

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

Заказчик: Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Гидроспецгеология» (ФГБУ «Гидроспецгеология»)

Исполнитель: Филиал «Сибирский региональный центр ГМСН»
Федерального государственного бюджетного учреждения
«Гидроспецгеология» (Филиал «СРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»)

Экз. № ____



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Филиала «СРЦ ГМСН»

ФГБУ «Гидроспецгеология»

В.А. Лыготин

2018 г.

Отв. исполнитель БАЛОБАНЕНКО А.А.












ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

о состоянии недр территории Сибирского федерального округа
в 2017 году

Выпуск 14

г. Томск, 2018

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

БАЛОБАНЕНКО А.А., отв. исполнитель, к.г.-м.н. нач. отдела ГМУЗПВ		Введение, разд. 1.4, 1.5, 3.3-3.5, Заключение, общее руководство
ЕГОРОВ Б.А., нач. отдела ГМОЭГП		Разд. 2.1, 2.3, Заключение
РУКС Н.Ю., специалист I категории		Разд. 1.2, 1.4, тематические слои карт и схем
СЕМЕНОВА Н.В., специалист I категории		Разд. 1.1.3, подготовка картографического материала
ГАГАРИНА К.М., специалист I категории		Разд. 1.1.2, 1.3.2, 1.4, тематические слои карт и схем
МАНУХИНА А.С., специалист II категории		Разд. 1.3.1, 1.4, тематические слои карт и схем
ЖУЛЬМИНА Г.А., специалист I категории		Разд. 1.1.1
САВИЧЕВА О.Г., специалист II категории		Разд. 2.2, 2.4, 2.5, тематические слои карт и схем
СЕМЕНОВ Н.А., нач. ИА отдела		Разд. 3.1, 3.2
АНИСИМОВА Е.Ю., специалист II категории		Подготовка картографического материала
КИРСАНОВА А.Ю., специалист II категории		Верстка бюллетеня, общее редактирование и корректировка текста

При подготовке данного информационного бюллетеня были использованы материалы о развитии ЭГП и состоянии подземных вод по территориям субъектов РФ:

- по Республике Алтай (Горно-Алтайское отделение филиала «Сибирский региональный центр ГМСН» – отв. исп. Ролдугин В.В.);
- по Республике Бурятия (ГП «РАЦ» – отв. исп. Мазуренко Н.В.);
- по Республике Тыва (ООО «Тувинская ГРЭ» – отв. исп. Никитина И.С.);
- по Республике Хакасия (ООО «ТЦ «Эвенкиягеомониторинг» – отв. исп. Запольская Е.И.);
- по Алтайскому краю (Алтайское отделение филиала «Сибирский региональный центр ГМСН» – отв. исп. Девятаева В.В.);
- по Забайкальскому краю (ГУП «Забайкалгеомониторинг» – отв. исп. Карпов В.В.);
- по Красноярскому краю (ООО «ТЦ «Эвенкиягеомониторинг» – отв. исп. Запольская Е.И.);
- по Иркутской области (АО «Иркутскгеофизика» – отв. исп. Ланкин Ю.К.);
- по Кемеровской области (Филиал «Сибирский региональный центр ГМСН» – отв. исп. Малышева Л.П.);
- по Новосибирской области (ООО «Новосибгеомониторинг» – отв. исп. Васькина В.Н., Матвеев В.В.);
- по Омской области (АО «Омская ГРЭ» – отв. исп. Усова И.В.);
- по Томской области (ООО «Сибгеомониторинг» – отв. исп. Куценко А.В.).

Нормоконтролер

А.Ю. Кирсанова



БАЛОБАНЕНКО А.А., ЕГОРОВ Б.А. и др. * Информационный бюллетень о состоянии недр Сибирского федерального округа за 2017 год, выпуск 14. Гос. задание № 049-00007-148-00-СибФ от 22.01.2018 г. * 310 л. текста, 85 рис., табл. 26/30 л., текст. прил. 22/64, библи. 16 * Филиал «Сибирский региональный центр ГМСН», 634061, г. Томск, ул. Никитина, 99 * 2017 * Листы М-44-50; N-42-50; O-42-50; P-43-49; Q-44-48; R-44-48; S-44-49; T-46-49.

Представляется в фонды на общих основаниях.

РЕФЕРАТ. В бюллетене содержится аналитическая информация о состоянии недр (геологической среды) Сибирского федерального округа за 2017 г. Оценка изменений геологической среды базируется на сравнительном анализе материалов, полученных в процессе мониторинговых исследований в 2017 г. и в предыдущие годы. Влияние хозяйственной деятельности на состояние недр и окружающую среду рассматривается в увязке с добычей подземных вод, полезных ископаемых, комплексным техногенным воздействием в пределах урбанизированных территорий, сельскохозяйственным использованием земель, проявлениями опасных экзогенных процессов в пределах населенных пунктов и хозяйственных объектов на территориях субъектов Федерации, входящих в Сибирский федеральный округ. На основании результатов анализа состояния геологической среды даются прогнозы его изменения на следующий год, а также рекомендации по рациональному недропользованию, связанному с использованием подземных вод и снижению ущерба от проявлений ЭГП.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Мониторинг состояния недр, геологическая среда, подземные воды, экзогенные геологические процессы, природная среда, информационная аналитическая система, цифровые карты, недропользование, хозяйственная деятельность, эрозия, суффозия, оползни, Сибирский федеральный округ, Алтайский край, Забайкальский край, Красноярский край, Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Тыва, Республика Хакасия, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Омская область, Томская область.

Составил



А.А. Балобаненко

Копия государственного задания

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ
(ФГБУ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»)****УТВЕРЖДАЮ**Генеральный директор
ФГБУ «Гидроспецгеология»
А.А. Анненков

« 22 » января 2018 г.
М.П.**ТЕХНИЧЕСКОЕ (ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ) ЗАДАНИЕ**

на выполнение работ в 2018 г. по объекту

**«Государственный мониторинг состояния недр по территории
Сибирского федерального округа в 2018–2019 годах»****Основание проведения работ:**

Перечень объектов работ специального геологического назначения, геолого-геофизических работ по прогнозу землетрясений, гидрогеологической, инженерно-геологической и геоэкологической съемки, работ по мониторингу состояния и охраны геологической среды, по геологическому изучению недр и воспроизводству минерально-сырьевой базы, финансируемых за счет субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственных заданий Федерального агентства по недропользованию на 2018 год и плановый 2019 и 2020 годы, утвержденный приказом Роснедр от 26.12.2017 г. № 593.

Государственное задание ФГБУ «Гидроспецгеология» (филиал «Сибирский региональный центр ГМСН») № 049-00007-18-00-СибФ на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов, утвержденное генеральным директором ФГБУ «Гидроспецгеология» 22 января 2018 г.

Источник финансирования: Федеральный бюджет Российской Федерации.**Исполнитель:** филиал ФГБУ «Гидроспецгеология» – «Сибирский региональный центр государственного мониторинга состояния недр».

1. Целевое назначение работ, пространственные границы работ, основные оценочные параметры работ

1.1. Целевое назначение работ:

Обеспечение рационального и безопасного использования недр территории Сибирского федерального округа при государственном мониторинге состояния недр (далее – ГМСН) на региональном уровне.

1.2. Пространственные границы работ:

Территория Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации.

1.3. Основные оценочные параметры работ:

Соответствие состава и объемов выполненных работ следующим правовым, нормативным и методическим документам:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 г. № 322 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 26.06.2015 г. № 640 «О порядке формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) в отношении федеральных государственных учреждений и финансового обеспечения выполнения государственного задания»;

- Приказ Федерального агентства по недропользованию от 30.10.2015 г. № 680 «О порядке формирования государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) и финансового обеспечения выполнения государственного задания для федеральных государственных учреждений, подведомственных Федеральному агентству по недропользованию»;

- Приказ МПР России от 21.05.2001 г. № 433 (зарегистрирован в Минюсте России 24.07.2001 г. № 2818) «Об утверждении Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации»;

- Приказ Роснедра от 24.11.2005 г. № 1197 «Об утверждении Положения о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;

- Приказ Федерального агентства по недропользованию от 26.12.2016 г. № 769 «О внесении изменений в приказ Федерального агентства по недропользованию от 24.11.2005 г. № 1197 «Об утверждении Положения о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;

- Приказ Минприроды России от 20 декабря 2013 г. № 601 «Об утверждении Регламента представления информации в Ситуационный центр Минприроды России в Систему обеспечения оперативной информацией руководства Минприроды России»;

- Приказ МПР России от 29 октября 2007 г. № 278 «Об утверждении порядка представления и состава сведений, представляемых Федеральным агентством по недропользованию, для внесения в государственный водный реестр»;

- Приказ МПР России от 7 мая 2008 г. № 111 «Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов» (в ред. приказа от 30.03.2015 г. № 152);

- Приказ Минприроды России от 14.06.2016 г. № 352 «Об утверждении правил подготовки проектной документации на проведение геологического изучения недр и разведки месторождений полезных ископаемых по видам полезных ископаемых»;

- Приказ Минприроды России от 23.09.2016 г. № 490 «Об утверждении Порядка проведения экспертизы проектной документации на проведение работ по региональному геологическому изучению недр, геологическому изучению недр, включая поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведке месторождений полезных ископаемых и размера платы за ее проведение»;

- Приказ Минприроды России от 24.10.2016 г. № 555 «Об утверждении Перечней первичной геологической информации о недрах и интерпретированной геологической информации о недрах, представляемых пользователем недр в федеральный фонд геологической информации и его территориальные фонды, фонды геологической информации субъектов Российской Федерации по видам пользования недрами и видам полезных ископаемых»;

- Приказ Минприроды России от 29.02.2016 г. № 54 «Об утверждении требований к содержанию геологической информации о недрах и формы ее представления»;

- ГОСТ Р 53579–2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению»;

- Требования к унифицированным формам полевой, камеральной и технической документации по ведению государственного мониторинга состояния недр по подсистемам «опасные ЭГП» и «подземные воды» (ФГБУ «Гидроспецгеология», 2017 г.), размещенный в информационно-телекоммуникационной сети Интернет по адресу <http://www.geomonitoring.ru/Download/docs/trebovaniya.rar>.

2. Основные геологические задачи, последовательность и методы их решения

2.1. Основные геологические задачи:

2.1.1. Выполнить работы по государственному мониторингу за опасными экзогенными геологическими процессами (далее – ЭГП) на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации по 148 пунктам, в том числе:

2.1.1.1. Оценить современное состояние и активность опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа по 148 пунктам наблюдательной сети опасных ЭГП.

2.1.1.2. Оценить состояние недр Арктической зоны Российской Федерации в пределах Сибирского федерального округа.

2.1.1.3. Подготовить регламентные и оперативные материалы о состоянии и прогнозе активности опасных экзогенных геологических процессов на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации.

2.1.1.4. Актуализировать и пополнить структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «опасные экзогенные геологические процессы» по территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации.

2.1.2. Выполнить работы по государственному мониторингу за участками загрязнения подземных вод (далее – ПВ) на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации по 1 027 пунктам наблюдательной сети подземных вод, в том числе:

2.1.2.1. Оценить современное состояние и изменения ПВ в естественных и природно-техногенных условиях на территории Сибирского федерального округа по 1 027 пунктам наблюдательной сети подземных вод.

2.1.2.2. Подготовить регламентные и оперативные материалы о состоянии подземных вод территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации.

2.1.2.3. Актуализировать и пополнить структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации.

2.2. Требования к последовательности проведения работ:

Работы Государственного мониторинга состояния недр по территории Сибирского федерального округа в 2018 году осуществляются по этапам в соответствии с регламентом представления справочно-информационных материалов.

2.3. Основные методы решения геологических задач:

2.3.1. Подготовка материалов для проектной документации.

2.3.2. Выполнение работ по государственному мониторингу за опасными ЭГП на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, в том числе:

2.3.2.1. Для оценки современного состояния и активности опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа по **148** пунктам наблюдательной сети опасных ЭГП должны быть выполнены следующие работы:

- проведение наблюдений за опасными ЭГП по **148** пунктам наблюдательной сети опасных ЭГП;

- проведение плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП, включая специальные инженерно-геологические обследования с целью увязки и корректировки информации.

2.3.2.2. Для оценки состояния недр Арктической зоны Российской Федерации в пределах Сибирского федерального округа должны быть выполнены следующие работы:

- оценка региональной активности опасных ЭГП, обусловленных природными и техногенными факторами;

- анализ и обобщение данных о проявлениях опасных ЭГП и их воздействиях на населенные пункты и хозяйственные объекты, включая:

- составление каталога проявлений опасных ЭГП на территории Арктической зоны Российской Федерации в пределах Сибирского федерального округа,
- составление каталога воздействий опасных ЭГП на хозяйственные объекты на территории Арктической зоны Российской Федерации в пределах Сибирского федерального округа;

- подготовка ежегодной информационной записки с оценкой современного состояния недр в естественных и техногенно-нарушенных условиях территории Арктической зоны Российской Федерации в пределах Сибирского федерального округа.

2.3.2.3. Подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, в том числе:

- подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации в соответствии с «Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (приказы Роснедра от 24.11.2005 г. № 1197 и от 26.12.2016 г. № 769), включая:

- подготовка реестров наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации,
- подготовка оперативной информации об активизации опасных ЭГП на территории субъектов Российской Федерации (при возникновении ЧС),

- составление годового и сезонных прогнозов развития опасных ЭГП по территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации,
- подготовка ежеквартальных информационных сводок о проявлениях опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации,
- подготовка раздела по мониторингу опасных ЭГП к ежегодному информационному бюллетеню о состоянии недр территории Сибирского федерального округа;

- ведение дежурных цифровых карт ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» по территории субъектов РФ и Сибирского федерального округа в целом (по состоянию на 01.01.2018 г. и 01.11.2018 г.);

- подготовка справочно-информационной продукции о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП по запросам Федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов;

- подготовка материалов для актуализации информации о современном состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа на интернет-сайте о состоянии недр территории Российской Федерации.

2.3.2.4. Для актуализации и пополнения структурированного массива данных ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» по территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации должны быть выполнены следующие работы:

- ведение и пополнение структурированных массивов данных ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» по территории субъектов Российской Федерации;

- обобщение и формирование структурированного массива данных ГМСН «опасные ЭГП» по территории Сибирского федерального округа на региональном уровне.

2.3.3. Выполнение работ по государственному мониторингу за участками загрязнения подземных вод на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, в том числе:

2.3.3.1. Для оценки современного состояния и прогноза изменения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях территории Сибирского федерального округа по 1 027 пунктам наблюдательной сети ПВ должны быть выполнены следующие работы:

- наблюдения за состоянием подземных вод на 540 пунктах государственной опорной наблюдательной сети (далее – ГОНС), в том числе: проведение регулярных наблюдений за гидродинамическим режимом (уровень и температура) по 540 пунктам, изучение гидрохимического режима подземных вод на 85 пунктах, в том числе на участках устойчивого загрязнения подземных вод;

- сбор, анализ и обобщение данных о показателях состояния подземных вод по 487 пунктам объектной наблюдательной сети ПВ;

- инспектирование и оценка технического состояния (промеры глубины скважин) 540 пунктов ГОНС;

- мелкий ремонт 25 пунктов ГОНС (покраска и маркировка оголовков, ремонт и замена оголовков, цементация приустьевого площадки);

- проведение 63 специальных гидрогеологических обследований территорий объектов потенциального загрязнения подземных вод, в том числе, обследование водозаборов, месторождений нераспределенного фонда недр;

- проведение лабораторных исследований проб воды – общий химический, микрокомпонентный, радиационный и др. анализы;

- анализ и оценка состояния ресурсной базы подземных вод территории субъектов Российской Федерации и Сибирского федерального округа в целом.

2.3.3.2. Подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии подземных вод территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, в том числе:

- подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии подземных вод территории Сибирского федерального округа в соответствии с «Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (приказы Роснедра от 24.11.2005 № 1197 и от 26.12.2016г. № 769), включая:

- подготовка реестров наблюдательной сети мониторинга подземных вод территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации,
- подготовка материалов ведения государственного мониторинга водных объектов в соответствии с требованиями Приказа от 07.05.2008 г. № 111 «Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов»,
- подготовка материалов для внесения сведений в государственный водный реестр по форме отчетности в соответствии с требованиями Приказа от 29.10.2007 г. № 278 «Об утверждении порядка представления и состава сведений, представляемых Федеральным агентством по недропользованию, для внесения в государственный водный реестр»,
- подготовка раздела ежегодного информационного бюллетеня с оценкой современного состояния подземных вод и прогнозом его изменения в естественных и природно-техногенных условиях территории Сибирского федерального округа;

- ведение дежурных цифровых карт ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории субъектов РФ и Сибирского федерального округа в целом (по состоянию на 01.01.2018 г. и 01.11.2018 г.);

- подготовка сводных данных о состоянии ресурсной базы подземных вод территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации;

- подготовка сводных данных о загрязнении подземных вод территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации;

- подготовка справочно-информационной продукции о состоянии подземных вод по запросам Федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов;

- подготовка материалов для актуализации информации о состоянии подземных вод на территории Сибирского федерального округа на интернет-сайте о состоянии недр территории Российской Федерации.

2.3.3.3. Для актуализации и пополнения структурированного массива данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации должны быть выполнены следующие работы:

- ведение и пополнение структурированных массивов данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории субъектов Российской Федерации;

- обобщение и формирование структурированных массивов данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории Сибирского федерального округа на региональном уровне.

2.3.4. Информационное взаимодействие, подготовка ежеквартальных и годового информационных отчетов, включая:

- контроль полноты и достоверности информации и регламентной продукции по ведению ГМСН территории Сибирского федерального округа территориального и регионального уровней;

- приемка полевых материалов и регламентной продукции по ведению ГМСН;

- проведение рабочих совещаний и консультаций по вопросам ведения ГМСН на региональном и территориальном уровнях;

- составление информационных отчетов: ежеквартально, предварительный отчет по ожидаемому исполнению государственного задания за год, отчет за год;

2.3.5. Составление геологического отчета о результатах работ за 2018 г.

3. Ожидаемые геологические результаты, требования к форме и содержанию отчетной документации, порядок приемки материалов, сроки проведения работ, рассылка отчетных материалов

3.1. Ожидаемые геологические результаты:

3.1.1. Материалы для проектной документации.

3.1.2. Результаты выполнения работ по государственному мониторингу за опасными экзогенными геологическими процессами на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, в том числе:

3.1.2.1. Результаты оценки современного состояния и активности опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа по **148** пунктам наблюдательной сети ЭГП (карты-схемы, данные дешифрирования ДЗЗ, таблицы и графики, замеры показателей ЭГП, полевая документация).

3.1.2.2. Результаты оценки современного состояния недр территории Арктической зоны Российской Федерации в пределах Сибирского федерального округа, в том числе:

- каталог проявлений опасных ЭГП на территории Арктической зоны Российской Федерации в пределах Сибирского федерального округа (по состоянию на 01.12.2018 г.);

- каталог воздействий опасных ЭГП на хозяйственные объекты на территории Арктической зоны Российской Федерации в пределах Сибирского федерального округа (по состоянию на 01.12.2018 г.);

- информационная записка с оценкой современного состояния недр в естественных и техногенно-нарушенных условиях территории Арктической зоны Российской Федерации в пределах Сибирского федерального округа (текст, таблицы, графики, карты, схемы).

3.1.2.3. Регламентные и оперативные материалы о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, в том числе:

- регламентные и оперативные материалы о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, подготовленные в соответствии с «Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (приказы Роснедра от 24.11.2005 г. № 1197 и от 26.12.2016 г. № 769), в том числе:

- реестры наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации,
- оперативная информация об активизации опасных ЭГП на территории субъектов Российской Федерации (при возникновении ЧС),
- годовой и сезонные прогнозы развития опасных ЭГП по территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации.

- ежеквартальные информационные сводки о проявлениях опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации,
- раздел по мониторингу опасных ЭГП к ежегодному информационному бюллетеню о состоянии недр территории Сибирского федерального округа;

- дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» по территории субъектов РФ и Сибирского федерального округа в целом (по состоянию на 01.01.2018 г. и 01.11.2018 г.);

- справочно-информационная продукция о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП по запросам Федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов;

- материалы для актуализации информации о современном состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа на интернет-сайте о состоянии недр территории Российской Федерации.

3.1.2.4. Актуализированные структурированные массивы данных ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» по территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, в том числе:

- актуализированные структурированные массивы данных ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» по территории субъектов Российской Федерации, входящих в границы Сибирского федерального округа (по состоянию на 01.03.2018 г., 01.06.2018 г., 01.09.2018 г., 01.12.2018 г.);

- актуализированный структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» по территории Сибирского федерального округа по состоянию на 01.12.2018 г.

3.1.3. Результаты выполнения работ по государственному мониторингу за участками загрязнения подземных вод на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, в том числе:

3.1.3.1. Результаты оценки современного состояния и изменения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях территории Сибирского федерального округа по 1 027 пунктам наблюдательной сети ПВ (карты-схемы, таблицы и графики, замеры показателей состояния ПВ, протоколы химических анализов проб воды, полевая документация).

3.1.3.2. Регламентные и оперативные материалы о состоянии подземных вод территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, в том числе:

- регламентные и оперативные материалы о состоянии подземных вод территории Сибирского федерального округа, подготовленные в соответствии с «Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (приказы Роснедра от 24.11.2005 г. № 1197 и от 26.12.2016 г. № 769), включая:

- реестры наблюдательной сети мониторинга подземных вод территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации,
- материалы ведения государственного мониторинга водных объектов в соответствии с требованиями Приказа от 07.05.2008 г. № 111 «Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов»;
- материалы для внесения сведений в государственный водный реестр по форме отчетности в соответствии с требованиями Приказа от 29.10.2007 г. № 278 «Об утверждении порядка представления и состава сведений, представляемых Федеральным агентством по недропользованию, для внесения в государственный водный реестр»;

- раздел ежегодного информационного бюллетеня с оценкой современного состояния подземных вод и прогнозом его изменения в естественных и природно-техногенных условиях территории Сибирского федерального округа;
- дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории субъектов РФ и Сибирского федерального округа в целом (по состоянию на 01.01.2018 г. и 01.11.2018 г.);
- сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации,
- сводные данные о загрязнении подземных вод территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации;
- справочно-информационная продукция о состоянии подземных вод по запросам Федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов;
- материалы для актуализации информации о состоянии подземных вод на территории Сибирского федерального округа на интернет-сайте о состоянии недр территории Российской Федерации.

3.1.2.3. Актуализированный структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации, в том числе:

- актуализированные структурированные массивы данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории субъектов Российской Федерации, входящих в границы Сибирского федерального округа (по состоянию на 01.03.2018 г., 01.06.2018 г., 01.09.2018 г., 01.12.2018 г.);
- актуализированный структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории Сибирского федерального округа (по состоянию на 01.12.2018 г.).

3.1.4. Информационные отчеты: ежеквартально, предварительный отчет по ожидаемому исполнению государственного задания за год, отчет за год.

3.1.5. Геологический отчет о результатах работ за 2018 г.

3.2. Форма отчетной документации:

Материалы полевых, лабораторных работ, первичная документация и материалы для оценки состояния недр по территории субъектов РФ представляются в Центр ГМСН и РР ФБГУ «Гидроспецгеология» в соответствии с «Требованиями к унифицированным формам полевой, камеральной и технической документации по ведению государственного мониторинга состояния недр по подсистемам «опасные ЭГП» и «подземные воды» (ФБГУ «Гидроспецгеология», 2017 г.).

Геологический отчет о результатах работ составляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53579-2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчет о геологическом изучении недр (Общие требования к содержанию и оформлению)», 2009.

3.3. Аprobация отчетных материалов:

Отчетные материалы апробируются на НТС ФБГУ «Гидроспецгеология».

3.4. Приемка отчетных материалов:

Геологический отчет о результатах работ за 2018 г. представляется в ФБГУ «Гидроспецгеология» с протоколом рассмотрения исполнителя.

Отчетные материалы рассматриваются и принимаются ФБГУ «Гидроспецгеология» в установленном порядке.

3.5. Сроки проведения работ:

Начало работ – I квартал 2018 г.

Окончание работ – IV квартал 2018 г.

3.6. Рассылка отчетных материалов:

Геологический отчет о результатах работ за 2018 г. после принятия в установленный срок в цифровом (электронном) и бумажном виде направляется в ФГБУ «Гидроспецгеология».

Заместитель генерального директора
ФГБУ «Гидроспецгеология» – директор
Центра ГМСН и региональных работ



С.В. Спектор

Копия верна



А.А. Балобаненко

СОДЕРЖАНИЕ

Список исполнителей.....	2
Реферат	3
Копия государственного задания.....	4
Содержание	14
Список иллюстраций.....	15
Список таблиц.....	19
Список текстовых приложений.....	20
Содержание машиночитаемой версии отчета.....	21
Список принятых сокращений	22
ВВЕДЕНИЕ	24
1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	27
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями	27
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод	27
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды.....	43
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод	53
1.2. Ресурсы и использование подземных вод	59
1.2.1. Питательные и технические подземные воды	59
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности.....	59
1.2.2.2. Запасы подземных вод и степень их освоения	59
1.2.2.3. Использование подземных вод.....	70
1.2.2. Технические (солёные) подземные воды	73
1.2.3. Минеральные подземные воды	76
1.2.4. Теплоэнергетические подземные воды	78
1.2.5. Промышленные подземные воды	79
1.2.6. Извлечение и закачка подземных вод.....	79
1.3. Состояние подземных вод (в районах их интенсивной добычи и извлечения) под воздействием хозяйственной деятельности	82
1.3.1. Гидрогеодинамическое состояние подземных вод	82
1.3.2. Гидрогеохимическое состояние и загрязнение подземных вод.....	95
1.4. Состояние подземных вод на территориях субъектов Российской Федерации	107
1.4.1. Республика Алтай	107
1.4.2. Республика Бурятия.....	111
1.4.3. Республика Тыва.....	115
1.4.4. Республика Хакасия	120
1.4.5. Алтайский край	125
1.4.6. Забайкальский край	128
1.4.7. Красноярский край	135
1.4.8. Иркутская область	140
1.4.9. Кемеровская область	147
1.4.10. Новосибирская область	151

	15
1.4.11. Омская область.....	155
1.4.12. Томская область	158
1.5. Рекомендации по рациональному недропользованию, связанному с эксплуатацией подземных вод	164
2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	167
2.1. Общие сведения о развитии экзогенных геологических процессов на территории СФО	167
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами	175
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов.....	183
2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения.....	212
2.4.1. Воздействие ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения.....	212
2.4.2. Рекомендации по снижению ущерба от проявлений ЭГП	220
2.5. Оправдываемость прогнозов развития экзогенных геологических процессов.....	224
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН	227
3.1. Ведение и актуализация баз данных ГМСН на территориальном и региональном уровнях	227
3.1.1. Эксплуатация ИАС ГМСН по подсистеме «Подземные воды».....	227
3.1.2. Эксплуатация ИАС ГМСН по подсистеме «ЭГП».....	228
3.2. Обеспечение работ программно-техническими средствами и современными информационными технологиями	229
3.2.1. Программно-технические средства.....	229
3.2.2. Современные информационные технологии	230
3.3. Подготовка регламентных материалов о состоянии недр территории СФО	232
3.4. Подготовка справочно-информационной продукции по запросам Федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов	233
3.5. Ведение дежурных карт ГМСН регионального уровня	235
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	238
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	245
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....	247

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рис. 1 Административно-территориальное деление СФО. Масштаб 1:18 000 000...	25
Рис. 1.1 Гидрогеологическое районирование территории СФО. Масштаб 1:18 000 000.....	28
Рис. 1.2 Карта объектов мониторинга подземных вод на территории СФО. Масштаб 1:18 000 000	29
Рис. 1.3 Карта техногенной нагрузки на территории СФО. Масштаб 1:18 000 000.....	46
Рис. 1.4 Карта СНО в различных условиях режима подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:12 000 000	54
Рис. 1.5 Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:12 000 000	56

Рис. 1.6 Распределение пунктов ГОНС по водоносным подразделениям	57
Рис. 1.7 Распределение наблюдательных пунктов по гидрогеологическим структурам I порядка и водоносным горизонтам и комплексам	58
Рис. 1.8 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по субъектам РФ на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000	60
Рис. 1.9 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам I порядка на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000	61
Рис. 1.10 Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000	62
Рис. 1.11 Карта запасов подземных вод, степени их освоения и использования на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000	64
Рис. 1.12 Карта месторождений пресных подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000.....	65
Рис. 1.13 Изменение балансовых запасов питьевых и технических (пресных и слабосоленых) подземных вод по субъектам РФ на территории СФО.....	68
Рис. 1.14 Карта водозаборов подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000	69
Рис. 1.15 График изменения запасов, добычи, извлечения и использования подземных вод на территории СФО в 2005-2017 гг.....	70
Рис. 1.16 Использование добытых питьевых и технических подземных вод по целевому назначению в 2017 г., тыс. м ³ /сут	71
Рис. 1.17 Потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов на территории СФО в 2017 г.....	71
Рис. 1.18 Карта месторождений технических (соленые и рассолы), минеральных, теплоэнергетических и промышленных подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000.....	74
Рис. 1.19 Добыча технических (соленых) подземных вод на территории субъектов РФ СФО в 2016-2017 гг.	76
Рис. 1.20 Изменение запасов и добычи технических (соленых) подземных вод на территории СФО в 2009-2017 гг.	76
Рис. 1.21 Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории СФО в 2017 г., тыс. м ³ /сут.....	78
Рис. 1.22 Использование добытых и извлеченных питьевых и технических подземных вод по целевому назначению в 2017 г., тыс. м ³ /сут	80
Рис. 1.23 Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Сибирского федерального округа в 2017 году. Масштаб 1:18 000 000	81
Рис. 1.24 Графики уровней подземных вод в пределах Иртыш-Обского АБ (Западно-Сибирский САБ) в 2016-2017 гг. и прогноз на 2018 г.....	84
Рис. 1.25 Графики уровней подземных вод в пределах Ангаро-Ленского АБ (Сибирский САБ) в 2016–2017 гг. и прогноз на 2018 г.	85
Рис. 1.26 Графики уровней подземных вод в пределах Хамардабан-Баргузинской (Q, K) и Малхано-Становой ГСО (PZ) (Байкало-Витимская СГСО) в 2016-2017 гг. и прогноз на 2018 г.	88

Рис. 1.27 Графики уровней подземных вод в пределах Алтае-Томского ГМ (Q, D) и Саяно-Тувинской ГСО (Є) (Алтае-Саянская СГСО) в 2016–2017 гг. и прогноз на 2018 г.....	89
Рис. 1.28 Сопоставление температурного режима подземных вод в колонке НП «Северный» г. Горно-Алтайска и энергии сейсмических событий.....	90
Рис. 1.29 Карта гидродинамического состояния подземных вод территории СФО по состоянию на 01.01.2018 г. Масштаб 1:18 000 000	91
Рис. 1.30 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000	97
Рис. 1.31 Карта выявленных участков загрязненич и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000	98
Рис. 1.32 Диаграмма распределения водозаборов по источникам загрязнения	101
Рис. 1.33 Диаграмма распределения водозаборов по загрязняющим веществам ...	101
Рис. 1.34 Диаграмма распределения участков по источникам загрязнения	102
Рис. 1.35 Диаграмма распределения участков по загрязняющим веществам	104
Рис. 1.36 Карта выявленных участков загрязнения подземных вод нефтепродуктами по территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000	105
Рис. 1.37 Карта выявленных участков загрязнения подземных вод соединениями азота по территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000	106
Рис. 1.38 Изменение уровней подземных вод на Майминском водозаборе в 2006-2017 гг.....	108
Рис. 1.39 Изменение уровней подземных вод на Улалинском водозаборе в 2004-2017 гг.....	109
Рис. 1.40 Схематическая карта депрессионной воронки г. Читы (на 01.01.2018 г.)	131
Рис. 1.41 Распространение сульфатов в подземных водах в районе гидрозолоотвала ТЭЦ-1 в 2017 г.....	134
Рис. 1.42 Изменение уровня подземных вод в палеогеновом комплексе, м (по состоянию на 01.01.2018 г.).....	161
Рис. 1.43 Понижение уровня подземных вод (м) в палеогеновом комплексе с начала эксплуатации водозабора	162
Рис. 2.1 Орографические структуры I порядка на территории СФО. Масштаб 1:18 000 000	168
Рис. 2.2 Карта пораженности территории СФО гравитационно-эрозионными процессами. Масштаб 1:18 000 000	172
Рис. 2.3 Карта пораженности территории СФО оползневыми процессами. Масштаб 1:18 000 000	173
Рис. 2.4 Карта пораженности территории СФО процессами овражной эрозии. Масштаб 1:18 000 000	174
Рис. 2.5 Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:12 000 000.....	176
Рис. 2.6 Распределение наблюдательной сети за ЭГП по субъектам СФО	177
Рис. 2.7 Распределение наблюдательной сети по типам ЭГП.....	178

Рис. 2.8 Инженерно-геологическое районирование территории СФО. Масштаб 1:12 500 000	187
Рис. 2.9 Карта региональной активности гравитационно-эрозионных процессов на территории СФО в 2017 г. Масштаб 1:18 000 000	188
Рис. 2.10 Карта региональной активности оползневых процессов на территории СФО в 2017 г. Масштаб 1:18 000 000	189
Рис. 2.11 Карта региональной активности процессов овражной эрозии на территории СФО в 2017 г. Масштаб 1:18 000 000	190
Рис. 2.12 Гравитационно-эрозионные процессы на участке Зеленая роща, Красноярский край	192
Рис. 2.13 Гравитационно-эрозионные процессы в г. Колпашеве, Томская область	192
Рис. 2.14 Активное развитие гравитационно-эрозионных процессов в с. Зырянское, Томская область	193
Рис. 2.15 Разрушаемый берег р. Чулым в с. Первомайское, Томская область	194
Рис. 2.16 Активное развитие ЭГП в п. Комсомольск, Томская область	194
Рис. 2.17 Развитие гравитационно-эрозионных процессов на Хорум-Дагском участке, Республика Тыва	196
Рис. 2.18 Оползневой цирк БЗТУ, четвертый оползневой район, г. Барнаул	197
Рис. 2.19 Оползневые процессы на Залесовском участке, Алтайский край	198
Рис. 2.20 Активно развивающийся оползень № 1 на участке «Лагерный сад» в г. Томске, Томская область	198
Рис. 2.21 Оползневой склон в мкр. Солнечный в г. Томске, Томская область	199
Рис. 2.22 Единая фронтальная зона оползней на участке Бельтир, Республика Алтай	201
Рис. 2.23 Линейная зона в пределах подучастка Чаган-Узун, Республика Алтай ..	201
Рис. 2.24 Развитие оползневых процессов на пункте Стеклозавод, Емельяновский район, Красноярский край	202
Рис. 2.25 Вывалы оползневых масс на трассу М-54 в районе Братского моста, Республика Хакасия	203
Рис. 2.26 Активные овраги на Романовском участке, Алтайский край	204
Рис. 2.27 Растущий овраг № 3 в с. Тальменка, Алтайский край	205
Рис. 2.28 Растущий овраг на Горьковском пункте, Омская область	205
Рис. 2.29 Русло основного оврага на участке автодороги Минусинск-Беллык (98 км), Красноярский край	207
Рис. 2.30 Вершина оврага в восточной части с. Сизим, Республика Тыва	207
Рис. 2.31 Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:12 000 000	214
Рис. 2.32 Разрушаемый верхний участок дороги в с. Инегень в 2016 г. (а) и 2017 г. (б), Республика Алтай	215
Рис. 2.33 Нижний участок дороги в с. Инегень, Республика Алтай	215
Рис. 2.34 Разрушение автодороги Хандагайты–Мугур-Аксы, Республика Тыва ...	216
Рис. 2.35 Эоловые процессы на участках с поврежденным почвенно-растительным слоем, уч. Горхонское рассыпное месторождение золота, Забайкальский край	217
Рис. 2.36 Песчаные наносы в п. Харанцы, Иркутская область	217

Рис. 2.37 Разрушение домов по ул. Садовая, К. Маркса, г. Барабинск, Новосибирская область.....	218
Рис. 2.38 Разрушение жилой застройки в д. Исаковка, Омская область.....	219
Рис. 2.39 Береговой склон в районе ул. Центральная, 15/1, г. Колпашево, Томская область.....	220
Рис. 2.40 Состояние каналов осушительной системы в г. Барабинск (а), с. Баган (б), г. Татарск (в), Новосибирская область	223
Рис. 3.1 Информационная подсистема по передаче и хранению регламентной и отчетной продукции ГМСН СФО	231

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории СФО в 2017 г.	44
Таблица 1.2 Состав и структура действующей наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.).....	55
Таблица 1.3 Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.).....	63
Таблица 1.4 Изменение балансовых запасов пресных и слабоминерализованных подземных вод на территории СФО в 2017 г.	67
Таблица 1.5 Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории СФО в 2017 г.....	72
Таблица 1.6 Изменение запасов, добычи технических (соленых) подземных вод и количества месторождений по территории СФО в 2017 г.	75
Таблица 1.7 Средние годовые и сезонные аномалии температуры приземного воздуха и количества атмосферных осадков ¹	83
Таблица 1.8 Месячные относительные аномалии осадков.....	83
Таблица 1.9 Аномалии основных характеристик снежного покрова в зимний период.....	83
Таблица 1.10 Температура подземных вод в родниках Республики Алтай в 2014-2017 гг.....	89
Таблица 1.11 Депрессионные области и воронки подземных вод на территории СФО по состоянию на 01.01.2015 г.	93
Таблица 1.12 Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г. / за 2017 г.)	99
Таблица 1.13 Участки загрязнения и водозаборы, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности по территории СФО за 2017 г.....	103
Таблица 1.14 Изменение водоотбора и понижения уровней подземных вод мелового водоносного комплекса.....	153
Таблица 2.1 Общие сведения о развитии опасных ЭГП.....	171
Таблица 2.2 Результаты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, проведенных на территории СФО в 2017 г.....	179
Таблица 2.3 Результаты наблюдений за опасными ЭГП	181
Таблица 2.4 Сейсмическая активность на территории Алтае-Саянского региона .	186

Таблица 2.5 Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения	213
Таблица 2.6 Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов по территории Сибирского ФО на 2017 год	226
Таблица 3.1 Информационные ресурсы ИАС ГМСН СФО по направлению «Подземные воды» за 2017 г.	227
Таблица 3.2 Информационные ресурсы ИАС ГМСН СФО по направлению «ЭГП» за 2017 г.	229
Таблица 3.3 Обеспечение работ по ведению ГМСН программно-техническими средствами.....	230
Таблица 3.4 Информационная продукция ГМСН, подготовленная на территориальном и региональном уровнях за 2017 г.	232
Таблица 3.5 Подготовка информации по запросам по территории СФО на 01.01.2017 г.....	234
Таблица 3.6 Виды подготовленной информации по запросам по территории СФО на 01.01.2017 г.....	234

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории СФО в 2017 г.....	247
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод действующими наблюдательными сетями на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)	253
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и слабосоленоватые) и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)	258
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и слабосоленоватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.).....	259
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресные и слабосоленоватые) подземных вод по гидрографическим единицам территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.).....	260
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Сведения о крупных объектах водопотребления территории СФО в 2017 г.	261
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории СФО в 2017 г.	262
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Сводные данные о запасах и добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.).....	264
ПРИЛОЖЕНИЕ 9 Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.).....	265
ПРИЛОЖЕНИЕ 10 Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.).....	266

ПРИЛОЖЕНИЕ 11 Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)	267
ПРИЛОЖЕНИЕ 12 Изменение запасов минеральных подземных вод и количества месторождений на территории СФО за 2017 год.....	268
ПРИЛОЖЕНИЕ 13 Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.).....	269
ПРИЛОЖЕНИЕ 14 Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.).....	270
ПРИЛОЖЕНИЕ 15 Сведения об извлечении подземных вод по территории СФО в 2017 г.....	271
ПРИЛОЖЕНИЕ 16 Сведения об извлечении подземных вод по территории СФО по гидрогеологическим структурам в 2017 г.	272
ПРИЛОЖЕНИЕ 17 Уровни подземных вод и амплитуды их колебаний в 2017 г. в сравнении с предыдущим годом и многолетней нормой	273
ПРИЛОЖЕНИЕ 18 Данные об активности ЭГП на пунктах ГОНС за ЭГП в 2017 г.....	276
ПРИЛОЖЕНИЕ 19 Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты.....	286
ПРИЛОЖЕНИЕ 20 Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на линейные сооружения.....	288
ПРИЛОЖЕНИЕ 21 Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения.....	292
ПРИЛОЖЕНИЕ 22 Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП....	295

СОДЕРЖАНИЕ МАШИНОЧИТАЕМОЙ ВЕРСИИ ОТЧЕТА

1 CD – Текст бюллетеня с иллюстрациями, таблицами и текстовыми приложениями.

CD – 1.

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АБ	- артезианский бассейн
АСР	- Алтае-Саянский регион
АЭУ	- автономный эксплуатационный участок
БД	- база данных
БИ	- использование подземных вод в бальнеологии
ВГ	- водоносный горизонт
ВЗ	- водоносная зона
ВК	- водоносный комплекс
ГКЗ (РКЗ, ТКЗ, ЭКЗ)	- Государственная (региональная, территориальная, экспертная) комиссия по запасам
ГМ	- гидрогеологический массив
ГМЗ	- гидрометаллургический завод
ГМСН	- Государственный мониторинг состояния недр
ГОНС	- Государственная опорная наблюдательная сеть
ГСО	- гидрогеологическая складчатая область
ГТС	- гидротехническое сооружение
ГУВ	- Государственный учет вод
ГЭ	- гравитационно-эрозионный комплекс
ДГВ	- дренажная горная выработка
Де	- дефляция
ДЗЗ	- дистанционное зондирование Земли
ЗИФ	- золотоизвлекательная фабрика
ЗСО	- зона санитарной охраны
ИАС	- информационно-аналитическая система
Ка	- карст
Ку	- курумообразование
ЛВРЗ	- локомотивовогоноремонтный завод
ЛНС (ОНС)	- локальная (объектная) наблюдательная сеть
ЛУ	- лицензионный участок
МАБ	- межгорный артезианский бассейн
МЛМВ	- месторождение лечебных минеральных подземных вод
ММП	- многолетнемерзлые породы
ММПВ (УММПВ)	- месторождение (участок) минеральных подземных вод
МПВ (УМПВ)	- месторождение (участок) подземных вод
МППВ (УМППВ)	- месторождение (участок) питьевых подземных вод
МР	- муниципальный район
МТПИ	- месторождение твердых полезных ископаемых
МЭД	- мощность эквивалентной дозы
На	- наледь
НГКМ	- нефтегазоконденсатное месторождение
НП	- нефтепродукты
НПЗ	- нефтеперерабатывающий завод
НПУ	- нормальный подпорный уровень
НТС	- Научно-технический совет
Об	- обвал
Оп	- оползень
ОРЗ	- орошение земель
Ос	- осыпь
От	- отседание
ПВ	- подземные воды

ПДК	- предельная допустимая концентрация
ПМН	- пункты метеонаблюдения и экологического мониторинга
ПН	- пункт наблюдения
ППД	- поддержание пластового давления
Пр	- просадка
Пт	- подтопление
ПТО	- полигон твердых отходов
ПТВ	- производственно-техническое водоснабжение
ПЭРПВ	- прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод
САБ	- сложный артезианский бассейн
СГМ	- сложный гидрогеологический массив
СГСО	- сложная гидрогеологическая складчатая область
Се	- сель
СНО	- специализированный наблюдательный объект
СОЗ	- стойкие органические загрязнители
Су	- суффозия
СФО	- Сибирский федеральный округ
ТБО	- твердые бытовые отходы
ТСП	- товарно-сырьевое производство
УГВ	- уровень грунтовых вод
УПВ	- уровень подземных вод
ХПВ	- хозяйственно-питьевое водоснабжение
ЦГиЭ	- Центр гигиены и эпидемиологии
Эа	- эоловая аккумуляция
ЭГП	- экзогенные геологические процессы
Эо	- эрозия овражная
Эп	- эрозия плоскостная

ВВЕДЕНИЕ

Государственный мониторинг состояния недр (далее – ГМСН) представляет собой систему долгосрочных регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации, оценки состояния геологической среды и прогноза ее изменений под влиянием природных условий, недропользования и других видов хозяйственной деятельности.

Целевым назначением работ по ведению ГМСН является информационное обеспечение рационального и безопасного использования недр территории Сибирского федерального округа на основе изучения состояния недр и прогнозирования происходящих в них процессов.

В состав Сибирского федерального округа (СФО) входит 12 субъектов Федерации, включая 4 республики, 3 края и 5 областей. В пределах округа ГМСН ведется во всех субъектах Федерации на территориальном и, в целом по округу, региональном уровнях (Рис. 1). ГМСН осуществляется в соответствии с «Положением о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации» (приказ МПР России от 21.05.2001 г. № 433, зарегистрирован в Минюсте России 24.07.2001 г. № 2818).

Мониторинговые исследования *территориального уровня* проводятся в пределах субъектов Российской Федерации специализированными предприятиями в статусе территориальных центров ГМСН с использованием государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС), состоящей из пунктов наблюдений за подземными водами и экзогенными геологическими процессами (ЭГП). Содержание мониторинга составляют результаты геологического изучения и использования недр и протекающих в них процессов, в т.ч. систематические наблюдения и специальные обследования, в процессе которых отслеживается изменение состояния геологической среды или отдельных ее компонентов.

На *региональном уровне* выполняется обобщение информации, полученной по объектам наблюдения территориального уровня, подготовка и передача регламентной информации о состоянии недр на федеральный уровень, в департамент по недропользованию по СФО, а также заинтересованным органам исполнительной власти. На региональном уровне ведение государственного мониторинга состояния недр СФО осуществляется филиалом «Сибирский региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология».

Состояние геологической среды СФО определяется, помимо естественных природных факторов, интенсивным техногенным воздействием. Эксплуатация множества промышленных, транспортных и сельскохозяйственных объектов, разработка месторождений различных полезных ископаемых, интенсивный водоотбор подземных вод приводят к существенным изменениям недр, в том числе и в подземной гидросфере. В результате хозяйственной деятельности развиваются и активизируются опасные экзогенные геологические процессы (подтопление территорий, оползни, овраги, карстообразование, суффозия и др.), создающие реальную угрозу разрушения населенных пунктов и инженерно-хозяйственных объектов.

Накопленные в течение целого ряда лет материалы по ГМСН позволяют проводить аналитические обобщения для установления основных тенденций и региональных закономерностей многолетнего пространственно-временного изменения состояния подземных вод и развития ЭГП, оценки их унаследованности и направленности с целью совершенствования методов прогноза, а также предупреждения развития негативных процессов.



I. Субъекты РФ		II. Прочие обозначения	
1. Алтайский край	7. Омская область	$\frac{2875,8}{2366,8}$ Цифры: в числителе - численность населения, тыс. чел. в знаменателе - площадь субъекта РФ, тыс. км ²	● Центры субъектов РФ
2. Забайкальский край	8. Республика Алтай	— Границы субъектов РФ	● Территориальный центр ГМСН
3. Иркутская область	9. Республика Бурятия	— Границы Федеральных округов	★ Региональный центр ГМСН
4. Кемеровская область	10. Республика Тыва	— Государственная граница РФ	
5. Красноярский край	11. Республика Хакасия	--- Границы зарубежных государств	
6. Новосибирская область	12. Томская область		

Рис. 1 Административно-территориальное деление СФО. Масштаб 1:18 000 000

Таким образом, основным назначением информационного бюллетеня является оценка и анализ основных процессов и тенденций изменения состояния подземных вод и развития ЭГП за 2017 г., прогнозирование ситуации, разработка рекомендаций и мероприятий по рациональному недропользованию, предотвращению и ликвидации негативных последствий.

Источниками информации для создания настоящего бюллетеня являются информационные бюллетени о состоянии недр, подготовленные территориальными центрами ГМСН субъектов РФ. В качестве дополнительных источников были использованы:

- материалы лицензирования на право пользования недрами;
- результаты объектного мониторинга состояния недр, поступающие от предприятий-недропользователей, осуществляющих геологическое изучение и добычу полезных ископаемых;
- данные статистической отчетности предприятий (2ТП-Водхоз, 4-ЛС);
- материалы проверок Росприроднадзора;
- информация геологических фондов о выполненных работах по геологическому изучению недр, движению запасов полезных ископаемых;
- научные публикации.

Бюллетень состоит из введения, трех разделов, заключения и текстовых приложений.

Первый раздел посвящен анализу состояния подземных вод: обеспеченности объектов мониторинга подземных вод наблюдательной сетью, характеристике ресурсной базы подземных вод округа и ее использования, гидрогеодинамическому и гидрогеохимическому состоянию подземных вод в естественных и нарушенных условиях. Информация систематизирована по гидрогеологическим структурам и территориям субъектов Федерации.

Во втором разделе Информационного бюллетеня приводится характеристика развития различных типов экзогенных геологических процессов на территории СФО, оценивается воздействие ЭГП на населенные пункты и инженерно-хозяйственные объекты по территориям субъектов и округу в целом, даются рекомендации по снижению ущерба от проявлений ЭГП.

В третьем разделе приводится информация о информационных ресурсах, используемых при выполнении работ, а также подготовленных в 2017 г. информационных материалов по запросам.

Приложения содержат табличный материал, отражающий параметры состояния подземных вод и характеристику воздействия ЭГП по количественным и качественным показателям.

Информационный бюллетень является официальным информационно-аналитическим документом, предназначенным для обеспечения органов управления государственным фондом недр и других органов государственной власти, предприятий, организаций и населения округа объективной информацией о состоянии подземных вод и динамике развития ЭГП.

1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями

1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод

В соответствии с картой гидрогеологического районирования РФ на территории СФО выделяются восемь гидрогеологических структур I порядка – Западно-Сибирский и Сибирский САБ, Байкало-Витимская, Алтае-Саянская и Монголо-Охотская СГСО, Алдано-Становой СГМ, Таймыро-Североземельская СГСО и Анабарский СГМ. Мониторинг геологической среды ведется только по первым 6 структурам. На региональном уровне наблюдения за состоянием подземных вод осуществляются в пределах гидрогеологических структур I и II порядка (Прил. 1, Рис. 1.1, 1.2). На территориальном уровне – в пределах гидрогеологических структур II и III порядков.

На территории СФО подземные воды являются основным ресурсом, используемым в социально-экономической сфере, преимущественно, для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения (ХПВ и ПТВ) населения и промышленности, в меньшей степени они используются в бальнеологических целях, а также при разработке нефтяных месторождений для поддержания пластового давления (ППД).

Разнообразие структурно-тектонических, геолого-гидрогеологических, ландшафтно-климатических и геокриологических условий территории СФО в совокупности определяет характер распространения, условия залегания и формы нахождения подземных вод в геологическом пространстве.

Западно-Сибирский САБ занимает западную часть округа на территориях Омской, Томской, Новосибирской, Кемеровской областей, Красноярского и Алтайского краев. Представляет собой систему (совокупность) двух АБ – Иртыш-Обского и Тазовско-Пурского.

В структурно-геологическом строении *Иртыш-Обского АБ* четко выделяются фундамент и перекрывающий его осадочный чехол. В строении мезозойско-кайнозойского чехла выделяются два гидрогеологических этажа, разделенные мощным региональным водоупором верхнемел-палеогенового возраста мощностью до 400–800 м. В краевой восточной и юго-восточной частях бассейна региональный водоупор выклинивается и отложения чехла представляют собой единую водоносную толщу.

Верхний гидрогеологический этаж характеризуется, в целом, свободным водообменом. Питание подземных вод верхнего этажа осуществляется, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков на приподнятых участках междуречных пространств, особенно на правом берегу р. Оби, отличающихся, преимущественно, песчаным разрезом, отсутствием выдержанных в пространстве водоупоров, приподнятостью территории.

Зоны разгрузки бассейнов стока приурочены к руслам рек-дрен Обь, Иртыш, Омь и их крупных притоков.

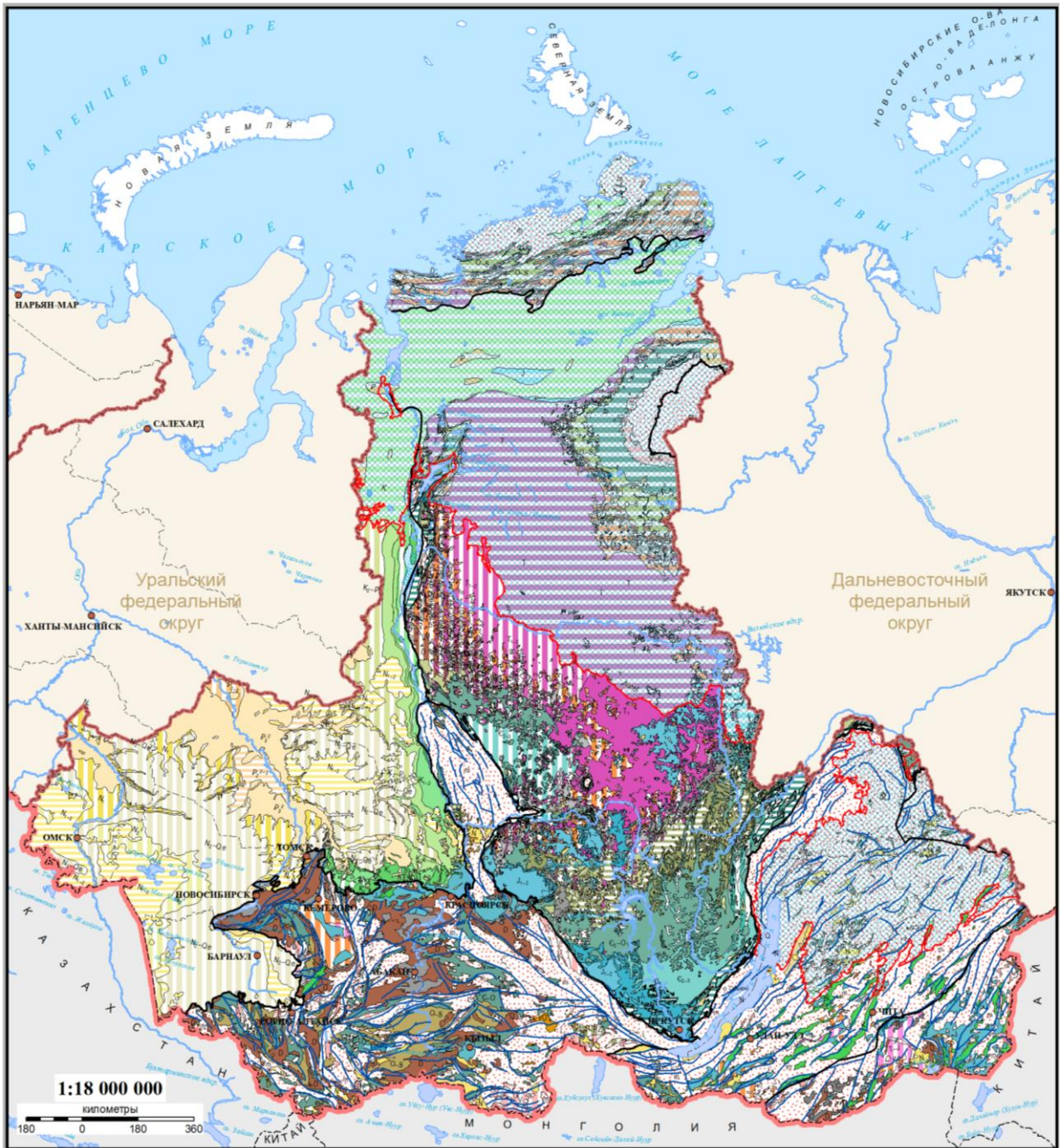
Разнообразие ландшафтно-климатических условий, зональное изменение условий увлажнения и инфильтрационного питания, литофациальных особенностей водоносных отложений определяет основные черты закономерностей формирования подземных вод верхнего этажа. Изменение минерализации подземных вод происходит с севера на юг в соответствии со сменой ландшафтных зон, в этом же направлении происходит и изменение показателей общего химического состава и смена типа вод.

Для ХПВ используются водоносные комплексы верхнего этажа в толще четвертичных, неогеновых, палеогеновых отложений, а также меловых и юрских, приуроченных к верхней части нижнего гидрогеологического этажа. Подробная характеристика данных комплексов представлена в текстовом приложении 1.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	
I. Гидрогеологическое районирование структур I и II порядков	
пV Западно-Сибирский сложный артезианский бассейн	еIX-Б Байкало-Муйская ГСО
аIV-A Иртыш-Обский АБ	еIX-В Хамардабан-Баргузинская ГСО
аIV-Б Тазовско-Пурский АБ	еIX-Г Джидра-Витимская ГСО
гV Сибирский сложный артезианский бассейн	еIX-Д Малхано-Становая ГСО
аV-A Ангаро-Ленский АБ	гX Монголо-Охотская сложная гидрогеологическая складчатая область
аV-Б Якутский АБ	еX-A Восточно-Забайкальская ГСО
аV-В Тунгусский АБ	еX-Б Амуро-Охотская ГСО
аV-Г Оленекский АБ	еX-В Верхнеамурская ГСО
аV-Д Хатангский АБ	гXI Алтае-Саянская сложная гидрогеологическая складчатая область
hVII Анабарский сложный гидрогеологический массив	дXI-A Алтае-Томский ГМ
hVIII Алдано-Становой сложный гидрогеологический массив	еXI-Б Горно-Алтайская ГСО
еVIII-A Алданская ГСО	еXI-В Саяно-Тувинская ГСО
еVIII-Б Становая ГСО	еXI-Г Сангиленская ГСО
гIX Байкало-Витимская сложная гидрогеологическая складчатая область	еXI-Д Восточно-Саянская ГСО
дIX-A Байкало-Патомский ГМ	еXI-E Енисейская ГСО
	гXVI Таймыро-Североземельская сложная гидрогеологическая складчатая область
II. Границы гидрогеологических структур	
— I порядка	
— II порядка	
III. Прочие обозначения	
--- Границы субъектов РФ	
— Границы Федеральных округов	
— Государственная граница РФ	
--- Границы зарубежных государств	
● Центры субъектов РФ	
— Речная сеть	
— Озера, водохранилища	

Рис. 1.1 Гидрогеологическое районирование территории СФО. Масштаб 1:18 000 000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Гидрогеологические подразделения*		II. Прочие обозначения	
	Водоносные горизонты и комплексы**		Границы субъектов РФ
	Относительно водоупорные горизонты		Границы Федеральных округов
	Водоупорные горизонты		Государственная граница РФ
	Мерзотно-гидрогеологические водоупорные горизонты		Границы зарубежных государств
	Водоупорные формации гидрогеологических массивов		Центры субъектов РФ
	Разломы, имеющие гидрогеологическое значение		Речная сеть
	Границы стратиграфических подразделений		Озера, водохранилища
	Границы гидрогеологических структур I порядка		
	Зона сплошного распространения многолетнемерзлых пород		

Примечания:
 *Использована гидрогеологическая карта России, ВСЕГИНГЕО, 2008 г.
 **Цвет гидрогеологического подразделения определяется его возрастом

Рис. 1.2 Карта объектов мониторинга подземных вод на территории СФО. Масштаб 1:18 000 000

Подземные воды нижнего этажа находятся в обстановке затрудненного и весьма затрудненного водообмена, отличаются высокой минерализацией. Они, преимущественно, термальные, минеральные и технические для ППД.

Подземные воды *четвертичного комплекса* используются, преимущественно, для водоснабжения мелких потребителей, централизованное водоснабжение организовано в гг. Красноярске, Железногорске и Сосновоборске в Красноярском крае, а также в Новосибирской области. Водообильность четвертичных отложений неоднородна. Удельные дебиты скважин изменяются от сотых и десятых долей до 3-4 л/с и более.

Воды комплекса, преимущественно, пресные гидрокарбонатные, но в южной части АБ, на территории Алтайского края, минерализация достигает 4 г/л и состав вод комплекса становится сульфатно-гидрокарбонатным, сульфатно-хлоридным, гидрокарбонатно-сульфатным.

Воды *неогеновых отложений* для ХПВ больше всего используются в Алтайском крае (151 МПВ) и Новосибирской области (11). Водообильность отложений неогенового ВК относительно высокая, удельные дебиты скважин 0,1-2 л/с.

Химический состав подземных вод неогеновых отложений весьма разнообразен, минерализация вод колеблется от 0,07 г/л в Томской области до 5 г/л – в южных частях бассейна. На территориях Новосибирской области и Алтайского края ПВ становятся гидрокарбонатно- и сульфатно-хлоридными, на юге Омской области и западе Новосибирской области – хлоридными натриевыми с минерализацией более 5 г/л.

Воды *палеогенового комплекса* наиболее широко эксплуатируются в пределах бассейна. Ими обеспечивается как централизованное, так и децентрализованное водоснабжение мелкими водозаборами и одиночными скважинами на территориях Томской, Новосибирской областей и Алтайского края. Водообильность комплекса изменяется в значительных пределах и по площади и по разрезу, в зависимости от литологии и мощности водовмещающих отложений. Удельные дебиты скважин колеблются от 0,1 до 6,1 л/с, составляя, преимущественно, 0,4-1 л/с.

Химический состав подземных вод палеогенового комплекса, как и неогенового, весьма разнообразен, минерализация вод колеблется от 0,1 г/л в Томской области до 5 г/л – в южных частях АБ. На территории Новосибирской области в водах появляются в значительных количествах хлориды, Алтайского края – хлориды и сульфаты. В центральной части Алтайского края отмечаются подземные воды сульфатно-хлоридного, хлоридно-сульфатного или смешанного, преимущественно, магниево-натриевого состава. На юге Омской и западе Новосибирской областей воды ВК хлоридные натриевые с минерализацией более 5 г/л.

Воды *мелового водоносного комплекса* широко используются для водоснабжения на территориях Алтайского и Красноярского краев, Новосибирской и Омской областей. Водообильность меловых отложений не выдержана по площади. Ухудшение фильтрационных свойств водовмещающих отложений связано с уменьшением зернистости песков от периферии к центру бассейна, интенсивной их каолинизацией.

Химический состав подземных вод изменяется от гидрокарбонатного кальциевого в восточной части Томской области до гидрокарбонатно-хлоридного и хлоридно-гидрокарбонатного – на территориях Новосибирской и Омской областей, сульфатно-хлоридного – на территории Алтайского края. На северо-западе АБ на глубине более 1 000 м воды хлоридного натриевого состава с минерализацией до 36 г/л.

