены вдоль потока подземных вод. Размеры депрессионных воронок от работы этих водозаборов небольшие, локальные. Так водозабор ОАО «Хабаровский аэропорт» создает возмущение радиусом около 200 м и глубиной 2-3м, группа Гаровских водозаборов образуют узкую вытянутую вдоль ряда скважин воронку размером около 600 на 100 м, глубиной 3-4 м. Кроме перечисленных водозаборов подземные воды на территории Хабаровска и пригородов эксплуатируются рядом одиночных малых водозаборов с дебитом каждого до 50, редко до 100$м^3$/сут., в результате работы которых формируются депрессионные воронки незначительные по площади с малыми понижениями. Поэтому вести речь о сработке запасов водоносного горизонта нет оснований.

Ещё одним доказательством таких выводов являются результаты наблюдений на государственной сети. Ненарушенный (слабонарушенный режим) серравальско-гоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта в центральной части Средне-Амурского артезианского бассейна представлен довольно продолжительным мониторинговым рядом государственного уровня.

Многолетние наблюдения показали, что многолетнее (с 60-тых до середины 80-десятых годов прошлого столетия), почти однонаправленное снижение (с отдельными непродолжительными по времени эпизодическими повышениями) уровней подземных вод не вызвано истощением запасов водоносного горизонта в связи с водоотбором.

Анализ графиков среднегодовых уровней ненарушенного режима подземных вод в окрестностях Хабаровска свидетельствуют о том, что была череда маловодных лет (что подтверждалось сравнительными результатами метеонаблюдений), которая сменилась периодом повышения водности, поэтому среднегодовые уровни в скважинах не только восстановились до уровня 1950-1960 гг., но и превысили его в 2014-2015 гг. Тенденция дальнейшего общего подъема уровня, независимо от существующего водоотбора, просматривается на протяжении последних 5-ти лет.

На территории г. Хабаровска и окрестностей подземные воды содержатся также в корах выветривания (зонах экзогенной региональной и локальной эндогенной трещиноватости) разновозрастных по происхождению метаморфизованных скальных пород. Принципиальной разности в водообильности и химическом составе воды из скальных осадочных, вулканогенных или интрузивных коллекторов нет. Качество воды водоносной зоны трещиноватости удовлетворительное, почти соответствующее питьевым нормативам. В случае затрудненного водообмена, когда зона трещиноватости перекрыта достаточно мощным водоупором, отмечается повышенная (до 0,5-1,0 г/л) минерализация и повышенное относительно фона, иногда даже выше ПДК, содержание таких элементов как бор, литий, стронций, иногда фтор.

Водоносная зона трещиноватости скальных пород, несмотря на маловодность, стала востребованной в последнее время. Значительное воздействие скважинных водозаборов испытывает водоносная зона трещиноватости в Хабаровске в районе Базовских, Воронежских, Березовских и Матвеевских поднятий. Самым крупным водозабором, эксплуатирующим палеозойскую водоносную зону трещиноватости, является водозабор ООО Пивоваренная компания «Балтика», работающий на Балтиковском месторождении подземных вод. Вскрытая 8-ю скважинами глубиной по 120 м под мощным глинистым водоупором водоносная зона в начале эксплуатации содержала напорные воды с высотой напора 18-30 м от подошвы водоупора. Суммарная производительность этих скважин составляла около 1000-1200 $м^3$/сут, запасы оценены в объёме 1100 $м^3$/сут, но уже в начале работы водозабора напор был сработан, эксплуатировались только 4 скважины, остальные практически обсохли. Сформировалась общая воронка депрессии с наибольшей глубиной в 90 м. К 2013 году работало всего 2 скважины с суммарным дебитом 670 $м^3$/сут, остальные из-за маловодности выведены из эксплуатации. Отмечены случаи подтягивания к водозабору фильтрата со стороны рекультивированного полигона ТБО «Березовская свалка», расположенного гипсометрически выше водозабора в 0,5 км от него. Однако, система мониторинга качества подземных вод на участке недр между водозабором и полигоном ТБО недропользователем не организована, не осуществляется опробование подземных вод по наблюдательным скважинам с определением показателей возможного загрязнения подземных вод. Вероятнее всего, на участке

водозабора за очень короткое время были полностью выработаны существующие там незначительные статические (емкостные) запасы. Восполнение же происходит гораздо медленнее добычи.

Предполагается, что 2 скважины, которые до настоящего времени работают, очень удачно пересекли небольшие водопроводящие зоны с трещинно-жильными водами. Единственным источником восполнения в такой ситуации может быть только река Амур по сложной системе трещин. В 2015 году наметилось небольшое повышение уровня по сравнению с 2013 годом.

Схожая ситуация на водозаборе ООО «Али-Восток» в г.Хабаровске: уровни в скважине, эксплуатирующей палеозойскую водоносную зону трещиноватости, также начали медленно повышаться. Хотя в 2015 году и зафиксировано некоторое снижение уровня по сравнению с предшествующим годом, на графике среднегодовых уровней с 2003 года отслеживается явная тенденция к общему повышению уровня на фоне значительных сезонных колебаний. Подъём уровней констатируется также на водозаборах станции Литовко (Амурский район), в с. Капитоновка (район им. Лазо), пгт. Солнечный (Солнечный район).

Все скважины государственной наблюдательной сети, расположенные в окрестностях Хабаровска и вскрывающие водоносную зону трещиноватости, также показывают непрерывное повышение среднегодовых уровней подземных вод с 1962 по 2015 год.

Комсомольская группа водозаборов

В г. Комсомольске-на-Амуре и окрестных поселениях добыча подземных вод производится преимущественно промышленными предприятиями. Основная нагрузка приходится на восточную и юго-восточную часть территории, на конус выноса в приустьевой части притока Амур - р. Силинки. Здесь серравальско-голоценовый водоносный горизонт представляется в виде напорного потока подземных вод с относительно большим уклоном поверхности, направленным с севера на юг и, находясь в состоянии весьма активного водообмена по сравнению с остальной территорией, содержит более качественные маложелезистые подземные воды. Мощность покровных суглинков до 15-20 м.

Общий суммарный водоотбор наиболее крупных водозаборов подземных вод таких, как «Чкаловский» (ОАО «ДГК» СП Комсомольская ТЭЦ-3» 9,752 тыс. $м^3$/сут), водозабор ООО «РН-Комсомольский НПЗ» (3,957 тыс. $м^3$/сут), водозабор

ОАО Компания «Сухой» (4,074 тыс. м^3/сут), водозабор «Клюквенный» МУП «Горводоканал» (591 м^3/сут), с учётом одиночных водозаборов (с водоотбором до 0,5 тыс.м^3/сут) в 2015 г. составил чуть боле 20 тыс. м^3/сут. Каждый из этих водозаборов работает на месторождениях, осваивает не более 50% утвержденных запасов. Формирующиеся депрессионные воронки обычно небольшие по площади, вытянутые вдоль линии эксплуатационных скважин. Самый крупный в г. Комсомольске-на-Амуре Чкаловский водозабор. При длине ряда водозаборных скважин 2400 м, длина депрессионной воронки по потоку 1,3 км при ширине 150 м и максимальной глубине 10-12 м. Находясь в потоке подземных вод долины большой реки, границы воронок весьма переменчивы и зависят не только от водоотбора, но, в большей степени, от метеоусловий.

Ход годовых уровней Комсомольской группы водозаборов полностью сопоставим с таковым Хабаровской группы. Снижения уровней ниже допустимых (сработки запасов водоносных горизонтов) также нет.

Результаты наблюдений за подземными водами на государственной наблюдательной сети в районе г. Комсомольска-на-Амуре показали, что с 2000года рост уровня основного серравальско-голоценового озерно-аллювиального водоносного горизонта продолжался вплоть до 2015года, и по тренду явно будет расти в 2016 году. Можно считать, что водозаборы на участках эксплуатации пребывают в стационарно-циклическом режиме (уровни понижены относительно естественного, но ход их полностью совпадает с естественным, идет подъем среднегодовых уровней).

В прибортовых частях северной оконечности Среднеамурского бассейна распространены пролювиальные, склоновые фации (валунно-галечно-глинистые отложения (голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(aH)). Водоносность таких отложений спорадическая. Эльбанский водозабор галерейного типа (ООО «Водно-канализационное хозяйство»), за счёт эксплуатации которого водоснабжается посёлок городского типа Эльбан, работает на утверждённых запасах (11,7 тыс. м^3/сут). При длине галереи 1750 м, вскрывающей голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, в 2015 и 2014 гг. добывалось 2,588-2,74 тыс. м^3/сут соответственно.

В 2015 г. среднегодовые уровни по всем наблюдательным пунктам почти (до 0,1м) совпадают с таковыми 2014 года, в критические периоды (январь-март) года

уровень в галерее опускается до 4,0 м, приближаясь к максимально допустимому, но в летний период происходит полное восстановление.

Тунгусский водозабор

Водозабор расположен в пределах территории Еврейской автономной области, на границе с Хабаровским краем, на плоском заболоченном междуречье Амур-Тунгуска. Потребитель (г. Хабаровск) находится в 12-15км от водозабора, который эксплуатирует серравальско-голоценовый водоносный горизонт в озерно-аллювиальных отложениях.

На строящемся с 2000 года Тунгусском водозаборе производится внутрипластовое обезжелезивание и деманганация подземных вод. Мощность водоносного горизонта на участке водозабора 40-50 м, мощность водоупорных суглинков в кровле горизонта 3-7 м. Строительство 1-й очереди с проектной производительностью около 100 тыс. $м^3$/сут практически завершено. В 2014 году водозабор поставлял в Хабаровск всего 11 тыс. $м^3$/сут в 2015 году - 13,2 тыс. м3/сут.

К сожалению, до сих пор в систему ГМСН от недропользователя (МУП Водоканал. г. Хабаровска) не поступает полная информация с результатами мониторинга за период строительства и начального срока эксплуатации такого уникального (учитывая особые гидрогеологические условия Дальнего Востока) объекта, как Тунгусский водозабор.

А ведь одной из основных задач ГМСН является разработка рекомендаций и анализ эффективности мероприятий по обеспечению экологически безопасного недропользования. В связи с этим, на этапе ввода водозабора в эксплуатацию целесообразно попытаться спрогнозировать развитие процессов, которые могут повлиять на состояние коллектора при внутрипластовом обезжелезивании подземных вод, вплоть до снижения производительности водозабора. С этой целью необходимо проведение специализированного мониторинга по двум основным направлениям:

- отслеживание изменение проницаемости коллектора во времени;
- оценка изменения качества воды водоносного горизонта во времени.

Южная группа водозаборов

В пределах южной оконечности Среднеамурского бассейна водоснабжение таких населенных пунктов, как гг. Вяземский и Бикин, пп. Хор, Переяславка, Мухен и др., полностью построено на подземных водах. Добываемая вода в этой части бассейна маложелезистая или безжелезистая, обычно не требующая водоподготовки. Это обусловлено принципиальным отличием гидрогеологического разреза Вяземской впадины в пределах Среднеамурского бассейна от остальных частей бассейна.

В Вяземской впадине рыхлые отложения представлены практически безводным пролювием, глинами и валунными глинами предгорных шлейфов с линзами дресвяных глин со щебнем, общей мощностью до 40 м. Нижняя часть разреза Вяземской впадины сложена типичными гравийно-галечно-песчаными отложениями русловой фации, мощностью около 20 м. Приуроченный к этим отложениям палеоген-неогеновый 8(P-N) водоносный горизонт содержит маложелезистую и безжелезистую воду хорошего качества, являясь единственным продуктивным напорно-безнапорным водоносным горизонтом района.

Источником формирования эксплуатационных запасов является питание водоносного горизонта только за счет подземного стока. Уровенная поверхность водоносного горизонта в пределах города давно сформировалась и подвержена только цикличным климатическим колебаниям.

Водоснабжение г. Вяземского осуществляют 5 предприятий-недропользователей, часть из них работает на утверждённых запасах. Водозаборные скважины довольно равномерно распределены по территории города. Суммарная суточная добыча воды около 4 тыс. $м^3$/сут. Все водозаборы работают в устойчивом режиме, не осваивая в полном объёме запасы месторождений. Недропользователи, эксплуатирующие участки недр без оценённых запасов, работают без превышения объёмов, установленных в лицензионных соглашениях.

Крупные водозаборы в посёлках городского типа Хор и Переяславка работают на утверждённых запасах, осваивая всего 6,2% (Хорское месторождение, ООО «Римбунан Хиджау МДФ», технические воды) и 66,2% (Переяславское месторождение, ЗАО «Переяславский молочный завод», вода питьевого качества) от утверждённых запасов.

Качество воды Переяславского месторождения (пьяченцо-гелазский вулканогенный водоносный горизонт, представленный трещиноватыми базальтами) достаточно хорошее, однако известны случаи, когда чрезмерный водоотбор из небольших базальтовых тел незначительной (5-10 м) мощности, залегающих в виде линз среди рыхлых водоносных отложений, приводил к привлечению к водозабору железистой воды из них.

Особое место в группе южных водозаборов принадлежит водозаборам г.Бикин и его окрестностей. Эта территория находится в пределах Малохингано-Североамурского гидрогеологического массива, основными продуктивными водоносными горизонтами являются плейстоцен-голоценовый аллювиальный, мезозойская и палеозойская зоны трещиноватости. Крупные водозаборы в г. Бикин, (недропользователи ООО «Водоканал-Транзит» и ОАО «Славянка» филиал «Хабаровский» ФГУ «Бикинская КЭЧ района» МО РФ) работают на утверждённых запасах Бикинского месторождения (запасы 80 тыс. $м^3$/сут), осваивая мизерную часть их количества (суммарный водоотбор составляет 3,7622тыс. $м^3$/сут). Водозаборы в окрестностях г. Бикина, как правило мелкие, работают на участках недр с неоценёнными запасами, локальный мониторинг из недропользователей осуществляют единицы, отчётность зачастую необъективна.

Наблюдения за ненарушенным режимом в Малохингано-Североамурском гидрогеологического массива представлены одной скважиной государственной сети 1115 (1164) расположенной в Бикинском районе в долине р. Бикин (п. Лесопильное). Наблюдения проводятся с 2003года за мезозойской водоносной зоной трещиноватости эффузивных пород. Колебания годового уровня подчиняются сезонным закономерностям, амплитуды годовых колебаний практически одинаковы. Анализ среднегодовых уровней показывает однонаправленный подъем с 2012 года по настоящее время.

Восточно-Сихотэ-Алиньская гидрогеологическая складчатая область включает предгорные артезианские бассейны Невельско-Нельманский (bXII-Г3), Колчанский (bXII-Г4), Николаевский (bXII-Г2) и Приморский гидрогеологический массив (dXII-Г1). ;

Трещинные подземные воды приурочены к полям развития вулканитов преимущественно основного и среднего состава. Обширные поля этих пород распространены на Восточно-Сихотэ-Алинском макросклоне, где тянутся почти

непрерывной полосой шириной до 80км с севера на юг вдоль Татарского пролива от устья Амура до границы с Приморским краем. Геологически толща эффузивов в пределах Невельско-Нельманского и Колчанского артезианских бассейнов разделена сверху вниз на свиты совгаванскую (базальты мощностью до 150м), андахинскую (мощностью 20-50 м, представлена осадочными породами - галечники, лигниты, диатомиты, глины), кизинскую (андезибазальты и туфы мощностью 300-400 м), различающихся литологически, а также по степени пористости, трещиноватости и поэтому имеющих различную проницаемость. Гидрогеологически она выделена в миоцен-четвертичный вулканогенный водоносный горизонт. Основные промышленные запасы (ресурсы) подземных трещинных вод сосредоточены в линейных зонах дробления или в тектонических блоках, образованных пересекающимися разнонаправленными разрывными нарушениями в той части разреза, которая соответствует совгаванской свите.

В Советско-Гаванском и Ванинском районах основным используемым для водоснабжения является миоцен-четвертичный вулканогенный водоносный горизонт.

Для водоснабжения г. Советская Гавань предприятием ООО «Городской водоканал» эксплуатируется 3 водозабора подземных вод на трёх участках Совгаванского месторождения с соответствующим названием: Западный в долине р. Хадя, Восточный и Больше-Эггенский в долине р. Эгге с общим водоотбором 11,675тыс. $м^3$/сут.

В 2015 г. водоотбор из 7-ми скважин на Западном участке месторождения составлял 4,4 тыс. $м^3$/сут, это больше, чем в предшествующем году на 414 $м^3$/сут, однако среднегодовые уровни в эксплуатационных скважинах (наблюдательных скважин нет) были выше на 1 м в двух скважинах, а в остальных – ниже, по сравнению с предшествующим годом на 0,1-9,0 м. Достигнутые уровни в 2015 года были в 15-30 м от поверхности земли при допустимых 80 м. Таким образом, в связи с незначительным увеличением (около 400 $м^3$/сут) суммарного среднегодового водоотбора среднегодовые уровни в эксплуатационных скважинах быстро отреагировали снижением на 1-2 м. Вместе с тем, сохраняется зависимость уровней и от атмосферных явлений, что подтверждается поведением уровня в водоносном горизонте результатами наблюдений в скважине государственной сети, находящейся в ненарушенных условиях.

На водозаборе Восточном в 2015 году водоотбор из 6-ти скважин составил 4,15 тыс. $м^3$/сут (меньше на 0,1 тыс. $м^3$/сут чем в 2014г.), однако среднегодовые уровни только в двух скважинах опустились на 3,5 м по сравнению с предшествующим годом. В остальных скважинах уровни оказались выше на 1-8 м. Минимальные уровни были даже глубже, чем на Западном водозаборе.

Уже несколько десятилетий (с момента оценки запасов на участке недр при расчётном допустимом понижении 19,5м) динамические уровни скважин водозабора периодически достигают 20-40 м от поверхности земли, а снижения дебита водозабора, а также предсказываемого засоления (подтягивание морской воды к водозабору при эксплуатации) не происходит.

Самый старый групповой водозабор города Советская Гавань – Больше-Эггенский, расположен близ морского побережья. В 2014 и 2015 годах водоотбор из 3-х скважин составлял чуть больше 3 тыс. $м^3$/сут, но среднегодовые уровни в 2015 г. в 2 скважинах оказались ниже на 0,1-0,8 м, чем в 2014 г. На этом участке недр уровни четко реагируют на изменения водоотбора и профилактические остановки скважин. Специальных наблюдательных скважин на водозаборах нет, поэтому объективно оценить состояние участка недропользования нет возможности.

Водоснабжение поселка городского типа Ванино и Ванинского морского порта обеспечивают четыре водозабора, из них три – на участке Чистоводном Ванинского месторождения (водозаборы Чистоводный 1, 2 и 3) вскрывают миоцен-четвертичный вулканогенный водоносный горизонт с трещинно-жильными водами, отличающийся высокой водоносностью и высоким качеством воды, и один – на Мучкинском участке (водозабор Мучке), эксплуатирующий напорные трещинно-жильные воды, приуроченные к радиальному разлому в крупной миоценовой вулканической постройке. Водозаборы принадлежат ООО «Янтарь». Чистоводненский эксплуатируется с водоотбором около 7 тыс.$м^3$/сут. Информации о наблюдении за уровнями в систему ГМСН от недропользователя не поступало, но известно, что при остановке насосов в эксплуатационных скважинах, из них почти сразу же начинается самоизлив.

На водозаборе Мучкинский отбирается ежегодно около 3тыс. $м^3$/сут. Наблюдательных скважин на водозаборе нет. Динамические, нарушенные водоотбором уровни эксплуатационных скважин, в годовом цикле ведут себя очень

спокойно, допустимое понижение за весь срок эксплуатации не превышалось. Среднегодовые уровни по всем скважинам водозабора в 2015 г.повысились в сравнении с 2014 годом. Качество подземных вод остаётся стабильно высоким.

Поселок Токи, расположенный на морском побережье, снабжается добываемыми на водозаборе из 5-ти эксплуатационных скважин подземными водами плиоцен-нижнечетвертичных базальтов,. При средней производительности водозабора в отчетном году 0,6 тыс. $м^3$/сут (в 2014 г. добывалось 0,57 тыс. $м^3$/сут), среднегодовые уровни в трех скважинах из 5 повысились по сравнению с предшествующим годом на 0,1-2,2 м. в двух других произошло понижение уровня на 1,7-2,4 м. Следует отметить, что подъем уровня произошел в конце 2015 г. (октябрь-декабрь). Интересно, что даже при положении динамического уровня на 30 м ниже уровня моря, изменения качества добываемой воды (засоления) не происходит.

Для водоснабжения г. Николаевска-на-Амуре эксплуатируется Рассошинский участок Личинского месторождения подземных вод (недропользователь ООО «Вода»). Водозабором из 10 скважин в 2015 году было добыто 8,368 тыс. $м^3$/сут, это не более 40 % от утверждённых запасов. Запасы месторождения сосредоточены в зонах тектонического дробления нижней эффузивной толщи базальтов. Палеогеновый вулканогенный водоносный комплекс (трещинные напорные воды) мощными грифонами разгружается в русло реки. Объектный мониторинг на водозаборе не ведётся.

Такие подземные потоки в Приморской полосе эффузивов достаточно многочисленны. Татаркинский водозабор, расположенный севернее посёлка городского типа Де-Кастри, эксплуатирует трещинно-жильные подземные воды палеоген - неогенового вулканогенного водоносного комплекса. Водообильность вскрытого разреза довольно высокая, но, в связи с небольшими потребностями, в 2014 году добывалось всего 0,076 тыс. $м^3$/сут, а в 2015 году водоотбор уменьшился до 0,06 $м^3$/сут. На этом месторождении имеется ряд наблюдательных скважин. Ход срочных уровней в скважинах, как в наблюдательных (естественный режим), так и в эксплуатационных (слабонарушенный режим) практически совпадает. Амплитуда колебания уровня за 2014-2015 годы всего 0,2-1,0 м.

Буреинский межгорный артезианский бассейн (cX-B3)

В пределах Буреинского бассейна осуществляется добыча подземных вод на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды населения, а также добыча угля шахтным и карьерным способами с применением водоотлива. Подземные воды (трещинно-пластовые, жильно-блоковые и порово-пластовые) сосредоточены в оксфорд-альбском, и альб-сеноманском водоносных горизонтах. Воды вполне удовлетворительного качества и являются единственными пригодными для водоснабжения, несмотря на присутствие островной многолетней мерзлоты. В районе широко распространен криогенный водоупор средней мощностью 40 м, перемежающийся с таликами. Этим водоупором обусловлены напорные подмерзлотные воды. Наибольшая водоносность пород отмечается в зонах тектонического дробления.

Подземные воды эксплуатируются крупными водозаборами: Солонийским, снабжающим п.Новый Ургал и Чегдомынским, обеспечивающим пгт. Чегдомын.

Объектный мониторинг на водозаборах и на объектах водоотлива не проводится. Сведений о состоянии подземных вод в условиях эксплуатации и в условиях водоотлива нет.

Системный мониторинг водоносных горизонтов в пределах Буреинского бассейна длительно проводился на государственной наблюдательной сети Чегдомынского участка по 4 скважинам. Изначально предполагалось, что участок будет отслеживать состояние подземных вод в зоне влияния шахтного водоотлива. Однако, поведение уровня в скважинах госсети свидетельствует об автономном гидродинамическом состоянии подземных вод на участке наблюдений и на участке существенного водоотлива, производимого ОАО «Ургалуголь» (шахта «Северная» «Поле шахты Ургал») в объёме 3,03тыс $м^3$/сут. А это подтверждает блоковое строение бассейна.

В Государственный учет подземных вод по Хабаровскому краю включены месторождения минеральных (термальных) вод. Запасы по минеральным водам на 01.01.16г. остались прежними - 1,439 тыс.$м^3$/сут. Добыча минеральных вод в 2015 году составила 0,43647 тыс.$м^3$/сут, при этом использовалось для санаторно-курортного лечения 0,33897 тыс.$м^3$/сут.

Примером достаточно длинного ряда наблюдений за гидродинамическим состоянием трещинно-жильных вод являются наблюдения на месторождениях минеральных вод.

На Анненских термальных водах мониторинг проводится с 1962 года, причём, наблюдения показали удивительное постоянство всех характеристик термальных вод: стационарно-циклическое состояние уровня, постоянство химического состава, постоянство температуры. Наблюдения на этом участке проводится по 4 скважинам локальной наблюдательной сети на термальной площадке (очаг разгрузки) и по 1 скважине государственной сети вне термальной площадки, где наблюдается слабонарушенный, практически естественный режим. График среднегодовых значений уровня в наблюдательных скважинах локальной сети в условиях эксплуатации показывает почти полное совпадение с графиком уровня по скважине государственной сети со слабонарушенным режимом. Следует отметить, что с 1992 по 2002год в связи со значительным увеличением добычи термальной воды, уровень в очаге разгрузки понизился почти на 5 метров.

Общий анализ поведения уровня в условиях нарушенных водоотбором, а также поведение уровня в естественных условиях, позволяет считать гидродинамическое состояние стационарно-циклическим, зависящим только от метеоусловий сезонных и многолетних, и сработки запасов не происходит. Такую же устойчивость ресурсов трещинно-жильных вод в условиях многолетней эксплуатации показывает добыча воды на Тумнинском месторождении слаборадоновых термальных вод и Мухенском месторождении углекислых вод.

Подземные воды Хабаровского края, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в преобладающем большинстве относятся к категории природно некондиционных вод и характеризуются повышенными содержаниями железа, марганца, кремния, бария, реже лития, алюминия, фтора. Детальность изученности микрокомпонентного состава подземных вод артезианских бассейнов различна. На территории преимущественное развитие имеют пресные и ультрапресные подземные воды с фоновой минерализацией 0,1-0,4 г/л, нейтральные, мягкие, умеренно мягкие. Преобладающий химический состав подземных вод – гидрокарбонатный, различный по катионам, с преимуществом иона кальция. Воды характеризуются полным отсутствием, или в отдельных случаях, очень небольшим содержанием (до 10 мг/л) карбонат-иона и отсутствием сульфат-иона.

Многолетний гидрохимический режим подземных вод в естественных условиях характеризуется небольшой изменчивостью без чётко выраженных тенденций. В таблице 1.24 приведена информация, которая характеризует качество пресных подземных вод **наиболее используемых водоносных подразделений** по основным компонентам, относящимся к категории природных некондиций в сравнении с действующими нормативами предельно-допустимых содержаний химических веществ в питьевых водах. Следует отметить, что в таблицу включены результаты опробования, которое исполнялось как в рамках исполнения работ по государственного мониторинга (при специальном гидрогеологическом обследовании водозаборов), так и недропользователями, при проведении объектного мониторинга (производственного контроля качества воды на водозаборе) который, к сожалению, не всегда осуществляется корректно. Отсутствие у владельцев водозаборов достоверной геологической документации, несоблюдение правил отбора, сроков хранения и правил транспортировки проб воды, зачастую приводит к получению недостоверных результатов, даже если аналитические работы осуществляются в аккредитованных лабораториях.

Так, повышенные содержания железа и марганца (в таблице выделены цветом) нехарактерны для подземных вод эксплуатируемых пьяченцо-гелазского, миоцен-четвертичного вулканогенных водоносных горизонтов, а также мезозойской и палеозойской водоносной зоны трещиноватости и палеоген-неогенового водоносного комплекса. **Но отбраковку этих результатов производить в рамках аналитического обобщения при ГМСН недостаточно оснований: аналитические работы выполнены в сертифицированных лабораториях.**

Отбраковка должна осуществляться недропользователями при производственном контроле в рамках объектного мониторинга, причём поэтапно, с соблюдением соответствующих нормативных документов, начиная с момента отбора проб, их подготовки (консервации, фильтрования), и завершающей аналитической обработки. Необходимо производить повторные (контрольные) опробования для исключения некорректных результатов.

Таблица 1.24

Обобщённая характеристика химического состава подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов, используемых для организации питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (по результатам опробования скважинных водозаборов)

Наименование водоносного горизонта	Наименование компонента	Единица измерений	Норматив ПДК		Общее количество определений компонента в пробах воды в 2015 году	Содержание, мг/л		Количество результатов с превышением ПДК по СанПин (в скобках – по ГН 2.1.5.1315-03)
			СанПиН2.1.4.1074-01	ГН 2.1.5.1315-03		от	до	
Плейстоцен-голоценовый полигенетический и серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонты 2(nP- H)* 2(laN1-2srv-H)	Железо суммарно Fe	мг/л	0,3	0,3	498	0,003	35,5	315
	Марганец суммарно Mn	мг/л	0,1	0,1	538	0,0013	5,058	336
	Кремний суммарно Si	мг/л	10	10	256	0,007	28,07	137
	Барий суммарно Ba	мг/л	0,1	0,7	249	0,0007	0,81	41
	Алюминий суммарно Al	мг/л	0,5	0,5	187	0,00093	2,27	3
	Кадмий суммарно Cd	мг/л	0,001	0,001	154	0,0000047	0,017	21
	Мышьяк суммарно As	мг/л	0,05	0,01	180	0,0001	0,05	18
	Аммоний $NH4^+$	мг/л	2	2	291	0,05	9,89	27
Пьянценцо-гелазский вулканогенный водоносный горизонт 2(βN2pia - gl) и Миоцен -четвертичный вулканогенный водоносный горизонт 2(βN1 – Q)	Кремний суммарно Si	мг/л	10	10	153	4,21	32,76	81
	Железо суммарно Fe	мг/л	0,3	0,3	95	0,011	**0,71**	35
	Марганец суммарно Mn	мг/л	0,1	0,1	73	0,0022	**0,4**	26
	Кадмий суммарно Cd	мг/л	0,001	0,001	42	0,0000074	0,004	1
	Барий суммарно Ba	мг/л	0,1	0,7	107	0,00045	0,17	2
	Бериллий суммарно Be	мг/л	0,5		13	0,000004	0,00023	1
Палеоген-неогеновый водоносный комплекс 8(P -N)	Железо суммарно Fe	мг/л	0,3	0,3	51	0,046	**6,8**	37
	Марганец суммарно Mn	мг/л	0,1	0,1	34	0,001	0,065	19
	Барий суммарно Ba	мг/л	0,1	0,7	34	0,021	0,31	23
	Кремний суммарно Si	мг/л	10	10	15	7,8	21,59	12
Мезозойская и палеозойская водоносные зоны трещиноватости 11(MZ) – 11(PZ)	Железо суммарно Fe	мг/л	0,3	0,3	345	0,003	**0,94**	234
	Марганец суммарно Mn	мг/л	0,1	0,1	305	0,00009	**0,4**	147
	Кремний суммарно Si	мг/л	10	10	165	2,41	34,5	65
	Барий суммарно Ba	мг/л	0,1	0,7	206	0,000068	2,36	77
	Литий суммарно Li	мг/л	0,03	0,03	130	0,00059	2,88	59

Наряду с компонентами природного генезиса в подземных водах Хабаровского края периодически фиксируются компоненты явно техногенного происхождения. Так, ежегодно при гидрохимическом опробовании в 2005-2015гг. выявлялось периодическое загрязнение подземных вод на более, чем 20 водозаборах. Наиболее крупные водозаборы хозяйственно-питьевого назначения с подтверждённым в 2015 году загрязнением, приведены в Таблице 1.23 (раздел 1.3.2.

На территории Хабаровского края в течение многих лет подряд наблюдаются очаги загрязнения подземных вод б*о*ром, углеводородами, тяжелыми металлами и нитратами в г. Комсомольске-на-Амуре, а также последствия воздействия потенциальных источников загрязнения (объектов горнорудной промышленности и рудничных вод) на подземные воды в Солнечном районе. В пригороде Хабаровска наиболее изученным можно считать участок загрязнения подземных вод, расположенный в районе поселка Федоровка, в пойме реки Амур (иловые площадки городских очистных сооружений канализации) а также участок эксплуатации подземных вод в южной части Хабаровска, расположенный неподалеку от золоотвала ТЭЦ-1.

Очаг загрязнения подземных вод бором (Сернокислотный завод в г. Комсомольске-на Амуре)

В г. Комсомольске-на-Амуре очаг загрязнения подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта элементом 2-го класса опасности – бором, был установлен в 1992 году. Источником загрязнения являлась техногенная залежь борогипса, располагающаяся на территории бывшего сернокислотного завода. Целенаправленные исследования очага борного загрязнения в рамках работ по ГМСН начались с 2000-х годов. Конфигурация ореола и протяженность зоны борного загрязнения в первом от поверхности водоносном горизонте с 2002 по 2009 год оставалась достаточно постоянной, что подтверждалось результатами ежегодного картирования.

Протяжённый очаг загрязненных бором подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта, картировался по правобережью реки Силинки вдоль русла на расстоянии около 3 километров вниз по потоку от залежи борогипса. В пределы площади очага загрязнения попадала значительная часть застроек частного сектора в поселках Амурсталь, Силинский и Молодежный. Концентрация бора в воде, отобранной в 2009 г. из колодцев в частном секторе, изменялась от 1 до 2,2 ПДК.

В городе Комсомольске-на-Амуре одна из 16 скважин Левосилинского водозабора, оборудованных на второй от поверхности водоносный горизонт, периодически подтягивала подземные воды с концентрацией бора до 2-3 ПДК.

В августе 2009 года на основании Предписания Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Дальневосточному федеральному округу

директору МУП «Горводоканал» г. Комсомольска-на-Амуре, была прекращена подача подземной воды потребителям из одной скважины Левосилинского водозабора вплоть до момента снижения бора до норматива. В сентябре были начаты работы по консервации водозаборных скважин, а в декабре 2009 года Левосилинский водозабор был полностью законсервирован.

За весь период наблюдений в рамках ГМСН максимальные концентрации бора по водопунктам (колодцам и скважинам) были зафиксированы в 2004 году. После 2004 года началось уменьшение концентрации бора по всей площади ореола загрязнения. С 2011 по 2015 год наблюдения за изменением концентрации бора в пределах контура загрязнения проводились в 6-8 скважинах государственной сети, расположенных в разных частях очага загрязнения:

в зоне формирования очага загрязнения;

в его периферийной части;

в зоне транзита загрязненных вод.

Результаты наблюдений ежегодно свидетельствовали о постепенном уменьшении площади очага борного загрязнения и концентраций бора в опробуемых водопунктах (Рис. 1.77).

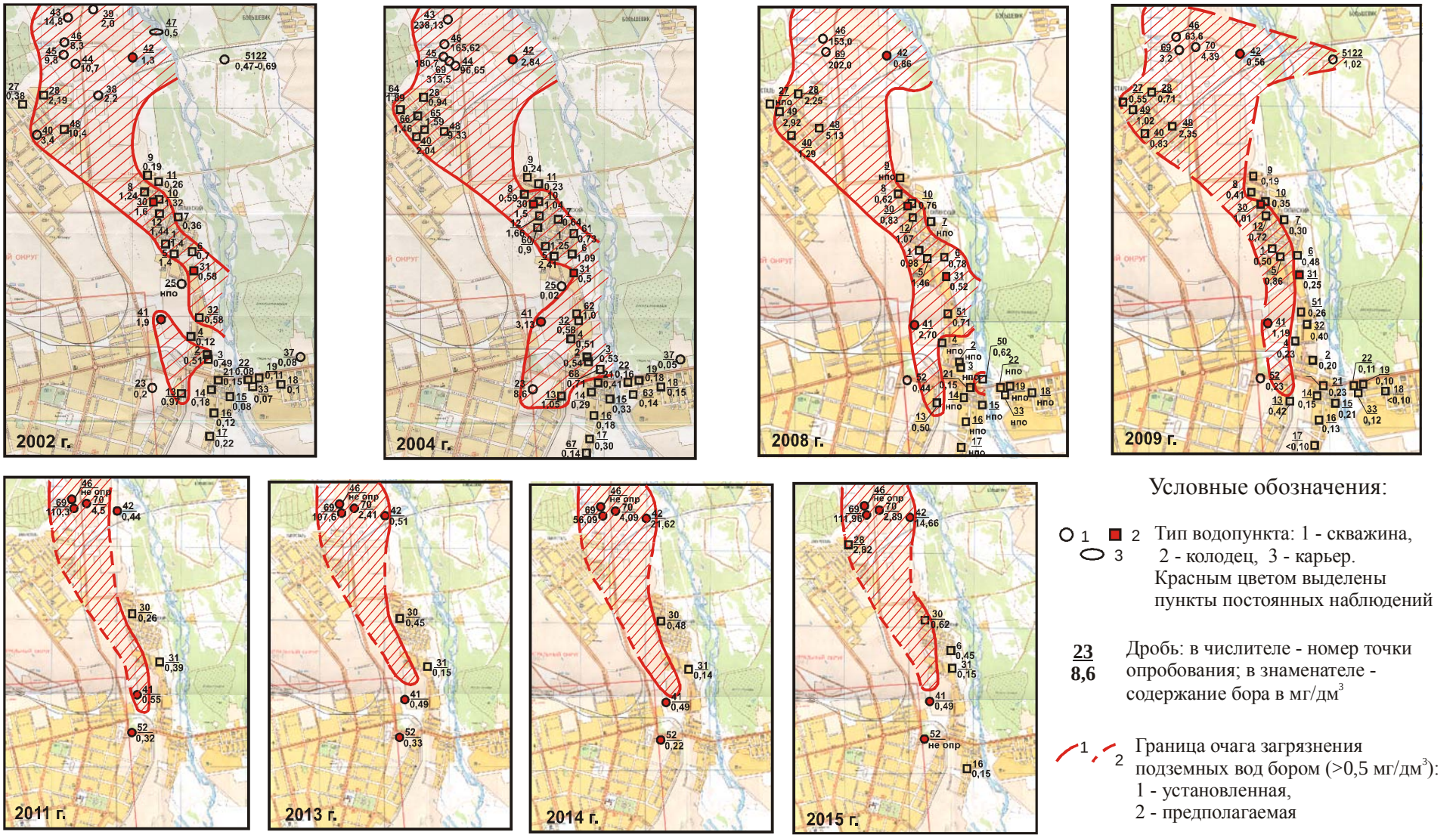


Рис.1.77 Схематические карты загрязнения бором подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта в городе Комсомольске- на-Амуре

В 2015 году при опробовании присутствие в воде бора было выявлено в 7-ми наблюдательных пунктах из 8-ми, в том числе, с превышением ПДК - в 5 пунктах, в 1 пункте компонент не был обнаружен, 1 пункт не опробовался.

Снижение содержания бора в подземных водах происходит как по естественным причинам, связанным с периодами многоводья (об этом свидетельствует общий тренд многолетнего режима уровней подземных вод), а также по причине локализации источника поступления загрязняющего компонента (залежи борогипса) на территории ликвидированного предприятия.

Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод

(полигон промышленных отходов ОАО «КнААПО» (с 2013 года Компания «Сухой» КнААЗ им.Ю.А.Гагарина), г. Комсомольск-на-Амуре)

Постоянные площадные наблюдения за поликомпонентным очагом загрязнения подземных вод (в составе загрязняющих веществ - кадмий, свинец, аммоний, нефтепродукты, фенолы) в районе рекультивированного полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО» осуществлялись с 1998 года, скважины наблюдательной сети были оборудованы до 2009года. В общей сложности в наблюдении находилось от 15 до 33 скважин (Таблица1.25).