Воды с повышенной минерализацией и повышенным содержанием микроэлементов часто используются в бальнеологических целях.

Высокоминерализованные воды апт-туронских отложений используются для ППД нефтяных месторождений в Томской и Омской областях (всего 36 МПВ (УМПВ)).

Подземные воды *юрских отложений* используются для водоснабжения в западной части Красноярского края. Обводненность пород неравномерна по площади и разрезу.

Удельные дебиты скважин изменяются от тысячных долей до 1-5 л/с, а при самоизливе – до 10 л/с.

Запасы ПВ юрских отложений утверждены на 49 МПВ (УМПВ), наиболее крупные из них – для водоснабжения г. Ачинск, пп. Сухобузимское, Белый Яр и Емельяново.

Тазовско-Пурский АБ занимает крайнюю северо-западную часть округа на территории Красноярского края. Гидрогеологические особенности АБ предопределяются геокриологическими условиями территории, относительно многолетнемерзлых пород (ММП) подземные воды надмерзлотные, подрусловых таликов долин рек и озер и подмерзлотные.

Для питьевого водоснабжения чаще используется водоносный горизонт аллювиальных отложений таликовой зоны р. Бол. Хета. В пределах Ванкорского нефтегазового месторождения для организации ХПВ, ПТВ и ППД используются подмерзлотные водоносные горизонты меловых отложений. Воды мелового комплекса напорные, статические уровни устанавливаются на глубинах от 3-20 до 50 м от поверхности при вскрытии их на глубинах 8,5-60,0 м. Удельные дебиты скважин невелики – 0,1-0,2 л/сек. Воды меловых отложений характеризуются минерализацией от 0,4-до 17,5 г/л, в основном они хлоридно-натриевого состава.

Сибирский сложный артезианский бассейн САБ I порядка занимает центральную часть округа, территориально приурочен к площадям Красноярского края и Иркутской области и включает в себя 5 структур II порядка – Хатангский, Оленекский, Якутский, Тунгусский и Ангаро-Ленский АБ. Мониторинг подземных вод осуществляется в пределах Ангаро-Ленского и Тунгусского АБ.

В структурно-геологическом строении САБ выделяются кристаллический фундамент, сложенный архей-раннепротерозойскими образованиями, и перекрывающий его осадочный чехол, сложенный позднепротерозой-кайнозойскими терригенными, терригенно- и галогенно-карбонатными, осадочно-вулканогенными формациями.

В северной части бассейна роль регионального водоупора играет толща многолетнемерзлых пород, обусловившая отсутствие зоны свободного водообмена.

В южной части бассейна региональным водоупором является мощная толща (до 700-1 000 м) сульфатно- и галогенно-карбонатных отложений среднекембрийского возраста. По наличию соленосных отложений осадочного чехла выделяются три структурных этажа: верхний надсолевой (зона интенсивного водообмена), средний соленосный (зона замедленного водообмена) и нижний подсолевой (зона весьма замедленного водообмена).

Питание водоносных комплексов зоны интенсивного водообмена во внутренних частях АБ осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и надмерзлотных вод через «таликовые окна», а также разгрузки из более глубоких водоносных горизонтов по тектоническим зонам. В периферийных частях АБ – из горноскладчатых районов Восточного Саяна и Байкальской горной страны.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения вне развития ММП используются, в основном, воды зоны интенсивного водообмена, мощность которой не превышает первых сотен метров. Она представлена незащищенными или условно защищенными первыми от поверхности ВК: четвертичный, юрский, триасовый, каменноугольный, ордовикский, верхнекембрийско-нижнеордовикский и среднекембрийский.

На глубинах более 200-500 м в подсолевой зоне ниже-среднекембрийских водоносных комплексов вскрыты минеральные воды. Соленые воды используются для ППД, из рассолов начато извлечение редких компонентов.

Тунгусский мерзлотно-гидрогеологический бассейн II порядка. Гидрогеологические особенности АБ предопределяются геокриологическими условиями, широко развитым триасовым магматизмом и интенсивной разрывной тектоникой, способствующей поступлению соленых вод и рассолов из ниже-среднекембрийских водоносных комплексов. В северной части АБ многолетнемерзлые породы образуют

региональный криогенный водоупор. Юго-западная и южная части бассейна находятся в зоне прерывистого и островного распространения многолетнемерзлых пород.

Осадочный чехол бассейна представлен толщей осадочно-вулканогенных пород, прорванных интрузиями габбро-диоритов и др., общей мощностью до 6 000 м. Верхняя часть чехла образована вулканогенными трапповыми породами позднепермского-раннетриасового времени. Нижняя часть чехла представлена слаболитифицированными терригенными, карбонатными и соленосными породами.

Подземные воды Тунгусского АБ используются для водоснабжения в очень ограниченном количестве в связи отсутствием ресурсов пресных вод на большей части площади его распространения и малой населенностью северной части АБ. Ресурсы пресных подземных вод в северной части АБ, пригодных для использования в качестве питьевых, локализованы только в пределах таликовых зон и в подмерзлотной части геокриологического разреза. В связи с хозяйственным освоением территории АБ возникает необходимость в оценке ресурсного потенциала подземных вод.

Водоносный комплекс четвертичных отложений распространен повсеместно в пределах бассейна, по мерзлотным условиям воды комплекса подразделяются на надмерзлотные, межмерзлотные и подмерзлотные.

К *надмерзлотным* водам относятся воды деятельного слоя, мощность их не превышает 2,5 м. Надмерзлотные воды приурочены к аллювиальным, озерно-аллювиальным, делювиально-пролювиальным отложениям, а их роль в обводненности четвертичных отложений определяется, в значительной степени, длительностью теплового периода и литологическим составом. Питание их осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, поверхностных вод и вод сезонной деградации мерзлоты. Мощность отложений изменяется от 1 до 20 м. Глубина залегания подземных вод – 3-7 м. Водообильность комплекса невысокая, дебиты родников составляют десятые доли л/с, обычно 0,1-0,2 л/с, увеличиваясь в уступах террас до 0,5-1,0 л/с.

По химическому составу надмерзлотные воды, в основном, гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатные кальциево-натриевые с минерализацией от 0,1 до 0,3 г/л. Надмерзлотные воды имеют практическое значение для водоснабжения небольших поселков сельского типа только в летнее время.

Межмерзлотные воды связаны со сквозными таликами, окруженными мерзлыми породами. Через сквозные талики осуществляется гидравлическая связь, приводящая как к питанию, так и к разгрузке подмерзлотных вод. Воды сквозных таликов используются для водоснабжения г. Норильска (Талнахское, Ергалахское и Амбарнинское месторождения). Водообильность водовмещающих отложений неравномерна и, в целом, низкая – 0,2–0,3 л/с (до 2 л/с).

К *подмерзлотным* водам относятся воды, залегающие ниже подошвы мерзлой толщи водоносного горизонта. Мощность водоносных комплексов подмерзлотных вод может достигать первых сотен метров, воды напорные. Очаги питания и разгрузки локализуются по таликам. Подмерзлотные воды различных водоносных комплексов (четвертичного, триасового, пермского, каменноугольного, ордовикского и кембрийского) весьма различны по характеру водовмещающих пород, химическому составу, интенсивности водообмена и другим признакам.

Запасы подземных вод подмерзлотного *четвертичного водоносного комплекса* оценены для водоснабжения г. Игарка. Источником питания и разгрузки являются поверхностные воды. Водообильность пород достигает 1-5 и более л/с. По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые и кальциевые. Воды пресные, минерализация 0,1-0,6 г/л.

Триасовый водоносный подмерзлотный комплекс (Т₁) в верхней трещиноватой части приурочен к породам *туфогенно-осадочного комплекса*. Модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов ПВ составляет 0,14-0,55 л/с*км². Воды трещинно-пластовые. Мощность горизонта меняется по площади от 40 до 100 м в зависимости от степени

трещиноватости пород. Глубина залегания подземных вод колеблется от первых до десятков метров, воды безнапорные и напорные – величина избыточного напора вод нижней части разреза достигает 80 м.

Питание комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и надмерзлотных вод через «таликовые окна», а также за счет разгрузки в виде родников из более глубоких водоносных комплексов по тектоническим зонам в центральной части бассейна.

Максимальные значения дебитов отмечаются в зонах контакта вулканических пород с интрузивными (1,5-4,5 л/с). Наиболее характерные удельные дебиты скважин – от 0,1 до 1,0 л/с*м. Дебиты родников изменяются в очень широких пределах: от десятых долей до 4-5 л/с и от 15-20 л/с до 400 л/с в долине р. Подкаменная Тунгуска.

По химическому составу воды верхней части разреза гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые и натриевые. Минерализация, как правило, не превышает 0,4 г/л. В более глубоких частях разреза преобладают гидрокарбонатно-хлоридные натриево-кальциевые и хлоридно-натриевые воды с минерализацией до 1-3 г/л. По тектонически ослабленным зонам из нижних горизонтов поступают рассолы с минерализацией до 25 г/л.

Нижнетриасовая водоносная зона интрузивных трещиноватых пород имеет ограниченное распространение. Подземные воды, как правило, не используются или используются незначительно. Водообильность отложений неравномерна по площади и по разрезу. Коэффициенты фильтрации водовмещающих пород изменяются от 6-15 до 27-45 м/сут. Максимальная водопроницаемость характерна для контактово-измененных пород. Разгрузка подземных вод происходит в долинах рек в виде родников с дебитами до 10–45 л/с. Воды по составу, преимущественно, гидрокарбонатные кальциевые пресные.

Каменноугольный водоносный комплекс (С) представляет собой карбонатно-терригенную толщу. Преимущественным распространением в каменноугольных отложениях пользуются порово-трещинно-пластовые скопления подземных вод. Модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов ВК составляет 0,35-1,62 л/с*км².

В верхней части разреза мощность комплекса изменяется от 25 до 120 м, глубина залегания подземных вод колеблется от первых до десятков метров, воды безнапорные и слабонапорные. В нижней части разреза, на глубинах от 140 до 207 м, величины напоров достигают 200 м. Водообильность пород описываемого водоносного комплекса крайне неравномерная как по площади, так и в разрезе. Удельные дебиты скважин, пробуренных на верхний безнапорный водоносный горизонт, колеблются от 0,08 до 7,0 л/с при понижениях уровня, соответственно, от 26,5 до 2,0 м. Коэффициенты водопроницаемости пород также широко варьируют и изменяются от 7 до 765 м²/сут.

Удельные дебиты скважин, пробуренных на нижний водонапорный водоносный горизонт, составляли на конец откачек от 0,4 до 5,0 л/с при понижениях уровней, соответственно, от 32,0 до 10,4 м.

Питание верхней части ВК происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, перетекания поверхностных вод и подтока вод по зонам разломов.

Воды комплекса до глубин 300-400 м гидрокарбонатные кальциевые и натриевые пресные с минерализацией 0,2-0,3 г/л. В зонах новейших разломов и на больших глубинах воды соленые гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатные кальциево-натриевые, гидрокарбонатно-хлоридные и хлоридные натриевые и кальциевые.

Для водоснабжения г. Усть-Илимска используются запасы подземных вод водоносного каменноугольного комплекса Университетского, Толстомысовского и Новотушамского МППВ. Для водоснабжения поселков, расположенных в долине р. Ангары и на водоразделах, используются неутвержденные запасы подземных вод. Утвержденные запасы ВК АЭУ Собинского ЛУ, АЭУ Недокура и Таёжнинский УППВ не эксплуатируются.

Водоносный комплекс *ордовикских отложений* сложен карбонатными и терригенными породами. Наиболее водообильны более трещиноватые и закарстованные части разреза.

Мощность ВК изменяется от 10 до 170 м. Глубина залегания кровли водоносного комплекса в зависимости от рельефа – от 10 до 100 м. Воды безнапорные и напорные.

Питание комплекса осуществляется за счет перетока из вышележащих отложений, инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод.

Водоносный комплекс питают многочисленные источники с дебитами до 10-20 л/с и более. Максимальная водообильность отложений комплекса характерна для контактов с трапзовыми интрузиями (дебиты родников 100-150 л/с) и для карбонатных пород (дебиты родников от 5-6 до 60-150 л/с, удельные дебиты скважин от 4-6 до 40 л/с). Коэффициенты водопроницаемости изменяются от 150 до 1 200 м²/сут, чаще всего составляют 300-800 м²/сут. В западных и юго-западных краевых частях бассейна отложения ВК выходят на дневную поверхность и содержат пресные и слабосоленоватые воды гидрокарбонатного и сульфатного состава.

Водоносный комплекс средне-верхнекембрийских отложений почти повсеместно распространен в пределах бассейна, водовмещающими являются карбонатные и терригенные породы. В северо- и юго-западной частях АБ отложения комплекса, представленные, в основном, карбонатными породами, выходят на дневную поверхность. В верхней части ВК в зоне свободного водообмена до глубины 200-400 м водовмещающие отложения сильно закарстованы и содержат скопления трещинно-карстово-пластовых вод, питающих многочисленные источники. Воды по составу сульфатно-гидрокарбонатные, сульфатные кальциевые с минерализацией 0,6-0,8 г/л, получают питание из верхних водоносных горизонтов. Дебиты родников изменяются от первых л/с до 5-13 л/с.

Во внутренних частях Тунгусского бассейна в верхней части разреза, приуроченного в морфологическом плане к водораздельным частям бассейнов стока, водоносный комплекс большей частью сдренирован, здесь удельные дебиты скважин менее 0,01 л/с. Повышенная водообильность характерна для участков, приуроченных к зонам разломов или контактам с интрузиями траппов, где могут быть родники с дебитами до 5-10 л/с и более. В нижней части разреза дебиты скважин изменяются от 2,2 до 3,6 л/с, дебиты родников в тектонических ослабленных зонах достигают до 511 л/с. Воды пресные гидрокарбонатные, в нижней части минерализация вод достигает 1,1 г/л, они сульфатно-гидрокарбонатные.

В зоне весьма затрудненного водообмена воды *нижне-среднекембрийских* комплексов солевой и подсолевой гидрогеологических формаций залегают на больших глубинах и содержат повсеместно рассолы с минерализацией до 300-400 г/л. Тип вод хлоридный натриевый, хлоридный кальциевый, хлоридный кальциево-натриевый, хлоридный магниевый-кальциевый.

Пластовые воды подсолевой и солевой формаций обогащены микрокомпонентами в высоких концентрациях, что позволяет рассматривать их в качестве гидроминерального сырья. В то же время, трещиноватость, связанная с разрывными нарушениями и внедрением в осадочный чехол интрузивных образований, способствует миграции рассолов из глубоких горизонтов в вышележащие, благодаря чему надсолевые формации обогащаются элементами и соединениями, характерными для глубинных вод.

Запасы подземных вод этого комплекса разведаны и утверждены для организации технического водоснабжения на нефтегазоконденсатных месторождениях Юрубчено-Тохомского, Собинского, Оморинского, Таимбинского, Куюмбинского, Берямбинского и Терско-Камовского ЛУ Красноярского края, Верхнечонского ЛУ и на ДНС-2 Даниловского НГКМ Иркутской области.

В пределах *Ангаро-Ленского АБ II порядка* развиты пластовые, жильно-пластовые, пластово-жильные трещинные гидрогеологические тела.

Регионально выдержанным единственным водоупором осадочной толщи в пределах АБ являются соленосные отложения нижнего-среднего кембрия. Однако, по окраинам бассейна, граничащим со складчатыми областями, полосой, имеющей ширину несколько десятков километров, осадочные породы за счет выклинивания и гипергенеза не имеют солей. В этой полосе водоупором служит фундамент платформы.

Соленосные отложения разделяют разрез осадочной толщи на верхнюю и нижнюю гидрогеодинамические зоны. В зонах тектонических разломов в замках антиклинальных складок проявляются очаги разгрузки рассолов глубоких соленосных горизонтов нижнего кембрия.

Ресурсы пресных подземных вод сосредоточены, главным образом, в зоне интенсивного водообмена, мощность которой не превышает первых сотен метров из-за дренирующего влияния долин водотоков. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения используются, в основном, незащищенные или условно защищенные первые от поверхности водоносные комплексы – четвертичный, юрский, ордовикский, верхнекембрийский-нижнеордовикский, среднекембрийский. На глубинах более 200-500 м в зонах солоноватых и соленых вод в большинстве этих комплексов вскрыты и эксплуатируются минеральные воды. Солоноватые и соленые воды кембрийских комплексов используются так же для ППД, из рассолов начато извлечение редких компонентов.

Четвертичный водоносный комплекс (Q) распространен в отложениях пойм и надпойменных террас аккумулятивных равнин. Глубины залегания грунтовых вод – 2-7 м. Мощность горизонта изменяется от нескольких метров до 30 м. Воды чаще всего безнапорные. При эксплуатации долинного комплекса привлекаются ресурсы поверхностных вод и подземные воды смежных водоносных подразделений, производительность водозаборных сооружений колеблется в значительных пределах, нередко достигает тысяч м³/сут.

Воды комплекса пресные (0,1-0,7 г/л) гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, иногда с повышенным содержанием железа и марганца.

Для водоснабжения населения разведаны 22 месторождения четвертичного комплекса, в т.ч. для крупных городов: Китойское для г. Ангарска, Бирюсинское для гг. Тайшета и Бирюсинска, Иркутское для г. Иркутска, Черемухокустовское и Зиминское для гг. Зимы и Саянска. Два последних эксплуатируются.

Юрский водоносный комплекс (J) представлен терригенно-угленосной толщей, для которой характерна значительная литологическая изменчивость в плане и разрезе, обуславливающая фильтрационную неоднородность. Мощность водоносного комплекса по площади изменяется от 30-150 м до 300 м. Глубина кровли ВК – от первых метров в долинах рек до 100 и более – на водоразделах. Воды напорно-безнапорные, на водоразделах во внутренних частях бассейна напоры достигают 100-200 м.

Производительность водозаборных скважин невелика – от нескольких м³/сут до десятков, реже сотен м³/сут. Модуль прогнозных ресурсов водоносного комплекса изменяется от 0,07 до 5,4 л/с*км².

Комплекс широко используется в южной, наиболее обжитой части для водоснабжения мелких потребителей, всего оценены запасы на 47 МПВ (УМПВ). В верхних горизонтах подземные воды пресные с минерализацией 0,1-0,9 г/л гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, нередко обогащены растворенными формами железа и марганца, в остепненных районах – сульфатами. В нижних горизонтах зоны пресных вод вскрываются содовые воды с повышенным содержанием фторидов и сероводорода.

В зонах подтока соленых вод из нижних горизонтов минерализация увеличивается до 4,5 г/л, воды по составу гидрокарбонатно-хлоридные.

Утвержденные запасы юрского комплекса наиболее крупных месторождений питьевых подземных вод: Тельмино-Биликтуйское для г. Усолье-Сибирское,

Каранцайское, Одинское для г. Одинск, обусловлены значительной мощностью и, соответственно, водопроницаемостью зоны интенсивного водообмена.

В зонах соленых и солоноватых вод (обычно на глубинах более 200 м) разведаны и эксплуатируются месторождения лечебных *минеральных* подземных вод (МЛМВ) сульфатно-хлоридного и хлоридного натриевого состава: Иркутское, Солнечное, Ангаро-Хуторское, Ангарское, Усть-Балейское и Зеленомысовское с минерализацией от 2 до 20 г/л.

Ордовикский водоносный комплекс (О) распространен в западной и северной частях бассейна. Водовмещающие породы представлены терригенной толщей, характеризующейся фациальной изменчивостью. Наиболее проницаемые участки приурочены к зонам тектонической раздробленности пород и на участках распространения песчаников.

Мощность водоносного комплекса достигает 800-1 480 м. Глубины залегания кровли изменяются от первых метров до 1 500 м.

Модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод составляет 2,0-3,0 л/с*км². Производительность водозаборных скважин – сотни м³/сут (0,02-22,6 л/с).

По химическому составу воды верхней части комплекса гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с минерализацией 0,3-0,5 г/л. На больших глубинах воды сульфатные кальциевые с минерализацией 3,2 г/л.

К водам комплекса приурочены запасы 74 месторождений (участков) подземных вод, наиболее крупные из них эксплуатируются: Братское, Падунское, Пурсейское, Галачинское в г. Братск; Краснояровское в г. Тулун; Зиминское в г. Зима; Тушамское в п. Радищев Нижнеилимского р-на.

На севере области разведаны и оценены месторождения минеральных вод: Рождественское сульфатно-хлоридных натриево-кальциевых бромных вод с минерализацией 5,0-5,3 г/л и 5 участков Братского МЛМВ с водами разного состава и минерализацией 6,4-19,5 г/л.

Верхнекембрийско-нижнеордовикский водоносный комплекс (Є₃-О₁) распространен в центральной части Ангаро-Ленского бассейна, сложен песчаниками, доломитами и известняками с прослоями алевролитов и аргиллитов. Наличие подстилающих слабопроницаемых пород среднего кембрия вызывает крупную субаэральную разгрузку (пластовые выходы) подземных вод. Мощность водоносного комплекса, включающего в себя воды илгинской и усть-кутской свит, достигает 150 м. Величины удельных дебитов скважин зависят от трещиноватости водовмещающих отложений и изменяются от 0,03 до 45 л/с. Дебиты родников достигают 117 л/с.

Модуль прогнозных ресурсов комплекса, в среднем, составляет 3-4 л/с*км². В зонах тектонических разломов и пластовых выходов подземных вод модуль прогнозных ресурсов увеличивается до 15 л/с*км².

По химическому составу воды гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, минерализация не превышает 0,3 – 0,5 г/л. Солоноватые воды с минерализацией до 1,5 г/л сульфатного состава появляются в зонах непромывного режима.

Запасы подземных вод комплекса разведаны и эксплуатируются водозаборами на Среднебельском и Железногорском месторождениях, Усть-Кутское МПВ не эксплуатируется.

Среднекембрийский водоносный комплекс (Є₂) представлен терригенной толщей, состоящей из алевролитов, аргиллитов, мергелей и песчаников мощностью до 750-1 100 м.

Водообильность весьма разнообразна: в верхней части разреза при преобладании доли песчаников и в зонах дробления производительность скважин 30-100 м³/сут, в зонах дробления – до 1 000 и более м³/сут.

Запасы пресных вод среднекембрийского комплекса утверждены для крупных месторождений – Усть-Кутское, Железногорское, Янтальское, Тихоновское, Таюрское.

На большей площади распространения состав вод комплекса гидрокарбонатный, в зоне недостаточного увлажнения – сульфатный и хлоридно-сульфатный. Наличие

сульфатов связано с загипсованностью пород, а хлора – с восходящей разгрузкой напорных подземных вод в долинах крупных рек.

Здесь разведано и эксплуатируется Ордайское МЛМВ с водой хлоридно-сульфатного кальциево-натриевого состава и минерализацией 4,8-5,2 г/л. В долине р. Лены в г. Усть-Куте оценены запасы Усть-Кутского-2 МЛМВ с водой сульфатного магниево-кальциевого состава и минерализацией 1,6-1,7 г/л.

Нижне-среднекембрийский водоносный комплекс (C_{1-2}) представляет собой галогенно-карбонатную толщу мощностью до 1 500-2 500 м, состоящую из доломитов, известняков, мергелей, ангидритов, гипса и каменной соли.

Водообильность комплекса изменяется в очень широких пределах. Соленасыщенные породы являются практически водоупорами. Карбонатные породы, особенно в зонах дробления, весьма водообильны, водопроницаемость их составляет сотни и первые тысячи м²/сут. Модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов подземных вод комплекса изменяется от 0,05-0,8 до 20-24 л/с*км².

В Приангарье разведан ряд месторождений питьевых подземных вод: Прибрежно-Аларское для сельских населенных пунктов Аларского р-на, Хайтинское для п. Мишелева Усольского р-на, Тыретское для п. Тыреть Заларинского р-на и др. Водоприитоки из одиночных скважин составляют от 3-5 до 10-30 м³/сут, в карстовых коллекторах – сотни и тысячи м³/сут.

В Присяянье в приконтактной зоне кембрийских и юрских отложений формируются мощные очаги субаквальной и субаэральной разгрузки подземных вод, за счет которых можно обеспечить централизованное водоснабжение городов Иркутска, Ангарска, Шелехово, Черемхово. Значительная удаленность от водопотребителей (30-80 км и более) не позволяет использовать их по экономическим причинам. В этой зоне пока разведано 2 МППВ – Введенское и Шелеховское.

Вблизи складчатых областей грунтовые воды, преимущественно, гидрокарбонатные, минерализация не превышает 1 г/л. Во внутренних частях АБ в составе подземных вод появляются хлор- и сульфат-ионы. В южном Прибайкалье, в зоне недостаточного увлажнения, минерализация подземных вод комплекса достигает 1-3 г/л. В Приангарье за счет куполов соленых вод в подземных водах появляются хлориды и увеличивается минерализация.

В пределах этого комплекса освоены различные типы *минеральных вод*: хлоридные натриевые с минерализацией до 4,0 г/л, сульфидные средней концентрации и рассолы сульфидные, хлоридные натриевые с минерализацией 50-70 г/л.

На глубинах более 1 500-2 500 м оценены *промышленные* рассолы Знаменского месторождения в Иркутской области и Троицкого – в Красноярском крае, по составу они хлоридные кальциево-натриевые с минерализацией до 600 и более г/л. Воды Знаменского МПВ содержат ряд компонентов, превышающих промышленные кондиции в десятки раз: кальций, магний, бром, литий, стронций, марганец.

Вендский водоносный комплекс, водовмещающими отложениями которого являются сульфатно-карбонатные отложения, эксплуатируется Ирказовским МПВ для водоснабжения базы отдыха. Воды комплекса напорные, удельный дебит достигает 1,4 л/с. Воды комплекса гидрокарбонатные магниево-кальциевые пресные с минерализацией 0,4 г/л.

Алданская СГСО занимает восточную часть СФО на севере Забайкальского края в пределах хребтов Удокан, Кодар и Чарской котловины.

Гидрогеологические условия СГСО определяются характером распространения многолетнемерзлых пород (450–500 м в межгорных котловинах и 800-900 м – на водоразделах). В целом, развитие многолетнемерзлых пород затрудняет питание, движение, водообмен и увеличивает глубину залегания подземных вод. В области криолитозоны и на отдельных площадях переходного пояса выделяются таликовые и подмерзлотные водоносные комплексы, криогенные водоупорные горизонты.

Для целей водоснабжения перспективным является водоносный комплекс верхнеплейстоценовых флювиогляциальных и верхнеплейстоцен-голоценовых аллювиально-пролювиальных отложений, образующих зоны сквозных таликов в пределах Чарского МАБ. Мощность ВК изменяется от нескольких метров в пределах талых частей пойм рек до 140 м в перигляциальной части конечных морен. Кровля водоносного комплекса залегает на глубине от 0,5 до 25,0 м. Подземные воды безнапорные в долинах рек и напорные – в конусах выноса рек в пределах конечно-моренных валов. Величина напора водоносного комплекса изменяется в широком диапазоне – от 1,58 до 61,0 м. Статический уровень продуктивного водоносного комплекса колеблется от 0,5 до 31,5 м. Водообильность отложений комплекса высокая. Удельные дебиты скважин изменяются в пределах 20-84 л/с/м, максимально – 375 л/с, дебиты родников достигают 1 199 л/с.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые и натриево-кальциевые с величиной минерализации от 7-70 мг/л до 145 мг/л.

Байкало-Витимская СГСО занимает юго-восточную часть СФО на территориях Республики Бурятия, Иркутской области и Забайкальского края. Мониторинг подземных вод ведется в пределах 5 гидрогеологических структур II порядка – Байкало-Патомского ГМ, Байкало-Муйской, Хамардабан-Баргузинской, Джиды-Витимской и Малхано-Становой ГСО (Прил. 1). Разнообразие гидрогеологических условий обусловлено весьма сложными орографическими условиями, активной сейсмичностью территории, наличием тектонических разломов, распространением в северной части сплошного распространения ММП, в южной части – островного.

В пределах СГСО распространены подземные воды гидрогеологических массивов и межгорных впадин, выполненные мощной толщей кайнозойских и мезозойских осадков. Основные ресурсы подземных вод формируются в пределах горных массивов, общая площадь которых существенно преобладает над межгорными понижениями.

В тектонических впадинах Прибайкальского высокогорья (Байкальской рифтовой системы) расположены межгорные кайнозойские артезианские бассейны *байкальского типа*, содержащие большие запасы пресных вод. Зона свободного водообмена в этих бассейнах распространяется до глубин 400–500 м.

Водоносные горизонты флювиогляциальных, аллювиальных, пролювиальных отложений не выдержаны как в плане, так и в разрезе, мощность их изменяется от первых до десятков метров. Подземные воды, преимущественно, безнапорные, с глубиной залегания первого от поверхности горизонта от 2-5 до 30-50 м и более. При наличии слоев глинистых или многолетнемерзлых пород воды приобретают напоры, величины которых колеблются в значительных пределах, а пьезометрические уровни нередко устанавливаются у поверхности земли.

Водоносный комплекс *неогеновых отложений* является напорным, залегающим первым от поверхности в бортах впадин и вторым – в их центральных частях. В верхней части горизонта распространены холодные пресные гидрокарбонатные кальциевые воды. Внизу вскрываются высоконапорные гидрокарбонатные и гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, часто термальные воды.

В многочисленных межгорных впадинах забайкальского типа *четвертичный ВК* имеет мощность от 10-20 до 100 м. Подземные воды, в основном, безнапорные, с глубиной залегания 2-5 м в днищах впадин, до 20 м – в бортах. В зоне многолетнемерзлых пород распространены как безнапорные таликовые воды, так и подмерзлотные воды с величиной напора 20-25 м.

Водоносные комплексы мелового и юрского возраста в прибортовых частях МАБ залегают на глубине от 2-10 до 25-50 м, мощность ВК – от 120-150 до 1 000 м в центральных частях АБ. Напоры от нуля до 100-150 м и более, что характеризует режим фильтрации как напорно-безнапорный (безнапорный в области питания, напорный – в области транзита и разгрузки). Коэффициенты водопроницаемости изменяются в широких пределах – от единиц для глинистого разреза до 7 000 м²/сут для гравелистых сильно

трещиноватых песчаников. Определяющими здесь являются характер и степень трещиноватости водовмещающих пород. Минимальные (менее 1 м/сут) коэффициенты фильтрации характерны для трещиноватости пород по напластованию, наибольшие (до 35 м/сут на Сибирском участке Читинского МПВ) – при наложении тектонической трещиноватости. Для создания водозаборов благоприятными можно считать участки с коэффициентами водопроницаемости водовмещающих пород 200-300 м²/сут и выше.

Верхняя часть ВК содержит пресные гидрокарбонатные кальциевые воды, в низах разреза, где водообмен затруднен, минерализация подземных вод может достигать 3-5 г/дм³ и выше.

Водоносные комплексы *мелового* и *юрского* ВК играют важную роль в водоснабжении. Наиболее крупными месторождениями с разведанными запасами подземных вод мелового комплекса являются Читинское МПВ (327,9 тыс. м³/сут), Еланское (27,4 тыс. м³/сут) и Ундургинское (18,7 тыс. м³/сут) в Забайкальском крае; Лазовского (16,2 тыс. м³/сут), Ельник (15,0 тыс. м³/сут), Загустайского (11 тыс. м³/сут), Кижингинского (14,8 тыс. м³/сут) – в Республике Бурятия. Значительные запасы юрского ВК утверждены для Могочинского МПВ (10,3 тыс. м³/сут) в Забайкальском крае, Брянского и Бомского (18,2 и 10,3 тыс. м³/сут) – в Республике Бурятия.

В *гидрогеологических массивах* в эффузивных, интрузивных и метаморфических образованиях заключены подземные воды водоносной зоны трещиноватости (AR-MZ). Формирование, накопление и транзит подземных вод происходит в интервалах эффективной трещиноватости зон выветривания и региональной трещиноватости разновозрастных пород.

В области развития многолетнемерзлых пород мощность обводненной части разреза определяется глубиной зоны эффективной трещиноватости и мощностью криолитозоны. На водораздельных пространствах высокогорных хребтов, где мощность криолитозоны составляет 300 м и больше, зона трещиноватости практически полностью проморожена. Лишь в склоновом поясе, где развита прерывистая криолитозона, зона трещиноватости, мощность которой здесь 150-200 м, локально обводнена. Талики приурочены к руслам поверхностных водотоков, склонам южной экспозиции и тектоническим разрывным нарушениям. Подземные воды на участках таликов безнапорные, с глубиной напоры изменяются от 3-5 до 30-40 м.

Вне зоны распространения криолитозоны (южная часть СГСО) водоносная зона прослеживается до глубины 120-150 м, глубже залегают монолитные, практически безводные породы. Трещинные воды имеют грунтовый характер, залегают на глубине 2-10 м в подножьях хребтов, 30-40 м – на склонах, 70-80 м – в приводораздельных частях.

В приводораздельной части изменения уровня подземных вод находятся в прямой зависимости от количества осадков. Подъем уровня начинается в апреле-мае, совпадая по времени с началом таяния снега на водоразделах. Максимальные уровни наблюдаются с мая по сентябрь. Амплитуда колебания изменяется от 6,2 до 11,4 м.

В склоновом поясе особенностью режима подземных вод являются слабовыраженные или невыраженные совсем экстремальные значения, сглаженные колебания, незначительная годовая амплитуда – 0,1-0,9 м.

Трещинно-жильные воды, приуроченные к *зонам разломов*, могут быть как напорные, так и безнапорные. Величины напоров колеблются в широких пределах и могут достигать сотен метров. С глубинными разломами связаны выходы на поверхность термальных и минеральных вод. Режим подземных вод характеризуется постоянством.

Средний модуль прогнозных эксплуатационных ресурсов в складчатых областях составляет 0,45-0,96 л/с*км² и изменяется: в осадочных породах протерозоя (венд-рифей) от 0,26 до 1,0 л/с*км², в зонах трещиноватости магматических и метаморфических образований архея и протерозоя – от 0,25 до 2,0 л/с*км². В осадочных метаморфизованных породах производительность одиночных водозаборных скважин составляет десятки м³/сут, в зонах дробления разломов – до 100 и более м³/сут. В

магматических породах для одиночных водозаборных скважин характерна такая же производительность, однако в зонах дробления разломов она увеличивается в 2-3 раза.

Эксплуатация трещинно-жильных вод ведется, как правило, одиночными водозаборами. Однако возникает проблема, связанная с быстрой сработкой запасов вследствие скудного восполнения инфильтрационными водами. Подземные воды обеспечивают водоснабжение поселков, расположенных на территории Джиды-Витимской и Малхано-Становой ГСО (Республика Бурятия). Наиболее крупными эксплуатируемыми являются Еланское МПВ Петровозаводский УМПВ, Могочинское МПВ Медвежьеключевской УМПВ в Забайкальском крае и Нижнеангарское МПВ, Кяхтинское МПВ Северный УМПВ в Республике Бурятия.

Монголо-Охотская СГСО занимает юго-восточную часть СФО на территории Забайкальского края. Мониторинг ведется в пределах гидрогеологической структуры II порядка – Восточно-Забайкальской ГСО. Наиболее освоенными являются водоносные комплексы четвертичных и мезозойских отложений межгорных артезианских бассейнов забайкальского типа.

Водоносный горизонт *голоценовых* аллювиальных отложений чаще всего безнапорный. Коэффициенты фильтрации изменяются от первых метров в сутки в прибортовых частях до 70-150 м/сут на приречных участках, а для наиболее промытых разностей в долинах крупных рек (р. Шилка) достигают 200-300 м/сут.

Водоносный горизонт средне-верхнелепистоценовых отложений, погребенных под голоценовым аллювием речных долин, распространен в бассейнах рек Онон, Аргунь и их притоков. Ширина погребенных долин изменяется от нескольких сот метров до 1,5-3 км, глубина залегания подошвы водоносного комплекса от 18-30 до 60-80 м. Фильтрационные свойства водовмещающих пород характеризуются коэффициентами фильтрации от 10-15 до 30-60 м/сут, а коэффициенты водопроницаемости – от 300-500 до 1 700-3 500 м²/сут, что может обеспечивать производительность водозаборных скважин 55-68 л/с (200-250 м³/ч) и более. Максимальные значения параметров характерны для речных долин Онона и Урулюнгуя. В формировании запасов ПВ основная роль принадлежит поверхностному стоку, связь с которым осуществляется через 8-15-метровый слой голоценовых отложений, чем обеспечивается хорошее качество подземных вод этого водоносного комплекса.

Подземные воды средне-верхнелепистоценовых отложений погребенных речных долин имеют важное народнохозяйственное значение. На них основано водоснабжение гг. Краснокаменска, Борзи, Балея, пгт. Приаргунска и других населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов. Наиболее крупными эксплуатируемыми являются Восточно-Урулюнгуйское, Ононское, Первомайское, Кличкинское, Нерчинское, Шилкинское МПВ.

Водоносные комплексы меловых и юрских отложений являются основным источником водоснабжения на хорошо освоенных территориях южной части Восточно-Забайкальской ГСО. Глубина залегания ВК изменяется от 10-30 до 150-200 м и максимально – 300 м. Мощность водоносного комплекса достигает 900 м. Уровни подземных вод устанавливаются выше поверхности земли и на глубине от 4-9 до 30 м. Удельные дебиты скважин, в среднем, составляют 0,5-1 л/с и более. По химическому составу подземные воды гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией до 0,2-0,3 г/л.

Подземные воды *зоны трещиноватости архей-палеозойских* пород в пределах гидрогеологических массивов заключены в метаморфизованных и изверженных породах различного состава и возраста. Мощность зоны интенсивной трещиноватости в зависимости от состава пород изменяется от 40 до 100 м. Исключение составляют карбонатные породы, трещиноватость и кавернозность в которых распространена на глубину более 100 м. Подземные воды имеют грунтовой характер, глубина залегания их в зависимости от рельефа местности составляет 5-10 до 100 м. Водообильность зоны

экзогенной трещиноватости незначительна. Удельные дебиты скважин изменяются от 0,09 л/с до 0,6 л/с.

Химический состав подземных вод зоны трещиноватости гидрокарбонатный, магниевый-кальциевый, кальциевый-натриевый, натриево-кальциевый с минерализацией 0,06-0,3 г/л. Иногда подземные воды характеризуются более сложным составом, что связано с составом водовмещающих пород.

Тектонические нарушения выполняют двоякую роль: либо являются путями глубокой инфильтрации атмосферных осадков, либо – крупными очагами разгрузки подземного стока, некоторые разрывные нарушения, в силу особенностей геологического строения, могут обладать экранирующими свойствами.

Водоносные зоны разломов представляют интерес для децентрализованного и мелкого централизованного водоснабжения, т.к. тектонические нарушения на территории имеют широкое распространение. Родники, приуроченные к зонам разломов, имеют стабильный режим в течение года. Дебит родников может изменяться от 0,1 л/с до 10 л/с, в отдельных случаях дебит может достигать 60 л/с. Воды пресные и ультрапресные, минерализация не превышает 0,1 г/л, гидрокарбонатные, хлоридно-гидрокарбонатные магниевый-кальциевые и натриево-кальциевые.

Алтае-Саянская СГСО занимает южную часть округа на территориях республик Алтай, Бурятия, Тыва и Хакасия, Красноярского и Алтайского краев, Иркутской, Томской Кемеровской и Новосибирской областей. Мониторинг подземных вод ведется в пределах шести гидрогеологических структур второго порядка: Алтае-Томского ГМ, Горно-Алтайской, Саяно-Тувинской, Сангиленской, Восточно-Саянской и Енисейской ГСО.

В целом, Алтае-Саянская СГСО представляет систему гидрогеологических массивов, в которую входит ряд наложенных межгорных артезианских бассейнов (МАН).

В пределах *гидрогеологических массивов* трещинные, трещинно-карстовые и трещинно-жильные подземные воды приурочены к верхней зоне региональной экзогенной трещиноватости, к закарстованным карбонатным образованиям, к зонам дробления разрывных нарушений. В *межгорных АБ* пластово-трещинные и трещинные воды наиболее водообильны в песчаных и карбонатных разностях пород в верхней трещиноватой зоне, особенно в долинах рек и понижениях рельефа.

Водоносный средне-верхнеоценовый и голоценовый аллювиальный комплекс (а_{QII-III}) (а_{QH}) распространен в долинах рек Енисей, Абакан, Томь и др. мелких рек. Мощность водоносного горизонта изменяется от 1-5 до 35 м, в горной части – от 3-5 до 14-18 м, на отдельных участках – 36-46 м. Подземные воды безнапорные и слабонапорные. Удельные дебиты скважин, в основном, 1-5 л/с, достигают 20 л/с. Фильтрационные свойства аллювиальных отложений изменяются в значительных пределах: от 4-20 м/сут до 400-500 м/сут и более.

По солевому составу воды гидрокарбонатные с различным компонентным составом. Величина минерализации изменяется от 0,2-0,7 г/л до 1,2 г/л, появляясь выше 1,0 г/л на участках разгрузки соленых вод палеозойских подразделений.

Юрский водоносный комплекс распространен в пределах структур III порядка – Кузнецкого, Улугхемского, Чулымского и Рыбинского МАН Алтае-Саянской ГСО.

Мощность отложений достигает 600-800 м. Глубина залегания изменяется в пределах 130-150 м. Мощность обводненной части разреза составляет 70-90 м. Водообильность отложений неравномерная по площади и в разрезе: на водоразделах удельные расходы скважин, в среднем, составляют 0,3 л/с, в долинах рек – 12 л/с и более. Коэффициент водопроницаемости возрастает от 15-25 м²/сут на водоразделах до 3,7-10 тыс. м²/сут в долинах рек.

В верхней части разреза воды по составу гидрокарбонатные кальциевый-магниевые с величиной сухого остатка 0,4-0,7 г/л, умеренно-жесткие. На глубинах более 150 м подземные воды приобретают натриевый состав, а сухой остаток увеличивается до 1,0-1,5 г/л.

Подземные воды юрского водоносного комплекса достаточно водообильны и перспективны для организации крупного и мелкого децентрализованного водоснабжения на территориях Кемеровской области, Красноярского края и Республики Тыва.

Водоносная зона пермских образований (Р) имеет наиболее широкое площадное распространение в пределах Кузнецкого МАБ, являясь практически основной для ХПВ. Для ВЗ характерны достаточно высокие показатели модулей эксплуатационных ресурсов и высокая степень обеспеченности. Модули подземного стока на площади распространения юрских отложений достигают 2,2-2,4 л/с*км².

Водоносный каменноугольный комплекс распространен в пределах Кузнецкого, Южно-Минусинского и Чулымского МАБ. Подземные воды комплекса трещинного и пластового типов водопроницаемости. Глубина залегания уровня изменяется от +1,6 м в долиненной части до 105 м в краевых частях МАБ.

Водообильность комплекса вследствие особенностей литологического состава и трещиноватости водовмещающих отложений невысокая и неравномерная по площади. Коэффициенты водопроницаемости составляют, преимущественно, от 2 до 48 м²/сут. Удельные дебиты скважин также неоднородны – от 0,006 до 7,9 л/с.

Химический состав подземных вод достаточно пестрый – гидрокарбонатный, гидрокарбонатно-сульфатный, сульфатный, сульфатно-хлоридный и смешанный трехкомпонентный. Из катионов обычно преобладает натрий. Воды от пресных до солоноватых с минерализацией от 0,4-0,8 г/л в долинах рек до 3,0-5,5 г/л и выше в степной части территории.

Водоносный комплекс, несмотря на развитие в нем солоноватых вод в степных частях, широко используется для водоснабжения сельских населенных пунктов. Утверждены запасы каменноугольных отложений на 66 МПВ (УМПВ), из них эксплуатируются 40 месторождений. Крупные эксплуатируемые МПВ – Ужурское, Дубининское, Балахтинское в Красноярском крае, Абаканское МПВ Станционный УМПВ в Республике Хакасия и Каменское в Кемеровской области.

Водоносный девонский комплекс (D₂₋₃) терригенно-карбонатных и терригенных отложений широко распространен в гидрогеологическом разрезе Кузнецкого, Улугхемского, Южно-Минусинского, Чулымского и Рыбинского МАБ.

Водовмещающие породы комплекса имеют общую мощность от 130 до 200 м. Подземные воды трещинного и пластового типов водопроницаемости, безнапорные и напорные в центральных частях МАБ. Глубина залегания уровня, в зависимости от гипсометрического положения, изменяется от первых метров до 115 м.

Степень водоносности пород комплекса разнообразна и определяется как повышенной трещиноватостью в сводах антиклинальных структур, так и пористостью, максимальные значения которой свойственны зоне выветривания.

Удельные дебиты верхней гидрогеодинамической зоны колеблются от 0,005 до 1,88 л/с, коэффициенты водопроницаемости – от 0,6-12 до 220-250 м²/сут. С глубиной проницаемость комплекса снижается.

Химический состав подземных вод разнообразен по площади и по разрезу. Воды пресные с минерализацией до 1,0 г/л в верхней части разреза, в предгорных районах и в долинах рек гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные. На остальной площади распространены солоноватые воды с минерализацией 1,3-10 г/л и гидрокарбонатно-сульфатным, сульфатным, хлоридно-сульфатным составом. Катионный состав подземных вод везде, преимущественно, натриевый, реже – магниевонатриевый.

Подземные воды комплекса имеют большое практическое значение, поскольку они, в ряде случаев, являются единственным источником водоснабжения сельских поселений, особенно в степной части территории. Запасы девонского ВК утверждены на 71 МПВ (УМПВ), из них эксплуатируются 33. Наиболее крупными являются МПВ Кадатское, Южно-Шарыповское, Ужурское в Красноярском крае, Ербинское и Правоаскизское в Республике Хакасия, Шандинское и Цемзаводское в Кемеровской области.

В пределах *гидрогеологических массивов* основными объектами мониторинга являются подземные воды зоны трещиноватости вулканогенно-терригенных, терригенных нижнепалеозойских (D₁, O-S, Э₁₋₂), протерозойских и архейских образований с присутствием интрузивных тел. Подземные воды трещинного типа проницаемости. Максимально обводнена верхняя, наиболее выветрелая зона разреза мощностью 50-90 м. Глубина ее распространения обычно не превышает 150 м. По зонам тектонических нарушений трещиноватость и закарстованность отмечается до глубин 170-230 м.

Воды, преимущественно, безнапорные. Водообильность пород весьма неравномерная, в целом, невысокая. Наиболее обводнены карбонатные разности. Повышенная водообильность связана с зонами интенсивного дробления пород и в долинах рек. Удельные дебиты водопунктов – 0,004-15 л/с.

В целом, для ГМ характерны ультрапресные воды в областях питания, пресные - в областях транзита и разгрузки воды с минерализацией 0,05-1,0 г/л, гидрокарбонатные магниево-кальциевые и смешанные по катионам.

Подземные воды интрузивных образований в пределах ГМ используются, в основном, для децентрализованного водоснабжения сельскохозяйственных объектов, реже – крупных населенных пунктов. Из 73 МПВ (УМПВ), запасы ПВ которых утверждены, эксплуатируются чуть более половины.

1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды

Развитие различных отраслей промышленности и сельского хозяйства, разная степень хозяйственного освоения территории, а также неравномерное распределение населения округа определяют разнообразие и специфику техногенной нагрузки на геологическую среду территории СФО.

Воздействие техногенной деятельности на подземные воды можно условно подразделить на прямое и косвенное. Прямое воздействие происходит в случаях целенаправленного отбора подземных вод из водоносного горизонта или при сбросе (закачке) вод в подземные водные объекты. К прямому воздействию относят следующие виды деятельности:

- добыча подземных вод с целью их последующего использования в системе хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, в бальнеологии, для розлива, в теплоэнергетике, а также для извлечения ценных компонентов;
- извлечение подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, нефти и газа, при водопонижении в процессе строительства и эксплуатации промышленных и гражданских объектов, при вертикальном дренаже мелиорируемых земель и подтопленных территорий;
- сброс (захоронение) сточных вод в глубокие водоносные горизонты;
- закачка (возврат) в недра использованных минеральных, теплоэнергетических, промышленных и технических вод;
- закачка вод в нефтеводоносные пласты при законтурном и внутриконтурном заводнении нефтяных месторождений (для ППД).

Косвенное воздействие на подземные воды осуществляется при техногенной деятельности, не связанной с непосредственным отбором подземных вод или сбросом вод в недра. К таким случаям относятся поступление вод в водоносный горизонт при фильтрационных утечках из водонесущих коммуникаций, хвостохранилищ, гидроотвалов; атмосферных вод, загрязненных на полигонах твердых бытовых отходов, свалках, сельскохозяйственных площадях; оросительных вод и т.д.

Основные виды нагрузки, источники, характер и объемы воздействия представлены в таблице 1.1 и на рисунке 1.3. Достоверно оценить динамику изменений объемов техногенного воздействия затруднительно, в связи с нестабильностью предоставляемой недропользователями отчетности.

Таблица 1.1

Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории СФО в 2017 г.

Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер и объемы воздействия		
	название	кол-во	показатели	единица измерения	величина*
1	2	3	4	5	6
Добыча ПВ	Водозаборы, в т.ч.:	10 770	Объем добытых ПВ, в т.ч.:	тыс. м ³ /сут	2 644,310
	пресных и технических ПВ	10 684	пресных и технических ПВ		2 639,319
	минеральных ПВ	86	минеральных ПВ		4,991
Извлечение ПВ на объектах разработки месторождений твердых полезных ископаемых	Объекты угледобычи, в т.ч.:	142	Объем добываемого угля	млн т/год	385,16
	шахты	54	Объем извлеченных ПВ	тыс. м ³ /сут	481,139
	карьеры (разрезы)	77			616,907
	Объекты добычи металлических полезных ископаемых (рудники, прииски)	67	Объем добытой руды железной сырой при подземной / открытой добыче	млн т/год	23,6 / 272,9
			Объем производимого концентрата железорудного	млн т/год	101,4
			Объем извлеченных ПВ	тыс. м ³ /сут	372,619
	Объекты добычи других полезных ископаемых	3	Объем производимых нерудных строительных материалов	млн м ³ /год	448,9
Объем извлеченных ПВ			тыс. м ³ /сут	151,877	
Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для ППД	Нефтепромыслы	–	Объем добываемой нефти, включая газовый конденсат	млн т/год	547,05
			Объем добываемого природного и попутного газа	млрд м ³ /год	638,42
			Земли трубопроводного транспорта	тыс. га	7,40
	Объекты добычи ПВ для ППД	54	Объем добытых вод	тыс. м ³ /сут	125,883
Извлечение ПВ на объектах строительства и эксплуатации промышленных сооружений	Объекты строительства и эксплуатации промышленных сооружений	10	Объем извлеченных ПВ	тыс. м ³ /сут	354,593
Извлечение ПВ при различных видах дренажа	Дренажные системы, в т.ч.:	2	Объем извлеченных ПВ	тыс. м ³ /сут	4,04
	для локализации очагов загрязнения ПВ	1			2,05
	для предотвращения развития ЭГП	1			1,99
Подпор ПВ в зонах влияния водохранилищ	Водохранилища (объемом 10 млн м ³ и более)	17	Площадь зеркала при НПУ	км ²	50 439
			Объем полной емкости	км ³	448,41
	Общее количество ГТС	1 209	Объем полезной емкости	км ³	125,429

Окончание таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	
Влияние сельскохозяйственной деятельности	Объекты сельскохозяйственного комплекса (сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, рыболовство и рыбоводство)	22 622	Земли с/х назначения / с/х угодья	тыс. га	96 389,5 / 514 495,3	
			Внесение удобрений, в т.ч.:			
			минеральных удобрений (на 100 % питательных веществ)	кг/га	15,3	
			органических удобрений	т/га	0,4	
			пестицидов	кг/га	1,29	
			Орошаемые массивы	тыс. га	490,4	
			Осушаемые массивы	тыс. га	235,1	
			Места захоронения биологических отходов, в т.ч.:	шт.	3 545	
			скотомогильники	шт.	2 895	
			ямы Беккери	шт.	471	
Влияние городских и промышленных агломераций	Городские населенные пункты (города и пгт)	339	Инфраструктура городских населенных пунктов	млн чел	12,9	
	Промышленные объекты (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, строительство, ремонт автотранспортных средств и других предметов, транспорт и связь)	314 369	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, в т.ч.:	тыс. т/год	7 294,60	
			от автомобильного транспорта	тыс. т/год	1 724,10	
			от стационарных источников, из них уловлено и обезврежено	тыс. т/год / %	5 570,5 / 77,8	
			Водоотведение	млн м ³ /год	6 195	
			Сброс сточной воды, в т.ч.:	млн м ³ /год	1 654	
			недостаточно очищенной без очистки		1 298,1 297,5	
	Объекты образования, использования и обезвреживания отходов производства и потребления	10 526	Объем образованных отходов, из них обезврежено	млн т/год	3 817,9 0,69	
			использовано	млн т/год	1 812,06	
			Объем отходов, размещенных на собственных объектах предприятий	млн т/год	1 761,30	
Влияние радиационно-опасных объектов	Радиационно-опасные объекты	11	Среднегодовые МЭД	мкЗв/ч	0,14	
			Максимальные суточные МЭД	мкЗв/ч	0,27	

Примечание

* Количество объектов добычи и извлечения подземных вод, а также величины добытых и извлеченных вод приведены по данным ГУВ [7], остальные величины – по официальной статистической информации [8-10, 12-15].

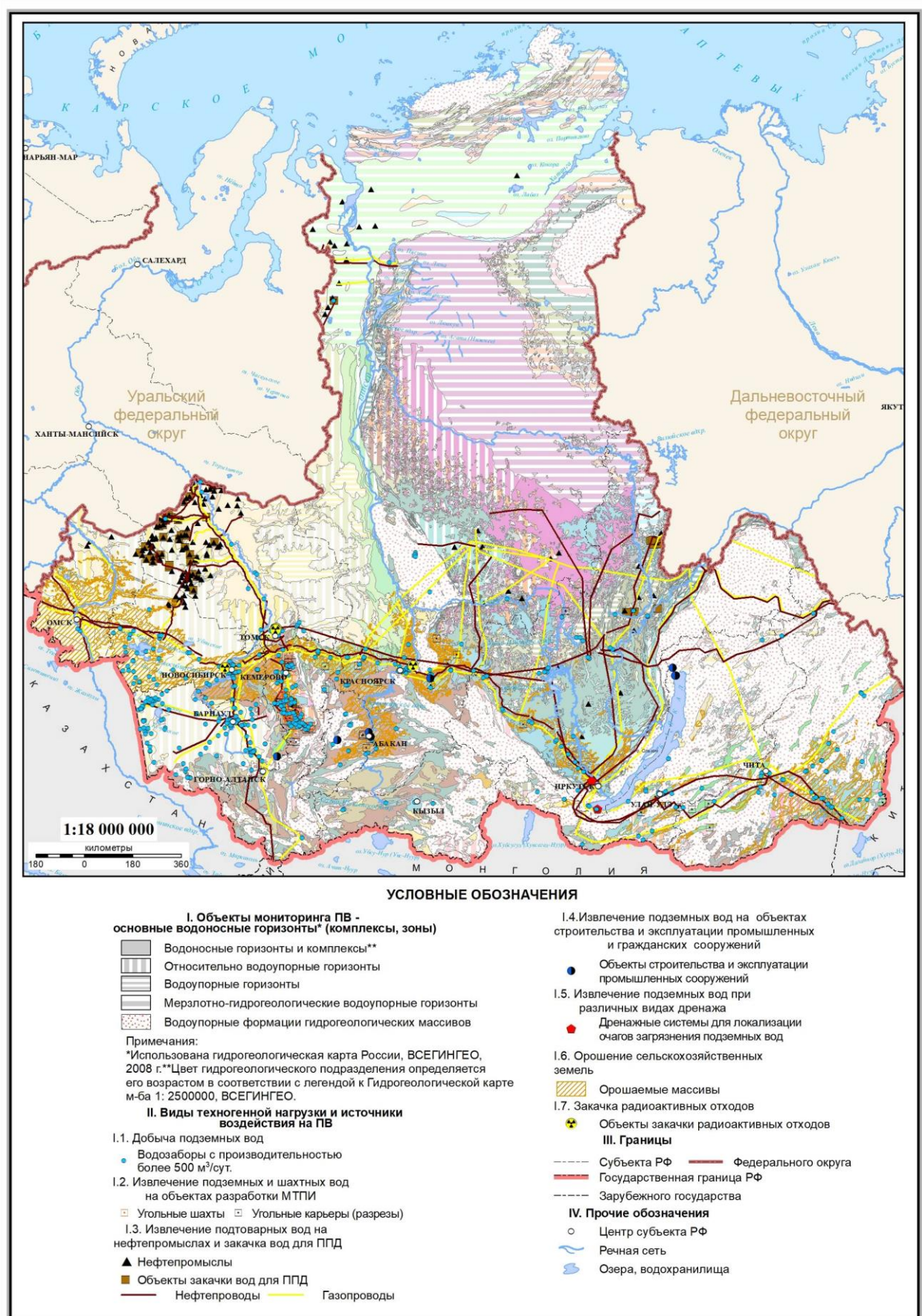


Рис. 1.3 Карта техногенной нагрузки на территории СФО. Масштаб 1:18 000 000

Добыча подземных вод для ХПВ

Добыча подземных вод для обеспечения хозяйственно-бытового и промышленного водоснабжения осуществляется практически повсеместно на территории округа. Наибольшую нагрузку оказывают централизованные водозаборы, приуроченные к крупным населенным пунктам. Интенсивная эксплуатация подземных вод ведет к непереносимому снижению их уровней, часто с формированием депрессионных областей и воронок. При нерациональной работе водозаборов может происходить истощение запасов подземных вод и осушение водоносных горизонтов. При увеличении производительности водозаборов нередко происходит подтягивание некондиционных вод из других гидрогеологических подразделений, что часто приводит к загрязнению вод эксплуатируемого комплекса.

Так, в Забайкальском крае интенсивный отбор подземных вод на водозаборах Угданском в г. Чите и Мал. Остров в г. Нерчинске привел к изменению качества воды эксплуатируемых гидрогеологических подразделений за счет подтягивания некондиционных вод.

На территории Кемеровской области на ряде водозаборов (ООО «Водоснабжение», ОАО «СКЭК») интенсивная эксплуатация подземных вод привела к формированию депрессионных воронок. Воронки зачастую незначительны по размерам, но приурочены все к центральным районам области, что значительно усиливает нагрузку на подземные воды.

В Томской области многолетняя эксплуатация Томского и двух Северских водозаборов привела к формированию единой депрессионной поверхности в эксплуатируемом палеогеновом комплексе и в вышележащем четвертичном. В Алтайском крае в результате работы большого количества водозаборов в гг Барнаул, Бийск, Славгород, Яровое, Заринск, Новоалтайск сформированы Барнаульская, Заринская и Бийская депрессионные области.

Извлечение подземных вод на объектах разработки месторождений твердых полезных ископаемых

Наиболее разнообразное и специфическое воздействие на литосферу оказывает разработка месторождений полезных ископаемых, что связано с более глубоким проникновением в недра и извлечением из них больших объемов горных пород и подземных вод.

Разработка угольных месторождений приурочена, главным образом, к территории Кемеровской области, в меньших масштабах угледобыча осуществляется в Красноярском и Забайкальском краях, республиках Бурятия, Тыва и Хакасия, Иркутской и Новосибирской областях.

Разработка ведется как закрытым, так и открытым способами. При открытом способе отработки углей перемещается огромное количество вскрышных пород, объем которых значительно больше, чем при подземном способе; полностью нарушается гипсометрия и морфология основных форм рельефа. Основное воздействие на подземные воды происходит за счет осушения разрезов и сброса дренажных вод. Отведение воды из разрезов сопровождается осушением пород в прибортовой зоне, что ведет к формированию депрессионных воронок. Поверхностные водотоки и водоемы, находящиеся в пределах дренируемых площадей, частично становятся источниками питания подземных вод, в то время как в естественных условиях они являлись областями разгрузки. Активизируется взаимодействие водоносных горизонтов между собой и с поверхностными водами, в результате чего меняется химический состав подземных вод, наносится ущерб речному стоку.

Разработка месторождений металлических полезных ископаемых, в том числе драгоценных, ведется на территориях Республики Хакасия, Забайкальского и Красноярского краев, Иркутской области, в меньших масштабах – Кемеровской области, республик Алтай и Бурятия. Наиболее развитыми районами являются Норильский (медь,

кобальт, никель, платиноиды), Кузнецко-Алатаусский (полиметаллы, марганец, алюминий), Енисейский и Забайкальский (золото, полиметаллы).

Наиболее неблагоприятным, с точки зрения воздействия на окружающую среду, является карьерный способ отработки месторождений металлических полезных ископаемых, при котором забалансовые руды и вскрышные породы, содержащие неустойчивые в экзогенных условиях минералы, складываются на поверхности. В результате растворения и выщелачивания растворимые формы токсичных элементов поступают в грунтовые воды. Наибольшую опасность представляют откачиваемые из шахт и карьеров рудничные воды и хвостохранилища обогатительных фабрик, содержащие вредные вещества. Формируются поверхностные водотоки с аномально кислыми водами и высоким содержанием токсичных тяжелых металлов, фильтрующиеся в подземную гидросферу.

Даже при самых лучших технологиях в мире используется лишь 2-3 % извлечённой из недр горной массы, а остальная её часть превращается либо в промышленные выбросы-сбросы (около 20 %), либо в отходы (около 78 %). Отвальные хвосты, формирующиеся при производстве товарных железных руд, медных, цинковых и пиритных концентратов, содержат значительное количество меди, цинка, серы, редких элементов. Они не только занимают огромные площади, но и являются источником загрязнений, отравляющих воду, почвы, воздух.

За годы разработки месторождений на прилегающих территориях накапливается огромное количество твёрдых отходов добычи (отвалы, окисленные и забалансовые руды, илы в прудах нейтрализации рудничных вод), гравитационного обогащения и флотации (хвосты), а также металлургической (шлаки, золы и др.) и гидрометаллургической (эфеля, шламы) переработки.

Разработка месторождений нерудных полезных ископаемых и строительных материалов интенсивно ведется в пределах Красноярского края и Иркутской области, на территориях остальных субъектов – в более мелких масштабах. Добыча таких полезных ископаемых осуществляется, преимущественно, открытым способом. Основная нагрузка на подземные воды приходится при осушении месторождений, ведущем к формированию депрессионных областей и воронок уровней подземных вод.

Серьёзной проблемой минерально-сырьевого комплекса продолжает оставаться ликвидация и консервация отдельных горнодобывающих объектов, а также рекультивация нарушенных горными работами земельных площадей.

На таких объектах могут происходить деформации подработанной земной поверхности, зданий и сооружений, образовываться провалы, возникать эндогенные пожары, выделяться токсичные и взрывоопасные газы, подтапливаться подработанные территории. В связи с этим большое значение имеет организация систем горно-экологического мониторинга на ликвидируемых горных предприятиях.

Особо актуальными являются вопросы, касающиеся возникновения угрозы безопасной жизнедеятельности населения связанные с выделением рудничных газов в дома и заглубленные объекты жилого сектора, загрязнение почв, подтопление жилых территорий, образование провалов и проседания земной поверхности в непосредственной близости от жилых объектов.

В соответствии с действующим законодательством, отходы вскрышные и вмещающие породы и отходы углеобогащения отнесены к отходам. Это усложняет их использование для рекультивации нарушенных горными работами земель. При этом для рекультивации нарушенных земель допускается использовать только вскрышные породы, это существенно сдерживает вовлечение отходов горнодобывающей промышленности V класса опасности в хозяйственный оборот.

В соответствии с п. 4 ст. 22 Закона «О недрах» к основным правам и обязанностям недропользователя отнесено использование отходов добычи полезных ископаемых, образовавшихся в результате деятельности данного пользователя недр, и связанных с ней

перерабатывающих производств, если иное не оговорено в лицензии или в соглашении о разделе продукции. Так, отходы горнодобывающего и связанных с ним перерабатывающих производств, продукты, получаемые в результате обогащения горной массы, могут быть использованы недропользователями для закладки выработанного пространства, засыпки провалов и рекультивации нарушенных горными работами земель.

Однако, отсутствие правового механизма такого использования приводит к тому, что на фоне роста объема производства увеличивается объем размещаемых отходов, собственники отходов или иные хозяйствующие субъекты не заинтересованы в организации дальнейшей переработки и использования.

Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для ППД

Нефтепромыслы в пределах СФО сосредоточены в малонаселенных районах Красноярского края, Иркутской, Томской, Новосибирской и Омской областей.

Основными процессами техногенного воздействия являются поддержание пластового давления за счет использования подземных вод апт-сеноманского комплекса, перетекание высокоминерализованных вод по межтрубному пространству скважин и разливы и утечки нефти и нефтепродуктов при отказах трубопроводов.

Наиболее серьезным источником загрязнения подземных вод является сеть нефте-, газо- и продуктопроводов, которые занимают от 35 до 75 % от площади разрабатываемых месторождений. По территории округа пролегают трассы нескольких магистральных нефте- и газопроводов. Опасность загрязнения, связанная с трубопроводами, возрастает по мере их старения, обуславливающего высокую их аварийность.

Основными причинами большого количества и объемов разливов нефти и нефтепродуктов, происходящих в результате аварий, можно назвать:

- изношенность основных фондов;
- неоперативное реагирование на аварии и происшествия, неслаженность действий при локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов;
- недостаточность или полное отсутствие сил и средств, необходимых для предупреждения разливов нефти и нефтепродуктов, своевременного реагирования на них, локализации и ликвидации последствий.

При обустройстве нефтепромыслов и прокладке коммуникаций происходит интенсивное переформирование первичного рельефа, изменяются состав и свойства залегающих на поверхности отложений, пути поверхностного стока, вырубаются крупные массивы леса, разрушается почвенно-растительный покров. Все это создает благоприятные условия для развития эрозионных процессов. Сооружения переходов нефте- и газопроводов через реки вызывают развитие оползневых и эрозионных процессов. В северных районах округа, где развиты многолетнемерзлые породы, перетоки рассолов вызывают эффект «растепления» мерзлых толщ, что, в свою очередь, способствует активизации термокарстов, развитию оползней и солифлюкции.

Извлечение подземных вод на объектах строительства и эксплуатации гражданских и промышленных сооружений

Большие объемы подземных вод извлекаются при строительстве и реконструкции подземных инженерных и транспортных коммуникаций. Наиболее крупными такими объектами являются филиалы ОАО «РЖД» Республики Бурятия по обслуживанию тоннелей, ООО «Тоннельные отряды» и ГУ РХ «Управление инженерной защиты» Республики Хакасия.

Извлечение подземных вод при различных видах дренажа

Извлечение подземных вод также осуществляется при различных видах дренажа с целью осушения определенных территорий. На территории СФО учтены дренажные системы для локализации очагов загрязнения, для предотвращения развития опасных ЭПП, а также при разработке угольных месторождений.

Дренажные системы для локализации очагов загрязнения функционируют на ОАО «Ангарская нефтехимическая компания» (Иркутская область), где проводятся мероприятия по извлечению нефтепродуктов и загрязненных нефтепродуктами грунтовых вод, которые позволили локализовать его в отдельные линзы.

В окрестностях г. Томска (Томская область) находится дренажная выработка (Оползневой участок «Лагерный сад», ДГВ), предназначенная для отвода грунтовых вод в р. Томь и позволяющая уменьшить обводненность грунта и снизить риск оползней в прибрежной зоне.

В Кемеровской области осуществляется вертикальный дренаж с целью осушения затопленных территорий ликвидированных угольных шахт или при отсутствии функционирующей системы карьерного или шахтного водоотлива непосредственно на месторождениях.

В Республике Хакасия в г. Абакан и пп. Подсинее и Усть-Абакан существует система водозаборных скважин и колодцев для извлечения подземных вод с целью инженерной защиты населенных пунктов от подтопления.

Подпор подземных вод в зонах влияния водохранилищ

Нагрузка на геологическую среду оказывается также в зоне влияния водохранилищ и выражается, главным образом, в подпоре подземных вод. На акваториях в результате постоянных колебаний уровня воды часто наблюдается переработка берегов, активизация карстовых процессов и суффозии.

На территории округа расположено значительное количество водохранилищ, приуроченных к 1 209 различным ГТС. В основном, это небольшие водохранилища, предназначенные для целей сельского хозяйства (орошение), водоснабжения и энергетики. Крупных водохранилищ, имеющих объем более 10 млн м³ на территории округа 17.

Влияние сельскохозяйственной деятельности

Сельское хозяйство оказывает негативное воздействие, главным образом, на качественный состав подземных вод. Основными потенциальными источниками загрязнения подземных вод, как и остальных компонентов среды, являются площадки хранения удобрений, в том числе и ядохимикатов, временного складирования навоза от крупного рогатого скота, на свино- и птицеводческих фермах.

Для повышения урожайности в сельском хозяйстве широко используются удобрения, при этом в последние годы объем вносимых удобрений неуклонно растет. При использовании минеральных и органических удобрений возрастает опасность загрязнения воды, почвы и оказывается негативное воздействие на другие компоненты окружающей среды, включая нарушение естественного баланса микрофлоры почвы. Особую опасность для подземных вод представляют собой склады и хранилища удобрений, в частности ядохимикатов и пестицидов.

В 2015 г. наиболее широко применялись гербициды на основе глифосата, 2,4-Д, МЦПА, дикамбы, феноксапроп-П-этила, трифлуралина, с-метолахлора, инсектициды диметоат, диазинон, малатион, имидаклоприд, пиримифос-метил, циперметрин, фунгициды тебуконазол, пропиконазол, тиабендазол, карбендазим, ципроконазол.

Загрязненные ДДТ почвы были обнаружены в Иркутской и Новосибирской областях. Зафиксированы 4 случая превышения ПДК нитратов. В Искитимском районе Новосибирской области максимальная концентрация нитратов достигала 3,9 ПДК.

В 2015 г. продолжались наблюдения за почвами, прилегающими к местам хранения и захоронения устаревших пестицидов. В соответствии с ратифицированной Российской Федерацией Стокгольмской конвенцией о стойких органических загрязнителях (СОЗ), необходимо обеспечить хранение отходов, содержащих СОЗ, экологически безопасным образом. В перечень СОЗ входят такие пестициды, как ДДТ, ГХБ, ГХЦГ, а также ПХБ.

В результате проведенного обследования территории вблизи склада хранения пестицидов ОАО «Морские нивы» Новосибирского района было зафиксировано превышение ПДК суммарного ГХЦГ (до 1,01 ПДК).

В Иркутской области превышение ПДК суммарного ДДТ было зафиксировано в Ангарском районе непосредственно у склада в южном направлении и составило 1,74 ПДК.

В 2016 г. по сравнению с 2015 г. наиболее сильно выросли объемы внесения фунгицидов – в 2,5 раза. Использование инсектицидов увеличилось на 5,3 %. Применение гербицидов сократилось на 7,9 %.

В засушливых районах, преимущественно в степной зоне, для развития агропромышленного комплекса используется орошение сельскохозяйственных земель. В последние годы происходит постоянное уменьшение площадей орошаемых массивов. Так, например, на территории Алтайского края в сложившихся экономических условиях происходит процесс деградации орошаемого земледелия, в связи с чем многие пруды и водохранилища становятся невостребованными, снижается внимание к их правильной эксплуатации, и, как следствие, повышается возможность загрязнения вод прудов и водохранилищ. Так на территории Рубцовского района Алтайского края орошение земель (Алейская оросительная система) привело к засолению почв.

Значительную нагрузку на подземные воды оказывают животноводческие комплексы. Отходы животноводства содержат большое количество различных по опасности химических веществ (аммиак, формальдегид, азотсодержащие вещества и др.), которые при ненадлежащем хранении фильтруются в подземные воды, обуславливая их загрязнение. На территории округа находится значительное количество мест захоронения биологических отходов, в том числе и сибиреязвенных. При этом более 70 % мест захоронения не соответствуют ветеринарно-санитарным требованиям.

На территории Красноярского и Алтайского краев находятся два сибиреязвенных скотомогильника, которые попадают в зону затопления, что может вызвать загрязнение поверхностных и подземных вод.

Влияние городских и промышленных агломераций

В пределах городских населенных пунктов (города и пгт) проживает более 70 % населения округа. На городских территориях или в непосредственной близости расположено большинство промышленных и сельскохозяйственных комплексов, объектов электроэнергетики, полигонов промышленных и бытовых отходов, нефте- и автобаз, складов ГСМ, автозаправочных станций и т.д. В силу большой площади и широкого разнообразия воздействия, урбанизированные территории оказывают наибольшую техногенную нагрузку на природную среду.

Результаты наблюдений с 2006 по 2015 годы показали, что интенсивному загрязнению ($32 \leq Z_f < 128$) подвержены почвы УМН-1 г. Свирск (свинец, медь, цинк, кадмий), почвы г. Слюдянка (никель, кобальт, свинец) Иркутской области.

В 2015 году загрязнение поверхностного пятисантиметрового слоя почв и слоя почв от 5 до 10 см валовой формой фтора зарегистрировано в г. Братск и его окрестностях. Анализ результатов последних пяти лет наблюдений выявил тенденцию к накоплению фтора по валу в поверхностном слое почв в районе г. Братск.

За последние пять лет зафиксировано загрязнение водорастворимыми формами фтора выше 1 ПДК отдельных участков почв на территории городов Новокузнецк, Свирск, п. Листвянка. Наблюдается тенденция к накоплению водорастворимых фторидов в почвах на территории ПМН г. Новокузнецк.

Загрязнение почв нефтепродуктами (средняя массовая доля НП выше 500 мг/кг) наблюдается в г. Иркутск (Жилкинская нефтебаза 1 499 и 6 529 мг/кг), в г. Омск (4 микрорайон 597 и 2 230 мг/кг, микрорайон «Кировск» 504 и 1 233 мг/кг).

Специфическую нагрузку среда испытывает в зонах влияния объектов размещения отходов, где существует опасность фильтрации в подземные воды разнообразных, в зависимости от вида отходов, вредных веществ, которые могут значительно снизить

качество вод. Объем образования отходов производства и потребления увеличивается с каждым годом, за последние пять лет он возрос почти на 1 млн т. Из всего объема образованных отходов около 50 % используется повторно, остальной объем складывается на специализированных объектах размещения отходов.

Основная проблема, связанная с отходами, – это значительные площади объектов их размещения, увеличивающиеся с каждым годом, и малая степень повторного использования и/или переработки отходов. Увеличение масштабов переработки и повторного использования отходов значительно снизило бы экологические последствия окончательного удаления (захоронения) отходов.

Влияние радиационно-опасных объектов

На территории СФО размещены 11 радиационно-опасных объектов [4]:

- ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение», г. Краснокаменск, Забайкальский край;
- ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», г. Новосибирск;
- АО «Сибирский химический комбинат», г. Северск, Томская область;
- ФЯО ФГУП «Горно-химический комбинат», г. Железногорск, Красноярский край;
- АО «Ангарский электролизный химический комбинат», г. Ангарск, Иркутская область;
- ОАО «Химико-металлургический завод», г. Красноярск;
- АО «ПО «Электрохимический завод», г. Зеленогорск, Красноярский край;
- ФГУП ПО «Север», г. Новосибирск;
- Филиал «Сибирский территориальный округ» ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО», г. Иркутск;
- Новосибирское отделение филиала «Сибирский территориальный округ» ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО», г. Новосибирск;
- Томский политехнический университет (учебно-исследовательский ядерный реактор), г. Томск.

В 2015 г. радиационная обстановка на территории СФО была стабильной. Содержание техногенных радионуклидов в объектах окружающей среды практически на всей территории СФО было значительно ниже установленных нормативов. Необходимо отметить, что производственная деятельность Приаргунского производственного горно-химического объединения сопровождается дополнительным поступлением радионуклидов природного происхождения в открытые водоемы в окрестностях предприятия, вода из которых из-за превышения нормативов НРБ-99/2009 [6] не может использоваться населением как питьевая.

Анализ измеренной МЭД, в целом, показывает, что максимальные измеренные значения МЭД в большинстве пунктов наблюдений не превышали 0,27 мкЗв/ч. Среднегодовые значения МЭД изменялись в субъектах Федерации на территории округа от 0,10 мкЗв/ч в Томской, Новосибирской, Кемеровской областях и в Алтайском крае до 0,14 мкЗв/ч в Республике Бурятия и не превышали многолетних средних значений. Наибольшие среднесуточные значения МЭД наблюдались в Иркутске и Чите (0,13-0,27 мкЗв/ч). Среднегодовая МЭД на территории СФО составляла в 2015 г. 0,12 мкЗв/ч [3].

Объемная активность ^{90}Sr в водах рек СФО изменялась от 5,1 мБк/л в р. Ангаре до 3,9 мБк/л в р. Селенге при среднем значении по округу 4,5 мБк/л, что несколько ниже среднего значения по рекам РФ (5,2 мБк/л).

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

Основой ведения мониторинга состояния геологической среды, в том числе подземных вод, являются режимные наблюдения на пунктах наблюдательной сети, структурно состоящей из специализированных наблюдательных объектов разного типа и порядка, включающих, в свою очередь, наблюдательные пункты (скважины, родники, колодцы, шурфы и т.д.).

Наблюдательная сеть на территории округа состоит из пунктов государственной опорной (ГОНС) и объектной (локальной) (ОНС (ЛНС)) наблюдательных сетей. По ним в пределах СНО проводятся наблюдения за гидрогеодинамическим (замеры уровней и температур подземных вод, дебитов самоизливающихся скважин и расходов родников) и гидрогеохимическим (отбор проб воды на различные виды анализов) режимами как в нарушенных, так и в естественных условиях (Рис. 1.4).

Пункты ОНС позволяют контролировать изменения состояния подземных вод непосредственно на участках антропогенного воздействия: малых и крупных водозаборах, промышленных предприятиях, полигонах захоронения токсичных, твердых бытовых и радиоактивных отходов, золо- и шлакоотвалах, полях фильтрации, хвостохранилищах, на АЗС и других техногенных объектах.

Наблюдения на пунктах сети выполняются для решения следующих задач:

1. Исследование загрязнения подземных вод.
2. Исследование развития депрессионных воронок подземных вод.
3. Исследование развития подпора подземных вод.
4. Оценка и прогноз качества подземных вод.
5. Оценка взаимосвязи подземных и поверхностных вод.
6. Оценка и прогноз уровней подземных вод.
7. Оценка источников формирования ресурсов и запасов подземных вод.
8. Управление режимом эксплуатации водозаборов подземных вод.

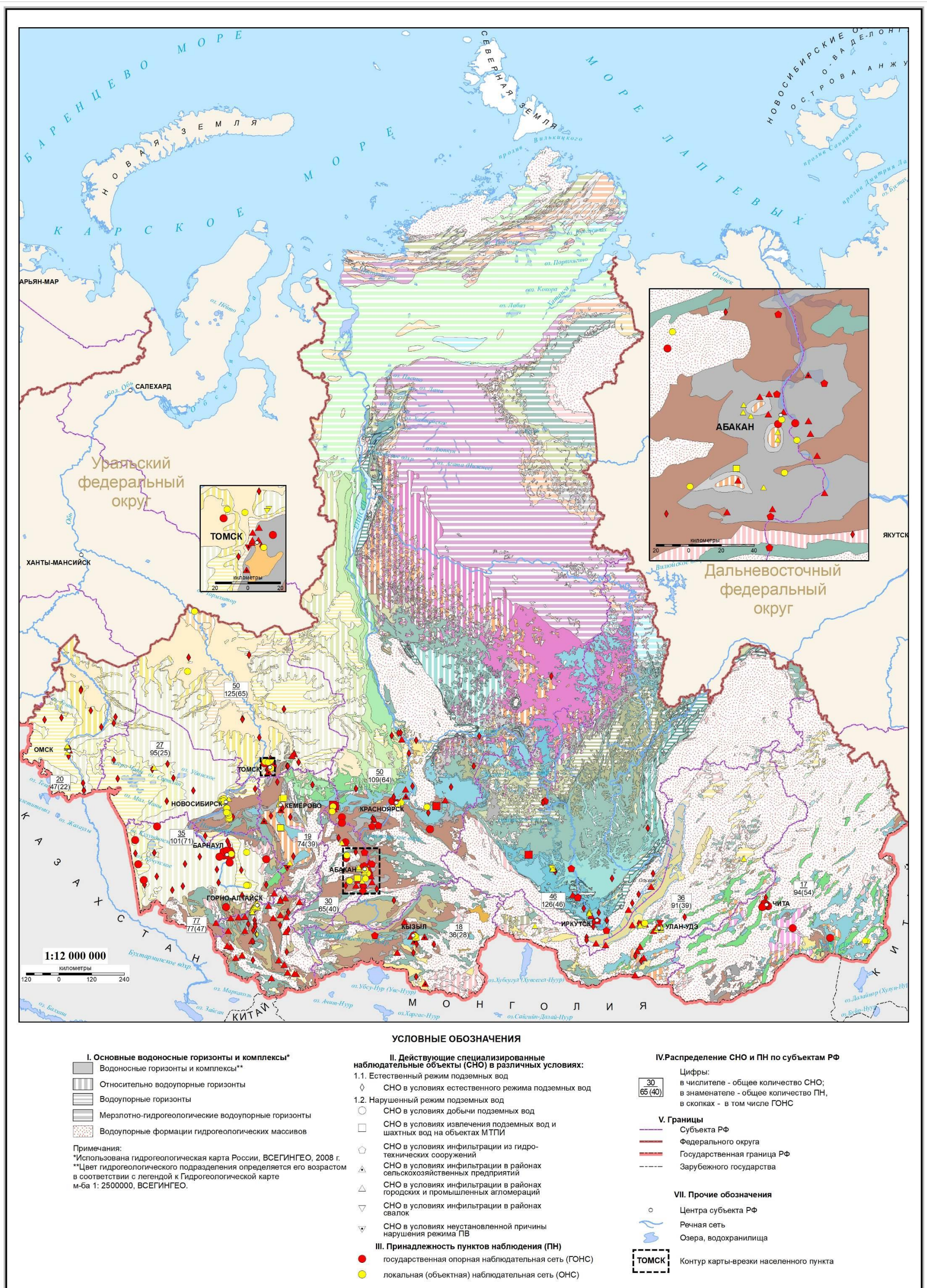


Рис. 1.4 Карта СНО в различных условиях режима подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:12 000 000

Действующая наблюдательная сеть за подземными водами по состоянию на 01.01.2018 г. состояла из 1 040 пунктов, приуроченных к 425 СНО. Из общего количества действующих пунктов 540 принадлежат ГОНС, 500 – ОНС (Табл. 1.2, Рис. 1.5).

Таблица 1.2

Состав и структура действующей наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Субъект РФ СФО	Количество действующих наблюдательных пунктов				Количество действующих самостоятельных СНО						
	всего	по характеру режима		по принадлежности		всего	в том числе по типам				
		естественный	нарушенный	ГОНС	ОНС		полигоны	наблюдательные площадки	одиночные наблюдательные объекты	наблюдательные створы	ярусные кусты
Республика Алтай	77	29	48	47	30	77	–	–	77	–	–
Республика Бурятия	91	9	82	39	52	36	–	21	3	11	1
Республика Тыва	36	7	29	28	8	18	–	8	6	4	–
Республика Хакасия	65	5	60	40	25	30	–	25	5	–	–
Алтайский край	101	22	79	71	30	35	–	6	11	2	16
Забайкальский край	94	13	81	54	40	17	1	15	1	–	–
Красноярский край	109	22	87	64	45	50	–	39	9	2	–
Иркутская область	126	20	106	46	80	46	–	28	4	14	–
Кемеровская область	74	20	54	39	35	19	–	17	–	–	2
Новосибирская область	95	25	70	25	70	27	–	26	1	–	–
Омская область	47	21	26	22	25	20	–	18	2	–	–
Томская область	125	34	91	65	60	50	–	10	40	–	–
Итого по СФО	1040	227	813	540	500	425	1	213	159	33	19

Распределение СНО и пунктов наблюдения по территории округа весьма неравномерное. Основное их количество сосредоточено в южной и юго-западной, юго-восточной частях округа и приурочено к Алтае-Саянской, Байкало-Витимской СГСО и южным частям Западно-Сибирского САБ (Прил. 2).

Наблюдательная сеть территории СФО охватывает следующие гидрогеологические структуры:

- **Западно-Сибирский САБ I порядка:**
 - Иртыш-Обский АБ II порядка
- **Сибирский САБ I порядка:**
 - Ангаро-Ленский АБ II порядка
 - Тунгусский АБ II порядка
- **Алтае-Саянская СГСО I порядка:**
 - Алтае-Томский ГМ II порядка
 - Горно-Алтайская ГСО II порядка
 - Саяно-Тувинская ГСО II порядка
 - Сангиленская ГСО II порядка
 - Восточно-Саянская ГСО II порядка
 - Енисейская ГСО II порядка
- **Байкало-Витимская СГСО I порядка:**
 - Байкало-Патомский ГМ II порядка
 - Хамардабан-Баргузинская ГСО II порядка
 - Джиде-Витимская ГСО II порядка
 - Малхано-Становая ГСО II порядка
- **Монголо-Охотская СГСО I порядка:**
 - Восточно-Забайкальская ГСО II порядка

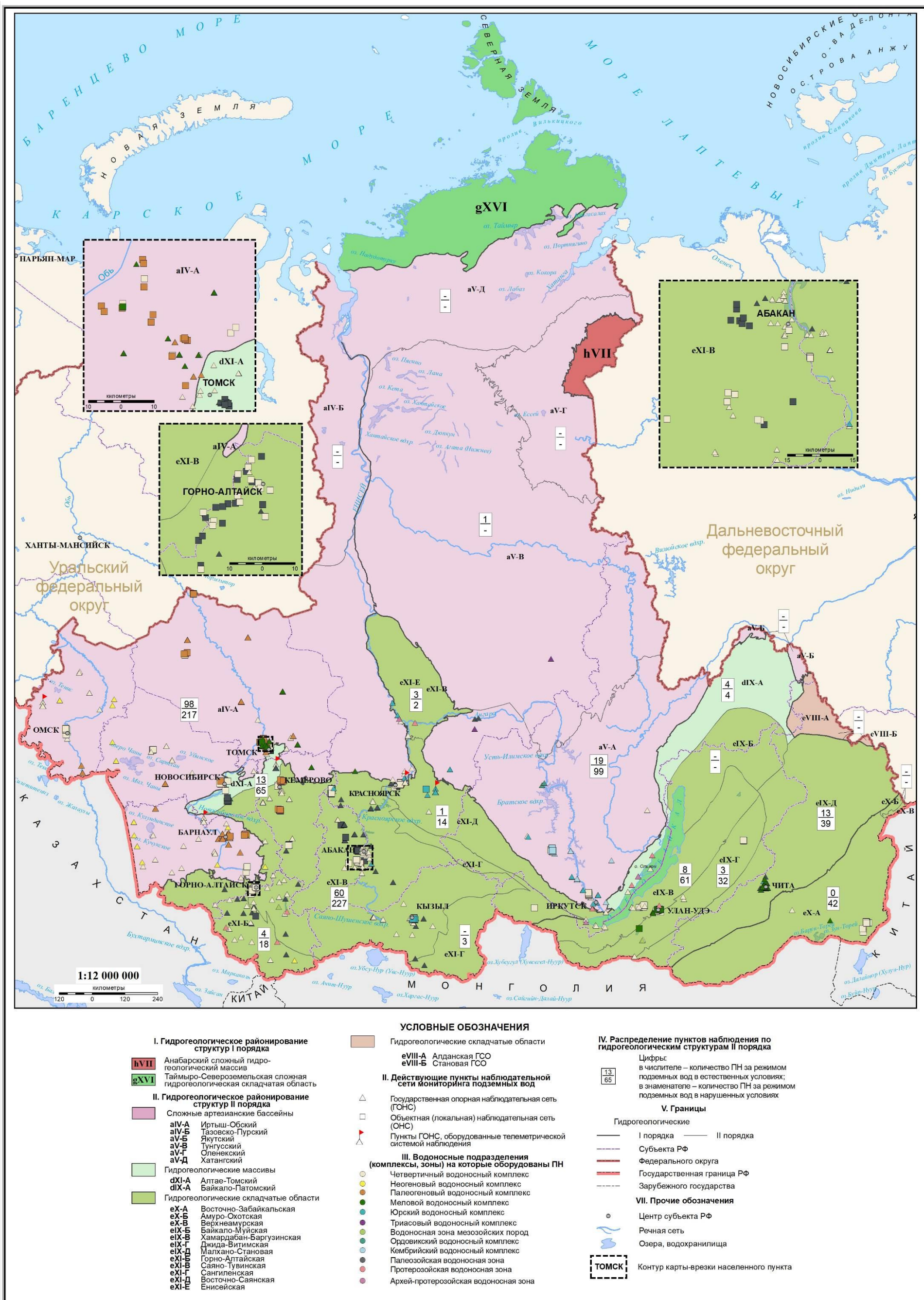


Рис. 1.5 Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:12 000 000

Мониторинг подземных вод на пунктах наблюдательной сети, в том числе на пунктах ГОНС, выполняется, преимущественно, в нарушенных условиях (Рис. 1.6):

- в условиях добычи подземных вод;
- в условиях извлечения подземных и шахтных вод на объектах МТПИ;
- в условиях закачки и захоронения природных и сточных вод в водоносные горизонты;
- в условиях фильтрации в районах сельскохозяйственных предприятий, орошения земель;
- в условиях фильтрации из гидротехнических сооружений;
- в условиях фильтрации в районах городских и промышленных агломераций.

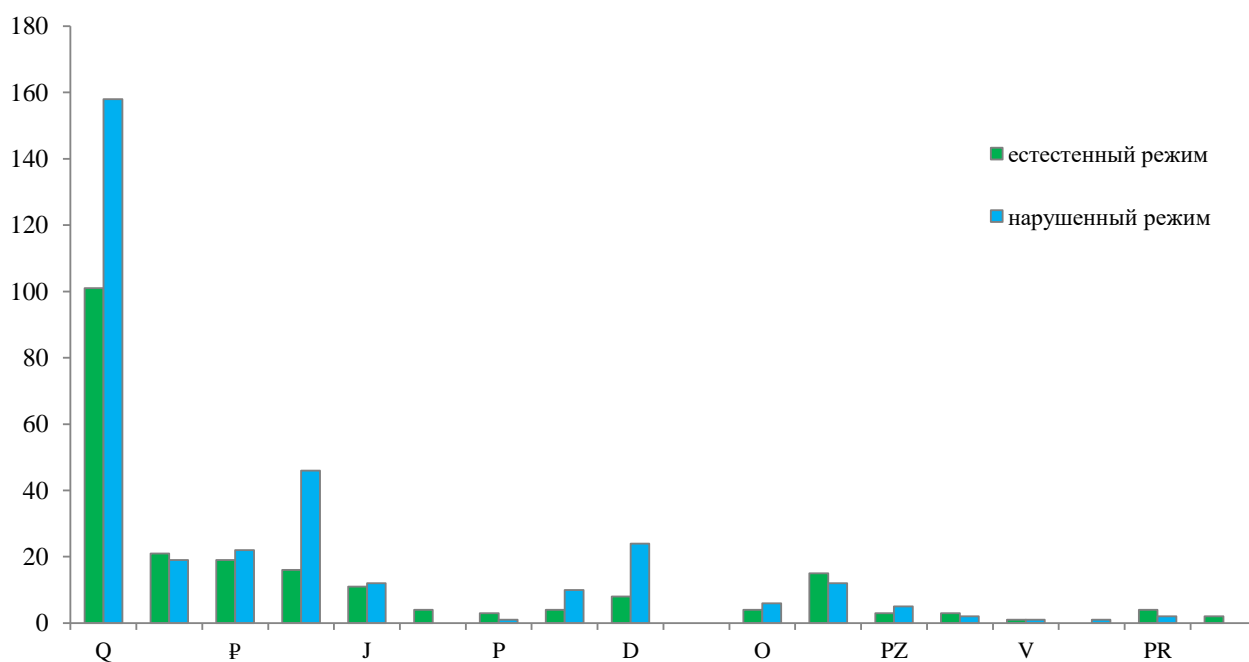


Рис. 1.6 Распределение пунктов ГОНС по водоносным подразделениям

Действующие наблюдательные пункты на территории СФО оборудованы на разные водоносные подразделения (от архей-протерозойских до четвертичных), но большая их часть (48 %) вскрывает первый от поверхности водоносный комплекс четвертичных отложений – самый уязвимый и нередко единственный источник для ХПВ населения (Рис. 1.7).



Рис. 1.7 Распределение наблюдательных пунктов по гидрогеологическим структурам I порядка и водоносным горизонтам и комплексам

1.2. Ресурсы и использование подземных вод

Оценка состояния ресурсной базы проводится на основе ежегодного анализа и обобщения информации о запасах и использовании подземных вод по территориям субъектов РФ СФО с 1979 г., а в целом по территории СФО – с 2005 г.

Основными источниками данных для оценки состояния ресурсной базы (величины запасов, добычи, извлечения и использования) подземных вод на региональном уровне являются территориальные сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод, составленные по субъектам Российской Федерации на основании протоколов утверждения запасов, статистической отчетности по формам 2–ТП (Водхоз), 4–ЛС, 3–ЛС, а также материалов, представленных на лицензирование и полученных в результате проведенных обследований объектов недропользования.

Сведения о запасах, добыче, извлечении и использовании подземных вод за 2017 г. приводятся по состоянию на 01.01.2018 г.

1.2.1. Питьевые и технические подземные воды

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод (ПЭРПВ) на территории СФО были оценены в рамках федеральной программы «Оценка обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения» в количестве 339,6 млн. м³/сут. По территории округа прогнозные ресурсы подземных вод распределены неравномерно. Наиболее богаты прогнозными ресурсами Красноярский край, Республика Бурятия и Иркутская область. Большая часть прогнозных ресурсов приурочена к Алтае-Саянской СГСО (100,4 млн м³/сут) и Западно-Сибирскому САБ (99,8 млн м³/сут). Распределение прогнозных ресурсов по территории СФО в пределах субъектов РФ отражено на рисунке 1.8, а в пределах гидрогеологических структур I порядка – на рисунке 1.9.

Средний модуль прогнозных ресурсов, в целом по СФО, составляет 0,77 л/с*км². Обеспеченность населения ресурсами подземных вод, в среднем по округу, составляет 17,6 м³/сут*чел. Наибольшая обеспеченность характерна для Республики Тыва (66,2 м³/сут*чел) и Республики Бурятия (62,6 м³/сут*чел), наименьшая – для Омской (1,8 м³/сут*чел), Новосибирской (2 м³/сут*чел) и Кемеровской (2,8 м³/сут*чел) областей.

Степень разведанности ПЭРПВ по субъектам РФ СФО существенно отличается – от 1 % в Республике Тыва и 1,3 % в Красноярском крае до 23,3 % в Кемеровской области, а в среднем по округу составляет 3,8 %. Наиболее разведаны ресурсы в пределах Монголо-Охотской СГСО (на 16,1 %), наименее – в пределах Сибирского САБ Байкало-Витимской СГСО (на 3 %).

1.2.2.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

На территории СФО утверждены балансовые запасы 2 136 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в суммарном количестве 13 054,2 тыс. м³/сут, в том числе по категориям: А – 2271,3 тыс. м³/сут, В – 4 175,6 тыс. м³/сут, С₁ – 3 838,0 тыс. м³/сут, С₂ – 2 769,3 тыс. м³/сут (Прил. 3).

Большая часть запасов приурочена к Западно-Сибирскому САБ (34,4 % от общего количества) и Алтае-Саянской СГСО (26,8 %) в количестве 4 491,9 тыс. м³/сут на 764 МПВ (УМПВ) и 3 506,2 тыс. м³/сут на 779 МПВ (УМПВ), соответственно. В пределах Байкало-Витимской СГСО разведаны и оценены запасы 169 МПВ (УМПВ) с запасами 2043,8 тыс. м³/сут, Сибирского САБ – 342 МПВ (УМПВ) с запасами 1959,5 тыс. м³/сут, Монголо-Охотской СГСО – 74 МПВ (УМПВ) с запасами 673,4 тыс. м³/сут и Алдано-Станового СГМ – 8 МПВ (УМПВ) с запасами 379,4 тыс. м³/сут (Прил. 4, Рис. 1.10).

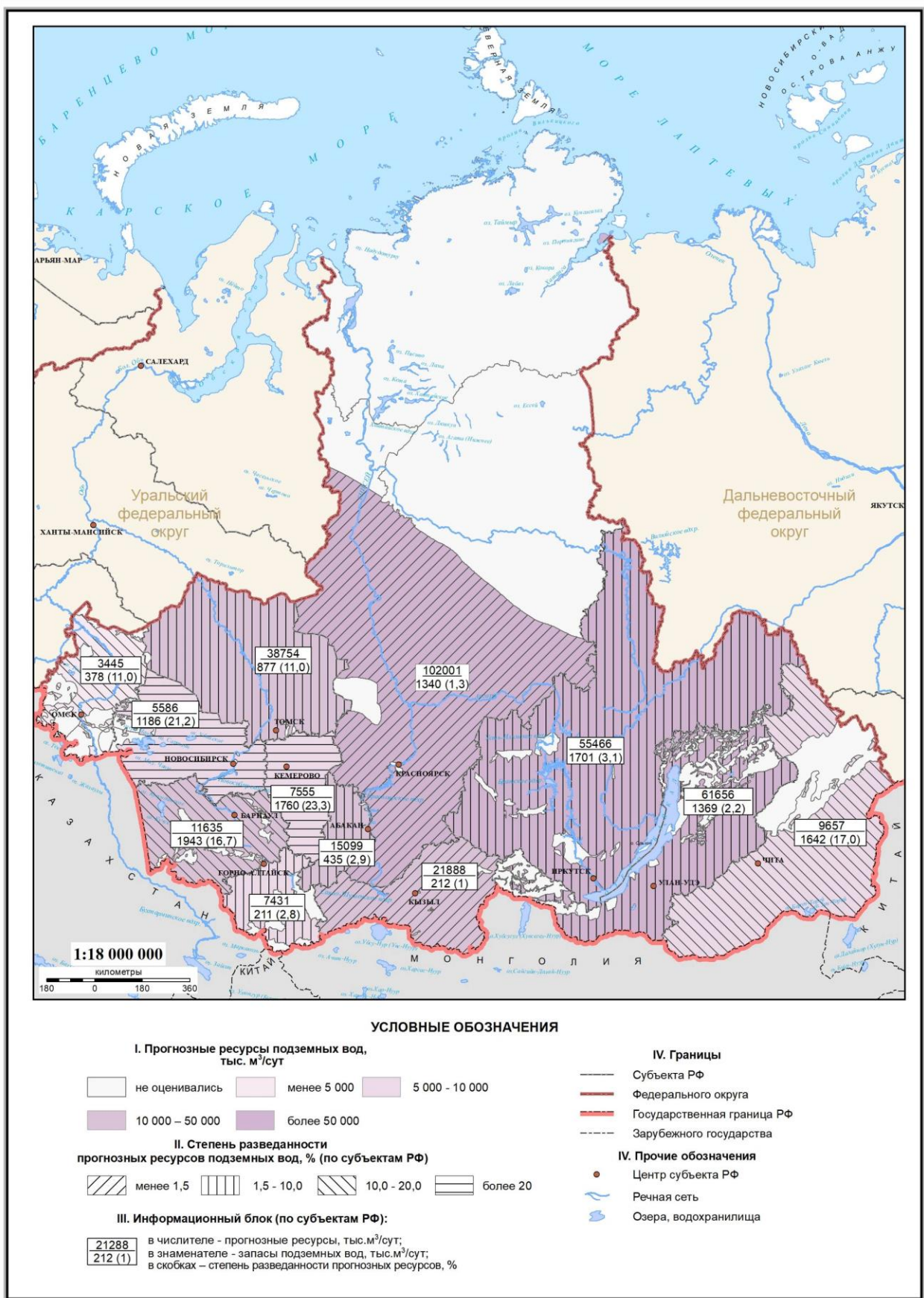


Рис. 1.8 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по субъектам РФ на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000

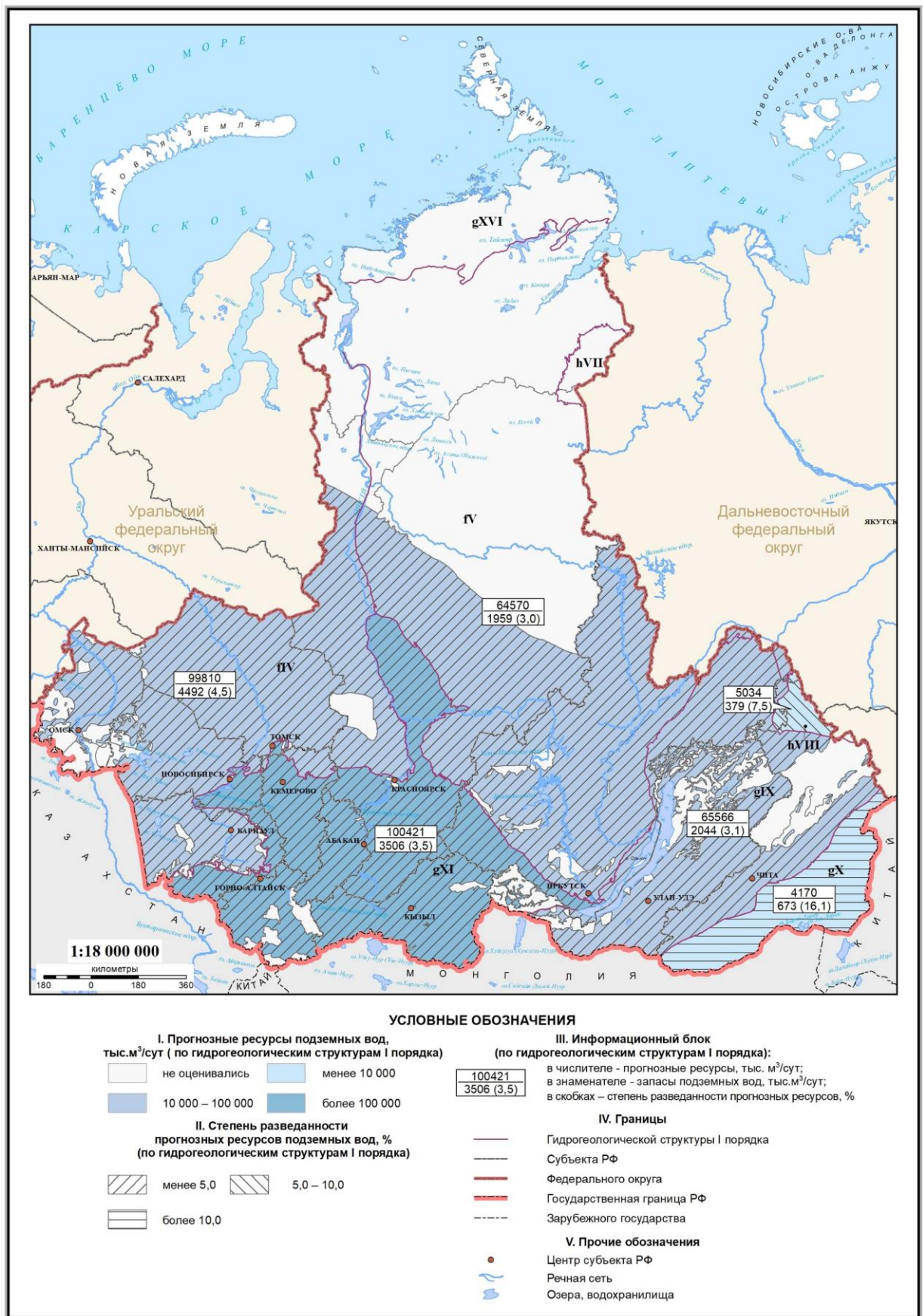


Рис. 1.9 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам I порядка на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000



Рис. 1.10 Карта запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000

Наибольшее количество утвержденных балансовых запасов приходится на Алтайский край и Новосибирскую область, составляя, соответственно, 1 943,1 тыс. м³/сут на 492 МПВ (УМПВ) и 1 760,5 тыс. м³/сут на 328 МПВ (УМПВ) (Прил.3, Рис. 1.11). Наименее обеспечены запасами республики Алтай, Тыва, Хакасия и Омская область (суммарная доля их запасов менее 10 %).

Основная часть запасов сосредоточена в пределах Верхнеобского (47,6 %) и Ангаро-Байкальского (22,3 %) бассейновых округов. Наименьшее количество разведанных и оцененных запасов (3,1 %) приурочена к Иртышскому бассейновому округу. Подробные сведения о распределении балансовых запасов и добычи подземных вод по гидрографическим единицам представлены в текстовом приложении 5.

В Сибирском федеральном округе, на большей части месторождений (участков), запасы утверждены в небольших количествах. Так, на 1 863 МПВ (УМПВ) балансовые запасы разведаны и оценены в количестве 10 тыс. м³/сут и менее, на 258 МПВ (УМПВ) – от 10 до 100 тыс. м³/сут и лишь на 15 МПВ (УМПВ) запасы составляют более 100 тыс. м³/сут. Распределение месторождений питьевых и технических (пресных и слабосоленоватых) подземных вод по территории СФО представлено на рисунке 1.12.

Помимо балансовых запасов, на территории СФО протоколами ТКЗ утверждены и приняты к сведению НТС забалансовые запасы питьевых подземных вод 116 МПВ (УМПВ) в количестве 1 674,68 тыс. м³/сут, в том числе по категориям: А – 29,47 тыс. м³/сут, В – 917,448 тыс. м³/сут, С₁ – 628,011 тыс. м³/сут, С₂ – 99,751 тыс. м³/сут (Табл. 1.3).

Таблица 1.3

Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод на территории СФО
(по состоянию на 01.01.2018 г.)

Субъект РФ	Забалансовые запасы, тыс. м ³ /сут					Количество МПВ (УМПВ)		Добыча подземных вод, тыс. м ³ /сут
	всего	А	В	С ₁	С ₂	всего	в т.ч. в эксплуатации	
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Бурятия	8,640	0,000	0,000	8,640	0,000	1	0	0,000
Республика Тыва	0,700	0,000	0,700	0,000	0,000	2	2	0,108
Республика Хакасия	14,950	0,000	0,000	0,000	14,950	1	0	0,000
Алтайский край	38,150	0,000	6,700	31,450	0,000	2	0	0,000
Забайкальский край	19,125	0,000	0,000	9,036	10,089	4	0	0,000
Красноярский край	738,017	0,000	576,817	156,000	5,200	43	33	339,183
Иркутская область	333,555	27,770	11,160	264,425	30,200	26	3	0,708
Кемеровская область	134,106	0,000	91,521	9,710	32,875	18	1	3,195
Новосибирская область	341,287	1,700	196,250	142,750	0,587	14	0	0,000
Омская область	22,400	0,000	13,400	6,000	3,000	3	0	0,000
Томская область	23,750	0,000	20,900	0,000	2,850	2	0	0,000
Итого	1674,680	29,470	917,448	628,011	99,751	116	39	343,195



Рис. 1.11 Карта запасов подземных вод, степени их освоения и использования на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000

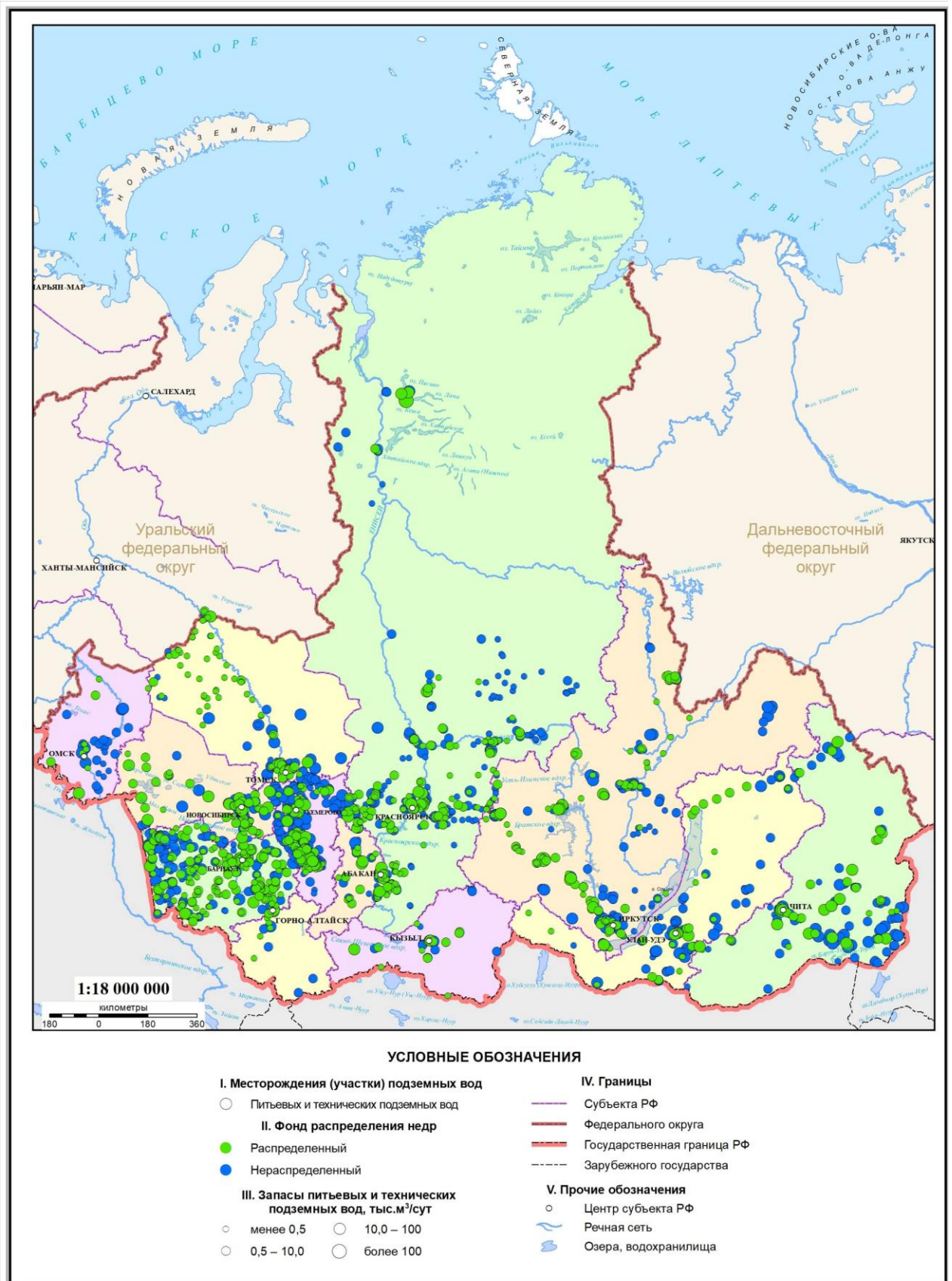


Рис. 1.12 Карта месторождений пресных подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000

Месторождения (участки) с забалансовыми запасами имеются на территории всех субъектов СФО за исключением Республики Алтай. Из 116 МПВ (УМПВ) в 2017 г. эксплуатировалось 39 с общим водоотбором 343,25 тыс. м³/сут, в том числе: 339,2 тыс. м³/сут добыто в Красноярском крае, 3,2 тыс. м³/сут – в Кемеровской области, 0,7 тыс. м³/сут – в Иркутской области и 0,1 тыс. м³/сут – в Республике Тыва.

В 2017 г. протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ были утверждены запасы 50 новых месторождений (участков) подземных вод с суммарными запасами 85,72 тыс. м³/сут. В Кемеровской области оценка запасов проведена на 15 МПВ (УМПВ), в Алтайском крае – на 11, Новосибирской области – на 7, Красноярском крае и Иркутской области – на 6, Томской области – на 2, в Забайкальском крае, республиках Тыва и Хакасия – на 1 МПВ (УМПВ).

Помимо этого, завершены работы по переоценке запасов 24 МПВ (УМПВ), в результате запасы питьевых и технических подземных вод уменьшились на 36,638 тыс. м³/сут, а количество месторождений (участков) увеличилось на 6. Кроме того, по 2 МПВ (УМПВ) были скорректированы данные по запасам, в соответствии с протоколами их утверждения. В результате корректировки количество месторождений (участков) увеличилось на 2, а запасы – на 5,327 тыс. м³/сут.

Таким образом, по сравнению с прошлым годом количество МПВ (УМПВ) увеличилось на 58, общая сумма балансовых запасов питьевых и технических подземных вод возросла на 54,409 тыс. м³/сут. Изменение запасов подземных вод по субъектам РФ на территории СФО за 2017 г. представлено в таблице 1.4 и на рисунке 1.13.

В 2017 г. эксплуатировалось 1 114 МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами. Добыча в пределах месторождений (участков) составила 1 490,69 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов по округу невелика и составляет 11,4 %, изменяясь от 0,3 % в Омской области до 22,5 % – в Красноярском крае.

Общая добыча (на участках недр с утвержденными и неутвержденными запасами) в отчетном году составляла 2 639,3 тыс. м³/сут на 10 684 водозаборах. По сравнению с предыдущим годом, объем добычи подземных вод по СФО сократился на 24,2 тыс. м³/сут. Наиболее существенно водоотбор снизился на территории Красноярского края (на 27,2 тыс. м³/сут), Алтайского края (на 12,9 тыс. м³/сут) и Кемеровской области (на 10,1 тыс. м³/сут). Подавляющее количество водозаборов (95 %) работает с малой производительностью, лишь на 539 водозаборных сооружениях суточная добыча превышает 500 м³ (Рис. 1.14).

Наиболее крупными объектами водопотребления являются города с населением свыше 100 тыс. жителей. Суммарная добыча подземных вод в таких городах в 2017 г. составляла 1 176,9 тыс. м³/сут (45 %) (Прил. 6). Максимальная добыча подземных вод, как и в 2016 г., наблюдалась в г. Красноярске (370,6 тыс. м³/сут), г. Томске (130,8 тыс. м³/сут), г. Норильске (122,5 тыс. м³/сут) и г. Абакане (109,1 тыс. м³/сут).

Анализируя изменение запасов, добычи, извлечения и использования питьевых и технических подземных вод за последние 12 лет, отмечается тенденция сокращения по всем показателям, однако следует отметить, что с 2014 г. количество запасов, суммарная добыча и извлечение держатся примерно на одном уровне (Рис. 1.15).

В целом, в период с 2005 по 2017 гг. запасы подземных вод сократились на 15,1 % (2 319,1 тыс. м³/сут), добыча и извлечение – на 14 % (786,3 тыс. м³/сут), использование – на 32,4 % (1 239,4 тыс. м³/сут). Уменьшение количества запасов связано с проведением на территории всех субъектов РФ СФО переоценки запасов на существующих месторождениях (участках) подземных вод, в том числе и на месторождениях нераспределенного фонда недр, по которым списания запасов произошли в 2012 и 2014 гг.

Таблица 1.4

Изменение балансовых запасов пресных и слабоминерализованных подземных вод на территории СФО в 2017 г.

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.2017 г.						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2017 г.		Переоценка запасов в 2017 г.				Данные учета на 01.01.2018 года	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				изменение запасов	изменение количества МПВ (УМПВ)	кол-во переоценённых МПВ (УМПВ)			
	запасы	кол-во МПВ (УМПВ)	запасы	кол-во МПВ (УМПВ)	запасы	кол-во МПВ (УМПВ)	запасы	кол-во МПВ (УМПВ)			всего	снятых с баланса	запасы	кол-во МПВ (УМПВ)
Республика Алтай	210,905	23	0,000	0	210,905	23	0,000	0	0,000	0	0	0	210,905	23
Республика Бурятия	1365,486	96	3,048	0	1368,534	96	0,000	0	0,000	0	0	0	1368,534	96
Республика Хакасия	433,728	64	0,000	0	433,728	64	1,200	1	0,000	0	0	0	434,928	65
Республика Тыва	209,584	43	0,000	0	209,584	43	2,000	1	0,000	0	0	0	211,584	44
Алтайский край	1932,105	473	-7,265	0	1924,840	473	32,455	11	-14,204	9	11	1	1943,091	492
Забайкальский край	1639,620	137	0,005	1	1639,625	138	1,940	1	0,550	0	1	0	1642,115	139
Красноярский край	1320,749	387	8,640	0	1329,389	387	19,584	6	-8,560	0	2	0	1340,413	393
Иркутская область	1705,006	247	0,000	0	1705,006	247	5,760	6	-10,000	0	2	0	1700,766	253
Кемеровская область	1747,604	314	0,899	1	1748,503	315	16,747	15	-4,775	0	6	2	1760,475	328
Новосибирская область	1181,183	125	0,000	0	1181,183	125	5,218	7	0,000	0	1	0	1186,401	132
Омская область	377,806	39	0,000	0	377,806	39	0,000	0	0,000	0	0	0	377,806	39
Томская область	876,002	130	0,000	0	876,002	130	0,816	2	0,351	1	1	1	877,169	132
Итого	12999,779	2078	5,327	2	13005,107	2080	85,720	50	-36,638	10	24	4	13054,189	2136

Снижение добычи подземных вод, вероятно, обусловлено более рациональным использованием подземных вод, сокращением потерь при транспортировке. Кроме того, многие мелкие потребители переходят от крупных централизованных водозаборов к автономным, по которым зачастую отчетность по объемам добычи и использования подземных вод не предоставляется.

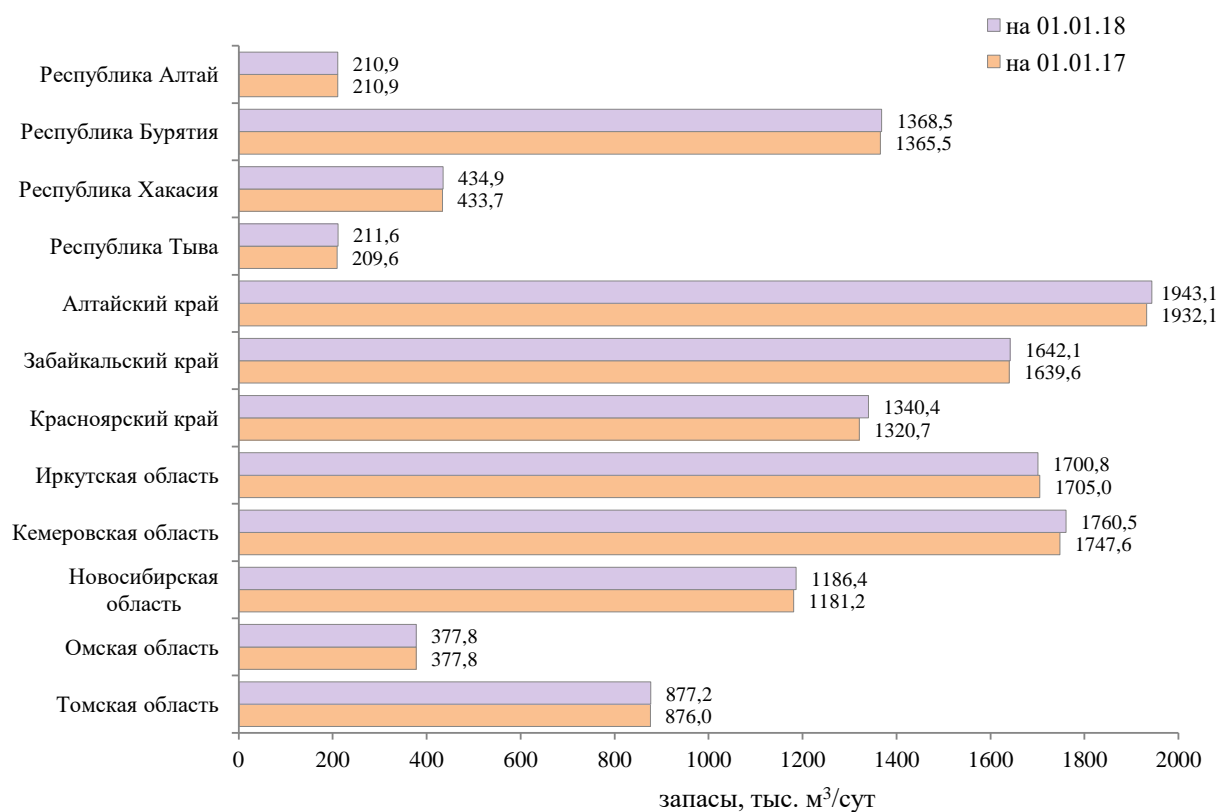


Рис. 1.13 Изменение балансовых запасов питьевых и технических (пресных и слабосоленых) подземных вод по субъектам РФ на территории СФО



Рис. 1.14 Карта водозаборов подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000

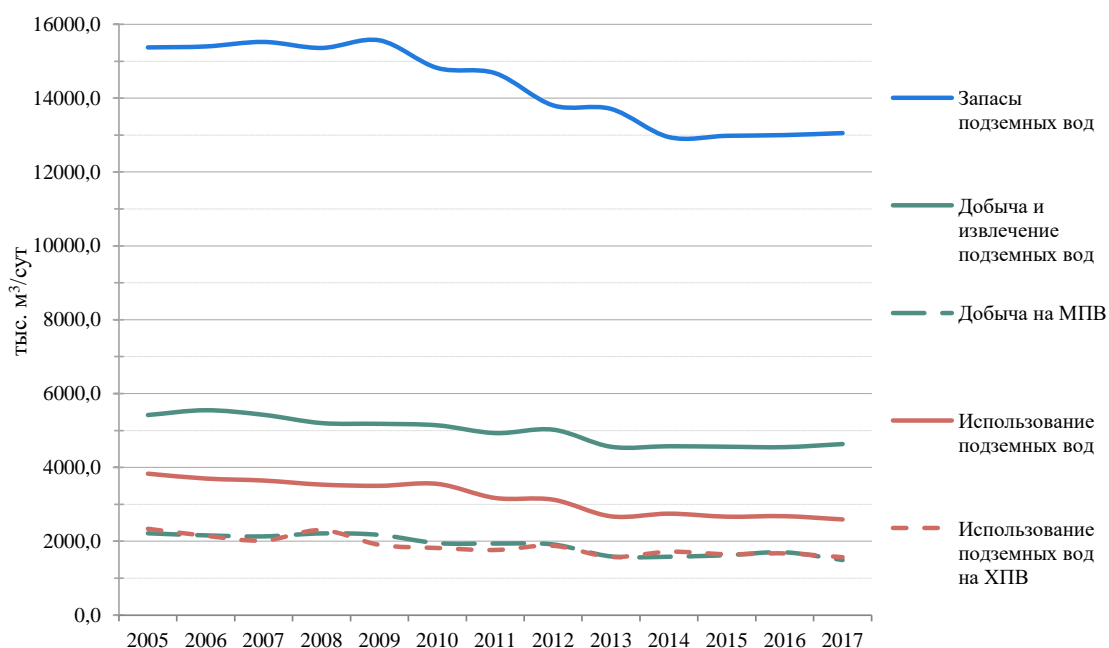


Рис. 1.15 График изменения запасов, добычи, извлечения и использования подземных вод на территории СФО в 2005-2017 гг.

1.2.2.3. Использование подземных вод

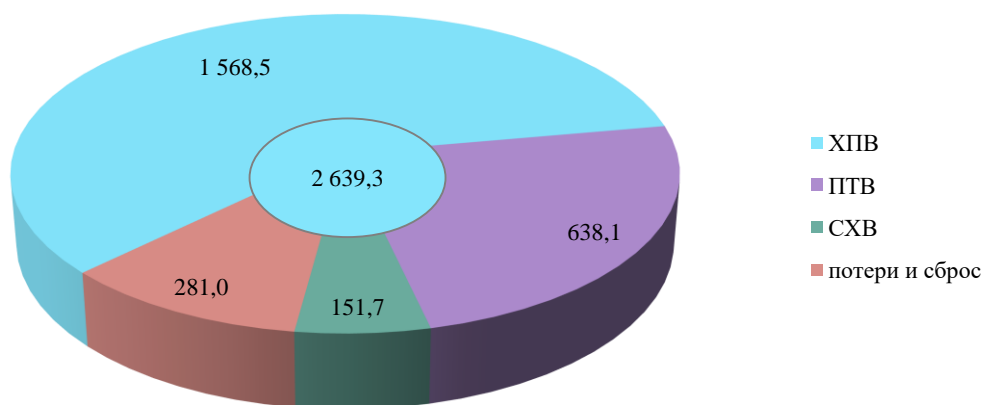
На территории СФО в 2017 г. использовалось на различные цели 2 358,3 тыс. м³/сут добытых (без учета извлеченных) питьевых и технических (пресных и слабосоленоватых) подземных вод, что составило 89 % от суммарного водоотбора (Прил. 7). Потери при транспортировке к конечным потребителям и сброс без использования составили 281,0 тыс. м³/сут (11 %). Практически вся добытая вода использовалась в Алтайском крае, Омской и Новосибирской областях. Добытые в Красноярском крае питьевые и технические подземные воды в количестве 43,5 тыс. м³/сут были переданы для использования в Республике Хакасия.

В целом по СФО, по сравнению с прошлым годом, использование подземных вод уменьшилось на 62,8 тыс. м³/сут, а потери при транспортировке и сброс увеличились почти на 89,7 тыс. м³/сут.