Таблица1.25

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)
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	6663, 6664, 6667
2009	6593, 6594,

За истекший период качественный состав нормируемых химических элементов и их соединений, которые образуют площадные гидрогеохимические аномалии в пределах существующего очага загрязнения, не изменились, что иллюстрируется сопоставлением гидрогеохимических поэлементных карт, построенных по результатам наблюдений в 2000-2005 гг., с аналогичными картами 2008-2015 годов. Однако, конфигурация площадных контуров загрязнённых

подземных вод непостоянна в плане – границы поэлементных аномалий уже к концу 2010 года вышли за пределы наблюдаемого участка.

В 2015 году при опробовании 15-ти пунктов наблюдательной сети, оборудованных для наблюдения за загрязнением подземных вод (глубина скважин до 7м), содержание загрязняющих компонентов в воде также повышено, а в отдельных скважинах превышало ПДК, и составило:

кадмия в 1-ой скважине от 1,0 до 1,03 ПДК,
мышьяка в 13 скважинах от 1,26 до 32,86 ПДК,
алюминия в 2-ух скважинах от 1,12 до 6,66 ПДК,
нефтепродуктов в 14-ти скважинах от 1,5 до 1000и более ПДК,
фенолов в 14-ти скважинах от 2 до 450 ПДК,
аммония в 5 скважинах до 15,6 ПДК;
нитраты в скважинах не выявлены.

Тенденция изменения концентраций загрязняющих компонентов в подземных водах в пределах участка за период наблюдений чётко не прослеживается: графики изменения их содержания имеют вид пилы. Это обстоятельство можно объяснить тем, что верхние слои зоны аэрации на участке хорошо проницаемые, атмосферные осадки быстро проникают в водоносный горизонт, «промывают» его на исследуемых глубинах, что способствует уменьшению концентраций элементов в период обильных осадков и снеготаяния, и, напротив, их увеличению в засушливые периоды года. Весь комплекс загрязняющих веществ переносится в более глубокие слои и распространяется по площади.

Этому способствуют сезонные колебания уровня подземных вод, понижения уровня в зонах формирования депрессионных воронок водозаборов, эксплуатирующих водоносный горизонт. Загрязнение будет как бы «скатываться», подтягиваться к водозаборным сооружениям Компании «Сухой». Скважины этих водозаборов вскрывают водоносный горизонт на глубине от 80 до 100м.

По водородному показателю подземные воды техногенного очага загрязнения относятся к близнейтральному типу (pH 6,9-7,3). Можно лишь отметить в 2015 году общее увеличение концентраций по всем компонентам, а также отсутствие в пробах нитратов. Площадь загрязнённых аммонием подземных вод по сравнению с 2014 годом увеличилась (Рис. 1.78)

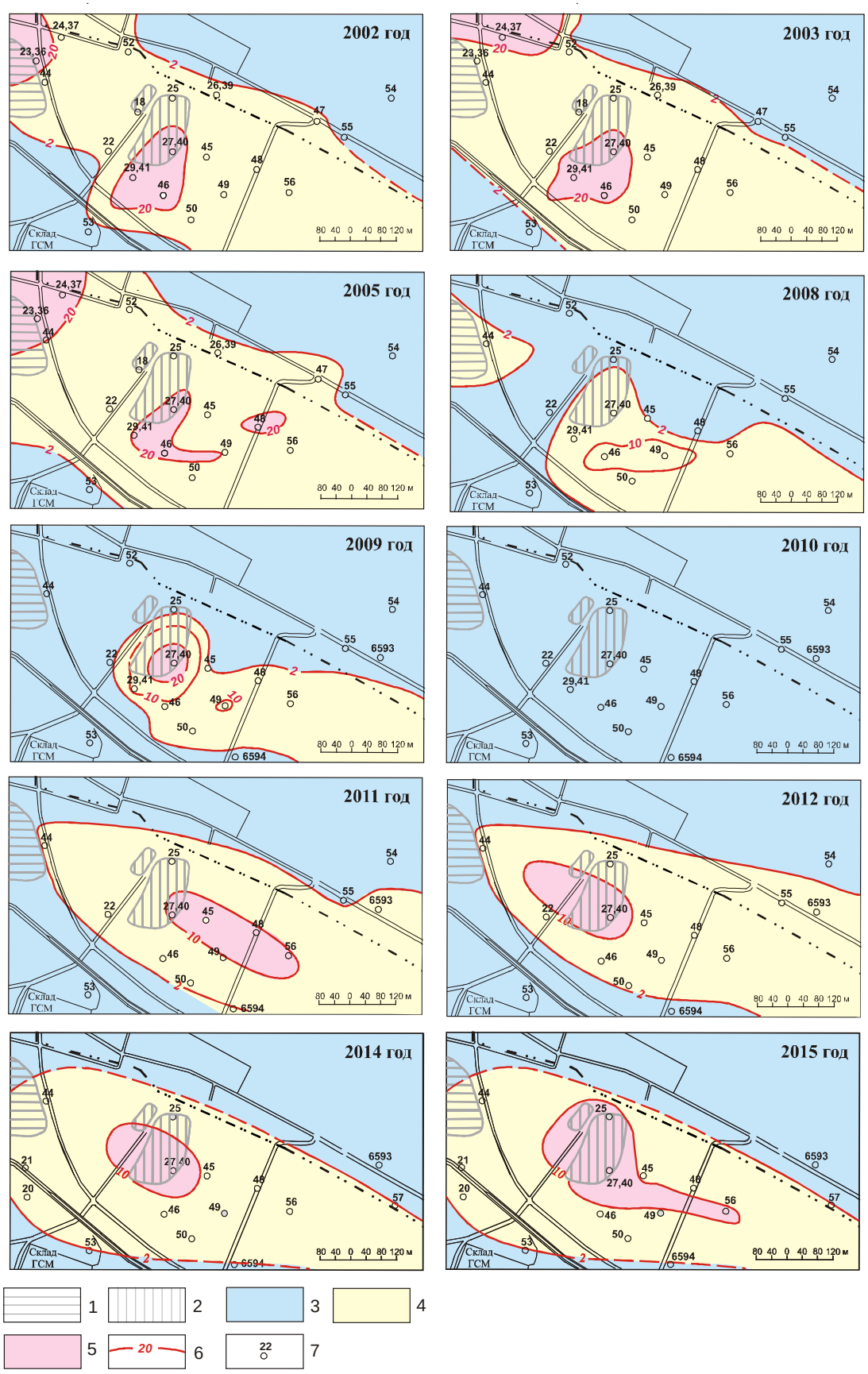


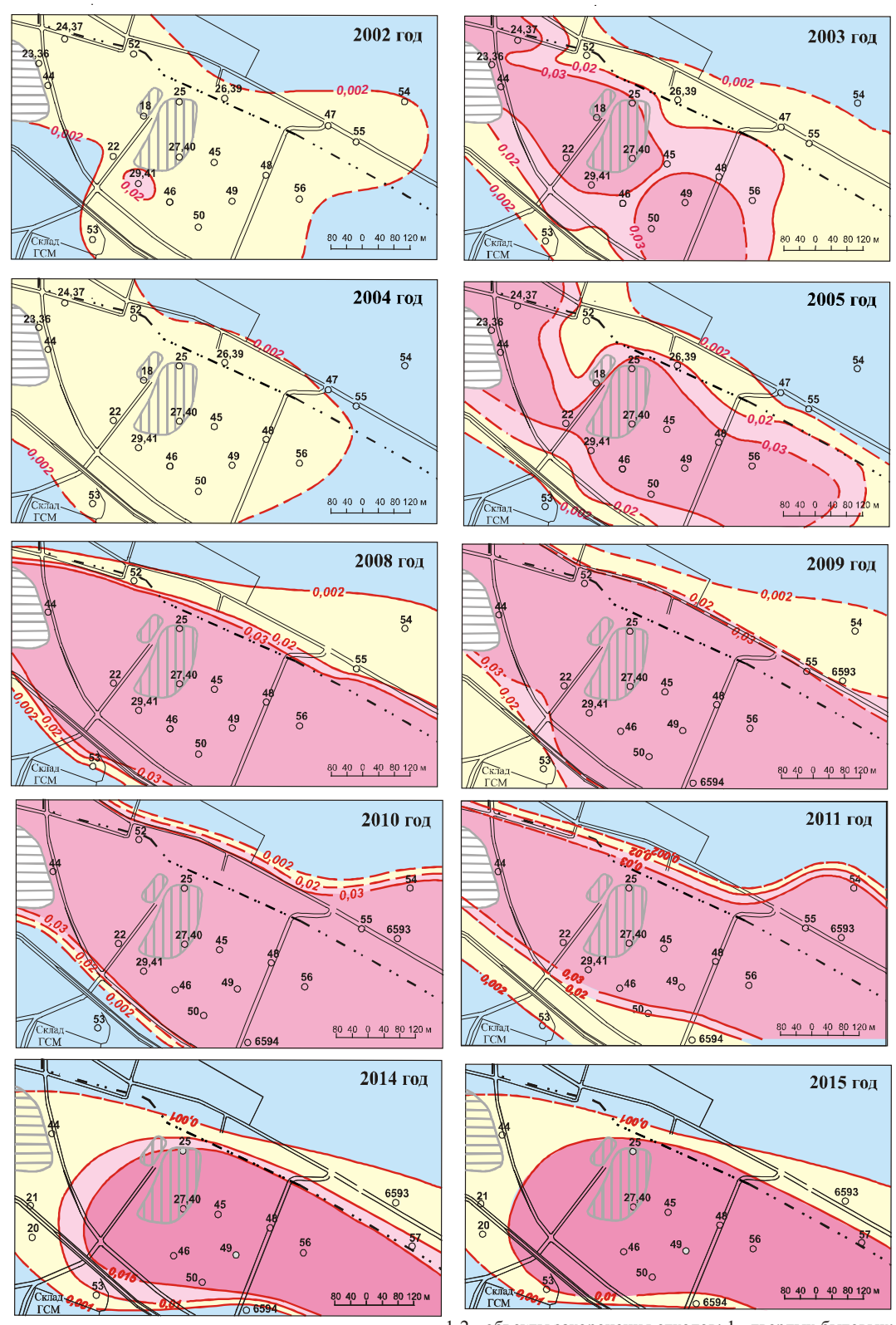
Рис. 1.78 Мультипликативные карты изменения концентрации иона аммония в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов ОАО КнААПО

Органическая составляющая подземных вод в техногенном очаге загрязнения представлена растворенными нефтепродуктами и летучими фенолами.

Содержание растворенных нефтепродуктов в очаге загрязнения очень динамично. Резкие изменения концентрации растворенных нефтепродуктов по всем скважинам за период наблюдений свидетельствуют о влиянии сезонных факторов на условия миграции нефтяного загрязнения на данном участке. Общая площадь ореола загрязненных растворенными нефтепродуктами подземных вод в 2015 году по сравнению с 2014 годом увеличилась (Рис. 1.79).

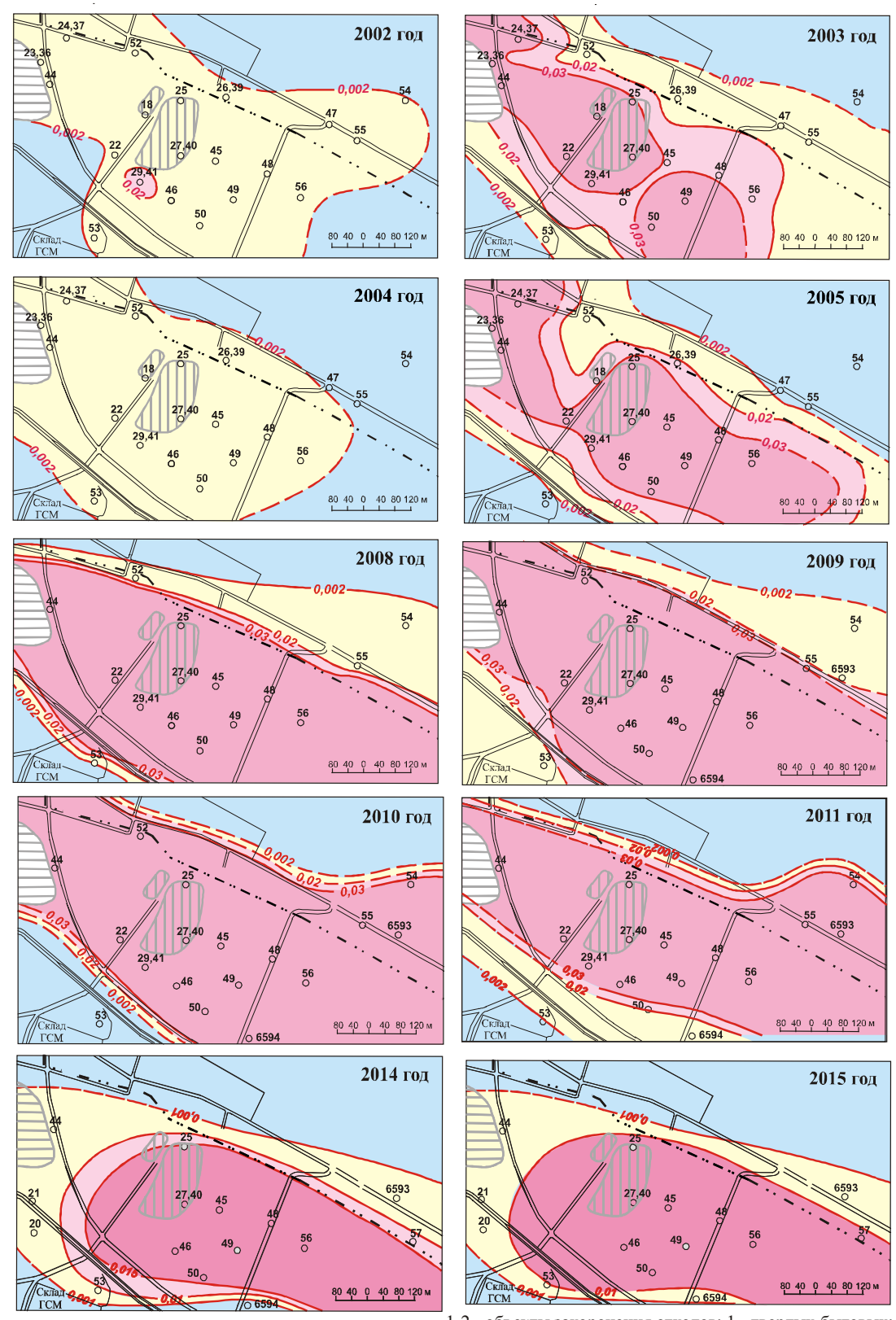
Анализ результатов наблюдений указывает также на рост концентрации летучих фенолов после наводнения 2013 года практически на всех участках ореола загрязнения подземных вод. Превышение предельно допустимых норм содержания в подземной воде летучих фенолов на полигоне промышленных отходов установлено в 2015 году в 14-ти наблюдательных скважинах. Концентрация фенолов на периферийных участках очага загрязнения составляла 0,002-0,01 мг/л, а в центральной части, - 0,24 мг/л. Площадь очага загрязнения подземных вод летучими фенолами в 2015 году, в сравнении с предшествующим годом, (возможно, вследствие высокой водности периода наблюдений и катастрофического наводнения в бассейне Амура в 2013 году) сократилась, а концентрация их в центре очага незначительно, но увеличилась (Рис. 1.80).

Результаты многолетних наблюдений по всем наблюдательным скважинам полигона промышленных отходов свидетельствуют также о постепенном уменьшении концентрации мышьяка в подземных водах с 2005 года. Максимальная концентрация мышьяка (0,6-1,1 мг/л) обычно фиксировалась в скважинах №№ 48 и 45, при изменении концентраций этого элемента в периферической части очага загрязнения от нижнего допустимого предела до 0,6 мг/л.



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)

Рис.1.79. Мультипликативные карты изменения концентрации растворенных нефтепродуктов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов ОАО КнААПО



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)

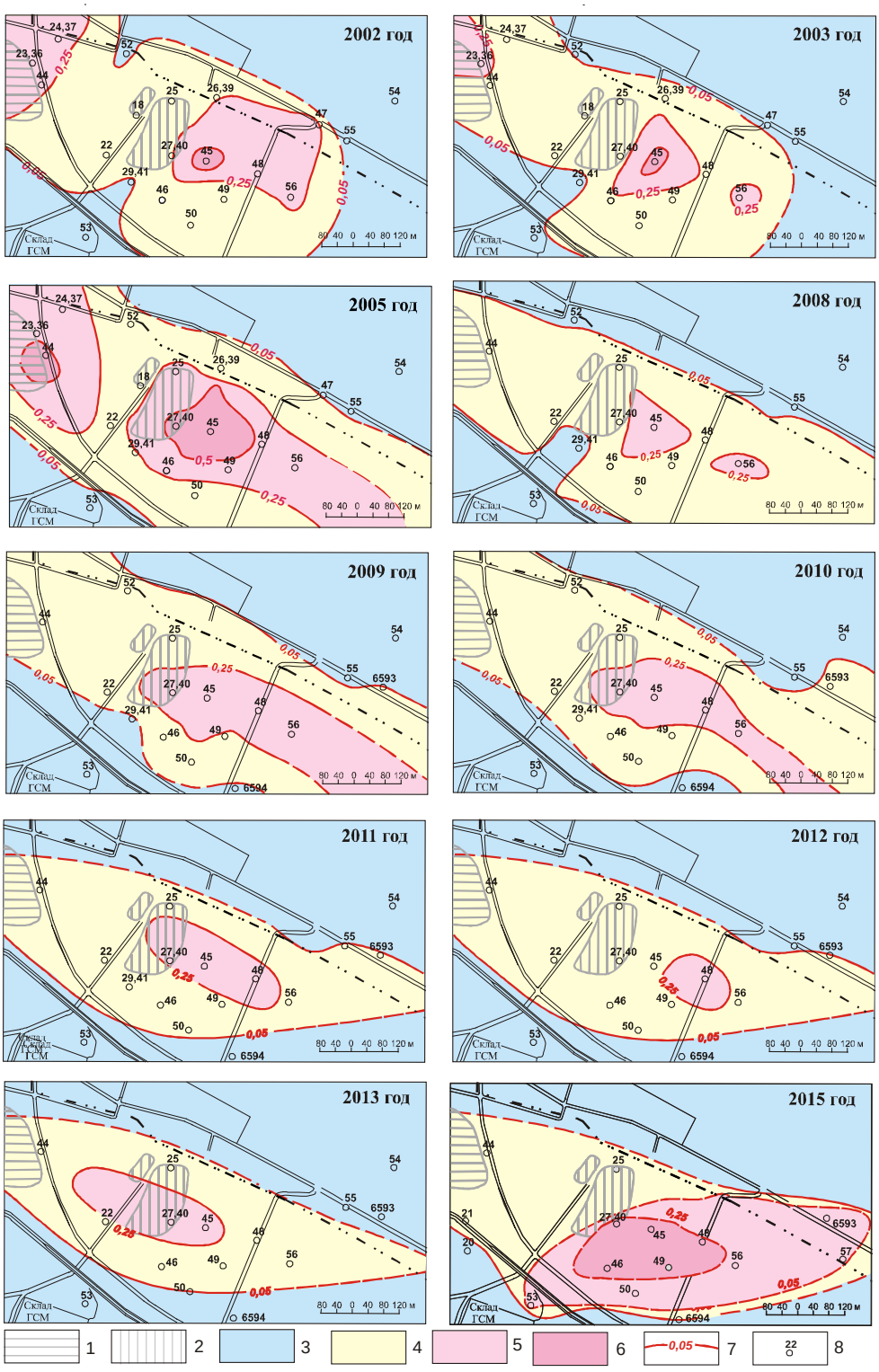
Рис.1.80 Мультипликативные карты изменения концентрации летучих фенолов в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов КнААПО

Площадь ореола загрязненных мышьяком подземных вод, в 2015 году, по сравнению с предшествующим годом, увеличилась. Кроме того, на основании рекомендованного сводного норматива определения превышения содержания компонента (ГН 2.1.5.1315-08), картировался участок с опасной концентрацией мышьяка (Рис. 1.81).

Ореол с концентрацией бария, превышающей ПДК, в пределах наблюдаемого участка полигона промышленных отходов КнААПО , динамически изменялся: в разные годы фиксировались или один протяжённый, или два изолированных друг от друга участка. Наибольший по площади располагался непосредственно на территории полигона промышленных отходов, другой – ниже по потоку, (наблюдательная скважина 6594 (Рис. 1.82).

Информация, полученная в рамках многолетних наблюдений по всем наблюдательным скважинам полигона, свидетельствовала о постепенном уменьшении концентрации кадмия и свинца в подземных водах с 2000 по 2008 год до содержаний ниже ПДК (Рис. 1.83). В 2011 году в пределах наблюдаемого участка, в районе скважин №49 и №56 (Рис. 115), был вновь установлен ореол с концентрацией кадмия, превышающей ПДК (0,0012-0,0015 мг/л), который до 2015 года по площади динамично изменялся .

Начиная с 2008 года, ореолов с повышенным содержанием свинца в подземных водах участка рекультивированного полигона промышленных отходов не наблюдалось.



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. 1.81 Графики изменения концентрации мышьяка в подземных водах полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО»

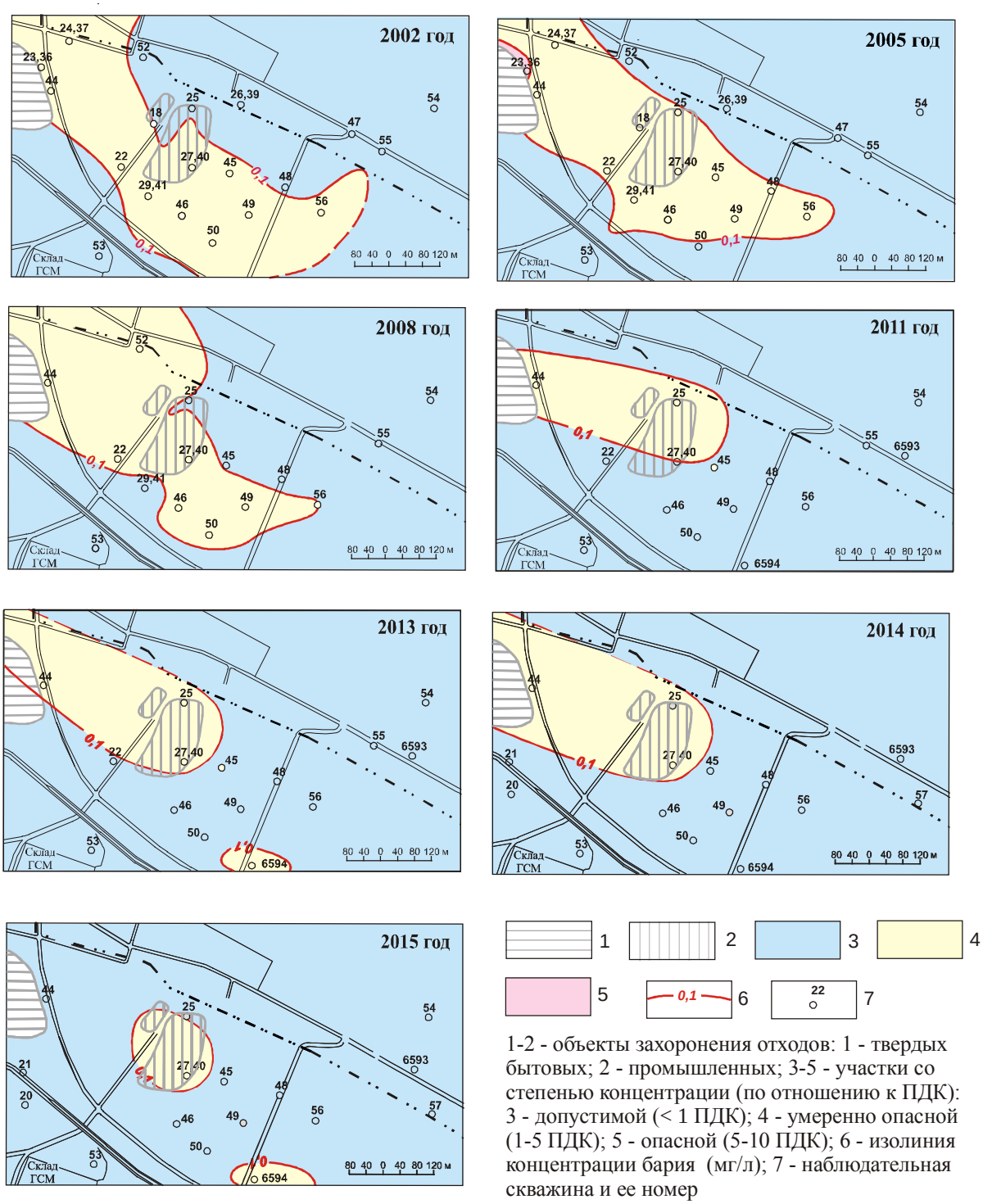


Рис. 1.82 Мультипликативные карты изменения концентрации бария в подземных водах территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов ОАО КнААПО

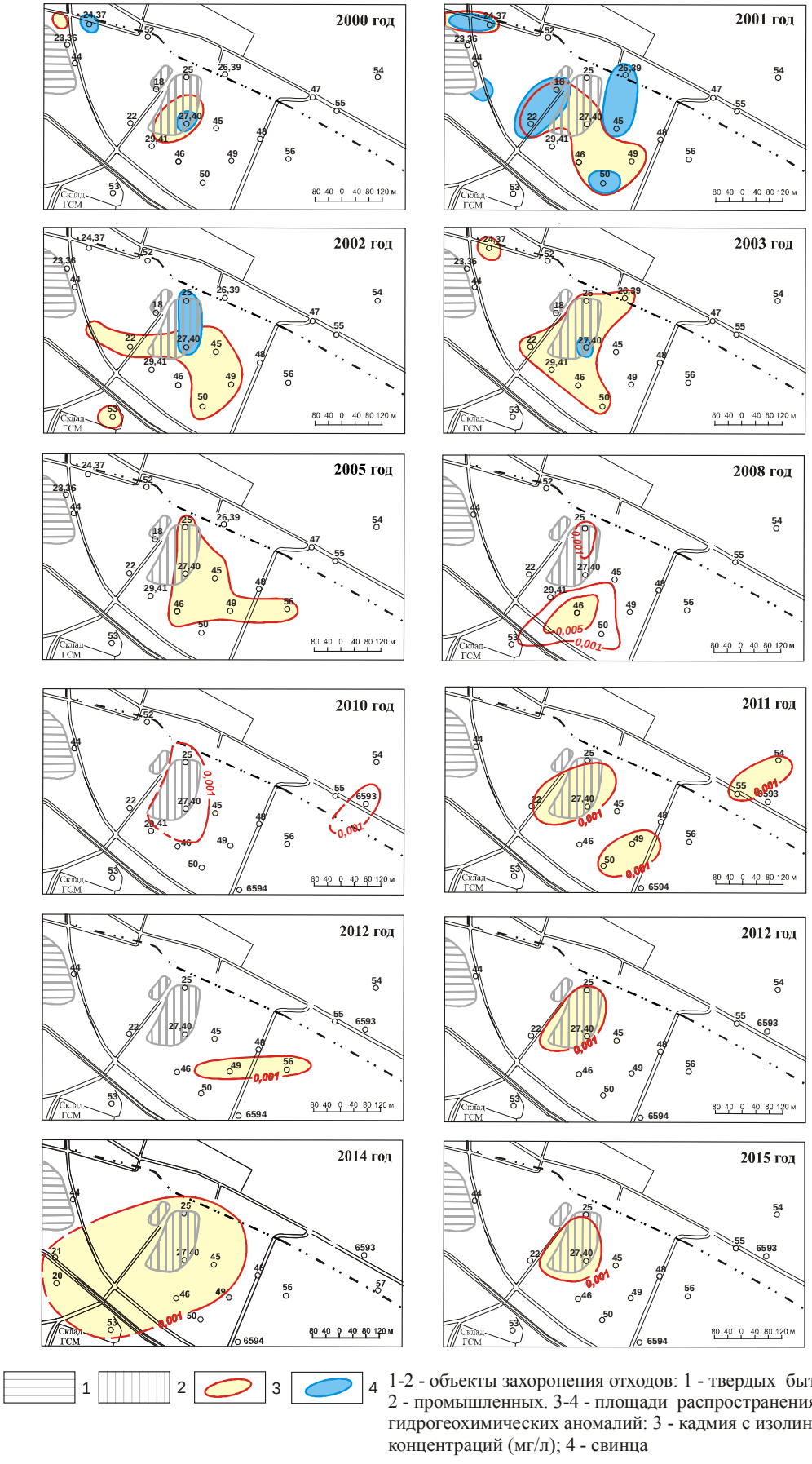


Рис. 1.83 Мультипликативные карты гидрогеохимических аномалий кадмия и свинца на территории, прилегающей к рекультивированному полигону промышленных отходов ОАО КнААПО

Поликомпонентные очаги загрязнения подземных вод

(Комсомольский рудный район)

Существенным по значимости фактором, влияющим на загрязнение подземных вод Хабаровского края, является разработка месторождений твердых полезных ископаемых. Специализированные наблюдательные объекты государственного мониторинга (участки Горный и Солнечный) существуют на протяжении нескольких лет в Комсомольском рудном районе.

Наблюдательными пунктами являются штольни, карьер Центральный закрывшегося Солнечного ГОКа, два хвостохранилища, галерея и скважины.

Многолетние наблюдения за химическим составом рудничных вод позволяют сделать вывод о стабильности парагенетических ассоциаций химических элементов, которая наблюдается на различных участках полиметаллических месторождений, и сохраняющейся тенденции интенсивного загрязнения поверхностных и подземных вод даже в тех районах, где добыча полезных ископаемых прекращена. (Табл.1.26, Рис.1.84).

Дренажные воды характеризуются сульфатным, сульфатно-гидрокарбонатным или гидрокарбонатно-сульфатным анионным и кальциевым или магниево-кальциевым катионным составом. Минерализация рудничных вод изменяется от 0,06 до 2,28 г/л. Практически постоянно превышают допустимые нормативы содержания в воде кадмия и мышьяка.

Таблица 1.26

Показатели микрокомпонентного состава и концентрации нормируемых компонентов рудничных вод в Комсомольском рудном районе за 2015 г.

Наименование, номер по Реестру и местоположение горной выработки	Микрокомпоненты и их содержание, мг/л (ПДК)		
	I класс опасности	II класс опасности	III класс опасности
Штольня 5945 Уклон 5946, Рудник Придорожный		**As**-0,127(12,69) **Sb** 0,0054 (1,09) **As**-0,083(8,32) **Sb** 0,045 (9,19)	**Al**-0,5 (3,93),
Штольня 5941 Рудник Солнечный	**Be** – 0,00025 (1,28)	**As**-0,018 (1,86); **Pb**-0,074 (2,49), **Cd**-0,0065 (6,55), **Tl** - <ПО	**Cu** –0,97 (0,98), **Al**- 0,86 (1,73)
Штольня 5857 Рудник Перевальный, зона Майская		**As**-0,0013 (0,13); **Cd**-0,010 (10,66), **Tl** - <ПО	**Al**-0,039 (0,08)
Штольня 5948 Рудник Молодежный, зона Покосная.		**Cd**-0,0006(0,61),	**Cu**- 0,01 (0,02),

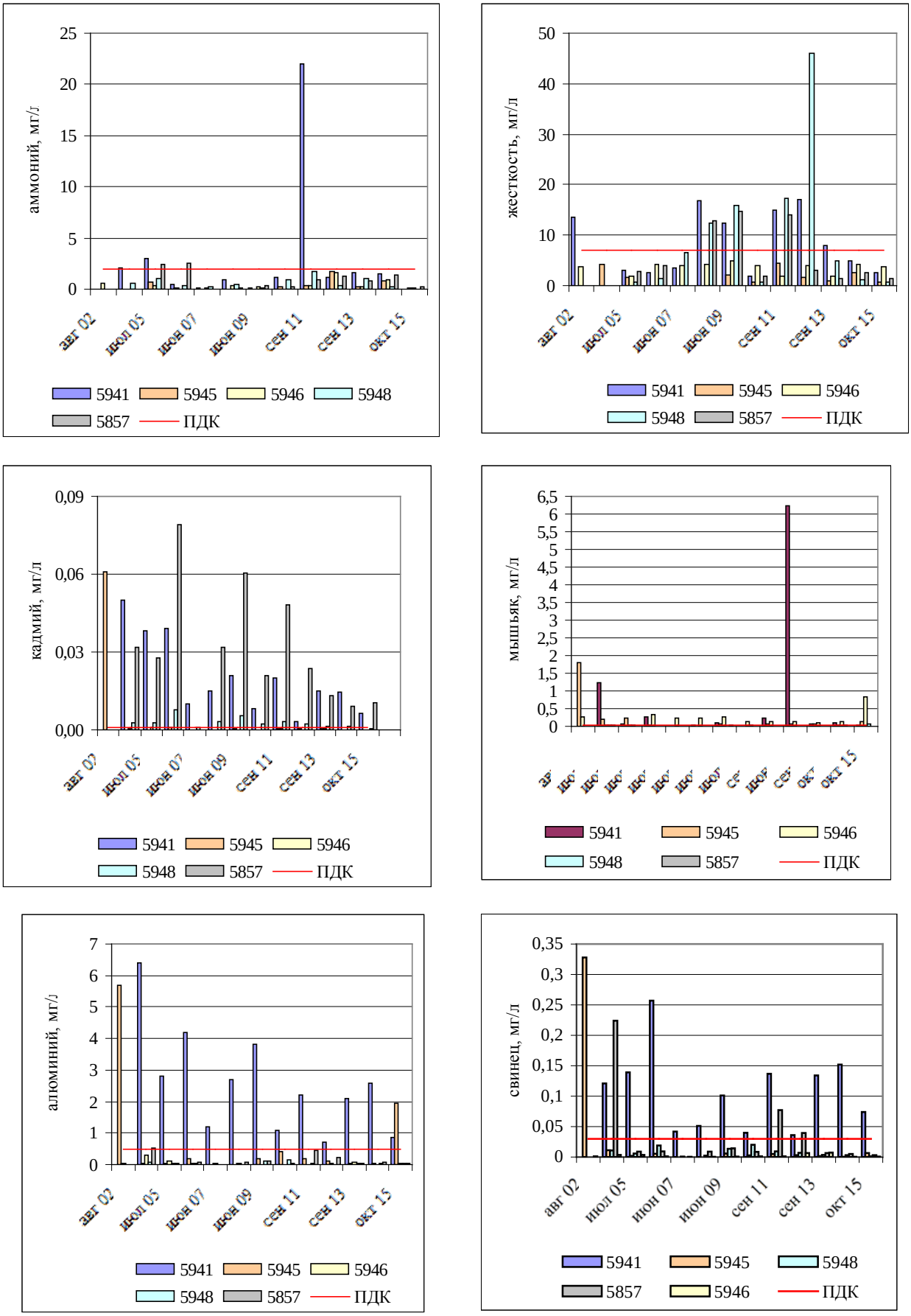


Рис.1.84 Графики изменения содержания отдельных компонентов в дренажных водах в Комсомольском рудном районе (штольни)

Химический и микрокомпонентный состав воды карьера Центральный на Солнечном месторождении полиметаллических руд формируется под воздействием двух основных факторов: во-первых, это разгрузка в карьер рудничных вод из системы затопленных горных выработок, во-вторых – разбавление этих вод атмосферными осадками и талыми водами. Опробование карьера производится поинтервально. На конечной стадии заполнения карьера рудничными водами в 1999 году величина общей минерализации в приповерхностном слое воды на глубине 0,5 м составляла до 0,9 г/л, а в 2015 году - 0,23 г/л.

По мере увеличения глубины слоя воды в карьере отслеживается изменение качественного и количественного состава растворенных микрокомпонентов, концентрация которых превышает предельно-допустимые нормы для вод питьевого и хозяйственно-бытового назначения. С начала наблюдений отмечено постепенное уменьшение количества микрокомпонентов с превышением предельно-допустимых концентраций. В многоводные 2013-2014 годы значительно снизились содержания в воде кадмия, мышьяка, железа и марганца.

Для всех микрокомпонентов установлена тенденция к повышению их концентрации в воде от поверхности к дну водоема (Табл 1.27). Графики изменения концентрации отдельных микрокомпонентов с глубиной имеют одинаковый облик с аналогичными графиками изменения минерализации. На Рис.1.85 и 1.86 приведены графики изменения минерализации и концентрации кадмия с глубиной. За период наблюдений (2002-2015гг.) отмечалось постепенное уменьшение минерализации воды и снижение концентраций кадмия по всей толще.