Как и в 2016 г., основной объем добытых питьевых и технических подземных вод был использован на хозяйственно-питьевое и производственно-техническое водоснабжение в количестве 1 568,5 тыс. м³/сут (66,5 %) и 638,1 тыс. м³/сут (27,1 %), соответственно. Для сельскохозяйственных нужд использовано 151,7 тыс. м³/сут или 6 % от добытых вод (Рис. 1.16).

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения СФО используются как подземные, так и поверхностные воды. В 2017 г. для ХПВ было использовано 3 253,4 тыс. м³/сут поверхностных и подземных вод, из них 48 % (1 568,5 тыс. м³/сут) составляли подземные воды. Доля поверхностных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет чуть больше половины – 52 % (1 648,9 тыс. м³/сут).

По субъектам РФ СФО доля подземных вод в общем балансе водоснабжения изменялась в широких пределах: от 4 % в Омской области до 100 % в Томской области и Республике Алтай. Помимо Омской области, поверхностные воды для целей ХПВ активно используются в Иркутской и Кемеровской областях. Доля подземных вод в этих субъектах округа в 2017 г. составляла 26-29 %. Почти полностью ХПВ осуществлялось за счет подземных вод на территории республик Бурятия, Тыва и Хакасия, с долей подземных вод 94-99 % (Табл. 1.5).



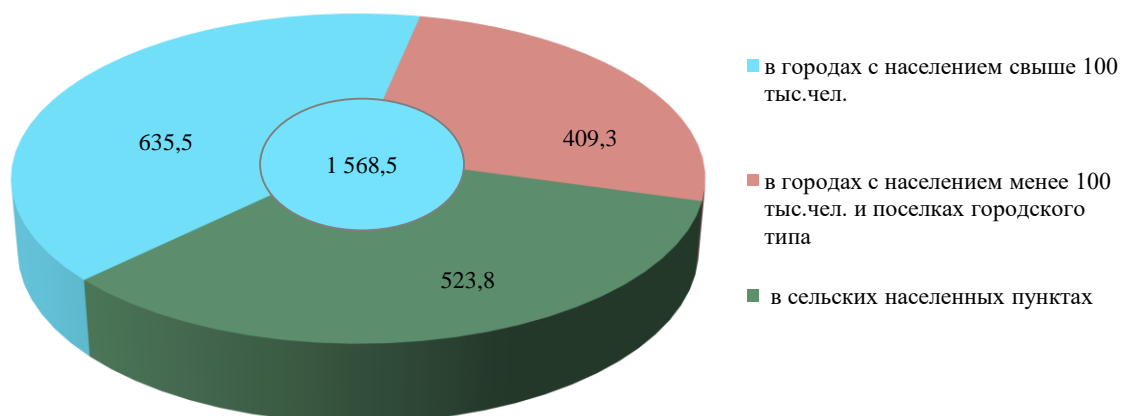
Цифра в центре – количество добытых питьевых и технических подземных вод, тыс. м³/сут

Рис. 1.16 Использование добытых питьевых и технических подземных вод по целевому назначению в 2017 г., тыс. м³/сут

За счет подземных вод полностью осуществляется хозяйственно-питьевое водоснабжение таких крупных городов как Чита, Кызыл, Абакан, Прокопьевск, Томск и Северск (Прил. 7). Централизованное водоснабжение г. Новосибирска в 2017 г. на 96 % осуществлялось за счет забора воды из р. Оби. Город Омск, несмотря на наличие разведанных запасов подземных вод, для питьевого водоснабжения в полной мере обеспечивался водой из р. Иртыша. Для водоснабжения г. Кемерово разведаны и оценены запасы питьевых подземных вод 4 МПВ (УМПВ), до настоящего времени ни одно из них не эксплуатируется, в результате водоснабжение осуществляется на 85 % за счет забора воды из р. Томь. В хозяйственно-питьевом водоснабжении наиболее крупных городов Иркутской области – Иркутска и Ангарска – доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляла менее 1 %.

Основная часть использования подземных вод на хозяйственно-питьевые нужды приходилась на города с населением свыше 100 тыс. чел. (Рис. 1.17).

Удельное потребление подземных вод на 1 человека, в среднем по округу, составляет 134,3 л/сут. Удельное потребление для ХПВ по округу составляет 81,3 л/сут на 1 человека, изменяясь от 5,1 л/сут в Омской области до 195,5 л/сут в Республике Хакасия.



Цифра в центре – общее потребление подземных вод на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение по СФО, тыс. м³/сут

Рис. 1.17 Потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов на территории СФО в 2017 г.

Таблица 1.5

Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории СФО в 2017 г.

Субъект РФ	Использование вод				Использование вод в городах								Использование вод в сельских населенных пунктах			
	всего, тыс. м ³ /сут	в том числе из водоисточников, тыс. м ³ /сут		доля ПВ в балансе ХПВ,%	с населением свыше 100 тыс. чел.				с населением менее 100 тыс. чел. в поселках городского типа				всего, тыс. м ³ /сут	в том числе из водоисточников, тыс. м ³ /сут		доля ПВ в балансе ХПВ,%
		подземных	поверхностных		всего, тыс. м ³ /сут	в т.ч. из водоисточников, тыс. м ³ /сут		доля ПВ в балансе ХПВ,%	всего, тыс. м ³ /сут	в т.ч. из водоисточников, тыс. м ³ /сут		доля ПВ в балансе ХПВ,%		подземных	поверхностных	
						подземных	поверхностных			подземных	поверхностных					
Республика Алтай	16,25	16,25	0,00	100,0	0,00	0,00	0,00	0,0	5,55	5,55	0,00	100,0	10,70	10,70	0,00	100,0
Республика Бурятия	57,64	56,08	1,56	97,3	29,25	29,24	0,01	100,0	15,28	15,28	0,00	100,0	13,11	11,56	1,55	88,2
Республика Тыва	20,74	19,61	1,13	94,5	10,15	10,15	0,00	100,0	6,76	6,76	0,00	100,0	3,83	2,70	1,13	70,5
Республика Хакасия	106,76	105,12	1,64	98,5	50,78	50,78	0,00	100,0	49,65	49,02	0,63	98,7	6,34	5,33	1,01	84,1
Алтайский край	378,57	262,90	115,67	69,4	188,47	81,84	106,63	43,4	44,28	36,30	7,97	82,0	145,83	144,76	1,07	99,3
Забайкальский край	153,65	136,77	16,88	89,0	69,09	69,09	0,00	100,0	54,28	50,64	3,64	93,3	30,29	17,05	13,24	56,3
Красноярский край	639,15	307,31	331,84	48,1	479,21	205,56	273,65	42,9	120,61	70,12	50,49	58,1	39,33	31,63	7,70	80,4
Иркутская область	418,79	120,69	298,11	28,8	231,72	26,91	204,80	11,6	162,64	70,60	92,03	43,4	24,44	23,17	1,27	94,8
Кемеровская область	392,98	103,34	289,64	26,3	61,78	22,06	39,72	35,7	75,73	23,41	52,32	30,9	255,47	57,87	197,60	22,7
Новосибирская область	661,21	266,98	394,23	40,4	386,51	16,43	370,08	4,2	77,82	61,00	16,82	78,4	196,89	189,56	7,33	96,3
Омская область	244,23	10,03	234,20	4,1	213,68	0,06	213,63	0,0	14,32	2,81	11,51	19,6	16,22	7,16	9,06	44,2
Томская область	163,46	163,46	0,00	100,0	123,38	123,38	0,00	100,0	17,79	17,79	0,00	100,0	22,28	22,28	0,00	100,0
Всего по субъекту РФ:	3253,42	1568,54	1684,89	48,2	1844,01	635,48	1208,52	34,5	644,69	409,29	235,41	63,5	764,73	523,77	240,96	68,5

1.2.2. Технические (солёные) подземные воды

На территории СФО высокоминерализованные подземные воды меловых и кембрийских отложений добываются с целью использования их для поддержания пластового давления (ППД) при разработке нефтяных месторождений. По состоянию на 01.01.2018 г. протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены запасы 61 месторождения (участка) в количестве 252,951 тыс. м³/сут, в том числе по категориям: А – 0,4 тыс. м³/сут, В – 151,259 тыс. м³/сут, С₁ – 49,895 тыс. м³/сут, С₂ – 51,397 тыс. м³/сут. Месторождения (участки) технических (солёных) подземных вод разведаны и оценены на территории Красноярского края, Иркутской, Новосибирской, Омской и Томской областей (Рис 1.18, Прил. 8) и распределены в пределах Западно-Сибирского и Сибирского сложных артезианских бассейнов (Прил. 9). Основная доля запасов технических (солёных) подземных вод сосредоточена в Красноярском крае (40 %) и Томской области (49,2 %).

В 2017 г., в результате завершения работ по подсчету запасов на Даниловском МТПВ в Иркутской области сумма запасов увеличилась на 4,8 тыс. м³/сут. В Томской области в отчетном году утверждены запасы высокоминерализованных подземных вод Южно-Шингинского месторождения в количестве 1,75 тыс. м³/сут и Северо-Карасевского участка Карасевского месторождения, в количестве 0,288 тыс. м³/сут. Кроме того, завершены работы по переоценке запасов Нижнелугинецкого и Карайского месторождений, а также трех участков Крапивинского МТПВ, в результате чего запасы уменьшились на 3,782 тыс. м³/сут.

В целом, за 2017 г. по округу количество месторождений (участков) увеличилось на 2, запасы – на 3,056 тыс. м³/сут (Табл. 1.6).

В 2017 г. в эксплуатации находилось 43 месторождения (участка), добыто в пределах месторождений (участков) 99,5 тыс. м³/сут, что на 19,3 тыс. м³/сут меньше прошлого года. Суммарный водоотбор на участках недр с утвержденными и неутвержденными запасами в 2017 г. составил 125,9 тыс. м³/сут, что на 12,5 тыс. м³/сут больше, чем в предыдущем году. Добыча осуществлялась на 54 водозаборах, 49 из которых эксплуатировали месторождения (участки). Изменение объемов добычи технических (солёных) подземных вод в пределах субъектов СФО по сравнению с предыдущим годом отражено на рисунке 1.19, а, в целом, для округа в многолетнем разрезе – на рисунке 1.20.

Степень освоения запасов технических (солёных) подземных вод изменяется от 4,3 % в Новосибирской области, до 58,5 % в Иркутской области. В среднем по округу за 2017 г. запасы освоены на 39,3 %.

Технические (солёные) подземные воды использовались в полном объеме. На цели ППД использовано 125,5 тыс. м³/сут (99,7 %), на прочие цели – 0,4 тыс. м³/сут (0,3 %).

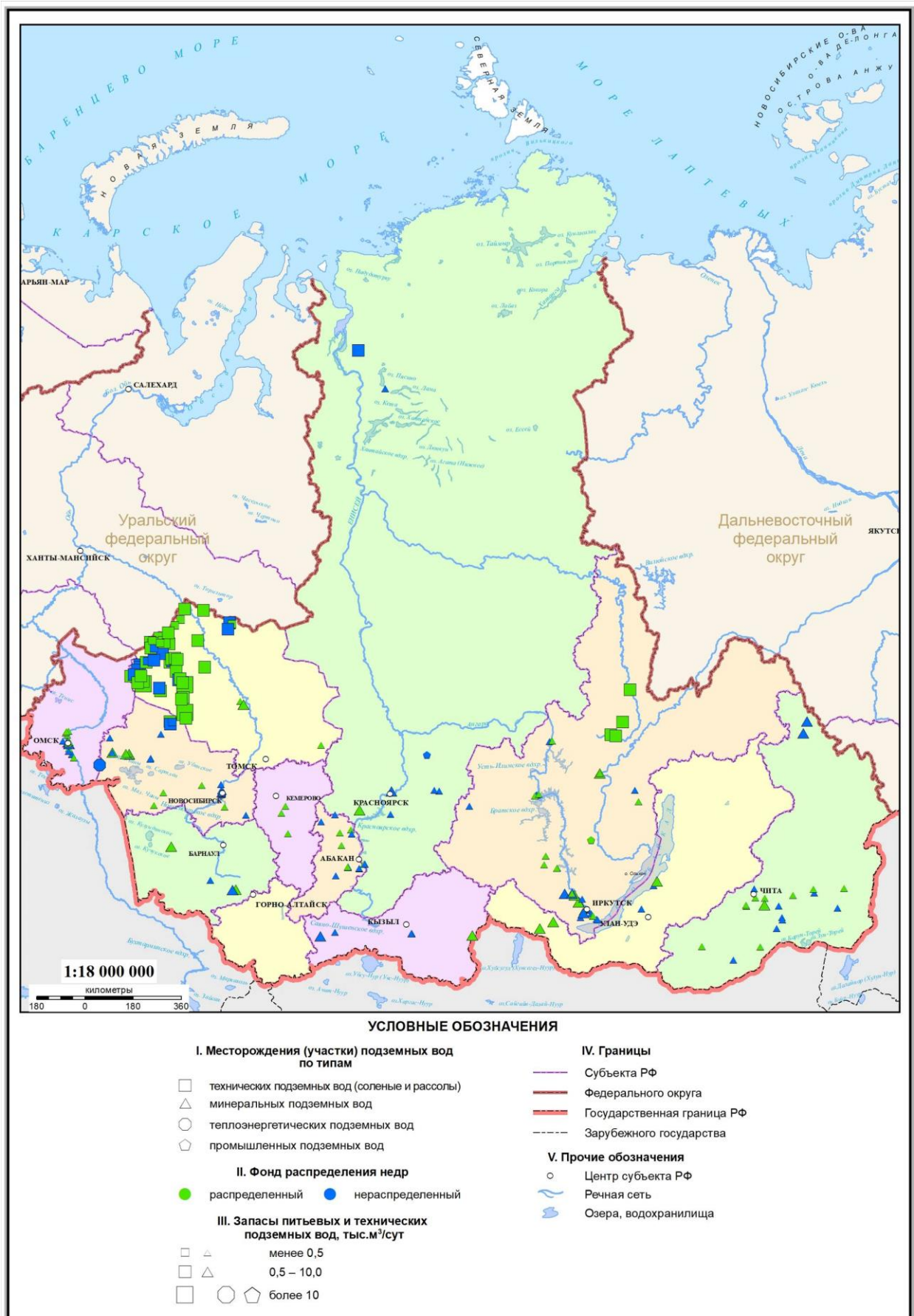


Рис. 1.18 Карта месторождений технических (соленые и рассолы), минеральных, теплоэнергетических и промышленных подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000

Таблица 1.6

Изменение запасов, добычи технических (соленых) подземных вод и количества месторождений по территории СФО в 2017 г.

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.2017 г.						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2017 г.		Переоценка запасов в 2017 г.			Данные учета на 01.01.2018 года	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				Изменение запасов в 2017 г.	Количество переоцененных месторождений (участков)			
	Запасы	МПВ (УМПВ)	Запасы	МПВ (УМПВ)	Запасы	МПВ (УМПВ)	всего	в том числе снятых с баланса		Запасы	МПВ (УМПВ)		
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Бурятия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Тыва	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Хакасия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Алтайский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Забайкальский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Красноярский край	101,044	3	0,000	0	101,044	3	0,000	0	0,000	0	0	101,044	3
Иркутская область	8,500	4	0,000	0	8,500	4	4,800	1	0,000	0	0	13,300	5
Кемеровская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Новосибирская область	11,300	3	0,000	0	11,300	3	0,000	0	0,000	0	0	11,300	3
Омская область	2,950	1	0,000	0	2,950	1	0,000	0	0,000	0	0	2,950	1
Томская область	126,101	48	0,000	0	126,101	48	2,038	2	-3,782	5	1	124,357	49
Итого	249,895	59	0,000	0	249,895	59	6,838	3	-3,782	5	1	252,951	61

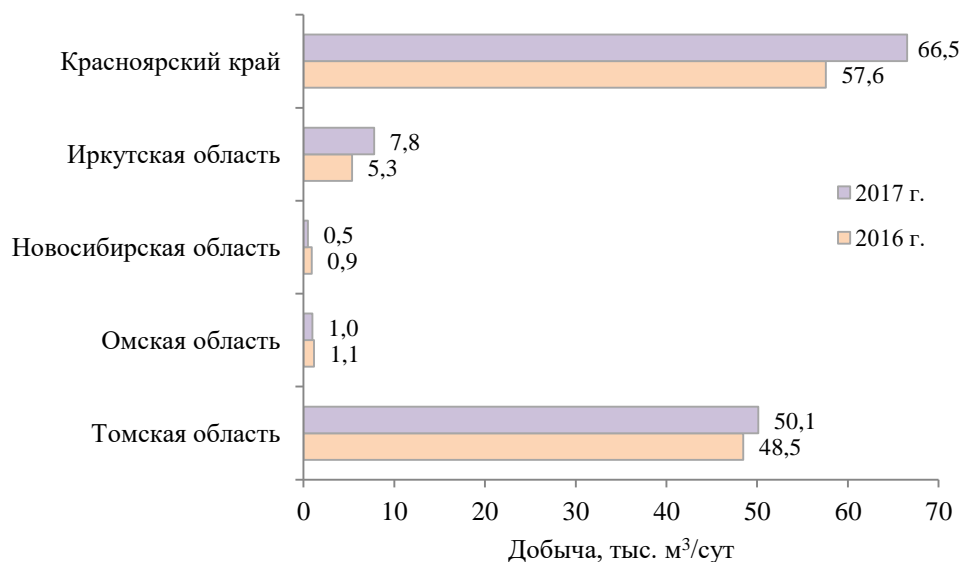


Рис. 1.19 Добыча технических (соленых) подземных вод на территории субъектов РФ СФО в 2016-2017 гг.

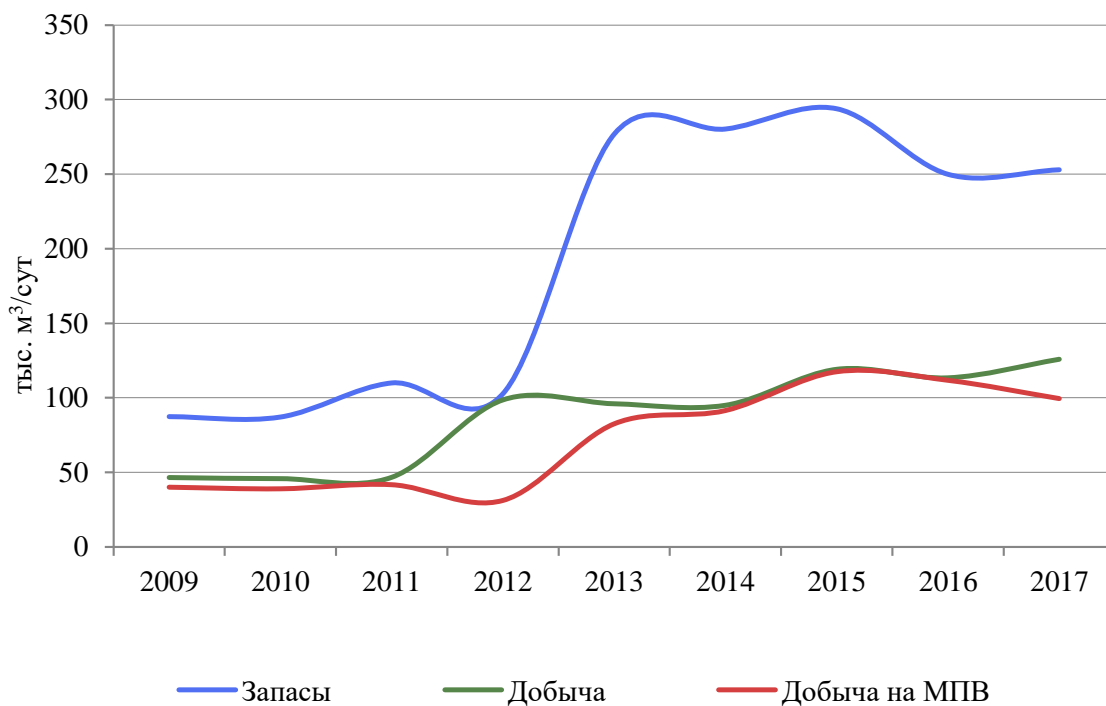


Рис. 1.20 Изменение запасов и добычи технических (соленых) подземных вод на территории СФО в 2009-2017 гг.

1.2.3. Минеральные подземные воды

На территории Сибирского федерального округа установлены многочисленные проявления минеральных подземных вод, разнообразных по химическому составу и лечебным свойствам. Их бальнеологические свойства определяются компонентным составом и температурой. Среди них выделяются различные группы: сероводородные, железистые, радоновые, углекислые, бромные, йодо-бромные, кремнистые, азотно-метановые, с повышенным содержанием органических веществ, без специфических компонентов и пр.

На разведанных и оцененных месторождениях минеральных подземных вод организованы базы отдыха, курорты, санатории, профилактории и пансионаты местного и федерального значения. На неоцененных участках в районах проявлений естественных выходов минеральных вод на поверхность (родники) действуют «дикие» курорты.

По состоянию на 01.01.2018 г. на территории округа протоколами ГКЗ, ТКЗ утверждены и приняты к сведению НТС запасы 167 месторождений (участков) минеральных подземных вод в количестве 58,737 тыс. м³/сут, в том числе по категориям: А – 6,628 тыс. м³/сут, В – 20,89 тыс. м³/сут, С₁ – 9,764 тыс. м³/сут, С₂ – 21,555 тыс. м³/сут (Прил. 10, Рис. 1.18).

Наибольшее количество разведанных и оцененных запасов минеральных подземных вод (71,9 %) приходится на Иркутскую, Новосибирскую области и Забайкальский край. Нет разведанных и оцененных месторождений (участков) минеральных подземных вод в Республике Алтай. Запасы приурочены ко всем гидрогеологическим структурам I порядка на территории СФО, но наибольшее их количество (60,1 %) сосредоточено в Сибирском и Западно-Сибирском сложных артезианских бассейнах (Прил. 11).

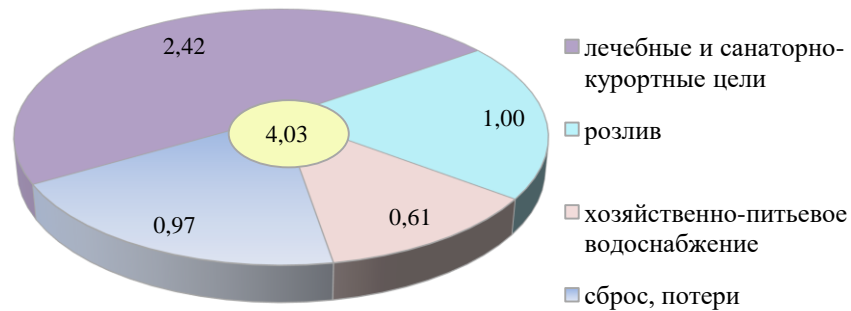
В 2017 г. завершены работы по поискам и оценке запасов на участке Лукьяновский в Республике Хакасия. По результатам работ выявлен перспективный участок, выполнен подсчет запасов минеральных подземных лечебно-столовых вод в количестве 0,25 тыс. м³/сут по категории С₁. В Забайкальском крае проведена переоценка запасов Ямаровского месторождения. В результате, запасы минеральных вод в количестве 0,17 тыс. м³/сут были сняты с баланса, а на баланс поставлены запасы минеральных вод категории С₁ в количестве 0,035 тыс. м³/сут по Ямаровскому УММПВ Ямаровского месторождения. В Красноярском крае проведены работы по переоценке запасов на участке Южном Тагарского месторождения и Вальковском месторождении. В результате запасы минеральных подземных вод уменьшились на 0,435 тыс. м³/сут, количество МПВ (УМПВ) осталось прежним. В Новосибирской области проведены работы по переоценке запасов на участке недр «Чановский-7» Чановского месторождения, в результате запасы увеличились на 0,29 тыс. м³/сут по категории В. Кроме того, балансовые запасы минеральных питьевых лечебно-столовых подземных вод увеличились на 0,05 тыс. м³/сут по категории С₁ за счёт проведения поисково-оценочных изысканий на участке «Куйбышевский-37».

Таким образом, в целом по СФО за 2017 г. запасы минеральных подземных вод уменьшились на 0,28 тыс. м³/сут, количество месторождений (участков) увеличилось на 2 (Прил. 12).

В 2017 г. на территории округа эксплуатировалось 83 месторождения (участка) минеральных подземных вод с общим объемом добычи 4,92 тыс. м³/сут. Кроме того, в Республике Бурятия добывалось 0,07 тыс. м³/сут вне месторождений. Таким образом, суммарная добыча минеральных подземных вод составляла 4,99 тыс. м³/сут.

Степень освоения запасов минеральных подземных вод по округу составляет 8,4 %, изменяясь от 0,5 % в Республике Тыва до 36,4 % в Республике Бурятия.

Добытые минеральные подземные воды использовались на 80,6 % (4,03 тыс. м³/сут), остальная часть (19,4 %) сброшена без использования и потеряна при транспортировке. Использовано в 2017 г. 4,03 тыс. м³/сут минеральных подземных вод, в том числе: 0,61 тыс. м³/сут (15,1 %) – на хозяйственно-питьевое водоснабжение, 2,42 тыс. м³/сут (60,1 %) – для целей бальнеологии и 1,0 тыс. м³/сут (15,1 %) – на розлив (Рис. 1.21).



Цифра в центре – количество добытых минеральных подземных вод, тыс. м³/сут

Рис. 1.21 Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории СФО в 2017 г., тыс. м³/сут

1.2.4. Теплоэнергетические подземные воды

Ресурсами теплоэнергетических подземных вод, перспективных для теплофикационного использования, богаты территории Новосибирской (западная и северо-западная части), Томской (центральная, западная и северная части) и Омской областей. Термальные воды приурочены к меловым и юрским отложениям нижнего гидрогеологического этажа, где они залегают на глубинах от 600 до 2 800 м с максимальными температурами в пласте до 90-110°C и 16-48°C – и на поверхности. Перспективы использования теплоэнергетических вод состоят в расширении курортного фонда путем создания санаторно-курортных комплексов, базирующихся на подземных минеральных водах, и в применении теплоэнергетических подземных вод в качестве альтернативного источника теплоснабжения.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы субтермальных вод нижнемеловых отложений покурской свиты, оцененные для Новосибирской и Омской областей, составляют порядка 200 тыс. м³/сут и по теплу – около 900 Гкал/год. В Томской области, оцененные эксплуатационные запасы термальных вод и тепловой энергии по перспективным отложениям мелового возраста составляют, соответственно, 4 036 тыс. м³/сут и 25 820 Гкал/год.

В Омской области, в пределах Западно-Сибирского САБ разведаны и приняты к сведению НТС запасы термальных вод нижнемеловых отложений Чистовского участка в количестве 10 тыс. м³/сут (Рис. 1.18, Прил. 13, 14). Месторождение является комплексным, кроме теплоэнергетического применения подземные воды могут использоваться также в лечебных целях. Участок недр в настоящее время не эксплуатируется.

В Республике Бурятия на балансе числятся Горячинское и Ниловопустыньское месторождения термальных подземных вод. По минерализации они отнесены к минеральным водам, основное направление их использования – бальнеологические цели, поэтому запасы их рассмотрены совместно с минеральными водами в п. 1.2.3.

В Томской, Новосибирской и Иркутской областях запасы теплоэнергетических подземных вод не утверждены, однако используются в различных целях без предоставления отчетности об объемах добычи. В Томской области термальные подземные воды используются в п. Белый Яр райпищекombинатом для прачечной и технологических нужд. На территории Новосибирской области термальными водами обогреваются отдельные здания, промышленные предприятия, теплично-парниковые хозяйства и фермы. Кроме того, тепловой потенциал субтермальных подземных вод

используется в многочисленных тепловых котельных области путем догрева вод как теплоносителя централизованного отопления, а также в зимовальных рыбоводных прудах. На территории Иркутской области подземные воды с температурой выше 20 °С вскрыты рядом скважин, которые в перспективе могут использоваться для горячего водоснабжения и отопления.

Сведения о количестве используемых в Новосибирской, Томской и Иркутской областях термальных вод отсутствуют.

1.2.5. Промышленные подземные воды

Сибирская платформа является крупнейшей гидроминеральной провинцией мира и характеризуется почти повсеместным распространением подземных промышленных рассолов, которые отличаются аномально высокими концентрациями редких элементов, щелочных металлов и минеральных солей.

На территории СФО по состоянию на 01.01.2018 г. разведано и оценено 2 месторождения промышленных рассолов – Знаменское МПВ в Иркутской области и Троицкое МПВ в Красноярском крае с суммарными запасами 0,137 тыс. м³/сут, в том числе по категориям: В – 0,1 тыс. м³/сут и С₁ – 0,037 тыс. м³/сут (Рис. 1.18). В отчетный период работ по разведке новых месторождений и переоценке запасов существующих месторождений промышленных подземных вод не проводилось.

В Иркутской области в настоящее время к промышленной эксплуатации подготовлена одна скважина на Знаменском месторождении, запасы по которому утверждены в 2005 г. (сроком на 3 года) по категории С₁ в количестве 0,037 тыс. м³/сут. Рассолы представляют уникальное гидроминеральное сырье с широким возможным спектром применения: в гидрометаллургии золота; производстве лития, брома и их производных; приготовлении буровых растворов при бурении на нефть и газ; производстве дорожных противогололедных средств (антиобледенителей) и др. В 2017 г. по отчетности недропользователей объем отобранных рассолов составлял 4 м³/сут. Степень освоения запасов промышленных подземных вод по Иркутской области составляет 11,1 %.

В Красноярском крае добыча промышленных рассолов для производства поваренной соли на территории Троицкого солеваренного завода в Тасеевском районе в настоящее время не ведется, завод не работает с 2003 г.

1.2.6. Извлечение и закачка подземных вод

По данным отчетности недропользователей, извлечение подземных вод в 2017 г. осуществлялось на территории всех субъектов СФО, кроме Алтайского края, Омской и Новосибирской областей (Прил 15). На 227 объектах извлечено 1 992,4 тыс. м³/сут пресных подземных вод, в том числе 191,59 тыс. м³/сут в пределах 12 месторождений, запасы которых составляют 146,041 тыс. м³/сут. Таким образом, степень освоения запасов дренажных подземных вод составляет 131,2 %.

При разработке месторождений твердых полезных ископаемых (золото, уголь, железо и т.д.) извлечено 1 622,5 тыс. м³/сут (81,4 %), в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых извлечено 369,9 тыс. м³/сут (18,6 %). По сравнению с 2016 годом объем извлечения увеличился на 18,6 тыс. м³/сут.

Большая часть объектов извлечения приурочена к Алтае-Саянской СГСО (152 объекта) и к Байкало-Витимской СГСО (41 объект). Водоотлив в пределах этих структур составляет 1 190,8 тыс. м³/сут (59,8 % от суммарного объема извлеченных подземных вод) и 443,6 тыс. м³/сут (22,3 %), соответственно (Прил. 16).

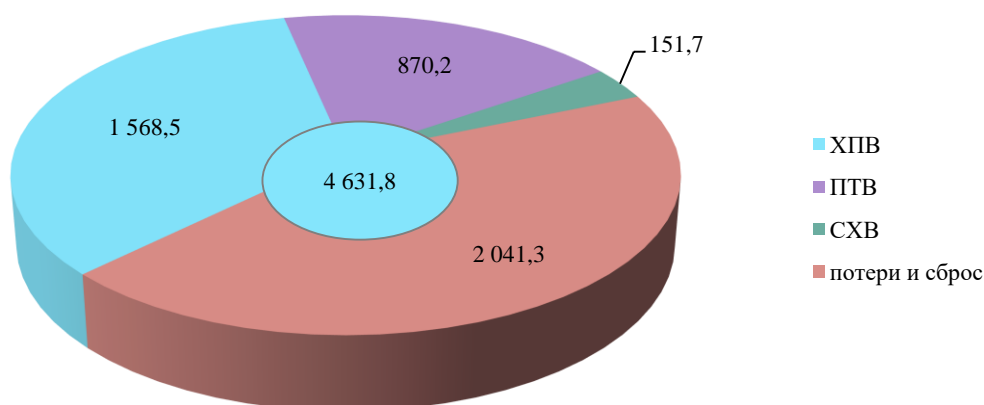
В Забайкальском, Красноярском краях, Иркутской и Кемеровской областях водоотлив осуществляется, в основном, при разработке месторождений твердых полезных

ископаемых, а в других субъектах – в процессе недропользования, не связанного с добычей полезных ископаемых.

По субъектам СФО основная доля водоотлива в 2017 г. приходится на Кемеровскую область и Красноярский край, на территории которых извлечено 887,1 тыс. м³/сут (44,5 % от общего водоотлива) и 373,0 тыс. м³/сут, соответственно.

Лишь малая доля (11,7 %) извлеченных подземных вод используется для производственно-технических целей, а основной объем (88,3 %) сбрасывается без использования.

В целом по округу, в 2017 г. добыча и извлечение питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод составляли 4 631,8 тыс. м³/сут, в том числе на месторождениях (участках) 1 490,7 тыс. м³/сут. Чуть больше половины (56 %) добытых и извлеченных питьевых и технических подземных вод используется по назначению, в том числе: на хозяйственно-питьевое водоснабжение использовано 1 568,5 тыс. м³/сут (33,9 %), на производственно-технические нужды – 870,2 тыс. м³/сут (18,8 %), для сельскохозяйственных нужд – 151,7 тыс. м³/сут (3,3 %). Остальные воды, в количестве 2 041,3 тыс. м³/сут (44 %) сброшены без использования и потеряны при транспортировке (Рис. 1.22). Распределение добычи и извлечения по субъектам РФ СФО отражено на рисунке 1.23.



Цифра в центре – количество добытых и извлеченных питьевых и технических подземных вод, тыс. м³/сут

Рис. 1.22 Использование добытых и извлеченных питьевых и технических подземных вод по целевому назначению в 2017 г., тыс. м³/сут

Закачка сточных вод осуществляется с целью утилизации жидких отходов. Кроме того, закачка подтоварных вод осуществляется на объектах нефтепромысла с целью поддержания пластового давления в нефтяных пластах. Сведения об объемах закачки природных и сточных вод в глубинные горизонты на территории СФО не поступали.

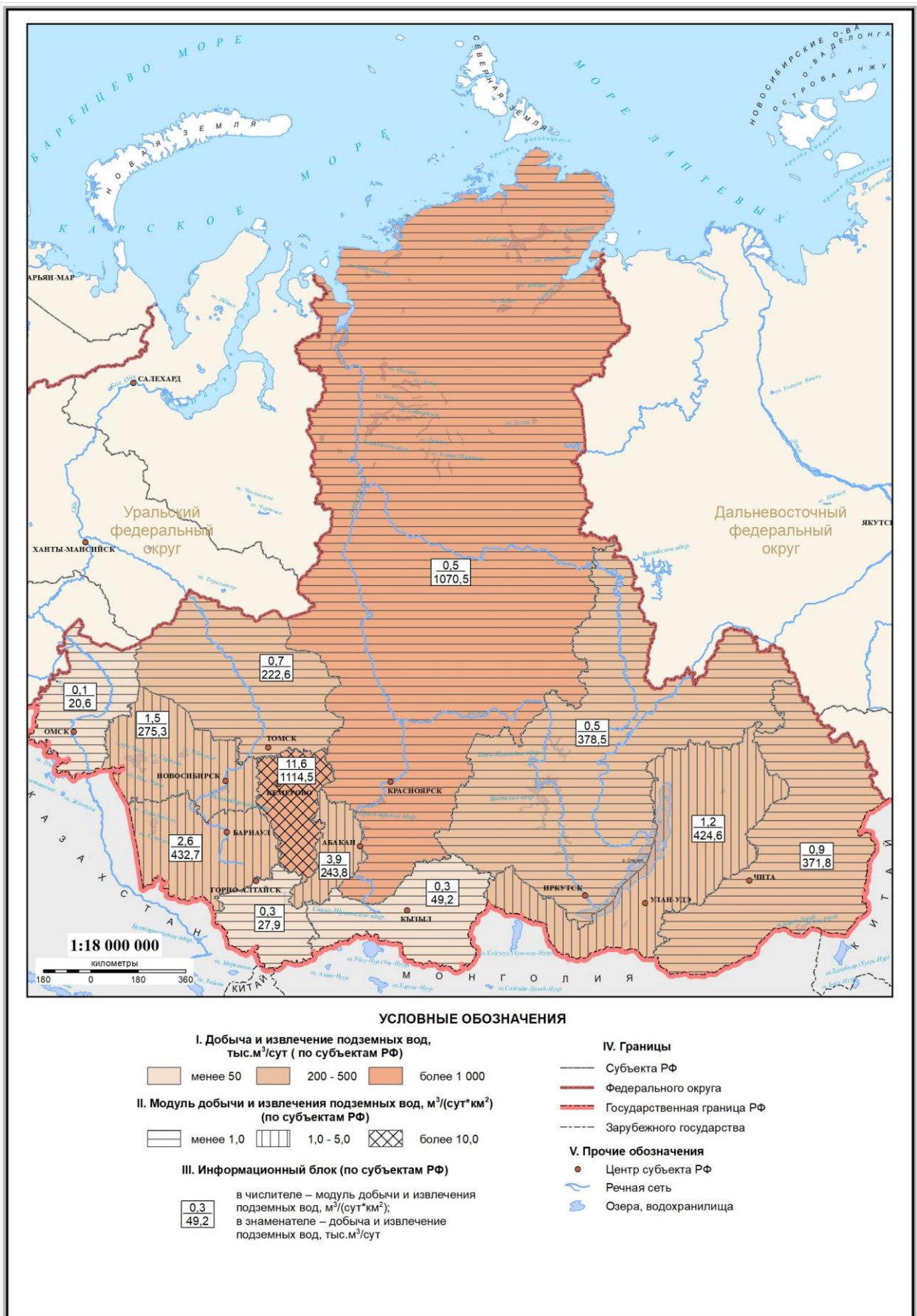


Рис. 1.23 Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Сибирского федерального округа в 2017 году. Масштаб 1:18 000 000

1.3. Состояние подземных вод (в районах их интенсивной добычи и извлечения) под воздействием хозяйственной деятельности

1.3.1. Гидрогеодинамическое состояние подземных вод

Естественные условия формирования гидрогеодинамического режима подземных вод характерны для большей части территории СФО, и определяются ландшафтно-климатическими факторами, особенностями геологического строения, гидрогеологических условий и геокриогенной обстановки территории. Основным фактором, определяющим состояние подземных вод в краткосрочной перспективе, в частности в годовом цикле, является климатический.

В зависимости от климатических особенностей, согласно классификации А.А. Коноплянцева и В.С. Ковалевского, на территории СФО выделяют две провинции.

Первая провинция – *вечной мерзлоты*, характеризуется кратковременным летним питанием грунтовых вод и охватывает значительную северную часть Красноярского и Забайкальского краев, Иркутской области, Республики Бурятии. Круглогодичное существование грунтовых вод отмечается только на участках сквозных или устойчивых надмерзлотных таликов, образующихся, в основном, под ложами крупных озер и рек. Сезонные изменения уровней грунтовых вод здесь зависят, главным образом, от гидрологического режима поверхностных вод, являющихся одним из основных источников их питания, кроме этого, в летний период источниками дополнительного питания являются атмосферные осадки и перешедшие в жидкую фазу воды зоны аэрации.

Преобладающая часть территории СФО относится ко второй провинции – *с устойчивым сезонным промерзанием верхней части зоны аэрации*. Основное питание грунтовых вод здесь осуществляется за счет инфильтрации снеготалых вод весной и, в меньшей степени, дождевых вод в летне-осенний период.

В зависимости от характера увлажненности территории, в пределах провинции выделяются зоны различного инфильтрационного питания грунтовых вод: обильного (избыточного), умеренного и недостаточного (скудного). В условиях умеренного питания в годовом цикле изменений уровней прослеживаются их резкие колебания значительной амплитуды, в зонах же избыточного и скудного питания колебания уровней в течение года сглажены, амплитуды их невелики. Интенсивность питания грунтовых вод, определяющая характер колебаний их уровней, зависит не только от температурного режима и количества выпавших осадков, но и от литологического состава и мощности зоны аэрации, степени дренированности территории.

Выделение территорий с естественным режимом подземных вод базируется, главным образом, на наличии синхронности с климатическими и гидрологическими факторами, соотношения многолетней и внутригодовой амплитуды распределения уровней, а также зависимости амплитуды от мощности зоны аэрации для грунтовых вод и глубины залегания водоносного горизонта для напорных.

По данным Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН [11] 2017 г., в целом, был очень теплым: среднегодовая температура воздуха, осредненная по территории СФО превысила норму за 1961–90 гг. на +2,2 °С (ранг 4). Годовая сумма осадков составила 107 % нормы. Экстремальное количество осадков выпало зимой 2016–2017 гг. на юге Западной Сибири (более 140 % нормы), а также весной в Средней Сибири (137 %). Сильный дефицит осадков наблюдался в районе Байкала (72 % нормы – июнь среди семи самых сухих месяцев в ряду) (Табл. 1.7-1.9).

В соответствии с приуроченностью режима подземных вод к естественному, а также при наличии стабильных рядов гидродинамических наблюдений для анализа состояния подземных вод в естественных условиях отобрано 317 скважин по территории СФО. Анализ проведен в пределах гидрогеологических структур I и II порядка по основным водоносным подразделениям, используемым для хозяйственно-питьевого водоснабжения (Прил. 17).

Таблица 1.7

Средние годовые и сезонные аномалии температуры приземного воздуха и количества атмосферных осадков¹

Климатический регион	Год	Температура приземного воздуха, °С					Сумма осадков, % от нормы				
		год	зима	весна	лето	осень	год	зима	весна	лето	осень
СФО	2016	+1,50	+3,87	+2,94	+1,75	-1,16	97	111	109	97	82
	2017	+2,20	+2,84	+3,55	+1,53	+0,35	107	117	115	102	105
Западная Сибирь	2016	+1,85	+4,55	+3,59	+2,69	-0,90	101	109	108	106	88
	2017	+1,96	+0,62	+2,70	+1,12	+1,13	110	106	127	110	97
Средняя Сибирь	2016	+1,88	+5,17	+3,11	+1,03	+0,03	96	125	119	98	66
	2017	+2,56	+3,00	+4,38	+1,63	+0,59	116	95	137	105	119
Прибайкалье и Забайкалье	2016	+1,22	+2,42	+2,36	+1,44	-1,13	100	121	112	96	103
	2017	+2,13	+3,12	+3,40	+1,96	+0,26	97	93	100	90	105

Примечания 1 Аномалия рассматривается как отклонение показателя от нормы (1961-1990 гг.), знаки «+» и «-» – выше и ниже нормы, соответственно.

2 Жирным курсивом выделены положительные аномалии, попавшие в число трех наибольших / наименьших значений за период с 1936 г.

3 Жирным шрифтом выделены аномалии, попавшие в число десяти наибольших / наименьших значений за период с 1936 г.

Таблица 1.8

Месячные относительные аномалии осадков

Регион	Год	Аномалии осадков* (% от нормы)											
		дек	январь	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сентябрь	октябрь	ноя
Сибирский ФО	2016	131	53	153	121	131	91	95	106	89	66	77	115
	2017	124	108	113	100	122	116	99	106	99	125	77	107
Западная Сибирь	2016	149	58	117	130	138	77	111	128	79	77	76	119
	2017	124	115	140	88	137	140	132	107	92	110	86	92
Средняя Сибирь	2016	127	92	164	134	103	124	75	105	111	57	57	91
	2017	109	103	116	123	131	137	99	103	112	144	91	113
Прибайкалье и Забайкалье	2016	103	92	196	142	141	87	107	89	96	105	88	119
	2017	82	84	114	64	115	101	72	91	104	119	68	115

Примечание * Фиолетовым цветом выделены месяцы, когда осадков выпало выше нормы, желтым – ниже нормы.

Таблица 1.9

Аномалии основных характеристик снежного покрова в зимний период

Регион	Зимний период, гг.	Максимальная высота снежного покрова		Число дней со снегом		Запас воды в снеге (поле)		Запас воды в снеге (лес)	
		Δ, см	R	Δ, сут	R	Δ, мм	R	Δ, мм	R
Север Западной Сибири	2015–2016	+1,27	21	-14,93	42	-19,14	40	-31,82	38
	2016–2017	+4,40	11	-8,98	37	+26,58	2	+1,48	17
Центр и юг Западной Сибири	2015–2016	+6,41	8	-0,28	24	+18,59	7	-10,71	26
	2016–2017	+9,94	5	+7,40	4	+44,33	2	-0,26	18
Центр и юг Восточной Сибири	2015–2016	+4,08	11	+0,85	27	+0,81	24	+1,63	20
	2016–2017	-0,79	34	+5,89	11	+2,35	21	-7,42	42
Алтай и Саяны	2015–2016	+8,98	8	+6,69	15	+20,72	7	+16,72	13
	2016–2017	+2,93	15	+12,54	4	+35,57	1	+24,41	10

Примечания Δ – отклонение от нормы (1971–2000 гг.).

R – ранг текущих значений в ряду убывающих характеристик зимнего периода за 1967-2017 гг.

Жирным шрифтом выделены аномалии, попавшие в число десяти наибольших / наименьших значений за период с 1936 г.

Прогноз уровней подземных вод на 2017 г. подготовлен на основе данных срочных наблюдений за гидродинамическим режимом по пунктам ГОНС. Прогноз рассчитан с

применением программного комплекса Statistica 10. При прогнозировании первоначально проводится экспоненциальное сглаживание рядов по методу Холта-Винтерса. При этом учитывается внутригодовая сезонность и многолетняя цикличность. Соответствующие коэффициенты подбираются автоматически таким образом, чтобы относительная ошибка находилась в пределах 10 %. Если ошибка не попадает в заданный интервал, то подбор коэффициентов проводится вручную с заданным шагом от минимального до максимального с подбором оптимальных величин. Единичные пропуски в рядах данных восстанавливались с применением метода линейной регрессии. Физико-географические факторы при составлении прогноза на 2017 г. не учитывались. Прогноз по наиболее характерным для каждого водоносного подразделения скважинам представлен на рисунках 1.24-1.27.

Западно-Сибирский САБ / Иртыш-Обский АБ

В пределах *Иртыш-Обского АБ* подземные воды приурочены к отложениям четвертичного, неогенового, палеогенового, мелового и юрского возрастов. Территория бассейна относится к провинции с устойчивым сезонным промерзанием зоны аэрации, в пределах которой основное питание грунтовых вод осуществляется весной за счет инфильтрации снеготалых вод.

Изменений уровня во внутригодовом распределении за учетный период не выявлено. Уровненный режим подземных вод для всех наблюдаемых водоносных подразделений имеет схожие циклические сезонные колебания, а также аналогичные сроки наступления характерных уровней (Рис. 1.24).

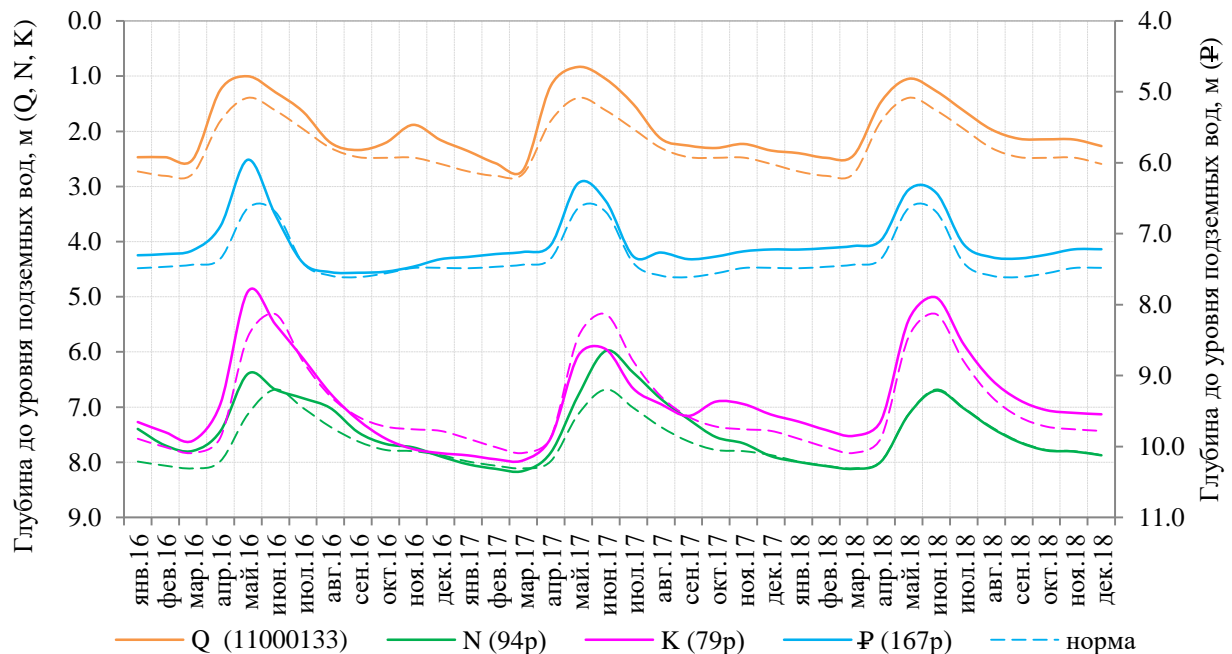


Рис. 1.24 Графики уровней подземных вод в пределах Иртыш-Обского АБ (Западно-Сибирский САБ) в 2016-2017 гг. и прогноз на 2018 г.

Глубина уровней подземных вод наблюдалась, в среднем, на 4,89-11,88 м. Среднегодовые уровни подземных вод четвертичного, неогенового и палеогенового комплексов понизились относительно прошлого года на 0,01, 0,13 и 0,03 м, соответственно. Уровни мелового и юрского комплексов, наоборот, повысились – 0,01 и 0,1 м (Прил. 17).

Предвесенние минимальные уровни подземных вод наблюдались в марте и фиксировались на более низких отметках (5,19-12,14 м), чем в прошлом году, но, в целом, были выше нормы на 0,25-0,50 м. Начало весеннего подъема уровня отмечалось в апреле-мае, в северных районах – в июне. Максимальные весенние уровни отмечались на глубине

4,48-11,20 м, и были ниже предшествующего года, и выше среднемноголетних значений на 0,17-0,48 м.

Величина амплитуды колебания уровней в половодье во всех комплексах в течение 2017 года изменялась от 0,6 до 1,2 м. Прослеживается зависимость уменьшения амплитуды колебания уровней с увеличением глубины залегания водоносных отложений, которая составляет: для четвертичных отложений – 1,17 м, неогеновых – 0,72 м, палеогеновых – 0,94 м, меловых – 0,68 м, юрских – 0,58 м.

Несмотря на относительно сухой летне-осенний период, по ряду наблюдательных пунктов отмечалось повышение уровней подземных вод в осенний период. Уровни подземных вод четвертичного, палеогенового и мелового комплексов возросли на 0,04-0,15 м относительно пониженных осенних уровней 2016 г. и превысили многолетние значения (Рис. 1.24).

На 2018 г. уровни подземных вод четвертичных, неогеновых, палеогеновых и меловых отложений прогнозируются на отметках, близких к норме.

Сибирский САБ / Ангаро-Ленский АБ

Грунтовые воды бассейна приурочены к отложениям речных долин и зонам трещиноватости юрских и палеозойских пород.

В 2017 г. среднегодовые уровни подземных вод изучаемых водоносных подразделений близки к отметкам прошлого года, но ниже величин нормы (0,25-0,56 м). Изменений во внутригодовом распределении уровней также не выявлено. Минимальные предвесенние уровни наблюдались в марте-апреле, максимальные – в июне.

Для зоны Средней Сибири 2017 г. характеризовался аномально большим количеством осадков, в частности сумма осадков за зимний и весенний сезон попали в тройку наибольших значений за период с 1936 г. (Табл. 1.7, 1.8), что, несомненно, отразилось на режиме подземных вод (Рис. 1.25, Прил. 17).

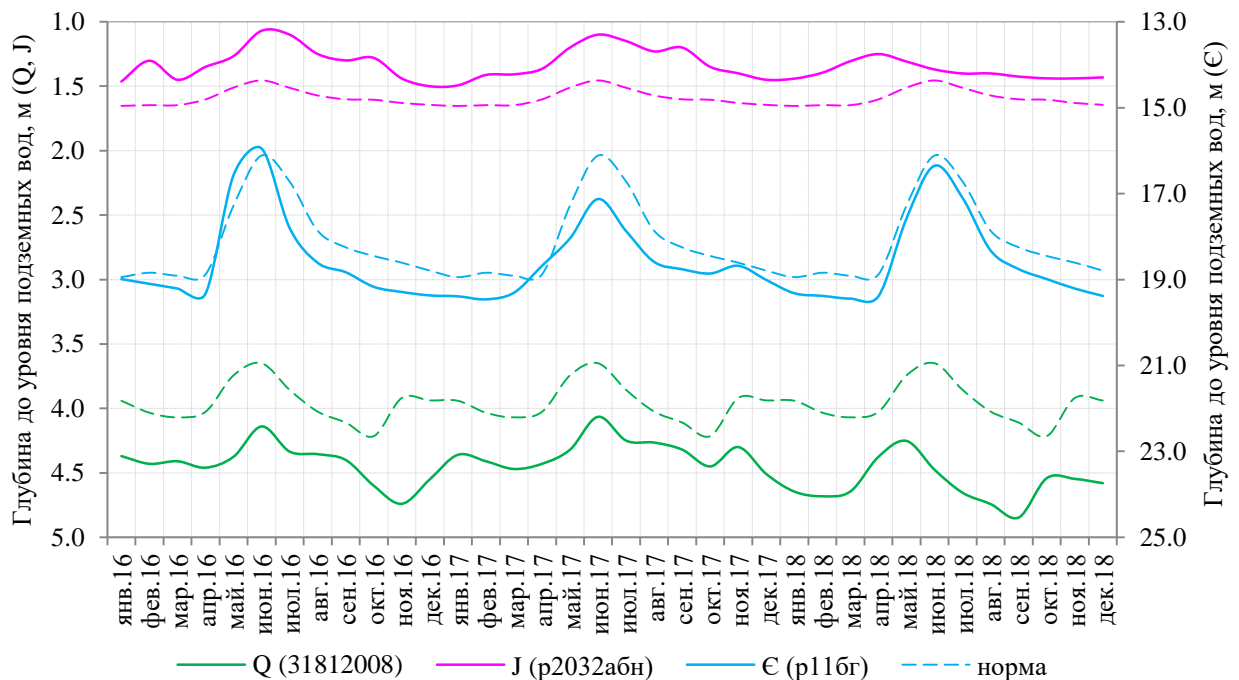


Рис. 1.25 Графики уровней подземных вод в пределах Ангаро-Ленского АБ (Сибирский САБ) в 2016–2017 гг. и прогноз на 2018 г.

В четвертичных отложениях глубина уровней подземных вод наблюдалась, в среднем, на 4,99 м (от 4,69 до 5,25 м), что ниже прошлогодних значений и ниже среднемноголетних величин на 0,5 м.

Предвесеннее минимальное положение уровня наблюдалось в марте и составило 5,22 м, что выше прошлогоднего значения на 0,12 м, а также нормы – на 0,39 м, и

обусловлено аномально высоким количеством осадков в это время. Весенний максимальный подъем уровня отмечался в июне на глубине 4,69 м, и был выше предшествующего года, и ниже среднееголетних значений (4,21 м). Амплитуда половодья (0,53 м) уменьшилась относительно прошлого года и меньше нормы (0,62 м).

В соответствии с прогнозом в четвертичном комплексе продолжится тенденция низкого положения уровня, которая началась летом 2015 г. Уровни прогнозируются ниже нормы на 0,4-0,5 м, но, в целом, на уровне прошлого года.

Среднегодовой уровень подземных вод водоносного комплекса юрских отложений остался на отметке прошлого года (12,96 м) и был ниже нормы на 0,25 м. Предвесеннее минимальное положение уровня наблюдалось в марте и составило 13,09 м, что выше прошлогоднего значения на 0,12 м и выше нормы (12,87 м). Весенний максимальный уровень отмечался в конце мая-начале июня на глубине 12,95 м и был выше предшествующего года, но ниже среднееголетнего значения (12,71 м).

Амплитуда колебания уровня подземных вод в половодье составила 0,14 м и уменьшилась относительно прошлогодних значений на 0,10 м, и приблизилась к норме (0,16 м).

В кембрийских отложениях глубина уровней подземных вод наблюдалась, в среднем, на 29,68 м (от 29,15 до 30,44 м), что ниже прошлогодних значений и ниже среднееголетних величин на 0,56 м.

Предвесенний минимальный уровень подземных вод наблюдался в марте-апреле и фиксировался на более низких отметках (30,09 м), чем в прошлом году, и был ниже нормы на 0,39 м. В весенний период наблюдалась аналогичная ситуация, уровни снизились относительно и 2016 г., и нормы (Прил. 17). Амплитуда колебания уровня в половодье уменьшилась более, чем в 2 раза (0,64 м) по сравнению с предыдущим годом (1,34 м) и нормой (1,28 м).

В кембрийских отложениях уровни прогнозируются также близкими к прошлогодним, но с более низкими предвесенними минимумами в зимний период.

Байкало-Витимская ГСГО

В пределах Байкало-Витимской ГСГО подземные воды приурочены к четвертичным, меловым и юрским отложениям межгорных бассейнов и к зонам трещиноватости палеозойских и архей-протерозойских пород гидрогеологических массивов.

Для зоны Прибайкалья и Забайкалья 2017 г. характеризовался малым количеством осадков (Табл. 1.8, 1.9), что отразилось на режиме подземных вод.

Уровни подземных вод четвертичных отложений незначительно повысились относительно прошлого года на 0,03 м в Прибайкалье (западный берег оз. Байкал) (Байкало-Патомский ГМ) и на 0,01 м – в юго-восточной части Забайкалья (Малхановская ГСО), но в течение года находились ниже нормы на 0,09 и 0,02 м, соответственно. В восточной части Прибайкалья (Хамардабан-Баргузинская ГСО) и центральной части Забайкалья (Джида-Витимская ГСО) наблюдалась обратная ситуация, уровни снизились относительно и 2016 г. и среднееголетних на 0,20-0,32 м (Прил. 17).

Внутри года минимальные предвесенние уровни отмечались в марте-апреле, максимальные – июле-августе. В летне-осенний период подземные воды получали недостаточное питание, что привело к спаду уровней и формированию летне-осеннего минимума, который плавно перешел в осенне-зимний, минуя периоды максимума.

В течение зимнего сезона уровни были близки к прошлогодним, но находились на отметках ниже нормы на 0,04-0,21 м.

Наибольшие изменения отмечались в весенний и осенний сезоны в восточной части Прибайкалья и центральной части Забайкалья (Хамардабан-Баргузинская и Джида-Витимская ГСО). Весенние максимальные уровни снизились относительно прошлого года на 0,50-0,55 м, а осенние минимальные – на 0,30-0,63 м, и относительно нормы на 0,51-0,55 м и 0,29-0,46 м, соответственно. Почти в 2 раза сократились амплитуды колебаний

уровней половодья (0,53-0,92 м), по сравнению с предыдущим годом (1,07-1,56 м), при норме 0,83-1,43 м.

В меловых отложениях (Хамардабан-Баргузинская и Малхано-Становая ГСО) среднегодовые уровни, в целом, оставались на отметках, близких к прошлогодним, но ниже нормы (0,63-1,09 м). По большей части скважин минимальные предвесенние уровни наблюдались в марте-апреле, максимальные – в июне-июле. Амплитуда колебаний уменьшилась относительно прошлого года, но превышала норму в 1,5 раза (Прил. 17).

Для сезонных уровней характерны те же особенности, что и для годовых – уровни оставались примерно на тех же отметках, что и в прошлом году, и, соответственно, ниже нормы. Это связано с тем, что за последние 4 года для зон Прибайкалья и Забайкалья отмечается дефицит осадков. Наблюдается тенденция снижения уровня относительно величины нормы на 0,45-0,84 м в зоне Прибайкалья, до 1,03-1,14 м – в зоне Забайкалья.

В палеозойских отложениях (Джида-Витимская и Малхано-Становая ГСО) наблюдался аналогичный режим. Среднегодовые уровни понизились относительно 2016 г. на 0,07 м в пределах Джида-Витимской ГСО и повысились на 0,12 м в пределах Малхано-Становой ГСО. Относительно среднемноголетних значений уровни находятся ниже на 0,17-0,52 м (Прил. 17).

Уровни подземных вод архей-протерозойских отложений незначительно понизились относительно прошлого года на 0,04-0,49 м в Прибайкалье (Байкало-Патомский ГМ и Хамардабан-Баргузинская ГСО). В западной части оз. Байкал (Байкало-Патомский ГМ) уровни отмечаются ниже нормы на 1,18 м, а в восточной части (Хамардабан-Баргузинская ГСО), наоборот, выше на 0,14 м (Прил. 17).

В пределах Хамардабан-Баргузинской ГСО средние сезонные уровни оставались примерно на тех же отметках, что и в прошлом году, и не превышали норму.

Наибольшие изменения произошли в пределах Байкало-Патомского ГМ. В количественном плане наблюдаются противоположные тенденции в изменении уровней подземных вод 2017 г. относительно прошлого 2016 г. Дефицит осадков и крупные температурные аномалии обусловили низкое положение уровней в течение всего года.

Предвесеннее минимальное положение уровня наблюдалось в марте и составило 5,86 м, что выше прошлогодних значений на 0,64 м, а также нормы – на 1,16 м. Весенний максимальный уровень отмечался в конце июля-начале августа на глубине 4,25 м и был ниже относительно и 2016 г. (3,81 м) и среднемноголетних значений (3,11 м). Амплитуда колебаний уровня подземных вод в половодье составила 1,61 м и увеличилась по сравнению с 2016 г. (1,41 м), приблизившись к норме (1,59 м).

Осенние минимальные уровни устанавливались на более низких отметках (5,21 м) относительно прошлого года (3,66 м) и нормы (3,18 м). Амплитуда колебаний незначительно уменьшилась на 0,03 м с прошлого года, когда она была в пределах нормы (0,12 м).

По составленному прогнозу на 2018 г. уровни подземных вод будут наблюдаться ниже многолетней нормы на 0,5-1,5 м, но, в целом, останутся на уровне предыдущего года (Рис. 1.26).

По прогнозу, данному на 2018 г., уровни подземных вод ожидаются на отметках близких к 2017 г.

Алтае-Саянская СГСО

В 2017 г. режим подземных вод в пределах Алтае-Саянского региона, в целом, был схож. В многолетнем плане прослеживается тенденция подъема уровней на фоне незначительных внутригодовых колебаний относительно среднемноголетней нормы

Закономерности во внутригодовом распределении уровней четко прослеживаются для вод, залегающих близко к поверхности. Минимальные предвесенние уровни по большинству скважин наблюдаются в марте-апреле, максимальные – в июне-июле. Дальнейшее снижение происходит скачкообразно, с постоянными колебаниями уровней. Режим подземных вод каменноугольных, девонских и кембрийских отложений стабилен.

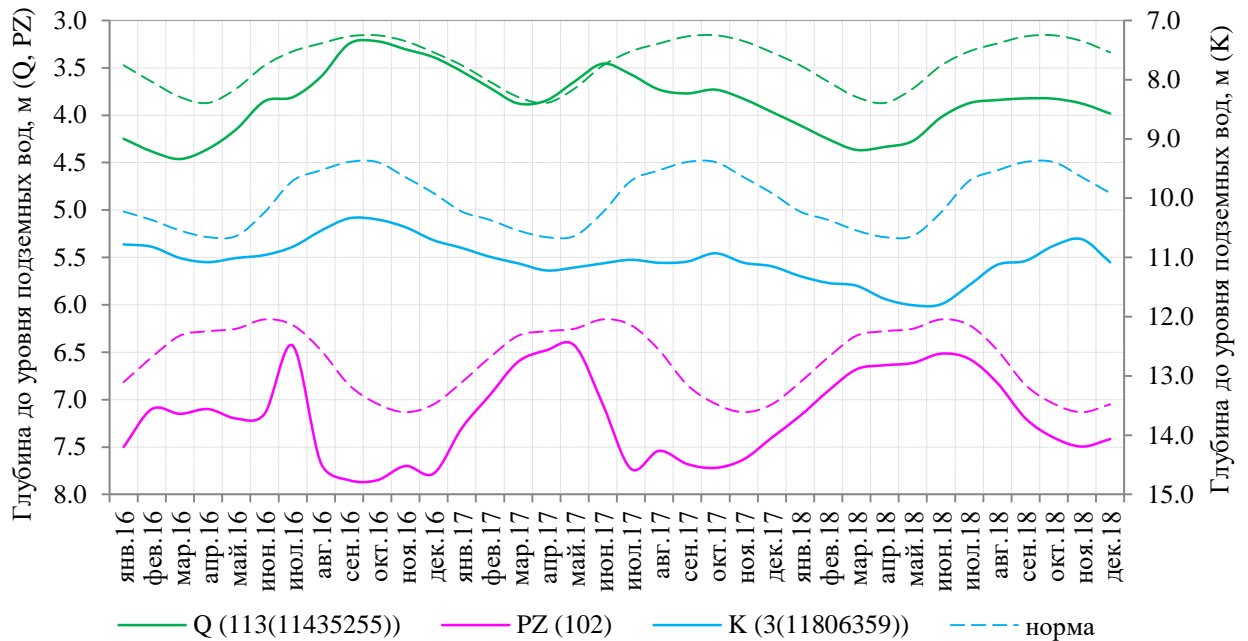


Рис. 1.26 Графики уровней подземных вод в пределах Хамардабан-Баргузинской (Q, K) и Малхано-Становой ГСО (PZ) (Байкало-Витимская СГСО) в 2016-2017 гг. и прогноз на 2018 г.

В пределах Алтае-Томского ГМ уровни подземных вод четвертичных отложений располагались на отметках, близких к прошлогодним, но, в целом, выше или на уровне среднеголетних. Амплитуда колебаний увеличилась на 0,19 м с прошлого года, когда она была в пределах нормы (0,36 м).

Внутригодовое распределение уровней не претерпело изменений. Минимальные предвесенние уровни наблюдались в марте, максимальные – в апреле-мае. Особенностью 2017 г. был рост уровней в весенний период относительно прошлого года на 0,15 м и нормы на 0,51 м, что обусловлено высоким количеством осадков в это время. Амплитуда колебаний уровня подземных вод в половодье составила 1,57 м и увеличилась относительно прошлогодних значений на 0,40 м, и выше нормы на 0,34 м (Рис. 1.27, Прил. 17).

Особенностью естественного режима подземных вод палеозойских образований, повсеместно распространенных в пределах АССГСО, является хорошая гидравлическая связь с грунтовыми водами, обусловленная спецификой гидрогеологических условий. Воды имеют напорно-безнапорный характер. На большей части территории их режим с явно выраженным предвесенним минимумом и значительным весенне-летним подъемом оставался естественным и был аналогичен режиму грунтовых вод четвертичных отложений. Большой размах среднегодовых амплитуд, изменяющихся от 0,36 до 2,42 м, объясняется условиями питания данного водоносного комплекса, которые зависят от мощности, интенсивности и выдержанности экзогенной трещиноватости.

В палеозойских отложениях уровни устанавливались выше относительно прошлого года на 0,06-0,20 м и нормы на 0,04-0,76 м.

По прогнозу, данному на 2018 г., уровни подземных вод будут находиться на отметках, близких к 2017 г. и превышающих норму.

Температурный режим подземных вод

Наблюдения за температурным режимом подземных вод велись в пределах республик Алтай, Тыва, Хакасия и Иркутской области. В целом, изменений температурного режима подземных вод за отчетный период не выявлено. Изменения температуры в естественных условиях носят сезонный характер и тесно связаны с температурой воздуха.

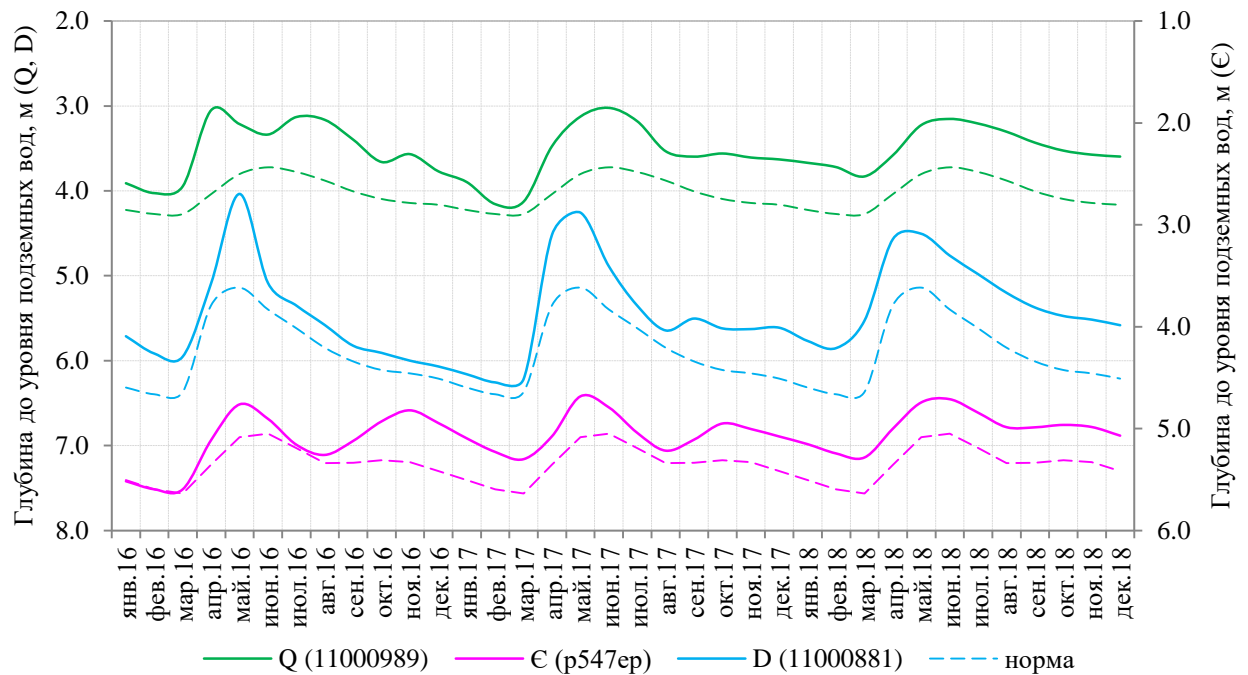


Рис. 1.27 Графики уровней подземных вод в пределах Алтае-Томского ГМ (Q, D) и Саяно-Тувинской ГСО (€) (Алтае-Саянская СГСО) в 2016–2017 гг. и прогноз на 2018 г.

Изменения температурного режима наблюдались в Республике Алтай, где в 2017 г. отмечены следующие особенности. Среднегодовая температура подземных вод в различных водоносных отложениях варьировалась в родниках от 5,6 до 13,2 °С и имела, в целом, положительную динамику либо сохранилась на уровне прошлого года (Табл. 1.10). На 6 родниках из 19 наблюдался рост температуры воды по сравнению с предыдущим годом в пределах 0,1-0,5 °С, и лишь на 7 родниках температура не изменилась.

Таблица 1.10
Температура подземных вод в родниках Республики Алтай в 2014-2017 гг.

№	Административный район	Наименование родника	Местоположение	Индекс ВК/ВЗ	Температура, °С			
					2014	2015	2016	2017
1	г. Горно-Алтайск	Горно-Алтайск, ул. Рабочая	г. Горно-Алтайск	Q _{III}	7,2	7,2	7,1	7,1
2		Малиновый		Q _{III-IV}	7,6	7,5	7,3	7,1
3		Трубчатая колонка		V-€ ₁	12,6	13,1	13,3	13,4
4		Черемшанский		Q _{III-IV}	7,4	7,3	7,3	7,3
5	Майминский	Кызыл-Озекский	с. Кызыл-Озек	V-€ ₁	7,2	7,2	7,0	7,0
6		Карымский	п. Карым	V-€ _{1es}	6,5	6,4	6,5	6,4
7		Манжерокский	с. Манжерок	Q _{I-II}	8,5	8,4	8,4	8,4
8		Горный ключ	с. Манжерок	Q _{I-II}	7,1	7,1	7,1	7,1
9		Соузгинский	с. Соузга	V-€ _{1es}	7,0	7,0	7,1	7,1
10		Аржан-Суу	с. Манжерок	V-€ _{1es}	6,9	7,3	7,2	7,2
11		Скалистый	п. Черемшанка	V-€ _{1es}	5,7	5,4	5,8	5,6
12	Турочакский	Маячный	с. Турочак	D ₂	6,6	6,6	8,0	7,1
13		Клыкский	с. Бийка	aQ _{III-IV}	6,0	6,4	7,2	7,6
14		Бийкинский	с. Бийка	€ ₁	6,8	5,9	5,9	6,1
15	Чемальский	Элекмонарский	с. Элекмонар	aQ _{III}	7,3	6,9	7,0	7,2
16		Куюсовский	с. Куюс	€ ₁	6,0	6,4	7,1	5,8
17	Улаганский	Чири	с. Беле	PR ₂	8,0	8,1	8,7	7,9
18	Шебалинский	Шебалинский	с. Шебалино	apQ _{III-IV}	4,7	5,8	5,8	6,3
19		Каспинский	с. Каспа	€ ₁	–	–	5,2	5,4

Примечание * Жирным шрифтом выделены показатели с положительной динамикой.

Анализ температурного режима, в целом, свидетельствует о нестабильном состоянии геологической среды в Алтае-Саянском регионе, сформированном в результате форшоковых событий, Алтайского и Тувинского землетрясений и продолжающихся афтершоковых процессов. Наблюдательный пункт «Северный» является индикатором сейсмических событий в регионе. После Алтайского землетрясения с 2004 г. и вплоть до 2010 г. здесь наблюдалось плавное понижение температуры вод – с 21,0 до 12,1 °С. С весны 2011 г. температура начала повышаться, достигнув максимума в декабре этого же года (17 °С), когда произошло Тувинское землетрясение. Повышение среднегодовой температуры продолжалось до конца 2012 г., с 2013 г. наблюдается ее относительная стабилизация.

Из сопоставления графиков температуры вод и энергии сейсмических событий за последние 7 лет (Рис. 1.28) видно, что крупным сейсмическим событиям (более 5 баллов) предшествует повышение температуры, а в момент события – ее понижение.

В 2017 г. температура воды на НП «Северном» оставалась на уровне прошлого года. В многолетнем режиме динамика температуры вод отрицательная.

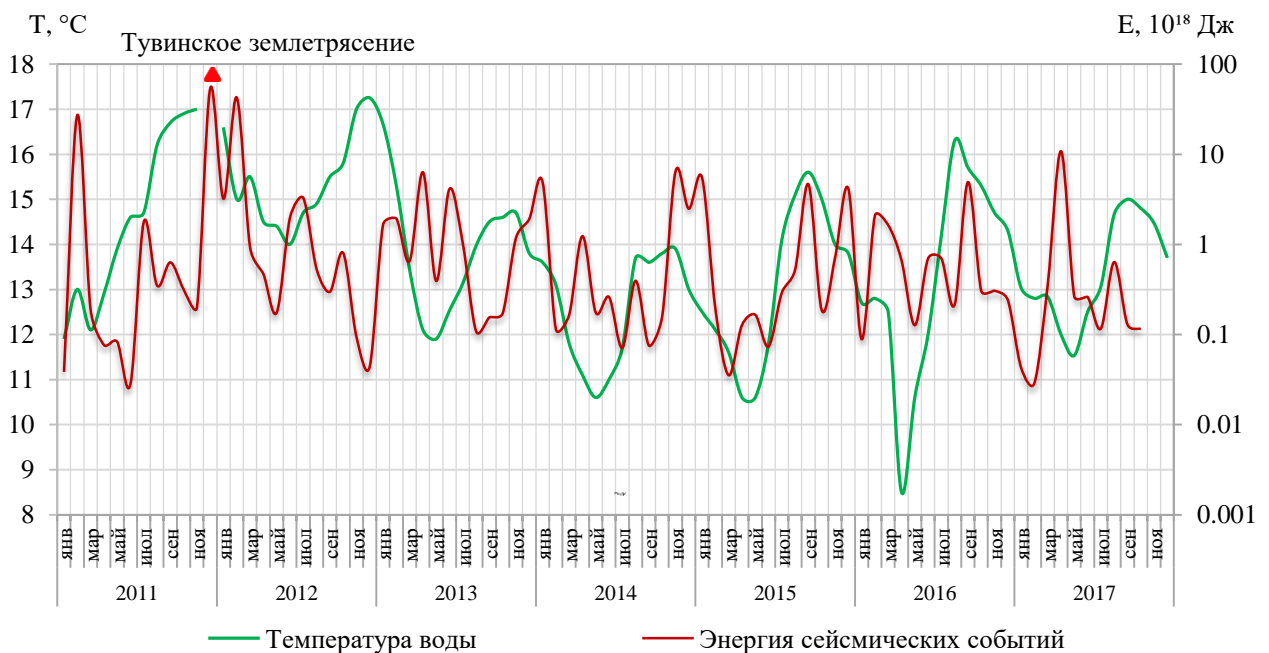


Рис. 1.28 Сопоставление температурного режима подземных вод в колонке НП «Северный» г. Горно-Алтайска и энергии сейсмических событий

Гидродинамический режим подземных вод в нарушенных условиях

Значительное влияние на гидрогеодинамический режим оказывает добыча подземных вод для питьевого водоснабжения населения, которая неизбежно приводит к снижению уровня поверхности.

В зонах влияния многих водозаборов сформированы локальные понижения уровней подземных вод, в большинстве случаев находящиеся в пределах допустимых и не ведущие к изменению их количества и качества. На более крупных водозаборах интенсивная эксплуатация подземных вод часто приводит к формированию депрессионных областей и воронок регионального уровня (Рис. 1.29).

Выделение депрессионных областей осуществлялось при выполнении следующих условий:

- площадь депрессии превышает 40-50 % территории субъекта РФ;
- понижения уровней сформировались в нескольких смежных водоносных горизонтах (комплексах);
- величина водоотбора в центре депрессии превышает 10 тыс. м³/сут.



Рис. 1.29 Карта гидродинамического состояния подземных вод территории СФО по состоянию на 01.01.2018 г. Масштаб 1:18 000 000

Критериями для выделения депрессионной воронки были следующие условия:

- отношение фактического понижения уровня к допустимому превышает 50 % и/или происходит осушение водоносного горизонта или истощение запасов подземных вод;
- площадь депрессии соизмерима с площадью района, города и т.п.;
- величина суммарного водоотбора в центре депрессии превышает 1 тыс. м³/сут.

В таблице 1.11 приведены основные характеристики выделенных депрессионных областей и воронок на территории округа.

Стоит отметить, что сведения о размерах, площадях, об уровнях подземных вод и динамике их изменений от недропользователей поступают не регулярно или совсем отсутствуют, поэтому судить о современном состоянии депрессий затруднительно. Наблюдательная сеть также отсутствует, либо крайне разрежена, что затрудняет достоверно оценить фактические размеры сформировавшихся депрессий и динамику их изменений. К тому же, конфигурация воронки находится в прямой зависимости от водоотбора и может меняться в зависимости от перераспределения нагрузки в эксплуатационных скважинах.

В большинстве случаев режим эксплуатации подземных вод на таких водозаборах неустановившийся.

Установившийся режим фильтрации и относительно постоянная пьезометрическая поверхность подземных вод наблюдается на водозаборах, функционирующих длительное время, где суммарная добыча в многолетнем периоде не меняется и нагрузка на скважины рационально перераспределена.

Установившийся режим наблюдается на водозаборах в пределах Томской, Стрежевской (Томская область), Абаканской, Черногорской, Абазинской (Республика Хакасия), Шарыповской и Зеленогорской (Красноярский край) а также Тайшетской (Иркутская область) депрессионных областей и воронок. Данные водозаборы работают с 1960-1970-х гг. На остальных водозаборах, в зоне влияния которых сформированы депрессии, режим эксплуатации неустановившийся.

Интенсивная многолетняя добыча подземных вод для питьевого водоснабжения населения и обеспечения водой промышленности, извлечение подземных вод на разрабатываемых месторождениях полезных ископаемых, а также при водопонижении в процессе строительства и эксплуатации различных объектов, неизбежно приводят к снижению уровней подземных вод.

Негативные последствия, связанные с эксплуатацией водозабора, в учетном году выявлены на 2 водозаборах (Уропский и Ягуновский) в Кемеровской области (Табл. 1.11).

Влияние на гидродинамический режим оказывается также в районах расположения гидротехнических сооружений. В 2017 г. состояние таких подземных вод оценено на Иркутском, Братском, Красноярском, Саяно-Шушенском и Новосибирском водохранилищах.

В зонах влияния крупных гидротехнических сооружений состояние подземных вод прослежено в районах расположения Иркутского и Братского водохранилищ Ангарского каскада ГЭС. В 2017 г. за счет маловодья предыдущего периода и относительного дефицита летне-осенних осадков водность рек была сравнительно низкой, что отразилось на гидроресурсах водохранилищ. Соответственно этому изменялось положение уровней подземных вод в прибрежной акватории.

Минерально-сырьевой потенциал округа отличается широким разнообразием видов полезных ископаемых. Это, в определенной степени, определяет направление хозяйственного развития территорий, что специфически сказывается на состоянии природной среды и, в том числе, на режиме подземных вод, которые принимают на себя существенную долю техногенного воздействия.

Таблица 1.11

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории СФО по состоянию на 01.01.2015 г.

№ на карте	Название депрессионной области/депрессионной воронки	Местоположение центра депрессионной воронки	Наименование месторождения / наименование водозабора	Наименование эксплуатируемого водоносного горизонта (комплекса) / индекс	Добыча и (или) извлечение ПВ на 01.01.18 г. ¹ , тыс. м ³ /сут	Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.18 г. в центре депрессии ² Sф, м	Допустимое понижение уровня ПВ Sдоп, м	Изменение уровня за предшествующий год в центре депрессии, м ("-" восстановление уровня / "+" снижение уровня)	Отношение Sф/Sдоп ² , %	Режим эксплуатации (установившийся / прерывистый / неустановившийся) ³	Негативные последствия, выявленные в 2017 году
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
IV Западно-Сибирский САБ / aIV-А Иртыш-Обский АБ											
1	Барнаульская	г. Барнаул	Барнаульское ⁷ / 527 водозаборов	ВГ эоплейстоценовый-среднеоплейстоценовый аллювиальный / аQ _E -аQ _{II}	40,987	5,31	32	-0,11	17	Н	-
				ВГ средне-верхнемиоценовый / N ₁ ²⁻³	39,566	18,67	103	-0,20	18		
				ВГ нижнеолигоценый / P ₃ ¹	8,092	40,80 ⁴	195	0	21 ⁴		
		ВГ палеоцен-эоценовый / P ₁ -P ₂		4,971	39,40 ⁴	195	0	20 ⁴			
		ВГ нижнеолигоценый / P ₃ ¹		8,289	2,69	191	-1,30	2			
г. Новоалтайск	ВГ палеоцен-эоценовый / P ₁ -P ₂	4,450	8,30	225	-0,48	4					
	2	г. Заринск	Верх- Камышенское / ОАО «Алтай-Кокс»	ВК нижне-среднемиоценовых отложений бурлинской свиты / N ₁₋₂ br	7,809	23,83	85	+3,5	28	Н	-
ВК верхнеолигоценых-нижнемиоценовых отложений некрасовской свиты / P ₃ pk				3,026	5,75	120	-3,47	5			
Омутновское / ОАО «Алтай-Кокс»				ВК нижне-среднемиоценовых отложений бурлинской свиты / N ₁₋₂ br	0,730	19,26	65	-1,91	30		
3	Славгородская	г. Яровое	Яровское / 10 водозаборов	ВГ верхнемиоценовый-нижнеплиоценовый / N ₁ ³ -N ₂ ¹	0,431	4,50	35,8	+0,05	13	Н	-
				ВГ верхнеолигоценый-нижнемиоценовый / P ₃ ² -N ₁ ²	1,564	10,26 ⁴	108	-	10 ⁴		
				ВГ нижнеолигоценый / P ₃ ¹	2,743	28,78 ⁴	235	-	12 ⁴		
				Меловой ВК / K ₂ k-m	4,536	23,80 ⁴	150	-	16 ⁴		
4	Бийская	г. Бийск	Бийское, УМПВ Бийскоостровной / МУП г. Бийска «Водоканал»	ВГ нижне-среднеоплестценовый ⁸ / Q _{E-II}	2,257	8,25	53	+0,20	16	Н	-
				Бийское, УМПВ Западнобийский / МУП г. Бийска «Водоканал»	21,992	6,26	53	+0,94	12		
				Бийское, УМПВ Бийский-1 / ОАО «Бийские промышленные воды»	ВГ верхнеолигоценый-нижнемиоценовый / P ₃ ² -N ₁ ¹	4,028	1,24	79	-1,72		
5	Криводановская	с. Криводановка	Кудряшовское / ОА «Кудряшовское»	ВГ нижнеолигоценый атлымской свиты / P ₃ at	2,403	4,01	73	+0,15	6		
				4,752	19,07	43	1,25	44			
6	Томская	г. Томск	Томское / ООО Томскводоканал	Четвертичный ВК / Q	125,178	3,50	-	0	-	У	-
				Палеогеновый ВК / P		9,10	69,4 ⁹	+ 0,20	96 ¹⁰		
		г. Северск		Северское / АО Северский водоканал (водозабор №1)	ВГ нижнеолигоцен-верхнеэоценовый атлымской и юрковской свиты / P ₃ at-P ₂ jr	14,531	4,90	66 ⁹	-0,70	92 ¹⁰	У
Северское / АО Северский водоканал (водозабор № 2)	ВГ олигоцен-эоценовый и верхнемеловой / P ₍₂₋₃₎ +K ₂		13,039	7,10	67 ⁹	-0,10	89 ¹⁰	У	-		
7	Стрежевская	г. Стрежевой	Стрежевское / ООО «СТЭС» (Водозабор, г. Стрежевой)	ВГ нижнеолигоцен-верхне-среднеэоценовый новомихайловской, атлымской и тавдинской свиты / P ₃ nm+P ₃ at+P ₂ tv	12,722	6,70 ⁵	62	-1,04 ⁵	11 ⁵	У	-
IV Сибирский САБ / aV-А Ангаро-Ленский АБ											
8	Тайшет	г. Тайшет	Тайшетское, УМПВ Староакульшетский / Староакульшетский водозабор	ВГ нижне-среднеордовикский бадарановской свиты / O ₁₋₂ bd	4,681	88 ⁶	100..150 ¹¹	-	58..88 ¹¹	У	-
9	Азейский	с. Азей	- / Азейский угольный разрез ООО «Компания Востсибуголь»	ВГ нижнеюрский черемховской свиты (J ₁ cr)	4,104	55 ⁶	-	-	-	У	-
10	Мугунский	п. Мугун	- / Мугунский угольный разрез ООО «Компания Востсибуголь»	ВГ нижнеюрский черемховской свиты (J ₁ cr)	10,507	54 ⁶	-	-	-	У	-
11	Коршуновский	г. Железногорск-Илимский	- / Коршуновский железорудный карьер ОАО «Коршуновский ГОК»	Кембрийско-ордовикский ВК C+O	32,865	350 ⁶	-	-	-	У	-

Продолжение таблицы 1.11

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
gIX Байкало-Витимская СГСО / eIX-Д Малхано-Становая ГСО											
12	Читинская	г. Чита	Читинское / ОАО «Водоканал-Чита» (Центральный, Ингодинский, Угданский, Прибрежный, ЗаБИЖТ, Энергетик и др.)	Нижнемеловой ВК / K ₁	71,607	57,17	110	-0,16	52	Н	–
gXI Алтай-Саянская СГСО / eXI-А Алтай-Томский ГМ											
13	Цемзаводская	г.Топки	Топкинское, УМПВ Цемзаводской / ООО «Коммунальщик» (уч-к Цемзаводской)	ВГ франско-фаменский, франско-турнейский / D _{3f} -fm - D _{3f} -C _{1t}	1,327	9,15	30-50	-0,05	18-31	Н	–
14	Бойцовская	д.Соломино	Топкинское, УМПВ Бойцовский / ООО «Коммунальщик» Бойцовский водозабор	ВЗ верхнедевонских карбонатных пород глубокинской и косоутесовской свит / D _{3gl} +ks	3,415	13,05	55	-0,74	24	Н	–
gXI Алтай-Саянская СГСО / eXI-В Саяно-Тувинская ГСО											
15	Пермяковская	с. Пермяково	Инское / ООО «Водоснабжение» Инской водозабор	ВГ геттанг-ааленский / J _{1-2g} -a	9,311	27,60	50,75	+1,60	54	Н	–
16	Худяковская	с. Новохудяково				23,05	52	+3,45	44	Н	–
17	Уропская	п. Уроп	Уропское / ООО «Водоснабжение» Уропский водозабор (Северный участок)	ВГ геттанг-ааленский / J _{1-2g} -a	7,609	40,45	40	-3,99	101	Н	Истощение запасов
18	Дунаевская	п. Уроп	Дунаевская синклиналь / ООО «Водоснабжение» Уропский водозабор (Южный участок)	ВГ геттанг-ааленский / J _{1-2g} -a	3,195	14,20	40	0	36	Н	–
19	Пугачевская	д. Пугачи	Пугачевский участок / ОАО «СКЭК» Пугачевский водозабор	Верхнепермский ВК ильинской подсерии / P ₂ il	9,295 ¹²	35,30	40	+7,00	88	Н	–
20	Ягуновская	пос. Ягуновский	Ягуновское / ОАО «СКЭК» Ягуновский водозабор	Верхнепермский ВК ильинской подсерии / P ₂ il	3,381	18,50	11,5–36,5 ¹³	-1,75	161	Н	Истощение запасов
21	Кедровская	д. Бердовка	Барзасское, Конюхтинское / ОАО «СКЭК» Кедровский водозабор	ВЗ нижнекаменноугольных пород турнейский и визейский ярус / C _{1t} -v	12,592	23,00	35	+4,50	68	Н	–
22	Шарыповская	г. Шарыпово	Кадатское / ООО «СВР»	Верхнедевонский и нижнекаменноугольный ВК / D ₃ -C ₁	0,083	0,46	38	-0,44	1	У	–
			Южно-Шарыповское / ООО «СВР»	Среднедевонский ВК / D ₂	13,305	0,40	33	+0,28	1	У	–
23	Абаканская	г. Абакан	Черногорское, УМПВ Черногорский 1 / ГУП РХ «Хакресводоканал» Черногорский филиал	Водоносный голоценовый аллювиальный пойменной террасы / aQ _{IV}	13,153	1,12	6,26	+0,44	18	У	–
			Черногорское, УМПВ АВСК 1, АВСК 2 / МП Водоканал		26,343	1,62	6,6	-0,25	24	У	–
			Черногорское, УМПВ АВСК 2 / МП Водоканал		26,343	3,99 ⁴		+0,18 ⁴	60	У	–
24	Черногорская	г. Черногорск	Восточно-Черногорское / ООО «ХакТЭК»	Водоносный средне-верхнеплейстоценовый аллювиальный / aQ _{II-III}	3,067	4,50	9,4	-0,73	48	У	–
		пгт. Пригорск	Моховское / ГУП РХ «Хакресводоканал» Пригорский филиал		0,134	0,62	7,9	+1,43	8	У	–
25	Абазинская	г. Абаза	Абазинское / ООО «Абаза-Энерго»	Водоносный голоценовый аллювиальный пойменной террасы / aQ _{IV}	5,864	3,67	5,3	+0,25	69	У	–
gXI Алтай-Саянская СГСО / eXI-Д Восточно-Саянская ГСО											
26	Зеленогорская	г. Зеленогорск	Александровское / МУП «Тепловые сети»	Нижне-среднеюрский ВК отложений переясловской свиты и нижней подсвиты камалинской свиты / J _{1pr} -J _{2km1}	3,724	60,41	63,63	-0,96	95	У	–

Примечания 1 Сведения об использовании воды приведены по отчету 2-ТП (Водхоз).

2 При наличии нескольких центров депрессии указывается интервал значений (от..до).

3 «Н» – неустановившийся, «У» – установившийся режим.

4 Данные приведены за 2016 г.

5 Данные приведены за 2015 г.

6 Данные приведены за 2014 г.

7 В состав Барнаульского МПВ входят Тальменское и Новоповаляхинское МПВ.

8 Запасы ПВ по водоносному горизонту не оценены.

9 Допустимое понижение уровня определено в абсолютных отметках.

10 Минимальные абсолютные отметки пьезометрической поверхности в 2017 г. составляют: для Томского водозабора – 72,3 м, Северского водозабора №1 – 71,7 м, Северского водозабора №2 – 75,3 м.

11 Допустимое понижение по гидрогеологическим условиям составляет 150 м, по лицензии – 100 м.

12 Фактическая добыча по недропользователю составляет 19,723 тыс. м³/сут.

13 Допустимое понижение установлено отдельно по скважинам: №№ 1(6822) – 21 м; 2(6823) – 11,5 м; 3(6824) – 11,5 м; 4(6826) – 36,5 м; КМ–458(6825) – 29 м. Фактическое понижение уровня в центре депрессии зафиксировано в скважине № 3(6824) при допустимом 11,5 м.

14 Допустимое понижение на Барзасском МПВ – 18,79 м, Конюхтинском МПВ – 20,73 м.

В районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых при извлечении подземных вод также происходит снижение уровня поверхности и формирование депрессионных областей и воронок. Наблюдательная сеть на таких объектах часто отсутствует, а данные ведения мониторинга по имеющейся сети не всегда предоставляются недропользователями, поэтому достоверно оценить гидрогеодинамический режим в районах горных выработок затруднительно. Так, в 2017 г. учтены те же, что и в прошлом году, депрессионные воронки, сформированные на Коршуновском ГОКе и разрезах Азейском и Мугунском ООО «Востсибуголь» в Иркутской области (Табл. 1.11).

В целом, на территории СФО при работе шахт, карьеров, рудников и т.п. происходит понижение уровня поверхности подземных вод за счет водоотлива. Дренажные воды, зачастую, сбрасываются либо в близлежащие реки, на рельеф, либо в специально созданные пруды-отстойники. По мере удаления от карьеров режим постепенно переходит в естественный. При отработке месторождений открытым способом происходит осушение пород до глубин 100-120 м, при подземной отработке породы осушаются, преимущественно, до глубины 400-500 м. При этом образуются локальные депрессионные поверхности, которые при понижении уровней в 5-10 м достигают размеров от первых сотен метров (при открытых разработках) до 1-2 км и более (при подземной отработке), составляя, в среднем, 0,7-1,0 км. Вследствие этого происходит осушение территорий, которые потом активно застраиваются. Однако, при прекращении работы шахт, карьеров и т.п. происходит восстановление уровней, что приводит к подтоплению застроенных площадей.

Так, в Республике Хакасия при отработке Черногорского месторождения каменного угля тремя разрезами и двумя шахтами фактически сформировалась единая депрессионная воронка подземных вод, которая достигла на севере окраины г. Черногорск.

Сельскохозяйственные объекты и мелиоративные системы также оказывают влияние на уровень режим подземных вод. Орошение на территории округа основано на использовании как поверхностных, так и подземных вод. Следует отметить, что на сельскохозяйственных территориях прекращение полива возвращает подземные воды к естественному состоянию. В большинстве случаев уровни подземных вод на орошаемых участках находятся в зависимости от количества выпавших в летне-осенний период осадков, а в зоне влияния поверхностных вод – под контролем гидрологического режима.

На отдельных территориях в результате интенсивной техногенной нагрузки наблюдается подъем уровней подземных вод. Наиболее негативная обстановка в этом плане сложилась в Новосибирской области. Так, в левобережной части г. Новосибирска процесс техногенного подтопления охватывает значительную часть Кировского района, в том числе и промышленную зону. На правобережье города техногенный подъем уровня грунтовых вод отмечается, практически, на всей территории и составляет от нескольких метров до 20-25 м.

Подробнее гидрогеодинамический режим подземных вод в нарушенных условиях рассмотрен для каждого из субъектов СФО (п. 1.4).

1.3.2. Гидрогеохимическое состояние и загрязнение подземных вод

Информационной основой раздела являются данные о загрязнении подземных вод территории СФО, подготавливаемые по результатам наблюдений за изменением качества подземных вод по пунктам наблюдений, расположенным на участках загрязнения, отчетности недропользователей, результатам обследования водозаборов и участков загрязнения подземных вод и т.д.

Качество подземных вод оценивается на основе сопоставления с требованиями нормативных документов – СанПиН 2.1.4.1074-01, ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07 [1,

2, 5]. При различии нормативов при оценке загрязнения подземных вод принимались значения по последним (по дате) документам.

По состоянию на 01.01.2018 г. на территории СФО загрязнение подземных вод выявлено на 1 532 участках, в том числе на 665 водозаборах. Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод, по типам загрязнения, по основным загрязняющим веществам, по интенсивности загрязнения (превышение ПДК) и по классам опасности загрязняющих веществ представлено в таблице 1.12.

Необходимо отметить, что по значительному количеству водозаборов либо не ведется объектный мониторинг, либо информация не поступает, что затрудняет оценку качества подземных вод в районах их интенсивной добычи. Так, по 72 % водозаборов с производительностью более 0,5 тыс. м³/сут, данные о качественном составе подземных вод не представляются. Качество подземных вод на 4 % водозаборов по полученным сведениям удовлетворяет по всем показателям, 10 % водозаборов добывают воды, качество которых не удовлетворяет по показателям природного происхождения, а в 14 % водозаборов выявлены загрязнения как природного, так и техногенного происхождения (Рис. 1.30).

Всего по состоянию на 01.01.2018 г. на территории СФО зарегистрировано 665 водозаборов, на которых в разные годы было зафиксировано загрязнение подземных вод (Рис. 1.31). В 2017 году на территории СФО загрязнение подземных вод выявлено впервые на 31 водозаборе, что требует дальнейших наблюдений, а по 40 водозаборах загрязнение фиксировалось и ранее.

На большей части водозаборов с выявленным в 2017 году загрязнением подземных вод (26 из 71 водозабора) источники загрязнения достоверно не установлены. На тех водозаборах, где источники были определены, преобладающим являлось подтягивание некондиционных вод с ниже залегающих водоносных отложений вследствие эксплуатации (16). Загрязнение подземных вод коммунально-бытовыми (8), промышленными (7), сельскохозяйственными (5) и иными (9) объектами деятельности распределено относительно равномерно (Рис. 1.32). По состоянию на 01.01.2018 г. большая часть водозаборов загрязняется промышленными и коммунальными объектами, а также неустановленными источниками загрязнения (Рис. 1.32).

Наиболее распространенными загрязняющими компонентами в отчетном году являлись соединения азота, повышенные содержания которых выявлены в подземных водах 20 водозаборов. Кроме того, отмечено загрязнение фенолами (15 водозаборов), тяжелыми металлами (10), нефтепродуктами (4) и другими компонентами в единичных случаях (Рис. 1.33). По состоянию на 01.01.2018 г. на 300 водозаборах выявлено загрязнение веществами азотистой группы, на 64 – нефтепродуктами, загрязнение фенолами, тяжелыми металлами, сульфатами и хлоридами зафиксировано на незначительном количестве водозаборов (Рис. 1.33).

Интенсивность загрязнения подземных вод в преобладающей части случаев в 2017 г. (67 из 71 водозаборов) находится в пределах 10 ПДК, в подземных водах 4 водозаборов отмечено загрязнение интенсивностью 10-100 ПДК. В отчетном году интенсивность загрязнения выше 100 ПДК по водозаборах не выявлена. По состоянию на 01.01.2018 г. также на большей части водозаборов (601 из 665) интенсивность загрязнения не превышает 10 ПДК.

По классу опасности загрязняющих веществ распределение водозаборов с загрязнением по состоянию на 01.01.2018 г. следующее (Рис. 1.31): загрязнение чрезвычайно опасными веществами (1 класс) отмечено на 35 водозаборах, высокоопасными (2 класс) – 133, опасными (3 класс) – 282, умеренно опасными (4 класс) – 86, веществами, класс опасности которых не установлен (5 класс, условно) – 129.

В 2017 году на 5 водозаборах зафиксированы вещества 1 класса опасности, на 17 водозаборах – 2 класса, на 18 – 3 класса, на 17 – 4 класса и на 14 водозаборах вещества, класс опасности которых не определен.



Рис. 1.30 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000



Рис. 1.31 Карта выявленных участков загрязнений и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000

Таблица 1.12

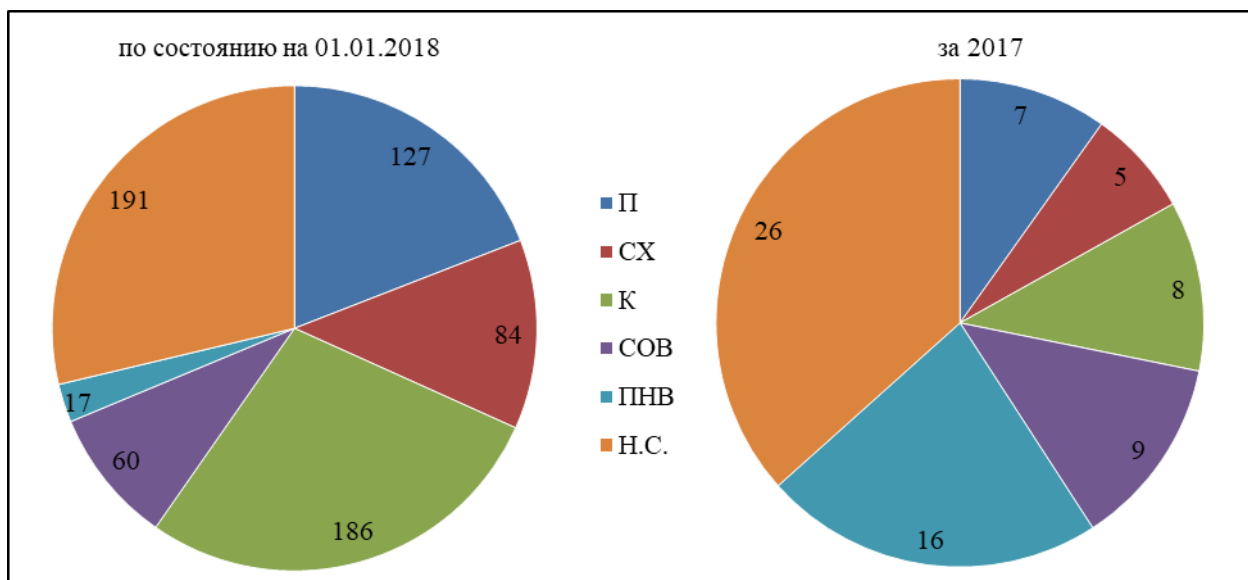
Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории СФО
(по состоянию на 01.01.2018 г. / за 2017 г.)

Субъект РФ	всего	Количество водозаборов и участков с загрязнением подземных вод																		
		по типу загрязнения						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения			по классу опасности загрязняющих веществ				
		промышленными объектами	сельскохозяйственными объектами	коммунально-бытовыми объектами	объектами разного рода деятельности	подтягиванием некондиционных природных вод	неустановленными источниками загрязнения	сульфатами, хлоридами	соединениями азота	нефтепродуктами	фенолами	тяжелыми металлами*	1-10 ПДК	10-100 ПДК	более 100 ПДК	1, чрезвычайно опасные	2, высокоопасные	3, опасные	4, умеренно опасные	5, класс не определен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Водозаборы																				
Республика Алтай	$\frac{80}{8}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{61}{6}$	$\frac{7}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{55}{5}$	$\frac{4}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{2}{1}$	$\frac{71}{6}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{9}{2}$	$\frac{54}{3}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{8}{1}$
Республика Бурятия	$\frac{19}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{17}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{18}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{19}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{15}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{-}{-}$
Республика Тыва	$\frac{18}{6}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{11}{2}$	$\frac{-}{0}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{17}{3}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{-}{-}$
Республика Хакасия	$\frac{69}{12}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{31}{-}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{18}{0}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{33}{3}$	$\frac{1}{0}$	$\frac{-}{0}$	$\frac{2}{0}$	$\frac{66}{12}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{11}{1}$	$\frac{36}{4}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{20}{7}$
Алтайский край	$\frac{45}{1}$	$\frac{4}{-}$	$\frac{27}{-}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{9}{1}$	$\frac{9}{-}$	$\frac{15}{1}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{43}{1}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{4}{-}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{13}{1}$	$\frac{12}{-}$	$\frac{14}{-}$
Забайкальский край	$\frac{128}{3}$	$\frac{16}{-}$	$\frac{33}{-}$	$\frac{35}{1}$	$\frac{20}{1}$	$\frac{4}{1}$	$\frac{20}{-}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{88}{2}$	$\frac{13}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{121}{2}$	$\frac{6}{1}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{4}{-}$	$\frac{30}{2}$	$\frac{73}{1}$	$\frac{4}{-}$	$\frac{17}{-}$
Красноярский край	$\frac{64}{9}$	$\frac{14}{2}$	$\frac{5}{-}$	$\frac{18}{-}$	$\frac{10}{1}$	$\frac{3}{6}$	$\frac{14}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{19}{2}$	$\frac{9}{1}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{59}{9}$	$\frac{5}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{19}{3}$	$\frac{23}{3}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{18}{1}$
Иркутская область	$\frac{30}{-}$	$\frac{7}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{10}{-}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{10}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{11}{-}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{28}{-}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{11}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{16}{-}$
Кемеровская область	$\frac{32}{4}$	$\frac{23}{3}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{9}{1}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{5}{1}$	$\frac{4}{-}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{3}{-}$	$\frac{30}{4}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{8}{-}$	$\frac{11}{2}$	$\frac{4}{-}$	$\frac{8}{2}$	$\frac{1}{-}$
Новосибирская область	$\frac{78}{17}$	$\frac{32}{-}$	$\frac{8}{3}$	$\frac{1}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{37}{14}$	$\frac{2}{-}$	$\frac{22}{3}$	$\frac{15}{2}$	$\frac{8}{5}$	$\frac{3}{1}$	$\frac{58}{16}$	$\frac{20}{1}$	$\frac{-}{-}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{10}{1}$	$\frac{31}{2}$	$\frac{17}{6}$	$\frac{14}{4}$

Окончание таблицы 1.12

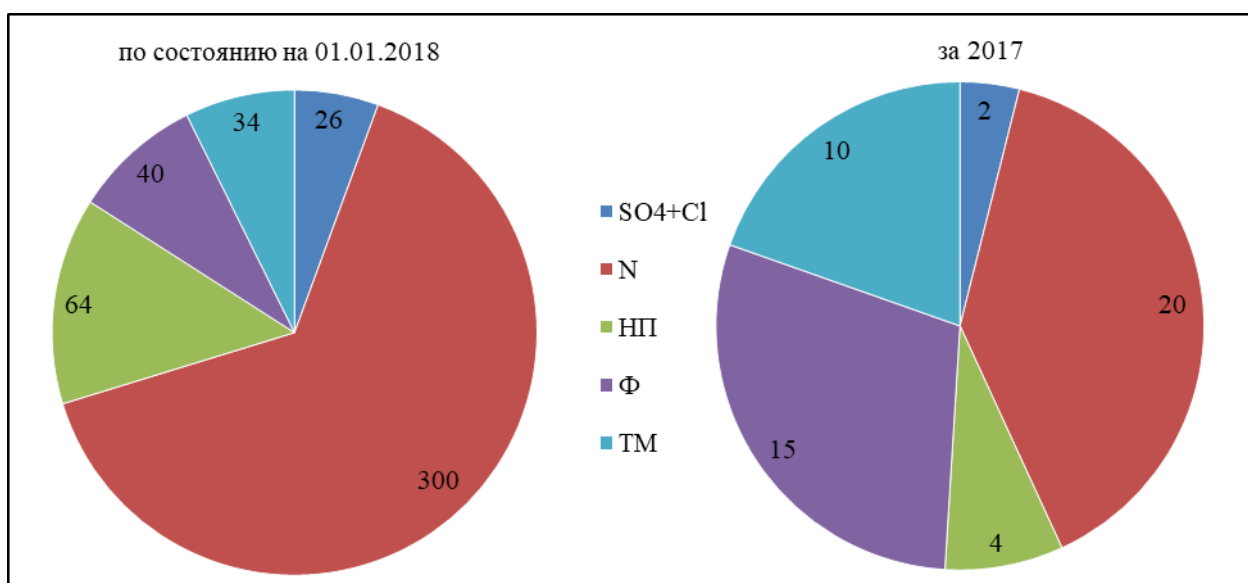
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Омская область	<u>15</u> -	-	-	-	-	-	<u>15</u> -	-	<u>2</u> -	<u>2</u> -	<u>3</u> -	<u>2</u> -	<u>14</u> -	<u>1</u> -	-	-	<u>5</u> -	-	<u>5</u> -	<u>5</u> -
Томская область	<u>87</u> 11	<u>19</u> -	-	<u>4</u> -	<u>11</u> 3	-	<u>53</u> 8	-	<u>21</u> 1	<u>14</u> 1	<u>21</u> 8	<u>12</u> 3	<u>75</u> 11	<u>11</u> -	<u>1</u> -	<u>7</u> -	<u>24</u> 3	<u>12</u> 1	<u>28</u> 6	<u>16</u> 1
Итого по водозаборам	<u>665</u> 71	<u>127</u> 7	<u>84</u> 5	<u>186</u> 8	<u>60</u> 9	<u>17</u> 16	<u>191</u> 26	<u>26</u> 2	<u>300</u> 20	<u>64</u> 4	<u>40</u> 15	<u>34</u> 10	<u>601</u> 67	<u>61</u> 4	<u>3</u> -	<u>35</u> 5	<u>133</u> 17	<u>282</u> 18	<u>86</u> 17	<u>129</u> 14
<i>Участки загрязнения</i>																				
Республика Алтай	<u>24</u> 3	<u>6</u> 2	-	<u>10</u> 1	<u>1</u> -	-	<u>7</u> -	-	<u>7</u> 1	<u>1</u> -	-	<u>3</u> 1	<u>16</u> 1	<u>5</u> 1	<u>3</u> 1	<u>3</u> 1	<u>6</u> 2	<u>13</u> -	-	<u>2</u> -
Республика Бурятия	<u>56</u> 14	<u>34</u> 10	<u>1</u> 1	<u>10</u> 1	<u>6</u> 1	<u>1</u> -	<u>4</u> 1	<u>6</u> 2	<u>15</u> 7	<u>36</u> 6	<u>6</u> 6	<u>15</u> 3	<u>20</u> 7	<u>28</u> 3	<u>8</u> 4	-	<u>25</u> 6	<u>25</u> 1	<u>3</u> 4	<u>3</u> 3
Республика Тыва	<u>20</u> 10	<u>5</u> 2	<u>9</u> 3	<u>3</u> 3	<u>1</u> 2	-	<u>2</u> -	<u>2</u> 1	<u>15</u> 8	<u>1</u> 2	-	<u>2</u> 2	<u>18</u> 9	<u>2</u> 1	-	<u>1</u> 2	<u>2</u> 2	<u>14</u> 2	<u>3</u> 3	-
Республика Хакасия	<u>84</u> 29	<u>68</u> 25	<u>2</u> -	<u>5</u> -	<u>3</u> 4	-	<u>6</u> -	<u>7</u> 7	<u>21</u> 11	<u>61</u> 20	-	<u>2</u> 8	<u>47</u> 12	<u>32</u> 15	<u>5</u> 2	<u>3</u> 3	<u>15</u> 11	<u>20</u> 3	<u>1</u> 1	<u>45</u> 11
Алтайский край	<u>35</u> -	<u>1</u> -	<u>2</u> -	<u>3</u> -	<u>19</u> -	-	<u>10</u> -	<u>5</u> -	<u>20</u> -	<u>10</u> -	<u>3</u> -	-	<u>26</u> -	<u>9</u> -	-	-	<u>6</u> -	<u>5</u> -	<u>19</u> -	<u>5</u> -
Забайкальский край	<u>48</u> 1	<u>27</u> 1	<u>5</u> -	<u>3</u> -	<u>7</u> -	-	<u>6</u> -	<u>8</u> 1	<u>23</u> -	<u>7</u> -	-	<u>6</u> -	<u>31</u> 1	<u>13</u> -	<u>4</u> -	<u>10</u> -	<u>18</u> -	<u>12</u> -	-	<u>8</u> -
Красноярский край	<u>84</u> 21	<u>36</u> 13	<u>6</u> 2	<u>8</u> -	<u>11</u> 5	<u>4</u> 1	<u>19</u> -	<u>4</u> -	<u>34</u> 7	<u>13</u> 7	<u>4</u> 3	<u>11</u> 4	<u>49</u> 11	<u>32</u> 10	<u>3</u> -	<u>3</u> 3	<u>24</u> 9	<u>37</u> 5	<u>12</u> 1	<u>8</u> 3
Иркутская область	<u>141</u> 46	<u>136</u> 44	-	<u>4</u> 2	-	-	<u>1</u> -	<u>41</u> 17	<u>39</u> 24	<u>96</u> 37	<u>19</u> 12	<u>7</u> 1	<u>52</u> 16	<u>49</u> 13	<u>40</u> 17	<u>22</u> 7	<u>38</u> 3	<u>50</u> 20	<u>17</u> 7	<u>14</u> 9
Кемеровская область	<u>75</u> 11	<u>64</u> 9	<u>3</u> 1	<u>4</u> -	<u>1</u> -	-	<u>3</u> 1	<u>9</u> -	<u>21</u> 5	<u>25</u> -	<u>23</u> 4	<u>13</u> 1	<u>40</u> 7	<u>26</u> 4	<u>9</u> -	<u>15</u> 1	<u>25</u> 8	<u>25</u> -	<u>7</u> 1	<u>3</u> 1
Новосибирская область	<u>29</u> 3	<u>20</u> 3	-	<u>5</u> -	<u>3</u> -	-	<u>1</u> -	<u>5</u> -	<u>11</u> -	<u>14</u> 3	<u>3</u> -	<u>1</u> 1	<u>8</u> 1	<u>19</u> 2	<u>2</u> -	-	<u>8</u> 2	<u>15</u> -	<u>2</u> -	<u>4</u> -
Омская область	<u>193</u> 28	<u>164</u> 23	<u>11</u> -	-	<u>2</u> -	-	<u>16</u> 4	<u>1</u> -	<u>64</u> 5	<u>140</u> 16	<u>18</u> 11	<u>13</u> 3	<u>158</u> 15	<u>30</u> 9	<u>5</u> 4	<u>3</u> 2	<u>27</u> 6	<u>7</u> -	<u>48</u> 11	<u>108</u> 9
Томская область	<u>78</u> 10	<u>38</u> 2	<u>1</u> 1	<u>4</u> 2	<u>15</u> 3	-	<u>20</u> 2	<u>1</u> -	<u>14</u> 6	<u>54</u> 6	<u>9</u> 2	<u>10</u> 2	<u>55</u> 7	<u>18</u> 3	<u>5</u> -	<u>4</u> -	<u>13</u> 3	<u>10</u> 2	<u>8</u> 4	<u>43</u> 1
Итого по участкам загрязнения	<u>867</u> 176	<u>599</u> 134	<u>40</u> 8	<u>59</u> 10	<u>69</u> 15	<u>5</u> 1	<u>95</u> 8	<u>89</u> 28	<u>284</u> 74	<u>458</u> 97	<u>85</u> 38	<u>83</u> 26	<u>520</u> 87	<u>263</u> 61	<u>84</u> 28	<u>64</u> 20	<u>207</u> 52	<u>233</u> 33	<u>120</u> 33	<u>243</u> 38
Всего по СФО	<u>1532</u> 247	<u>726</u> 141	<u>124</u> 13	<u>245</u> 18	<u>129</u> 24	<u>22</u> 17	<u>286</u> 34	<u>115</u> 30	<u>584</u> 94	<u>522</u> 101	<u>125</u> 53	<u>117</u> 36	<u>1121</u> 154	<u>324</u> 65	<u>87</u> 28	<u>99</u> 25	<u>340</u> 69	<u>515</u> 51	<u>206</u> 50	<u>372</u> 52

Примечание * Тяжелые металлы – висмут, кадмий, кобальт, медь, никель, свинец, сурьма, цинк, олово.



П – промышленными объектами, СХ – сельскохозяйственными объектами, К – коммунально-бытовыми объектами, СОВ – объектами разного рода деятельности, ПНВ – подтягивание некондиционных природных вод, н.с. – неустановленными источниками загрязнения

Рис. 1.32 Диаграмма распределения водозаборов по источникам загрязнения



SO₄+Cl – сульфатами и хлоридами, N – соединениями азота, НП – нефтепродуктами, Ф – фенолами, ТМ – тяжелыми металлами

Рис. 1.33 Диаграмма распределения водозаборов по загрязняющим веществам

Отдельно стоит отметить загрязнение подземных вод чрезвычайно опасными веществами, которое в 2017 г. выявлено на 5 водозаборах в Республике Алтай и Новосибирской области (Табл. 1.13). Из загрязнителей 1 класса опасности в отчетном году выявлены мышьяк и уран. Интенсивность загрязнения находится в пределах 4 ПДК, исключение составляет водозабор Паспартинской СОШ, где концентрация мышьяка зафиксирована на уровне 40 ПДК. Источником поступления данных веществ в подземные воды являются селитебные территории близлежащих населенных пунктов и сельскохозяйственные объекты, расположенные в зоне влияния водозаборов.

Наибольшая нагрузка на гидрогеохимическое состояние подземных вод имеет место в пределах крупных городских, промышленных и сельскохозяйственных агломераций. Так, на 01.01.2018 г. загрязнение подземных вод отмечено на 867 участках

наблюдений, в том числе на 176 участках загрязнение зафиксировано в 2017 г. (Рис. 1.31, Табл. 1.12).

В отчетном году преобладающим типом загрязнения был промышленный (134 из 176 участков). На ряде участков отмечалось также загрязнение сельскохозяйственными (8), коммунально-бытовыми (10) и иными объектами (15) хозяйственной деятельности. На 8 участках источники загрязнения не установлены (Рис. 1.34). По состоянию на 01.01.2018 г. распределение участков по типу загрязнения следующее: промышленными объектами – 599 участков, сельскохозяйственными – 40, коммунально-бытовыми – 59, иными объектами – 69, на 95 участках источники загрязнения не установлены (Рис. 1.33).

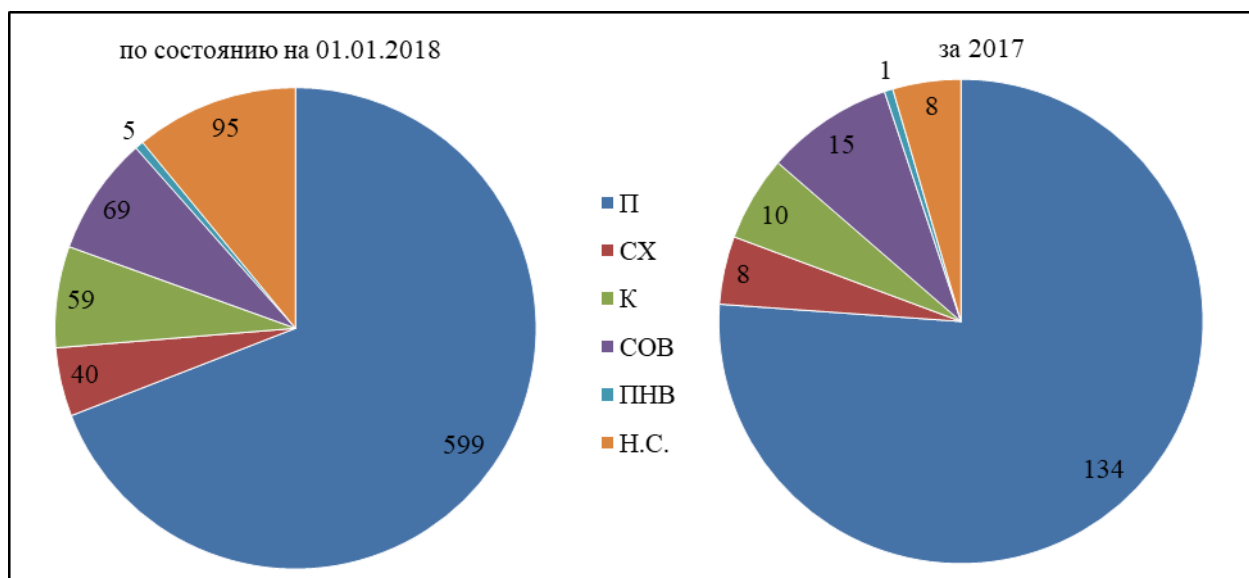


Рис. 1.34 Диаграмма распределения участков по источникам загрязнения

Загрязнение подземных вод, выявленное на участках наблюдений в 2017 г., весьма разнообразное. Это нефтепродукты (97 из 176 участков), соединения азота (74), фенолы (38), сульфаты и хлориды (28), тяжелые металлы (26). В Иркутской области, помимо перечисленного, широко распространено загрязнение подземных вод органическими веществами (бензол, ксилол, толуол, этен). Аналогичное распределение участков по загрязняющим веществам и по состоянию на 01.01.2018 г. Большая часть участков наблюдения загрязнены нефтепродуктами и азотистыми веществами (Рис. 1.35).

В 2017 г. интенсивность загрязнения подземных вод в пределах 10 ПДК выявлена на 87 участках, что составляет порядка 50 % от общего числа, на 61 участке (35 %) интенсивность загрязнения составляет 10-100 ПДК, а загрязнение более 100 ПДК зафиксировано на 28 участках.

Участки с наибольшей интенсивностью загрязнения приурочены, главным образом, к устойчивым очагам загрязнения подземных вод в пределах Иркутской области. Стоит отметить, что из 17 зафиксированных участков с интенсивностью загрязнения более 100 ПДК для 8 из них характерно превышение ~1 000 ПДК. Загрязнение отдельными компонентами, в том числе и чрезвычайно опасными, достигает в Иркутской области 413 000 ПДК.

По состоянию на 01.01.2018 г. из 867 участков наблюдения на 520 загрязнение не превышает 10 ПДК, на 263 интенсивность загрязнения составляет 10-100 ПДК, а на 84 – превышает 100 ПДК (Табл. 1.12).

Высокая интенсивность загрязнения отмечена также по другим субъектам СФО, исключения составляют Республика Тыва и Алтайский край. В отчетном году участки с интенсивностью более 100 ПДК отсутствуют в Республике Тыва, Алтайском, Забайкальском и Красноярском краях, а также в Кемеровской, Новосибирской и Томской областях.

Таблица 1.13

Участки загрязнения и водозаборы, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности по территории СФО за 2017 г.