Таблица 1.27

Сведения о качественном и количественном составе микрокомпонентов в воде затопленного карьера «Центральный» в 2015 году

Глубина отбора пробы, м	Микрокомпоненты и их концентрация, мг/л (ПДК)
0,5	**Mn** – 0,163 (1,63); **Cd** – 0,005 (5,04) **Fe**-0,31 (1,02); **As** – 0,036 (0,72)
10	**Mn** – 0,146 (1,47); **Cd**-0,003 (3,98); **Fe**-0,33 (1,09); **As** – 0,032 (0,65)
20	**Mn** – 2,85 (28,56); **Cd** – 0,006 (6,53); **Fe**-1,81 (6,04); **As** – 0,02(0,44) ;
30	**Mn** – 4,93 (49,32); **Cd** – 0,007 (7,36); **Fe** – 11,55 (38,53); **As** – 0,09(1,95)
40	**Mn** – 12,22 (122,28); **Cd** – 0,015 (15,8); **Fe** – 39,91(133,05); **As** – 0,33 (6,61)

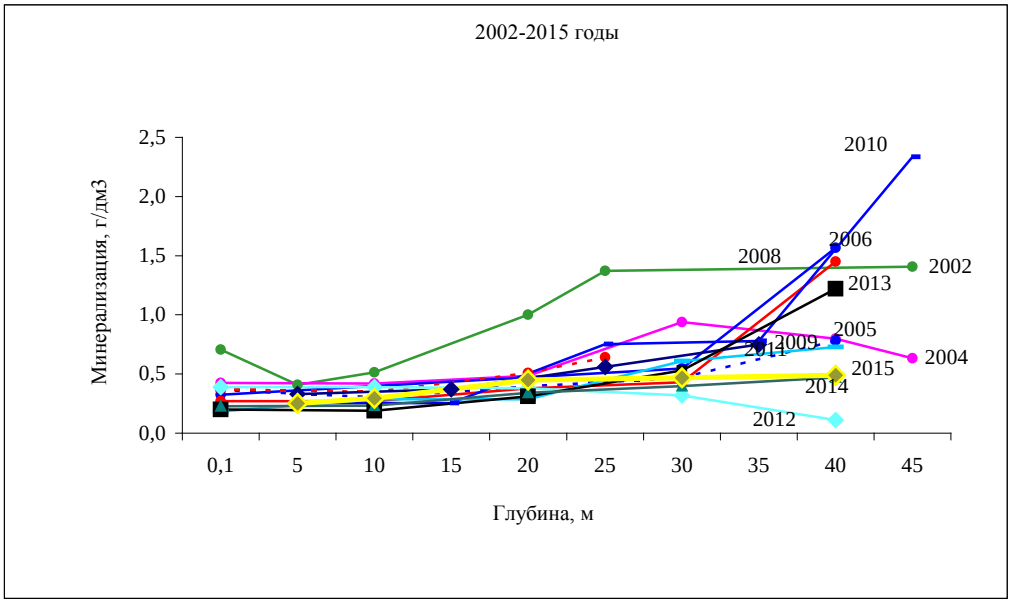


Рис.1.85 Графики изменения минерализации воды карьера «Центральный»

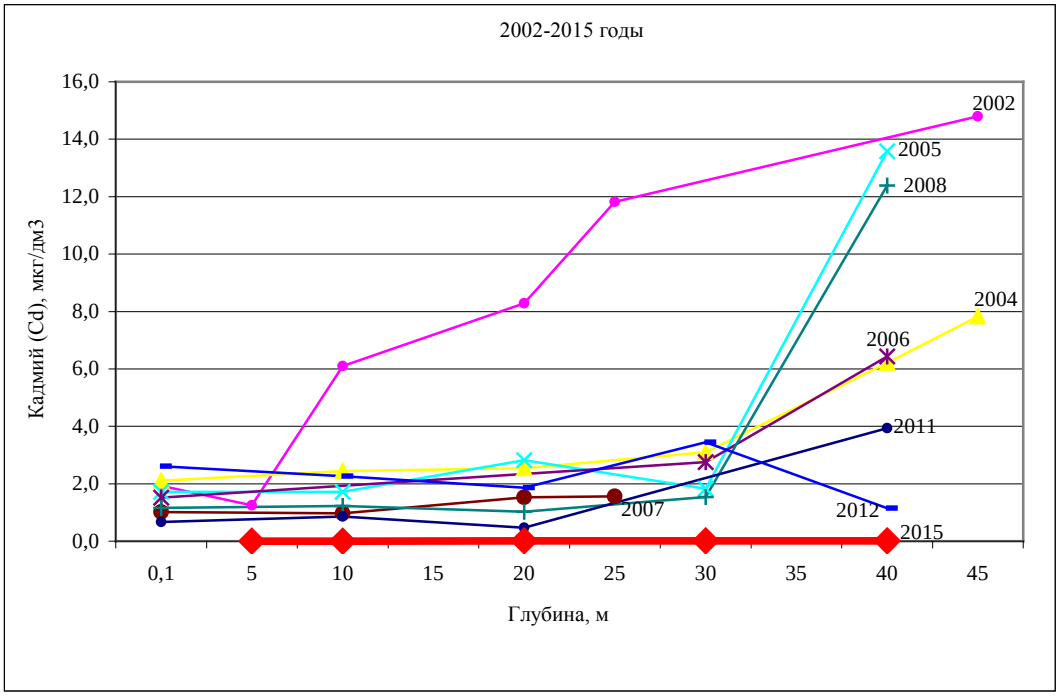


Рис.1. 86 Графики изменения концентрации кадмия в воде карьера «Центральный»

За период наблюдений (2000 - 2015 годы) установлена сравнительно стабильная концентрация кадмия в подземных водах аллювиальных отложений, которые используются для водоснабжения поселка Горный в Солнечном районе (от 0,0002 до 0,005 мг/л). В 2013 году интенсивность загрязнения подземных вод кадмием на участке водозабора (галерея 177) достигала 4,2 ПДК, в 2014 году - 1,2 ПДК, в 2015 г. - от 1,04 до 1,57 ПДК.

В 2015 году продолжалось также изучение дренажных вод из-под дамбы хвостохранилища ЦОФ в поселке Солнечный, в постоянной точке отбора. Вода, высачивающаяся в основании дамбы хвостохранилища, характеризуется сухим остатком до 5,8 г/л, кислой реакцией среды (pH 3,3-5,5). В анионном составе преобладают сульфаты (4714 мг/л), а в катионном – кальций (до 460 мг/л).

Дренажные воды характеризуются небольшим набором микро- и макрокомпонентов, превышающих нормативы предельно допустимых значений (Табл. 1.28-1.29), причем постоянно присутствуют только фториды.

Таблица 1.28

Содержание нормируемых микрокомпонентов в водах, просачивающихся через дамбы хвостохранилища

Годы	Содержание, от-до, мг/л				
	Li	**Be**	**Cd**	**B**	**Al**
ПДК, мг/л	0,03	0,0002	0,001	0,5	0,5
2012-2015	0,075-0,11	0,0024-0,0042	0,02-0,089	1,646-2,10	1,89-32,29
2015	0,075	0,0024	0,02	2,10	19,71

Годы	Содержание, от-до, мг/л				
	As	**Tl**	**Ni**	**Co**	**Zn**
ПДК, мг/л	0,05	0,0001	0,1	0,1	1
2012-2015	0,1 –10,19	0,00017-0,0002	0,48-0,729	4,14-4,93	31,7-58,6
2015	10,19	<ПО	0,84	4,93	47,94

Таблица 1.29

Содержание нормируемых макрокомпонентов в водах, просачивающихся через дамбы хвостохранилища

Годы	Содержание, от-до						
	Окисляемость, мгO_2/л	Фториды, мг/л/	NH_4, мг/л	жесткость общая, мг-экв/л	Сульфаты, мг/л	pH	Сухой остаток, мг/л
ПДК, мг/л	5	1,2	2	7	500	6-9	1000
2012-2015	4,4-132	27,5-33,1	6,7-125,0	43-600	588-4458	3,0-5,5	1858-5833
2015	Не опр.	31,6	8,3	125	1060	Не опр.	5050

Изучение загрязнения подземных вод незащищенного аллювиального горизонта в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа, началось в 2009 году. Наблюдения осуществляются в скважинах глубиной до 11,5м, оборудованных фильтрами в интервалах 2-4, 4-6 и 6-8 м.

В результате прекращения работы горнообогатительного комбината дренажные системы разрушаются, и вода из хвостохранилища поступает в поверхностные и подземные воды, что приводит к периодическому превышению концентрации загрязняющих веществ в подземных водах (Табл. 1.30)

Таблица 1.30

Содержание нормируемых микро и макрокомпонентов в подземных водах в районе хвостохранилища

Микрокомпоненты	**Mn**	**Fe**	**As**	**Li**	**Be**
ПДК, мг/л	0,1	0,3	0,05	0,03	0,0002
Годы	Содержание, от-до, мг/л				
2012-2015	0,05-24,46	0,13-16,1	0,001-0,165	0,0012-0,05	0,0001-0,00031
2015	0,15-17,5	2,0-6,9	0,001-0,03	0,04-0,05	0,0001-0,00031

Микрокомпоненты	**B**	**Al-**	**Cd**	**Co**	**Pb**
ПДК, мг/л	0,5	0,5	0,001	0,1	0,03
Годы	Содержание, от-до, мг/л				
2012-2015	0,146-0,554	0,12-2,27	0,0001-0,01	0,0003-0,294	0,0017-0,058
2015	0,146-0,547	0,12-1,89	0,0001-0,00217	0,0003-0,201	0,0017-0,0018

Макрокомпоненты	**Фенолы**	**Нефтепродукты** мг/л	**NH_4** мг/л	**жесткость общая**, мг-экв/л
ПДК, мг/л	0,001	0,1	2	7
Годы	Содержание, от-до			
2012-2015	0,001-0,058	0,03-3,3	0,1-2,62	1,5-15
2015	0,001-0,003	0,03-3,3	0,1-0,85	1,5-10,3

Результаты гидрохимического опробования 4-х скважин (6591,6592,6630,6631) свидетельствуют об отрицательном воздействии инфильтратов хвостохранилища на незащищенный аллювиальный водоносный горизонт, на базе которого осуществляется водоснабжения п. Солнечный (Рис.1.87).

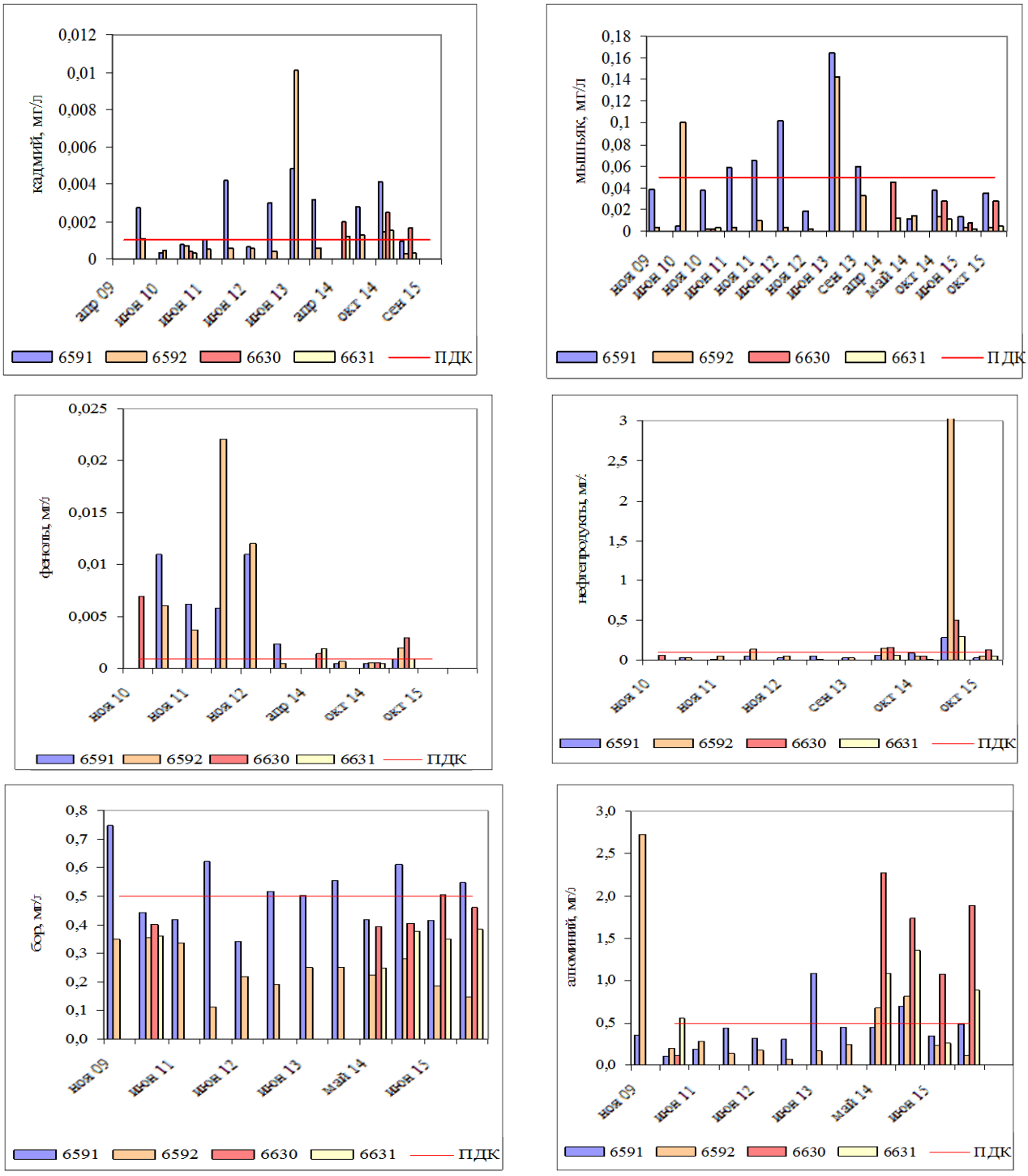


Рис.1.87 Графики изменения концентрации токсичных элементов в очаге загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища ЦОФ Солнечного ГОКа за весь период наблюдений

Очаги загрязнения подземных вод нефтепродуктами (г. Комсомольск-на-Амуре)

Постоянные наблюдения за загрязнением подземных вод нефтепродуктами осуществляются в 10 скважинах, находящихся на территории г. Комсомольска-на-Амуре с 2001года (Таблица 1.31).

Таблица 1.31

Наблюдательная сеть на участках загрязнения подземных вод нефтепродуктами

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

Объектом наблюдения являются подземные воды голоценового аллювиального горизонта вблизи от нефтепровода (скв. № 24, 25) и нефтебазы ОАО «Хабаровскнефтепродукт» (скв. № 26), а также в районе упомянутого выше рекультивированного полигона промышленных отходов ОАО «КнААПО».

В 70-е - 80-е годы прошлого столетия в районе расположения наблюдательных скважин № 24 и 25 были зафиксированы порывы нефтепровода, сопровождавшиеся разливами нефти. В пределах территории нефтебазы ОАО «Хабаровскнефтепродукт» по результатам мониторинговых наблюдений даже было установлено наличие техногенной линзы нефтепродуктов мощностью до 0,5 м, «плавающей» на поверхности водоносного горизонта. Очаг техногенного загрязнения был достаточно протяжённым, и достиг берега реки Амур. Максимальная концентрация растворенных нефтепродуктов в скважине № 26, расположенной между территорией нефтебазы и берегом реки Амур, наблюдалась в 2013 году (22,5 мг/л), в отчётном году снизившись до 0,7-1,1 мг/л.

На участке старых разливов нефти содержание растворенных нефтепродуктов было достаточно стабильно: в скважинах №25 и №25-1 - 0,2-1,1 мг/л, практически не изменившись по сравнению с предшествующим годом

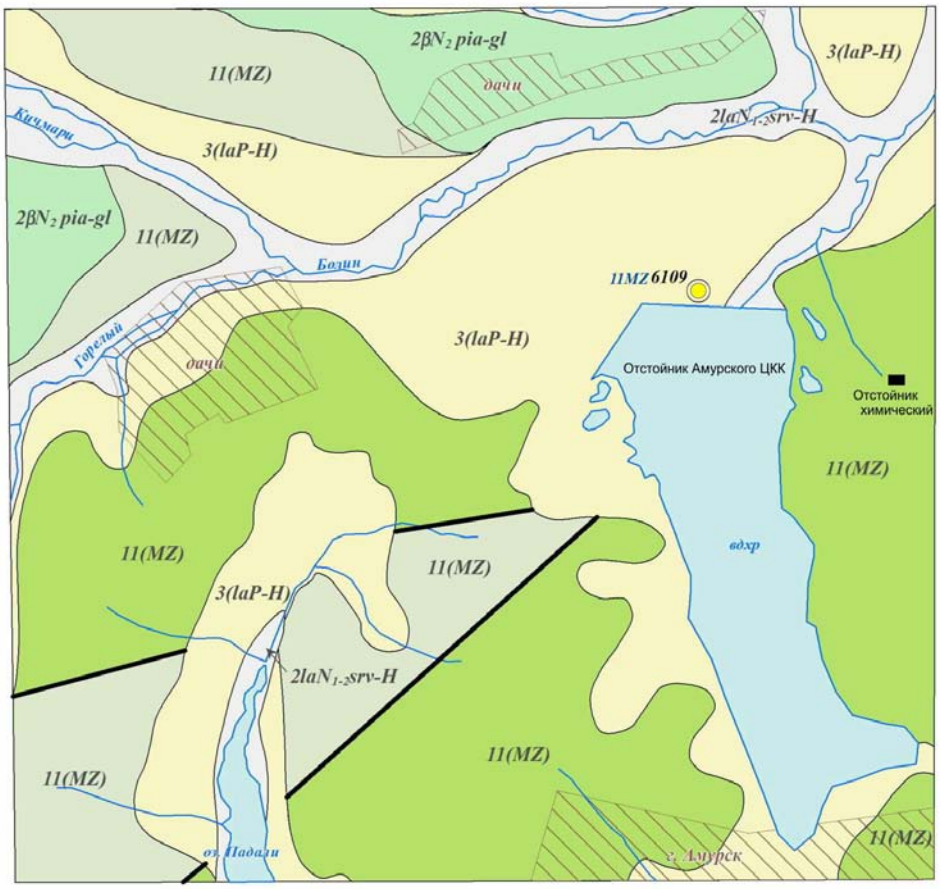
Кроме нефтепродуктов в подземных водах этих очагов загрязнения постоянно присутствуют летучие фенолы, содержание которых в 2015 году составило (0,005-0,006 мг/л), мышьяк (до 0,24 мг/л). В 2014 году выявлено содержание кадмия (до 0,0015 мг/л), бромида (до 0,418 мг/л), аммония (до 15,1 мг/л). Приведенные данные свидетельствуют о динамичности существующих очагов нефтяного загрязнения на наблюдаемых участках, причём динамика их впрямую связана с многократными порывами нефтепровода в процессе эксплуатации. Можно также утверждать, что на территории города Комсомольска-на-Амуре существуют не разобщённые мелкие, а крупный очаг загрязнения

подземных вод жидкими углеводородами, формирование которого напрямую связано с нефтепроводом.

Очаг загрязнения подземных вод летучими фенолами

Наблюдения за влиянием на подземные воды отстойника Амурского ЦКК, который прекратил свое существование в 90-х годах прошлого века, проводились в отчётном году по единственной оставшейся скважине № 6109, которая расположена в центральной части долины ручья Болотистого у основания дамбы отстойника.

Изначально наблюдения за качеством подземных вод в рамках ГМСН были начаты в 2002 году и осуществлялись дискретно на 5 пунктах. Скважина № 6109 была оборудована для изучения напорных подземных вод, вскрытых на границе рыхлых отложений с породами фундамента (Рис. 1.88) и наблюдалась почти постоянно.



6109 Наблюдательная скважина ГМСН, её номер

(Условные обозначения гидрогеологических подразделений приведены на Рис. 1.2)

Рис. 1.88 Схематическая карта слабоизученного участка загрязнения подземных вод в районе г. Амурска

За период наблюдений установлено постепенное снижение в подземных водах летучих фенолов, концентрация которых с 2002 г. по 2015 г. изменялась от 0,0001 до 0,0076 мг/л (до 7,6ПДК), в отдельные многоводные годы концентрации фенолов были ниже предельно допустимых значений (Рис. 1.89) с последующим восстановлением.

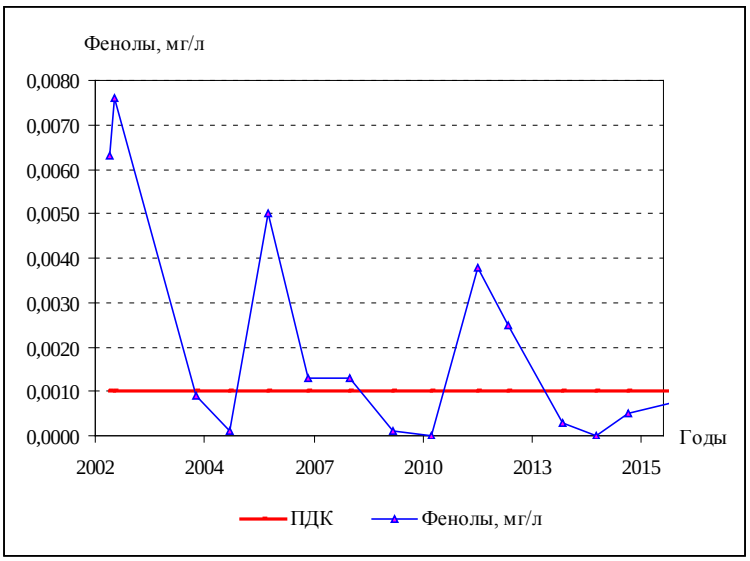


Рис. 1.89 Графики изменения концентрации летучих фенолов в подземных водах на участке отстойника Амурского ЦКК в 2002-2015 годах

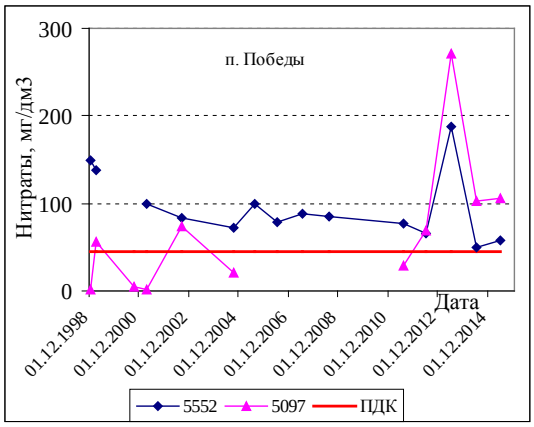
На территории возможного воздействия Амурского ЦКК отсутствуют скважины, вскрывающие подземные воды, поэтому определить в плане площадь очага загрязнения не представляется возможным. Более объективные результаты можно было бы получить при опробовании нескольких наблюдательных пунктов, расположенных по потоку подземных вод. Но так как водоснабжение г. Амурска на текущий период осуществляется за счёт поверхностных вод, в этом нет особой необходимости. Тем более, общий тренд свидетельствует о снижении концентраций загрязняющего компонента.

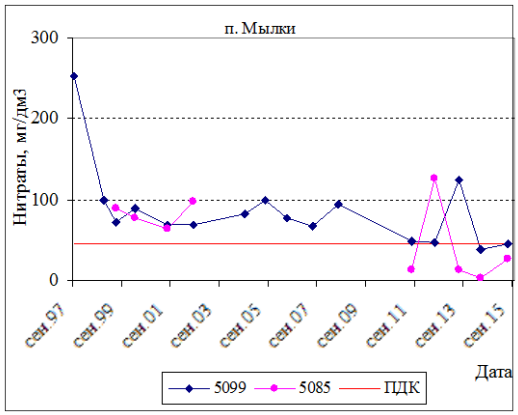
Рассредоточенные очаги загрязнения подземных вод нитратами в г. Комсомольске-на Амуре

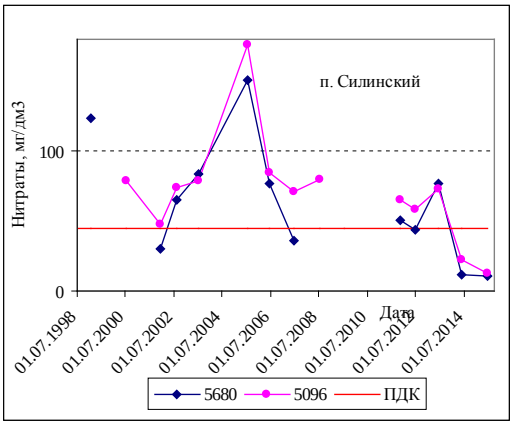
На территории г. Комсомольска-на-Амуре в течение ряда лет в режиме периодического специализированного эколого-гидрогеологического обследования отслеживаются 8 очагов загрязнения подземных вод нитратами. Проведенные в 2011-2015гг. наблюдения подтвердили стабильность этого вида загрязнения на территориях, занятых неблагоустроенным жильем с частными подворьями.

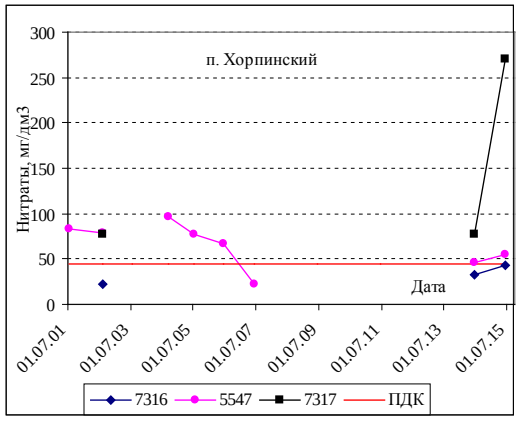
Постоянное присутствие нитратов в подземных водах обусловлено хозяйственно-бытовым загрязнением. Содержание нитратов в подземных водах колодцев в отдельных микрорайонах города в 2013 году составляло п. Мылки – 12,7-124 мг/л, п. Силинский – 73,0-76,5 мг/л, п. Победа – 187,7- 271,3 мг/л. В 2014 году содержание нитратов на отдельных территориях снизилось в 2-3 раза по сравнению с предшествующим годом и составило: п. Мылки – 3,1-38,3 мг/л, п. Силинский – 12,1-22,6 мг/л, п. Победа – 50,5- 103 мг/л. Снижение концентраций, вероятнее всего, произошло благодаря катастрофическому наводнению 2013 года. Анализ результатов наблюдений за содержанием нитратов в постоянных пунктах отбора проб воды (индивидуальных колодцах частных подворий) до наводнения и после свидетельствовал о стабилизации их содержания в последние несколько лет на уровне 50-80 мг/л, снижении в кратковременный период после наводнения и последующем росте (Рис. 1.90).

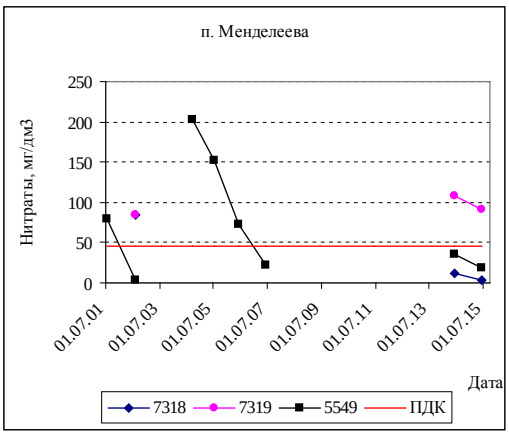
Оконтурить в плане, определить глубину проникновения нитратного загрязнения можно лишь путём организации мониторинга по специально оборудованной сети пунктов.











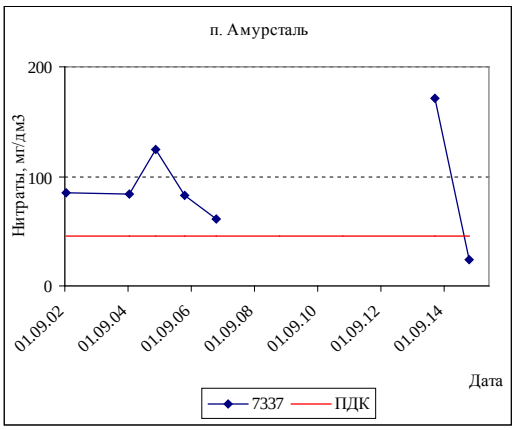


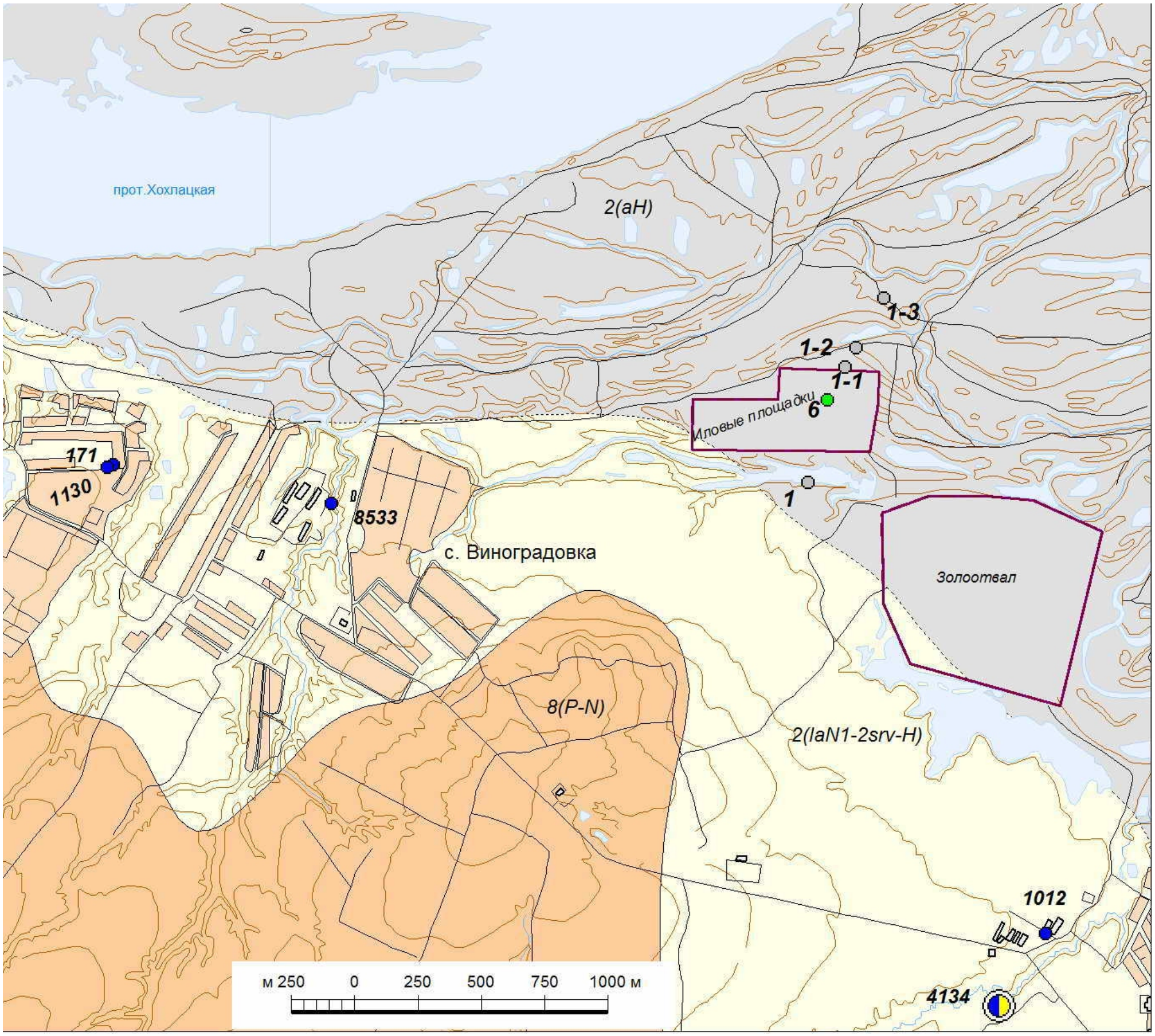
Рис. 1.90 Изменения концентрации нитратов в подземных водах зоны аэрации в г. Комсомольске-на Амуре в 2001-2015 годах

Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод

(иловые площадки МУП Водоканал. г. Хабаровска)

На текущий момент иловые площадки очистных сооружений Горводоканала, расположенные в пригороде Хабаровска можно отнести к потенциальным источникам загрязнения.

Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт, являющийся основным продуктивным горизонтом, используемым для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения, в районе расположения иловых площадок является незащищенным. Это обстоятельство создаёт предпосылки для проникновения в водоносные слои иловых вод. Иловые воды попадают и в поверхностные водотоки, в том числе, и в Амур. По данным опробования скважин объектного мониторинга, расположенных на территории иловой площадки и вблизи от нее (скважины 1-1 и 1-2), начатого в 2005г., содержание железа в подземной воде колебалось в пределах 37,91-59,2 ПДК, марганца 5,11-9,33 ПДК, кремния 1,07-1,23 ПДК, бария 1,99-3,93 ПДК. Перечисленные элементы хотя и являются основными элементами природных некондиционных вод, их содержания несколько превышают фоновое, отслеживаемое в скважине, расположенной близ иловых площадок, но находящейся гипсометрически выше по направлению потока подземных вод (Рис. 1.91). За период с 2005 по 2015 год при опробовании наблюдательных скважин в воде отмечались разовые превышения ПДК по бериллию, нефтепродуктам, фенолам, аммонию, а также следы появления линдана и ДДТ. Водородный показатель изменялся в пределах 5,0-5,9.



Условные обозначения

2(aH)		Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт Пески,галечники, гравийники, суглинки.
2(laN1-2srv-H)		Серравальско -голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт Пески, галечники, гравийники, изредка глины
8(P-N)		Палеоген-неогеновый водоносный комплекс . Пески среди алевролитов и бурых углей. Пески со щебнем, галечники.
1-1		Скважины объектного (локального) мониторинга, их номера
6		Скважина инженерно-геологическая, её номер
4134		Скважина государственной наблюдательной сети, её номер. Отслеживается уровень и качество подземных вод
1012		Скважины эксплуатационные, их номера
		Границы иловых площадок и золоотвала

Рис.1. 91 Схематическая карта участка потенциального загрязнения подземных вод в районе иловых площадок МУП «Водоканал» г. Хабаровска

В 2015г. в подземных водах в наблюдательных скважинах при проведении недропользователем поквартального опробования зафиксировано превышение ПДК по аммонию и нефтепродуктам, а также по железу, марганцу, кремнию, барию, алюминию, являющимися элементами природных некондиций подземных вод (Табл. 1.32). Мышьяк выявлен в 2015 году лишь дважды с превышением ПДК от 1,11 до 1,2. Фенолы и барий в концентрациях, превышающих ПДК, в отчётном году в скважинах не фиксировались. Водородный показатель изменялся в пределах многолетних значений (от 5,0 до 5,9).

Таблица 1.32

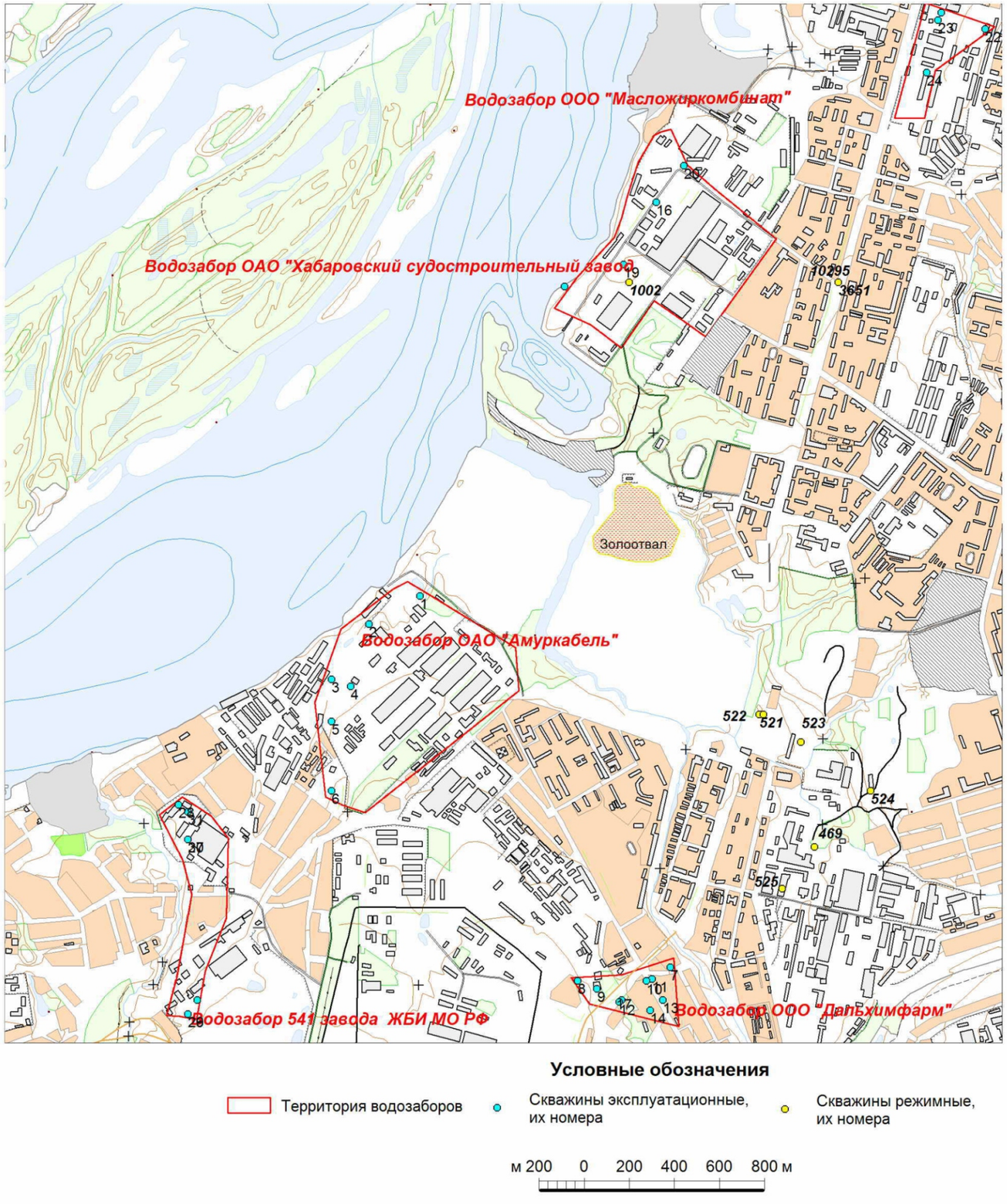
Результаты наблюдений за качеством подземных вод на участке иловых площадок ООО «Хабаровский водоканал» в 2015году (в единицах ПДК)

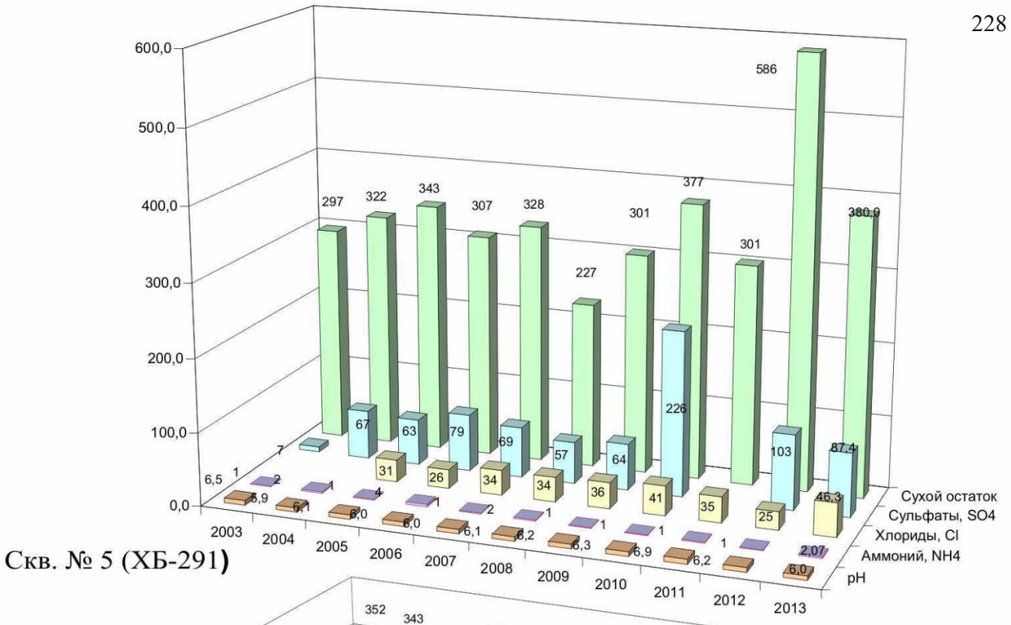
Номер скважин	Аммоний NH4+	Железо Fe	Кремний Si	Марганец Mn	Мутность	Нефте продукты	Цветность
1	1,04-1,47	43,2-50,0	1,0-1,26	19,5-25,3	1,0-1,5	<1	2-11,4
1-1	1,16-1,87	48,7-99,3	1,0-1,24	19,6-36,0	1,0-15,0	<1	2-10,6
1-2	1,04	43,3-77,1	1,18-1,27	21,9-34,0	1,0-5,9	<1	2,7-8,0
1-3	<1	40,2-72,6	1,18-1,28	21,6-36,0	1,0-1,1	<1	2,7-8,0

Поликомпонентный очаг загрязнения подземных вод (золоотвал ТЭЦ-1 г. Хабаровска)

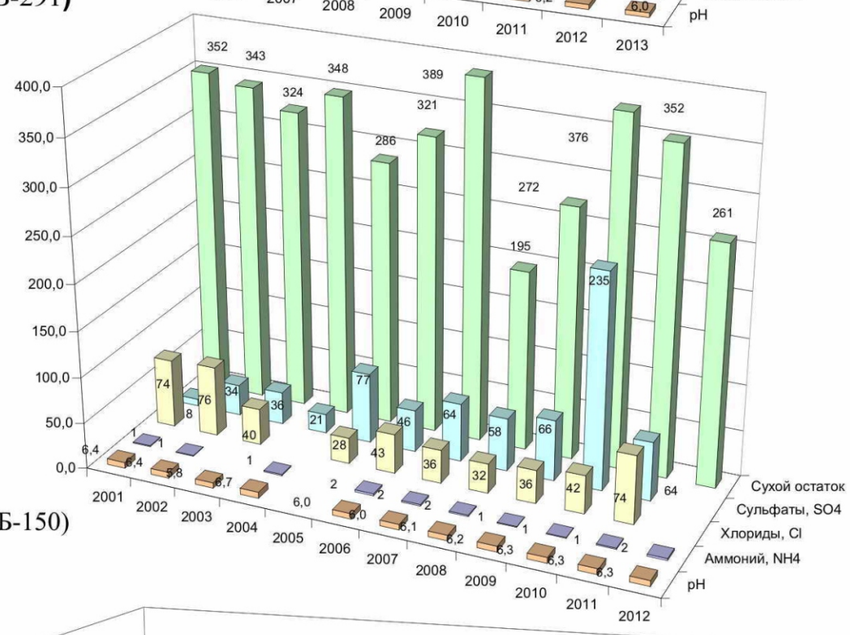
В течение ряда лет, начиная с 1997 года, в рамках государственного мониторинга отслеживался процесс загрязнения подземных вод на участке водозаборов ОАО «Амуркабель» и ОАО «Дальхимфарм» в г. Хабаровске (Рис. 1.92), эксплуатирующих серравальско-голоценовый озерно-аллювиальный водоносный горизонт. С 2001 по 2011гг. опробовались также 3 наблюдательные скважины государственной сети, расположенные вблизи этих водозаборов С 2012 года опробовалась лишь одна скважина государственной сети.