№ п/п	Субъект РФ	Местоположение участка / водозабора с загрязнением ПВ	Наименование бассейнового округа	Наименование гидрографических единиц	Источник загрязнения	Индекс водоносного горизонта	Загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)
Участки загрязнения								
1	Республика Алтай	Чойский район, с. Сейка, Подножье отвала хвостохранилища, Скважина НС 1-5	Верхнеобский	Бия и Катунь	ОАО рудник "Веселый"	Q _{III-IV}	Бериллий	1,75
2	Республика Тыва	Восточная часть г. Кызыла	Енисейский	Малый Енисей (российская часть бассейна)	Золошлакоотвал Кызылской ТЭЦ	aQ _{III-IV}	Ртуть	1,12
3	Республика Тыва	Кызылский район, в 21 км южнее г. Кызыла	Енисейский	Енисей (российская часть бассейна)	Полигон ядохимикатов	Q _{II-III}	Мышьяк	1,1
4	Республика Хакасия	с. Белый Яр, Изыхский угольный разрез	Енисейский БО	Енисей между слиянием Большого и Малого Енисея и впадением Ангары	с.Белый Яр, район Изыхского угольного разреза, ОАО "Разрез Изыхский"	Pm	Мышьяк	1,9
5	Республика Хакасия	г.Черногорск, Черногорское каменноугольное месторождение, разрез "Степной"	Енисейский БО	Енисей между слиянием Большого и Малого Енисея и впадением Ангары	Черногорское каменноугольное месторождение, угольный разрез "Степной"	C ₂	Мышьяк	2,6
						C ₃	Мышьяк	1,3
						C _{1-2S-b}	Мышьяк	1,4
						C	Мышьяк	1,3
6	Республика Хакасия	Алтайский район, в 10км от п.Кирба и в 5,5км от а/д Абакан-Бей	Енисейский БО	Енисей между слиянием Большого и Малого Енисея и впадением Ангары	участки С-3 и Ю-В Кирбинского Бейского каменноугольного месторождения	C	Мышьяк	2,4
7	Красноярский край	с. Сухобузимское, 0,4 км Ю-ЮЗ с. Сухобузимское, в 100 м от р. Сухой Бузим	Енисейский БО	Бассейны притоков Енисея между слиянием Большого и Малого Енисея и впадением Ангары	селитебная зона с.Сухобузимское	J+Q	Бериллий	2
8	Красноярский край	д. Куваршино, 4.0 км. северо-западнее д. Куваршино	Енисейский БО	Бассейны притоков Енисея между слиянием Большого и Малого Енисея и впадением Ангары	ЗАО "Частоостровское"	aQ	Бериллий	4,35
9	Красноярский край	п. Минино, 800м ЮЗ мкр. Геолог, 2км СВ от р.Караульная	Енисейский БО	Бассейны притоков Енисея между слиянием Большого и Малого Енисея и впадением Ангары	н/с	O	Бериллий	1,95
10	Иркутская область	г. Ангарск (восточнее), на левом берегу р. Ангары	Ангаро-Байкальский	Бассейны притоков Ангары до створа гидроузла Братского водохранилища	АО "АНХК" СЭУ, ОРП и ТБО	Q	Мышьяк	1,9
11	Иркутская область	г. Ангарск (восточнее), на левом берегу р. Ангары	Ангаро-Байкальский	Бассейны притоков Ангары до створа гидроузла Братского водохранилища	ОАО "АНХХ" ТСП, цех 1	Q	Бензол	191000
12	Иркутская область	г. Ангарск (В), на левом берегу р. Ангары	Ангаро-Байкальский	Бассейны притоков Ангары до створа гидроузла Братского водохранилища	АО "АНХК" НПЗ	Q	Бензол	413000
13	Иркутская область	г. Ангарск (В), на левом берегу р. Ангары	Ангаро-Байкальский	Бассейны притоков Ангары до створа гидроузла Братского водохранилища	АО "Ангарская нефтехимическая компания" ("АНХК") Химический завод	Q	Бензол	77900
14	Иркутская область	15 км северо-восточнее г. Зимы	Ангаро-Байкальский	Бассейны притоков Ангары до створа гидроузла Братского водохранилища	АО "Саянскхимпласт" Промплощадка 1, 2	Q	Ртуть	6,8
15	Иркутская область	г. Ангарск (В), на левом берегу р. Ангары	Ангаро-Байкальский	Бассейны притоков Ангары до створа гидроузла Братского водохранилища	АО "АНХК" СЭУ, запад.часть ХЗ	Q	Бензол	41300
16	Иркутская область	г. Ангарск (восточнее), на левом берегу р. Ангары	Ангаро-Байкальский	Бассейны притоков Ангары до створа гидроузла Братского водохранилища водохранилища	АО "АНХК"Завод масел	Q	Бензол	64400
17	Кемеровская область	ЮК ГРЭС	Верхнеобский	Томь	Южно-Кузбасская ГРЭС (золоотвалы №1, 2)	aQ _{III-IV}	Мышьяк	5,4
18	Новосибирская область	г. Новосибирск, Ленинский район, золоотвал ТЭЦ-3	Верхнеобский	Бассейны притоков (Верхней) Оби до впадения Томи	Золоотвалы ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3	aQ _{IV}	Мышьяк	3,4
19	Омская область	Муромцево, в 40 м В дороги по улице Б.Тракторная	Иртышский	Бассейны притоков Иртыша до впадения Ишима	н.с.	N _{1ab}	Мышьяк	1,05
20	Омская область	Богословский, ТЭЦ-5, ЮВ створ	Иртышский	Омь	СП ТЭЦ-5 Омский филиал ОАО "ТГК №11" (Ю-В створ территории золоотвала)	Q _{III}	Мышьяк	1,2
Водозаборы								
21	Республика Алтай	Улаганский район, с. Паспарта, ул.Куюкова д.62, Паспартинская СОШ	Верхнеобский	Бия и Катунь	Селитебная территория с. Паспарта	O ₁₋₂	Мышьяк	40
						O ₁₋₂	Уран	1,87
22	Новосибирская область	Новосибирский район, Кольцово, дпн "Молодой специалист"	Верхнеобский	Бассейны притоков (Верхней) Оби до впадения Томи	н.с.	C _{1-D₃}	Мышьяк	1,4
23	Новосибирская область	Черепановский район, 0,7 км южнее с. Безменово, ООО "Горводоканал" (Безменовский I МПВ)	Верхнеобский	Бассейны притоков (Верхней) Оби до впадения Томи	н.с.	Q _{I-III}	Мышьяк	4
24	Новосибирская область	Искитимский район, ст. Евсино, с.Евсино, водозабор АО "Новосибирская птицефабрика"-1	Верхнеобский	Бассейны притоков (Верхней) Оби до впадения Томи	ОАО "Новосибирская птицефабрика"	C _{1t-v}	Мышьяк	2,9
25	Новосибирская область	Искитимский район, ст. Евсино, с.Евсино, водозабор АО "Новосибирская птицефабрика"-2	Верхнеобский	Бассейны притоков (Верхней) Оби до впадения Томи	ОАО "Новосибирская птицефабрика"	C _{1t-v}	Мышьяк	2

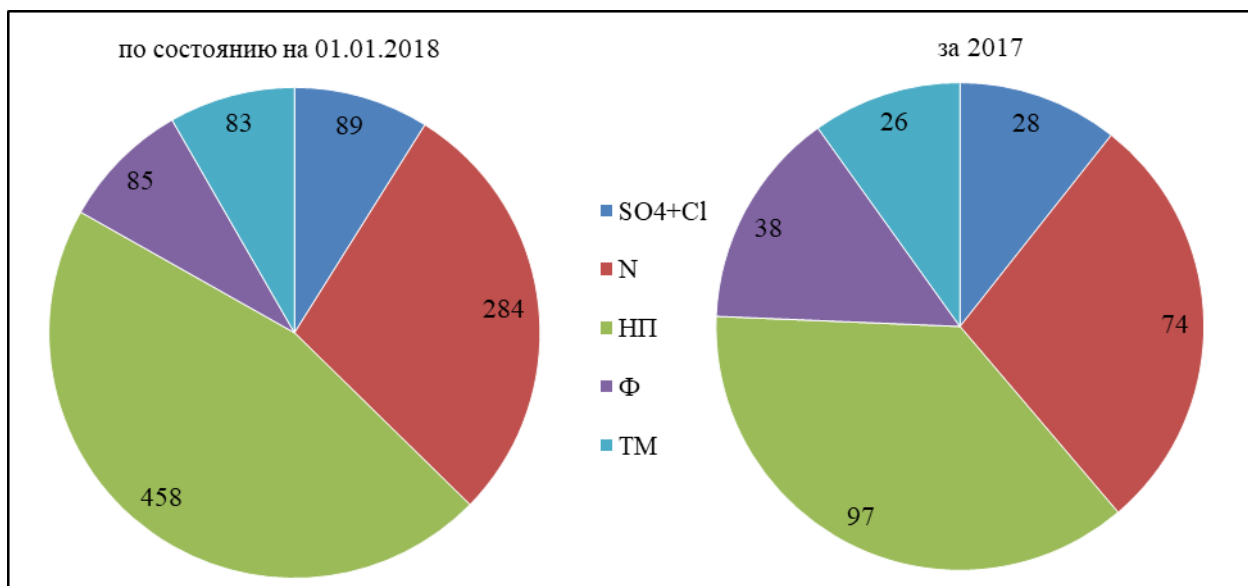


Рис. 1.35 Диаграмма распределения участков по загрязняющим веществам

Перечень загрязняющих компонентов столь высоких концентраций несколько различается в зависимости от территории. Так, для Республики Алтай – это железо; для Республики Бурятия – кадмий, медь, нефтепродукты и цианиды, для Республики Хакасия и Омской области – нефтепродукты, а для Иркутской области – органические вещества, железо, нефтепродукты, фенолы.

По классам опасности загрязняющих веществ большая часть выявленных в 2017 году участков характеризуется загрязнением высокоопасными веществами (52). Количество участков с загрязнением веществами 3, 4 и 5 классов опасности примерно одинаковое – 33, 33 и 38, соответственно.

Загрязнение подземных вод чрезвычайно опасными веществами (1 класс) в 2017 г. отмечено на 20 участках (Табл. 1.13), при этом треть таких участков (7) расположены на территории Иркутской области. Загрязняющие компоненты 1 класса опасности, выявленные в 2017 г. – мышьяк, ртуть и бериллий, в Иркутской области также бензол.

Загрязнение веществами 1 класса опасности в 2017 году отмечено также в республиках Алтай (1), Тыва (2), Хакасия (3), Красноярском крае (3), Кемеровской (1), Новосибирской (1) и Омской (2) областях.

По состоянию на 01.01.2018 г. распределение участков загрязнения по классам опасности следующее: чрезвычайно опасные – 64 участка, высокоопасные – 207, опасные – 233, умеренно опасные – 120 и класс опасности не определен – 243 участка.

Одним из наиболее распространенных загрязняющих веществ подземных вод на территории округа являются нефтепродукты, которые по состоянию на 01.01.2018 г. зафиксированы на 50 % участков наблюдения и 10 % водозаборов (Рис. 1.36). В 2017 году нефтепродукты выявлены на 97 участках наблюдения из 176 и на 4 водозаборах из 71. Интенсивность загрязнения нефтепродуктами по состоянию на 01.01.2018 г. в 50 % случаев находится в пределах 10 ПДК, в 30 % – 10-100 ПДК. Максимальное превышение нормативов отмечается на 13 % участках, которые находятся в Иркутской и Омской областях, а также республиках Хакасия и Бурятия.

По состоянию на 01.01.2018 г. на территории СФО выявлено загрязнение соединениями азота на 300 водозаборах и 284 участках наблюдения (Рис. 1.37). В 2017 году на 74 участках загрязнения и 20 водозаборах зафиксированы загрязняющие вещества азотистой группы в концентрации до 10 ПДК. Исключение составляет участок загрязнения в Иркутской области, где отмечены превышения до 747 ПДК.



Рис. 1.36 Карта выявленных участков загрязнения подземных вод нефтепродуктами по территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000



Рис. 1.37 Карта выявленных участков загрязнения подземных вод соединениями азота по территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:18 000 000

1.4. Состояние подземных вод на территориях субъектов Российской Федерации

1.4.1. Республика Алтай

Республика Алтай располагается на юге Западной Сибири на границе с Китаем и Казахстаном. Занимает площадь 92,9 тыс. км², на которой проживает 218,063 тыс. чел. На территории республики располагается 1 город и 10 административных районов.

Республика Алтай обладает значительными ресурсами подземных вод, заключенных в трещинных водоносных зонах и водоносных комплексах различного возраста, а также в артезианских бассейнах межгорных впадин. Прогнозные ресурсы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод, оцененные в 2000 г., составляют 7 430,8 тыс. м³/сут, степень разведанности их невысокая (2,8 %). Средний модуль ПЭРПВ по республике – 0,93 л/с*км².

Хозяйственно-питьевое водоснабжение республики обеспечивается преимущественно, за счет подземных вод (92 %). Основными эксплуатируемыми водоносными подразделениями являются водоносные комплексы четвертичных, неогеновых, палеогеновых отложений, зоны трещиноватости девонских, силурийских, ордовикских, кембрийских, вендских образований и метаморфических сланцев протерозоя.

По состоянию на 01.01.2018 г. на территории Республики Алтай на балансе числится 23 МПВ (УМПВ) пресных подземных вод, с суммарными запасами 210,905 тыс. м³/сут. В 2017 г. работ по оценке и переоценке запасов не проводилось.

В Республике Алтай в 2017 г. осваивалось 3 месторождения и 13 автономных участков. Наиболее крупные – Улалинское и Майминское – эксплуатируются для водоснабжения единственного города республики – г. Горно-Алтайска. Ещё одно крупное месторождение Катунское – эксплуатируется для водоснабжения с. Майма. Водоотбор в пределах месторождений и участков подземных вод в отчетном году составил 10,485 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов в целом по республике – 5%.

Общая величина добычи подземных вод в учетном году составила 27,885 тыс. м³/сут, в том числе извлечение из штольни на руднике «Веселый» – 1,124 тыс. м³/сут.

Добыча подземных вод на территории края осуществляется групповыми и одиночными водозаборами. Общее количество водозаборов, действовавших в отчетном году – 1 057.

В целом, по республике использовано 23,46 тыс. м³/сут (84,1 % добытой воды), в том числе 6,247 тыс. м³/сут (69,3 % от использованной) – на хозяйственно-питьевое водоснабжение, 5,241 тыс. м³/сут (22,3%) – на производственно-технические нужды, 1,972 тыс. м³/сут (8,4 %) использовано в сельском хозяйстве. Потери при транспортировке в отчетном году составили 4,425 тыс. м³/сут (15,9 % от добытой и извлеченной воды). Удельное водопотребление в 2017 г. составляет 107,4 л/сут, в том числе для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 81,3 л/сут.

Наиболее крупным водопотребителем республики является г. Горно-Алтайск, водоснабжение которого осуществляется одиночными и групповыми водозаборами. Наиболее крупными из них являются Майминский и Улалинский.

Майминский водозабор расположен на юго-восточной окраине г. Горно-Алтайска, в долине р. Майма, и эксплуатирует утвержденные запасы подземных вод венд-нижнекембрийских образований и аллювиальных четвертичных отложений. Водозабор состоит из 7 скважин, ежемесячно работает 2 скважины, остальные в резерве. Водоотбор в последние годы держится на одном уровне и в 2017 г. составил 0,531 тыс. м³/сут. Среднегодовые уровни подземных вод в 2017 г. (16,4 м) снизились относительно 2016 г. (15,4 м) (Рис. 1.38).

В 1999 г. окончился срок амортизации водозаборов, в связи с чем необходимо провести комплекс работ по переоценке эксплуатационных запасов месторождения подземных вод.

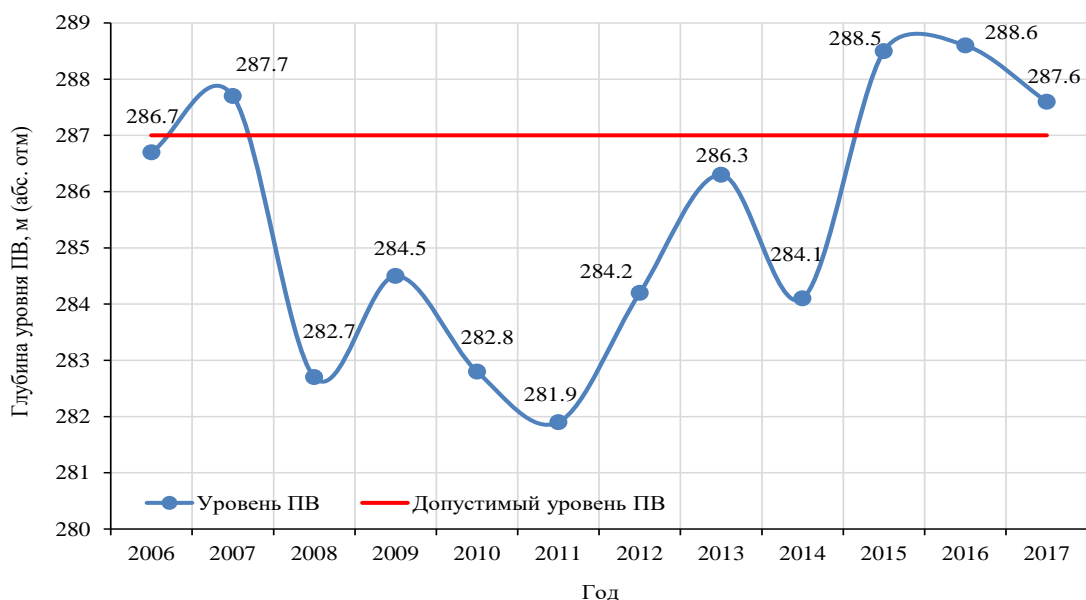


Рис. 1.38 Изменение уровней подземных вод на Майминском водозаборе в 2006-2017 гг.

Улалинский водозабор эксплуатирует утвержденные запасы водоносной зоны венд-нижнекембрийских отложений. Водозабор находится на правом и левом берегах р. Улала.

Водоотбор на водозаборах не контролируется и выполняется в том количестве, которое необходимо, что превышает максимально допустимые значения практически с начала наблюдений (с 1995 г.). В лицензии оговорен суточный водоотбор, который должен составлять не более 6,7 тыс. м³/сут, допустимый уровень на правом берегу в скважинах составляет 36-39 м, на левом – 25-32 м. В 2017 г. водоотбор на водозаборе находился на одном уровне с прошлым годом и составил 9,5 тыс. м³/сут.

В предыдущее десятилетие динамический уровень на месторождении находился на 48 м при допустимом 36 м, что способствовало формированию депрессионной воронки. В период аномального дождевого паводка в 2014 г. среднегодовой динамический уровень подземных вод поднялся выше допустимого на 16,20 м. С этого момента устанавливается тенденция роста уровня вод на водозаборе. В 2015 г. уровень вод поднялся незначительно, на 0,30 м, в 2016 г. – на 3,20 м. В текущем году уровень подземных вод на водозаборе вновь понизился на 2,50 м и находился на уровне 22,95 м (Рис. 1.39). В последние годы на месторождении устанавливался факт подтягивания некондиционных вод, имеющих повышенные содержания жесткости, натрия (с калием) и сульфатов. Однако, в 2014 г. воды стали приобретать природный химический состав.

В с. Майма введено в эксплуатацию Катунское МПВ (Катунский водозабор). Месторождение расположено на о. Пихтовом (р. Катунь). В 2017 г. уровень подземных вод на водозаборе изменялся в пределах 1,89-4,04 м при среднегодовой величине 3,16 м. Допустимое понижение для всех водозаборных скважин составляет 12,5 м.

В Республике Алтай централизованным водоснабжением обеспечены 8 из 10 административных районов. Большая часть эксплуатируемых подземных вод недостаточно защищены от поверхностного загрязнения. Серьезной проблемой является факт отсутствия водозаборных скважин в 30 населенных пунктах, где для ХПВ используются колодцы, родники, и поверхностные воды.

По данным опробования подземных вод в Республике Алтай в 2017 году зафиксировано загрязнение на 8 водозаборах в 6 населенных пунктах.

В с. Паспарта Улаганского района, где населением села эксплуатируется водоносная зона силурийско-ордовикских пород, в подземной воде автономной скважины школы выявлены жесткость (2,82 ПДК), магний (3,1 ПДК), кадмий (1,8 ПДК), а также вещества 1 класса опасности – уран (1,9 ПДК) и мышьяк (40 ПДК), которые определялись и ранее.

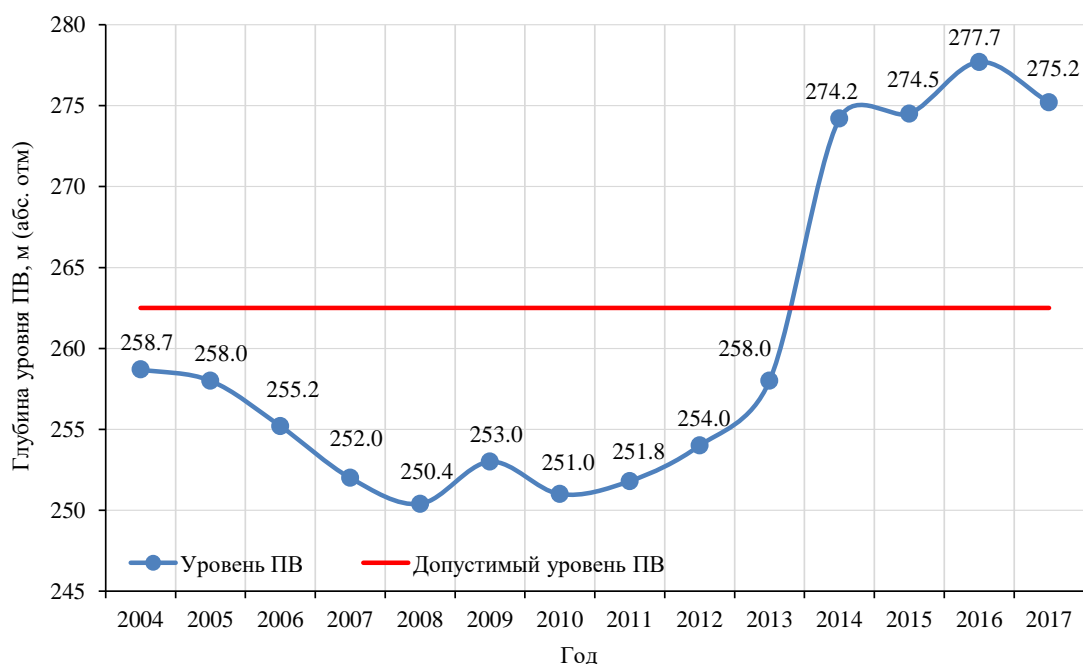


Рис. 1.39 Изменение уровней подземных вод на Улалинском водозаборе в 2004-2017 гг.

В Кош-Агачском районе в подземных водах четвертичных отложений, вскрытых скважиной в с. Беяши, зафиксировано превышение нормативных значений по нитратам (2,5 ПДК), источником поступления которых является селитебная территория с. Джазатор. В с. Кош-Агач скважины эксплуатируют неогеновый водоносный комплекс, в котором устанавливается повышенная цветность, мутность, нитриты, периодически выявляются алюминий, железо, мышьяк, литий и бор. В отчетном году в скважине № Г5/94 выше нормативных значений зафиксирован только аммоний (1,44 ПДК).

Следует отметить, что за период с 2003 г., после Алтайского землетрясения, качество питьевых вод в Кош-Агачском районе существенно ухудшилось в целом, а в период афтершоков – значимо. Так на водозаборных скважинах в селах Тобелер, Жана-Аул, Теленгит-Сортагой и, особенно, в с. Кош-Агач количество проб питьевых вод с несоответствием качества выросло от 4-8 в 2004 г. до 24 в 2017 г. (по данным ЦГиЭ).

В Турочакском районе в скважине школы с. Майск, оборудованной на водоносную зону венд-нижнекембрийских пород, в 2017 году выявлены превышения допустимых концентраций по бромю (7,1 ПДК).

В Усть-Канском районе в с. Усть-Кан в подземных водах кембрийских отложений водозабора маслосырзавода в 2017 г. выявлены нитраты (1,2 ПДК). По данным ЦГиЭ в с. Оро, где для ХПВ используется водоносная зона кембрийско-ордовикских пород, в автономной скважине в школе устанавливаются нитраты (7,3 ПДК), жесткость (1,4 ПДК), минерализация (до 2,5 ПДК).

В Чемальском районе в с. Элекмонар основная часть населения использует для питьевых целей трубчатые колонки, индивидуальные скважины и родники, оборудованные на водоносную зону среднекембрийско-нижнеордовикских терригенных пород. За последние годы несоответствие качества выявлено на 20 скважинах, индивидуальных трубчатых колодцах, в основном это нитратное загрязнение, высокая жесткость, щелочность, окисляемость и, соответственно, высокая минерализация. Источниками загрязнения является застроенная территория села. По данным опробования в 2017 году зафиксировано загрязнение литием (1,3 ПДК), марганцем (3,2 ПДК), нитратами (до 11,6 ПДК), органическими веществами (до 3,1 ПДК), а также повышенные показатели жесткости (до 2,1 ПДК) и минерализации (2,2 ПДК). Таким образом, в районе села Элекмонар сформировался техногенный очаг загрязнения размерами 3 900 м×75-100 м, на который накладывается природное несоответствие качества вод.

Аналогичная ситуация прослеживается и в с. Чемал. По данным ЦГиЭ за прошедшие 2 года в селе Чемал отобрано 68 проб из 15 скважин, эксплуатирующим водоносный комплекс четвертичных отложений и водоносной зоны кембро-ордовикских пород. Практически во всех скважинах зафиксированы повышенные количества нитратов (до 3,7 ПДК), жесткость (2 ПДК), магний (до 1,7 ПДК), окисляемость перманганатная (до 3,1 ПДК), минерализация (до 2,2 ПДК).

По территории Республики Алтай продолжают работы по консервации скважин, используемых для ХПВ, в которых качество подземных вод на протяжении долгого времени не соответствует санитарным нормам. Так, в прошлом году закрыта скважина в с. Кош-Агач, в отчетном году законсервирована скважина в с. Шебалино, в которой в последние годы постоянно фиксировались нитраты до 3-4 ПДК. Природа загрязнения на скважине техногенная и связана с ее расположением среди кучной жилой застройки и на территории бывшего кладбища.

По имеющимся данным в 2017 г. загрязнение подземных вод зафиксировано на 3 участках наблюдения: рудники «Веселый» и «Калгуты», а также Абайский Маслосырзавод.

Основными техногенными объектами, влияющими на состояние подземных вод в Республике Алтай, являются ОАО «Рудник «Веселый», который осуществляет добычу и извлечение золотомедного концентрата из колчеданных руд Синюхинского месторождения. Рудник находится в верховьях р. Синюхи, в 1,5 км выше с. Сейка.

В 2017 г. в рамках ведения мониторинга проведено опробование подземных вод четвертичных отложений по наблюдательной скважине НС-1-5. Как и в 2016 г. в грунтовой воде скважины зафиксированы: алюминий (27,2 ПДК), кремний (1,88 ПДК), хром (3,6 ПДК), свинец (1,4 ПДК), никель (4,6 ПДК), железо (228,7 ПДК) и бериллий (1,75 ПДК). Из-под дамбы хвостохранилища рудника «Веселая Сейка» фильтруются технологические воды, которые в виде ручьев впадают в р. Синюху. В пробе из ручья выявлены высокие концентрации алюминия, железа, мышьяка, молибдена, вольфрама и марганца.

Рудник «Калгуты» находится в южной части Республики Алтай, в Калгутинском рудном районе. В подземных водах водоносной зоны нижнедевонских пород в 2017 г. выявлены превышения нормативных значений по бору (91,4 ПДК), вольфраму (4,8 ПДК), литию (17,7 ПДК), а также фторидам (5,33 ПДК).

На руднике «Калгуты», находящемся на стадии банкротства, в реке Жумалы, куда стекают сточные воды от разрушающихся дамб отстойников, выявлены высокие, более ПДК, концентрации лития, бериллия, вольфрама, меди, алюминия, железа, молибдена и значимые концентрации лантаноидов и редких элементов, имеющих природно-техногенный характер. Фильтрация загрязненных поверхностных вод через проницаемые породы, залегающие на поверхности, может оказывать негативное влияние на состояние подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта, что и фиксируется по данному участку наблюдения.

В районе рудника «Калгуты» имеются родники Джумалинские (Теплые Ключи) с радоновыми водами. По лечебным свойствам они сопоставляются с минеральными водами курорта Белокуриха. В родниках, каптирующих гранитоиды верхнедевонского возраста, установлены весьма высокие концентрации лития (до 24,3 ПДК), бора (до 2,32 ПДК), ртути (до 16 ПДК), а также повышенные концентрации лантаноидов, редких и токсичных элементов.

В районе Абайского Маслосырзавода в с. Абай, Усть-Коксинского района в подземных водах четвертичных отложений в наблюдательных скважинах в 2017 г. зафиксированы аммоний (2 ПДК) и перманганатная окисляемость (1,4 ПДК), которые были выявлены и ранее. Впервые по этому пункту наблюдения в отчетном году выявлен бром (1,2 ПДК), что требует дальнейших наблюдений.

1.4.2. Республика Бурятия

Республика Бурятия расположена в юго-восточной части округа и занимает 2/3 акватории озера Байкал в центральной и буферной экологической зонах Байкальской природной территории. Площадь территории республики составляет 351,334 тыс. км², на которой проживает 984,511 тыс. человек.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод оценены в количестве 61 656,4 тыс. м³/сут. Степень разведанности прогнозных ресурсов составляет 2,2 %. Средний модуль прогнозных ресурсов – 2,03 м³/сут*км², обеспеченность на 1 человека – 62,6 м³/сут.

Для ХПВ на территории края используются подземные воды четвертичного, мелового, юрского водоносных комплексов, палеозойской водоносной зоны экзогенной трещиноватости, протерозой-мезозойских водоносных зон разломов и на севере – кайнозойской зоны талика, их доля составляет 97,3 %.

По состоянию на 01.01.2018 г. в Республике Бурятия разведаны и оценены запасы пресных и слабоминерализованных подземных вод 96 МПВ (УМПВ) в количестве 1 368,534 тыс. м³/сут. Запасы Исингинского месторождения (Еравнинский район) по категории С₁ в количестве 8,640 тыс. м³/сут остаются забалансовыми.

В 2017 году в результате корректировки запасы подземных вод увеличились на 3,048 тыс. м³/сут.

В отчетном году эксплуатировалось 37 МПВ (УМПВ) питьевых и технических подземных вод, добыто 84,832 тыс. м³/сут, степень освоения запасов составила 6,2 %.

Общий водоотбор питьевых и технических подземных вод в 2017 г. составил 424,642 тыс. м³/сут на 179 водозаборах, в том числе 276,787 тыс. м³/сут извлечено при водоотливе из горных выработок.

Из общего количества отобранных подземных вод по назначению использовано 106,638 тыс. м³/сут, в том числе: для питьевого водоснабжения – 56,079 тыс. м³/сут (52,6 % от использованной), для производственно-технического водоснабжения – 44,094 тыс. м³/сут (41,3 %), для сельского хозяйства и орошения земель – 6,465 тыс. м³/сут (6,1 %). Большая часть добытых и извлеченных вод – 318,004 тыс. м³/сут (74,9 %) потеряны при транспортировке и сброшены без использования.

Основным водопотребителем в республике является столица Бурятии г. Улан-Удэ. Для водоснабжения города эксплуатируется 6 месторождений: «Богородское», «Спасское», «Удинское» (участок недр ОАО «Улан-Удэнский авиационный завод»), «Восточнооктябрьское», ст. Тальцы, «Моторостроительное», и 2-а участка недр (АЭУ приборостроительный, АЭУ ОАО «Бурятмясопром»). В 2017 г. для ХПВ города использовано 29,237 тыс. м³/сут, что составляет 52 % от общего количества использованной на ХПВ воды.

На территории республики имеется 303 минеральных источника различных типов (холодные и термальные) и 55 минеральных озер, обладающих природными лечебными ресурсами. Дебит источников самый разнообразный. Чаще всего – это 1-3 или 10-35 л/с, но есть и групповые выходы, дебит которых достигает 150 л/с. Температура подземных вод, дренируемых родниками и вскрытых скважинами, находится в пределах от 15-47 до 52-82 °С. Химический состав термальных вод гидрокарбонатный и сульфатно-гидрокарбонатный натриевый с высоким содержанием фтора, радона, кремниевой кислоты и сероводорода.

На базе термоминеральных источников развиваются здравницы и базы отдыха – Хакусы, Дзелинда, Солнечный и Котельниковский, также небольшими здравницами используются источники Фролихинский, Баунтовский, Гусихинский и т.д. На всех перечисленных участках эксплуатируются напорные трещинно-жильные воды зон тектонических разломов в гранитоидах различного возраста.

По состоянию на 01.01.2018 г. на территории республики утверждены запасы 5 месторождений минеральных вод с суммарными запасами 4,125 тыс. м³/сут, их количество за 2017 г. не изменилось.

В эксплуатации находилось 3 месторождения на курортах «Аршан», «Горячинск» и «Нилова Пустынь». Добыча минеральных подземных вод в 2017 г. составила 1,577 тыс. м³/сут, из них 1,503 тыс. м³/сут отобрано на месторождениях. Из общего количества отобранных вод – 1,140 тыс. м³/сут (72,3 %) использовано для бальнеологии, 0,073 тыс. м³/сут (4,7 %) – для прочих нужд и 0,363 тыс. м³/сут (23 %) составили потери при транспортировке.

На территории республики водоснабжение населения и промышленных объектов осуществляется главным образом инфильтрационными водозаборами, расположенными в пределах пойм или надпойменных террас, где поверхностные воды играют существенную роль в восполнении запасов подземных вод эксплуатируемых отложений.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения г. Улан-Удэ осуществляется эксплуатация водозаборов инфильтрационного типа Спасский и Богородский, которые работают в условиях установившейся фильтрации, обусловленной наличием мощного источника восполнения запасов – реки Селенга.

Водозабор на острове Спасском состоит из 41 скважины (28 – эксплуатируются, 13 – резервных), расположенных в 80 м от уреза воды, на острове Богородском из 17 эксплуатационных скважин, расположенных в 300 м от берега протоки Забоки. В 2017 г. основная нагрузка (99,9 %) приходилась на Спасский водозабор – 62,618 тыс. м³/сут.

В 2017 г. среднегодовой уровень, в среднем, понизился на 0,61 м и находится на отметках 3,65-4,46 м, что ниже величины нормы на 0,20 м. Минимальный уровень наблюдался в период зимней межени и находился на глубине 3,88-4,94 м, максимальный – в августе-сентябре – 3,39-3,91 м, среднегодовая амплитуда составила 0,49-1,03 м.

Величина удельного понижения на Спасском водозаборе стабилизировалась на уровне 2 м на каждые 10 тыс. м³/сут увеличения производительности водозабора. Сформировавшаяся депрессионная поверхность за время эксплуатации водозабора в радиусе не превышает 500-600 м.

В районе Богородского водозабора среднегодовой уровень подземных вод в 2017 г. составил 3,22 м (в 2016 г. – 2,76 м), с минимальным значением в январе (3,77 м) и максимальным в августе (3,15 м), среднегодовая амплитуда – 0,62 м. В связи с незначительной производительностью Богородского водозабора зона его влияния не распространяется за пределы I пояса ЗСО.

В 2017 г. негативных последствий, связанных с эксплуатацией водозаборов, не наблюдалось. Эксплуатация водозаборов осуществляется без положительного санитарно-эпидемиологического заключения на соответствие источника водоснабжения государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам.

Качество подземных вод на централизованных водозаборах подземных вод в Республике Бурятия отслеживается обслуживающими организациями. По данным отчетов недропользователей загрязнений на крупных водозаборах не выявлено.

В населенных пунктах, где централизованное водоснабжение отсутствует, расположены частные забивные скважины и колодцы, оборудованные на четвертичные отложения, которые являются незащищенными от поверхностного загрязнения. Так, в отчетном году при обследовании трех одиночных скважин, расположенных во дворах неблагоустроенного частного сектора без централизованного водоснабжения и канализации в г. Закаменска, в пробах воды зафиксирован бериллий, концентрации которого достигают 11 ПДК. Кроме того, присутствуют свинец, барий и литий, концентрации которых не превышают нормативных значений.

Групповой водозабор ОАО «Разрез Тугнуйский» расположен в подножье левого склона р. Кусота и снабжает питьевой водой п. Саган-Нур Мухоршибирского района.

Водозабор работает на утвержденных запасах подземных вод юрского возраста. В 2017 г. в эксплуатационной скважине выявлены превышения по литию (1,2 ПДК) и селену (1,5 ПДК).

Следует отметить, что почти на всех групповых водозаборах оборудованы и соблюдаются зоны санитарной охраны I и II поясов, что благоприятно влияет на гидрохимический состав подземных вод.

Под воздействием техногенных факторов происходит локальное изменение гидрохимического состояния подземных вод, выражающееся в их загрязнении. В наибольшей степени подвержены загрязнению грунтовые воды и напорные воды первых от поверхности водоносных горизонтов, имеющие тесную гидравлическую связь с поверхностными водами. Уровень техногенного изменения подземных вод в очагах и областях загрязнения обусловлен характером и интенсивностью техногенного воздействия и степенью защищенности водоносных горизонтов.

Наибольшей техногенной нагрузке в пределах республики подвергнуты подземные воды в пределах Улан-Удэнского и Нижнеселенгинского промышленных узлов, расположенных непосредственно на р. Селенге и Гусиноозерского промышленного узла, расположенного на ее притоках и озере Гусиное.

Улан-Удэнский промышленный узел

На правом берегу р. Уды, где сконцентрированы объекты авиационной и машиностроительной промышленности, загрязнению подвергаются подземные воды четвертичных, нижнемеловых и верхнеюрских водоносных отложений.

На участке рекультивируемого карьера АО «Улан-Удэнского авиационного завода» загрязнение подземных вод нижнемелового комплекса в последние годы остаётся стабильным. По данным в 2017 году в пробах воды, отобранных на данном участке наблюдения, выявлены превышения нормативных значений по общей жесткости (1,2 ПДК), фенолам (7,6 ПДК) и кадмию (250 ПДК). Свинец и алюминий в отчетном году не зафиксированы.

В четвертичных отложениях долины р. Уды в районе расположения «Улан-Удэнского авиационного завода» в 2017 г. зафиксировано превышение только по нефтепродуктам (1,3 ПДК), что ниже прошлогоднего (5,2 ПДК). В 2016 г. в подземных водах также впервые был определен свинец (1,9 ПДК), концентрации которого в отчетном году не превысили нормативных значений. На протяжении долгих лет в наблюдательных скважинах этого участка наблюдения обнаруживался керосин, ликвидация которого недропользователем не проводится, кроме того в 2017 г. данные локального мониторинга не предоставлялись.

В зоне влияния фенольных и нефтесодержащих отходов отстойника АО «Удан-Удэнский ЛВРЗ» ниже по потоку сохраняется аномально высокое загрязнение грунтовых вод, хотя эксплуатация газогенераторной станции остановлена в 2005 г. Самые высокие концентрации выявлены по фенолам (204 ПДК), содержание их снизилось по сравнению с 2014 г. (5 300 ПДК). В 2016 г. на фенольном озере работали специалисты центра водного анализа Института им. Губкина. Они разрабатывали проект рекультивации отстойника, именно он мог повлиять на уменьшение концентраций фенолов в подземных водах, но достоверной информации в Сибирский региональный центр ГМСН по этому поводу не поступало. Кроме того, в подземных водах зафиксированы превышения нормативных значений по алюминию (7,6 ПДК), аммонии (82,7 ПДК), минерализации (1,3 ПДК), натрию (1,2 ПДК), нефтепродуктам (1,7 ПДК), фторидам (4,6 ПДК) и окисляемости перманганатной (20 ПДК).

На правом берегу р. Селенги в районе п. Стеклозавод, где расположены нефтебазы ООО «Бурят-Терминал» и склады ГСМ Министерства обороны РФ, из-за утечек нефтепродуктов происходит загрязнение р. Селенги и грунтовых вод четвертичных отложений. Содержание нефтепродуктов в водах меловых отложений на территории расположения базы ООО «Бурят-Терминал» колеблется от 13 до 509 ПДК.

В 2017 г. в подземных водах четвертичных отложений в районе размещения золоотвала ОАО «ТГК-14» ТЭЦ-1 зафиксировано превышение норм по фенолам (до 8,9 ПДК), высокое содержание которых фиксировалось и ранее.

На левом берегу р. Селенги, севернее с. Сотниково в районе влияния очистных сооружений г. Улан-Удэ, в подземных водах четвертичных отложений зафиксированы превышения нормативных значений по фенолам (2 ПДК) и нитратам (4,24 ПДК).

В с. Усть-Брянск, на территории влияния свинокомплекса «Восточно-Сибирский», в подземных водах четвертичного водоносного комплекса зафиксированы превышения нормативных значений по аммонии (3,3 ПДК), общей жесткости (2,4 ПДК), минерализации (1,3 ПДК) и окисляемости перманганатной (2 ПДК).

Гусиноозерский промышленный узел

Основными объектами загрязнения здесь являются Гусиноозерская ГРЭС, угольные разрезы, автомобильные и железные дороги, склады ГСМ. Загрязнению подвергаются напорные воды нижнемелового и голоценового аллювиального водоносных горизонтов, имеющих тесную гидравлическую связь.

Объектами воздействия на подземные воды Гусиноозерской ГРЭС являются промплощадка, шламоотстойники I и II очереди, подсобное хозяйство. В подземных водах четвертичных отложений в отчетном году зафиксировано превышение нормативных значений по нефтепродуктам (30 ПДК), ранее выявленные превышения по фенолам, свинцу, фторидами, железу и марганцу в 2017 г. не подтверждены.

Мониторинг ведется за грунтовыми водами четвертичных отложений. В зоне влияния промплощадки ГРЭС концентрация фенолов осталась практически на уровне прошлого года 2,3 ПДК (2016-2,0 ПДК), значительно уменьшилась концентрация свинца до 0,1 ПДК (2016 г. – 5,4 ПДК). Содержание фторидов, железа и марганца в отчетном году не превысило нормы.

Влияние хозяйственной деятельности города Гусиноозерска, объектов законсервированных угледобывающих предприятий и Гусиноозерской ГРЭС на состояние подземных вод и экологию оз. Гусиное в настоящее время не изучается.

ОАО «Бурятзолото» – крупнейшая золотодобывающая компания в Республике Бурятия, владеющая двумя рудниками подземной добычи – «Холбинский» и «Ирокинда». Рудник «Ирокинда» расположен в Муйском районе, «Холбинский» – в Окинском районе.

Рудник «Холбинский» представляет собой горно-обоганительное предприятие с участком подземной разработки (вахтовый поселок Зун-Холба) и участком золотоизвлекательной фабрики (вахтовый поселок Самарта). На участке подземной разработки производится сброс шахтных вод из штольни в отстойники для осаждения взвешенных примесей и загрязняющих веществ, после очистки дренажные воды сбрасываются в р. Зун-Холба. В поверхностных водах выше и ниже места сброса стабильно обнаруживаются азот аммонийный, медь, железо, цинк и СПАВ. В подземных водах четвертичных и протерозойских отложений в 2017 г. зафиксированы превышения по сульфатам (4 ПДК), хлоридам (6 ПДК), цинку (12,3 ПДК), аммонии (до 14,9 ПДК), никелю (43 ПДК), меди (528,4 ПДК), железу (1 007 ПДК) и цианидам (8 019 ПДК).

Рудник «Ирокинда» расположен в одноименном поселке Муйского района Республики Бурятия. Наблюдательная сеть горно-экологического мониторинга рудника расположена на участке золотоизвлекательной фабрики (ЗИФ) и вблизи полигонов хозяйственно-бытовых стоков и твердых отходов. По данным наблюдения на фоновом створе р. Ирокинда в 2017 г. выявлены превышения по аммонии (1,3 ПДК), нефтепродуктам (3 ПДК), никелю (4 ПДК). По данным контрольных створов зафиксированы превышения по никелю (4 ПДК) и аммонии (1,7 ПДК). В руч. Юрасовском в контрольном и фоновом створе отмечены превышения по концентрации никеля (4 ПДК).

Нижнеселенгинский промышленный узел

В пределах данного узла мониторингом охвачены грунтовые воды четвертичных отложений в зоне размещения объектов Селенгинского ЦКК и энергетической промышленности филиала ОАО «ТГК-14». В настоящее время контроль за гидрохимическим режимом подземных вод ограничивается объектами Селенгинского ЦКК и Тимлюйской ТЭЦ.

На территории промышленной площадки Селенгинского ЦКК размещены объекты с отходами производства – шламоотстойники, золоотвал, шламонакопитель. В отчетном году зафиксировано возрастание натрия до 1,6 ПДК, что сказалось в увеличение минерализации до 1,5 ПДК, значительно уменьшилось содержание железа (6,7 ПДК), впервые обнаружен марганец в концентрации до 20 ПДК. Перманганатная окисляемость и сульфаты незначительно превысили нормативные значения (1,2 и 1,5 ПДК соответственно).

На золоотвалах Тимлюйской ТЭЦ в водах четвертичных отложений обнаружены аммоний (1,6 ПДК), фенолы (14 ПДК) и нефтепродукты (1,9 ПДК).

В Кяхтинском районе Республики Бурятия в п. Наушки в зоне влияния очистных сооружений ЖКХ, селитебной территории и нефтебазы «Бурят-Терминал» в подземных водах четвертичных отложений зафиксированы нитраты в количестве 1,7 ПДК.

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

1.4.3. Республика Тыва

Республика Тыва располагается в географическом центре Азии на юге Восточной Сибири и занимает площадь 168,6 тыс. км², на которой проживает 321,722 тыс. человек.

Прогнозные ресурсы на территории республики составляют 21,288 млн. м³/сут, в том числе с минерализацией до 1 г/л – 21,222 млн. м³/сут, 1-1,5 г/дм³ – 0,054 млн. м³/сут, 1,5-3 г/л – 0,009 млн. м³/сут, 3-10 г/л – 0,003 млн. м³/сут. Средний модуль ПЭРПВ составляет 1,46 л/с*км².

По соотношению ресурсов к общей потребности в воде территория относится к категории надежно обеспеченных. Степень разведанности прогнозных ресурсов на 01.01.2018 г. составляет 0,99 %.

Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения являются подземные воды, их доля в 2017 г. составила 94,5 %. На территории республики централизованное водоснабжение поверхностными водами организовано только на 1 водозаборе в с. Хову-Аксы.

Для питьевого и технического водоснабжения используются, в основном, подземные воды четвертичных отложений (91 %). Максимальный водоотбор производится в г. Кызыле (Верхне-Енисейское, Малоенисейское МПВ). В остальных населенных пунктах водоснабжение осуществляется, в основном, одиночными водозаборными скважинами. Подавляющая часть водозаборов работает на неутвержденных запасах.

На 01.01.2018 г. общее количество разведанных и оцененных балансовых запасов пресных подземных вод составляет 211,584 тыс. м³/сут. В 2017 г. запасы питьевых подземных вод увеличились на 2,0 тыс. м³/сут за счет утверждения запасов Гарнизонного МПВ (протокол ТКЗ № 1500 от 12,10,2017 г.).

Забалансовые запасы пресных вод по сравнению с 2017 г. не изменились и составляют 0,7 тыс. м³/сут на двух МПВ (УМПВ).

Суммарная добыча в 2017 г. на территории республики составила 38,613 тыс. м³/сут, в том числе 28,836 тыс. м³/сут – в пределах МПВ (УМПВ). Степень освоения запасов – 13,6 %. Кроме того, извлекались подземные воды при водоотливе из шахты ООО УК «Межегейуголь» в количестве 10,558 тыс. м³/сут.

В 2017 г. произошло уменьшение водоотбора на большинстве групповых водозаборов. Уменьшение водопотребления по сравнению с прошлым годом зафиксировано на отдельных групповых водозаборах гг. Кызыла, Ак-Довурака, Шагонара, на разрабатываемых МТПИ – ООО «Лунсин», ООО «Тувинская ГРК», ООО «УК «Межегейуголь» и др.

В целом по республике использование пресных питьевых и технических подземных вод уменьшилось относительно прошлого года и составило 34,164 тыс. м³/сут (69,5 % от общего водоотбора), в том числе для ХПВ – 19,61 тыс. м³/сут (57,4 от использованной), ПТВ – 14,366 тыс. м³/сут (42 %), СХВ – 0,188 тыс. м³/сут (0,6 %). Потери при транспортировке и сброс без использования составили 15,007 тыс. м³/сут (30,5 % от общего водоотбора).

Удельное потребление подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения в городах с численностью населения свыше 100 тыс. чел. (г. Кызыл) в 2017 г. составило 86,8 л/сут, в целом по республике – 61 л/сут.

Общее количество водозаборов, действовавших в 2017 г., составило 311. Крупные системы централизованного водоснабжения, использующие подземные воды, расположены только в 6 населенных пунктах из 150 – гг. Кызыл, Ак-Довурак, Шагонара, пгт Каа-Хем, сс. Бай-Хаак и Чаа-Холь – водоснабжение осуществляется, в основном, одиночными водозаборами.

На территории республики распространены углекислые (холодные и термальные), кремнистые термальные, радоновые, сульфидные, кислые железистые минеральные подземные воды. По состоянию на 01.01.2018 г. на балансе числятся 7 МПВ (УМПВ) минеральных подземных вод с суммарными запасами 1,457 тыс. м³/сут. В 2017 г. эксплуатировалось одно Уш-Бельдирское месторождение, добыча составила 0,007 тыс. м³/сут. Вода использовалась в лечебных целях на курорте Уш-Бельдир.

На действующих водозаборах признаков истощения уровней, как и в предыдущие годы, не наблюдалось. Наибольшее понижение уровней, связанное с водоотбором, отмечается на водозаборах инфильтрационного типа: Кызылском городском и ОАО «Кызылская ТЭЦ». Питание подземных вод на участке происходит, в основном, за счет инфильтрации поверхностных вод из реки М. Енисей и в меньшей степени – за счет атмосферных осадков.

Кызылский городской водозабор эксплуатирует аллювиальный водоносный горизонт Верхне-Енисейского МПВ. Водоотбор в 2017 г. составил 12,64 тыс. м³/сут, что меньше, чем в 2016 г. на 0,34 тыс. м³/сут. Режим работы водозабора характеризуется сработкой уровней подземных вод в межпаводковый период и подъемом уровней в период прохождения паводков. Общий ход уровней близок к естественному с предвесенним (март-апрель) и осенним (ноябрь) минимумами. Практически равнозначные годовые максимумы зафиксированы в конце мая (половодье) и в августе (летние осадки). На естественные колебания накладываются колебания, связанные с водоотбором, включением/остановкой отдельных скважин и сифонной линии с разбросом до 1,5 м. Наибольший отбор в течение года зафиксирован в июне – 14,68 тыс. м³/сут, наименьший – в апреле и ноябре – 11,60 и 11,68 тыс. м³/сут.

Четких многолетних тенденций в поведении уровня не выявлено. Величина водоотбора сбалансирована притоком из реки, прослеживается прямая зависимость от суммы осадков и уровней в р. Мал. Енисей. На участке сформировался стационарный режим фильтрации потока. Депрессионная воронка имеет небольшие размеры и локализована вдоль рядов эксплуатационных скважин.

В течение года динамические уровни в самых нагруженных скважинах (в центре депрессионной воронки) колебались в пределах 9,4-10,4 м, в удаленных – 5,0-7,3 м (при допустимом – 6,7 м). В крайних скважинах понижение составило не более 2 м. Годовые амплитуды колебаний составили 1,0-1,6 м, что по разным скважинам ниже прошлогодних значений и нормы на 0,1-1,1 м.

Примерно такая же ситуация наблюдается на водозаборе АО «Кызылская ТЭЦ». Водозабор эксплуатирует аллювиальный водоносный горизонт Малоенисейского МПВ. Общий водоотбор в 2017 г. составил 10,046 тыс. м³/сут, что меньше, чем в 2016 г. на 1,99 тыс. м³/сут. Гидродинамический режим подземных вод зависит от режима р. М. Енисей и нагрузки на скважины водозабора. Самые высокие уровни в скважинах наблюдались, в основном, в августе-сентябре, когда на фоне высоких уровней в р. М. Енисей прекращается забор воды на период ремонта и не используется вода для системы отопления. Самые низкие уровни отмечались в феврале и ноябре с амплитудой колебаний до 4,7 м.

Депрессионная воронка имеет небольшие размеры. При работе всех скважин радиус влияния от крайних скважин водозабора вверх и вниз по течению не превышает 70 м. Величины допустимого понижения (5,2 м) и разрешенного водоотбора (29,8 тыс. м³/сут) не превышаются. Аномальных изменений динамических уровней в скважинах не отмечено.

Изменения гидродинамического режима, как и в предыдущие годы, отмечаются также на разрабатываемых карьерах и в зоне влияния Саяно-Шушенского водохранилища.

Мониторинг подземных вод на МТПИ в 2017 г. проводился на Каа-Хемском угольном разрезе. Территория горнодобывающего предприятия представляет собой техногенный ландшафт с отрицательными (карьер) и положительными (отвалы-терриконы) формами рельефа. Общая площадь территории (карьера и отвалов) около 5 га. Протяженность карьера с юга на северо-запад 5,6 км, максимальная ширина 850 м, глубина 75 м. Мощность отвалов достигает 65 м. Высота терриконов более 30 м.

Территория постоянно увеличивается. Отработка в 2017 г., как и в прошлые годы, велась на северном и южном участках площади, где нижняя часть угольного продуктивного пласта обводнена. Карьером вскрыты трещинно-поровые безнапорные подземные воды юрского водоносного комплекса.

Нарушения гидрогеодинамического режима выражаются в увеличении амплитуды колебаний, изменении сроков прохождения экстремальных уровней, общем снижении уровня поверхности в зоне влияния добычных работ. Наибольшее влияние угледобычи на подземные воды проявляется в непосредственной близости от карьера. В многолетнем плане наблюдается отрицательная тенденция в поведении уровней, величина спада с 1999 г. – 15,3 м. В связи с тем, что на дно карьера происходит приток талых вод и атмосферных осадков с бортов, здесь проводятся работы по осушению угольного пласта и, как следствие, происходит снижение уровней юрских отложений.

На расстоянии 2,6 и 4,5 км от карьера гидродинамические показатели режима сопоставимы с нормой. Годовые минимумы зафиксированы в конце марта-апреля, после прохождения минимумов начинается подъем уровней, который достиг максимальных отметок в июне-июле, годовые амплитуды колебаний 0,2-0,5 м при норме 0,7-0,8 м.

Изменение гидродинамического режима, как и в предыдущие годы, отмечается в зоне влияния Саяно-Шушенского водохранилища, где наблюдается интенсивный сезонный подъем уровней подземных вод (подпор).

Нарушение режима для аллювиального горизонта выражается в дополнительном осеннем максимуме, связанном с заполнением водохранилища. Величины этих максимумов часто превышают весенне-летние, соответственно повышается общий уровень подземных вод в зоне подпора

Процессов подтопления, связанных с подъемом уровней подземных вод в 2017 г., не зафиксировано.

Загрязнению на территории республики подвержены подземные воды практически всех водоносных комплексов и зон. Максимальную техногенную нагрузку испытывает четвертичный водоносный комплекс, подземные воды которого практически не имеют естественной защищенности и, как правило, загрязнены. Наибольшей степенью загрязнения затронут г. Кызыл, как главный административный и хозяйственный центр республики.

На обследованных одиночных водозаборах в с. Хандагайты Овюрского района вода четвертичных отложений, в основном, соответствует нормативам. Только в 1-ой скважине концентрация свинца составила 1,1 ПДК.

В одиночных водозаборных скважинах с. Дус-Даг Овюрского района, оборудованных на отложения четвертичного возраста, по всем показателям вода соответствует питьевым нормам, исключения составляют повышенные содержания нитратов (до 2,31 ПДК). Нитратное загрязнение связано расположением скважин в непосредственной близости к селитебной территории.

По водозаборной скважине АЗС № 18 ООО «Сибирь Трейд» в промзоне г. Кызыла повышено содержание нитратов, свинца, которые превышают нормативы (1,2 ПДК), нефтепродукты не обнаружены.

Одиночный водозабор с. Сайлыг, оборудован на водоносную зону девонских пород и четвертичных отложений. В подземных водах превышение нормативных значений выявлено только по свинцу (1,9 ПДК), что эпизодически фиксировалось здесь и ранее.

В населенном пункте Ближний Каа-Хем одиночной водозаборной скважиной вскрыты отложения четвертичного возраста, которые являются незащищенными от поверхностного загрязнения. В 2017 году в водах впервые зафиксировано превышение санитарных норм по алюминию (4,9 ПДК), источником которого может являться золошлакоотвал Кызылской ТЭЦ. Других загрязняющих веществ в подземных водах не выявлено.

По данным объектного мониторинга на централизованном Правобережном водозаборе г. Кызыла вода юрского водоносного комплекса соответствует нормам. Начальная стадия нитратного загрязнения до 45,5 мг/л зафиксирована в скважине водозабора Респсихбольницы в западной части г. Кызыла, источник загрязнения не установлен. По результатам радиологических анализов по обследованным скважинам превышение содержания радиологических показателей не выявлено.

В отчетном году наблюдалось 10 участков загрязнения подземных вод, расположенных в пределах территории г. Кызыла, в Кызылском, Пий-Хемском, Эрзинском, Чеди-Хольском и Каа-Хемском районах с концентрацией загрязняющих веществ выше нормативов. Все наблюдаемые очаги загрязнения носят локальный характер. Масштабы загрязнения подземных вод на участках наблюдения достоверно не установлены из-за малого количества наблюдательных скважин на постах. Потенциальными источниками загрязнения подземных вод на территории Республики Тыва, требующими организации наблюдательной сети, являются ряд промышленных и сельскохозяйственных предприятий, стихийные и организованные свалки, склады ядохимикатов, склады ГСМ, АЗС.

На Каа-Хемском участке ООО «Тувинская горнорудная компания» (угольный разрез «Каа-Хемский») в 2017 г., как и ранее, в подземных водах юрских отложений фиксируются обширный перечень загрязняющих веществ. Так в значительных концентрациях в наблюдательных скважинах выявлены аммоний (10,8 ПДК), магний (до 12,2 ПДК), нефтепродукты (17,7 ПДК), окисляемость перманганатная (2,4 ПДК), сульфаты (3,25 ПДК), свинец (7,3 ПДК), показатели минерализации (5,1 ПДК) и общей жесткости (до 8,1 ПДК). Показатели загрязнения на участке наблюдения остаются на стабильно высоком уровне. Следует отметить, что степень загрязнения подземных вод по мере удаления от загрязняющего объекта снижается.

В подземных водах четвертичных отложений в районе расположения хвостохранилища «Тувакобальт», где складировались отходы производства комбината (Хову-Аксинское кобальт-никелевое месторождение) в 2017 г. выявлены высокие концентрации аммония (до 3,2 ПДК), марганца (8,2 ПДК), нефтепродуктов (до 2,2 ПДК), органики по перманганатной окисляемости (до 2,56 ПДК), общая жесткость составила 1,4 ПДК.

В зоне влияния Саяно-Шушенского водохранилища в Чаа-Хольском створе воды четвертичных делювиально-пролювиальных и ордовикских отложений имеют состав, идентичный поверхностным водам Саяно-Шушенского водохранилища. Из загрязняющих веществ выявлено незначительное превышение содержания аммония (1,3 ПДК), остальные компоненты гораздо ниже нормативных значений.

Наибольшее воздействие на состояние недр в Республике Тыва выявлено в г. Кызыл, который является административным и хозяйственным центром республики. Здесь проживает более 35 % всего населения и расположены крупные предприятия, оказывающие негативное влияние на состояние подземных вод: городская ТЭЦ, очистные сооружения, полигон по обезвреживанию ТБО, промзоны и др.

В районе золошлакоотвала ТЭЦ в восточной части г. Кызыл в 2017 г. продолжались наблюдения за гидрохимическим состоянием подземных вод четвертичных отложений. В многолетнем плане изменения качества подземных вод носят стабильный характер, явно выраженных тенденций к ухудшению не просматривается. В 2017 г. выявлены превышения нормативов по алюминию (5,3 ПДК), ртути (1,1 ПДК), свинцу (7,3 ПДК), органики по перманганатной окисляемости (2,2 ПДК). Загрязнение по свинцу и ртути выявлено в единичной пробе.

На участке очистных сооружений г. Кызыла в 2017 г. в подземных водах четвертичных отложений общая жесткость достигала 2,1 ПДК, минерализация 1,1 ПДК, концентрации магния 1,9 ПДК, марганца 2,3 ПДК. Содержание нитратов не превысило 0,5 ПДК. Таким образом, влияние очистных сооружений на подземные воды присутствует, но на данном этапе оно не имеет катастрофических последствий, является нестабильным и фиксируется в единичных пробах. Интенсивность загрязнения подземных вод достигает максимума обычно в теплый период времени года. Четких тенденций к повышению интенсивности загрязнения микроэлементами и нитратами не выявлено.

На участке Кызылского полигона ТБО в г. Кызыл гидрогеохимическое состояние юрских вод существенно отличается от естественного из-за техногенного влияния. Уровень загрязнения остается высоким на протяжении последних лет. Так по результатам опробования в 2017 г. на участке Кызылского полигона ТБО в подземных водах юрских отложений выявлены нитраты (2,8 ПДК), аммоний (1,8 ПДК), алюминий (4 ПДК), магний (5,3 ПДК), стронций (2,6 ПДК). В водах высокая минерализация (2,8 ПДК) и окисляемость перманганатная (1,6 ПДК).

Зона влияния полигона ТБО в настоящее время не распространяется на действующие водозаборы, расположенные ниже по потоку подземных вод в мкр. Спутник, о чем свидетельствуют данные объектного мониторинга и результаты обследования водозаборных скважин, но в перспективе опасность загрязнения существует.

На территории г. Турана в Пий-Хемском районе в подземных водах четвертичных отложений из-за влияния селитебной зоны содержание нитратов в отчетный период увеличивалось (1,1 ПДК), общая жесткость немного превышала норматив (1,03 ПДК). Уровень загрязнения на данном участке наблюдения остается стабильным на протяжении последних лет.

Наиболее важной отраслью экономики Тывы является сельское хозяйство. В 2017 г. наблюдения велись на участке загрязнения Полигон ядохимикатов в Кызылском районе, он расположен в 20 км от г. Кызыла на юг у автодороги Кызыл-Эрзин и сейчас является бесхозным. На этом участке загрязнение подземных вод выявлено в четвертичном водоносном комплексе. В подземных водах в 2017 г. фиксируется

устойчивое загрязнение органикой по перманганатной окисляемости (2,9 ПДК), нитратами (4,4 ПДК), аммонием (1,5 ПДК), повышены общая жесткость (2,43 ПДК) и минерализация (1,46 ПДК). В последние годы интенсивность загрязнения снизилась, но, в целом, остается высокой. Интенсивность загрязнения микроэлементами в последние годы снизилась, но в 2017 г. зафиксированы высокие концентрации мышьяка (1,1 ПДК), стронция (1 ПДК), выше фоновых, но ниже ПДК, содержания бора и полифосфатов. Следует отметить, что поток подземных вод с загрязнением направлен в сторону священного минерального источника Тос-Булак (естественного выхода подземных вод), имеющего огромное культурное и оздоровительное значение для местного населения, и далее в долину р. Енисей и к водозаборам г. Кызыла.

Еще на 2-х участках в Эрзинском и Каа-Хемском районах в наблюдательных скважинах, расположенных ниже по потоку подземных вод, от небольших сельхозпредприятий в водах палеозойской плутонической зоны обнаруживались повышенные концентрации аммония (до 2,2 ПДК), возможно это связано с деятельностью этих хозяйств.

Загрязнение подземных вод нефтепродуктами на территории Республики Тыва, где расположены многочисленные АЗС с наземными и подземными емкостями для хранения ГСМ, отследить не представляется возможным. К сожалению, ни на одной из АЗС нет наблюдательных скважин и, соответственно, не ведется объектный мониторинг.

Загрязнение подземных вод на территории республики носит, в основном, локальный характер и происходит в местах стихийных свалок бытовых и строительных отходов, на участках отстойников действующих и законсервированных сельхозпредприятий, ТЭЦ, действующих разрезов и других техногенных объектов. Значительная техногенная нагрузка на геологическую среду оказывается в пределах г. Кызыла (Кызылский промышленный район).

1.4.4. Республика Хакасия

Республика Хакасия расположена в южной части Сибирского федерального округа. На севере и востоке она граничит с Красноярским краем, на юге и западе – с Республикой Тыва и Кемеровской областью, на юго-западе – с Республикой Алтай. Площадь территории составляет 61,9 тыс. км², население 537,668 тыс. человек.