Подземные воды горизонта на изучаемой территории повсеместно пресные, гидрокарбонатные со смешанным катионным составом. Но на водозаборах ОАО «Амуркабель» и ОАО «Дальхимфарм» в течение срока наблюдений происходило изменение состава воды в сторону хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатного, причём, колебания происходили как в ту, так и другую сторону.

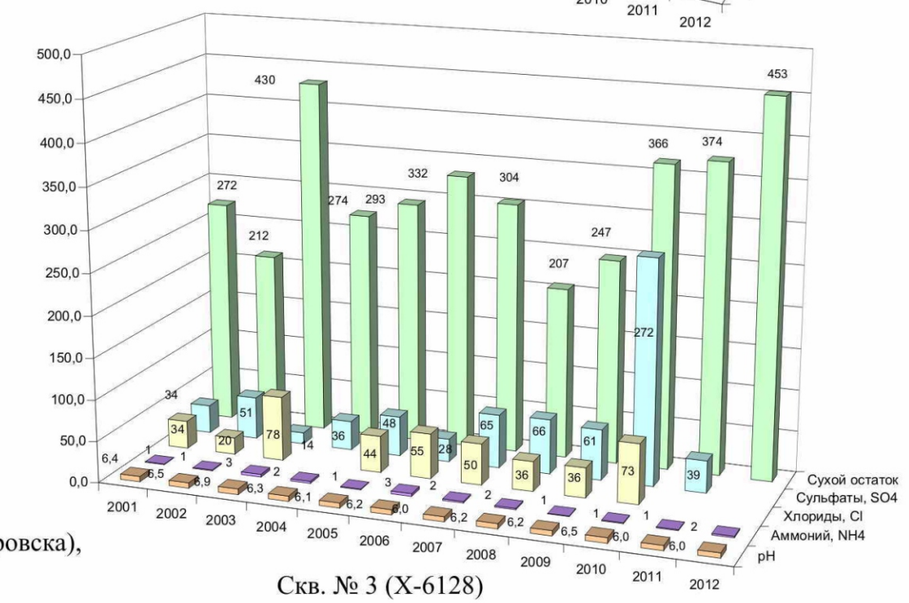




Скв. № 5 (ХБ-291)



Скв. № 2 (ХБ-150)



Скв. № 3 (Х-6128)

Рис. 1.92 Схематическая карта расположения поликомпонентного очага загрязнения подземных вод (южный промузел г. Хабаровска), графики изменения качества подземных вод на водозаборе ОАО “Амуркабель за 2003-2013гг.

Изменение состава подземных вод на участке их эксплуатации изначально было вызвано влиянием золоотвала ТЭЦ-1 г. Хабаровска, а характер колебаний определялся, скорее всего, интенсивностью водоотбора.

В 2005-2006 гг. химический состав подземных вод в районе золоотвала изучался в рамках проведения работ по оценке запасов подземных вод на действующем водозаборе ОАО «Амуркабель». При проведении работ неоднократным опробованием подтверждено, что вблизи золоотвала сформировались подземные воды аномального (в сравнении с фоновым) химического состава. На участке южного промузла г. Хабаровска, где основной водоносный горизонт эксплуатируют ряд крупных водозаборов, вместо гидрокарбонатных вод, которые характерны для этого горизонта, фиксировались сульфатно-гидрокарбонатные или сульфатно-хлоридные. Благодаря повышенному напорному градиенту золоотвала происходила также миграция в водоносный горизонт некоторых микрокомпонентов (никеля, цинка, свинца, меди, ванадия), которые неоднократно, но без превышения ПДК, фиксировались в пробах воды.

За период наблюдений отмечалось также однократное повышение содержания в воде ртути (до 2 ПДК), двукратное - лития (до 1,1 ПДК) и селена (до 1,3ПДК).

Анализ поведения реперных показателей (SO_4, Cl, сухой остаток, аммоний, pH), отражающих интенсивность влияния золохранилища на состав воды, добываемой водозабором ОАО «Амуркабель», в рамках выполненных исследований позволил предположить, что пик влияния золохранилища на подземные воды при существующем на анализируемый период режиме эксплуатации водозаборов на участках недр, находящихся в непосредственной близости к золоотвалу, миновал. Кроме того, с большой долей вероятности прогнозировалась стабильность качественных показателей состава подземных вод. Тем не менее, пониженное значение pH, выявляемое при опробовании всё-таки является свидетельством влияния золоотвала на состояние подземных вод.

В скважинах государственной наблюдательной сети при разносрочном опробовании выявлялись нефтепродукты (1,29-2ПДК), однократно – сурьма (2,17 ПДК), перманганатная окисляемость разносрочно фиксировалась с превышением нормативов (1,45-1,6ПДК).

В 2006 и 2011 году в воде эксплуатационных скважин водозабора ОАО «Амуркабель» и ОАО «Дальхимфарм» отмечено появление бериллия (1 класс опасности) в концентрациях, до 2,5 и 1,2 ПДК соответственно. В 2011 и 2012 году выявлен селен (2 класс опасности) до 1,3 ПДК. В 2012 году выявлялись превышения нормативов по кадмию (до 2,9 ПДК), нефтепродуктам (до 8 ПДК). Практически ежегодно фиксировалось наличие в воде аммония от 2-ух до 9 ПДК и нефтепродуктов до 3 ПДК.

С 2005 по 2014год в скважинах водозабора ОАО «Дальхимфарм» 21 раз фиксировалось присутствие кадмия на границе ПДК, более 100 раз аммоний, из них 4раза - с превышением ПДК. В 2014 году превышение по аммонию составляло 1,16 ПДК, по кадмию - 1,6 ПДК. За 2015 год отчётность по ОАО «Амуркабель» не поступала.

Всё вышеизложенное свидетельствует о продолжающемся поступлении в подземные воды специфических загрязняющих веществ с золоотвала. Учитывая высокую техногенную нагрузку на участке недр южной части города Хабаровска (значительное количество водозаборных скважин, обилие крупных предприятий и промышленных объектов), а также незащищённость водоносных горизонтов, необходимо отслеживать в мониторинговом режиме состояние подземных вод на участках эксплуатации.

Амурская область

Хозяйственно-питьевое водоснабжение области базируется преимущественно на подземных водах (84 %). Запасы питьевых подземных вод Амурской области по состоянию на 01.01.2016г. составляют 666,547 тыс.м^3/сут. По состоянию на 01.01.2016г. на территории Амурской области учтено 121 месторождение (с учётом участков) подземных вод для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения, в том числе 14 месторождений (участков) минеральных столовых вод для целей промышленного розлива.

В 2015году в Амурской области проведена корректировка балансовых запасов на основании протокола ТКЗ Амурнедра № 979 от 28.01.2015 г. по экспертизе материалов «Оценка состояния месторождений питьевых и технических подземных вод в нераспределенном фонде недр с целью приведения запасов в соответствие с законодательством на территории Амурской области». Запасы сняты с государственного учета по 4 месторождениям (участкам месторождений) и частично по 3 месторождениям (участкам месторождений), к забалансовым отнесены запасы по 31 месторождению (участку месторождений) с запасами 180,775 тыс.м3/сут.

Прирост запасов при разведке новых месторождений (участков) за 2015год составил 10,43 тыс.м3/сут по 11 месторождениям (участкам).

По состоянию на 01.01.2016г. в Амурской области оценены запасы по 5 месторождениям минеральных вод (минерализация 1-5 г/л) для бальнеологических и лечебно-питьевых целей.

В 2015 году из подземных источников было добыто 225,125 тыс. м^3/сут воды, в том числе, 78,027 тыс. м^3/сут на месторождениях подземных вод (участках). Извлечено на объектах недропользования, не связанных с добычей подземных вод (месторождения твердых полезных ископаемых) – 84,743 тыс.м^3/сут, сброшено без использования – 84,367 тыс. м^3/сут, 0,376 тыс.м^3/сут дренажных вод использовалось на производственные нужды.

В районах интенсивной добычи и извлечения подземных вод (это наиболее населённая часть территории, охватывающая Амуро-Зейский межгорный артезианский бассейн) эксплуатируются крупные месторождения подземных вод - Моховое, Шимановское, Серышевское.

Линейный инфильтрационный водозабор «Северный» ОАО «Амурские коммунальные системы» г.Благовещенск работает на Моховом месторождении подземных вод и состоит из 43 скважин глубиной 22 м. Длина водозаборного ряда 2,3 км. Общая величина оценённых запасов составляет 206 тыс. м3/сут. Проектная мощность водозабора 50 тыс.м^3/сут, фактическая производительность водозабора за весь период эксплуатации изменялась не превысила 43 тыс.м^3/сут., а в 2015 году составляла 28,48 тыс.м^3/сут. Гидродинамический режим подземных вод на участке водозабора зависит от режима питающей реки, фактическое понижение уровня по линии водозабора в 2015году изменялось от 0,5 до 1,5 м, что значительно меньше допустимого расчетного, равного 5,5 м.

На территории города Благовещенска и окрестностей по состоянию на 01.01.2016 года было учтено 124 водозабора подземных вод. Преобладающее большинство одиночных и мелких групповых водозаборов (около 70% всего водоотбора) эксплуатируют подземные воды мелового водоносного комплекса. Суммарный водоотбор из одиночных и мелких групповых водозаборов на территории г. Благовещенска в 2009 - 2015 гг. колебался в пределах 3,4 - 3,9 тыс. м^3/сут. Наметившееся снижение уровней подземных вод, вызванное маловодным климатическим циклом до 90-х годов прошлого столетия, сменилось в начале двухтысячных годов региональным подъемом уровней.

На Шимановском месторождении **с**овместно эксплуатируются голоценовый горизонт и палеоген-неогеновый водоносный комплекс линейным водозабором МУП города Шимановска «Родник», состоящим из 16 эксплуатационных скважин,. Запасы подземных вод утверждены в количестве 28,5 тыс. м^3/сут. В 2015 году суточный водоотбор составлял 2,75 тыс. м^3/сут., что обусловило формирование воронки депрессии почти правильной формы с центром в середине водозабора. Площадное развитие депрессионной воронки за последние пять лет не наблюдается. Расчетное понижение уровня при увеличении водоотбора до 28,5 тыс. м^3/сутки составит 7,0 м, что значительно меньше допустимого (24,8 м).

Запасы Серышевского месторождения подземных вод оценены в количестве 10 тыс. м^3/ сут. Продуктивный палеоген-верхнемеловой водоносный комплекс эксплуатируется 5-ю недропользователями с общим суммарным водоотбором 1,61 тыс.м^3/сут. Водозаборы работают в установившемся стационарно-циклическом

режиме эксплуатации: снижение уровня не превышает 0,1 м/год при допустимом понижении 130 м, запасы осваиваются чуть более 16%.

В пределах территории г.Белогорск его окрестностей оценены запасы продуктивных горизонтов естественно защищенного водоносного палеоген-верхнемелового комплекса, залегающего на глубине более 200м. (Белогорское месторождение подземных вод). Месторождение эксплуатируется групповыми и одиночными водозаборами, принадлежащими, как минимум, 15-ти недропользователям. В результате эксплуатации в период максимального водоотбора (1990-91гг.) длина и ширина четко выраженной, вытянутой формы депрессионной воронки составляли 24 и 16км соответственно, но к настоящему времени уменьшились до 15,5 и 9,3км. Расчетное понижение уровня составляет около 60 м, при минимальной высоте напора подземных вод 175м, а снижение уровня в центре депрессионной воронки при работе водозаборов с суммарной производительностью немногим более 10 тыс.м^3/сут (около 50% от утверждённых запасов) составило около 23 м. Водозаборы работают в установившемся режиме эксплуатации.

В пределах городского округа Свободный оценены запасы четвертичного и палеоген-верхнемелового водоносных комплексов. Многослойная система водоносных горизонтов эксплуатируется совместно 6-ю недропользователями. Запасы подсчитаны в количестве 40,04 тыс. м^3/сут, для освоения –15,38 тыс. м^3/сут. Суммарный водоотбор за 2015 г. на участке «Городской» составил 9,30 тыс. м^3/сут (отчётность по форме 4-ЛС). Результатов наблюдений за уровнями в систему ГМСН не поступало, но при таком соотношении утверждённых запасов и водоотбора, снижение уровней водоносного горизонта ниже допустимых маловероятно.

Запасы подземных вод Завитинского месторождения составляют 13,47 тыс. м^3/сут. Эксплуатируются совместно неоген-палеоген-верхнемеловые коллекторы 3-мя недропользователями города Завитинска с суммарным водоотбором 1,68 тыс.м^3/сут. Таким образом, осваивается не более 12,5% утверждённых запасов. Среднее понижение уровня в эксплуатационных скважинах составляет 10-15 м (допустимое около 30 м).

Городской округ г.Зея. Современные потребности в воде городской инфраструктуры обеспечиваются поверхностным водозабором, обустроенным в

теле плотины Зейской ГЭС (92 % от общей величины водоотбора) и единичными эксплуатационными скважинами (8 % от общей величины водоотбора). Водозаборы работают в прерывистом режиме.

Скважины каптируют подземные воды серравальско-голоценового водоносного горизонта и мезозой-палеозойскую водоносные зоны трещиноватости. Водоотбор не превышает 0,71 тыс. $м^3$/сут и его влияние локализуется в непосредственной близости от скважин.

Городской округ г.Райчихинска. Все водозаборные сооружения располагаются на площади участка Центральный Райчихинского месторождения подземных вод, запасы которого по состоянию на 01.06.83 г. составляли 22 тыс. $м^3$/сут. В 2009 срок, на который были утверждены запасы, истёк. Водозаборные скважины глубиной 300-410 м. оборудованы раздельно на палеогеновый и меловой водоносные комплексы, или совместно. Напор продуктивных водоносных подразделений, составляющий исходно 110-120 м. при эксплуатации снижается не более чем на 20-30 м, что фиксируется в эксплуатационных скважинах.

Город Завитинск. Запасы подземных вод Завитинского месторождения в объёме 13,47 тыс. $м^3$/сут оценены применительно к реально существующей схеме размещения водозаборов на территории города, представленной «большим колодцем» из 31 действующей эксплуатационной скважины. Под верхнечетвертичными покровными глинами и суглинками мощностью от 4 до 36 м залегают субнапорные и напорные подземные воды палеоген-неогенового и мелового водоносных комплексов.. Б***о***льшая часть водозаборов для совместной эксплуатации подземных вод различных водоносных подразделений. Все водозаборные 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. Современный водоотбор по г.Завитинску (1,48 тыс. $м^3$/сут в 2015 году) обеспечен ресурсами подземных вод.

Поселок Серышево. Продуктивные водоносные комплексы палеогеновый и меловой залегают на глубинах от 179 до 187 м. В кровле перекрыт регионально выдержанным водоупором мощностью от 19 до 44 м. Запасы месторождения утверждены в количестве 10 тыс. $м^3$/сут. Водозаборы работают в установившемся

режиме эксплуатации. При современном водоотборе менее 2 тыс. м^3/сут (1,61 тыс. м^3/сут в 2015 году), снижение уровня (сработка напора) всего составляет 0,1 м/год (допустимое понижение 130 м).

Поселок городского типа Магдагачи. Водообеспечение поселка базируется на Магдагачинском месторождении подземных вод с запасами 6 тыс. м^3/сут, которое приурочено к локально обводненным мезозойской зоны трещиноватости Гонжинского гидрогеологического массива, для которого характерно островное развитие многолетнемерзлых пород и сезонный поверхностный сток.

Отчётность за 2015 год представил лишь один недропользователь. Среднесуточный водоотбор по месторождению составил 0,16 тыс. м^3/сут (в предшествующие годы – до 2 тыс. м^3/сут). При сложившейся системе и интенсивности водоотбора в районе эксплуатации водозаборов существует стационарный (стационарно-циклический) режим понижений. Достигнутые понижения не превышали предельно допустимых.

Городской округ пгт. Углегорск. Для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения инфраструктуры Углегорска и военной части в районе космодрома «Восточный» используются подземные воды неоген-палеогенового водоносного комплекса Углегорского месторождения (участки Центральный и Южный), с запасами 9,06 тыс. м^3/сут. Групповой водозабор схематизирован как линейный, с длиной ряда 3,4 км. На его участке формируются локальные воронки депрессии в ближайших окрестностях каждой скважины, что позволяет их рассматривать без учета взаимного влияния. Понижения в скважинах с общей нагрузкой 6,34 тыс. м^3/сут в предшествующие годы составляли 3,5-10 м, при допустимом – 19 м. (в 2015 году по официальной отчётности всего двух недропользователей водоотбор составил 1,31 тыс. м^3/сут).

Гонжинское месторождение минеральных углекислых вод расположено в пределах Гонжинского гидрогеологического массива, минеральные воды имеют ограниченное распространение и приурочены к мезозойской дайке риолитов. Месторождение эксплуатируется с 1961 года, запасы утверждены в количестве 25м^3/сут. За время эксплуатации суммарный отбор минеральных вод изменялся от 4 до 63,4 м^3/сут. В периоды максимального водоотбора наблюдалось значительное понижение уровня минеральных вод по месторождению от 10 до 28м.

Неконтролируемый водоотбор привел к сработке напора минеральных вод ниже кровли дайки, что вызвало активную дегазацию пласта и привело к значительному ухудшению качества лечебных вод. В девяностых годах уменьшенный и относительно стабильный водоотбор обеспечил повышение уровня минеральных вод. К концу 2014 года уровень минеральных вод залегал на 7м выше кровли дайки. В годовом разрезе прерывистый режим эксплуатации водозабора и меняющаяся величина водоотбора приводят к значительным амплитудам колебания уровня минеральных вод, величина которых в 2013г. изменялась от 2,5 до 5,5м. За отчётный год информация по эксплуатации месторождения отсутствует.

Шахтаумское месторождение подземных вод в находится в зоне прерывистого и массивно-островного развития многолетнемерзлых пород и обеспечивает потребности г.Тында в питьевой воде.

Коллекторами подземных вод являются архей-протерозойские зоны трещиноватости гранитов и гранодиоритов. Месторождение с запасами по промышленным категориям в количестве 30,5 тыс. $м^3$/сут эксплуатируется тремя групповыми водозаборами. В долинах ручьев Шахтаум и Амунахта от работы водозаборов Средневерхний Шахтаум, Новый Шахтаум и Нижний Шахтаум формируются локальные депрессионные воронки, не выходящие в плане за пределы водоразделов. В зимнее время глубокие (до 40-50 м), но весьма локальные (первые $км^2$) депрессионные воронки распространяются под руслами ручьев Шахтаум и Амунахта. В период открытого русла на ручьях происходит восполнение запасов подземных вод (полное восстановление уровней в наблюдательных скважинах).

Сложный гидродинамический режим формируется на участках разработки твердых полезных ископаемых, когда осуществляется извлечение подземных вод разными способами. *Так, на Ерковецком буроугольном разрезе* в надугольном водоносном горизонте сформировалась сложная асимметричная депрессионная воронка общей площадью 110 $км^2$ с понижением 2 м в радиусе 5-8 км. Производительность дренажной системы, состоящей из 170 скважин, достигает 84,4 тыс. $м^3$/сут. Депрессионная воронка подугольного водоносного горизонта по площади немного меньше надугольного, а понижение достигает 4м.

Золоторудные месторождения Покровское, Пионер обводнены незначительно. Суммарная производительность дренажных скважин всего 1-2 тыс. $м^3$/сут.

Участки водохранилищ. Зарегулирование р.Зеи плотиной ГЭС значительно перераспределило величины стоков по временам года. Снивелированы раннелетние межени и катастрофические наводнения в среднем и нижнем течении, уменьшились летние разливы. Нарушение естественного гидрологического режима реки привело к обмелению или исчезновению большинства малых пойменных озер, зарастанию их водной растительностью, увеличению иловых отложений.

Бурейское водохранилище было заполнено до проектной отметки ещё в 2014 году. В период заполнения наблюдения за формированием водохранилища проводились областной гидрометеослужбой. Новый гидрологический режим реки Бурея в 2015 году был в стадии формирования и требует изучения.

В пределах Амурской области выделяются основные типы территорий, каждому из которых присущи свои гидрохимические особенности, определяющие формирования подземных вод различного химического состава.

Трещинные подземные воды криогенных гидрогеологических складчатых областей (Становой, Малхано-Становой, Верхнеамурской) и гидрогеологических массивов (Джагдинского, Туранского**)** пресные с минерализацией 0,1-0,3 г/л, в основном, соответствуют стандартам на воду питьевого качества, за исключением пониженных содержаний фтора и, в отдельных случаях, сверхнормативных концентраций железа, зафиксированных в скважинах, каптирующих совместно зоны трещиноватости и покровные отложений. Именно последние и являются источником повышенных содержаний железа (до 0,9-2,3 мг/л) в воде.

На освоенных, незначительных по площади территориях Верхнезейского межгорного артезианского бассейна, подземные воды в рыхлых поровых коллекторах пресные, с минерализацией 0,1-0,2 г/л. Их качество в основном, соответствует требованиям стандартов на воды питьевого качества, за исключением повышенных концентраций железа (до 5,5 мг/л) и сероводорода.

На площади Амуро-Зейского межгорного артезианского бассейна подземные воды распределены, в основном, между водоупорными пластами кайнозоя. В долинах рек обводнены первые от поверхности водоносные

горизонты плейстоцена и голоцена, причем в большей степени современный аллювий низких и высоких пойм. Грунтовые воды бассейна гидрокарбонатные магниево-кальциевые, реже натриево-магниево-кальциевые, пресные с минерализацией 0,1-0,35 г/л. Для грунтовых вод повсеместно характерно повышенное содержание железа от 2-15, иногда до 20-57 мг/л, марганца 0,2-1,0 мг/л и кремния 21-25 мг/л.

Воды вторых и третьих от поверхности миоценовых водоносных комплексов, гидравлически связанные с грунтовыми, гидрокарбонатные кальциевые, редко натриево-кальциевые с минерализацией 0,05-0,3 г/л. Отмечается сверхнормативное содержание железа от 1,4 до 6 мг/л, марганца до 0,8 мг/л. Глубина распространения железистых вод увеличивается в центральной части Амуро-Зейского бассейна.

Воды нижней продуктивной части разреза в интервале глубин 100-300м (водоносные комплексы палеогена) гидрокарбонатные натриевые, реже кальциево-натриевые, с минерализацией 0,4-0,7 г/л. Сверхнормативное содержание железа (до 1-1,5мг/л) и марганца (до 0,2 мг/л) отмечается на отдельных участках, однако в большинстве случаев, качество воды соответствует стандартам на питьевые воды.

Высокие концентрации марганца, железа в подземных водах Амуро-Зейского бассейна в значительной степени обусловлены природными геохимическими особенностями территории – территория относится к провинции железо-, марганец-, и кремнийсодержащих подземных вод. Здесь также отмечаются некоторые закономерности распространения железа и фтора. Как правило, до глубины 100м концентрации железа составляют 5-10 мг/л, в интервалах 100-300м – уменьшаются до 1 мг/л. По содержанию фтора практически вся территория Приамурья относится к провинции с недостатком его присутствия в подземных водах. В Таблице 1.31 приведена аналитическая выборка гидрохимических особенностей подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов в Амурской области за период с 2000 по 2015 год, сформированная на основе результатов гидрохимического опробования водоносных горизонтов в рамках работ по ГМСН.

Подземные воды с минерализацией, превышающей 1 г/л, относимые

преимущественно, к лечебно-столовым, выявлены на локальных площадях, в северо-западной части Амурской области (Гонжинское, Быссинское, Константиновское месторождения минеральных вод) в пределах Становой складчатой области.

Освоенность территории, как фактор влияния на компоненты природной среды в Амурской области , прежде всего, проявляется техногенным воздействием на грунтовые воды. Но, присутствие в грунтовых водах компонентов явно техногенного (не природного) происхождения не достигает опасных пределов, или по участкам разработки золоторудных и золоторассыпных месторождений информации о загрязнении водоносных горизонтов нет. Следует отметить, что не на всех участках разработки гидрохимический мониторинг ведётся.

Таблица 1.31

Обобщённая характеристика химического состава подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов, используемых для организации питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения (по результатам опробования скважинных водозаборов)

Наименование водоносного горизонта	Наименование компонента	Единица измерений	Норматив ПДК		Общее количество определений компонента в пробах воды в 2000-2015 годах	Содержание, мг/л		Количество результатов с превышением ПДК по СанПин (в скобках – по ГН 2.1.5.1315-03)
			СанПиН2.1.4.1074-01	ГН 2.1.5.1315-03		от	до	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(аН)	Железо суммарно Fe	мг/л	0,3	0,3	11	0,1	3,53	8
	Марганец суммарно Mn	мг/л	0,1	0,1	9	0,031	0,22	3
	Кремний суммарно Si	мг/л	10	10	9	10,03	21,11	9
	Барий суммарно Ba	мг/л	0,1	0,7	9	0,003	0,048	-
	Алюминий суммарно Al	мг/л	0,5	0,5	9	0,005	0,038	-
	Кадмий суммарно Cd	мг/л	0,001	0,001	1	0,00001	0,00001	-
	Мышьяк суммарно As	мг/л	0,05	0,01	9	0,0008	0,0015	-
	Аммоний $NH4^+$	мг/л	2	2	1	1	1	-
Плейстоцен - голоценовый аллювиальный водоносный горизонт 2(аР-Н)	Железо суммарно Fe	мг/л	0,3	0,3	10	0,22	10,01	8
	Марганец суммарно Mn	мг/л	0,1	0,1	5	0,03	0,44	3
	Кремний суммарно Si	мг/л	10	10	5	7,53	16,75	4
	Кадмий суммарно Cd	мг/л	0,001	0,001	4	0,000011	0,000018	-
	Барий суммарно Ba	мг/л	0,1	0,7	5	0,02	0,12	1
	Аммоний $NH4^+$	мг/л	2	2	2	0,68	1,0	-

Продолжение Таблицы 1.31

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Палеоген-неогеновый водоносный комплекс 8(P -N)	Железо суммарно Fe	мг/л	0,3	0,3	25	0,85	6,18	24
	Марганец суммарно Mn	мг/л	0,1	0,1	17	0,012	0,22	10
	Барий суммарно Ba	мг/л	0,1	0,7	17	0,0086	0,1	1
	Кремний суммарно Si	мг/л	10	10	17	9,03	22,3	15
	Литий суммарно Li	мг/л	0,03	0,03	17	0,0014	0,033	1
Меловой водоносный комплекс 8(K)	Железо суммарно Fe	мг/л	0,3	0,3	4	0,18	1,4	2
	Марганец суммарно Mn	мг/л	0,1	0,1	2	0,0089	0,066	-
	Кремний суммарно Si	мг/л	10	10	2	0,19	15,48	1
	Барий суммарно Ba	мг/л	0,1	0,7	2	0,0037	0,0048	-
	Литий суммарно Li	мг/л	0,03	0,03	2	0,0077	0,021	-

Сброс дренажных вод в пруды-отстойники на Ерковецком буроугольном месторождении проходит в условиях территорий как хорошей, так и слабой защищенности грунтовых вод. Загрязнение подземных вод фенолами и нефтепродуктами отмечается периодически. В единичных пробах появлялся алюминий, вольфрам и титан. Содержание пестицидов не превышает нормативы. Повышенное содержание органических веществ наблюдается в скважинах в долине р.Ивановка и вблизи бортов угольного разреза. Со стороны его рабочего борта нефтепродукты (до 2 единиц ПДК) присутствуют в водоносном горизонте практически постоянно.

В районах подпора малых водохранилищ, а также крупных Зейского и Бурейского, гидрохимическое состояние подземных вод в рамках мониторинга состояния недр не отслеживается.

Таким образом, основная эксплуатационная нагрузка (водоотбор, извлечение) на водоносные горизонты и комплексы Амурской области концентрируется в пределах Амуро-Зейского артезианского бассейна. Результаты мониторинга свидетельствуют о хорошей устойчивости состояния водоносных горизонтов и комплексов (восполнение, качество) в центральной и южной части Амурской области. Гидродинамическое состояние подземных вод в зоне воздействия крупных водохранилищ в 2015году оставалось в проектных режимах.

Магаданская область

Доля использования подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Магаданской области составляла в 2015 году 21,5%. Наименьшая доля использования подземных вод установлена для территории г. Магадана и составляет всего 2,2 %. На территории города и прилегающих к нему площадях разведано 15 месторождений пресных подземных вод с запасами 87,6 тыс. $м^3$/сут., из которых 68,0 тыс. $м^3$/сут подготовлены для освоения. В отдельных административных районах этот показатель изменялся в 2015 году от 31 до 50%.

На территории области по состоянию на 01.01.2016 год учтено 77 месторождений пресных питьевых подземных вод с утвержденными эксплуатационными запасами 483,994 тыс. $м^3$/сут, в том числе для освоения 237,053 тыс. $м^3$/сут. Из общего количества разведанных месторождений в отчетный период осваивалось 29. Добыча подземных вод на осваиваемых месторождениях в 2015 году составила 16,79 тыс. $м^3$/сут.

Общий объем добычи подземных вод в 2015 году на территории Магаданской области составил 42,26 тыс. $м^3$/сут., из которых 1,09 тыс. $м^3$/сут приходится на водоотлив, осуществляемый на объектах разработки твердых полезных ископаемых. Из общего объема добычи на участках недр, эксплуатационные запасы которых прошли государственную экспертизу, питьевых подземных вод добыча составила – 16,79 тыс. $м^3$/сут.

По состоянию на 01.01.2016 год на территории Магаданской области фактически имеется около 120 водозаборов. Из них по 91 водозабору имеется информация об их работе и состоянии сооружений. В том числе, 44 водозабора сооружено на месторождениях подземных вод. На участках недр с неоцененными запасами – 47 водозаборов, из них 5 водозаборов групповых.

Водоотбор подземных вод в учетном году, по сравнению с предшествующим годом, увеличился незначительно - на 0,47 тыс. $м^3$/сут.

Из общего водоотбора подземных вод по целевому назначению было использовано: для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 12,89 тыс. $м^3$/сут, для производственно-технического водоснабжения – 23,76 тыс. $м^3$/сут, потери при транспортировке и сброс подземных вод без использования составил – 5,61 тыс. $м^3$/сут.

Минеральные воды на территории области имеют ограниченное распространение. Разведаны и утверждены в ГКЗ запасы Тальского, Тальское-радон и Мотыклейское месторождений в количестве 2,59 тыс. м^3/сут и в ТКЗ – Ланкучанское и Таватумское месторождения – 1,61 тыс. м^3/сут. Кроме того, на Таватумском месторождении запасы в количестве 0,14 тыс. м^3/сут, утверждены как термальные с температурой воды до °С00 Из всех вышеперечисленных месторождений, в настоящее время эксплуатируется только Тальское, на базе которого действует санаторий. Добыча минеральных лечебных подземных вод в 2014г. составила 0,44 тыс. м^3/сут, при разрешенной – 1,2 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов минеральных вод 10%. За 2015 год информация отсутствует.

В рамках государственного мониторинга в 2015 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 ионов железа, марганца, сульфатов, отмечаются сверхнормативные показатели по жесткости, радону и минерализации. Наличие каждого из этих компонентов предопределено совокупностью природных факторов: составом водовмещающих пород, физико-химической обстановкой, обеспечивающей присутствие этих элементов, влиянием морских приливов и другими условиями. Эти компоненты относятся к категории природных некондиций.

Источник появления в воде некоторых нормируемых компонентов (соединений азота, железа, а также цианидов и иногда сульфатов) в концентрациях, близких к ПДК, или превышающих нормативы, имеет, скорее всего, техногенную природу. Так, в результате отработки россыпных месторождений золота, при вскрытии сульфидсодержащих коренных пород происходит усиление процессов химического выветривания и увеличение в подземных водах содержание сульфатов и железа (г. Сусуман). Но объёма информации по этим участкам за 2015 год

недостаточно, чтобы сделать выводы о наличии на этих территориях техногенного загрязнения подземных вод.

Мониторинг химического состава подземных вод на водозаборах их владельцами проводится в ограниченных объёмах. Информация по гидрохимии добываемых вод в официальной отчётности по форме 4-ЛС, как правило, приводится усреднённая, без конкретизации исходных данных по опробуемым скважинам (не указываются номера скважин, опробуемый водоносный горизонт).

При анализе данных официальной отчётности за 2013 год отмечалось превышение ПДК по отдельным показателям химического анализа проб воды на водозаборах:

– ФКУ «Исправительная колония №4 УФСИН России по Магаданской области» (марганец 0,95 мг/л – 9,5ПДК);
– МУП «Спутник» муниципального образования п.Дукат(марганец 1,2 мг/л – 12ПДК);
– Общество с ограниченной ответственностью «Теплоэнергия» (железо от 0,68 до 2,6мг/л – от 2,3до 8,6ПДК, марганец 0,37 мг/л – 3,7ПДК);
– ОАО «Рудник им. Матросова» (железо 1,3мг/л – 4,1 ПДК, марганец 0,3 мг/л – 3,0ПДК.

В 2015 году превышения ПДК по отдельным элементам были отмечены лишь на водозаборе АО «Сусуманский ГОК» «Сусуманзолото» (железо 3,6 мг/л – 12 ПДК) и водозаборе ОАО «Рудник им. Матросова» (железо 1,3мг/л – 4,1 ПДК, марганец 0,76 мг/л – 7,6ПДК). Эти элементы в такой концентрации относятся, скорее всего, к категории техногенных.

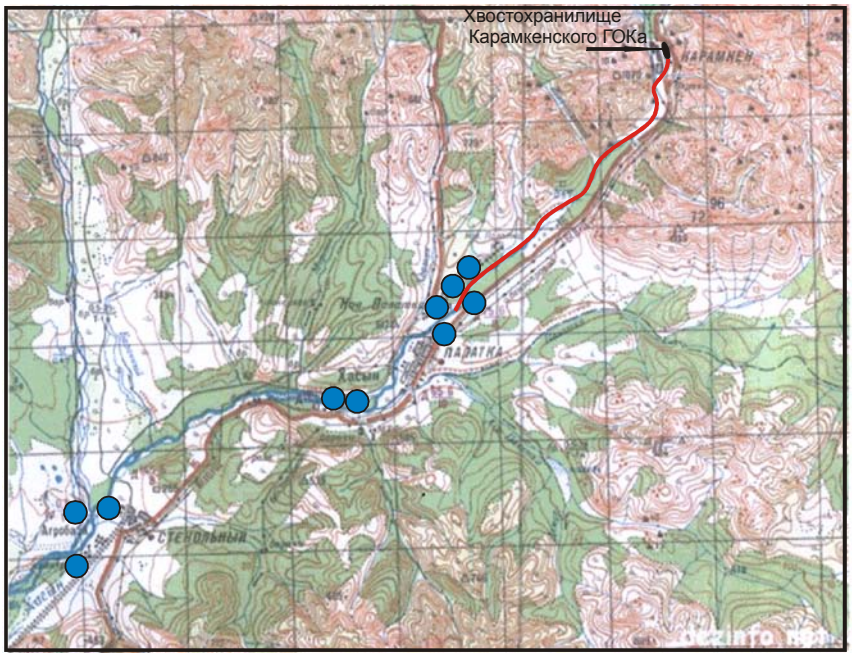
Для подземных вод мезозойской водоносной зоны трещиноватости характерно природно повышенное содержание радона, (в отдельные годы, предшествующие отчётному, достигающее 1,5 – 2,0 ПДК). В официальной отчётности за 2015 год имеется информация по выявлению в подземных водах повышенных (но без превышения ПДК) значений альфа- и бета-активности, активности Rn-222 и Cs-137 (водозаборы ОАО «Дукатская ГГК», ООО «Омолонская золоторудная компания»).

Сравнительный анализ отчётности по форме 4-ЛС 2012-2015гг. показывает, что недропользователи, во-первых, показывают усреднённые годовые значения показателей в разделе «Сведения о качестве питьевых и технических подземных вод», во-вторых, почти по всем разделам информация отчётного года

повторяет информацию года предшествующего. **Это свидетельствует о формальном подходе специалистов при подготовке документов отчётности.**

Недостаточность сведений по гидрохимической характеристике добываемых на территории Магаданской области подземных вод, не позволяет уверенно констатировать их техногенного загрязнения.

Отдельные недропользователи Магаданской области (Омсукчанская золотоизвлекательная фабрика, Карамкенский ГОК) имели наблюдательную сеть, представляющую собой наблюдательный створ скважин, перпендикулярный подземному потоку, или ряд скважин глубиной от 10 до 25 м, расположенных вдоль границы хвостохранилищ и фиксированные места отбора проб из поверхностных водоисточников. Периодические наблюдения за химическим составом подземных вод производились с 90-х годов на 37 наблюдательных скважинах Карамкенского ГОКа. Информации за последующие годы, к сожалению, нет. А ведь скважинные водозаборы расположены гипсометрически ниже хвостохранилища, в долине р. Хасын (Рис.1.93) и водоснабжение поселков Карамкен, Хасын, Стекольный, Палатка осуществляется за счёт подземных вод.



Условные обозначения

Водозаборы подземных вод

Распространение загрязнения поверхностных вод тяжелыми металлами по состоянию на 01.09.2009 г.

Рис. 1.93 Схема расположения водозаборов подземных вод Хасынского района, находящихся в зоне возможного влияния техногенной аварии на хвостохранилище Карамкенского ГОКа

Анализ имеющейся ограниченной информации за 1996-2010год, по 3-м скважинам водозаборов посёлков Палатка и Карамкен (Хасынское МУП «Комэнерго») показал, что с 2003 по 2008год было зафиксировано по 2 случая превышения в воде предельно допустимых концентраций по бериллию, сурьме, титану, и 1 случай превышения ПДК по фториду.

В августе 2009 года в связи с обильным выпадением дождевых осадков, произошёл подъём уровня воды в реке Хасын и хвостохранилище бывшего Карамкенского горно-обогатительного комбината. Из-за резкого подъема уровня произошло частичное разрушение тела дамбы в двух местах, в ней образовались прора́ны ширина одного из которых более 80 м. Разрушение дамбы спровоцировало сход селеподобной массы. Разрушение дамбы привёло к разливу промышленных отходов по долине р. Хасын.

В оперативном режиме в рамках государственного мониторинга было проведено первое специальное эколого-гидрогеологическое обследование с опробованием подземных и поверхностных вод а также донных отложений.

Повторное обследование территории, прилегающей к хвостохранилищу Карамкенского ГОКа произведено сотрудниками системы государственного мониторинга 11 июня 2010 года. При обследовании отмечено, что после прорыва ограждающей дамбы сброс отходов в хвостохранилище не производился. В ручье Туманный при обследованиях были отобраны пробы, и результаты их исследования показали превышение нормативов для водохозяйственных водоёмов по содержаниям железа, марганца, меди, цинка, мышьяка, стронция, бария, свинца, бериллия, молибдена.

Отобранные пробы из двух скважин наблюдательной сети №34 (глубина 8,0м) и 35(глубина 7,0м) после проведения их прокачек показали, что в подземной воде повышено содержание железа 9,6 и 30,3ПДК соответственно. В одной из скважин также повышено содержание мышьяка до15,6 ПДК и свинца до 24,8 ПДК. В водозаборных скважинах посёлков, расположенных ниже по долине, появления загрязнения на дату обследования не отмечено.

После проведения обследований было сделано заключение, что загрязняющие компоненты высокого класса опасности всё-таки проникли в водоносный горизонт и последствия прорыва дамбы могут быть внушительными,

хотя и отдалёнными: водоснабжение поселков Карамкен, Хасын, Стекольный, Палатка осуществляется за счёт подземных вод.

Но в рамках государственного мониторинга наблюдения после 2010 года не проводились, а результаты наблюдения объектного уровня свидетельствуют о том, что целенаправленной оценки состояния подземных вод на водозаборах после аварии недропользователями так и не осуществляется.

После 2010 года от недропользователей сведений о загрязнении подземных вод на участке в Региональный центр ГМСН не поступало. Более вероятным является то, что водозаборные скважины недропользователями не опробовались на расширенный комплекс показателей.

По сведениям, приведённым в Докладе об экологической ситуации территории Магаданской области в 2011 году, начиная с 2009 года в рамках областной целевой программы «Экологическая безопасность и охрана окружающей среды Магаданской области» на 2009-2014 годы» проводился экологический мониторинг и контроль состояния экосистемы бассейна реки Хасын на участке развития аварии. Наблюдения осуществлялись различными организациями: ФГУ «Центр лабораторного анализа и технических измерений по Дальневосточному федеральному округу» (ФГУ «ЦЛАТИ ДВФО»), Институтом биологических проблем Севера Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИБПС ДВО РАН).

Отобранные пробы из двух скважин №34 (глубина 8,0м) и 35(глубина 7,0м) после проведения их прокачек. показали, что в подземной воде повышено содержание железа 9,6 и 30,3ПДК соответственно, в одной из скважин также повышено содержание мышьяка до15,6 ПДК и свинца до 24,8 ПДК. В водозаборных скважинах посёлков, расположенных ниже по долине, появления загрязнения на дату обследования не отмечено.

Заиливание донных русловых отложений р. Хасын подтверждалось результатами лабораторных анализов: изменение химического состава вод, в основном, по марганцу прослеживалось на расстоянии до 80 км от устья руч. Туманного. Кроме того, содержания загрязняющих компонентов в донных русловых отложениях на всем протяжении от устья руч. Туманного до устья р.

Хасын значительно превышали фоновые значения. Иловый осадок характеризовался более высокой плотностью, превышающей норматив предельно допустимой плотности илов для нерестовых рек (для успешного развития икры установленный норматив - 15 мг/кг).

Утверждалось также, что продолжался постоянный вынос взвешенных веществ из хвостохранилища в водотоки. При возникновении экстремальных погодных условий, например, после длительных и обильных дождей, высока вероятность продолжения загрязнения долины р. Хасын от хвостохранилища.

Но с 2012 по 2015 год по территории, находящейся в зоне последствий прорыва дамбы Карамкенского хвостохранилища, открытой информации нет. Даже Государственные доклады о состоянии и об охране окружающей среды Магаданской области за этот период, размещённые на официальном экологическом сайте, имеют ограничения доступа.

В 2012 году было начато укрепление дамбы хвостохранилища с использованием высокотехнологичных мероприятий (выстиланием ложа и бортов синтетическим материалом с одновременным укреплением их сетчатыми каркасами с засыпкой гравием защищаемых поверхностей вручную). Это первый этап рекультивации территории. Утверждалось, что используемая технология хорошо зарекомендовала себя на аналогичных объектах в различных природных условиях, в том числе, за рубежом.

Второй этап предполагает естественное природное восстановление в зоне воздействия техногенного объекта (восстановление растительности на поверхности дамбы, очищение русловых отложений и т.д.)

Тем не менее, необходимо продолжать мониторинг природных вод (поверхностных и подземных) в нижнем бьефе хвостохранилища, в том числе, включающий опробование водозаборных скважин на расширенный комплекс лабораторных испытаний.

Периодические наблюдения за химическим составом подземных вод производились с 90-х годов на 37 наблюдательных скважинах Карамкенского ГОКа (Табл. 1.32). В системе государственного мониторинга обобщены данные с 1997 по 2010 год. Информации за последующие годы нет.

Таблица 1.32

Результаты совместного опробования голоценового аллювиального водоносного горизонта и мезозойской зоны трещиноватости (меловые интрузии) в 1997-2010 годах на загрязняющие компоненты

Наименование водоносного горизонта	Наименование компонента	Единица измерений	Норматив ПДК		Общее количество определений компонента в пробах воды	Содержание, мг/л		Количество результатов с превышением ПДК по СанПин (в скобках – по ГН 2.1.5.1315-03)
			СанПиН2.1.4.1074-01	ГН 2.1.5.1315-03		от	до	
Голоценовый аллювиальный + Мезозойская зона трещиноватости	1 класс опасности							
	Бериллий суммарно	мг/л	0,0002	0,0002	44	0,0003	0,008	38
	Мышьяк суммарно As	мг/л	0,05	0,01	40	0,016	0,15	2
	2 класс опасности							
	Кадмий суммарно Cd	мг/л	0,001	0,001	3		0,0012	1
	Кремний суммарно Si	мг/л	10	10	3		18,6	1
	Молибден суммарно Mo	мг/л	0,25	0,25	50		0,07	1
	Нитрит NO2-	мг/л	3	3,3	109	4,06	40,3	9
	Роданиды NCS-	мг/л	0,1	0,1	56	0,1	0,75	16
	Свинец суммарно Pb	мг/л	0,01	0,01	66	0,013	0,24	6
	Сурьма суммарно Sb	мг/л	0,05	0,005	15	0,009	0,027	8
	Фторид F-	мг/л		0,7	49	0,76	2,38	2
	Цианид CN-	мг/л	0,035	0,035	56	0,08	0,27	3
	3 класс опасности							
	Титан суммарно Ti	мг/л		0,1	49	0,11	1,0	32
	Алюминий суммарно Al	мг/л	0,5	0,5	3	0,22	14,25	2
	Хром суммарно Cr	мг/л	0,05	0,5	50	0,5	10	19
	Железо суммарно Fe	мг/л	0,3	0,3	103	0,33	9,1	17
	Марганец суммарно Mn	мг/л	0,1	0,1	109	0,1	3,22	64
	Нитрат NO3-	мг/л	45	45	109	46,65	352,5	7
	4 класс опасности							
	Аммоний NH4+	мг/л	2	2	108	1,79	18,47	17

Таблица даёт лишь общее представление о качестве подземных вод, но окончательные выводы о причинах несоответствия их действующим нормативам на отдельных участках (природные это некондиции, или последствия техногенного загрязнения) делать пока рано, так как анализируемый массив данных сформирован на основе информации из разных источников, неизвестны порой

характеристики лабораторий, исполнявших аналитические работы, нет уверенности также в том, что результаты являются «точечными», а не осреднёнными.

Сахалинская область

Доля использования пресных подземных вод по Сахалинской области в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в городах составляла 58%, в сельской местности – 99,8%. Общее количество оценённых На Сахалине запасов подземных вод – 345,046тыс. $м^3$/сут, добыча – 151,59 тыс. $м^3$/сут, в том числе на участках с утверждёнными запасами - 93,69 тыс. $м^3$/сут. За счёт снятия запасов по месторождениям (участкам) нераспределённого фонда недр, запасы подземных вод уменьшились на 217,332 тыс. $м^3$/сут. Таким образом, общее снижение запасов по Сахалинской области составило 197,954 тыс. $м^3$/сут.

Нарушенное состояние подземных вод оценивалось по мониторинговой информации с водозабора «Луговое» Южно-Сахалинского месторождения подземных вод, расположенному в центре Сусунайского артезианского бассейна, в пределах которого антропогенная нагрузка гораздо выше, чем на остальной территории области. Это крупнейший водозабор подземных вод для централизованного водоснабжения г. Южно-Сахалинска. Общие запасы подземных вод по эксплуатируемому участку после проведенной переоценки составили 81,75 тыс. $м^3$/сут.

Запасы разведаны и утверждены для эоплейстоцен–нижнеплейстоценового аллювиально - пролювиального водоносного комплекса 2 ($apE_{II}Q_I$), состоящего из 2-ух подгоризонтов «верхний» и «нижний». Основной водоотбор осуществляется водозабором «Луговое» из «нижнего» подгоризонта. В результате эксплуатации со средним водоотбором от 32 до 36 тыс. $м^3$/сут, на участке сформировалась воронка депрессии эллиптической формы, вытянутая в меридиональном направлении. При этом понижение уровня в центре водозабора не превышало допустимое, а среднегодовые уровни имеют явную тенденцию к повышению, о чем свидетельствуют мониторинговые данные по наблюдательной скважине, расположенной практически в центре воронки депрессии. В последние 9 - 10 лет водозабор эксплуатируется в условиях стационарного режима фильтрации подземных вод, с незначительным снижением общего годового водоотбора.

В течение отчетного года уровни в «верхнем» водоносном горизонте, в основном, зависели от факторов питания и влияние эксплуатации на них практически не сказывалось. Уровни в «нижнем» (эксплуатируемом) горизонте подвержены влиянию водоотбора в значительно большей степени. Для обоих горизонтов явных тенденций на устойчивое снижение уровней не просматривается.

В пределах месторождения «Найбинское» с запасами 54 тыс. $м^3$/сут работает водозабор подземных вод для водоснабжения г. Долинска и поселков Быков и Углезаводск. В ходе эксплуатации сформировалась воронка депрессии неправильной формы с двумя очагами нагрузки. В центрах очагов динамический уровень не превышает 14 м. Учитывая что водозабор работал в текущем году без увеличения водоотбора (6,0 тыс. $м^3$/сут), то есть в стабильном режиме, можно предполагать, что и динамические уровни в эксплуатационных скважинах изменялись в тех же пределах, что и в предыдущем 2014году (от 10 до 14,5 м).

В пределах Сахалина практическое значение по использованию в хозяйственной деятельности имеют водоносные подразделения:

- эоплейстоцен-нижненеоплейстоценовый аллювиально-пролювиальный водоносные горизонты 2(apQ_{III-IV}) и 2(ap E_{II}-Q_I);
- верхнемиоцен-плиоценовый водоносный комплекс 8(N_{1-2});
- верхнеплиоцен-эоплейстоценовый водоносный комплекс 8(N_{2-E}).

Химический состав подземных вод этих водоносных подразделений схожий и характеризуется наличием в воде железа (1-30ПДК), марганца (1-10ПДК) повышенным содержанием аммония (до 2ПДК), кремния до 1,2ПДК и повышенной окисляемостью. Такой состав вод характерен для значительной части территории Дальневосточного округа и относится к природным гидрохимическим некондициям.

Верхнемиоцен-плиоценовый и верхнеплиоцен-эоплейстоценовый водоносные комплексы вмещают грунтовые воды в краевой части площади своего распространения и напорные в центре – (под покровом четвертичных) отложений Воды по своему составу гидрокарбонатно-хлоридные натриевые с минерализацией от 0,2 до 0,62 г/л. Содержание основных компонентов в составе подземных вод не превышает нормативов установленных для питьевого водоснабжения.

Водоносный палеозойский комплекс 8(PZ_{1-2}) распространен в восточной части Сахалина. На запад он погружается под неогеновые и четвертичные отложения. Подземные воды комплекса приурочены к верхней трещиноватой зоне выветривания. Подземные воды безнапорные По химическому составу подземные воды преимущественно гидрокарбонатные, реже гидрокарбонатно-хлоридные со смешанным катионным составом.

На отдельных участках эксплуатации, приближенных к морскому побережью Сахалина , в воде периодически фиксируется повышенное содержание ионов хлора, брома, повышенная минерализация. Это связано с подтягиванием к водозаборам морских вод и классифицируется уже как техногенное загрязнение.

Единичные случаи появления в подземных водах в 2014 году цинка полифосфатов, фторидов, бора, (водозаборы предприятий «Мехколонна», «Фар Ист Стар», «Экспромт») а также периодическое выявление нитратов и нитритов в воде первого от поверхности водоносного, горизонта требуют изучения и отслеживания.

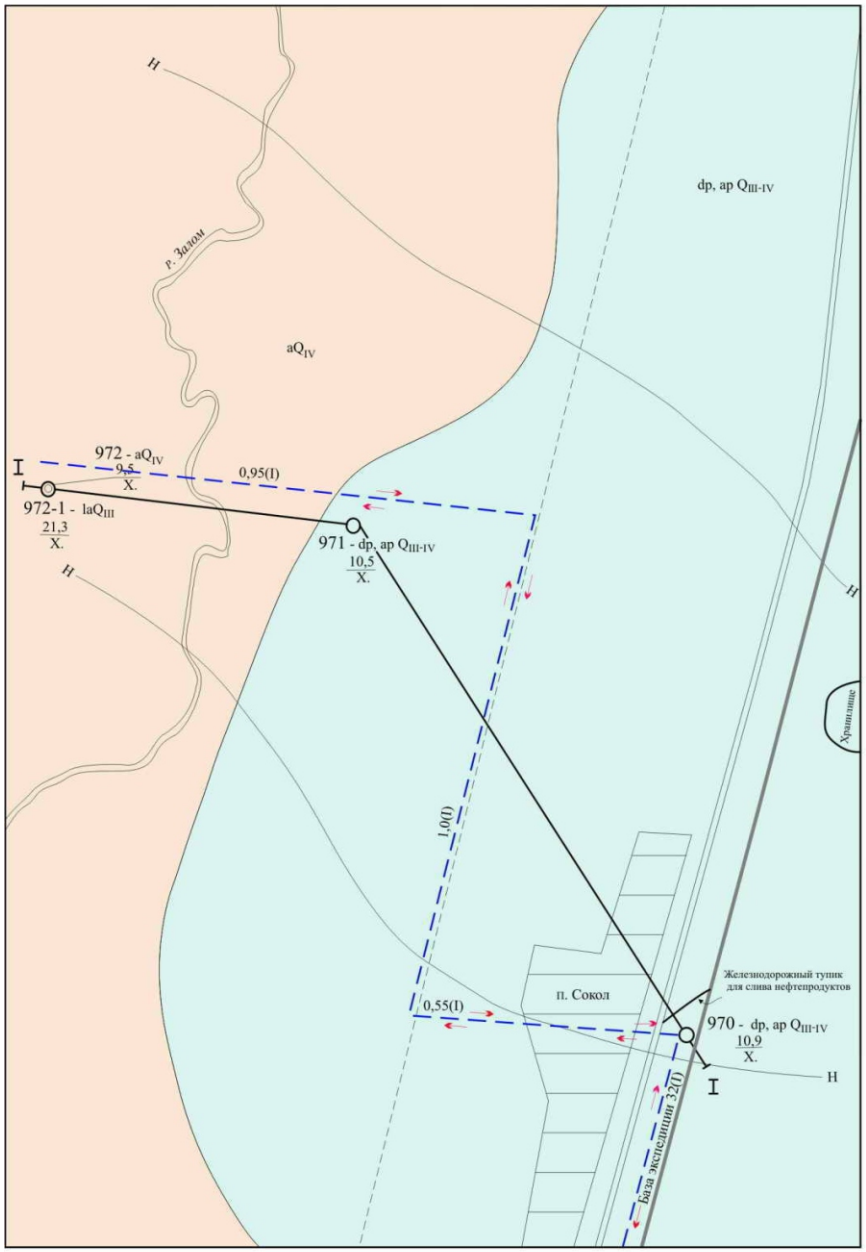
Очаг загрязнения подземных вод нефтепродуктами в пос. Сокол был установлен ещё в 1992 году в районе складов ГСМ. Площадь загрязнения не изучалась, но построенный западнее хранилища ГСМ подрусловой водозабор на реке Зал*о*м для водоснабжения рыбоводного завода, был выведен из эксплуатации в связи с наличием в воде нефтепродуктов.

В 1999 году при проведении работ по обследованию территории был обнаружен участок загрязнения подземных вод нефтепродуктами в 1,2 км от пос. Сокол, установлен источник загрязнения подземных вод (склады горюче-смазочных материалов), определены масштабы загрязнения. На поверхности грунтовых вод была установлена линза свободных нефтяных углеводородов площадью 1,7 км^2 и мощностью несколько десятков сантиметров. Подземные воды имеют прямую связь с поверхностными (реки Зал*о*м и Бол.Так*о*й), которые являются нерестилищами лососевых пород рыб.

Наблюдательной сетью (Рис. 1.94) из 5 скважин, глубиной до 10м с 2001 до 2015 года (с перерывами), отслеживался характер распространения загрязнения подземных вод. Очаг изначально характеризовался концентрациями

нефтепродуктов в подземных водах до 6,37 мг/л (64 ПДК относительно питьевых норм).

Наблюдения 2014-2015 годов показывают, что после ликвидации складов ГСМ интенсивность загрязнения подземных вод значительно (на порядок) снизилась, но концентрации нефтепродуктов в подземных водах в пределах участка наблюдений ещё превышают нормативы для питьевых вод и составляют 0,115 – 0,692 мг/л, (до 7 ПДК).



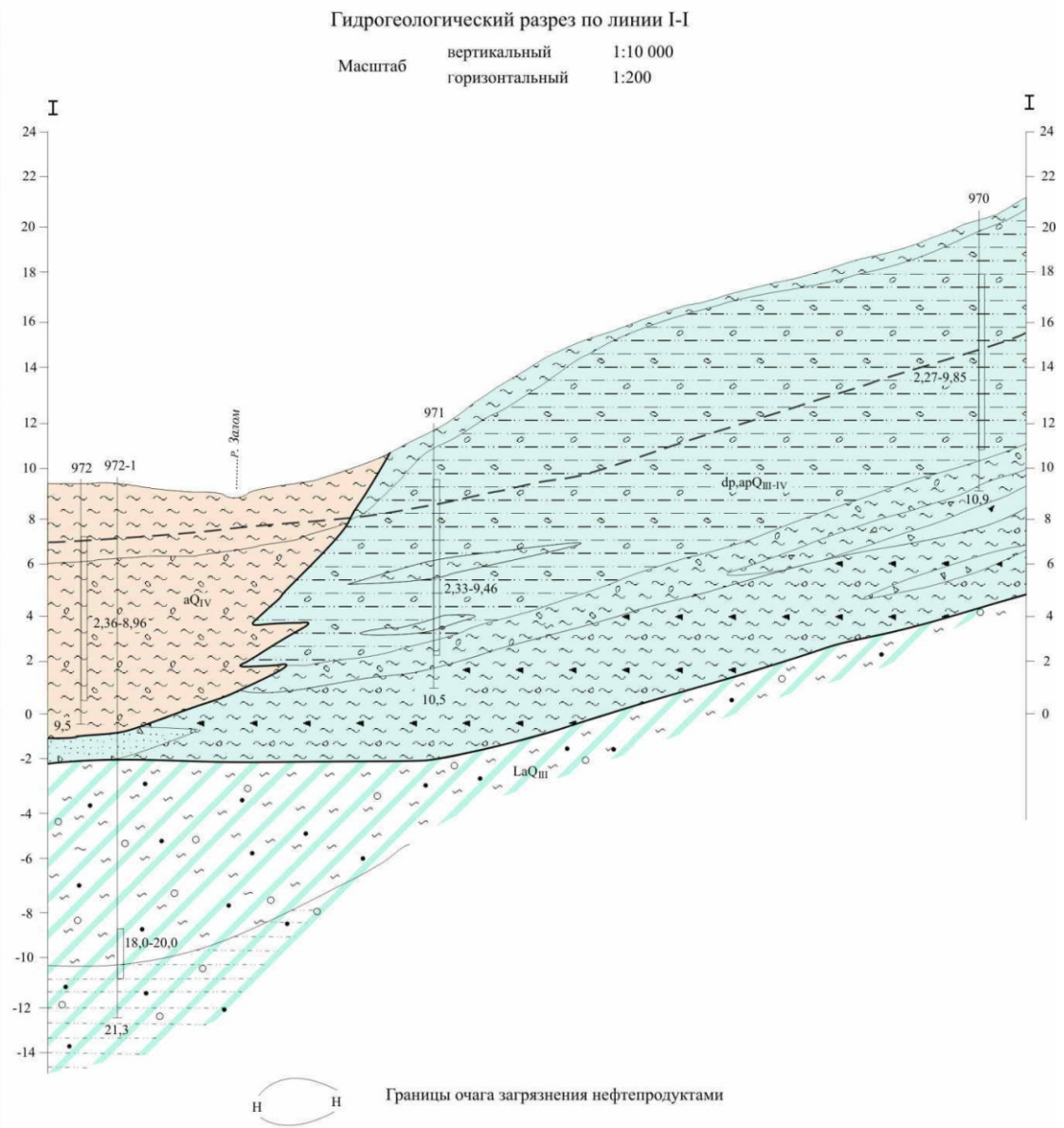


Рис. 1.94 Гидрогеологическая схема участка «Сокол»

Чукотский автономный округ

Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в Чукотском автономном округе составляет 31%.

На территории округа по состоянию на 01.01.2016 год учтено 27 месторождений (участков) пресных питьевых подземных вод (МПВ) с утвержденными запасами в объеме 123,565 тыс. м^3/сут. Прироста запасов подземных вод на территории Чукотского АО в 2015 году не произошло. Из общего количества месторождений в отчетный период осваивалось 16 участков питьевых подземных вод.

Добыча подземных вод на месторождениях в 2015 году составила 3,8668 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов пресных питьевых подземных вод составляет 3,1%, категорий для освоения (А+В+С1) – 5,4%. Общий объем добычи подземных вод в 2015 году на территории Чукотского АО составил 6,0236 тыс. м^3/сут (4,2979 тыс. м^3/сут без учета шахтного водоотлива, равного 1,726 тыс. м^3/сут). Добыча на участках недр с неоцененными запасами питьевых подземных вод, эксплуатируемых водозаборами – 0,4311 тыс. м^3/сут.

Из общего водоотбора подземных вод было использовано: для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения – 3,4081 тыс. м^3/сут, для производственно-технического – 0,5872 тыс. м^3/сут По состоянию на 01.01.2015 на территории фактически действовало 23 водозабора пресных подземных вод , из них 16 – с оцененными запасами.

По Чукотском округу имеются сведения о 45 естественных проявлениях термальных и минеральных вод, Все известные термальные источники Чукотки являются одновременно минеральными. В Государственный учет подземных вод за 2015 год вошло 1 месторождение минеральных вод с запасами 1,2 тыс.м^3/сут, воды месторождения имеют минерализацию 3,6-4,7г/л, по химическому составу хлоридные, кальциево-натриевые кремниевые, азотные. Месторождение не эксплуатируется.

Запасы теплоэнергетических подземных вод разведаны и утверждены по 1 месторождению в объеме 2,2 тыс. м^3/сут, воды которого 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^{o}. Месторождение не эксплуатируется.

На всей площади гидрогеологических структур, выделенных в пределах Чукоткого автономного округа, - сплошное распространение многолетней мерзлоты, обуславливающей сложные гидродинамические условия. Для водоснабжения наиболее широко используются таликовые зоны водотоков аллювиальных и подстилающих водоносных подразделений, где высокая обеспеченность естественными ресурсами и сработки водоносных горизонтов не происходит. Реже используются подмерзлотные подземные воды водоносных зон трещиноватости, где также при невысоких современных водоотборах, сработки уровней в многолетнем разрезе не установлено.

Подземные воды различных водоносных таликовых зон, представленных аллювиальными и аллювиально-морскими отложениями, используемые для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Чукотского автономного округа, в естественных условиях, в основном, соответствуют по качеству СанПиН 2.1.4. 1074-01, за исключением содержания железа (от 1 до 3-5 ПДК), реже марганца. Воды, как правило, гидрокарбонатные, реже - хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, натриево-кальциевые с минерализацией 0,05-0,12 г/дм^{3}, среда близкая к нейтральной (pH=6,9-7,0). Воды подрусловых таликовых горизонтов зачастую отражают состав поверхностных вод и его изменение по сезонам года. Это неоднократно подтверждено в предшествующие периоды наблюдений результатами анализов синхронных проб речной и подземной воды, отбираемой на многих водозаборах округа.

Качество подмерзлотных вод практически всегда соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01 по всем определяемым показателям.

Подземные воды палеогенового вулканогенного водоносного комплекса (8(β₽), андезиты, базальты, туфы) в естественных условиях изучались на Журавлином месторождении подземных вод до начала его эксплуатации По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией 0,14-0,23 г/л, pH варьирует в незначительных пределах (от 6,6 до 7,7). Качество воды соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01 за исключением превышения ПДК по железу (от 0,34 до 1,29 мг/л).

В мезозойской водоносной зоне трещиноватости (вулканогенно-осадочные и интрузивные породы) качественный состав подземных наблюдался по скважине, расположенной в области питания Верхнеказачинского участка Казачинского месторождения подземных вод, перспективного для водоснабжения г. Анадырь в период проведения разведочных работ. По химическому составу вода, преимущественно, хлоридно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая с минерализацией 0,04 г/дм^3, среда нейтральная и слабощелочная (pH=7,1-7,6). Качество воды соответствует нормам СанПиН 2.1.4.1074-01, характеризуется постоянством химического состава.

Мезозойская водоносная таликовая зона (представлена трещиноватыми андези-базальтами) характеризуется распространением подмерзлотных вод хлоридно-гидрокарбонатного кальциево-магниево-натриевого типа, с минерализацией 0,14-0,15 г/л, среда – от кислой до слабощелочной (pH=6,4 - 7,2). Качество воды соответствует нормам по всем показателям.

Химический состав мезозойской зоны трещиноватости (водовмещающие породы алевролиты и песчаники) характеризуются на примере Каральвеемского месторождения подземных вод. Вода хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая с минерализацией 0,09-0,11 г/л, среда кислая (pH=5,8-6,3). Качество воды соответствует СанПиН 2.1.4. 1074-01.

Загрязнению подземных вод подвержены, в основном, незащищённые водоносные аллювиальные горизонты. Изменение качества вод аллювия происходит в весенне-осенний период, в результате фильтрации в них поверхностных вод, загрязненных неочищенными стоками с территорий населенных пунктов. Так, на водозаборах Билибинского р-на (Илирнейский, Кепервеемский, Омолонский, Островновский) качество воды зачастую не соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01 по микробиологическим показателям. Основной пик загрязнения приходится на апрель-июнь месяцы, что согласуется со временем активного снеготаяния и вскрытием поверхностных водотоков.

Необходимо обязательное проведение недропользователем гидрохимических мониторинговых работ в районе Кайемравеемского месторождения подземных вод, которое расположено вблизи рудника Кайемравеем. Результаты химических анализов проб поверхностной и подземной воды, отобранных в предшествующие

годы на участке, расположенном ниже золотоизвлекательной фабрики, диаметрально различались по характеру среды (соответственно щелочная – кислая). Этот факт может служить свидетельством загрязнения водоносных горизонтов.

Исходные природные особенности химического состава подземных вод, как подмерзлотных, так и вод таликовых зон, позволяют характеризовать их как воды питьевого качества, в основном соответствующие действующим нормативам. Загрязнение подземных вод незащищённых с поверхности водоносных горизонтов неглубокого залегания иногда происходит в весенне-осенний период – качество воды не соответствует нормативам, в основном, по микробиологическим показателям.

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.

Объективной информации за 2015 год для характеристики качества подземных вод явно недостаточно. Результаты химических анализов, имеющиеся в формах официальной отчётности 4-ЛС, содержат усреднённые годовые данные, и всего лишь по 3-7 показателям.

При анализе и обобщении информации за 2013-2015 годы по составу подземных вод эксплуатируемых водозаборов, тем не менее, выявлены отдельные случаи повышения допустимых содержаний отдельных компонентов. В частности, на водозаборе ОАО «Шахта Угольная» в отчётности 2013 года приводились данные превышения по железу – до 4ПДК, марганцу – до 6 ПДК, было повышено также содержание в воде меди, цинка, аммония, нитратов, но без превышения ПДК (водоносный горизонт аллювиальных отложений). На водозаборе ГП ЧАО «Чукоткоммунхоз», эксплуатирующем аллювиальные отложения, было

зафиксировано превышение по железу 1,83 ПДК. На части водозаборов, принадлежащих МП ЖКХ Билибинского муниципального района фиксировались нитраты и нитриты без превышения ПДК, на водозаборе ОАО «Рудник Каральвеем» - превышения по железу (1,4 ПДК) и марганцу (12,2 ПДК).

В 2015 году качественный состав подземных вод, в сравнении с предшествующим годом, более благополучный. Б*о*льшая часть водозаборных сооружений, если судить по официальной отчётности, эксплуатируют подземные воды кондиционного качества. Однако, достаточно скудная отчётность по гидрохимии в формах 4-ЛС, не всегда свидетельствует об экологическом благополучии территорий в части качества подземных вод. Каждая форма 4-ЛС содержит сведения максимум по 7-ми химическим компонентам. По опыту мониторинговых работ на территории Дальневосточного округа, такого количества анализируемых показателей в воде явно недостаточно, особенно в пределах территорий городской промзоны и участков разработки полезных ископаемых.

Еврейская автономная область

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение Еврейской автономной области полностью осуществляется за счёт подземных вод.

На 01.01.2016 утвержденные запасы по всем разведанным месторождениям пресных подземных вод (питьевые, технические и дренажные воды) составили: 666,351 тыс. $м^3$/сут. Учтено 35 месторождений (участков) пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения. Из общего количества учтенных месторождений (участков) 20 эксплуатируются. В 2015 г. прироста запасов подземных вод не было.

Степень освоения разведанных запасов подземных вод по сумме всех категорий – 6,7 %, степень освоения располагаемых ресурсов – 1,5 %. Общий водоотбор пресных подземных вод в Еврейской автономной области за 2015 г. составил 75,084 тыс. $м^3$/сут., из них использовано:

- для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения ЕАО – 34,543 тыс. $м^3$/сут;
- на производственно - технические нужды – 9,553 тыс. $м^3$/сут;
- на сельскохозяйственные нужды – 11,23 тыс. $м^3$/сут;

– транспортные потери добываемой воды составили – 5,82 тыс. м^3/сут;
– извлечённые шахтно-рудничные воды сбрасывались без использования - 0,712 тыс. м^3/сут;
– передано для использования в г. Хабаровск - 13,226 тыс. м^3/сут.

Крупными водопотребителями являются города Биробиджан, Облучье, посёлки городского типа Смидовичи и Теплоозерск. Водозаборы работают, в основном, на месторождениях подземных вод, осваивая не более 50-60% утверждённых запасов.

Водозабор «Августовский» является достаточно крупным водозабором подземных вод, работает на утверждённых запасах и служит основным источником централизованного водоснабжения г. Биробиджана. Водоотбор на водозаборе в 2015 г. составил 26,89 тыс. м^3/сут, что на 0,61 тыс. м^3/сут больше, чем в 2014 году. Снижение уровня выше допустимого за весь период эксплуатации не фиксировалось.

Основным эксплуатируемым водоносным горизонтом на территории Еврейской автономии является озерно-аллювиальный серравальско-голоценовый. При анализе мониторинговых данных эксплуатации основных водозаборов выявлено, что все они работают в устойчивом режиме, снижение уровней подземных вод на участках водозаборов за период эксплуатации не превышали допустимых значений. Локальные депрессионные воронки незначительны по размеру, влияние водоотбора локализуется в непосредственной близости от эксплуатационных скважин. В 2015 году отмечена тенденция повышения среднегодовых уровней на всех эксплуатируемых участках.

На территории Еврейской автономии в 2015 году завершено строительство 1-й очереди водозабора с проектной производительностью около 100 тыс. м^3/сут для водоснабжения г. Хабаровска. Этот водозабор будет одним из самых крупных водозаборов в Среднеамурском бассейне при выходе на полную мощность. На водозаборе производится внутрипластовое обезжелезивание и деманганация подземных вод и сформирована сеть пунктов наблюдений за подземными водами, состоящая из 9 кустов наблюдательных скважин внешнего мониторинга (по 3 скважины на разные водоносные горизонты в каждом кусте). Создана также сеть наблюдательных пунктов за подземными водами в пределах непосредственно

территории уже действующих 5-ти секций Тунгусского водозабора. Добыча подземных вод с подачей воды в Хабаровск начата в июле 2012года, в 2015 году добывалось 13,2 тыс. $м^3$/сут. Более развёрнутая информации об условиях эксплуатации этого участка недр для анализа в рамках ГМСН недоступна, поэтому невозможно определить положение в пространстве депрессионной воронки и спрогнозировать динамику её роста.

Одной из задач ГМСН является разработка рекомендаций и анализ эффективности мероприятий по обеспечению экологической безопасности недропользования. В связи с этим, на этапе ввода в эксплуатацию такого уникального для специфических условий Дальнего Востока сооружения, как Тунгусский водозабор, целесообразно попытаться спрогнозировать развитие процессов, которые могут повлиять на состояние коллектора при внутрипластовом обезжелезивании подземных вод. На участке недр необходимо ведение специализированного мониторинга по двум направлениям, позволяющим отслеживать во времени изменение проницаемости коллектора (что впрямую влияет на производительность водозабора), а также изменение качества (состава) воды. Но, к сожалению, полная информация с результатами мониторинга за период строительства и начальный период эксплуатации такого дорогостоящего объекта, как Тунгусский водозабор, в систему ГМСН не поступала.

По состоянию на 01.01.2016 на территории области учтено Кульдурское месторождение термальных вод подземных вод (утвержденные запасы 1,595 тыс. $м^3$/сут., в 2015 году отбиралось 1,438 тыс. $м^3$/сут), Бирское месторождение лечебно-столовых углекислых вод (утверждённые запасы 0,025 тыс. $м^3$/сут, в 2015 году не эксплуатировалось).

По химическому составу подземные воды основного продуктивного водоносного горизонта западной части Среднеамурского межгорного артезианского бассейна, в пределах Еврейской автономной области гидрокарбонатные со смешанным катионным составом. Качество воды не соответствует требованиям действующих нормативов практически на всех крупных водозаборах (повышенное содержание железа, марганца, кремния, иногда аммония). Исключением являются подземные воды Августовского месторождения

- содержание железа и марганца, ниже гигиенических норм, что позволяет использовать подземные воды без дополнительной водоподготовки.

В границах Малохингано-Североамурского гидрогеологического массива эксплуатируются мезозойская 11(MZ), палеозойская 11(PZ) и протерозойская 11(PR) водоносные зоны трещиноватости.

Для этих водоносных подразделений также характерно наличие в воде железа с превышением ПДК, повышены показатели окисляемости, а содержания марганца и кремния, как правило, нормативы не превышают. Устойчивых участков загрязнения подземных вод в пределах территорий, где ведётся эксплуатация водозаборов, не зафиксировано.

Тем не менее, в зоне возможного влияния загрязненных шахтных вод расположен скважинный водозабор и подрусловая галерея п. Хинганск. Влияние шахтных вод Хинганского месторождения олова на качество подземных вод, по имеющейся очень ограниченной информации, в период затопления шахт не отмечалось, но систематических мониторинговых наблюдений за санитарным состоянием зон горно-санитарной охраны на месторождении не ведется.

Объектный мониторинг качества подземных вод в 2015 году вели самостоятельно два предприятия:

– ООО «Спецкомбинат» в районе городской свалки по 4 скважинам;
– СП «Биробиджанская ТЭЦ» филиал «Хабаровская теплосетевая компания» ОАО «ДГК» в районе золоотвала по 4 скважинам. Среди загрязняющих компонентов на этих объектах ежегодно выявляется в подземных водах превышение ПДК по окисляемости перманганатной и аммонию, что свидетельствует об органическом загрязнении . В районе городской свалки ООО «Спецкомбинат» в 2015 году впервые в подземных водах выявлена ртуть до 16 ПДК.

2.ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Общие сведения

Территория Дальневосточного округа, для которой характерно многообразие природно-климатических зон и поясов, сложные геолого-структурные и гидрогеологические условия, характеризуется большим разнообразием экзогенных геологических процессов, активная динамика которых обуславливается резко континентальным климатом, влиянием морских циклонов, наличием многолетней мерзлоты в северных районах и определяется преимущественно быстроизменяющимися группами факторов, такими как температура, штормовые ветры, расходы и уровни воды в реках, извержение вулканов, неотектонические движения. Интенсивно проявленные, денудационно-эрозионные и флювиально-аккумулятивные процессы, в сочетании с климатическими факторами воздействия (атмосферные осадки) – накладывают свой отпечаток на рельеф и отражаются на характере жизнедеятельности населения и хозяйственного освоения округа.

Всего на территории ДВ округа насчитывается до 30 типов ЭГП, имеющих региональное распространение. В их число входят: абразия, сели, боковая и донная эрозия рек, овражная эрозия, оползни, осовы, обвалы, осыпи, овражная эрозия, подтопление, отседание блоков скальных пород, лавины, нивальные процессы, курумы, солифлюкция, наледи, карст, цунами, эоловые процессы, заболачивание, выпадение вулканического пепла (пеплопады) и суффозионно-провальные процессы в вулканических пеплах. В зоне распространения многолетнемёрзлых пород широко распространены криогенное растрескивание грунтов, термокарст, термоабразия.

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 активности проявления экзогенных геологических процессов;

-оперативное обследование выявленных опасных и катастрофических изменений состояния недр с проведением необходимого комплекса полевых и камеральных работ;

-разработка рекомендаций по предотвращению и снижению негативных последствий от опасных и катастрофических изменений состояния геологической и окружающей среды, в том числе обусловленных антропогенной деятельностью;

-подготовка регламентных материалов по ЭГП для представления в территориальные и региональные органы Роснедра и на федеральный уровень.