Основным источником водоснабжения населения на территории республики являются подземные воды. Их доля в общем водопотреблении составляет 98,5 %. Централизованное водоснабжение подземными водами, в основном, имеют города и поселки городского типа (гг. Абакан, Черногорск, Сорск, Абаза, пгт Вершина Теи, Усть-Абакан, Туим и т.д.). Поверхностные воды используются для хозяйственно-питьевых нужд в Бейском и Таштыпском районах и поселках старательских артелей в Орджоникидзевском районе.

Прогнозные ресурсы подземных вод составляют 15 098,800 тыс. м³/сут. Обеспеченность республики ресурсами, в целом, довольно высокая. На 01.01.2018 г. степень их разведанности составила 2,9 %, степень освоения – 1,6 %. Основные ресурсы подземных вод сосредоточены в долинах р. Енисей и Абакан. Модуль прогнозных ресурсов составляет 2,82 л/с*км².

По состоянию на 01.01.2018 г. разведаны и оценены запасы 65 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод с суммарными балансовыми запасами 434,928 тыс. м³/сут. В 2017 г. завершены работы по оценке запасов подземных вод на территории, принадлежащей г. Саяногорску. По результатам работ, на площади Предгорного месторождения был выделен Северо-Саяногорский участок питьевых подземных вод (ООО «Саянмолоко») и утверждены ТКЗ запасы в количестве 1,200 тыс. м³/сут (протокол № 1488 от 07.09.2017 г). Таким образом, в 2017 г. прирост запасов питьевых подземных вод составил 1,200 тыс. м³/сут. Количество месторождений увеличилось на одно.

Запасы подземных вод, отнесенные к забалансовым, остаются без изменений и составляют 14,950 тыс. м³/сут на 1 месторождении.

Добыча подземных вод на территории республики осуществляется групповыми и одиночными водозаборами. В 2017 г. учтен водоотбор по 124 водозаборами (98 – одиночных и 26 – групповых), в том числе по 14 крупным – с водоотбором более 500 м³/сут.

За 2017 г. в пределах месторождений (участков) добыто 87,803 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов по республике составляет 20,2 %. Общий водоотбор питьевых и технических подземных вод (включая карьерный и дренажный водоотлив) составил 243,767 тыс. м³/сут. Кроме этого, было принято из Красноярского края 48,514 тыс. м³/сут.

По данным 2ТП (Водхоз) количество пресных и слабоминерализованных подземных вод, использованных на территории республики (с учетом принятой воды из Красноярского края) для ХПВ составляет 105,124 тыс. м³/сут, для ПТВ (без извлечения) – 20,360 тыс. м³/сут, для СХВ – 0,206 тыс. м³/сут. Удельное потребление подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения составило 195,5 л/сут.

Сброс дренажных вод и потери при транспортировке составляют большую часть добытой и извлеченной воды – 164,483 тыс. м³/сут.

В процессе добычи твердых полезных ископаемых (рудники, шахты, разрезы и карьеры) и работы системы водопонижения для защиты от подтопления территорий в г. Абакан, р.ц. Усть-Абакан и с. Подсинее было извлечено – 143,211 тыс. м³/сут, из них на технические цели использовалось всего 2,108 тыс. м³/сут, сброшено без использования на рельеф и в поверхностные водоемы 141,103 тыс. м³/сут.

В центральной и северной частях территории республики распространены минеральные подземные воды с минерализацией до 5 г/л, в долине оз. Шира – до 10-12 г/л.

По состоянию на 01.01.2018 г запасы минеральных подземных вод по 12 месторождениям (участкам) на территории республики составляют 1,371 тыс. м³/сут. В 2017 г завершены работы по поискам и оценке запасов на участке Лукьяновский в Алтайском районе. Работы проводились на основании лицензии на право пользования недрами (АБН 00693 МП), выданной ООО «Хан-Куль», за счет собственных средств. По результатам работ выявлен перспективный участок, выполнен подсчет запасов подземных минеральных вод в количестве 250 м³/сут. по категории С₁. Участку присвоено название Лукьяновское месторождение минеральных подземных лечебно-столовых вод (протокол ТКЗ № 1479 от 10.08.2017 г).

В отчетном году эксплуатировалось 6 месторождений (участков) минеральных подземных вод. Количество добытой воды составило 0,043 тыс. м³/сут. Из них 0,013 тыс. м³/сут было использовано на бальнеологию, 0,030 тыс. м³/сут – на розлив.

Самыми крупными водопотребителями на территории республики являются гг. Абакан, Сорск, Абаза, Черногорск и пгт Усть-Абакан.

Участки с нарушенным гидродинамическим режимом подземных вод в пределах влияния водозаборов характеризуются локальными понижениями уровней. Так в пределах влияния Черногорского МПВ и водозаборов ООО «ХакТЭК» (Восточно-Черногорское МПВ) и ООО «Абаза-Энерго» (Абазинское МПВ) наблюдаются депрессионные воронки. Динамические уровни подземных вод на большей части водозаборов не достигли допустимых значений. Истощения запасов подземных вод в отчетном периоде не наблюдалось.

В пределах водозаборов Черногорского МПВ в 2017 г. уровни подземных вод наблюдались на глубине 1,86-3,04 м при многолетнем среднегодовом значении 2,84-8,13 м. При допустимом понижении 6,26 м на участке Черногорский-1 понижение уровня подземных вод, в среднем по участку, составило 1,12 м (18 % к допустимому понижению). В целом, на месторождении при максимальном допустимом понижении (6,6 м) фактическое понижение уровня по площади составило 1,62 м (24 % к допустимому понижению) (Табл. 1.11).

Для водоснабжения населения г. Абаза на Абазинском МПВ эксплуатируется четвертичный водоносный горизонт. Инфильтрационный водозабор линейного типа состоит из 4-х скважин и работает в установившемся режиме. Глубина залегания уровней, в зависимости от расположения скважин, изменяется в пределах 2,31-9,44 м и 6,47-12,73 м. Фактическое понижение уровня, в среднем по водозабору, составляет 3,67 м и не превышает допустимого понижения (5,3 м). Водоотбор в 2017 г. составил 5,86 тыс. м³/сут, что несколько больше, чем в 2016 г. (5,60 тыс. м³/сут), но не превышает утвержденные запасы (6,60 тыс. м³/сут). В целом, водоотбор в многолетнем плане изменяется в пределах 5,60-6,26 тыс. м³/сут, что свидетельствует о стабильной работе водозабора.

В районах разработки МТПИ также происходит развитие локальных депрессионных воронок, приуроченных, главным образом, к отдельным горным выработкам (Разрез «Изыхский», «Разрез Аршановский», Участок Майрыхский Бейского каменноугольного месторождения, Разрез «Черногорский», «Разрез «Степной», Разрез «Абаканский»).

В 2017 г. продолжается затопление выработок шахты «Енисейская». Средние уровни подземных вод водоносного верхнекаменноугольного комплекса находятся на глубине 38,83 м, что выше прошлого года всего на 0,06 м. Относительно среднегодовых значений положение уровня в 2017 г. выше на 46 % амплитуды.

Затопление шахты «Енисейская» оказывает влияние на объемы водопритоков соседней шахты «Хакасская». Водоотлив из шахты в 2017 г. составил 2,87 тыс. м³/сут (в 2016 г. – 2,15 тыс. м³/сут, в 2015 г. – 1,44 тыс. м³/сут, в 2014 г. – 0,87 тыс. м³/сут), что практически в 15 раз больше водоотливов 2009 г. (0,19 тыс. м³/сут). Не смотря на увеличение водоотлива, значимых колебаний уровня в 2017 г., в том числе сезонных, не наблюдалось.

На гидрогеодинамический режим наибольшее влияние оказывает деятельность Саяно-Шушенского, Майнского и Красноярского водохранилищ.

Положение уровней подземных вод зависит от условий и режима эксплуатации Саяно-Шушенской и Майнской ГЭС, а также от колебания уровня воды в р. Енисей. В 2017 г. среднегодовые уровни были ниже относительно среднегодовых значений на 17-48 % амплитуды в районе Майнской плотины, а в зоне влияния Красноярского водохранилища – на уровне и выше на 15–30 % амплитуды. Критических превышений и снижений уровня не наблюдалось.

Гидрохимическое состояние подземных вод в Республике Хакасия приводится по данным объектного мониторинга и результатам обследования, проведенного в рамках мониторинга состояния недр.

Согласно данным объектного мониторинга на отдельных водозаборах также обнаружены превышения в водоносных отложениях четвертичного возраста по общей жесткости (1,4 ПДК) в Усть-Абакане (ГБУ «Управление инженерных защит»), по общей альфа-активности в водозаборах ПАО «ФСК ЕЭС» в населенных пунктах д. Новониколаевка (до 3,2 ПДК), с. Красноозерное (1,1 ПДК), аал Мохов (3,7 ПДК), ООО УК «Наш Дом» п. Туим (1,4 ПДК). В подземных водах кембрийских отложений в д. Калы также зафиксировано повышенное значение общей альфа-активности (1,1 ПДК). Кроме того, на водозаборах в аал Мохов и с. Красноозерное отмечены превышения по концентрации ²²²Rn (1,44 и 2,18 ПДК, соответственно).

В подземных водах среднедевонского водоносного комплекса ПАО «МРСК Сибири»-«Хакасэнерго» в с. Шира концентрация нитратов превышает допустимые нормы от 2,67 до 4,11 ПДК. Вероятным источником загрязнения подземных вод нитратами, по всей вероятности, является селитебная зона с. Шира с источниками сельскохозяйственного и коммунально-бытового загрязнения.

На территории Республики Хакасия устойчивое загрязнение подземных вод продолжает фиксироваться в районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородного сырья.

Подземные воды пермского и четвертичного водоносных комплексов Изыхского угольного разреза, расположенного в непосредственной близости от районного центра с. Белый Яр, в 2017 г. не соответствуют нормативным требованиям по содержанию магния (1,2-4,2 ПДК), мышьяка (1,8-1,9 ПДК), селена (1,2-13 ПДК), железа (6,2-8 ПДК), марганца (9,9 ПДК), перманганатной окисляемости (1,2-3,9 ПДК), аммония (2,1-26 ПДК), сульфатов (1,5-2,3 ПДК), хлоридов (1,1-5,1 ПДК), нитритов (3,5-5,6 ПДК), нефтепродуктов (1,4-1,6 ПДК), жесткости (1,7-2,9 ПДК), минерализации (1,4-4,8 ПДК) и сухому остатку. В единичных пробах обнаружены отклонения от норматива величины водородного показателя и нитратов.

В пробе воды, отобранной со скважины № 4, оборудованной на средневерхнеоплейстоценовый аллювиальный горизонт, расположенной на складе ГСМ Изыхского угольного разреза, также отмечены нефтепродукты 2 472 ПДК. Кроме того, концентрация железа составляет 8,9 ПДК, аммония 1,73 ПДК, марганца 109 ПДК, селена 1,9 ПДК и перманганатной окисляемости 2,6 ПДК.

Подземные воды пермского водоносного комплекса наблюдательной сети Белоярского угольного разреза (ООО «Разрез Белоярский»), расположенного в 7 км от с. Белый Яр, имеют превышения допустимых концентраций по жесткости (1,6-2,9 ПДК), магнию (1,1-4,8 ПДК), селену (1,1-1,4 ПДК), сульфатам (1,2-1,4 ПДК), нитритам (1,9-2,3 ПДК), фторидам (1,6-2 ПДК), свинцу (1,5 ПДК), водородному показателю (1,1 ПДК) и минерализации (1,1-2,52 ПДК). В единичных пробах обнаружены отклонения от норматива содержания нефтепродуктов, аммония, хлоридов.

В районе Разреза Аршановский Бейского месторождения каменного угля (с. Аршаново) подземные воды четвертичного и каменноугольного водоносных горизонтов в 2017 г. характеризуются снижением концентраций по фторидам (2,1 ПДК), перманганатной окисляемости (4,2 ПДК) и нефтепродуктам, концентрация которых в отчетном году ниже ПДК.

В подземных водах четвертичного и пермского водоносного комплекса на участке Майрыхский Бейского каменноугольного месторождения выявлены повышенные концентрации железа (8-48 ПДК), натрия (1,3-3,2 ПДК), нефтепродуктов (4,7-5,1 ПДК), фторидов (1,1-1,7 ПДК), минерализации (1,2-1,8 ПДК). Кроме того, в одной из скважин наблюдательной сети фиксируются превышения по никелю (1,6 ПДК) и перманганатной окисляемости (2,6 ПДК).

Нижележащий каменноугольный водоносный комплекс характеризуется повышенными концентрациями магния (4,9 ПДК), натрия (1,1-1,2 ПДК), фторидов (1,5 ПДК), аммония (3,5-5 ПДК), перманганатной окисляемости (1,2-1,8 ПДК) и минерализации (1,5-1,8 ПДК).

Мониторинг подземных вод в районе предприятия ООО «КВСУ-Хакасия» проводится по наблюдательной сети, оборудованной на четвертичный и пермский водоносный комплекс. В 2017 г. выявлены превышения нормативных значений по фторидам (1,1-6,6 ПДК), перманганатной окисляемости (2,9-3,4 ПДК) и аммоний (1,1 ПДК). Нижележащий каменноугольный водоносный комплекс характеризуется повышенными концентрациями мышьяка (2,4 ПДК), селена (4,1 ПДК), никеля (1,4 ПДК), лития (4,7 ПДК), аммония (4,3 ПДК), перманганатной окисляемости (2,7 ПДК).

По данным объектного мониторинга подземных вод в районе разреза «Черногорский», который расположен в Усть-Абаканском районе, в подземных водах каменноугольных отложений в 2017 г. зафиксированы превышения нормативных значений по нитритам (2,9-4 ПДК), перманганатной окисляемости (1,2-11 ПДК), магнию (1,4-11 ПДК), сульфатам (1,4-9,8 ПДК), хлоридам (1,1-5 ПДК), нефтепродуктам (2,2-37,8 ПДК), жесткости (5,1-7,5 ПДК) и минерализации (1,2-12 ПДК). В единичных пробах обнаружены отклонения от норматива величины водородного показателя, фторидов, аммония и нитратов. Выявленное в 2015 г. загрязнение подземных вод мышьяком, компонентом первого класса опасности, в 2017 г. не подтвердилось.

На участке наблюдения АО «УК «Разрез «Степной», расположенном в Усть-Абаканском районе, изменение качественного состава подземных вод наблюдается в каменноугольном водоносном комплексе. В 2017 г. подземные воды не соответствуют нормативам по содержанию магния (1,3-12,6 ПДК), мышьяка (1,3-2,6 ПДК), селена (1,1-17 ПДК), свинца (1,1-1,4 ПДК), перманганатной окисляемости (1,1-7,7 ПДК), аммония (1,7-14,5 ПДК), хлоридам (1,5-3,3 ПДК), сульфатам (2,7-3,2 ПДК), нитритам (1,5-4,8 ПДК), нитратам (1,2-3,6 ПДК) и минерализации (1,1-6,5 ПДК). Повышенная концентрация жесткости (8,6 ПДК) и нефтепродуктов (1,5 ПДК) обнаружена только в одной пробе.

Разрез «Абаканский», отрабатывающий южную часть Черногорского угольного месторождения, оказывает влияние на подземные воды каменноугольного водоносного комплекса. В скважинах наблюдательной сети Абаканского угольного разреза в 2017 г. зафиксированы превышения ПДК по магнию (2,1-11,6 ПДК), минерализации (3,8-7,3 ПДК), сульфатам (1,7-5,2 ПДК), хлоридам (1,3-1,6 ПДК) и жесткости (5,1-8,2 ПДК). В единичных пробах обнаружены отклонения от норматива концентраций нефтепродуктов, фторидов, перманганатной окисляемости. Гидрохимический состав подземных вод относительно многолетних данных крайне нестабилен.

Участок горных работ «Курганный» расположен на территории Усть-Абаканского района в пределах Черногорского каменноугольного месторождения. В пробе воды, отобранной с наблюдательной скважины, оборудованной на среднекаменноугольный водоносный комплекс, отмечены превышения ПДК по жесткости (5,1 ПДК), магнию (6,5 ПДК), сульфатам (1,9 ПДК) и минерализации (4,6 ПДК).

В зоне угледобычи шахты «Хакасская» (ООО «СУЭК-Хакасия») в подземных водах каменноугольного водоносного комплекса, отобранных из скважин наблюдательной сети отмечены превышения нормативов по жесткости (5,3 ПДК), нефтепродуктам (1,5-2,5 ПДК), сульфатам (1,2-1,7 ПДК), хлоридам (1,4-1,5 ПДК) и сухому остатку (1,8-3,9 ПДК). Ухудшение качества химического состава подземных вод в 2017 г. обусловлено загрязнением подземных вод продуктами нефтепереработки.

Месторождение рудного золота «Кузнецовское» (рудник Чазы-Гол) находится в верховьях ручья Чазы-Гол в Аскизском районе Республики Хакасия. В подземных водах четвертичного водоносного горизонта выявлены превышения по содержанию нитратов (4,2 ПДК), алюминия (3,2 ПДК) и жесткости (2,6 ПДК).

По результатам обследования рудника «Еловый» ЗАО «Золотая звезда» выявлено, что химический состав подземных вод не соответствует нормативным требованиям по концентрациям аммония (6,7 ПДК), перманганатной окисляемости (1,8 ПДК), нефтепродуктов (3 ПДК), никеля (13 ПДК) и нитратов (1,3 ПДК).

Толчинское месторождение баритовых руд АО «Барит» расположено в Боградском районе Республики Хакасии. Горно-экологический мониторинг осуществляется по одной скважине, оборудованной на водоносный нижне-среднедевонский комплекс. В 2017 г. в подземных водах отмечены превышения ПДК по жесткости (3,6 ПДК), магнию (2,1 ПДК) и минерализации (1,7 ПДК).

В районах влияния гидротехнических и мелиоративных строений в Республике Хакасия наблюдения велись по скважинам, расположенным ниже плотины Майнской ГЭС и в верховьях Красноярского водохранилища.

По результатам опробования подземных вод четвертичного водоносного горизонта отмечены единичные повышенные концентрации нитратов (1,2 ПДК), лития (1,6 ПДК), алюминия (4,8 ПДК).

В зоне техногенного воздействия на подземные воды Саянского алюминиевого завода в 2017 г. отмечены превышения норматива по железу (33,3 ПДК), алюминию (15,1 ПДК), никелю (1,5 ПДК), фторидам (до 3,1 ПДК), литию (3,4 ПДК), натрию (1,3 ПДК). В многолетнем плане концентрация металлов изменяется без каких-либо видимых закономерностей, выявленная в 2016 г. повышенная концентрация алюминия в текущем году подтвердилась и возросла.

Загрязнение нефтепродуктами на территории Республики Хакасия, как и везде, приурочено к местам расположения АЗС и складов ГСМ. Химический состав подземных вод на автозаправочных станциях подвержен систематическим изменениям и находится в непосредственной зависимости от разливов нефтепродуктов. Максимальные концентрации приходятся, как правило, на осенний сезон. По данным объектного мониторинга на территории гг. Абакан и Черногорск в районах АЗС и складов ГСМ в четвертичном водоносном комплексе содержание нефтепродуктов превышает нормативные показатели от 1,28 до 139,0 ПДК.

1.4.5. Алтайский край

Алтайский край располагается в самой южной и наиболее заселенной и освоенной части Западной Сибири и занимает площадь 167,966 тыс. км², на которой проживает 2 350,361 тыс. человек.

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение края на 69,4 % обеспечивается за счет подземных вод, на 30,6 % – за счет поверхностных.

В большинстве районов края хозяйственно-питьевое водоснабжение населения осуществляется исключительно за счет подземных вод, лишь в Каменском (г. Камень-на-Оби) и Рубцовском (г. Рубцовск) районах, а также в г. Барнауле основным источником водоснабжения являются поверхностные воды. По г. Барнаул использование поверхностных вод составляет 65,9 % от общего водопотребления на ХПВ, по г. Камень-на-Оби – 97,4 %, по г. Рубцовску – 99,9 %.

Прогнозные ресурсы подземных вод составляют 11 634,92 тыс. м³/сут. Средний модуль ПЭРПВ по краю составил 0,8 л/с*км². Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод составляет 4,9 м³/сут на человека, а обеспеченность разведанными запасами – 0,8 м³/сут на человека. Степень разведанности ресурсов – 16,7 %, степень освоения ресурсов – 3,7 %.

По состоянию на 01.01.2018 г. на территории Алтайского края утверждены запасы подземных вод по 492 месторождениям (участкам) в количестве 1 943,091 тыс. м³/сут. В 2017 г. прирост запасов за счет утверждения новых, списания, переоценки и корректировки составил 10,986 тыс. м³/сут, количество МПВ (УМПВ) увеличилось на 19. На Барнаульском МПВ проведены работы по переоценке запасов на 9 участках (Зоотехнический, Каменскожелезнодорожный, Малиновый, Молкомбинатовский, Новомихайловский-1, Первомайский-1, Северный-1, Лебяжинский-1, ОАО АПЗ «Ротор»). Переутверждены запасы в количестве 9,36 тыс. м³/сут. Сняты с баланса запасы участка Борзово-Заимковский Барнаульского МПВ в количестве 1,7 тыс. м³/сут. Утверждены запасы 2-х новых участков на Барнаульском МППВ (Повалихинский-1 и Полянофирсовский) в количестве 0,368 тыс. м³/сут; запасы 6-ти новых участков Бийского МПВ (Жаворонковский, Малоугрениевский, Нагорный, Одинцовский, Сорокинский и Фоминский) в количестве 2,136 тыс. м³/сут; 2-х новых УППВ (Мельниковский УППВ и Рубцовский-2 УТПВ) в количестве 7,439 тыс. м³/сут. Проведена переоценка запасов Яровского МПВ, в результате которой утверждены запасы по участку Яровской-1 в количестве 22,512 тыс. м³/сут, а запасы Яровского МПВ в количестве 21,864 тыс. м³/сут сняты с баланса. За счет корректировки данных запасы уменьшились на 7,265 тыс. м³/сут.

Два месторождения питьевых подземных вод Сростинское и Верхнесуетское с общей суммой запасов 38,150 тыс. м³/сут остались забалансовыми.

Из 492 МПВ (УМПВ) в эксплуатации находилось 319. Суммарная добыча на эксплуатируемых участках месторождений составила 236,203 тыс. м³/сут (54,6 % от общего водоотбора). Степень освоения запасов питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, в среднем по краю составляет 12,2 %.

Добыча питьевых и технических подземных вод на территории края осуществляется групповыми и одиночными водозаборами. В 2017 г. учтено 2 062 водозабора. Централизованное водоснабжение организовано в городах, рабочих

поселках, райцентрах, реже – на центральных усадьбах бывших колхозов и совхозов. В остальных случаях водоснабжение осуществляется децентрализованно, посредством эксплуатации одиночных скважин и колодцев.

На территории края общий объем добычи в 2017 г. составил 432,652 тыс. м³/сут. Добыча пресных подземных вод, по сравнению с предыдущим годом, уменьшилась на 12,919 тыс. м³/сут. Большая часть добываемой воды расходовалась на хозяйственно-питьевое водоснабжение – 262,903 тыс. м³/сут (60,8 %), 102,208 тыс. м³/сут (23,6 %) использовалось для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель), на производственно-технические нужды использовано 67,541 тыс. м³/сут (15,6 %).

Территория края богата минеральными подземными водами. Здесь распространены термальные радоновые воды, преимущественно, слабоминерализованные. Известны еще проявления теплых и холодных вод с низкой концентрацией радона, которые в настоящее время не используются. На территории Алтайского края утверждены запасы 4 месторождений минеральных лечебных вод с суммарными запасами 2,184 тыс. м³/сут. В 2017 г. водоотбор минеральных подземных вод составил 0,349 тыс. м³/сут на 2-х МПВ.

Наиболее крупными потребителями подземных вод являются г. Барнаул с водоотбором 63,714 тыс. м³/сут и г. Бийск – 42,856 тыс. м³/сут. Водоснабжение гг. Барнаул, Бийск, Славгород и Яровое осуществляется крупными водозаборами, эксплуатирующими утвержденные запасы подземных вод Барнаульского, Бийского, Славгородского и Яровского месторождений.

Интенсивная эксплуатация водоносных горизонтов водозаборами, расположенными в пределах крупных городов, имеет преимущественное влияние на уровень режим подземных вод. В результате интенсивной продолжительной эксплуатации подземных вод образовались единые области депрессии, объединяющие по два города (Барнаульская (гг. Барнаул и Новоалтайск), Славгородская (гг. Славгород и Яровое)), и локальные воронки депрессии (Бийская (г. Бийск) и Заринская (г. Заринск)).

Наблюдательная сеть, позволяющая проследить динамику развития воронок депрессий, организована на Барнаульском и, частично, Заринском гидрогеологических полигонах, а на остальных – наблюдательная сеть либо крайне непредставительна, либо вовсе отсутствует. Отсутствие наблюдательной сети не позволяет оценить фактические площадные размеры сформировавшейся депрессионной воронки.

Барнаульская депрессионная область образовалась в результате длительной (более 80 лет) эксплуатации подземных вод на площади Барнаульского месторождения. По данным режимных наблюдений радиус депрессии варьирует от 30 до 50 км. Обширная районная депрессионная область осложнена локальными мини-воронками.

Практически все пункты наблюдения расположены в центральной части Барнаульского месторождения. Однако, основной водоотбор приходится на южную, юго-западную и северо-западную части г. Барнаула, где отсутствует какая-либо наблюдательная сеть. Стоит также отметить, что сведения о размерах, площадях, уровнях подземных вод и динамике их изменений от недропользователей не поступают, поэтому судить о современном состоянии депрессий затруднительно.

Многолетние режимные наблюдения свидетельствуют о систематической сработке напора. Фактическое понижение подземных вод в центре депрессионной воронки для разных горизонтов составляет 5,31-40,8 м (Табл. 1.11). Темп и направленность ее определяются величиной водоотбора. В настоящее время, ввиду благоприятных условий (восполнения горизонта, сокращение водоотбора), наблюдается восстановление уровня подземных вод и сокращение размеров депрессионной воронки. Данные режимных наблюдений в 2017 г. свидетельствуют о повышении (восстановлении) уровней по всем оцененным водоносным горизонтам.

Бийская локальная воронка депрессии образовалась в результате длительной эксплуатации подземных вод в пределах г. Бийска. Большая часть предприятий города строит частные водозаборы и утверждает запасы по своим участкам. В последние годы

водоотбор подземных вод по городу стабильно уменьшался, но в 2017 г. увеличился и составил 42,856 тыс. м³/сут (в 2016 г. – 33,1 тыс. м³/сут).

Несмотря на большое количество разведанных и оцененных участков подземных вод, ведение мониторинга осуществляется только на 3 участках: Бийский-1, Западнобийский и Бийскоостровной. В пределах площади распространения Бийской воронки депрессии отсутствует единая наблюдательная сеть. Локальные наблюдательные скважины сосредоточены в пределах площадей действующих крупных водозаборов, поэтому судить о площади распространения воронки депрессии не представляется возможным.

Многолетние режимные наблюдения свидетельствуют о систематической сработке напора. Фактическое понижение подземных вод в центре депрессионной воронки для разных горизонтов составляет 1,24-8,25 м. Отмечается снижение уровня относительно прошлого года, что связано с увеличением водоотбора в 2017 г.

Максимальная сработка уровня эксплуатируемого горизонта не выходит за пределы допустимых значений. Уровненный режим подземных вод находится в прямой зависимости от водоотбора и регулируется перераспределением нагрузок на водозаборные скважины.

Заринская область депрессии сформировалась в результате эксплуатации Омутновского и Верх-Камышенского МПВ для водоснабжения г. Заринска. Добыча подземных вод ведется двумя водозаборами с ведомственной принадлежностью к ОАО «Алтай-Кокс». В рабочем состоянии находится 19 эксплуатационных скважин: 15 скважин на Верх-Камышенском водозаборе и 4 – на Омутновском. Регулярные наблюдения проводятся только по 10 скважинам.

Верх-Камышенское МПВ эксплуатируется с 1986 г. из двух водоносных горизонтов. Основной водоотбор (72 %) осуществляется из водоносного комплекса ниже-среднемиоценовых отложений бурлинской серии и составляет 7,809 тыс. м³/сут.

На водозаборе отмечается восстановление уровня относительно начала наблюдений, что связано с уменьшением водоотбора в последнее десятилетие. Сработка уровня от начала эксплуатации (1974 г.) составила 23,83 м, при допустимом – 85,0 м. Относительно 2016 г. наблюдается снижение уровня на 3,5 м.

На Омутновском месторождении оценены запасы подземных вод для ниже-среднемиоценовых отложений бурлинской серии в количестве 6,750 тыс. м³/сут. Водоотбор в 2017 г. составил 0,730 тыс. м³/сут, что меньше относительно 2016 г. на 0,142 тыс. м³/сут. Эксплуатация месторождения с годами уменьшается в связи с повышенным содержанием железа и марганца в воде. С уменьшением водоотбора наблюдается повышение статических уровней на 1,33-2,19 м. Сработка уровня с начала наблюдений (1974 г.) составила 19,26 м при допустимом значении 65,0 м.

Славгородская область депрессии расположена в западной части Иртыш-Обского АБ в трансграничных условиях с Республикой Казахстан и образовалась в результате интенсивной эксплуатации подземных вод гг. Славгорода и Яровое.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение базируется только на эксплуатации подземных вод ведомственными и городскими коммунальными водозаборами. Всего зафиксировано в 2017 г. 15 водозаборов в г. Славгороде и 10 водозаборов в г. Яровое. Совместный водоотбор гг. Славгород и Яровое в 2017 г. составил 15,77 тыс. м³/сут.

Проведение анализа и построение Славгородской воронки депрессии в настоящее время очень затруднительно в связи с отсутствием сведений о ведении локального мониторинга подземных вод на действующих водозаборах, расположенных в пределах площади воронки.

Гидрогеохимическое состояние подземных вод на территории Алтайского края на протяжении многих лет остается постоянным и соответствует природному фону. По данным отчетов недропользователей и обследованиям, проведенным в рамках выполнения работ по мониторингу состояния недр, в наблюдательных и

эксплуатационных скважинах эпизодически отмечаются единичные превышения ПДК по нормируемым показателям. Это большей частью связано с отсутствием отчетов недропользователей по эксплуатации водозаборов подземных вод. Так в 2017 г. получены сведения только по 4 из 2 062 водозаборов.

В отчетном году загрязнение подземных вод выявлено на водозаборе МУП «Кусакское». В подземных водах неогеновых отложений зафиксировано превышение нормативных значений по нитратам (1,77 ПДК), выявленным впервые и требующим дальнейшего изучения.

Площадное техногенное загрязнение на территории Алтайского края не наблюдается. По всей территории края потенциальными источниками загрязнения подземных вод являются неочищенные стоки промпредприятий, животноводческих ферм; свалки и захоронения отходов предприятий и населённых пунктов; газо-дымовые выбросы предприятий энергетики и транспорта; бесхозные удобрения, брошенные скотомогильники. К сожалению, сделать однозначные выводы о тенденциях загрязнения не представляется возможным ввиду отсутствия наблюдательных сетей и не предоставлении данных мониторинга.

1.4.6. Забайкальский край

Забайкальский край расположен в восточной части СФО. Площадь территории края составляет 431,9 тыс. км². Общая численность населения – 1,072 млн. человек.

Величина прогнозных ресурсов составляет 9 657 тыс. м³/сут, в том числе подземных вод с минерализацией более 1 г/л – 26,8 тыс. м³/сут. Модули прогнозных ресурсов по административным районам варьируют в широких пределах: от 0,052 л/с*км² (Тунгокоченский район) до 0,530 л/с*км² (Приаргунский район), составляя, в среднем по краю, 0,26 л/с*км². Степень разведанности прогнозных ресурсов в 2017 г. составляет 17 %, обеспеченность – 9,0 м³/сут на одного человека.

Для ХПВ на территории края основным источником водоснабжения являются подземные воды различных генетических типов, их доля составляет 89 %. Исключение составляет малонаселенный Тунгиро-Олекминский район, где практически 100 % водопотребления осуществляется за счет поверхностных вод.

По состоянию на 01.01.2018 г. в Забайкальском крае на балансе числятся запасы 139 МПВ (УМПВ) питьевых и технических подземных вод (пресных и слабоминерализованных) в количестве 1 642,1154 тыс. м³/сут. Кроме того, по 4 МПВ запасы отнесены к забалансовым в количестве 19,125 тыс. м³/сут.

В отчетный период завершены работы по оценке запасов Икшицкого УМПВ Икшицкого МПВ в количестве 1,94 тыс. м³/сут (протокол ТКЗ № 1410 от 27.01.2017 г.). Давендинское месторождение подземных вод (участок Малоборовой) было переоценено по результатам эксплуатации водозабора. Запасы технических подземных вод в количестве 0,62 тыс. м³/сут утверждены по категории В и 0,08 тыс. м³/сут – по категории С₁ (протокол ТКЗ № 1502 от 19.10.2017 г.). В результате переоценки общие запасы по месторождению увеличились на 0,55 тыс. м³/сут. Учтены запасы питьевых подземных вод по Беклемишевскому МПВ (Участок Преображенский), которые были приняты на баланс в 2013 г. (Протокол ТКЗ № 936 от 21.11.2013 г.) в количестве 0,005 тыс. м³/сут.

Таким образом, за 2017 г. прирост запасов питьевых и технических подземных вод составил 2,495 тыс. м³/сут, количество УМПВ увеличилось на 2.

В Забайкальском крае насчитывается свыше 900 хозяйствующих субъектов, которые осуществляют отбор пресных подземных вод. В 2017 г. учтен водоотбор на 726 водозаборах (1 045 скважин).

В 2017 г. на территории Забайкальского края было добыто и извлечено 371,78 тыс. м³/сут питьевых и технических подземных вод. На водозаборах добыто 201,02 тыс. м³/сут, при водоотливе из горных выработок извлечено 170,76 тыс. м³/сут. Потери пресных подземных вод значительно увеличились с 125,91 тыс. м³/сут в 2016 г. до

172,67 тыс. м³/сут в 2017 г. Это произошло, в основном, за счет сброса без использования подземных вод при водоотливе из карьеров Татауровского и Тигнинского угольных месторождений. В пределах 54 МПВ (УМПВ) добыто 157,789 тыс. м³/сут питьевых и технических подземных вод, а на 2 месторождениях дренажных вод (Татауровском и Новоширокинском) извлечено 68,409 тыс. м³/сут при водоотливе.

В отчетный год использование добытых и извлеченных питьевых и технических подземных вод распределилось следующим образом: 136,77 тыс. м³/сут (36,8 % от общего объема добытых и извлеченных) использовано на хозяйственно-питьевые цели; 58,958 тыс. м³/сут (15,9 %) – на производственно-технические; 3,381 тыс. м³/сут (0,9 %) – на сельскохозяйственные нужды. Потери при транспортировке и сброс без использования составили 172,672 тыс. м³/сут (46,4 %).

В Забайкальском крае насчитывается один город с населением свыше 100 тыс. чел. – г. Чита, 41 город и поселок городского типа с населением менее 100 тыс. чел. и 749 сельских населенных пунктов. Из 41 городов и поселков городского типа обеспечены утвержденными запасами подземных вод питьевого качества 24 населенных пункта, из них используют запасы подземных вод – 17.

Для водоснабжения краевого центра с населением 349 тыс. чел. разведаны запасы Читинского месторождения подземных вод на 12 участках в количестве 247,4 тыс. м³/сут. Застебинское МПВ с оцененными запасами по категориям (С₁+С₂) в количестве 0,597 тыс. м³/сут, предназначенное для розлива, не эксплуатируется. На Читинском МПВ в работе более 300 скважин (9 крупных водозаборов производительностью более 1 000 м³/сут и порядка 18 – производительностью от 100 до 800 м³/сут). Суммарный среднесуточный водоотбор на Читинском месторождении в 2017 г. составил 71,607 тыс. м³/сут. Несколько одиночных водозаборов находятся вне контура Читинского МПВ. Общий водоотбор для водоснабжения города – 71,688 тыс. м³/сут. Объектом эксплуатации является водоносный комплекс нижнемеловых осадочных отложений Читино-Ингодинского межгорного артезианского бассейна.

На территории Забайкалья представлены почти все основные типы минеральных вод России, разнообразные по химическому составу и температуре. По состоянию на 01.01.2018 г. утверждены протоколами ГКЗ, ТКЗ и приняты к сведению НТС запасы 20 месторождений минеральных подземных вод в количестве 11,336 тыс. м³/сут.

В 2017 г проведена переоценка запасов Ямаровского месторождения. В результате запасы минеральных вод в количестве 0,17 тыс. м³/сут были сняты с баланса, а на баланс поставлены запасы минеральных вод в количестве 0,035 тыс. м³/сут по Ямаровскому УММПВ Ямаровского месторождения (Протокол ТКЗ № 1476 от 01.08.2017 г.).

В 2017 г. в крае добыто 0,522 тыс. м³/сут минеральных вод в пределах 10 МПВ, что на 1,522 тыс. м³/сут меньше, чем в предыдущем году. Это объясняется сокращением водоотбора для санаторно-курортного лечения на Шиванинском и Ургучанском месторождениях ММПВ. На санаторно-курортное лечение в отчетном году использовано 51 % добытой воды (0,267 тыс. м³/сут), на розлив – 10,9 % (0,057 тыс. м³/сут), 38,1 % (0,199 тыс. м³/сут) составляют потери за счет самоизлива скважин (Дарасунское ММПВ).

Самым крупным водопотребителем в крае является г. Чита, водоснабжение которого осуществляется несколькими крупными и средними групповыми водозаборами и серией одиночных скважин. Наибольший водоотбор осуществляется на водозаборах Центральном, Ингодинском, Прибрежном (Кенонском), Угданском, находящихся в ведении ОАО «Водоканал-Чита», а также на Энергетике (ПАВО «ТГК-14») и ЗаБИЖТе (АО «РЖД»). Общий водоотбор в 2017 г. на водозаборах г. Читы составил 71,688 тыс. м³/сут.

В результате интенсивного водоотбора, с конца 1980-х гг. в водоносном комплексе нижнемеловых осадочных отложений сформировалась значительная по площади депрессионная воронка, площадь которой варьирует от 72 до 134 км² с глубиной

залегания динамического уровня до 60–80 м (Рис. 1.40). В отчетном году площадь воронки оценивается в 109 км², что на 25 км² меньше, чем в предыдущем.

В центре депрессионной воронки, который находится на территории Центрального водозабора, среднегодовой динамический уровень незначительно повысился, по сравнению с 2016 г. – на 0,16 м (Табл. 1.11). Понижение уровней в центре воронки в 2017 г. составило 57,17 м при допустимом – 110 м.

На южном фланге воронки (водозабор Ингодинский) среднегодовой уровень фиксируется на отметках 4,54-18,04 м (при допустимом 85,4 м). Незначительные колебания уровня связаны с неравномерным распределением нагрузки на скважины.

На северном фланге (водозабор Угданский) уровень в центре водозабора понизился до 55-57 м при допустимом понижении 90 м. До 1999 г. уровни находились в интервале 31-36 м.

На Угданском водозаборе первоначальное качество воды продолжает сохраняться лишь в двух скважинах, тяготеющих к северному флангу Угданского УМПВ. В южной части водозабора происходит подтягивание некондиционных вод из нижележащего гидрогеологического подразделения. Здесь в скважинах, оборудованных на отложения мелового возраста, фиксируется превышение ПДК по натрию (до 1,7 ПДК) и минерализации (до 1,4 ПДК). В целом, за период наблюдений можно сказать, что загрязнение подземных вод остается на прежнем уровне и зависит от режима эксплуатации.

Современное положение динамических уровней подземных вод на крупных водозаборах края, работающих на утвержденных запасах, значительно выше допустимых. Истощение запасов подземных вод не зафиксировано.

Учитывая темпы снижения динамического уровня подземных вод в аномально-маловодные годы (2004 и 2007 гг.), при существующем водоотборе истощения запасов подземных вод в следующие годы не предполагается. В период максимального водоотбора (1993-1995 гг.) на Читинском МПВ темп падения уровня подземных вод в центре депрессионной воронки достигал 4 м/год (скв. 79). Его снижение в какой-то мере компенсировалось пополнением запасов за счет выпадения повышенного количества атмосферных осадков (многоводная фаза 1983-1998 гг.).

В течение длительного периода на территории края наблюдается интенсивный подъем уровней в меловых отложениях в районе г. Чита и оз. Кенон, что связано с фильтрацией техногенных вод из гидрозолоотвала Читинской ТЭЦ-1, а в черте города – с утечкой из водопроводно-канализационных сетей. Начало подъема уровней было зафиксировано в 1973 г. В конце 70-х годов процесс приостановился, а после сооружения дренажной системы из 2-х водопонизительных скважин, уровни начали снижаться. Однако, после ее выхода из строя подъем вновь возобновился.

С 2009 г. до настоящего времени в районе золоотвала ТЭЦ-1 фиксируется незначительный, но устойчивый рост уровня подземных вод, который продолжался и в 2017 г.

Качество подземных вод на Восточно-Урулюнгуйском водозаборе (г. Краснокаменск) из-за его расположения в пределах рудного узла не соответствует требованиям нормативов по ряду показателей – фтору, урану, альфа-активности, радону. Загрязнение подземных вод радиоактивными элементами и фторидами, по всей видимости, природное и связано с металлогеническими особенностями территории, а не с утечками техногенных вод из каскада хвостохранилищ в пади Широндукуй.

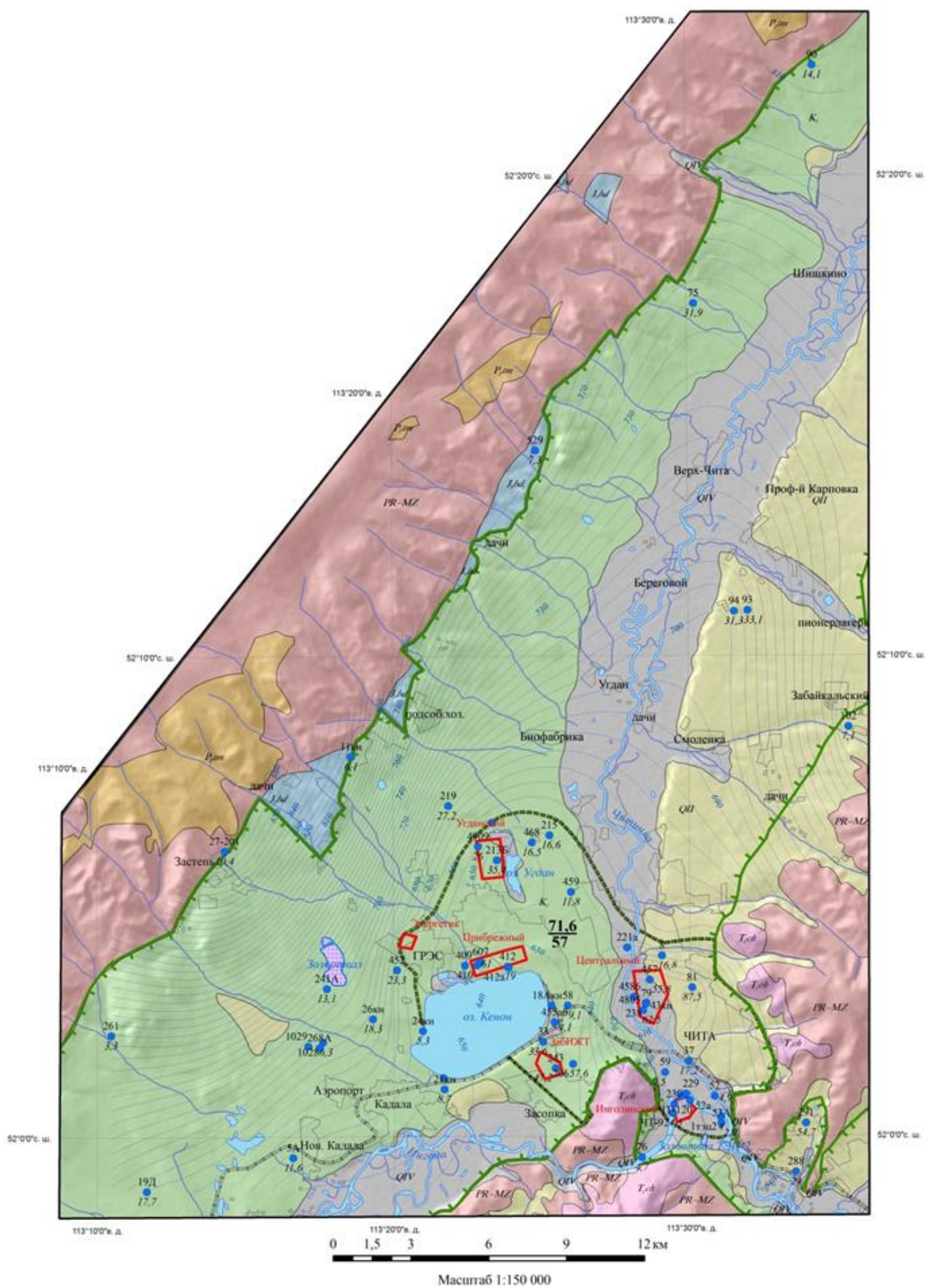















Рис. 1.40 Схематическая карта депрессионной воронки г. Читы (на 01.01.2018 г.)

Условные обозначения к рисунку 1.40

1. Объекты мониторинга ПВ
-  Водоносный горизонт голоценовых аллювиальных отложений
 -  Водоносный горизонт средне-верхнеплейстоценовых озерно-аллювиальных отложений
 -  Водоносный комплекс нижнемеловых терригенных отложений
 -  Водоносная зона трещиноватости верхнеюрских эффузивно-осадочных отложений бадинской свиты
 -  Водоносная зона трещиноватости нижнетриасовых эффузивно-осадочных отложений цаган-хунтейской свиты
 -  Водоносная зона трещиноватости верхнепермских эффузивных пород тамирской свиты
 -  Водоносная зона трещиноватости разно-возрастных интрузивных образований
 -  Контур Читино-Ингодинского межгорного артезианского бассейна (сIX-Д9) (нижнемеловой водоносный комплекс). Бергштрихи направлены в сторону его распространения
 -  Гидроизогипсы подземных вод на 01.11.2017 г. Цифра - абс.отм. уровня ПВ. Гидроизогипсы проведены через 5 м
2. Граница распространения депрессионной воронки
-  Депрессионная воронка подземных вод, сформированная в результате водоотбора из нижнемелового ВК на 01.11.2017 г. (площадь 109 км²)
3. Данные о величине добычи подземных вод и положении уровня подземных вод в центре депрессионной воронки.
- 71.6** Цифры: в числителе - добыча ПВ в 2017 г., тыс. м³/сут (н.с. - нет сведений);
57 в знаменателе - максимальное понижение уровня в 2017 г., м
-  Режимная скважина. Цифра у знака - ее номер, внизу - среднегодовой УПВ, м
4. Техногенные объекты, влияющие на состояние подземных вод
-  **Центральный** Действующий водозабор и его название.
 -  Гидрозолоотвал ТЭЦ

На одиночной водозаборной скважине, оборудованной на водоносную зону среднерифейских пород и эксплуатируемой Нерчинская нефтебаза (ОАО «Нефтемаркет») в 2017 г. выявлены превышения по нитратам (1,3 ПДК), которые фиксируются на протяжении последних 4 лет. Источником загрязнения, вероятнее всего, является территория промышленного предприятия, на которой расположена водозаборная скважина. Следует отметить, что подземные воды используются только для ПТВ.

На территории базы ООО «Газимур» г. Нерчинск продолжает фиксироваться загрязнение рифейского водоносного комплекса, подземные воды которого используются для ПТВ. Так в 2017 г. в водах отмечено превышение нормативных значений по показателям общей жесткости (3,1 ПДК), минерализации (2,5 ПДК), аммоний (63,5 ПДК), натрий (1,2 ПДК), нитратам (5,7 ПДК), нитритам (2,9 ПДК), перманганатной окисляемости (1,2 ПДК), сульфатам (1,6 ПДК). Источником поступления загрязняющих веществ в подземные воды является селитебная зона г. Нерчинск и непосредственно база ООО «Газимур». Подземные воды на участке наблюдения на протяжении долгого периода

остаются загрязненными, по сравнению с прошлым годом произошло снижение концентрации почти всех показателей.

Интенсивное воздействие на подземные воды на территории Забайкальского края оказывают крупные ТЭЦ гг. Чита и Закаменск. Читинская ТЭЦ-1 самая крупная в крае. Ее производственная мощность – 471 МВт, она расположена на северном берегу оз. Кенон, которое является, одновременно, и прудом-охладителем. С использованием оз. Кенон Читинской ТЭЦ-1 изменился его естественный температурный режим. В северо-западной части озера, в месте сброса теплых вод, образовался так называемый «термальный участок», незамерзающий в зимнее время и оказывающий влияние на всю акваторию озера. Превращение озера в технический водоем сопровождалось изменением качественного состава озерной воды в хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатный натриево-кальциево-магниевый с минерализацией 590 мг/л. По сравнению с 1963 г. минерализация воды возросла, в среднем, в 1,5 раза, содержание сульфатов – в 15 раз, хлоридов – в 6 раз, величина общей жесткости – в 1,4 раза, а концентрация гидрокарбонатов снизилась более, чем в 2 раза.

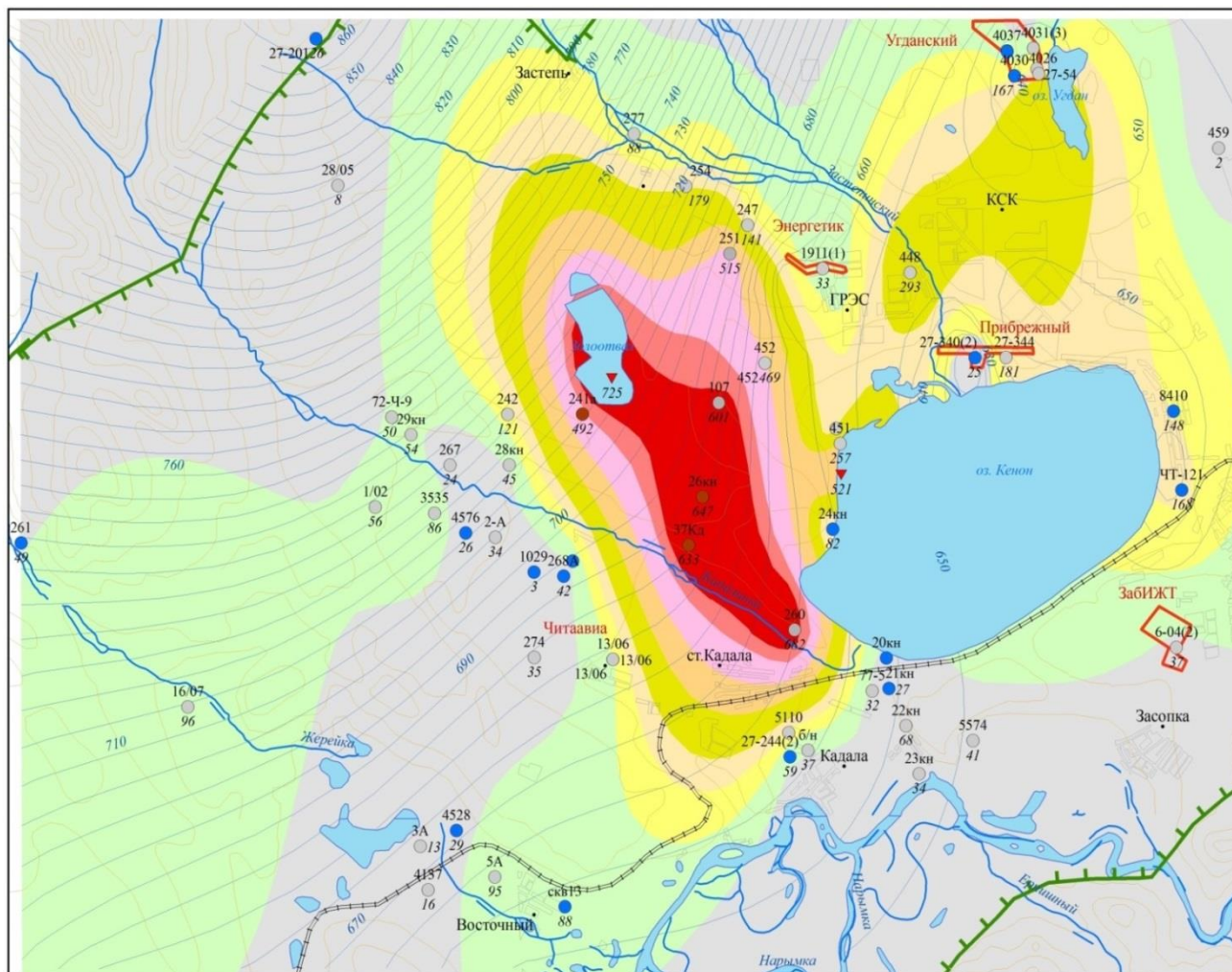
Высокое содержание сульфат-иона в озере в сочетании с повышенной температурой воды на участке ее сброса создает опасность сероводородного заражения донных илов.

По результатам опробования в 2017 г. технологическая вода в золоотвале Читинской ТЭЦ-1 хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатная магниевое-кальциевая с минерализацией 1,33 г/л, жесткостью 17,5 мг-экв/л. Содержание сульфат-иона 725 мг/л, фтора – 13,8 мг/л, кремния – 20,8 мг/л, железа – 0,59 мг/л. Загрязнение азотистыми соединениями отсутствует. Технологическая вода, фильтруясь из чаши золоотвала по ослабленным тектоническим зонам и хорошо проницаемым слоям песчаников, загрязняет подземные воды нижнемелового водоносного комплекса и голоценового водоносного горизонта аллювиальных и озерных отложений, а через них – поверхностные воды р. Кадалинка и оз. Кенон. Ореол загрязнения подземных вод сульфатами (более 500 мг/л) вокруг золоотвала вытянут по потоку подземных вод в сторону долины р. Кадалинка и оз. Кенон. В наблюдательных скважинах, оборудованных на нижнемеловой водоносный комплекс содержание сульфатов достигает 1,3 ПДК, а минерализация – 1,5 ПДК (Рис. 1.41).

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

Гидрогеохимическое состояние подземных вод в районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых оценено по данным отчетов недропользователей, которые, к сожалению, поступают поздно и не учитываются при составлении таблиц по загрязнению. Так одним их крупных объектов загрязнения подземных вод в Забайкальском крае является серия хвостохранилищ Приаргунского ПГХО в пади Широудукуй – правому притоку пади Сух. Урулюнгуй. Ореол сульфатного загрязнения с концентрацией сульфат-иона более ПДК в бассейне пади Широудукуй самый обширный из всех выделенных в окрестностях г. Краснокаменска и распространяется от хвостохранилища ГМЗ (Верхнее) до ПГС-2, включая локальный водораздел между падами Мал. Тулукуй и Широудукуй. По наблюдениям геологической службы ОАО «ППГХО», в отчетном году наблюдается рост концентрации сульфат ионов (по отношению к 2016 г.) как в пади Широудукуй, так и в пади Сухой Урулюнгуй. Ореол сульфатного загрязнения фиксируется на расстоянии примерно 2,4 км от Восточно-Урулюнгуйского водозабора, что требует дальнейших наблюдений для своевременного предотвращения возможного загрязнения подземных вод, используемых для ХПВ.

В целом, по территории Забайкальского края продолжает фиксироваться низкий процент отчитавшихся недропользователей по объектному мониторингу, что не позволяет достоверно оценить химическое состояние подземных вод на территории всего края.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
 Содержание сульфатов в подземных водах по результатам опробования в 2017 г., мг/л

2 50 100 150 200 300 400 500 600 700

529
 ● Скважина. Цифра сверху ее номер, внизу - содержание в воде SO₄, мг/л.
 Закраска знака: синий - концентрация SO₄ меньше ПДК, коричневый - больше ПДК, серый - скважина, опробованная ранее 2017 г.

▼ Место отбора пробы воды из поверхностного водотока или водоема. Цифра внизу - содержание в воде SO₄, мг/л
 521
 Закраска знака: синий - концентрация SO₄ меньше ПДК, красный - больше ПДК, без закрашки - скважина, опробованная ранее 2017 г.

750
 — Гидроизоэпезы нижнемелового водоносного комплекса на 01.11. 2017 г. и их абс. отм, м (через 10 м)

— Контур Читино-Ингодинского межгорного артезианского бассейна. Бергштрихи направлены в сторону его распространения

ЗабИЖТ Действующий водозабор и его название

Проекция: Поперечный Меркатор; эллипсоид Красовского; центральный меридиан - 117; сдвиг по X - 500 000

Масштаб 1:75 000
 0 1,25 2,5 5 7,5 10км

Рис. 1.41 Распространение сульфатов в подземных водах в районе гидрозолоотвала ТЭС-1 в 2017 г.

1.4.7. Красноярский край

Красноярский край расположен в центральной части СФО и занимает почти половину его площади. Площадь территории края составляет 2 347,9 тыс. км². Общая численность населения – 2 875,301 тыс. человек.

Территория Красноярского края обладает огромными ресурсами пресных и технических подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения.

Общая величина ПЭРПВ составляет 102 001 тыс. м³/сут, в том числе по Таймырскому Долгано-Ненецкому МР – 284,1 тыс. м³/сут, по Эвенкийскому МР – 17 789,99 тыс. м³/сут. В целом, обеспеченность ресурсами подземных вод довольно высокая, за исключением северной части Эвенкийского и Таймырского МР, где подземные воды находятся в замороженном состоянии. Обеспеченными ПЭРПВ в Таймырском МР являются Дудинский и Норильский промышленные районы, где проживает 95 % населения МР.

Для ХПВ на территории края используются и поверхностные, и подземные воды. Доля подземных вод в балансе ХПВ, в целом по краю составляет 48,1 % (в 2016 г. – 52,8 %). В 24 административных районах ХПВ полностью осуществляется за счет подземных вод, в 18 – смешанное водоснабжение.

По состоянию на 01.01.2018 г. общее количество запасов питьевых и технических (пресных и слабоминерализованных) подземных вод составило 2 059,5 тыс. м³/сут, из них балансовых – 1 340,413 тыс. м³/сут на 393 МПВ (УМПВ), забалансовых – 738,017 тыс. м³/сут на 43 МПВ (УМПВ). В том числе по карьерному и дренажному водоотливу утверждены запасы по 2 МПВ: Восточный карьер Олимпиадинского месторождения и УТПВ Денисовский-2 (57,300 тыс. м³/сут).

В 2017 г. проведены работы по переоценке запасов на Приворобъевском МПВ и Малокемчугском УППВ, а также утверждены протоколами ТКЗ, ЭКЗ запасы 6 новых МПВ (УМПВ). Суммарно запасы питьевых и технических подземных вод увеличились за 2017 г. на 19,664 тыс. м³/сут.

За 2017 г. в пределах месторождений (балансовых и забалансовых) добыто и извлечено 653,381 тыс. м³/сут (в том числе 12,555 тыс. м³/сут на карьере «Восточный»), что составляет всего 31,7 % от запасов и 61 % – от общего объема учтенных пресных и слабоминерализованных подземных вод (с учетом дренажных).

В 2017 г. по форме 2ТП (Водхоз) отчитался 351 недропользователь. За прошедший год учтено 42 карьера (включая группу скважин вертикального дренажа внутрикарьерных водоотливов на карьере «Восточный») и 1 467 водозаборов (1 329 – одиночных, 138 – групповых).

Общий водоотбор пресных и слабоминерализованных подземных вод в 2017 г. по краю составил 1 070,495 тыс. м³/сут.

На собственные нужды было использовано 570,511 тыс. м³/сут, передано в Республику Хакасия 48,514 тыс. м³/сут (4,5 % от общего водоотбора).

Карьерный и дренажный водоотлив при этом составил 372,955 тыс. м³/сут, из них на ПТВ и другие нужды использовалось 16,004 тыс. м³/сут, сброс без использования составил 356,951 тыс. м³/сут.

Из общего количества пресных подземных вод (без учета переданных в Хакасию) на ХПВ использовано 307,314 тыс. м³/сут (28,7 % от добыты и извлеченных), на ПТВ и другие нужды – 250,163 тыс. м³/сут (23,4 %), для СХВ – 13,035 тыс. м³/сут (1,2 %). Потери и сброс без использования составили 451,469 тыс. м³/сут (42,2 %).

Удельное потребление подземных вод для ХПВ составляет 106,9 л/сут на одного человека, в том числе в городах с населением свыше 100 тыс. чел. – 150,2 л/сут.

Централизованное водоснабжение имеют гг. Красноярск, Ачинск, Енисейск, Лесосибирск, Сосновоборск, Шарыпово, Канск, Бородино, Железногорск, Зеленогорск, Заозерный, Дивногорск, Назарово, Боготол, Кодинск, Ужур, Минусинск, р.п. Артемовск,

р.ц. Краснотуранск, Шушенское, Курагино, Новоселово, Ермаковское и др. Им охвачено до 80 % населения края. Для водоснабжения гг. Ачинск, Назарово, Боготол, Дивногорск, Лесосибирск, Игарка и Канск используются поверхностные воды. Для резервного водоснабжения на случай ЧС утверждены запасы подземных вод только для г. Красноярска.

Централизованное водоснабжение в Таймырском, Долгано-Ненецком и Эвенкийском МР отсутствует. Подземные воды Ергалахского, Талнахского и Амбарнинского МПВ используются для водоснабжения гг. Норильск, Талнах и Кайеркан, остальные населенные пункты используют поверхностные воды.

Самыми крупными водопотребителями являются гг. Красноярск, Норильск, Железногорск, Минусинск, Шарыпово, Зеленогорск, Ужур и пр.

На территории Красноярского края утверждены запасы технических (соленых) подземных вод, предназначенных для целей ППД Ванкорского, Пайяхский-5 и Сузунского МПВ в количестве 101,044 тыс. м³/сут. В пределах Ванкорского МТПВ в 2017 г было добыто 50,247 тыс. м³/сут, в пределах Сузунского нефтегазового месторождения на неocenенных запасах подземных вод добыто и использовано для ППД 16,270 тыс. м³/сут. Водоотбор на месторождении Пайяхский-5 в 2017 г не производился. Всего в 2017 г было извлечено и использовано для ППД 66,517 тыс. м³/сут.

На 01.01.2018 г на территории края на балансе числятся запасы 11 месторождений (участков) минеральных подземных вод. Суммарные запасы на Арапканском, Кожановском, Нанжувальском, Тагарском, Канском, Лугавском, Солонечном, Учумском, Вальковском. Правобережном месторождениях, составляют 1,562 тыс. м³/сут.