Основными направлениями деятельности по изучению режима ЭГП на территории Дальневосточного округа в 2015 г. являлись проведение наблюдений за проявлением экзогенных процессов на пунктах государственной принадлежности, а также сбор информации из доступных источников, ее обработка. Работы выполнялись в соответствии с регламентом представления отчетных материалов.

В результате собранных и обобщенных данных дана оценка степени активности ЭГП и опасности их, как для населенных пунктов, так и для народно-хозяйственных объектов, составлен прогноз проявления ЭГП.

В 2015 году режимы чрезвычайной ситуации, обусловленные проявлениями экзогенных процессов не вводились.

Настоящая глава о проявлениях экзогенных процессов на территории Дальневосточного округа, составлена по материалам работ, выполненных силами сотрудников филиала "Дальневосточный региональный центр ГМСН", и территориальных центров на территориях субъектов Камчатского края, Сахалинской области, Республики Саха (Якутия): ОАО "Сахалинская ГРЭ", ООО "ЮжЯкутгидрогеология", отряда мониторинга ПВ и ЭГП АО "Камчатгеология".

Общие сведения о развитии ЭГП на территории Дальневосточного округа представлены в таблице 2.1.

Площадь территории ДФО 6216,9 тыс. $м^2$.

Протяженность морской береговой линии в пределах ДФО, более 12 тыс. км.

Протяженность береговой линии водохранилищ в пределах ДФО, примерно около 10тыс. км

Протяженность речной сети в пределах ДФО - 1816,0 тыс. км.

Таблица 2.1

№№ п/п	Тип ЭГП	Площадь (протяженность) территории (линейных участков) развития ЭГП, км^2 (км)	Пораженность, %	Количество проявлений ЭГП	Частотный коэффициент пораженности, ед. / км^2
1	2	3	4	5	6
Хабаровский край					
Площадь территории, 788,6 тыс.км^2					
Протяженность береговой линии озер, морей и океанов, 3390 км					
Протяженность речной сети 540 тысяч км					
1	Абразионный	100	0,01	>100	>0,0001
2	Речная эрозия	>1000	>29,5	>1000	>0,001
3	Аккумуляция	>1000	>29,5	>1000	>0,001
4	Наледный		22,5	>180000	>0,05
5	Обвальный			>500	>0,0006
6	Осыпной			>500	>0,0006
7	Оползневой			>500	>0,0006
8	Подтопление			500	0,0006
9	Эоловый			>1000	>0,0012
Сахалинская область					
Площадь территории - 87,1 тыс. км^2 (в т.ч. о. Сахалин - 76,4 тыс. км^2)					
Протяженность береговой линии моря - около 2 670 км					
Протяженность речной сети, км - около 105 000 км					
1	Оползневой	около 5 680	7,4		
2	Абразия	около 980	36,8	106	
3	Селевый	около 3 980	5,2	более 500	
4	Речная эрозия	около 11 825	11,3		
Камчатский край					
Площадь территории – 472, 2 тыс. км^2					
Протяжённость береговой линии морей и океана – 5.8 тыс. км					
Протяжённость речной сети, - 216 тыс.км.					
1	Абразионный (берегов морей и океана)	1500 п.км.	>25	повсеместно	1
2	Селевый	-	10 – 25	4	0,08
3	Эрозионный – речная береговая (боковая) эрозия	50 000 п. км	25	повсеместно	1
4	Эрозионный – речная донная (глубинная эрозия)	21 000 п.км.	10	по горным водотокам	1
5	Эрозионный – овражная эрозия	120 км^2	3	12	0,1
6	Оползневой	10 км^2	3	10	1
7	Пеплопады (выпадение вулканического пепла)	2500 км^2	3	2	0,04
8	Суффозионно-просадочный	-	<3	40	0,8
9	Подтопление	100 км^2	<3	100	1
10	Солифлюкционный	250 км^2	3 - 10	50	0,2
11	Термокарстовый	370 км^2	10	600	1,6
12	Заболачивание	3500 км^2	>25	50	0,01

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4	5	6
Приморский край					
Площадь территории – 165,92 тыс. км^2					
Протяженность береговой линии озер, морей и океанов 2040 км					
Общая протяженность речной сети составляет 180тыс. км.					
Протяженность береговой линии водохранилищ 120 км.					
1	Осыпной	0,612	0,0003689	7	0,0000422
2	Оползневой	0,000489	0,0000003	3	0,0000181
3	Речная эрозия	0,45	0,00025	2	0,0000111
4	Эоловый	0,162	0,0000976	2	0,0000123
5	Обвальный	н.с.	-	н.с.	-
6	Наледный	0,200	0,0001206	1	0,000006
7	Пучение	0,000475	$0,3*10^{-6}$	2	0,0000121
8	Селевый	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
9	Подтопление	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.
Еврейская автономная область					
Площадь территории –36,0тыс. км^2					
Протяженность береговой линии Амура					
Общая протяженность речной сети составляет 8231 км					
1	Речная эрозия	н.д.			
2	Наледный	3			
3	Заболачивание	н.д	8,26	2	0,05
4	Подтопление	н.д			
Чукотский автономный округ					
Площадь территории –737,7. км^2					
Протяженность береговой линии составляет 580 км.					
Общая протяженность речной сети составляет 24739					
1	Гравитационный	н.д.			
2	Криогенный	н.д.			
Республика Саха					
Площадь территории –3219,22 тыс. км2					
Общая протяженность речной сети составляет свыше 1,5 млн. км					
1	Криогенный	н.д.			
2	Эоловый	н.д.			
3	Карст	н.д.			
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(пойменные озера)	~5000 км^2	н.д.	н.д.	н.д.
2	Эб, Эд	~200000км	н.д.	н.д.	н.д.
3	Аб (Зейское и Бурейское водохр.)	~1725	н.д.	н.д.	н.д.
4	Зб, Аб (104 малых водохранилищ (прудов)	~640км	н.д.	н.д.	н.д.
5	Зб около 600 болот	~130000 км^2	н.д.	н.д.	н.д.
Магаданская область					
Площадь территории 461,4 км^2					
Общая протяжённость береговой линии более 15900 км.					
1	Криогенный	н.д.			
2	Гравитационный	н.д.			

Оценка степени пораженности процессами ЭГП территории Дальневосточного федерального округа приблизительна, из-за отсутствия необходимых данных по всей площади. Прогнозирование развития этих процессов возможно только на основе выявления закономерностей их развития и активизации. На основании имеющихся данных составлена схема пораженности территории обвально-оползневыми процессами (Рис. 2.1).

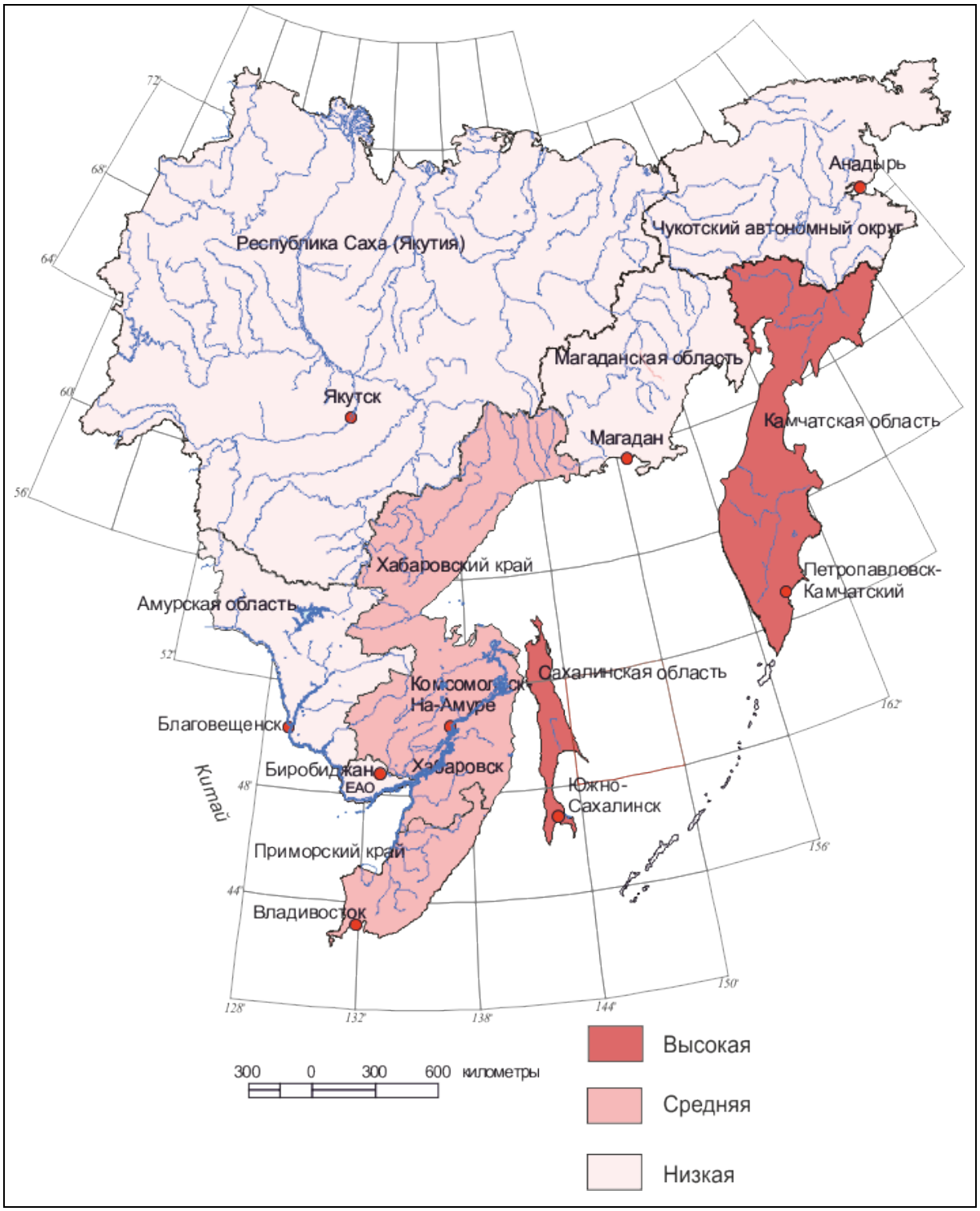


Рис. 2.1 Схема пораженности территории Дальневосточного федерального округа обвально-оползневыми процессами

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

В 2015 году наблюдения за ЭГП были продолжены на 60 пунктах опорной наблюдательной сети (Рис. 2.2) за обвально-оползневыми, осыпными, эрозионно-овражными процессами.

Все пункты наблюдения 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).

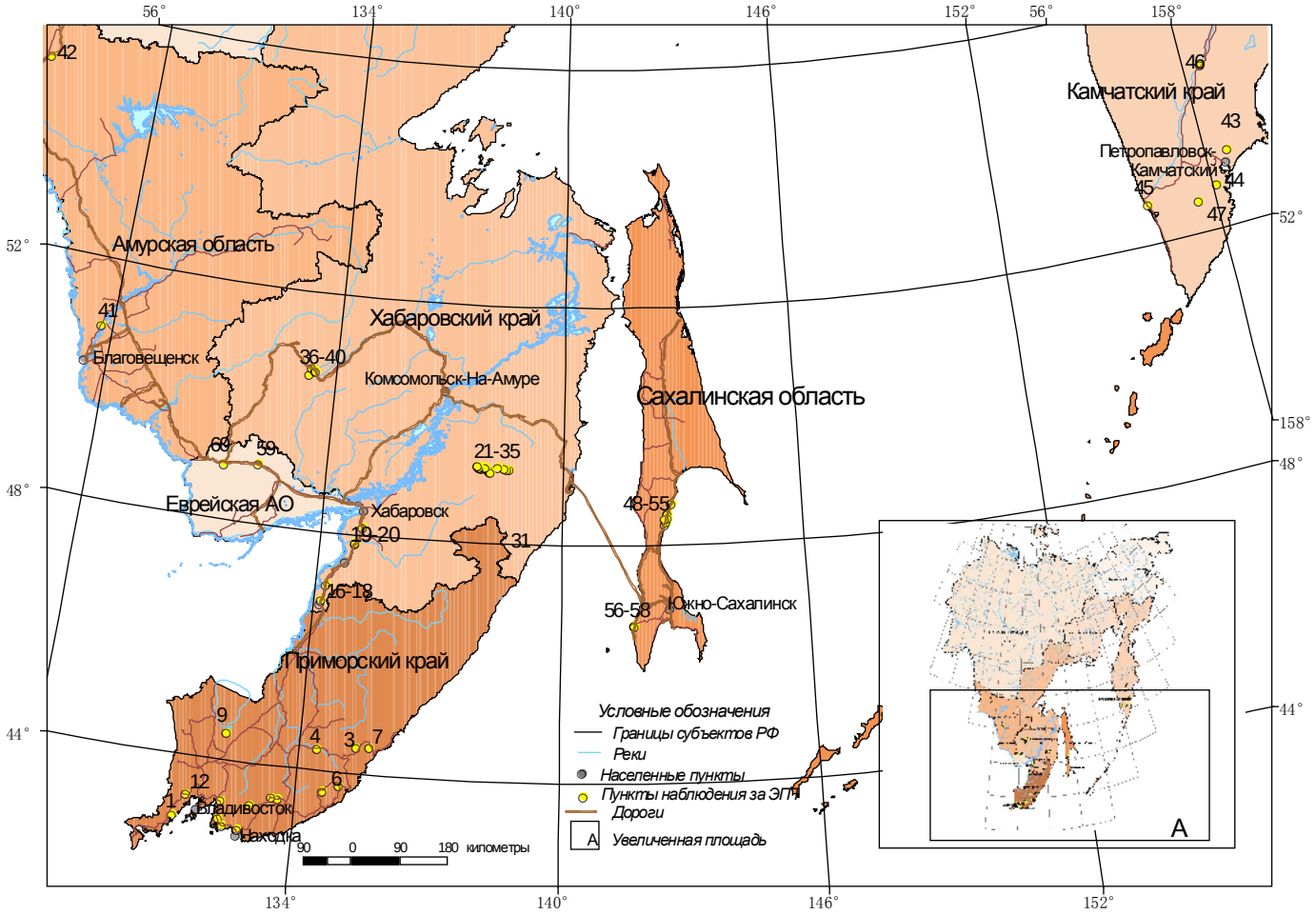


Рис. 2.2 Схема расположения пунктов наблюдения за ЭГП на территории Дальневосточного федерального округа

№ п/п 1	Название технологического объекта 2	№№ по реестру ГМСН ЭГП 3	Тип наблюдения ЭГП 4
Пункты наблюдений			
Приморский край			
1	Кравцовский	25/1230/0001	Оп, Пу
2	Шкотовский	25/1230/0002	Оп
3	Шумный	25/1230/0003	Ос
4	Горноводный	25/1230/0004	Ос
5	Новониколаевский	25/1230/0005	Ос
6	Дальнегорский	25/1230/0006	ОС
7	Находкинский	25/1230/0007	Эо
8	Сергеевский	25/1230/0008	Эо
9	Высокогорный	25/1230/0009	Оп
10	Высокогорный	25/1230/0010	Ос
11	Петровский	25/1230/0011	Пу
12	Партизанский	25/1230/0012	Пу
13	Лазовский	25/1230/0013	Ос
14	Барабашский	25/1230/0014	Пу
15	Фокинский	25/1230/0015	На
Хабаровский край			
16	Фад "Уссури" 1	27/2210/0001	Оп, Ос
17	Фад "Уссури" 2	27/2210/0002	Оп, Ос
18	Фад "Уссури" 3	27/2210/0003	Оп, Ос
19	Фад "Уссури" 4	27/2210/0004	Оп, Ос
20	Фад "Уссури" 5	27/2210/0005	Оп, Ос
21	Ванинский 1	27/2210/0006	Оп, Ос
22	Ванинский 2	27/2210/0007	Оп, Ос
23	Ванинский 3	27/2210/0008	Оп, Ос
24	Ванинский 4	27/2210/0009	Оп, Ос
25	Ванинский 5	27/2210/0010	Оп, Ос
26	Ванинский 6	27/2210/0011	Оп, Ос
27	Ванинский 7	27/2210/0012	Оп, Ос
28	Ванинский 8	27/2210/0013	Оп, Ос
29	Ванинский 9	27/2210/0014	Оп, Ос
30	Ванинский 10	27/2210/0015	Оп, Ос
31	Ванинский 11	27/2210/0016	Оп, Ос
32	Ванинский 12	27/2210/0017	Оп, Ос
33	Ванинский 13	27/2210/0018	Оп, Ос
34	Ванинский 14	27/2210/0019	Оп, Ос
35	Ванинский 15	27/2210/0020	Оп, Ос
36	Комсомольский 1	27/2210/0021	Оп, Ос
37	Комсомольский 2	27/2210/0022	Оп, Ос
38	Комсомольский 3	27/2210/0023	Оп, Ос
39	Комсомольский 4	27/2210/0024	Оп, Ос
40	Комсомольский 5	27/2210/0025	Оп, Ос
Амурская область			
41	Прядчино	28/1210/0001	Эо
42	Первомайский	28/1210/0002	Пу, На
Камчатский край			
43	Корякско-Авачинский	41/1240/001	Об, Ос
44	Вилючинский	41/1240/002	Об, Ос
45	Усть-Большерецкий	41/1240/003	Об, Ос
46	Толмачевское озеро	414/1240/004	Об, Ос
47	Мильковский	41/1240/005	
Сахалинская область			
48	Угледарский	65/1210/1	Оп, Аб
49	Осиновский	65/1210/2	Оп
50	Южный	65/1210/3	Оп, Ос
51	Прибрежный	65/1210/4	Оп
52	Осиновский 2	65/1210/5	Оп
53	Линейный	65/1210/6	Ос
54	Карьерный	65/1210/7	Оп
55	Южный 2	65/1210/8	Ос
56	Школьный	65/1210/9	Оп
57	Журавушка	65/1210/10	Оп
58	Дачный	65/1210/11	Оп
Еврейская Автономная область			
59	Бирский	79/1240/001	На
60	Кимканский	79/1240/002	На

Рис. 2.2 (продолжение) Характеристика технологических объектов

Таблица 2.2

Результаты наблюдений за экзогенными процессами

№ п/п	Субъект РФ	Площадь (протяженность) обследованной территории, км^2 (км)	Тип ЭГП	К-во зафиксированных активных проявлений ЭГП	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений ЭГП, км^2, (км)
1	2	3	4	5	6
1	Хабаровский край	12,6	Оп, Ос	165	7,1
2	Приморский край	4,1	Ос, Оп, Эо, Пу	29	4,46
3	Еврейская АО	0,2	На	2	0,1
4	Амурская область	150	Эо	7	1,5
5	Камчатский край	16 15	Оп, Об Ос, Оп	40 26	6,2 1,8
6	Сахалинская область	24,175 3,93 15,7	Оп Аб Об,Ос	6	0,0564 2,715

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2015 г.

На территории Дальневосточного округа широко распространены все виды опасных геологических процессов, влияющих на безопасность населения, недропользования, водопользования и землепользования. Высока разница в хозяйственном освоении и населенности территории, освоены и заселены только южные районы. Отсюда следует огромная неравномерность в освещении возможных рисков и реальных проявлений ЭГП на территории ДФО.

Режим активизации экзогенных геологических процессов определяли такие группы факторов, как атмосферные осадки, температура, штормовые ветры, расходы и уровни воды в реках, извержение вулканов, неотектонические движения и термовлажностной режим ММП.

Гравитационным процессам подвержена практически вся территория округа. Резкая активизация оползневых и обвально-осыпных процессов приурочена к периодам весеннего половодья и летне-осенних дождевых паводков, обусловленная эрозионной подрезкой оснований склонов. Сход оползневых сплывов в виде конусов выноса происходит при выходе их в долины, как на дорожное полотно, так и на придорожные склоновые поверхности, сложенные четвертичными образованиями (делювиальные, деллювиально-пролювиальные, пролювиальными и коллювиальными отложениями). Оползни также развиты по

бортам долин рек и ручьев и на склонах абразионных уступов средних и высоких морских террас. Подверженность территории землетрясениям интенсивностью в 7-9 баллов, также приводит к активизации оползней.

Активизация гравитационных процессов в виде оползней, оплывин, осыпей и обвалов наблюдалась в Хабаровском, Приморском, Камчатском краях, Сахалинской области (Рис. 2.3-2.5). Активность их наблюдалась на среднем уровне.

Рис. 2.3 Вид языковой части оползня на участке Угледарский

Рис. 2.4 Оползень на участке 105 км объездной федеральной автомобильной дороги М 60 Владивосток-Хабаровск

Рис. 2.5 Вид на обвально-оползневой процесс в районе пос.Де-Кастри

У подножья крутых склонов в горной местности, вдоль отмечены упавшие сверху камни. 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.

Оврагообразование -процесс сосредоточенного размыва слабоводостойких пород. Наличие отрицательной формы рельефа и отсутствия дренажной системы через дорожное полотно вызывает ежегодно постоянный перелив дождевых вод в период прохождения интенсивных дождей (тайфуны) с размывом обочины, при этом образуя конус выноса пролювиальных отложений. Образование оврагов наносит ущерб всем отраслям хозяйства так или иначе связанным с землепользованием. Овражная эрозия формируется в придорожных кюветах, с размывом придорожной насыпи и дорожного полотна, действующих автодорог. Активизация процессов овражной эрозии отмечены на территориях Хабаровского и Приморского краев, Амурской области (Рис.2.6). Активность этих процессов отмечена на среднем уровне.

Рис. 2.6 Виды на развитие овражной эрозии вдоль автодорог

Процессы плоскостной эрозии отмечены практически по всей территории округа на придорожных склонах. (Рис. 2.7-2.8). Активность процессов средняя.

Рис. 2.7 Проявления плоскостной эрозии на автодороге Лидога-Ванино

Рис. 2.8 Проявления плоскостной эрозии на автодороге Лидога-Ванино

Абразия характерна для морских побережий, водохранилищ и для побережий крупных рек.

Активность абразионных процессов определяется, прежде всего, общими условиями развития абразии: морфологией берегов и направлением современных тектонических движений. Она мала на участках распространения низких морских террас и бенча, то есть территориях, подверженных воздыманию, и значительна на участках погружения, в области развития средних и высоких морских террас. Активное проявление абразии 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. Процессам абразии подвержены прибрежные территории Приморского, Хабаровского, Камчатского краев, Амурской и Сахалинской областей (Рис. 2.9). Активность выше средней на территории Камчатского края и Сахалинской области.

.

Рис. 2.9 Вид активного разрушения клифа (мыс.Левашова) корневой части морской косы, на которой расположен пос. Октябрьский

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 небольшом 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, водопроводов и т.д., происходит практически во всех поселках и городах на застраиваемой территории.

Процессы боковой эрозии имеют развитие по всей территории Дальневосточного округа (Рис. 2.10)

Рис. 2.10 Процесс боковой эрозии на р.Амур

Термокарст, 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 (Рис.2.11). Активность их отмечена на среднем уровне.

Рис. 2.11 Склоновая придорожная наледь

Таблица 2.3

Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2015 г.

№ № п/п	Субъект Российской Федерации	оползневой	обвально-осыпные	карстово-суффозионные	овражная эрозия	затопление	эоловый	просадочный	криогенные	гравитационно-эрозионные	гравитационно-абразионные	переработка берегов
8. Дальневосточный федеральный округ												
8.1	*Республика Саха (Якут ия)*	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	н.д	н.д.	н.д.
8.2	*Камчат ский край*	н.д.	3	н.д.	н.д.	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	н.д	н.д.	3
8.3	*Приморский край*		3	н.д.	н.д.	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д.	н.д.
8.4	*Хабаровский край*	3	3	3.	н.д.	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д.	н.д.
8.5	*Амурская област ь*	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д	н.д.	н.д.	3	н.д	н.д.	3
8.6	*Магаданская област ь*	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д.	н.д.
8.7	*Сахалинская област ь*	2	3	н.д.	н.д.	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	н.д	н.д.	н.д.
8.8	*Еврейская АО*	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	н.д	н.д.	н.д.	4	н.д	н.д.	н.д.
8.9	*Чукот ский АО*	4	н.д.	н.д.	н.д.	4	н.д.	н.д.	н.д.	3	н.д.	н.д.

(1- очень высокая; 2-высокая; 3-средняя; 4-низкая; 0-процесс не развит; н.д.-нет данных)

Региональная активность экзогенных геологических процессов на территории Дальневосточного округа была на уровне среднемноголетних значений или около того, а в отдельных случаях фиксировались незначительные отклонения в ту или иную сторону. Случаев возникновения чрезвычайных ситуаций не было.

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 подтопления 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).

Во 3 квартале 2015 года на территории Сахалинской области зафиксирован факт воздействия ЭГП на автомобильную дорогу. На территории Макаровского района в результате активизации крупного оползня-потока произошло разрушение 60 метров автомобильной дороги карьера строительного камня на участке недр «Угледарский». Точная дата события не известна (Рис. 2.12).

Рис. 2.12 Вид головной части оползня и восстановленного фрагмента автодороги на участке Угледарский (Сахалинская область)

При проведении наблюдений за ЭГП на территории Хабаровского края в июле месяце на автодороге Ванино-Лидога зафиксированы случаи обрушения и вывалов горных пород на дорожное полотно (Рис.2.13). Такие случаи не редки, случаются в течение всего года, устраняются дорожными службами. Суммарная протяженность до 20 км.

Рис. 2.13 Воздействия обвально-осыпных процессов на автодорогу Ванино-Лидога

Рис. 2.14 Воздействия обвально-осыпных процессов на автодорогу Ванино-Лидога

Рис. 2.15 Воздействия обвально-осыпных процессов на автодорогу Ванино-Лидога

В период обильных августовских дождей, вызванных тайфуном в г. Владивостоке на участке в районе набережной, отмечены проявления суффозии, в результате чего произошел провал и разрушение основания тротуара с оплыванием грунта и разрушением брусчатки (рис. 2.16).

Рис. 2.16 Проседание брусчатки набережного покрытия в г. Владивостоке

В июне на 376-ом километре трассы Комсомольск-на-Амуре-Хабаровск образовался провал диаметром около 3 метров и глубиной более 4 метров в месте, где под дорогой протекает ручей, что вызвало просадку грунта с последующим его вымыванием и обрушением асфальтового покрытия дороги. Образовавшийся, провал частично прервал автосообщение в указанном районе (Рис. 2.17).

Рис. 2.17 Провал дорожного полотна (трасса Комсомольск-на-Амуре-Хабаровск)

Несколько позже в том самом месте, на Комсомольской трассе, где несколько недель назад образовался провал, рейсовый автобус Комсомольск-на-Амуре-Хабаровск угодил в яму (Рис.2.18).

Рис. 2.18 Провал дорожного полотна (трасса Комсомольск-на-Амуре-Хабаровск)

В Приморском крае процесс овражной эрозии развивался на 224 км автодороги Кавалерово-Находка (Рис.2.19).

Рис. 2.19 Проявления овражной эрозии на участке 224 км автодороги Кавалерово-Находка

Криогенный тип экзогенных геологических процессов на территории края представлен преимущественно сезонными морозными буграми пучения и

наледеобразованием, приуроченными к автомобильным дорогам не зависимо от дорожного покрытия.

На ФАД "Амур" на территории Еврейской автономной области образование склоновых наледей происходит ежегодно в конце декабря и держатся они вплоть до апреля (Рис .2.20).

Рис. 2.20 Склоновая наледь на ФАД Чита-Хабаровск (Еврейская АО)

В Амурской области в районе г.Тында участок ФАД "Лена" подвергся воздействию наледей (Рис. 2.21).

Рис. 2.21 Развитие наледного процесса на участке ФАД «Лена», г. Тында

Активизация морозного пучения, проявляются на одних и тех же участках автомобильных дорог с отсутствием дренажных систем. Параметрические

характеристики, как правило, контролируются шириной дорожного полотна 8,0-10,0 м, высотой бугра до 0,3-0,4 м, при длине 15,0 м (рис. 2.22).

Рис. 2.22 Бугор пучения на 203 км участка автодороги Находка-Кавалерово

Во втором квартале 2015 г. на территории Камчатского края сохранялась повышенная вулканическая активность, проявившаяся в извержении вулкана Ключевская сопка (Усть-Камчатский район). Извержение, произошедшее в первой декаде мая, сопровождалось выбросом парогазовой смеси и вулканического пепла на высоту до 7,5 км и распространением пеплового шлейфа в сторону акватории океана на расстояние до 40 км. от кратера (Рис. 2.23). До окончания извержения, вулкану был присвоен “оранжевый” (близкий к максимальному по степени опасности) авиационный цветовой код, а авиасообщение в 50-километровой зоне было закрыто.

Рис. 2.23 Выброс пепла при извержении вулкана Шивелуч в районе села Ключи.

Данные о воздействии экзогенных процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты представлена на рисунке 2.24 и таблице 2.8.

Имеющиеся региональные сведения о характере экзогенных процессов и поражённости ими территории, находящейся в зоне подтопления, позволяют предполагать активизацию опасных процессов на отдельных участках с возможными негативными последствиями.

Чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС) в Дальневосточном регионе, связанных с проявлением и активизацией ЭГП в 2015 году, не наблюдалось. Все ЧС (местного характера) связаны с атмосферными осадками, подъемом уровней воды в реках и как следствие, затоплением территорий.

Характеристики воздействий экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты, сводные данные о воздействии ЭГП на населенные пункты, линейные сооружения, земли различного назначения и объекты различного назначения по субъектам округа представлены в таблицах 2.4-2.7.

Официальные данные об ущербе, как правило, отсутствуют.

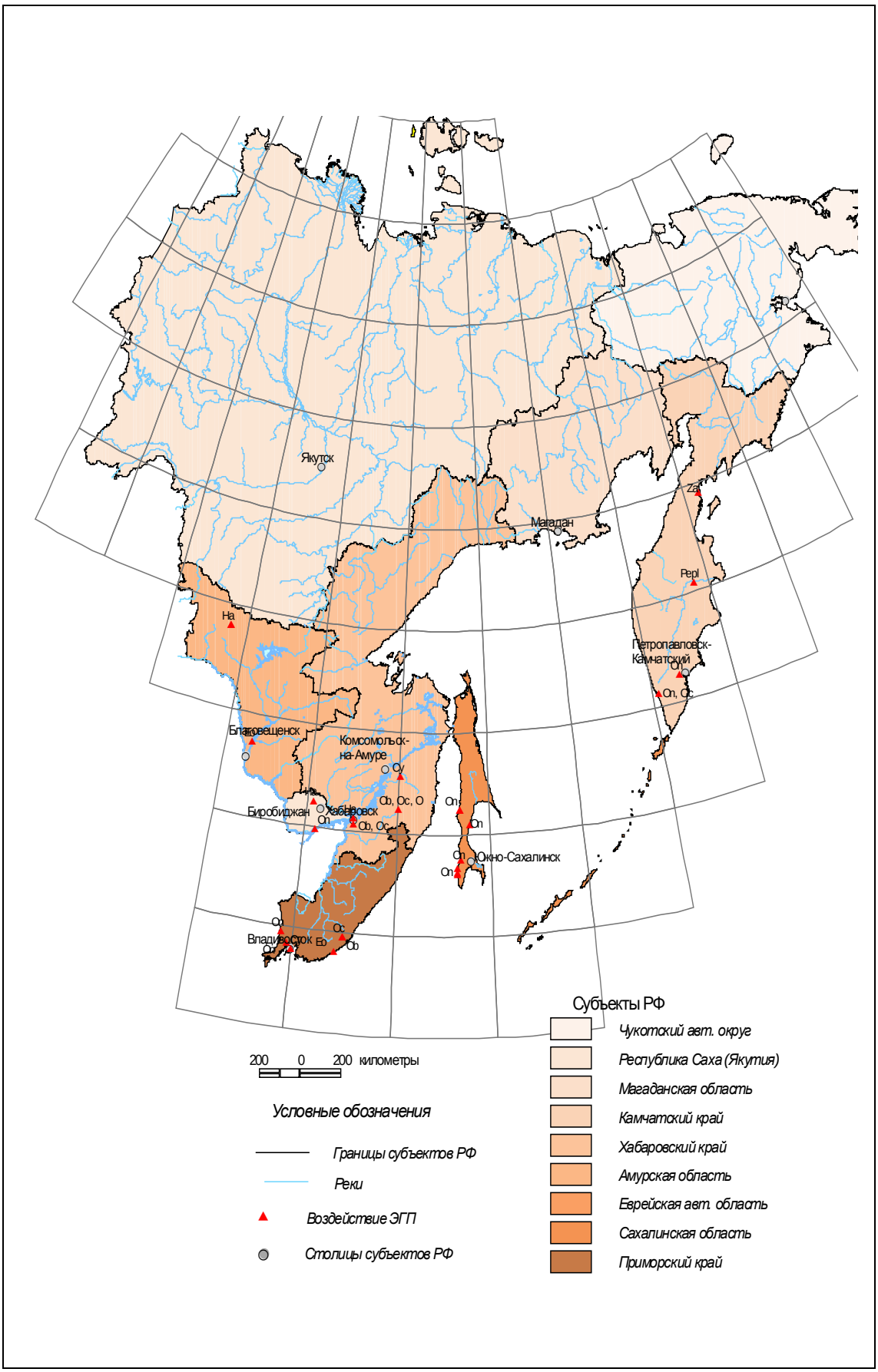


Рис. 2.24 Схема воздействия процессов ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты на территории Дальневосточного федерального округа в 2015 г.

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на населенные пункты Дальневосточного округа в 2015 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	Су	На	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приморский край								
Города и пгт.	1					1		
Сельские нас. пункты								
Всего	1					1		
Хабаровский край								
Города и пгт.	1	1						
Сельские нас. пункты								
Всего	1	1						
Амурская область								
Города и пгт	1						1	
Сельские нас. пункты								
Всего	1						1	
Камчатский край								
Города и пгт.	1	1						
Сельские нас. пункты	2	1	1					
Всего	3	2	1					
Сахалинская область								
Города и пгт.	2	2						
Сельские нас. пункты								
Всего	2	2						
Всего по ДФО								
Города и пгт	6	4				1	1	
Сельские нас. пункты	2	1	1					

*Примечание: в учёт включены наледи не поверхностных, а подземных вод

Таблица 2.5

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на линейные сооружения в 2015 г.

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность линейных сооружений, испытавших воздействие ЭГП, км								Ущерб, тыс.руб
		Всего	Ос	Оп	Об	Эо	На*	Пу	Зб	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Нефтепроводы									
2	Газопроводы	25,0							25,0	
3	Водоводы									
4	Железные дороги									
5	Автодороги с твердым покрытием	34,075	20,0	10,0	3,675	0,15	0,1	0,15		
6	Автодороги без покрытия	5,662		5,662						
7	Линии ЛЭП									
8	Каналы									
9	Всего	64,737	20,0	15,662	3,675	0,15	0,1	0,15	25,0	

*****Примечание: в учёт включены наледи не поверхностных, а подземных вод (склоновые)

Таблица 2.6

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на земли различного назначения за 2015г.

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, км^2				Ущерб, тыс. руб.	Примечания
		Всего	в том числе по типам экзогенных геологических процессов				
			Оп	Эо	На		
1	2	3	4	7	10	11	12
1	Сельскохозяйственного назначения	5,0226		5,0226			
2	Особо охраняемых территорий и объектов						
3	Лесного и водного фонда						
5	Всего ДВФО	0,0226		5,0226			

*****Примечание: в учёт включены наледи не поверхностных, а подземных вод

289

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	1							0,3						0,0226
Хабаровский край	1							20,19						
Сахалинская область	2							7,3	0,06					
Камчатский край	1	2			25,0			1,0	5,0					
Приморский край	1							5,185	0,602			5,0		
Магаданская область														
Еврейская АО								0,10						
Всего по ДФО	6	2			25,0			34,075	5,662			5,0		0,0226

Таблица 2.8

Каталог объектов, испытавших воздействие ЭГП

№№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие ЭГП	Координаты		Время воздействия		Тип ЭГП	Факторы активизации	Последствия и ущерб	ЧС
		широта	долгота	начало	окончание				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приморский край									
1	Владивосток	43,1192	131,9756	20.08.2015	27.08.2015	Су	Атм., техн.	Разрушение покрытия, до 50м	нет
Ольгинский район									
2	участок 294 км автодороги Находка-Кавалерово	43,8263	134,9140	19.05.2015	не окончен	Ос	геол.,техн.	Высыпание скального грунта на дорожное полотно на участке 25 м	нет
3	участок 294 км автодороги Находка-Кавалерово	43,8263	134,9140	19.05.2014	не окончен	Об	гидрол.	Разрушен придорожный кювет, подмыто дорожное полотно, обвал дорожного полотна, 100	нет
4	Участок 224 км автодороги Кавалеро-Находка	43,2472	134,5005	19.05.2016	продолжается	Эо	атм., метеорол.	Размыв придорожного кювета длиной 150 м, глубина вреза 0,7 м	нет
5	Участок 105 км ФАД М60 Владивосток-Хабаровск	43,7781	131,2529	26.06.2015	не окончен	Оп	техн., атм.	Заполнение грунтом придорожного кювета, 100м	нет

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хасанский район									
6	Участок 37 км+0,8 км автодороги Раздольное-Хасан	43,3597	131,6495	16.03.2015	Не окончен	Оп	метеорол.,подрезка склонов	Заполнение придорожных кюветов	нет
Амурская область									
7	Федеральная автодорога "Лена"г.Тында	55,1495	124,72	01.12.2013	01.04.2014	На	Сезонное перемерзание очагов естественной разгрузки	Н.с.	нет
8	Города и поселки городского типа, г.Тында	55,1495	124,72	01.12.2013	01.04.2014	На	Сезонное перемерзание очагов естественной разгрузки	Н.с.	нет
9	Лесной фонд	50,902	127,7812	01.04.2014	01.10.2014	Эо	Сезонное перемерзание очагов естественной разгрузки	Н.с	нет
Хабаровский край									
10	г.Хабаровск	48,52	135,07		Н.д.	Оп	Атм. осадки	Н.с.	нет
Нанайский Ванинский районы									
11	Автодорога Лидога-Ванино, разные участки	49,3800	138,1400	00.00.00	Не завершилась	Оп, Ос	Атм. осадки, подрезка склонов	Высыпание скального грунта на дорожное полотно	нет
Бикинский район									
12	Автодорога ФАД "Уссури"	48,2800	135,07	00.00.00	Н.д.	Ос, Об	Атм. осадки	Высыпание скального грунта на дорожное полотно	нет

292

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Комсомольский район									
13	Автодорога на Комсомольск-на-Амуре	50,2700	138,07	00.06.16	30.06.16	Су	Атм,осадки	Провалы в дорожном полотне	нет
Камчатский край									
14	г. Петропавловск-Камчатский	53,0344	158,1339	октябрь - 3-я декада	октябрь 3-я декада	Оп	Ливневые дожди во время циклона.	Материальный ущерб не определён	нет
15	п. Октябрьский	52,5347	156,1694 //	март 2-я декада	март 2-я декада	Оп, Об.	Обвальное обрушение клифа, деформация морского пляжа косы.	Материальный ущерб не причинён	нет
16	п. Ключи	56,3264	160,8183	февраль 2 декада	апрель 1 декада	Пеплопад	Извержение вулканов Шивелуч и Ключевской	Материальный ущерб не причинён	нет
17	п. Ильпырский	59,3669	164,1917	март 2-я декада	март 2-я декада	Пт	Деформация морской косы, при протяжённости до 10 км ортогонально берегу. и ширине 300м.	Материальный ущерб не причинён	нет
Еврейская автономная область									
18	Участок р. Амур п.Нижнеленинское	47,95	132,65	00.04.13	00.11.14	Оп	- гидрол.; - техн. Р;	Угроза разрушения накопительных ёмкостей нефтебазы и опасность нефтеразливов	нет
19	Автодорога ФАД "Амур"	49,00	132,4	10.12.2015	30.04.2016	На	Сезонное перемерзание очагов естественной разгрузки		нет

293

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сахалинская область									
20	Дорога эксплуатируемого карьера "Угледарский" (строительный камень)	48,4025	142,6897	~14.07.15	~20.07.15	Оп	Атм., техн.	Разрушено60 м дороги оползнем. Величина ущерба неизвестна.	нет
21	Территория спорткомплекса (крытого катка) в г. Холмске	47,0422	142,0473	13.07.15	14.07.15	Оп	Атм., гидрол., техн.	Небольшой оползень грунта с площадки для стоянки автотранспорта на территории спорткомплекса. Объём неизвестен, предположительно до 100 м^3. Пострадала территория стоянки материал подушки которой сполз по склону к реке Татарка. Русло реки загрязнено грунтом и строительным мусором.	нет
22	Автомобильная дорога Углегорск-Орлово	4,9590	142,0036	12.10.15	13.10.15	Оп	Атм., техн.	Оползневые массы перекрыли 100 метров автодороги на площади 800 м^2. Объём оползневых масс 3,8 тыс. м^3	нет
23	Автомобильная дорога Углегорск-Орлово	48,9590	142,0036	2.10.15	3.10.15	Аб	Гидрол.	Разрушение берега с отступанием бровки уступа в плотную к дорожному полотну на участке более 200 м.	нет
24	Склон террасы напротив дома № 85 по улице школьной в г. Невельске	46,6904	141,8630	2.10.15	3.10.15	Оп	Атм.	Оползень мощностью до 1,5 м объемом 25 м^3 завалил придомовую территорию.	нет
25	Автодорога Невельск–Шебунино 23-30 км.	46,5084	141,8174	13.07.15	15.07.15	Оп	Атм.	36 приповерхностных оползней элювия со склонов террасы. Суммарный объём до 4,63 тыс. м^3	нет

294

Рекомендации по защите населенных пунктов и инженерно-хозяйственных объектов от воздействия ЭГП составлены на основе данных мониторинга геологической среды, с учётом инженерно-геологических, гидрогеологических условий участков, динамики и масштабов проявления процессов, степени опасности, угрожающей объектам. При этом учитывался опыт эксплуатации действующих защитных сооружений.

На участках интенсивного развития эрозионных процессов в качестве защитных мер следует проводить строительство берегоукрепительных сооружений, предохраняющих от разрушения берегов, систематические берегоукрепительные мероприятия, такие как отсыпка крупно-глыбовым материалом, бетонирование берегового уступа, натягивание и закрепление защитных сеток.

Для предупреждения сложностей в эксплуатации дорожного сооружения, аварий и катастроф, ситуация должна находиться под контролем, предусматривающим производство регулярного инженерно-геологического обследования и создания режимной сети наблюдений за участками оползневых подвижек. Для удержания оползней в устойчивом состоянии и предотвращения возможного схода блоков на проезжую часть, рекомендуется строительство подпорных стенок, натягивание и закрепление задерживающих сеток, проводить расширение и углубление кюветов с уборкой оползневой массы из дорожного кювета. Для повышения эксплуатационной устойчивости дорожной подушки необходимо проведение ее гидроизоляции.

На водотоках с наледями следует проектировать мосты на свайных и столбчатых опорах, оборудовать опасные участки постоянными противоналедными устройствами.

Свободный пропуск наледей через зону искусственного сооружения применяют на водотоках с большими природными наледями, когда устранить причину образования наледи или задержать ее выше сооружения невозможно или экономически нецелесообразно. Этот принцип особенно рационален, когда по расчету отверстия на пропуск паводковых вод требуется строить мост, способный одновременно пропускать наледеобразующую воду в течение всей зимы. При этом отпадает необходимость строительства противоналедных сооружений.

На водотоках с наледями высота подмостового габарита должна обеспечивать свободный пропуск в течение всего зимнего периода наледеобразующих вод и весеннего паводка по поверхности наледи.

Для направленного стока весенних вод по наледи необходимо делать канавы в наледном льду, используя тепло солнечной радиации. По оси будущей канавы производить посыпку узкой полосой темного грунта где, через 2-3 суток образуется канава.

В районах с большим количеством осадков, особенно осенних, и значительным снежным покровом на косогорных участках дороги необходим отвод воды, создающей наледь.

В качестве основных мер борьбы с оврагами предлагается планировка рельефа, рекультивация земель после проведения разного вида работ, засыпка крупных отрицательных форм, уплотнение грунта, регулирование поверхностного и подземного стока, посадка деревьев на водоразделах и склонах.

На многих участках проявления осыпей автодороги не имеют кюветов, и осыпной материал в период активизации выходит на полотно дороги. Наиболее простым способом защиты от высыпания камней на полотно дороги является устройство кюветов вдоль трассы, подверженных воздействию осыпных процессов.

Из рекомендуемых мероприятий по предотвращению материального ущерба и гибели людей при извержении вулканов, наиболее приемлемыми является поддержание в постоянной готовности реальной системы оповещения населения об угрозе возникновения ЧС, а также разработка детального плана эвакуации.

Экстремальная метеорологическая обстановка (мощный тайфун), способна привести к критичному насыщению потенциальных селевых массивов влагой и дать начало селевому процессу. В связи с этим обстоятельством, при неблагоприятных метеорологических прогнозах, необходимо на процессоопасный период закрывать участки дорог для передвижения всех видов дорожно-транспортных средств.

2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов

Оценка оправдываемости прогноза ЭГП осуществлялась путем проверки и сопоставимости прогнозировавшихся и наблюдавшихся в 2015 году параметров активности ЭГП. Результаты оценки представлены в таблице 2.9.

Таблица 2.9

№ п/п	Тип ЭГП	Методы составления прогноза	Прогнозировавшаяся активность ЭГП	Наблюдавшаяся активность ЭГП	Оправдываемость прогноза
1	2	3	4	5	6
Республика Саха (Якутия)					
1	В	Метод экспертных прогнозных оценок ООО "ЮжЯкутгидрогеология"	Средняя	Средняя	3
2	На		Средняя	Средняя	3
3	Пу		Очень высокая	Средняя	2
4	Тк		Низкая	Низкая	3
5	Эб		Высокая	Высокая	3
6	Со		Средняя	Средняя	3
7	Ку		Средняя	Средняя	3
8	Ка		Низкая	Низкая	3
9	За		Средняя	Средняя	3
10	Се		Низкая	Низкая	3
11	Об		Средняя	Средняя	3
12	Ос		Средняя	Средняя	3
Приморский край					
1	Ка	Прогноз на основе прогнозных метеоданных	низкая	низкая	3
2	Об		средняя	высокая	2
3	Ос		средняя	высокая	2
4	Оп		высокая	средняя	2
5	Се		низкая	низкая	3
6	Эо		средняя	низкая	2
7	Эб		н.с.	н.с.	н.с.
8	Пт		средняя	средняя	3
9	На		низкая	средняя	2
Хабаровский край					
1	Эб	Прогноз активизации ЭГП составлен на основе прогностических метеорологических элементов	Средняя	Средняя	3
2	Оп		Средняя	Средняя	3
3	Эо		Средняя	Средняя	3
4	Пт		Низкая	Низкая	3

Продолжение таблицы 2.9

1	2	3	4	5	6
Амурская область					
1	Оп	Прогноз активизации ЭГП составлен на основе прогнозируемых показателей метеорологических элементов, основных режимообразующих факторов.	Средняя	Средняя	3
2	Эо		Средняя	Средняя	3
3	Эб		Средняя Низкая	Средняя Низкая	3 3
4	Переработка берегов		Средняя	Средняя	3
Камчатский край					
1	Аб	Метод экспертных оценок на основании МЭГП о режиме ЭГП, поражённости территории и тенденциях развития процессов.	Высокая	Высокая	3
2	Се		Высокая	Высокая	3
3	Оп		Средняя	Низкая	2
4	Пт		Высокая	Высокая	3
5	Пт		Средняя	Средняя	3
Магаданская область					
1	Эб	Ретроспективный анализ на основе прогностических метеоданных	средняя	средняя	3
2	Пб		средняя	средняя	3
3	Тк		средняя	средняя	3
4	На		средняя	средняя	3
Сахалинская область					
1	Оп	Метод экспертных оценок	Средняя	Низкая	1
2	Се	Метод экспертных оценок	Средняя	Низкая	1
3	Эб	Метод экспертных оценок	Средняя	Низкая	1
4	Ос, Об	Метод экспертных оценок	Высокая	Низкая	1
5	Аб	Метод экспертных оценок	Прогноз не давался	Очень высокая	-
Еврейская автономная область					
1	На	Экспертный качественный	Средняя	Средняя	3
Чукотский автомный округ					
1	Гр	Ретроспективный анализ на основе прогностических метеоданных	средняя	средняя	3
2	Кр		средняя	средняя	3
3	Пт		средняя	средняя	3
4	Пу		средняя	средняя, низкая	3
5	На		средняя	средняя	3

Для составления долгосрочного пространственно-временного прогноза развития экзогенных геологических процессов и явлений необходим длительный ряд наблюдений за динамикой развития прогнозируемого процесса. При

сопоставлении этих данных с режимом быстроизменяющихся метеорологических факторов – осадками и температурой воздуха - можно выявить основные тенденции развития процессов, определить периоды наибольшей активизации ЭГП для принятия мер безопасности и предупреждения.

Основные выводы:

Территория Дальневосточного федерального округа очень велика и экзогенные геологические процессы представлены различными видами. Особенно часты проявления опасных процессов в период повышенного количества атмосферных осадков и таяния снегов.

Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2015 году на территории Дальневосточного федерального округа была на уровне среднемноголетних значений, и характеризовалась средними показателями, а по отдельным процессам - по речной эрозии, морозному пучению (Республика Саха), затоплению поверхностными водами прибрежных территорий (Приморский, Хабаровский края), пеплопадам (Камчатский край), осыпным и обвальным процессам (Сахалинская область) - высокими.

В результате затопления территорий населенных пунктов, происходила активизация процессов флювиальной группы: плоскостного смыва с образованием промоин и эрозионных рытвин, оврагов, оползней типа сплывов,.

Чрезвычайных ситуаций связанных с проявлениями экзогенных геологических процессов на территории Дальневосточного округа не объявлялось.

Прогноз активности экзогенных геологических процессов был составлен на основе прогностических метеоданных. Оправдываемость прогнозов ЭГП (как и метеопрогнозов), составленных на их основе невысока и фактическая активность зачастую не совпадает с прогнозируемой.

Степень активности ЭГП на 2016 год по территории Дальневосточного федерального округа прогнозируется как высокая: обвальных, осыпных и эрозионных процессов на территории Якутии, Приморского края, абразионных процессов на Камчатке. Степень активности проявления других процессов ожидается средней и низкой на территории всех других субъектов округа.

3. Информационные ресурсы мониторинга состояния недр

3.1 Ведение и актуализация данных на территориальном и региональном уровнях

Основой ведения государственного мониторинга состояния недр на территории Дальневосточного федерального округа являются информационные ресурсы филиала «Дальневосточный региональный центр ГМСН» и Территориальных центров мониторинга субъектов федерации ДВФО, которые ведутся на бумажных и электронных носителях. Их можно отнести к нескольким группам. В 2015 году в базу данных территориальных центров ГМСН занесена информация по следующим направлениям:

- результаты регулярных полевых измерений и наблюдений за подземными водами,
- результаты полевых наблюдений за экзогенными процессами;
- результаты измерений на специализированной сети пунктов мониторинга гидрогеодеформационного поля
- лабораторные аналитические данные;
- фондовые материалы;
- данные изучения недр – съемочных, поисково-оценочных работ;
- данные недропользователей о состоянии эксплуатируемых объектов;
- данные о состоянии других природных сред, поступающие из различных источников;
- картографические материалы на бумажных носителях и в цифровой форме;

Полученная информация о состоянии ресурсов, загрязнении подземных вод, развитии и активизации ЭГП, анализируется, составляются прогнозы и карты для передачи на федеральный уровень.

Одна из основных задач ГМСН – это информационное обеспечение органов государственной власти разных уровней, недропользователей, по вопросам рационального использования недр и охраны геологической среды.

3.1.1. Эксплуатация информационно-аналитической системы по подземным водам ИАС ГМСН «Подземные воды»

В 2015 году территориальными центрами ГМСН Дальневосточного округа велось накопление структурированной специальной информации в базе данных информационной системы «Мониторинг 6.21», Пополненная база данных и сопутствующая информация в общедоступных форматах на электронных носителях передавалась в Региональный центр один раз в полгода для дальнейшего анализа и обработки, составления цифровых карт. Для обработки мониторинговой

информации используется различное системное и прикладное программное обеспечение. Обработанная, систематизированная и обобщенная информация представляется ежегодно в информационных отчетах и бюллетенях.

Наибольший объём фактографических баз данных сформирован по Приморскому и Хабаровскому краям. Результаты инвентаризации баз данных по основным объектам информации раздела «Подземные воды» (пополнение за 2014-2015 годы) отражены в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Количество основных объектов информации по состоянию на 31.12.2015 (количество электронных документов, пополнение за 2015 год)

Пункты наблюдения (скважины, колодцы)	Месторождения подземных вод (участки)	Водозаборы	Уровни (температура), расход	Химия
Республика Саха (Якутия)				
9	31	0	2814	10
Приморский край				
68	0	0	156701	1346
Хабаровский край (север)				
16	0	0	190199	304
Хабаровский край (юг)				
118	0	30	142641	1558
Камчатский край				
2	0	5	18500	15
Амурская область				
40	0	16	31056	41
Магаданская область				
2	4	1	1344	0
Сахалинская область				
207	0	0	138061	2615
Еврейская автономная область				
1	13	0	57314	338
Чукотский автономный округ				
0	0	0	0	14
Всего занесено по ДВФО				
463	**48**	**52**	**738630**	**6241**

3.1.2. Эксплуатация ИАС ГМСН «Экзогенные геологические процессы»

В 2015году 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.

В региональный банк данных ИАС ГМСН ЭГП по Дальневосточному округу занесено 107 паспортов проявлений опасных ЭГП в активной стадии, 53 паспорта технологических объектов.

3.2 Обеспечение работ программно-техническими средствами и современными информационными технологиями

Все территориальные центры и отделения Дальневосточного Регионального Центра ГМСН оснащены необходимым оборудованием для выполнения задач, определённых геологическим (техническим) заданием.

Все виды работ, связанные с ГМСН, ведутся с использование компьютерной техники и специализированных измерительных приборов. Центры мониторинга оснащены необходимым оборудование - компьютеры, принтеры лазерные цветные формата А3, сканеры, копировальные аппараты, GPS-навигаторы, цифровые

фотокамеры, плоттеры, программные средства для ведения БД, картографической продукции, прикладные программы для обработки материалов ГМСН.

В Дальневосточном региональном центре ГМСН ведется работа по пополнению и редактированию веб-сайта www.dggc.ru, который отражает структуру, информационные ресурсы, производственные возможности организации. Информационные ресурсы на сайте представлены основными видами регламентной отчетной документации, картографической продукцией по тематике ГМСН за 2015год.

3.3 Подготовка регламентных материалов о состоянии недр на территории ДВФО

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 баз и банков данных, подготовка отчётной выходной информационной продукции (информационная деятельность). Подготовка отчётных материалов производилась на протяжении ряда лет в соответствии с нормативно-методическими документами (письма Роскомнедра № ВМ-61/2138 от 06.08.96г., № 08-14/134 от 01.06.95г., письмо Госцентра «Геомониторинг» №1/16 от 12.03.02г., регламентный перечень МПР РФ №11-2-14/47 от 15.02.99 г.). В конце 2005 года вышел Приказ Федерального агентства по недропользованию № 1197 от 24.11.2005, в соответствии с которым до выхода Приказа Роснедра № 666 от 01.08.2008. действовал «Временный регламент подготовки информационной продукции и информационного обмена в системе государственного мониторинга состояния недр». Последним документом были внесены изменения в действующие нормативы, поэтому с 2009г. исполнение регламентной продукции осуществляется в соответствии с приложениями 1 и 2 к Приказу Роснедра № 666.

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);
- Информационные бюллетени и справки о состоянии недр за 2015 год на территории субъектов федерации и Дальневосточного федерального округа;
- Отчет по государственному учету подземных вод за 2015 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.

3.4 Подготовка справочно-информационной продукции по запросам федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов

В плановом и экстремальном режиме осуществлялось информирование органов государственной власти, контролирующих организаций, а также Заказчика работ о результатах проводимых работ.

В органы государственной власти различного уровня и в Федеральный центр ГМСН Филиалом «Дальневосточный региональный центр ГМСН ежегодно направляется более 50 различного содержания информационных сводок, записок, ответов на запросы, в том числе оперативных, связанных с подземными водами и проявлениями опасных экзогенных геологических процессов. В Таблице 3.2. приводится перечень наиболее актуальных и информативных.

3.5 Ведение дежурных карт ГМСН регионального уровня

Дежурные карты ГМСН регионального уровня по подземным водам и экзогенным процессам создаются на основе информационных ресурсов ГМСН.

Карты составляются в пределах административных границ ДВФО.

Работа с картографическим материалом ведется в ГИС «Geolink 2.21», в Maplnfo 6.0 Professional, ArcView3.2a, ArcGIS 10, GIS Panorama 9, Surfer 8, а также в графическом редакторе CorelDRAW X4. Геоинформационная система «Geolink 2.21» имеет интерактивную связь с базой данных мониторинга, что позволяет строить рабочие электронные тематические карты с использованием мониторинговых данных.

Таблица 3.2.

Информационное обеспечение органов управления государственным фондом недр и других органов государственной и местной власти за 2015 год

№№ п/п	Наименование органов управления государственным фондом недр и других органов государственной и местной власти	Тематика запроса	Исходящий номер и дата отправки
1	2	3	4
Приморский край			
1		О выполнении условий пользования недрами ООО "Форд-Ност"	№51-04/15 от 20.04.2015
2		О выполнении условий пользования недрами МУП "Уссурийск-Водоканал"	№60-05/15 от 20.04.2015
Хабаровский край			
1	Отдел водных ресурсов по Чукотскому автономному округу	Материалы к Государственному докладу	№ 146 от 20.02.2015
2	Отдел водных ресурсов по Хабаровскому краю	Материалы к Государственному докладу	№ 177 от 1203.2015
3	Министерство природных ресурсов по Хабаровскому краю	Материалы к Государственному докладу	№ 201 от 19.03.2015
4	Министерство природных ресурсов по Хабаровскому краю	Информация по вопросу учёта заброшенных скважин	№ 9.3.39.1318 от 23.01.2015
5	Федеральный центр ГМСН	Информация по составу сил и средств функциональной подсистемы мониторинга состояния недр	№ 125 от 13.02.2015
6	Министерство природных ресурсов по Хабаровскому краю	О гидрогеологических условиях участков в районе г. Комсомольска-на-Амуре	№ 409 от 17.07.2015
7	Управление архитектуры и градостроительства г. Комсомольска-на Амуре	Информация о гидрогеологических и инженерно-геологических условиях	№.1-12/3775 от 17.04.2015
8	Федеральный центр ГМСН	Информация по составу государственной наблюдательной сети мониторинга состояния недр (подземные воды и экзогенные процессы)	
9	Федеральный центр ГМСН для Аппарата Правительства Российской Федерации	Об опасных явлениях и чрезвычайных ситуациях	Еженедельно
10	Органы власти Чукотского АО	О существующем водоснабжении г. Певек	№ 523 от 21.07.2015
11	Департамент Росприроднадзора по ДВФО	О существующем водоснабжении п. Обор	№ 436 от 26.06.2015
12	ГУ МЧС России по Хабаровскому краю	Информация о проявлениях опасных процессов и воздействии опасных производств на состоянии подземных вод	№ 526 от 23.07.2015
13	Федеральный центр ГМСН	Информация по месторождениям подземных вод и водозаборам	№ 549 от 09.08.2015
14	ООО «Спецкомбинат» г. Биробиджана	О скважинах объектного мониторинга	№ 818 от 10.11.2015
15	Федеральный центр ГМСН	Информация по водозаборам и месторождениям подземных вод ДВФО	№791 от 19.11.2015

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).

Специалисты Дальневосточного регионального центра ГМСН осуществили работу по подготовке и переводу в форматы ГИС и используемые графические форматы выделенной картографической основы для каждого субъекта федерации. Составлены схемы сопоставления гидрогеологических структур по каждому субъекту ДВФО, подготовлены легенды карт объектов мониторинга (бассейнов подземных вод 1-3 порядков). Составлены, и находятся в режиме ежегодного редактирования схематические карты, предусмотренные «Едиными требованиями к составлению ежегодного информационного бюллетеня о состоянии недр на территории субъекта Российской Федерации» и «Едиными требованиями к составлению ежегодного информационного бюллетеня о состоянии недр на территории федерального округа Российской Федерации», М., 2014 г..

Составлялись планы и разрезы участков недропользования, в пределах которых оценивалось состояние недр по материалам отчётности недропользователей за истекший 2015 год, карты-схемы по результатам обследований.

В настоящее время поддерживаются в актуальном состоянии следующие дежурные карты-схемы на территорию Дальневосточного федерального округа:

- Схематические карты объектов мониторинга подземных вод (территориальные и региональная);
- Схематические карты наблюдательной сети мониторинга подземных вод(территориальные и региональная);
- Схематические карты наблюдательной сети за подземными водами (территориальные и региональная);
- Схематические карты объектов техногенного воздействия на состояние подземных вод субъектов федерации и территорий крупных промышленных агломераций (территориальные);
- Схематические карты прогнозных ресурсов подземных вод (территориальные и региональная);
- Схематические карты запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам (территориальные);
- Схематические карты месторождений и водозаборов подземных вод субъектов федерации(территориальные);

- Карты и разрезы участков эксплуатации подземных вод распределённого и нераспределённого фонда недр (территориальные);
- Схематические карты состояния подземных вод, карты природного несоответствия действующим нормативам (территориальные);
- Схематические карты участков загрязнения подземных вод (территориальные);
- Схематические карты поражённости территории различными экзогенными геологическими процессами(территориальные и региональная);
- Схематические карты объектов территории субъектов федерации, испытавших воздействие различных генетических типов ЭГП(территориальные);
- Схематические карты региональной активности различных генетических типов ЭГП территории субъектов федерации(региональная).

Отчётная продукция мониторинга состояния недр сопровождается многочисленными динамическими сравнительными графиками (диаграммами) изменения наблюдаемых параметров состояния подземных вод.

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 2015 года остались многие, все те же вопросы, что и в предыдущие десять лет.

На многих участках эксплуатации геологической среды не осуществляется мониторинг состояния недр, отсутствуют достоверные данные наблюдений за гидрогеодинамическими и гидрогеохимическими параметрами состояния подземных водоносных горизонтов. Перечисленные обстоятельства могут являться причиной истощения запасов подземных вод, несвоевременного выявления случаев добычи и использования некондиционной воды, подтягивания к водозаборам некондиционных вод и неконтролируемого распространения очагов загрязнения. Безлицензионная эксплуатация подземных вод и использование участков недр, не связанное с добычей полезных ископаемых (полигоны захоронения отходов, подземные хранилища нефтепродуктов и др.), без разрешительной документации, способствует формированию и распространению новых очагов загрязнения.

На многих эксплуатируемых участках недр добыча ведется без государственной геологической экспертизы запасов подземных вод. Добыча с последующим промышленным розливом воды для ее реализации, как питьевой (столовой минеральной) воды, часто производится даже без утверждения запасов.

В 2015 году добыча подземных вод по Дальневосточному округу на участках месторождений составила 590,8 тыс. $м^3$/сут, а на участках, не имеющих запасов, прошедших государственную экспертизу, добыча составила 584,6 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 2834, учтенных в 2015 году водозаборов, лишь 267 водозаборов 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» (эксплуатируемые ранее ООО «Городской водоканал»). В отдельные годы, в скважинах водозабора на Больше-Эггенском участке отмечались повышенные концентрации сульфатов и хлоридов, свидетельствующие о возможной активизации процессов подтягивания соленых вод к участкам эксплуатации.

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.

Например, в Нельманском предгорном артезианском бассейне работает без утвержденных запасов водозабор в пос. Токи (Хабаровский край), на котором в 2015 году в среднем отбиралось 0,6 тыс. $м^3$/сут, при этом, динамические уровни по отдельным скважинам опускались до 25-30 м ниже уровня моря. 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.

Водозабором ОАО «Дальтрансуголь» эксплуатируется Южнотокинский участок Токинского месторождения подземных вод (на территории Хабаровского края), расположенного в очень сложных гидрогеохимических условиях. В 2014 году здесь динамические уровни подземных вод по скв. 1425 периодически превышали допустимые значения для участка, вероятно добыча значительно превышала запасы в 50 $м^3$/сут, а это со временем может привести к подтягиванию соленых вод, но по отчетности за 2015 год водоотбор составлял 49 $м^3$/сут, а сведения о мониторинге качества подземных отсутствуют.

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.

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 об отсутствии положительной динамики в данном вопросе, в течение последних 5 лет.

В 2015 году из общего количества 2834, действующих в округе водозаборов, 2143 (75,6%) водозаборов работали на участках с неутвержденными запасами, общий водоотбор составил 1175,4 тыс. $м^3$/сут, в том числе на участках с утвержденными запасами - 590,8 тыс. $м^3$/сут, а на участках с неутвержденными запасами - 584,6 тыс. $м^3$/сут (49,7%). Для сопоставления за прошедшие 5 лет, в 2010 году общий водоотбор составлял 1305,2 тыс. $м^3$/сут, в том числе на участках с утвержденными запасами - 630,2 тыс. $м^3$/сут, а на участках с неутвержденными запасами - 675 тыс. $м^3$/сут (51,7%). По сравнению же с 2014 годом, в 2015 году, в целом по федеральному округу, произошло незначительное увеличение на 0,8 % водоотбора на участках с неутвержденными запасами с 580 тыс. $м^3$/сут до 584,6 тыс.$м^3$/сут; увеличение наблюдалось в Приморском, Хабаровском краях, Амурской и Магаданской областях, небольшое снижение произошло в Республике Саха (Якутия), значительно снизился водоотбор на участках с неоцененными запасами в Еврейской автономной области и в Чукотском автономном округу. В Камчатском крае и Сахалинской области объем добычи подземных вод на участках с неоцененными запасами остался на уровне 2014 года. Таким образом, в отличие от 2014 года, по 2015 году наблюдается, уже даже не слабая положительная динамика в данном вопросе, а наоборот - отрицательная, по Дальневосточному округу происходит увеличение добычи подземных вод на участках с неоцененными запасами.

Федеральный Закон должен безусловно исполняться, а если в нем заложены неэффективные статьи, то они требуют корректировки. Если оценивать современное состояние эксплуатации недр с целью добычи подземных вод, динамику в приведенном выше анализе, то с такими тенденциями запасы подземных вод не будет оценены на всех участках эксплуатации и через 100 лет.

Анализ причин такого состояния недропользования выходит за пределы задач, установленных техническим 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 2015 год свидетельствуют о том, что основной водоотбор, по участкам с неутвержденными запасами, производится водозаборами с дебитами более 100 $м^3$/сут. Например, в Хабаровском крае действовало 417 водозаборов, которые добывали 147,3 тыс. $м^3$/сут, из них 221 водозабор с производительностью менее 100 $м^3$/сут, но добывалось на этих водозаборах только 5,9 тыс. $м^3$/сут, это составляет 4 % от общей добычи по краю и 10,5 % от добычи по краю на участках с неутвержденными запасами (56 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 2015 год не наблюдалось, что обусловлено благоприятными условиями восполнения эксплуатационных запасов и обеспеченностью их естественными ресурсами подземных вод.

Впервые в бюллетенях за 2013-2015 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 г. №18/83-пр.). Использование новых объектов гидрогеологической стратификации, после

согласования корреляционных таблиц по всем субъектам, 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, необходимо сохранять, а на законсервированных - возобновлять наблюдения.

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 центры мониторинга данными, необходимыми для оценки и прогноза влияния горнодобывающих предприятий на участки недр, особенно, в отдаленных районах.

О возможных масштабах влияния свидетельствуют, к примеру, материалы мониторинга в Комсомольском оловорудном районе (Хабаровский край), где многочисленные объекты разведки, добычи и переработки полиметаллических руд существенно влияют на формирование ресурсов подземных и поверхностных вод долины реки Силинки, а также эксплуатационных ресурсов водозаборов поселков Горный и Солнечный. Многолетние данные свидетельствуют о продолжающемся процессе формирования очагов загрязненных подземных вод, но не позволяют проследить развитие областей загрязнения в аллювиальном водоносном горизонте (недостаточно пунктов наблюдений), являющемся источником централизованного водоснабжения населенных пунктов, расположенных в бассейне р. Силинки. Необходимо отметить, что даже в таких

сложных эколого-гидрогеологических условиях, водозабор подземных вод в поселке Горный в течение многих лет эксплуатируется на участке с неутвержденными запасами подземных вод.

Не ведутся наблюдения за состоянием геологической среды на участках захоронения токсичных промышленных и бытовых отходов, а также на сельскохозяйственных землях. Некоторые из таких участков расположены вблизи водозаборов подземных вод (например - водозабор 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, при условии 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. За 2013 год часть данных была получена, но недропользователь (МУП города Хабаровска Водоканал) полностью не предоставил данные за весь год по динамическим уровням эксплуатационных скважин, объясняя это утерей данных на компьютере. Отчетные материалы за 2014-2015 годы, также, представлены не в полном объеме. 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.

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.

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.

Тем не менее, предпосылки для ЧС существовали на участке эксплуатации Комсомольского месторождения (Силинский участок) в г. Комсомольске-на-Амуре, где крайними водозаборными скважинами МУП «Горводоканал» подтягивались загрязнённые бором подземные воды. Информирование Дальневосточным региональным центром ГМСН органов государственной власти об этом факте привело к тому, что на текущий момент осуществляются действия по устранению экологически опасного объекта (источника бора) – залежи борогипса. Соответствующие меры предприняты в рамках деятельности Межведомственной комиссии Полномочного Представителя Президента Российской Федерации в Дальневосточном Федеральном округе. После проведенной в 2009 году проверки Департаментом Росприроднадзора по Дальневосточному федеральному округу, эксплуатация Силинского участка Комсомольского месторождения подземных вод прекращена, а водозабор – законсервирован.

Такая, близкая к чрезвычайной, ситуация сложилась в результате того, что в течение десятилетия не разрабатывались в необходимом объеме и не реализовывались комплексные мероприятия по охране от загрязнения подземных вод в районе Комсомольска-на-Амуре. Предложения, рекомендации по разработке таких природоохранных мероприятий, имеются практически во всех «Информационных бюллетенях о состоянии недр на территории Хабаровского края», выпущенных за последние 15 лет.

Консервация основного подземного водозабора г. Комсомольска-на-Амуре (Левосилинского), по причине загрязнения бором, является беспрецедентным случаем для Дальневосточного округа. Запасы подземных вод, выведенные из эксплуатации по причине загрязнения, составляют 34600 $м^3$/сут. Хотя, причиной отказа от эксплуатации данного месторождения, по официальной версии специалистов МУП «Горводоканал», являются повышенные концентрации в подземной воде железа и марганца.

Содержание нефтепродуктов по водозаборам, каптирующим карбонатные отложения в Спасском городском округе Приморского края, составляло от 0,2 до 2,0 мг/$дм^3$. Загрязнение подземных вод нефтепродуктами было вызвано, как систематическим

поступлением их в результате деятельности промышленных предприятий, так и последствиями железнодорожной аварии 1986 года. В результате этой аварии на рельеф вылилось 400 т нефтепродуктов. В настоящее время при ведении гидрохимического мониторинга на водозаборах г. Спасск - Дальний, определение нефтепродуктов в подземных водах, как правило, не проводится. Поэтому, оценить степень современного загрязнения подземных вод нефтепродуктами не представляется возможным.

В период с 1995 по 2000 год, при ликвидации нерентабельных горных предприятий, добывающих каменный и бурый уголь, было затоплено 17 шахт и 3 угольных разреза. Все предприятия расположены в южной части Приморского края. Участки загрязнения, содержащие шахтные воды, ограничены по площади. В период затопления участки загрязнения по площади соответствовали зонам отработки угольных месторождений (0,1-5 км^2). В настоящее время, когда процесс восстановления уровней завершился, площади участков загрязнения увеличились (до 10 км^2), что связано с движением шахтных вод к естественным областям разгрузки. Результаты опробования колодцев в 2013-2014 годов подтвердили наличие стойких очагов загрязнения подземных вод аллювиальных четвертичных отложений в пределах горных отводов ликвидированных шахт. В большинстве проб, отобранных из колодцев, концентрации загрязняющих веществ практически не изменились по сравнению с опробованием 2005 года. В подземных водах фиксировались повышенные содержания натрия (2 ПДК), лития (1,5 ПДК) и бора (1,2 ПДК), а также железа (от 2 до 14 ПДК), марганца (до 11 ПДК) и нитратов (1,2 ПДК), данных за 2015 год нет, мониторинг на этих участках необходимо продолжить.

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.

В Российской Федерации создана достаточная правовая основа для организации такого производственного контроля. Но, учитывая природные особенности Дальнего Востока, была бы целесообразна разработка и утверждение нормативно-правовых актов на уровне субъектов Федерации или Дальневосточного округа (Минвостокразвития), затрагивающих вопросы о внедрении эффективных механизмов, способствующих сокращению негативного влияния на компоненты природной среды (включая подземные воды) и вопросы межведомственного взаимодействия.

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 (предприятий, в технологических циклах которых используются опасные с точки зрения воздействия на недра вещества).

В резолюции VII Всероссийского съезда геологов (2012 г.) было отмечено резкое снижение объемов региональных геологических работ, которые не превышают 25% от уровня 1991 года. В финансировании государственного мониторинга состояния недр на территории Дальневосточного округа этот показатель ещё ниже, так как ещё более существенное снижение объемов финансирования работ наблюдается с 2001 года.

Анализ данных мониторинга за 2005-2015 гг. (с учетом фондовых материалов с 2001 года) показывает:

– процессы загрязнения водоносных горизонтов, используемых как для централизованного, так и для индивидуального (коллективного) водоснабжения на территории Дальневосточного федерального округа происходят в постоянном режиме - динамика выявления участков поликомпонентного загрязнения подземных вод, в нарастающем порядке, тому явное подтверждение;

– незащищённость водоносных горизонтов, в пределах значительной части территории юга Дальнего Востока, является дополнительным фактором, способствующим загрязнению подземных вод;

– сложные гидрохимические процессы, происходящие в водоносных горизонтах, подверженных техногенному загрязнению, дополнительно приводят к изменению качества подземных вод за счёт миграции отдельных компонентов из водовмещающих пород;

– отсутствие возможности постоянного мониторингового отслеживания выявленных участков загрязнения в рамках ГМСН, из-за дефицита финансирования, создаёт иллюзию экологического благополучия многих территорий;

– отсутствие жёстких требований в лицензиях, с конкретизацией их для каждого объекта, при оформлении прав на недропользование, отсутствие жёсткого контроля недропользования соответствующими государственными органами, может привести к необратимым процессам нарушения природного равновесия подземных водных объектов, восстановление которого может произойти только по истечении длительного срока.

Результаты мониторинга за 2013-2015 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. Необходимо продолжить изучение влияния наводнений на качество подземных вод, с целью выработки методов прогнозирования возможных негативных процессов, последствий новых катастрофических наводнений на Дальнем Востоке.

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.

Например, в 2015 году подтверждено загрязнение по бериллию (Be) в 1,5ПДК (0,003 мг/л), относящемуся к 1-му классу опасности, в Комсомольском районе в п. Снежный на водозаборе ООО "ЖилТЭК" (Хабаровский край), загрязнение было выявлено в 2013 году с теми же концентрациями Be. Важно отметить, что сведений об объемах добычи подземных вод в 2015 году по этому водозабору нет.

В 2001 году установлено и регулярно подтверждается загрязнение подземных вод на водозаборе "Родник" МООО "Энергоресурс" в п. Горный Солнечного района (Хабаровский край). Фиксируются повышенные концентрации кадмия (Cd), таллия (Tl), нефтепродуктов и фенолов, в 2015 году концентрации Cd достигали 1,5 ПДК (0,0007-0,0015 мг/л), нефтепродуктов - 2,3 ПДК (0,09-0,7мг/л). На данном водозаборе добывается порядка 3 тыс. $м^3$/сут, но уже много лет он эксплуатируется без государственной экспертизы запасов подземных вод.

В 2015 году выявлены новые участки загрязнения подземных вод мышьяком (As), являющимся санитарно-токсикологическим показателем 2-го класса опасности. В с. Сергеевка Хабаровского района на водозаборе ООО "Армада" концентрация As достигала 0,013 мг/л, в с. Дрофа района им. Лазо (Хабаровский край) на водозаборе КГУСП "Хорский" - 0,019 мг/л, в с. Кондратьевка района им. Лазо (Хабаровский край) на водозаборе КГУСП "Хорский" - 0,023 мг/л. Отчетность об объемах добычи подземных вод на этих водозаборах за 2015 год отсутствует.

Требуют подтверждения, впервые выявленные, повышенные концентрации (до 20 ПДК) по ртути (Hg) в Охотском районе Хабаровского края на водозаборе ООО "Светлое", где добыча подземных вод в 2015 году производилась в размере 0,2 тыс. $м^3$/сут.

С 2001 года фиксируется повышенная удельная радиоактивность подземных вод (1,07-1,7 ПДК) на водозаборе ОАО "ЖБИ-4" в г. Хабаровске, в 2015 году превышения нормативов были минимальными - до 1,07 ПДК (64,2 Бк/кг).

На водозаборе в с. Дубовом (Еврейская автономная область) в одной из трех проб на радиоактивность отобранных в течение 2015 г. выявлено превышение в 1,5 раза ПДК общей альфа-радиоактивности (0,1511 Бк/л).

На территории Приморского края, в районе города Находка, наблюдается изменение химического состава подземных вод по отдельным скважинам, за счет подтягивания морских вод, происходит увеличение минерализации (до 1,2 и более ПДК), содержания бора (до 2 и более ПДК), величины общей жесткости (до 1,5 и более ПДК).

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», 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 2015 года, можно отметить, что пока не много владельцев водозаборов расширяют перечень контролируемых показателей качества воды.

В соответствии со статьей 36.2 Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 года N 2395-1 «О недрах» (в редакции Федерального закона от 21.11.2011 № 331-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации») Государственный мониторинг состояния недр является частью государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), осуществляемого на территории Российской Федерации в соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 года N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и Постановлением Правительства РФ от 31.03.03 № 177.

В соответствии с п. 9. статьи 63.2 в Федерального закона от 10 января 2002 года N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», обмен информацией в рамках единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), а также между единой системой государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), единой государственной системой предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и органами, уполномоченными осуществлять федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, предоставление такой информации органам государственной власти, органам местного самоуправления, юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, гражданам осуществляются на безвозмездной основе.

Однако, с 2005 года, после реформы Правительства Российской Федерации, в действующем законодательстве и нормативных актах оказались еще не решенными

вопросы об информационном обмене в области государственного экологического мониторинга между федеральными министерствами, агентствами и службами.

Нет корректного информационного взаимодействия даже в пределах одного министерства (Минприроды России). Так, Амурское бассейновое управление Федерального агентства водных ресурсов Минприроды России, располагая информацией отчётности по форме 2-ТП (водхоз), не предоставляет её в пользование территориальным органам Федерального агентства по недропользованию, мотивируя это «конфиденциальностью» информационных ресурсов.

Даже после выхода Распоряжения МПР России от 26.10.2007 № 60-р, где в п.1 Федеральному агентству водных ресурсов предписано представлять по запросам Федерального агентства по недропользованию данные об извлечении и использовании подземных вод по форме № 2-тп (водхоз) «Сведения об использовании воды», ситуация никак не изменилась. Фактически, Амурское бассейновое управление Федерального агентства водных ресурсов не выполняет указанное распоряжение и необоснованно отказывает в предоставлении по запросам Федерального агентства по недропользованию, в лице Департамента по недропользованию по Дальневосточному федеральному округу, данных об извлечении и использовании подземных вод по форме № 2-тп (водхоз) «Сведения об использовании воды».

В результате этих необоснованных ограничений по передаче информации, Федеральное агентство по недропользованию, в лице Департамента по недропользованию по Дальневосточному федеральному округу, фактически не может выполнять в полном объеме свои статусные функции, определенные Положением об агентстве, в соответствии с которым оно обязано организовывать (п. 5.2.1) государственное геологическое изучение недр (к которому относится ведение государственного мониторинга состояния недр, включая подземные воды), обеспечить ведение государственного учета по участкам недр, предоставленным для добычи подземных вод (п. 5.4.2), обеспечить ведение государственного кадастра месторождений подземных вод и государственного баланса запасов подземных вод (п. 5.4.1).

Подобные ведомственные барьеры не имеют под собой ни юридической, ни логической основы: территориальные (региональные) центры мониторинга состояния недр Федерального агентства по недропользованию, в соответствии с п.3 Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации, утвержденного Приказом МПР России от 21.05.2001 № 433, ведут учёт состояния недр по объектам недропользования, учёт запасов подземных вод и их движения, а мониторинг подземных вод является составной частью государственного мониторинга водных объектов (п.4 Положения).

В связи с нерешенностью вопроса об информационном обмене, в бюллетени по отдельным субъектам Дальневосточного округа, за последние годы, не включены в полном объеме данные об использовании подземных вод по формам 2-ТП-водхоз, при составлении бюллетеней использовались только отчеты недропользователей, поступившие в территориальные органы Роснедра, информация, поступившая в территориальные геологические фонды, а также информация, собранная непосредственно центрами ГМСН у недропользователей (водопользователей).

Благодаря тому, что 17.07.2011 Приказом Росстата № 308 утверждена новая форма отчетности N 4-ЛС, с 2012 года для анализа состояния недр были использованы, прежде всего, эти, поступившие в территориальные органы Роснедра, статистические данные.

Проблема недостатка финансовых ресурсов существует и у Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Но, оправдывая платность услуг по предоставлению информации недостатком государственных средств на собственно производство наблюдений, служба Росгидромета требует за информацию огромные суммы. По прейскуранту на предоставление информации, утвержденному ГУ «Хабаровский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с функциями регионального специализированного метеорологического центра Всемирной службы погоды» 26.10.2010, стоимость получения ежедневных данных по гидрологическим постам, по уровням, температуре воды на 1 срок по 1 элементу – 189 рублей. Такая же стоимость – за получение информации по метеорологическим постам, по температуре воздуха, поверхности почвы, атмосферном давлении, влажности воздуха, количестве осадков за 12 (24) часа, то есть, 189 рублей. Таким образом, например, только за ежедневные осадки по одному посту за 1 год, для оценки естественного питания подземных вод, для оценки взаимосвязи режима подземных вод с режимообразующими факторами на участке расположения одной скважины государственной режимной сети, необходимо заплатить – 68985 рублей. Такую же сумму, нужно платить и по другим участкам, и за другие метеорологические и гидрологические параметры. Не трудно подсчитать, что для получения всей необходимой метеорологической и гидрологической информации, только по одному субъекту Федерации за 1 год, требуется заплатить Государственному учреждению Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, несколько миллионов рублей.

Процессы, происходящие в недрах, определяются комплексным воздействием различных факторов, одним из которых является гидрометеорологическая обстановка в пределах территории, для которой составляются гидрогеологические и иные прогнозы. Таким образом, гидрометеорологические данные являются важнейшими составляющими качественных прогнозов. Эти данные используются, также, при оценке запасов подземных

вод, используемых для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, прогнозе уровней подземных вод, разработке мероприятий, предупреждающих катастрофические последствия воздействия экзогенных геологических процессов. Ограниченность финансовых ресурсов не позволяет территориальным центрам ГМСН Дальневосточного федерального округа приобрести информацию в необходимом объёме. Последнее обстоятельство негативно влияет на качество выходной продукции мониторинга состояния недр.

Абсурдность данной ситуации состоит в том, что территориальные органы Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды не имеют никаких законных прав перепродавать повторно данные наблюдений, проведение которых уже было оплачено из Федерального бюджета для Федеральных нужд. Поэтому вся эта информация должна предоставляться бесплатно во все органы государственной власти по их запросам, и всем иным пользователям за минимальную плату, включающую в себя только затраты на вывод информации из баз данных, распечатку на бумаге, за множительные работы. В настоящее время, появилась возможность скачивания некоторых гидрометеорологических данных с Интернет-сайтов, но это, однако, не решает проблемы в полной мере.

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 2015 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 неоднократно передавались в органы государственной власти субъектов Федерации и в органы МЧС в выходной информационной продукции ГМСН (Прогнозы, Сводки, Информационные бюллетени).

Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2015 году на территории Дальневосточного федерального округа была на уровне среднемноголетних значений, и характеризовалась средними показателями, а по отдельным процессам - по речной эрозии, морозному пучению (Республика Саха), затоплению поверхностными водами прибрежных территорий (Приморский край), пеплопадам (Камчатский край), осыпным и обвальным процессам (Сахалинская область) - высокими.

Чрезвычайных ситуаций связанных с проявлениями экзогенных геологических процессов на территории Дальневосточного округа не объявлялось.

Степень активности ЭГП на 2016 год по территории Дальневосточного федерального округа прогнозируется как высокая: обвальных, осыпных и эрозионных процессов на территории Якутии, Приморского края, абразионных процессов на Камчатке. Степень активности проявления других процессов ожидается средней и низкой на территории всех других субъектов округа.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Прогнозные ресурсы, запасы, добыча и использование подземных вод на территории Дальневосточного федерального округа по состоянию на 01.01.2016 года

Субъект РФ	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Количество водозаборов	Добыча подземных вод, тыс.м^3/сут		Степень разведанности прогнозных ресурсов, %	Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование подземных вод, тыс.м^3/сут				Потери при транспортировке, сброс, тыс.м^3/сут
		по категориям				всего	всего	в т.ч. эксплуатирующихся		всего	в т.ч. на МПВ (УМПВ)			всего	в том числе			
		А	В	C_1	C_2										ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Республика Саха (Якутия)	67995,2	128,839	320,218	142,681	99,260	690,998	177	161	178	136,178	78,205	1,0	11,3	136,178	47,434	88,744		
Приморский край	6067,17	177,05991	302,8222	369,3	447,744	1296,96111	82	44	517	222,947	63,719	21,4	4,9	130,066	125,014	5,052		92,881
Хабаровский край	48222	243,305	255,2855	189,27092	353,818	1041,67942	96	62	417	190,40319	91,3246	2,2	8,8	136,52332	93,43312	43,0902		53,8799
Амурская область	21210	99,147	174,092	180,665	212,643	666,547	124	64	576	225,125	78,027	3,1	11,7	128,939	115,9750	12,964		96,186
Камчатский край	28946,715	244,528	168,3797	158,4515	15,2735	586,6327	48	36	304	125,808	110,308	2,0	18,8	100,09	56,730	43,340	0,020	25,718
Магаданская область	39045,28	75,8370	111,330	72,913	248,482	508,562	86	34	94	42,258	20,803	1,3	4,1	36,652	12,891	23,761		5,606
Сахалинская область	26490,24	77,020	135,05	87,93445	45,042	345,04645	202	132	610	151,59	93,69	1,3	27,2	116,157	58,838	57,319		35,43
Еврейская АО	4930	17,8614	169,4428	68,0170	503,624	758,9452	35	19	115	75,084	50,833	15,4	6,7	66,123	45,339	20,7840		8,961
Чукотский АО	54531	18,84	25,146	27,616	51,963	123,565	27	16	23	6,0239	3,8668	0,2	3,1	3,9953	3,4081	0,5872		2,0286
Всего по ДВФО	**297437,605**	**1082,43731**	**1661,7662**	**1296,88387**	**1977,8495**	**6018,93688**	**877**	**568**	**2834**	**1175,41709**	**590,7764**	**2,0**	**9,8**	**854,72362**	**559,06222**	**295,6414**	**0,02**	**320,69347**
ВСЕГО по ДВФО (балансовые запасы)		**1082,43731**	**1661,7662**	**1271,88387**	**1166,7025**	**5182,78988**	**819**	**565**	**2831**	**1174,44209**	**589,8014**			**853,75662**	**558,14722**	**295,58940**	**0,02**	**320,68547**

Примечание

1 - Хабаровский край - в категорию С2 вошли **забалансовые** запасы (**289,548** тыс.м^3/сут)

2 - Еврейская АО - в категорию С2 вошли **забалансовые** запасы (**92,594** тыс.м^3/сут)

3 - Амурская область - в категорию С2 вошли **забалансовые** запасы (**180,775** тыс.м3/сут)

4 - Приморский край - в категорию С1 вошли **забалансовые** запасы **25,0** тыс.м3/сут; С1 - **248,23** тыс.м3/сут

3 - Чукотский АО - исключены месторождения подземных вод, запасы по которым приняты НТС ПГО

Приложение 2

Прогнозные ресурсы, запасы, добыча и извлечение подземных вод по гидрогеологическим структурам Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2016 г.)

Наименование гидрогеологической структуры/ наименование водоносного горизонта	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Количество водозаборов	Добыча подземных вод, тыс.м^3/сут		Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод, %	Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование подземных вод, тыс.м^3/сут				Потери при транспортировке, сброс, тыс.м^3/сут
		по категориям				всего	всего	в т.ч. эксплуатирующихся		всего	в т.ч. на МПВ (УМПВ)			Всего	в том числе			
		А	В	С1	С2										ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
fV СИБИРСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	**38,069**	**4,8040**	**127,6500**	**49,8220**	**37,6000**	**219,8760**	**123**	**122**	**122**	**47,696**	**35,899**	**0,6**	**16,3**	**47,6960**	**16,6940**	**31,0020**		
aV-Б ЯКУТСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН	38,069	4,8040	127,6500	49,8220	37,6000	219,8760	123	122	122	47,696	35,899	0,6	16,3	47,6960	16,6940	31,0020		
hVIII АЛДАНО-СТАНОВОЙ СЛОЖНЫЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	**35,392**	**125,5350**	**218,5980**	**109,4760**	**122,020**	**575,629**	**69**	**43**	**93**	**111,361**	**52,906**	**1,6**	**9,2**	**108,771**	**49,330**	**59,4412**		**2,59**
eVIII-A АЛДАНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	35,392	124,035	184,608	92,556	60,100	461,299	49	33	53	88,503	42,296	1,6	9,2	88,503	30,822	57,681		
eVIII-Б СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		1,500	33,990	16,920	61,920	114,330	20	10	40	22,858	10,610		9,3	20,268	18,5078	1,7602		2,59

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
gIX БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**н.с.**		**1,82**	**0,46**	**1,75**	**4,03**	**2**	**1**	**2**	**2,03**	**2,01**		**49,9**	**1,35**	**0,34**	**1,01**		**0,68**
eIX-Д МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	н.с.		1,82	0,46	1,75	4,03	2	1	2	2,03	2,01		49,9	1,35	0,34	1,01		0,68
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**21,0456**	**97,647**	**152,932**	**164,2150**	**177,573**	**592,367**	**104**	**56**	**548**	**250,4646**	**70,286**	**2,8**	**11,9**	**118,0191**	**100,3581**	**17,661**		**132,4455**
eX-Б АМУРО-ОХОТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	21,0456	0,570	0,975	0,610	4,000	6,155	14	9	37	7,580	0,650	2,8	10,6	5,420	5,080	0,340		2,160
eX-В ВЕРХНЕАМУРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		97,077	151,957	163,605	173,573	586,212	90	47	511	242,8846	69,636		11,9	112,5991	95,2781	17,321		130,2855

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**32,81167**	**438,22631**	**711,5205**	**620,49292**	**1256,666**	**3026,90573**	**205**	**122**	**1028**	**435,85889**	**200,94760**	**9,2**	**6,6**	**319,66652**	**260,09952**	**59,5670**		**116,19237**
eXII-А МАЛОХИНГАНО-УЛЬБАНО-БАДЖАЛЬСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	16,2426	247,2664	362,0429	234,62692	745,102	1589,03822	103	62	432	168,2150	101,8023	9,8	6,4	153,6746	102,86164	50,81296		14,54037
eXII-Б ХАНКАЙСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	4,02427	177,05991	294,1152	358,9200	409,794	1239,88911	74	40	466	201,267	58,755	30,8	4,7	115,329	112,858	2,471		85,938
dXII-В ЦЕНТРАЛЬНО-СИХОТЭ-АЛИНСКИЙ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЙ МАССИВ	12,5448			0,315	35,950	36,265	5	1	27	7,11704	0,371	1,6	1,0	4,34404	4,303	0,04104		2,773
eXII-Г ВОСТОЧНО-СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		13,90	55,3624	26,631	65,820	161,7134	23	19	103	59,25988	40,0193		24,7	46,31888	40,07688	6,24200		12,941

Продолжение приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**64,240845**	**250,628**	**177,3787**	**171,9775**	**44,1075**	**644,0917**	**67**	**47**	**317**	**129,3424**	**112,0825**	**1,0**	**17,4**	**101,7984**	**58,1935**	**43,5849**	**0,02**	**27,544**
eXIII-A КОРЯКСКО-АНАДЫРСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	64,240845	6,1	8,999	16,833	29,864	61,796	22	13	30	3,8144	1,7745	1,0	2,9	1,9884	1,6935	0,2949		1,826
eXIII-Б КАМЧАТСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		244,528	168,3797	155,1445	14,2435	582,2957	45	34	287	125,528	110,308		18,9	99,81	56,5	43,29	0,02	25,718
gXIV КУРИЛЬСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**не оценивались**	**4,250**	**2,29**	**10,096**		**16,636**	**9**	**7**	**39**	**5,170**	**1,573**		**9,5**	**5,166**	**1,991**	**3,175**		**0,004**
gXV САХАЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**26,49024**	**72,77000**	**132,76000**	**77,83845**	**45,04200**	**328,41045**	**193**	**125**	**571**	**146,420**	**92,117**	**1,2**	**28,0**	**110,991**	**56,847**	**54,144**		**35,429**
eXV-A ВОСТОЧНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	26,49024	68,800	104,76500	44,54540	42,042	260,152	167	115	512	133,731	91,375	1,2	27,8	98,536	55,889	42,647		35,195
eXV-Б ЗАПАДНО-САХАЛИНСКАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ		3,97	27,995	33,29305	3,00	68,258	26	10	59	12,689	0,742		1,1	12,455	0,958	11,497		0,234

Окончание приложения 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
gXVIII НОВОСИБИРСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**5,271**	**4,04**	**7,51**	**4,59**	**15,98**	**32,12**	**5**	**1**	**4**	**0,515**	**0,2877**	**0,6**	**0,9**	**0,5083**	**0,2507**	**0,2576**		**0,0067**
gXIX ВЕРХОЯНО-КОЛЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**10,1505**	**4,482**	**22,042**	**16,998**	**35,270**	**78,792**	**19**	**8**	**13**	**3,463**	**1,816**	**0,8**	**2,3**	**3,409**	**2,175**	**1,234**		**0,054**
gXX КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**51,1302**	**17,1**	**40,414**	**27,591**	**82,619**	**167,724**	**34**	**12**	**27**	**12,5815**	**8,575**	**0,3**	**5,1**	**8,6432**	**5,0448**	**3,5984**		**3,9383**
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**12,83655**	**62,955**	**66,851**	**43,327**	**159,222**	**332,355**	**47**	**24**	**70**	**30,5147**	**12,2766**	**2,6**	**3,7**	**28,7051**	**7,7388**	**20,9663**		**1,8096**
ВСЕГО по ДВФО	**297,437605**	**1082,43731**	**1661,7662**	**1296,88387**	**1977,8495**	**6018,93688**	**877**	**568**	**2834**	**1175,41709**	**590,7764**	**2,0**	**9,8**	**854,72362**	**559,06222**	**295,6414**	**0,020**	**320,69347**
ВСЕГО по ДВФО (балансовые запасы)		**1082,43731**	**1661,7662**	**1271,88387**	**1166,7025**	**5182,78988**	**819**	**565**	**2831**	**1174,44209**	**589,8014**			**853,75662**	**558,14722**	**295,5894**	**0,020**	**320,68547**

Примечания

1 - Верхнеамурская ГСО - запасы подземных вод **забалансовые** (категория C_2-160,995 тыс.м3/сут)

2 - Малохингано-Ульбано-Баджальская ГСО - запасы подземных вод **забалансовые** (категория C_2-281,922 тыс.м3/сут)

3 - Ханкайская ГСО - запасы подземных вод **забалансовые** (категории C_1-16,0 тыс.м3/сут, C_2-212,23 тыс.м3/сут)

4 - Восточно-Сихотэ-Алиньская ГСО - запасы подземных вод **забалансовые** (категории С1-9,0 тыс.м3/сут, C_2-58,32 тыс.м3/сут)

5 - Центрально-Сихотэ-Алиньская ГСО - запасы подземных вод **забалансовые** (категория C_2-30,0 тыс.м3/сут)

6 - Охотско-Чукотская СГСО - запасы подземных вод **забалансовые** (категория C_2-18,0 тыс.м3/сут)

7 - Амуро-Охотская ГСО - запасы подземных вод **забалансовы**е (категория С2-0,56 тыс.м3/сут)

8 - Становая ГСО - запасы подземных вод **забалансовые** (категория С2-49,12 тыс.м3/сут)

Приложение 3

Прогнозные ресурсы, запасы и добыча подземных вод
по гидрографическим единицам Дальневосточного федерального округа в 2015 году

Наименование бассейнового округа	Наименование гидрографических единиц		Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Запасы, тыс.м^3/сут	Добыча подземных вод, тыс.м^3/сут		Степень разведанности прогнозных ресурсов, %	Степень освоения запасов, %
	Наименование	код			всего	в т.ч. На МПВ (УМПВ)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
18. Ленский	**Лена**	**18.03.00**	**49493,5**	**692,405**	**136,2520**	**78,2550**	**1,4**	**11,3**
	Лена между впадением Витима и Олекмы	18.03.03	49493,5	135,854	36,884	31,275	1,4	23,0
	Олекма	18.03.04		6,297	0,066	0,050		0,8
	Лена между впадением Олекмы и Алдана	18.03.05		12,2740	0,6120	0,0100		0,1
	Алдан	18.03.06		470,453	88,747	42,31		9,0
	Лена между впадением Алдана и Вилюя	18.03.07		57,199	5,500	4,597		8,0
	Вилюй	18.03.08		8,828	4,361	0,0130		0,1
	Лена ниже впадения Вилюя до устья	18.03.09		1,5	0,0820	0,0		
	Яна	**18.04.00**		**0,000**	**0,0**	**0,0**		
	Индигирка	**18.05.00**		**3,193**	**0,0**	**0,0**		
Всего по Ленскому округу			**49493,5**	**692,405**	**136,2520**	**78,2550**	**1,4**	**11,8**

Продолжение приложения 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19. Анадыро-Колымский	**Колыма**	**19.01.00**	**80225,335**	**262,067**	**17,8635**	**12,1557**	**0,3**	**4,6**
	Бассейны рек Восточно-Сибирского моря восточнее Колымы	**19.02.00**		**11,375**	**0,0154**	**0,0154**		
	Бассейны рек Чукотского моря	**19.03.00**	**7079**	**20,153**	**0,0877**	**0,0877**	**0,3**	**0,4**
	Бассейны рек Берингова моря (от Чукотки до Анадыря)	**19.04.00**	**29944,63**	**38,340**	**2,5977**	**2,4788**	**0,3**	**6,5**
	Анадырь	**19.05.00**		**7,893**	**0,4109**	**0,4109**		**5,2**
	Бассейны рек Берингова моря (южнее Анадыря)	**19.06.00**		**48,8390**	**3,7944**	**1,9511**		**4,0**
	Камчатка	**19.07.00**	**17736,08**	**550,4988**	**123,5469**	**108,8731**	**3,1**	**19,8**
	Реки Камчатки бассейна Охотского моря (до Пенжины)	**19.08.00**	**8210,634**	**28,6789**	**0,37610**	**0,0701**	**0,3**	**0,2**
	Пенжина	**19.09.00**	**261,371**	**2,4**	**0,40830**		**0,9**	**0,0**
	Бассейны рек Охотского моря от Пенжины до хр. Сунтар-Хаята	**19.10.00**	**4861,88**	**250,115**	**24,989**	**8,935**	**5,1**	**3,6**
Всего по Анадыро-Колымскому округу			**148318,93**	**1220,3597**	**174,0899**	**134,9778**	**0,8**	**11,1**

Окончание приложения 3

20. Амурский	**Бассейны рек Охотского моря от хр. Сунтар-Хаята до Уды**	**20.01.00**	**9256**	**20,3**	**2,1118**		**0,2**	**0,0**
	Уда	**20.02.00**	**2990**					
	Амур (российская часть бассейна)	**20.03.00**	**56324,8**	**3016,29372**	**515,2497**	**207,8965**	**5,4**	**6,9**
	Амур от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи (российская часть бассейна)	20.03.03	56324,8	36,85	13,915	5,311	5,4	14,4
	Зея	20.03.04		616,607	185,3050	72,442		11,7
	Бурея	20.03.05		57,15	67,3391	5,153		9,0
	Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна)	20.03.06		759,0652	83,6980	50,8330		6,7
	Уссури (российская часть бассейна)	20.03.07		780,1229	73,55609	19,9592		2,6
	Амгунь	20.03.08		1,876	3,8024	0,996		53,1
	Амур от впадения Уссури до устья	20.03.09		764,62262	87,63411	53,2023		7,0
	Бассейны рек Японского моря	**20.04.00**	**4564,13**	**721,33901**	**196,12369**	**75,9571**	**15,8**	**10,5**
	Бассейны рек о.Сахалин	**21.05.00**	**26490,24**	**345,04645**	**151,59**	**93,69**	**1,3**	**27,2**
Всего по Амурскому округу			**99625,17**	**4102,97918**	**865,07519**	**377,54360**	**4,1**	**9,2**
Итого по ДВФО			**297437,60**	**6018,93688**	**1175,41709**	**590,77640**	**2,0**	**9,8**

Примечание

1 - бассейны рек Охотского моря от хр. Сунтар-Хаята до Уды – забалансовые запасы 18,0 тыс.м3/сут
2 - Амур между впадением Буреи и Уссури (российская часть бассейна) - забалансовые запасы 92,594 тыс.м3/сут
3 - Бурея – забалансовые запасы 32,8 тыс.м3/сут
4 - Амур от впадения Уссури до устья - забалансовые запасы 190,148 тыс.м3/сут
5 - Бассейны рек Японского моря - забалансовые запасы 67,73 тыс.м3/сут
6 - Уссури (российская часть бассейна) - забалансовые запасы 257,0 тыс.м3/сут
7 - Амур от слияния Шилки и Аргуни до впадения Зеи (российская часть бассейна) - забалансовые запасы 10,705 тыс.м3/сут
8 - Зея - забалансовые запасы 167,17 тыс.м3/сут

Приложение 4

Извлечение подземных вод по субъектам РФ на территории Дальневосточного федерального округа в 2015 году

Субъект РФ	Количество объектов извлечения	Количество водопонижающих сооружений в учетном году	Разрешенный объем извлечения по лицензиям, тыс.м^3/сут	Фактический водоотбор, тыс.м^3/сут			Использование, тыс.м^3/сут	Сброс и потери, тыс.м^3/сут
				Всего	в том числе			
					добыча на водозаборах	при разработке МПИ		
Республика Саха (Якутия)								
Приморский край	11			76,47		76,47	3,39	73,08
Хабаровский край	4			43,113		43,113	2,143	40,970
Амурская область	2			84,743		84,743	0,376	84,367
Камчатский край								
Магаданская область	2			1,089		1,089		1,089
Сахалинская область								
Еврейская АО	1			0,712		0,712		0,712
Чукотский АО	1			1,726		1,726		1,726
Всего по ДВФО	21		0	207,853	0	207,853	5,909	201,944

Приложение 5

Извлечение подземных вод по гидрогеологическим структурам Дальневосточного федерального округа в 2015 году

Наименование гидрогеологической структуры/наименование водоносного горизонта	Количество объектов извлечения	Количество водопонижающих сооружений в учетном году	Разрешенный объем извлечения по лицензиям, тыс.м^3/сут	Фактический водоотбор, тыс.м^3/сут			Использование, тыс.м^3/сут	Сброс и потери, тыс.м^3/сут
				Всего	в том числе			
					добыча на водозаборах	при разработке МПИ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
gX МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**3**			**124,071**		**124,071**	**0,899**	**123,172**
eX-B Верхнеамурская гидрогеологическая складчатая область	3			124,071		124,071	0,899	123,172
gXII СИХОТЭ-АЛИНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**14**			**80,967**		**80,967**	**5,01**	**75,957**
eXII-A Малохингано-Ульбано-Баджальская гидрогеологическая складчатая область	3			4,497		4,497	1,62	2,877

Продолжение приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
eXII-Б Ханкайская гидрогеологическая складчатая область	6			67,94		67,94	0,84	67,1
dXII-В Центрально-Сихотэ-Алиньский гидрогеологический массив	2			2,51		2,51		2,51
eXII-Б Восточно-Сихотэ-Алиньская гидрогеологическая складчатая область	3			6,02		6,02	2,55	3,47
gXIII КОРЯКСКО-КАМЧАТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**1**			**1,726**		**1,726**		**1,726**
eXIII-А Корякско-Анадырская гидрогеологическая складчатая область	1			1,726		1,726		1,726

Окончание приложения 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
gXX КОЛЫМО-ОМОЛОНСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**1**			**0,390**		**0,390**		**0,390**
gXXI ОХОТСКО-ЧУКОТСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ	**2**			**0,699**		**0,699**		**0,699**
Всего по ДВФО	**21**			**207,853**		**207,853**	**5,909**	**201,944**

Приложение 6

Закачка природных и сточных вод в водоносные гори зонты на территории Дальневосточного федерального округа в 2015 году

Субъект РФ	Количество объектов закачки	Количество закачивающих скважин в учетном году	Общий разрешенный объем закачки по лицензиям, тыс.м^3/сут	Общий объем закачанной воды с начала закачки, тыс. м^3	Фактический расход закаченной воды, тыс. м^3/сут
Республика Саха (Якутия)					
Приморский край					
Хабаровский край					
Амурская область					
Камчатский край					
Магаданская область					
Сахалинская область	9	8	1,59848	25417,136	8,0239
Еврейская АО					
Чукотский АО					
Всего по ДВФО	**9**	**8**	**1,59848**	**25417,136**	**8,0239**

Примечание

1. разрешенный объем закачки без закачки использованных или попутно извлеченных подземных вод при разработке месторождений нефти и газа в водоносные горизонты

Приложение 7

Закачка природных и сточных вод в водоносные горизонты по гидрогеологическим структурам Дальневосточного федерального округа в 2015 году

Наименование гидрогеологической структуры	Количество объектов закачки	Количество закачивающих скважин в учетном году	Общий разрешенный объем закачки по лицензиям, тыс.м^3/сут	Общий объем закачанной воды с начала закачки, тыс. м^3	Фактический расход закаченной воды, тыс.м^3/сут
eXV-A Западно-Сахалинская гидрогеологическая складчатая область	**1**		**0,24932**		
bXV-A2 Северо-Сахалинский предгорный артезианский бассейн	1	Не эксплуатируется с 2007г.	0,24932		
eXV-A Восточно-Сахалинская гидрогеологическая складчатая область	**8**	**8**	**1,34916**	**25417,136**	**8,0239**
bXV-Б2 Средне-Сахалинский предгорный артезианский бассейн	4	4	н.с.	12011,677	7,6535
bXV-Б4 Приграничный предгорный артезианский бассейн	4	4	1,34916	13405,459	0,3704
Всего по ДВФО	**9**	**8**	**1,59848**	**17635,426**	**8,0239**

Приложение 8

Запасы, добыча и использование минеральных подземных вод по гидрогеологическим структурам Дальневосточного федерального округа (по состоянию на 01.01.2016 г.)

тыс.м^3/сут

Индекс и наименование гидрогеологической структуры	Запасы		Количество			Добыча подземных вод			Использование подземных вод				Сброс и потери	Примечание
	всего	для освоения	месторождений (участков месторождений)		одиночных водозаборов на участках с неоцененным и запасами	всего	в том числе		всего	в том числе				
			всего	в т.ч. в эксплуатации			на месторождениях и участках с оцененными запасами	на участках с неоцененными запасами		РОЗ	СК	иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
М И Н Е Р А Л Ь Н Ы Е Б А Л Ь Н Е О Л О Г И Ч Е С К И Е (Н А Р У Ж Н О Г О П Р И М Е Н Е Н И Я) П О Д З Е М Н Ы Е В О Д Ы														
fV Сибирский сложный артезианский бассейн	**0,417**	**0,417**	**2**											
aV-Б Якутский артезианский бассейн	0,417	0,417	2											
gX Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**0,573**	**0,56**	**2**											
eX-В Верхнеамурская гидрогеологическая складчатая область	0,573	0,56	2											

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
gXII Сихотэ-Алиньская сложная гидрогеологическая складчатая область	**2,606**	**2,606**	**5**	**5**	**1**	**1,88739**	**1,87827**	**0,00912**	**1,74339**		**1,74339**		**0,144**	
eXII-А Малохингано-Ульбано-Баджальская гидрогеологическая складчатая область	1,57	1,57	1	1		1,438	1,438		1,294		1,294		0,144	
eXII-Б Ханкайская гидрогеологическая складчатая область	0,095	0,095	1	1		0,0293	0,0293		0,0293		0,0293			
eXII-Г Восточно-Сихотэ-Алинская гидрогеологическая складчатая область	0,941	0,941	3	3	1	0,42009	0,41097	0,00912	0,42009		0,42009			
gXIII Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область	**18,51**	**6,239**	**2**	**1**		**0,29713**	**0,29713**		**0,29713**		**0,29713**			
eXIII-Б Камчатская гидрогеологическая складчатая область	18,51	6,239	2	1		0,29713	0,29713		0,29713		0,29713			
gXV Сахалинская сложная гидрогеологическая складчатая область	**3,7688**	**2,5678**	**2**	**2**	**1**	**0,00837**	**0,00607**	**0,0023**	**0,0082**		**0,0082**		**0,00017**	
eXV-А Западно-Сахалинская гидрогеологическая складчатая область	0,0188	0,0188	1	1	1	0,00707	0,00477	0,0023	0,0069		0,0069		0,00017	
eXV-Б Восточно-Сахалинская гидрогеологическая складчатая область	3,75	2,549	1	1		0,0013	0,0013		0,0013		0,0013			
gXVIII Новосибирско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**1,2**	**1,2**	**1**											
gXXI Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**2,926**	**2,591**	**3**	**1**		**0,43973**	**0,43973**		**0,43973**		**0,43973**			
Всего	**30,0008**	**16,1808**	**17**	**9**	**2**	**2,63262**	**2,6212**	**0,01142**	**2,48845**		**2,48845**		**0,14417**	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
М И Н Е Р А Л Ь Н Ы Е П И Т Ь Е В Ы Е Л Е Ч Е Б Н Ы Е П О Д З Е М Н Ы Е В О Д Ы														
gXII Сихотэ-Алиньская сложная гидрогеологическая складчатая область	**0,533**	**0,533**	**1**	**1**		**0,0975**	**0,0975**						**0,0975**	
eXII-A Малохингано-Ульбано-Баджальская гидрогеологическая складчатая область	0,533	0,533	1	1		0,0975	0,0975						0,0975	
gXV Сахалинская сложная гидрогеологическая складчатая область	**0,0034**	**0,0034**	**1**	**1**		**0,006**	**0,006**		**0,006**	**0,006**				
eXV-A Западно-Сахалинская гидрогеологическая складчатая область	0,0034	0,0034	1	1		0,006	0,006		0,006	0,006				
gXXI Охотско-Чукотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**1,278**	**1,167**	**4**											
Всего	**1,8144**	**1,7034**	**6**	**2**		**0,1035**	**0,1035**		**0,006**	**0,006**			**0,0975**	
М Е С Т О Р О Ж Д Е Н И Я М И Н Е Р А Л Ь Н Ы Х П И Т Ь Е В Ы Х Л Е Ч Е Б Н О - С Т О Л О В Ы Х П О Д З Е М Н Ы Х В О Д														
fV Сибирский сложный артезианский бассейн	**0,85**	**0,85**	**2**											
aV-Б Якутский артезианский бассейн	0,85	0,85	2											
hVIII Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив	0,895	0,895	3	1		**0,247**	**0,247**		**0,247**	**0,247**				
eVIII-A Алданская гидрогеологическая складчатая область	0,895	0,895	3	1		0,247	0,247		0,247	0,247				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
gX Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область	**0,141**	**0,141**	**4**	**2**		**0,00925**	**0,00925**		**0,00925**	**0,0037**	**0,00555**			
eX-B Верхнеамурская гидрогеологическая складчатая область	0,141	0,141	3	2		0,00925	0,00925		0,00925	0,0037	0,00555			
gXII Сихотэ-Алиньская сложная гидрогеологическая складчатая область	**2,2665**	**1,4125**	**22**	**15**		**0,16516**	**0,16516**		**0,16316**	**0,11942**	**0,0437**		**0,002**	
eXII-A Малохингано-Ульбано-Баджальская гидрогелогическая складчатая область	0,062	0,04	3											
eXII-Б Ханкайская гидрогеологическая складчатая область	1,2197	1,0597	12	10		0,11662	0,11662		0,11462	0,07088	0,04374		0,002	
dXII-B Центрально-Сихотэ-Алиньский гидрогеологический массив	0,1688	0,1688	2	1		0,04534	0,04534		0,04534	0,04534				
eXII-Г Восточно-Сихотэ-Алиньская гидрогеологическая складчатая область	0,816	0,144	5	4		0,0032	0,0032		0,00320	0,0032				
gXIII Корякско-Камчатская сложная гидрогеологическая складчатая область	**0,335**	**0,335**	**1**	**1**		**0,08761**	**0,08761**		**0,08761**	**0,08761**				
eXIII-Б Камчатская гидрогеологическая складчатая область	0,335	0,335	1	1		0,08761	0,08761		0,08761	0,08761				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
gXV Сахалинская сложная гидрогеологическая складчатая область	**1,115**	**0,295**	**4**	**2**		**0,015376**	**0,015376**		**0,01501**	**0,01501**			**0,000366**	
eXV-А Западно-Сахалинская гидрогеологическая складчатая область	0,195	0,195	3	1		0,002446	0,002446		0,00221	0,00221			0,000236	
eXV-Б Восточно-Сахалинская гидрогеологическая складчатая область	0,92	0,1	1	1		0,01293	0,01293		0,0128	0,0128			0,00013	
gXIX Верхояно-Колымская сложная складчатая область	**0,022**	**0,022**	**1**											
Всего	**5,6245**	**3,9505**	**37**	**21**		**0,524396**	**0,524396**		**0,52203**	**0,47274**	**0,04929**		**0,002366**	
Итого по ДВФО	**37,4397**	**21,8347**	**60**	**32**	**2**	**3,260516**	**3,249096**	**0,01142**	**3,01648**	**0,47874**	**2,53774**		**0,244036**	

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

В разработке информационного бюллетеня принимали участие:

С.А. Козлов, к.г.-м.н., научный руководитель (введение, заключение)
Ю.Г. Савченко (разд 1.4, часть 2)
Л.П. Аверьянова (разд. 1.1, 1.2, 1.4, часть 3)
С.И. Батюков (разд. 1.3, 1.4)
Л.И. Чаплыгина (разд. 1.3, 1.4)
Т.М. Савченко ((разд. 1.3, 1.4)
И.В. Гусева (разд. 1.2)
Т.Н. Воронина (часть 2)
И.И. Змиевская (часть 3)
Л.Ф. Иволгина (раздел 1.2, 1.3, 1.4)

Компьютерный картографический дизайн:

И.И. Змиевская
Л.П. Аверьянова
Т.Н. Воронина

Компьютерная верстка:

И.И.Змиевская

Редактор выпуска к.г.-м.н. С.А. Козлов

При составлении бюллетеня использовалась отчётная регламентная продукция мониторинга состояния недр, подготовленная специалистами территориальных центров ГМСН субъектов Дальневосточного федерального округа: и ДВ РЦ ГМСН

Республика Саха (Якутия)
О.В. Жарникова ответственный исполнитель

Амурская область

Л.П. Аверьянова, И.В. Гусева, И.И. Змиевская, Т.Н. Воронина , Л.И. Чаплыгина, С.И. Батюков

Приморский край
В.И Шерстобитов , Т.И. Исупова,. Т.Н. Лещенко, Г.А. Дубинская

Камчатский край и Корякский автономный округ
О.Ю.Макаров , Н.Н. Черкасова

Магаданская область
Л.П. Аверьянова, И.В. Гусева, И.И. Змиевская, Т.Н. Воронина

Сахалинская область
Г.А.Хайбуллина

Еврейская автономная область
А.Р. Мухамедьярова

Чукотский автономный округ
Л.П. Аверьянова, И.В. Гусева, Т.Н. Воронина, И.И. Змиевская

Рассылка

1 экз. – Федеральный центр ГМСН (ФГБУ «Гидроспецгеология»)
2 экз. - Департамент по недропользованию по ДВФО
3 экз. - ФБУ «ТФГИ по Дальневосточному федеральному округу»
4 экз. – Дальневосточный региональный центр МЧС
5 экз. - Полномочный представитель Президента РФ в ДВФО
6 экз. – Филиал «Дальневосточный региональный центр ГМСН»