В 2017 г. проведены работы по переоценке запасов на участке Южный Тагарского месторождения и Вальковском месторождении. В результате запасы минеральных подземных вод уменьшились на 0,435 тыс. м³/сут, количество МПВ (УМПВ) осталось прежним.

С целью добычи минеральных подземных вод на 01.01.2018 г выдано 9 лицензий. За 2017 г отчетность по водоотбору поступила всего от двух недропользователей (Тагарское ММПВ участок Южный и Кажановское ММПВ), остальные водоотбор не производили или не предоставили отчетность.

Всего по данным отчетности по Красноярскому краю в 2017 г было добыто 0,078 тыс. м³/сут. На санаторно-курортное лечение использовано 0,075 тыс. м³/сут, на бальнеологию – 0,003 тыс. м³/сут.

По отчетности, поступившей от предприятий, эксплуатирующих месторождения минеральных вод, истощения запасов и изменения химического состава минеральных лечебных вод в 2017 г. не происходило.

Запасы промышленных подземных вод Троицкого МПВ на 01.01.2018 г. остались без изменений и составляют 0,100 тыс. м³/сут. В настоящее время добыча рассолов на месторождении не ведется.

Самыми крупными водопотребителями являются гг. Красноярск, Норильск, Железногорск, Минусинск, Шарыпово, Зеленогорск, Ужур и др.

На самом крупном водозаборе г. Красноярска (о. Отдыха) в отчетном году добыча подземных вод составила 116,814 тыс. м³/сут. За последние годы водоотбор из него изменялся в пределах 118-138 тыс. м³/сут, а уровень подземных вод находился на отметке 6 м, что соответствовало положению уровня на момент начала наблюдений – 6,07 м, и его среднемноголетним значениям. Наиболее низкий уровень фиксировался в январе 1990 г. – 7,58 м, т.е. понижение составляло 0,51 м при допустимом 6-7 м. Водозабор эксплуатирует четвертичный аллювиальный горизонт, что, вероятно, и объясняет стабильный гидрогеодинамический режим и хорошее восполнение ресурсов подземных вод. Запасы подземных вод по о. Отдыха были утверждены в 2010 г (ГКЗ № 2291) в количестве 230,0 тыс. м³/сут и в связи с отрицательным заключением на Проект ЗСО, отнесены к забалансовым.

Отчеты по ведению мониторинга от недропользователя не поступают, поэтому в настоящее время невозможно выполнить анализ влияния водозабора на режим подземных вод.

Локальное понижение уровня отмечается в пределах влияния группового водозабора г. Зеленогорск. Водозабор представляет линейный ряд скважин и эксплуатирует подземные воды зоны активного водообмена ниже-среднеюрских отложений Александровского МПВ. В последние годы в работе находится 9 скважин глубиной до 200 м. Наибольший водоотбор на водозаборе отмечался в 1990 г. – 12,40 тыс. м³/сут, что превысило утвержденные запасы (8,30 тыс. м³/сут.) и привело к снижению уровенной поверхности до 50 м (с 33 до 88 м). Однако, в последующие годы водоотбор снижался, в т.ч. за счет работы поверхностного водозабора на р. Кан. В результате в этот период, вплоть до настоящего времени, наблюдалось восстановление уровней подземных вод. В 2017 г. водоотбор составил 3,72 тыс. м³/сут, а средний уровень подземных вод наблюдался на глубине 59 м и был выше относительно прошлого года на 3 м. Фактическое понижение уровня в центре депрессии составило 60,41 м, и не превышает допустимое (63,63 м).

Выше ПДК в 2017 г. в отложениях юрского водоносного комплекса выявлено значение перманганатной окисляемости (1,4 ПДК), что наблюдается в весенне-осенний сезон на протяжении всего периода работы водозабора. По результатам объектного мониторинга в 2017 году по скважинам впервые обнаружено сульфидное загрязнение в весенний период (1,6-1,8 ПДК). Причиной выявленного загрязнения могут являться сельскохозяйственные угодья, которые расположены выше по потоку относительно водозаборных скважин, а также подтягивание некондиционных вод.

На водозаборе МУП «Дивногорский водоканал», расположенном в Березовском районе, п. Усть-Мана, впервые определено высокое содержание никеля (1,5 ПДК) в рифейской водоносной зоне. Водозаборная скважина находится в селитебной зоне, около грунтовой автодороги, но для подтверждения результата необходимо повторное опробование.

Два одиночных водозабора (АЭУ Прилуки), расположены в районе освоения нефтегазового месторождения в Туруханском районе и предназначены для ХПВ вахтового поселка перевалочной базы. В 2017 г. были зафиксированы превышения ПДК по содержанию аммония (1,2-1,4 ПДК), нефтепродуктам (1,9 ПДК), кадмию (до 8,5 ПДК) и показателю перманганатной окисляемости (до 1,34 ПДК), а также показатель по общему микробному числу превышает ПДК в 6 раз.

По результатам объектного мониторинга подземные воды Южно-Шарыповского водозабора среднедевонского водоносного комплекса загрязнены нитритами (до 5,45 ПДК) по одной наблюдательной скважине. Скорее всего, причиной такого загрязнения являются сельскохозяйственные угодья ЗАО «Белозерское».

В зоне влияния Мининского водозабора, работающего на неутвержденных запасах подземных вод зоны открытой трещиноватости ордовикского комплекса, расположенного в 1 км юго-западнее мкр. Геолог п. Минино, зафиксированы превышения ПДК по алюминию (7,85 ПДК), бериллию (1,95 ПДК), железу (31,13 ПДК), литию (5,93 ПДК), марганцу (1,4 ПДК), α -радиактивности (33,4 ПДК) и β -радиактивности (3,55 ПДК). По сравнению с прошлогодними результатами опробования, качество подземных вод значительно ухудшилось по показателям радиактивности и литию.

На территории Красноярского края наибольший водоотлив производится на Норильском ГМК, бурогольных месторождениях в Назаровском, Балахтинском, Шарыповском, Абанском, Ачинском, Канском, Партизанском, Мотыгинском районах, золотодобывающих предприятиях в Северо-Енисейском районе, железорудных и золотодобывающих предприятиях Курагинском районе.

На Назаровском угольном разрезе по результатам опробования наблюдательной скважины на отстойнике Ачинского участка в водах четвертичного возраста выявлены высокие содержания железа (14,47 ПДК), алюминия (3,15 ПДК), марганца (9,8 ПДК), α -радиактивности (1,3 ПДК).

При обследовании Мазульского известнякового рудника проводилось опробование наблюдательной скважины карьера. По результатам анализа в подземных водах четвертичных отложений выявлены повышенные концентрации железа (14,5 ПДК), алюминия (1,4 ПДК), марганца (7,6 ПДК) и немного выше ПДК значение жесткости и мутности. Качественный состав подземных вод находится в относительной стабильности во времени.

По данным из отчета по объектному мониторингу подземные воды юрского водоносного горизонта в зоне влияния Переясловского угольного разреза имеют высокие значения концентраций по показателям марганца (2,15-2,36 ПДК), натрия (1,61-1,66 ПДК), железа (9,6 ПДК) и лития (2,7 ПДК). В зоне влияния Канского угольного разреза в подземных водах среднеюрского водоносного горизонта выше ПДК содержание лития (1,27 ПДК) и фенолов (3 ПДК). Так как наблюдательная сеть на Переясловском и Канском угольных разрезах существует первый год, необходимо вести дальнейшие наблюдения для подтверждения загрязнений.

На Тасеевском угольном разрезе в 2017 г. недропользователь начал вести наблюдения за составом подземных вод юрского водоносного горизонта. По результатам мониторинга в подземных водах выявлено высокое содержание в воде фенолов (2 ПДК).

Интенсивный подъем уровней подземных вод в 2017 г. наблюдался в береговой зоне Красноярского водохранилища за счет подъема уровня воды в нем из-за превышения осадков выше нормы в южных районах Красноярского края и Хакасии. Среднегодовые уровни в отчетном периоде находились выше как относительно среднемноголетних значений, так и по сравнению с 2016 г.

В верхней части водохранилища (залив Тубинский) за многолетний период наблюдений отмечается большая амплитуда колебания в начале наблюдений (до 8 м) и снижение амплитуды в конце ряда наблюдений (до 0,9 м). Самый высокий уровень подземных вод зафиксирован в апреле 1980 г (4,58 м), низкий – в декабре 1978 г. (13,36 м), когда еще не стабилизировались уровни после затопления ложа водохранилища (1960-1970 гг.). После 1981 г. больших скачков не наблюдалось. В 2017 г. минимальный уровень составил 11,23 м, максимальный – 10,48 м. На берегу водохранилища положение среднегодовых уровней в отчетном году выше среднемноголетнего на 21-38 % амплитуды, а в заливе (п. Городок) – ниже среднемноголетнего на 22 % амплитуды. Вглубь берега, где взаимосвязь с поверхностными водами уменьшается, уровни были ниже на 0,35 м или на уровне 2016 г., но выше среднемноголетних.

Подземные воды нижнекаменноугольного водоносного комплекса в береговой зоне Красноярского водохранилища не соответствуют нормативным требованиям по содержанию алюминия (2,6 ПДК), лития (2,33 ПДК), магния (2,68 ПДК), натрия (1,45 ПДК), нитратов (2,44 ПДК), а также немного выше ПДК значения жесткости, перманганатной окисляемости и сухого остатка.

В пределах урбанизированных территорий на гидрогеохимический режим подземных вод значительное влияние оказывает комплекс факторов: утечки из водопроводящих и канализационных сетей, добыча подземных вод одиночными водозаборами на предприятиях, деятельность самих предприятий и т.п.

В пределах промышленной зоны г. Красноярска основными источниками загрязнения являются очистные сооружения города, ТЭЦ, объекты металлургического, алюминиевого, машиностроительного заводов, свалки промышленных отходов, золоотвалы и нефтебазы.

Промплощадка Красноярской ТЭЦ-2 расположена в южной части города Красноярска, на правом берегу р. Енисей. С севера промплощадка граничит с территорией Химико-металлургического завода, СибВТИ, Асфальто-бетонного завода, с востока и запада – с жилыми микрорайонами города. Подземные воды кембрийского водоносного комплекса наблюдательной сети промплощадки и золоотвала № 2 Красноярской ТЭЦ-2 в 2017 г. не соответствуют нормативным требованиям по содержанию алюминия (1,2-1,6 ПДК) и нефтепродуктам (1,4-2,3 ПДК), что фиксировалось ранее.

Подземные воды девонского водоносного комплекса наблюдательной сети золоотвала № 1 Красноярской ТЭЦ-2 в 2017 г. не соответствуют нормативным требованиям по содержанию нефтепродуктов (1,3 ПДК), как было и в 2016 году.

Шламоотвал ООО «КраМЗ» расположен в северо-восточной части г. Красноярска и находится в санитарно-защитной зоне ОАО «РУСАЛ-Красноярский Аллюминевый завод». Шламоотвал устроен на территории бывшего карьера, используется для складирования отходов от масло-эмульсионных и кислотно-щелочных очистных сооружений предприятия. По полученным результатам в подземных водах четвертичного водоносного комплекса наблюдательной сети шламоотвала КраМЗ в 2017 г. продолжают фиксироваться высокие концентрации нефтепродуктов (4,4-9,9 ПДК), концентрация алюминия значительно понизилась и стала ниже ПДК, что говорит об уменьшении загрязнения подземных вод.

По результатам объектного мониторинга четвертичного водоносного комплекса наблюдательной сети золоотвала Красноярской ТЭЦ-1 зафиксировано повсеместное загрязнение подземных вод алюминием (до 7,6 ПДК), магнием (до 1,91 ПДК), фенолами (до 3,4 ПДК), нефтепродуктами (1,2 ПДК) и барием (до 3,71 ПДК). Воды не соответствуют нормативным требованиям также по содержанию марганца (до 18 ПДК). Высокие концентрации этих веществ в подземных вод наблюдаются с 2010 года.

В 2017 году в подземных водах четвертичного водоносного горизонта продолжает фиксироваться загрязнение в скважинах наблюдательной сети золоотвала ТЭЦ-3. В отчетном периоде концентрации загрязняющих веществ превысили нормативы по аммонии (до 5,87 ПДК), марганцу (до 19 ПДК), никелю (до 3,05 ПДК) и свинцу (до 3,5 ПДК).

В промышленной зоне г. Красноярска в подземных водах Коркинского поста (Q+J) отмечено превышение нормативов по марганцу (63 ПДК), алюминию (1,8 ПДК), магнию (1,5 ПДК), жесткости (2,9 ПДК), общей α -радиоактивности (4,4 ПДК), минерализации (1,3 ПДК), аммонии (1,4 ПДК), а также немного выше ПДК значение перманганатной окисляемости (1,8 ПДК). Наблюдается неуклонное увеличение концентраций некоторых элементов, что является следствием техногенного загрязнения селитебной зоны г. Красноярска.

В зоне влияния сельскохозяйственных угодий ЗАО «Частоостровское» изучение качества подземных вод (четвертичный и юрский водоносные комплексы) выявило повышенные концентрации железа (87,7 ПДК), лития (3,5 ПДК), алюминия (46,3 ПДК), бериллия (4,4 ПДК), свинца (1,2 ПДК), никеля (1,2 ПДК) и магния (1,1 ПДК). Стабильно высокие концентрации загрязняющих веществ в подземных водах говорят о, вероятно, техногенном влиянии полигона ТБО г. Красноярска, который находится выше по потоку относительно скважин.

За пределами промышленной зоны г. Красноярска, в черте с. Сухобузимское, в 2017 г. в подземных водах совмещенного четвертичного и среднеюрского водоносного комплекса отмечено превышение ПДК по содержанию алюминия (23,7 ПДК), бериллия (2 ПДК), лития (2,1 ПДК) и высокое значение α -радиоактивности (3,9 ПДК).

В подземных водах четвертичного водоносного комплекса в районах техногенного воздействия в селитебной зоне п. Абалаково (Енисейский район) в 2017 году отмечено превышение нормативных значений по алюминию (4,2 ПДК) и аммонии (4,1 ПДК).

В промышленной зоне г. Минусинска наблюдения ведутся на двух участках загрязнения – Минусинская ТЭЦ и полигон захоронения токсичных отходов Электрокомплекса. В 2017 г. по результатам анализов проб воды по наблюдательной сети Минусинской ТЭЦ по данным объектного мониторинга, в подземных водах четвертичных отложений зафиксированы превышения по никелю (до 1,2 ПДК), железу (до 13,7 ПДК), марганцу (до 18 ПДК), магнию (2,3 ПДК), меди (42 ПДК) и нефтепродуктами (до 4,3 ПДК). Кроме того, воды не соответствуют нормативным требованиям по величине перманганатной окисляемости (3,9 ПДК).

Вблизи полигона токсичных отходов Электрокомплекса в подземных водах нижнекаменноугольного водоносного комплекса выявлены превышения нитратов

(12,7 ПДК), алюминия (1,7 ПДК), магния (1,1 ПДК), лития (2,3 ПДК), минерализации (1,1 ПДК), жесткости (1,8 ПДК), натрия (1,1 ПДК) и α -радиоактивности (22,5 ПДК).

На территории Красноярского края, как и по СФО, наибольшее количество участков загрязнения выявлено в пределах промышленных зон крупных городов. В 2017 г. в Красноярском крае впервые выявлены загрязнения по 3 водозаборам подземных вод и 4 участкам наблюдения, гидрогеохимический состав по этим пунктам наблюдения требует подтверждения при дальнейших исследованиях.

1.4.8. Иркутская область

Область расположена в юго-восточной части СФО. Площадь территории 774,852 тыс. км². Численность населения области составляет 2 404,195 тыс. человек.

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод территории составляют 55,465 млн. м³/сут. Потенциальные ресурсы расчетных инфильтрационных водозаборов, привлекающих при эксплуатации поверхностные воды, составляют 26,2 % от суммарных ресурсов и равны 14,5 млн. м³/сут. Средний модуль прогнозных ресурсов по области составляет 0,83 л/с*км².

Степень разведанности (изученности) прогнозных ресурсов в 2017 г., в целом по области, осталась на уровне прошлого года и составила, в среднем, 3,1 %, обеспеченность – 23,07 м³/сут на 1 человека.

Основной объем прогнозных ресурсов подземных вод – это воды питьевого качества с минерализацией до 1 г/л. На площадях распространения загипсованных кембрийских отложений, в зонах недостаточной увлажненности на юге области, формируются подземные воды с минерализацией от 1 до 3 г/л, также имеющие хозяйственное назначение (применение которых возможно после опреснения). Их доля не превышает 1,19 % от общего объема оцененных прогнозных ресурсов. Площадь распространения таких подземных вод занимает лишь 1,76 % от всей территории Иркутской области (13,03 тыс. км²).

По состоянию на 01.01.2018 г. на территории области на балансе числилось 253 месторождения (участка) пресных подземных вод (питьевых и технических), запасы которых утверждены ГКЗ, ТКЗ, ЭКЗ или приняты к сведению НТС. Кроме того, учтены забалансовые запасы 26 месторождений пресных подземных вод (питьевых и технических). Сумма разведанных и оцененных балансовых запасов питьевых и технических подземных вод, в целом по области, составляла 1 700,766 тыс. м³/сут, забалансовых запасов – 333,555 тыс. м³/сут.

В 2017 г. произошел прирост запасов этого типа подземных вод за счет оценки новых и переоценки запасов учтенных ранее месторождений, а также за счет корректировки ранее утвержденных запасов. За счет 6 новых месторождений, оцененных в 2017 г. (Березовское, Нижнеякуримское, Чунское питьевых подземных вод; Пивоваренский-1, Малокотинский, Оекский участки ППВ), сумма запасов увеличилась на 5,76 тыс. м³/сут. За счет переоценки запасов на 2-х участках Верхнечонского месторождения (Восточнобираинский и Правобережный) произошло уменьшение запасов на 10,0 тыс. м³/сут. В итоге количество месторождений (участков) пресных подземных вод за год увеличилось на 6, а сумма запасов уменьшилась на 4,24 тыс. м³/сут.

Количество месторождений с забалансовыми запасами подземных вод осталось прежним.

Из всех месторождений в 2017 г. эксплуатировалось 134, в т.ч. 3 месторождения с забалансовыми запасами.

Всего добыто и извлечено 378,475 тыс. м³/сут пресных (питьевых и технических) подземных вод. Эксплуатировалось 356 водозаборов. Добыто водозаборами – 248,916 тыс. м³/сут. На месторождениях было добыто более 73 % от общего количества подземных вод – 182,428 тыс. м³/сут, в т.ч. 0,708 тыс. м³/сут – на месторождениях с забалансовыми запасами.

Почти вся добытая подземная вода, порядка 97 %, приходится на Сибирский САБ.

Извлечено из недр в 2017 г. 129,559 тыс. м³/сут пресных подземных вод. Основной объем извлечен дренажными системами при разработке месторождений твердых полезных ископаемых (золото, уголь, железо и др.) – 105,733 тыс. м³/сут. В процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых, было извлечено 23,826 тыс. м³/сут, в т.ч. тоннелями – 21,78 тыс. м³/сут и перехватывающим водозабором вертикального дренажа загрязненных подземных вод на Ангарском нефтехимическом комбинате – 2,046 тыс. м³/сут.

Степень освоения балансовых запасов подземных вод, в целом по области, невелика и составляла 10,7 %. Наиболее освоены запасы в Заларинском (81,1 %), Катангском (77,6 %) районах и г.Тайшете (73,6 %).

В отчетном году было использовано 275,746 тыс. м³/сут подземных вод, в т.ч. 231,31 тыс. м³/сут добытых водозаборами и 44,436 тыс. м³/сут извлеченной при водоотливах. Извлеченная вода использовалась только для производственно-технических нужд. Добытая водозаборами вода по целевому назначению использования распределилась следующим образом: хозяйственно-питьевое водоснабжение – 120,687 тыс. м³/сут (52 %); производственно-техническое водоснабжение – 107,782 тыс. м³/сут (47 %); нужды сельского хозяйства – 2,841 тыс. м³/сут (1 %). Потери при транспортировке и сброс без использования составили 102,729 тыс. м³/сут (27,1 % от добытой и извлеченной), в т.ч. 85,123 тыс. м³/сут – при извлечении.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения кроме подземных вод использовались и поверхностные воды. Всего в 2017 г. для ХПВ было использовано 418,797 тыс. м³/сут поверхностных и подземных вод, из них более 71 % (298,11 тыс. м³/сут) составляла поверхностная вода.

Современное хозяйственно-питьевое водоснабжение крупных городских агломераций области базируется, в основном, на использовании поверхностных вод р. Ангары. В хозяйственно-питьевом водоснабжении Иркутска и Ангарска – наиболее крупных городов области – доля подземных вод в балансе составляет менее 1 % (0,6 % и 0,8 %, соответственно). Лишь в г.Братске этот показатель был более 34 % от общего водопотребления для ХПВ. Тем ни менее, для этих городов отобрано более 17 % всей добытой в области подземной воды.

Наибольшее по объему использование подземных вод для питьевых нужд отмечалось в городах Братске (25,860 тыс. м³/сут), Усть-Куте (19,545 тыс. м³/сут), Зиме (16,600 тыс. м³/сут) и в Нижнеилимском районе (12,275 тыс. м³/сут.).

Удельное потребление подземных вод на 1 человека, в среднем по области, составляет 114,7 л/сут, удельное потребление для ХПВ – 50,2 л/сут на 1 человека.

Иркутская область богата гидроминеральными ресурсами, основными из которых являются хлоридные минеральные воды разнообразные по составу и степени минерализации (солончатые, соленые, рассольные, азотные, метановые, сульфидные, радоновые, бромные). В 2017 г. количество месторождений и запасов минеральных подземных вод не изменилось и насчитывало 47 МПВ (УМПВ), в эксплуатации – 25, с разведанными и оцененными запасами различных типов лечебных минеральных вод в количестве 20,7 тыс. м³/сут. На базе разведанных месторождений функционируют курорты, санатории, пансионаты и профилактории. Большое количество естественных и вскрытых скважинами проявлений минеральных вод используется населением для лечения, на некоторых из них функционируют «дикие» курорты. При этом степень освоения запасов минеральных лечебных вод составляет всего 0,6 %. В 2017 г. добыто 0,121 тыс. м³/сут минеральных подземных вод. Вода использована для санаторно-курортного лечения (0,072 тыс. м³/сут) и розлива (0,048 тыс. м³/сут).

В связи с освоением нефтегазоконденсатных месторождений существует необходимость добычи и использования высокоминерализованных подземных вод для ППД.

По состоянию на 01.01.2018 г. на территории области на балансе числилось 5 месторождений (участков) технических подземных вод (соленые и рассолы) с

утвержденными ТКЗ запасами в количестве 13,3 тыс. м³/сут. В 2017 г. завершены работы по подсчету запасов на Даниловском МТПВ. Сумма запасов технических подземных вод (соленые и рассолы) за счет нового месторождения увеличилась на 4,8 тыс. м³/сут. В 2017 г. все участки месторождений эксплуатировались, всего было добыто и использовано для ППД 7,786 тыс. м³/сут соленых вод.

Иркутская область расположена в крупнейшей гидроминеральной провинции мира и характеризуется широким распространением подземных промышленных рассолов, которые отличаются аномально высокими концентрациями редких элементов, щелочных металлов и минеральных солей. Запасы оценены по Знаменскому МПВ в количестве 0,037 тыс. м³/сут. Месторождение эксплуатировалось, было добыто и использовано 0,0041 тыс. м³/сут промышленных вод.

Наиболее интенсивная добыча питьевых и технических подземных вод ведется на водозаборах в гг. Братске, Зиме, Усть-Илимске, Железногорске-Илимском, Усть-Куте, Тайшете, Тулуне, Иркутске. В отчетный период все эти водозаборы работали в обычном режиме, истощения запасов подземных вод не наблюдалось.

Стоит отметить Староакульшетский водозабор, где наблюдается довольно высокая сработка уровня (24,0-32,5 м). Водозабор работает с 1980 г. и эксплуатирует воды нижне-среднеордовикского горизонта бадарановской свиты. Величина максимального понижения уровня в скважинах в 2014 г. составляла 88 м, что на один метр ниже, чем в 2011 г. Отношение фактического понижения к допустимому составляло 59 %. Работ по оценке размеров сформированной депрессии не проводилось. Учитывая, что фактическая добыча на водозаборе в 2014 г. была ниже, чем в предыдущий год (5,7/6,13 тыс. м³/сут – 2014/2013 гг., соответственно), большее снижение уровня в скважинах водозабора маловероятно. В 2015-2017 гг. данные по мониторингу не предоставлялись. В связи с этим оценить современное состояние депрессионной воронки не представляется возможным.

Интенсивное извлечение подземных вод происходит в районах добычи угля ООО «Компания Востсибуголь» (разрезы Мугунский и Азейский) и железной руды ОАО «Коршуновский ГОК» (Коршуновское месторождение).

На Мугунском месторождении в результате водоотлива сформирована депрессионная воронка подземных вод, вытянутая в восточном направлении на 10-11 км, ширина воронки – около 4 км, глубина 30-60 м. Водоотлив на разрезе в 2017 г. был на уровне 2015-2016 гг. и составил 10,507 тыс. м³/сут. Изменение уровня грунтовых вод отложений юры и ордовика с 2011 по 2017 гг. в пределах отработки месторождения свидетельствует о воздействии горных работ на гидрогеодинамический режим. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод в зоне влияния отработки карьера составила 1,3-1,6 м, за пределами его воздействия – 0,1-0,3 м.

На Азейском месторождении также была зафиксирована воронка депрессии неправильной формы – вытянута с севера на юг, длиной более 8 км и шириной 1,5-2,5 км, глубиной – до 60 м в центре.

В 2017 г. водоотлив был на уровне 2016 г. и составил 4,104 тыс. м³/сут. Наблюдательные скважины, вскрывающие воды четвертичных, юрских и ордовикских отложений, находятся в зоне воздействия горных работ и отработанных площадей разреза. В 2017 г. в гидрогеодинамическом режиме наблюдалось повышение уровней (до 0,1-0,3 м), что связано с маловодностью предыдущих лет и уменьшением величины водоотлива.

На Коршуновском железорудном месторождении основное воздействие на подземные воды оказывает карьер Коршуновского ГОКа.

В 2017 г. водоотлив подземных вод на карьере уменьшился, в сравнении с прошлым годом, на 18,132 тыс. м³/сут и составлял 32,865 тыс. м³/сут. За счет интенсивного отлива образована депрессионная воронка глубиной до 350 м в центре, диаметром около 3 км и площадью 7-8 км². Из всего объема извлеченных вод в количестве 5,080 тыс. м³/сут используется на ПТВ предприятия, остальные 27,785 тыс. м³/сут – сбрасываются в пруды-накопители.

В 2017 г. за счет повышенного фона температурного режима и относительного дефицита летне-осенних осадков водность рек была сравнительно низкой, что отразилось на гидроресурсах водохранилищ. Соответственно этому изменялось положение уровней подземных вод в прибрежной акватории.

Уровенный режим Братского водохранилища зависит как от водности года (сток боковых притоков и р. Ангары), так и от режима работы самой ГЭС. Годовой ход уровня характеризуется выраженной сезонной цикличностью. Максимальные отметки были зафиксированы в осеннее время, минимальные – весной. В зоне их влияния уровень подземных вод с различной степенью запаздывания повторял изменения уровня водохранилища. В многолетнем цикле наблюдений прослеживается понижение среднегодовых и экстремальных уровней подземных вод отложений кембрия и ордовика. Положение минимальных уровней фиксировалось ниже прошлогодних значений на 0,3-0,8 м и ниже среднееголетних – на 0,8-2,5 м. В положении летних уровней наблюдалось снижение. Их отметки фиксировались ниже прошлогодних (на 1,4-4,5 м) и среднееголетних (на 2,6-4,0 м). Значения среднегодовых уровней были на 1,0-3,6 м ниже нормы.

Уровенный режим Иркутского водохранилища определяется режимом работы Иркутского гидроузла и полезным притоком воды в оз. Байкал. Годовой ход уровней подземных вод четвертичных отложений в условиях подпора, в целом, близок к естественному режиму и согласовывается с колебаниями уровня в водохранилище. Минимальные уровни устанавливаются в марте-апреле, максимальные – в июле-сентябре. В 2017 г. в положении минимальных, максимальных и среднегодовых уровней подземных вод, по сравнению с предыдущим годом, существенных изменений не произошло. Их значения были близки к среднееголетней норме (на 0,1-0,4 м ниже нормы). Сезонная амплитуда колебания уровня составила до 1,1 м. Стабильное положение объясняется сравнительно низким притоком в оз. Байкал, что и отразилось на положении уровней в самом водохранилище и, соответственно, подземных вод в зоне подпора.

Гидрогеохимическое состояние подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых на территории Иркутской области оценено в районах добычи угля и железной руды. Мониторинг подземных вод ведется и предоставляется ОАО «Компания Востсибуголь» на Мугунском и Азейском разрезах месторождений угля, а так же ОАО «Коршуновский ГОК» на Коршуновском железорудном месторождении.

На Мугунском месторождении в подземных водах юрского и ордовикского водоносных комплексов в зоне влияния карьера, как и прежде, отмечается превышение ПДК по перманганатной окисляемости (до 2,1 ПДК), марганцу (до 1,4 ПДК) и нефтепродуктам (4,6 ПДК).

На Азейском месторождении в зоне влияния карьера в подземных водах четвертичных отложений повышено содержание марганца (5 ПДК). В юрском водоносном комплексе фиксируется высокая минерализация (2,1 ПДК), перманганатная окисляемость (8,4 ПДК), марганец (9,2 ПДК), нефтепродукты (12,1 ПДК) и железо (1,1 ПДК). Подземные воды ордовикских отложений практически не подверглись загрязнению.

На Тулунском месторождении, по данным мониторинга, концентрация железа и марганца понизилась до нормы. Из числа загрязняющих компонентов отмечается превышение ПДК по нефтепродуктам (до 2,1 ПДК) и по перманганатной окисляемости (до 11,4 ПДК).

На Головинском каменноугольном месторождении (участок горных работ № 3 филиала разреза «Черемховуголь») в подземных водах юрского водоносного комплекса содержание железа превышает ПДК в 3-6 раз. По результатам мониторинга отмечается увеличение содержания сульфатов. В карьерных водах превышение концентрации загрязняющих веществ не выявлено.

Загрязнение подземных вод от воздействия производственной деятельности при разработке Тыретского месторождения соли выражается в повышении содержания хлоридов и минерализации воды. Минерализация подземных вод в очаге загрязнения достигала 5 ПДК,

содержание хлоридов – 40 ПДК. При наибольшей минерализации и содержании хлоридов в воде прослежена высокая концентрация железа (45 ПДК). Содержание натрия и сульфатов не превысило значений ПДК. В отчетный период увеличения негативного влияния со стороны производственной деятельности солерудника не выявлено.

На Коршуновском железорудном месторождении основное воздействие на подземные воды оказывает карьер Коршуновского ГОКа. По данным мониторинга в куполе, образованном под хвостохранилищем, зафиксированы повышенные содержания железа (до 16,7 ПДК) и нефтепродуктов (1,3 ПДК). Влияние на качество воды городского водозабора «Сибиряцкий», расположенного в непосредственной близости к участку наблюдения, не выявлено.

В зонах влияния Иркутского и Братского водохранилищ Ангарского каскада ГЭС гидрогеохимическое состояние подземных вод в отчетный период не оценивалось.

На территории Иркутской области промышленные и сельскохозяйственные районы сформировались вблизи и в пределах городских агломераций следующих городов: Ангарск, Усолье-Сибирское, Зима, Братск, Иркутск, Усть-Кут, Усть-Илимск, Байкальск. В их пределах сосредоточена большая часть промышленного производства области, сопровождаемая значительным сектором накопителей промышленных отходов (шламоохранилищ, золоотвалов, полигонов твердых отходов) и хранилищ сырья, здесь же находятся коммунальные объекты городов (очистные сооружения, ТБО). В результате на этих участках интенсивно загрязняются подземные воды первого от поверхности водоносного горизонта, не редко загрязнение проникает в более глубоко залегающие водоносные горизонты, которые используются для водоснабжения населения. Производственный контроль качества подземных вод на участках загрязнения осуществляется по локальным наблюдательным сетям предприятий.

Наиболее опасное загрязнение, как и прежде, связано с деятельностью АО «Ангарский завод полимеров», АО «Ангарский НХК», АО «Саянскхимпласт».

Площади отдельных участков загрязнения подземных вод редко превышают 1-5 км². Однако, в пределах урбанизированных зон концентрация таких участков достаточно велика, сливаясь, они занимают площади до десятков квадратных километров. На этих участках стало практически невозможным использовать подземные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Из-за дренирования загрязненных подземных вод создается реальная опасность поверхностным водам и водозаборами, эксплуатирующим поверхностные источники.

В Иркутской области большая часть техногенных объектов-источников загрязнения подземных вод сосредоточена в платформенной части территории – вдоль Восточно-Сибирской железнодорожной магистрали и на левобережье р. Ангары, а так же на южном побережье оз. Байкал.

Зиминская промышленная агломерация расположена севернее г. Зимы на левом склоне долины р. Оки. Техногенная нагрузка представлена рассолопромыслом и химическим производством (АО «Саянскхимпласт»). Основные источники техногенного воздействия – промышленные объекты АО «Саянскхимпласт» – специализируются на производстве поливинилхлорида, этилена, пластмасс, хлора и каустика на базе Зиминского месторождения каменной соли с использованием химического метода электролиза (до 2006 г. ртутного).

Четвертичный водоносный комплекс наиболее подвержен загрязнению. На всех объектах наблюдались повышенные концентрации железа (1 433 ПДК) и хлоридов до 24 ПДК, особенно у рассолопромысла. На промплощадке продолжается снижение содержания нефтепродуктов до 76 ПДК, содержание аммония до 55,4 ПДК. Содержание ртути увеличилось до 1,3-6,8 ПДК.

Юрский водоносный комплекс контролируется единичными скважинами, расположенными за территорией промплощадки. С 2011 г. по ним фиксировались высокие концентрации дихлорэтана и нефтепродуктов. В 2017 г. содержание нефтепродуктов

понижилось (до 3,1 ПДК), содержание аммония достигало 1,7 ПДК, а дихлорэтан не определялся.

В среднекембрийском водоносном комплексе по ряду промышленных объектов прослежено загрязнение подземных вод нефтепродуктами (до 31,2 ПДК), этилена на рассолопромысле (5,9 ПДК), хлоридов (до 19,7 ПДК), аммония (до 8,8 ПДК), железа (до 237,7 ПДК), сульфатов (до 1,8 ПДК) и магния (до 23,3 ПДК).

Усолье-Сибирская промышленная агломерация. На Ангаро-Бельском междуречье севернее г. Усолье-Сибирское сосредоточены предприятия разной промышленной направленности: ООО «Усольехимпром», ООО «Усолье-Сибирский силикон», ОАО «Химфармкомбинат», комбинат «Прибайкалье», рассолопромыслы, ТЭЦ-11, городские очистные сооружения и ТБО г. Усолье-Сибирское. Основной объем загрязняющих веществ, поступающих в геологическую среду в результате производственной деятельности на этой территории, аккумулируют четвертичный водоносный комплекс. На локальных участках литологических окон и изменения гидрогеодинамического режима с восходящего на нисходящий – загрязнение проникает в ниже залегающие юрский и нижне-среднекембрийский водоносные комплексы. В 2017 г. на ООО «Химфармкомбинат» по юрскому и четвертичному водоносным комплексам было зафиксировано понижение концентрации фенолов (до 2 ПДК) и повышение ХПК (до 37,3 ПДК), осталось прежним содержание БПК₅ (до 88 ПДК) и нефтепродуктов (до 3,7 ПДК).

Ангарская промышленная агломерация. В районе г. Ангарска мощное техногенное воздействие на подземные воды оказывают предприятия нефтехимической, теплоэнергетической и атомной промышленности. В 2017 г. подтверждено загрязнение подземных вод компонентами первого класса опасности (бензолом, мышьяком). В пределах агломерации загрязнению подвержены четвертичный и юрский водоносные комплексы.

Четвертичный водоносный комплекс залегает на небольшой глубине и практически не защищен от проникновения загрязняющих веществ с поверхности земли. Особенно интенсивна техногенная нагрузка на грунтовые воды в северной части Ангарской промышленной агломерации, где сосредоточены объекты нефтехимического комплекса: АО «Ангарская нефтехимическая компания», включающая товарно-сырьевое производство, нефтеперегонный завод, химический завод, свалку промышленных отходов. Утечки из коммуникаций и накопителей привели к формированию на поверхности грунтовых вод слоя свободных нефтепродуктов. Проводимые АО «АНХК» мероприятия по извлечению нефтепродуктов и загрязненных нефтепродуктами подземных вод (горизонтальный и вертикальный дренаж) позволили локализовать его в отдельные линзы. В последние годы площадь линз нефтепродуктов, локализованных на уровне грунтовых вод, относительно стабильна – около 5 км².

Устойчивое загрязнение подземных вод четвертичных отложений растворенными углеводородами прослеживалось на общей площади более 30 км², в т.ч. бензолом и этилбензолом – компонентами 1 класса опасности. Максимальные превышения ПДК бензола в грунтовых водах зафиксированы в пределах или вблизи линз свободных нефтепродуктов, прослеженных на ТСП, НПЗ АО «АНХК», где концентрация бензола в 2017 г. достигала 413 000 ПДК. На всех объектах нефтехимического комплекса в десятки и сотни раз превышали ПДК содержания растворенных нефтепродуктов, железа и марганца. На очистных сооружениях и свалке промышленных отходов были повышены содержания аммония (до 53 ПДК), фенолов (до 30 ПДК), нефтепродуктов (до 11 ПДК), мышьяка (1,9 ПДК).

В подземных водах четвертичного водоносного комплекса на шламовых полях АО «АЭХК» в фиксировалось повышение содержания нитритов (до 4,5 ПДК), фторидов (до 8,1 ПДК) и понижение концентрации марганца (до 7,7 ПДК). Содержание аммония (до 106,67 ПДК), сульфатов (до 3,6 ПДК), железа (до 13,33 ПДК) осталось на прежнем уровне. Минерализация подземных вод составляла 1,94-3,34 г/л.

Вблизи шламовых полей в водах юрского водоносного комплекса отмечено повышение концентраций нитритов (до 55,5 ПДК), натрия (до 9,5 ПДК) и аммония (до 746,67 ПДК). Содержание фторидов (до 11,8 ПДК) и сульфатов (8 ПДК) осталось на уровне прошлого года. Так же фиксировалось загрязнение по нитратам (до 66,22 ПДК), магнию (4,6 ПДК), марганцу (36 ПДК) и хрому (54 ПДК). Минерализация подземных вод составляла 2,53-8,73 г/л.

Площади загрязнения отдельными компонентами изменяются от ~0,4 (Na) до ~1,5 км² (NH₄).

Иркутская промышленная агломерация. Загрязнение подземных вод связано с распространением линз нефтепродуктов на зеркале грунтовых вод в г. Иркутске и накопителями отходов (золошлакоотвалы и объекты коммунального хозяйства), расположенных в пригороде. Интенсивную техногенную нагрузку испытывает четвертичный водоносный комплекс.

На левом берегу р. Ангары в 50-100 м от уреза воды расположен Жилкинский цех ООО «Иркутск-терминал». За время эксплуатации нефтебазы на зеркале подземных вод образовались линзы свободных нефтепродуктов, общая площадь которых оценена в 11 000 м². В 2011 г. была запущена в эксплуатацию дренажная установка. В 2015 г. основное скопление свободных нефтепродуктов по-прежнему сосредоточено вдоль дренажной траншеи на территории нефтебазы, также наблюдается выход свободных нефтепродуктов в береговые траншеи. В опробованных скважинах зафиксировано повышенное содержание общего железа (до 33,3 ПДК), марганца (25,2 ПДК). За весь отчетный период содержание растворенных нефтепродуктов в подземных водах превышает предельно допустимую концентрацию в 1,5-60,9 раз, единично отмечается превышение до 377 ПДК.

На участке лево- и правобережных очистных сооружений г. Иркутска в 2017 г. наблюдается понижение содержания аммония (до 25,3 ПДК). Концентрации магния, жесткости и окисляемости были на уровне прошлых лет и превышали гигиенические нормативы до 2,33 ПДК. Повысилось содержание железа (до 97,9 ПДК) и марганца (до 6,8 ПДК). Минерализация составляет 1,35-1,6 г/л.

На очистных сооружениях в г. Шелехов подземные воды подтверждены бактериальному загрязнению, здесь на протяжении последних лет фиксируется превышения нормативов по ОКБ и ТКБ.

Усть-Кутская промышленная агломерация. Источником техногенного воздействия является нефтебаза ООО «Иркутск-Терминал». За отчетный период в пробах воды четвертичного водоносного комплекса зафиксированы превышения ПДК по нефтепродуктам до 34 ПДК и, в редких случаях, до 200-500 ПДК. Во всех опробованных скважинах отмечается повышение концентрации железа (до 66,7 ПДК). В 2017 г. отмечалось превышение нормативных значений по магнию (до 2,1 ПДК), марганцу (до 40 ПДК) и аммоний (до 8,7 ПДК).

Усть-Илимская промышленная агломерация. На правом берегу р. Ангары, севернее г. Усть-Илимск, стабильное загрязнение подземных вод каменноугольного водоносного комплекса прослежено на объектах лесопереработки (филиал «Группа Илим» в г. Усть-Илимске). Наиболее интенсивно загрязнены подземные воды вблизи полигона ТПО в карьере 83. В 2017 г. здесь прослежено высокое содержание нефтепродуктов (3,1 ПДК), скипидара (2 ПДК) и ХПК (2,4 ПДК). На объектах промплощадки (склад ГСМ, цех очистки стоков, илошламонакопитель) были повышены содержания жесткости (1,3 ПДК), скипидара (3,1 ПДК), нефтепродуктов (3,6 ПДК), фенола (1,4 ПДК) и ХПК (до 3,1 ПДК).

Байкальская природная территория. Интенсивное загрязнение подземных вод продолжает фиксироваться в зоне влияния объектов Байкальского ЦБК. Устойчивое загрязнение подземных вод зафиксировано на промплощадке, у карт хранения шламлигнина (участок «Солзан») и у золоотвалов ТЭЦ (участок «Бабха»).

Химический состав подземных вод в 2017 г. был изучен по пробам, отобранным из береговых скважин при ведении государственного мониторинга. В подземных водах неоген-

четвертичного водоносного комплекса, как и раньше, было зафиксировано высокое содержание сульфатов (до 1,7 ПДК), железа (до 9,1 ПДК), минерализации (1,8 ПДК).

Карты накопители шлам-лигнина участка «Солзан» расположены по берегам р. Бол. Осиновка: на левом берегу в 0,75 км, а на правом – в 0,35 км от озера Байкал. В отчетный период в подземных водах было подтверждено высокое содержание железа (до 6,3 ПДК) и марганца (1,8 ПДК).

Карты накопители участка «Бабха» расположены на правом берегу р. Бабхи в 1,35 км от берега Байкала. В 2017 г. на этом участке зафиксирована высокая концентрация железа (до 14,2 ПДК) и марганца (до 2,7 ПДК).

Отдельно следует отметить загрязнение подземных вод четвертичных отложений в районе расположения АЗС на территории Иркутской области. По данным отчетов недропользователей в подземных водах фиксируются нефтепродукты до 18,1 ПДК.

По ряду участков устойчивого загрязнения подземных вод в южной части области на объектах Ангарской, Зиминской и Иркутской промышленных агломераций в 2017 г. прослежено некоторое увеличение концентрации отдельных загрязняющих ингредиентов. В Усолье-Сибирской промышленной зоне, напротив, наблюдалось снижение интенсивности загрязнения, вызванное техногенным фактором – прекращением производства на основном источнике загрязнения – ООО «Усольехимром». В пределах Байкальской природной территории фоновое состояние подземных вод было на уровне прежних лет. Загрязнение неоген-четвертичного водоносного комплекса оставалось на промплощадке Байкальского ЦБК.

1.4.9. Кемеровская область

Кемеровская область располагается в юго-восточной части Западной Сибири и занимает площадь 95,7 тыс. км², на которой проживает 2,694 млн. человек.

Величина прогнозных ресурсов составляет 7 554,9 тыс. м³/сут, модуль прогнозных ресурсов 0,91 л/с*км². Степень разведанности прогнозных ресурсов в 2017 г. составляет 23,3 %, обеспеченность – 2,8 м³/сут на одного человека.

Водоснабжение в области обеспечивается, преимущественно, за счет поверхностных вод. Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2017 г. составляет 26,3 %.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение осуществляется за счет подземных вод в Беловском, Ленинск-Кузнецком, Яшкинском, Новокузнецком, Кемеровском районах. В Юргинском, Таштагольском, Яйском, Прокопьевском, Междуреченском и Крапивинском районах доля подземных вод не превышает 10 %.

На территории области распространены, преимущественно, пресные подземные воды с минерализацией до 1 г/л. Более минерализованные воды с минерализацией до 1,5–2,0 г/л встречаются на локальных участках в Промышленновском, Беловском, Гурьевском и Ленинск-Кузнецком районах (западная окраина Кузнецкого МАБ).

По состоянию на 01.01.2018 г. протоколами ГКЗ, ТКЗ, ЭКЗ утверждены и приняты к сведению НТС балансовые запасы 328 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и слабосоленых) подземных вод в количестве 1 760,475 тыс. м³/сут. Забалансовые запасы составляют 134,106 тыс. м³/сут на 18 МПВ (УМПВ).

В 2017 г. прирост запасов за счет разведки 15 новых месторождений (участков) составил 16,747 тыс. м³/сут. Завершены работы по переоценке запасов 6 МПВ (УМПВ), из них запасы двух месторождений сняты с баланса. В связи с этим количество запасов уменьшилось на 4,775 тыс. м³/сут. По 4 МПВ (УМПВ) были откорректированы данные согласно протоколам. Таким образом, в целом, запасы питьевых и технических подземных вод увеличились на 12,871 тыс. м³/сут, количество МПВ (УМПВ) – на 14. Также в 2017 г. изменились забалансовые запасы, в результате переоценки они уменьшились на 0,16 тыс. м³/сут.

В 2017 г. в эксплуатации находилось 118 МПВ (УМПВ) (117 – с балансовыми запасами и 1 – с забалансовыми). В пределах месторождений добыто 156,333 тыс. м³/сут, извлечено – 110,559 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составляет 8,3 %.

Добыча питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод осуществлялась 258 групповыми и одиночными водозаборами. Наиболее распространены в области одиночные водозаборы с производительностью до 1,0 тыс. м³/сут и от 1,0 до 5,0 тыс. м³/сут.

Суммарная добыча и извлечение подземных вод в 2017 г. составила 1 114,45 тыс. м³/сут, в том числе на водозаборах добыто 227,399 тыс. м³/сут. При этом большая часть (70,1 %) добытых и извлеченных подземных вод сброшены без использования и потеряны при транспортировке. Использовано на ХПВ – 9,2 % (103,337 тыс. м³/сут) питьевых и технических подземных вод, на ПТВ – 20,2 % (224,833 тыс. м³/сут), на СХВ – 0,4 % (4,227 тыс. м³/сут).

Удельное потребление подземных вод на 1 человека, в среднем по области, составляет 123,3 л/сут, удельное потребление для ХПВ – 38,3 л/сут на 1 человека.

Суммарная добыча и извлечение остаются довольно высокими за счет шахтного и карьерного водоотлива. Значительные объемы подземных вод на территории области извлекаются на поверхность при дренажных работах, сопутствующих добыче полезных ископаемых и при водопонижении на ликвидированных шахтах. Дренажные воды извлекаются на действующих угледобывающих предприятиях области.

Наиболее крупные водозаборы области расположены в гг. Кемерово, Новокузнецк, Белово, Ленинск-Кузнецкий, Мыски, Осинники, Березовский, пгт. Кедровский (Пугачевский, Уропский, Инской, Левобережный водозаборы).

Минеральные воды Кемеровской области представлены двумя основными видами: углекислые и гидрокарбонатные натриевые. По состоянию на 01.01.2018 г. утверждены протоколами ГКЗ запасы 3-х месторождений минеральных подземных вод (Терсинское, Борисовское, Березовоярское) в количестве 0,235 тыс. м³/сут. Месторождения эксплуатируются с целью промышленного розлива. Часть добываемых минеральных вод Борисовского месторождения также используется для санаторно-курортного лечения. В 2017 г. добыто и использовано 0,036 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составляет 15 %.

Наиболее крупные водозаборы области расположены в гг. Кемерово, Новокузнецк, Белово, Ленинск-Кузнецкий, Топки, Мыски, Осинники, Березовский, пгт Кедровский (Пугачевский, Уропский, Инской, Левобережный водозаборы).

В пределах влияния водозаборов сформированы депрессионные воронки (Пермяковская, Худяковская, Уропская, Дунаевская, Пугачевская, Ягуновская, Кедровская, Цемзаводская, Бойцовская). Конфигурация воронок находится в прямой зависимости от величины водоотбора и может меняться в зависимости от перераспределения нагрузки в эксплуатационных скважинах. Динамические уровни подземных вод на большей части водозаборов не достигли допустимых значений. Удовлетворительная работа достигалась регулировкой производительности отдельных скважин и кратковременными остановками. Некоторые отклонения их производительности от средних величин обусловлены сезонными корректировками.

Негативные последствия, связанные с эксплуатацией, в отчетном году выявлены на Уропском (Северный участок) и Ягуновском водозаборах. Превышения допустимых понижений отмечаются в единичных скважинах и связаны с неправильным распределением нагрузки на водозаборе.

Отсутствие наблюдательной сети на водозаборах не позволяет оценить фактические площадные размеры сформировавшейся депрессионной воронки.

Уропский водозабор один из крупнейших водозаборов области, и предназначен для водоснабжения населения города. Депрессионная воронка, образовавшаяся за значительный срок эксплуатации водозабора, остается стабильной в течение длительного времени (1980-1990 гг.). В 2017 г. максимальное понижение уровня на Уропском водозаборе, ниже

допустимой глубины (40 м), зафиксировано в одной скважине и составило 40,45 м. Отношение фактического понижения к допустимому превышает 100 %, что, вероятно, свидетельствует об истощении запасов подземных вод.

На Ягуновском водозаборе отмечается аналогичная ситуация. Допустимые понижения, в зависимости от гидрогеологических условий, варьируются по скважинам в пределах 11,5-36,5 м. В 2017 г. максимальное понижение уровня, ниже допустимой глубины (11,50 м) зафиксировано в единичной скважине и составило 18,50 м.

Централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Кемерово частично обеспечивается Пугачевским водозабором, в пределах влияния которого сформирована депрессионная воронка. Размеры и конфигурация воронки, ввиду отсутствия режимных наблюдений, достоверно неизвестны. Максимальная глубина динамического уровня подземных вод по линии водозабора в 2014 г. достигала 27,00 м, в 2015 г. – 29,30 м, в 2016 г. – 28,30 м. В 2017 г. отмечено снижение уровня до глубин 35,30 м. Во всех водозаборных скважинах динамические уровни фиксировались выше допустимой глубины (40 м). В соответствии с данными 2-ТП (Водхоз) водоотбор в 2017 г. был равен 9,295 тыс. м³/сут. Однако, по данным объектного мониторинга фактическая добыча на водозаборе составила 19,723 тыс. м³/сут при разрешенном водоотборе не более 45,890 тыс. м³/сут. Следует отметить, что эксплуатация водозаборных скважин происходит в режиме, отличающемся от рекомендованного. Достигнутые понижения в некоторых скважинах превышают допустимые до 87 %.

Наиболее часто встречающимся процессами, требующим безотлагательного решения, являются подтопление и заболачивание территорий, прилегающих к ликвидированным подземным выработкам. В 2017 г. на 7 из 20 ликвидированных самозатоплением горнодобывающих предприятий уровень затопления не регулировался, и сброс шахтовых вод производился в реки (шахты Судженская, Анжерская, Южная, Волкова, Ягуновская, Шушталепская, Ярославского). Такие шахты как Анжерская, Судженская, Волкова, Ягуновская, Шушталепская, Ярославского затоплены либо до уровня поверхности земли, либо чуть выше или ниже ее. Все они расположены удаленно от населенных пунктов, поэтому их затопление не оказывает негативного воздействия на хозяйственные объекты. Самоизлив шахных вод из них происходит в поверхностные водотоки.

Обратная ситуация складывается вблизи ликвидированных шахт, расположенных в населенных пунктах или вблизи них. В таких шахтах («им. Димитрова», «им. Орджоникидзе», «Кольчугинская», «Смычка», «Пионерка», «Байдаевская»), выполняется эксплуатационное водопонижение уровня, благодаря которому удается предотвратить подтопление территорий, занятых жилыми постройками в гг. Кемерово, Новокузнецк, Белово. В 2017 г. подтопление застроенных территорий вблизи шахт не зафиксировано.

На территории Кемеровской области гидрохимическое состояние подземных вод оценено на 15 участках наблюдения, в том числе на 4 водозаборах.

В 2017 г. на Цемзаводском и Соломинском водозаборах, используемых для водоснабжения г. Топки, в подземных водах верхнедевонских отложений выявлены превышения по фенолам (2 ПДК). В скважине Цемзаводского водозабора отмечено превышение общей жесткости (1,2 ПДК) и аммония (8,9 ПДК). Присутствие аммонийных соединений является косвенным показателем загрязнения органическими веществами.

При опробовании забивной колонки в п. Форштадт по ул. Тамбовская, д. 12 в подземных водах четвертичных отложений, воды которой используются для водоснабжения частного дома, выявлены превышения нормативных значений по показателям бора (2,16 ПДК), натрия (1,1 ПДК) и фтора (10 ПДК). Загрязнение подземных вод фторидами отмечается на протяжении многих лет.

При опробовании забивной колонки в п. Форштадт по ул. Серафимовича, 144 в подземных водах четвертичных отложений также выявлены превышения концентрации фторидов (3,3 ПДК), зафиксированные на этом пункте наблюдения впервые. Источником

фторидов в подземных водах п. Форштадт являются технологические объекты Новокузнецкого алюминиевого завода.

Устойчивое загрязнение подземных вод четвертичных отложений несколько лет наблюдается на промплощадке и вблизи золошлакоотвала Новокемеровской ТЭЦ. В подземных водах четвертичных отложений обнаруживаются в высоких концентрациях бор (5,4 ПДК), литий (2,3 ПДК), магний (1,6 ПДК), марганец (59 ПДК), фториды (4,1 ПДК), аммонийная группа (3,5 ПДК), фенолы (3 ПДК).

При проведении наблюдений на промплощадке Новокемеровской ТЭЦ в подземных водах четвертичных отложений в высоких концентрациях обнаружены такие компоненты как фенолы (14,5 ПДК), никель (2,3 ПДК) и окисляемость перманганатная (2,6 ПДК), которые, наряду с другими вредными компонентами, отслеживаются ежегодно службой предприятия.

При опробовании подземных вод четвертичных отложений в д. Касимовка, на которые оказывают влияние рядом расположенные Ленинск-Кузнецкие оросительные системы, выявлены превышения допустимых значений по показателю перманганатной окисляемости (15,8 ПДК), что свидетельствует о большом количестве органических веществ в подземных водах.

В с. Березово в подземных водах четвертичных отложений, которые являются незащищенными от поверхностного загрязнения, отмечено превышение нормативных значений по аммоний (2,4 ПДК). Источник загрязнения данными веществами достоверно не установлен.

Южно-Кузбасская ГРЭС расположена в г. Калтан и является крупным энергетическим предприятием юга области. Золошлакоотвал предприятия имеет две секции и расположен в районе п. Малышев Лог и п. Постоянный в 600-800 м от западной окраины города. На площадке Южно-Кузбасской ГРЭС в повышенных концентрациях зафиксированы мышьяк (до 5,4 ПДК), литий (до 11,3 ПДК) и железо (17,1 ПДК). Следует отметить, что концентрация мышьяка выросла в сравнении с прошлым годом.

Основной вид деятельности в Кемеровской области – добыча угля открытым и шахтным методом. Разработка угольных разрезов и шахт оказывает негативное воздействие на гидрохимический состав подземных вод.

Гидрогеохимическое состояние подземных вод на поле «Моховского разреза» оценивается по пробам, отбираемым геологической службой УК «Кузбассразрезуголь» из наблюдательных скважин. В 2017 г. загрязнение подземных вод верхнепермских отложений зафиксировано на Моховском, Полысаевском, Полысаевско-Восточном и Первоочередном-Беловском участках. В подземных водах в повышенных концентрациях содержатся литий (до 1,6 ПДК), нитраты (1,3 ПДК), аммоний (1,5 ПДК), фенолы (1,4 ПДК) и общая жесткость (1,4 ПДК).

На территории Кедровско-Крохалева каменноугольного месторождения на участке Пихтовский геологической службой УК «Кузбассразрезуголь» ведутся наблюдения за состоянием подземных вод верхнепермских отложений. Из компонентов, концентрации которых превышают нормативы, здесь обнаружены литий (3,7 ПДК), барий (2,5 ПДК), фенолы (1,3 ПДК), аммоний (1,1 ПДК).

Источником загрязнения подземных вод также являются затопленные горные выработки. В подземных водах пермских отложений, извлекаемых при принудительном дренаже из ликвидированной шахты «им. Димитрова» в г. Новокузнецке, продолжает фиксироваться загрязнение литием (5,6 ПДК) и натрием (1,2 ПДК).

Следует отметить, что горные выработки после их затопления превращаются в очаги химического загрязнения вследствие обогащения циркулирующих в них подземных вод железом, марганцем, азотистыми соединениями, сульфатами, натрием, фенолами, нефтепродуктами, сероводородом. При этом кондиционные подземные воды переходят в разряд непригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения по большому количеству показателей.

1.4.10. Новосибирская область

Новосибирская область располагается в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины, главным образом в междуречье р. Оби и р. Иртыша. Площадь территории области составляет 177,68 тыс. км², из которой 2,9 % приходится на поверхность водных объектов. По данным на 01.01.2018 г. на территории области проживает 2,778 млн. человек.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение на территории Новосибирской области осуществляется, большей частью, за счёт поверхностных вод. Централизованное водоснабжение г. Новосибирска с численностью населения 1 602,915 тыс. человек на 96,2 % осуществляется за счёт забора воды из р. Оби в количестве 353,35 тыс. м³/сут. Хозяйственно-питьевое водоснабжение на 87,8–96,9 % базируется на поверхностных водах в гг. Бердске и Искитиме, на 9,5-24,5 % – в г. Куйбышеве, пгт. Дорогино и Чаны, на 3,4 % – в г. Черепаново. В остальных городах и посёлках городского типа (23) доля подземных вод в балансе ХПВ составляет 100 %. Сельское население области практически полностью снабжается подземной водой. Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения составляет 40,4 %.

Северные и центральные районы области, придолинная часть левобережья р. Оби, правобережье и Баганский, Карасукский и Краснозёрский районы, преимущественно, обеспечены пресными подземными водами с минерализацией до 1 г/л. На остальной территории водоснабжение населения может быть удовлетворено, при разрешении органов государственного санитарного надзора, за счёт подземных вод с минерализацией, преимущественно, от 1 до 1,5 г/л. В неблагоприятных условиях находятся западные районы (Татарский, Чистоозёрный, Чановский и частично Усть-Таркский), где подземные воды всех основных водоносных горизонтов имеют минерализацию от 1,5 до 3 г/л.

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод территории области остаются без изменения на уровне 2001-2004 гг. и составляют 5 585,5 тыс. м³/сут. Степень их разведанности в 2017 г., в целом по области, незначительна и составляет 27,4 %. Обеспеченность прогнозными ресурсами населения составляет 2,01 м³/сут на человека.

На 01.01.2018 г. на территории области протоколами ГКЗ, ТКЗ, РКЗ утверждены и приняты к сведению НТС запасы пресных и слабоминерализованных подземных вод по 132 МПВ (УМПВ), из них для хозяйственно-питьевых нужд – 122, производственно-технических – 8, орошения земель и обводнения пастбищ – 2. Общая сумма разведанных и оценённых запасов составляет 1 186,401 тыс. м³/сут.

В 2017 г. прирост запасов питьевых подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения обеспечен за счёт проведения разведочных работ. В результате утверждены запасы по 7 новым МПВ (Маяк, Морозово-2, Речкуновское, Красномайский-9, Татарский, Бочкаревско-Пушной и Черепановский) в количестве 5,218 тыс. м³/сут. В результате переоценки запасов Староискитимского резервного МПВ запасы не изменились.

Количество забалансовых запасов подземных вод за 2017 г. не изменилось и составляет 341,287 тыс. м³/сут по 14 МПВ (УМПВ).

Степень освоения балансовых запасов в 2017 г. невелика и, в среднем по области, составляет 4,9 %. Из 132 участков эксплуатировалось 89 с суммарным водоотбором 57,777 тыс. м³/сут. По отношению к 2016 г. добыча в пределах МПВ (УМПВ) увеличилась на 0,255 тыс. м³/сут.

Для удовлетворения различных нужд народного хозяйства на территории области в учетный период добыто питьевых и технических подземных вод в количестве 275,281 тыс. м³/сут на 3094 водозаборах.

Питьевые и технические (пресные) подземные воды использованы в количестве 274,604 тыс. м³/сут (99,8% от добытых), 0,246 тыс. м³/сут (0,2%) составили сброс без использования и потери. Большая часть добытых вод использована для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 266,983 тыс. м³/сут (97 %), на производственно-технические нужды использовано – 7,417 тыс. м³/сут (2,7 %), на орошение земель – 0,203 тыс. м³/сут (0,1%).

Удельное потребление подземных вод на 1 человека, в среднем по области, составляет 98,8 л/сут, удельное потребление для ХПВ – 96,1 л/сут на 1 человека.

В пределах территории области выявлены ресурсы минеральных вод для питьевого столового, лечебного и лечебно-столового использования, а также для наружных бальнеологических процедур. Среди минеральных лечебных вод выделяются четыре бальнеологические группы: бромные и йодо-бромные, без «специфических» компонентов, борные и радоновые. Бальнеологическое воздействие минеральных вод определяется повышенными концентрациями биологически активных микрокомпонентов, общим солевым и газовым составом, минерализацией, температурой.

На 01.01.2018 г. разведано 33 месторождения (участка) минеральных вод с общими запасами 10,194 тыс. м³/сут. В 2017 г., в связи с увеличением потребности в минеральных водах, переоценены запасы минеральных лечебно-столовых подземных вод водоносного комплекса ниже-верхнемеловых отложений покурской свиты на участке недр «Чановский-7» Чановского месторождения в количестве 480 м³/сут по категории «В» (протокол ГКЗ № 4938 от 16.02.017 г.). Решение протокола ГКЗ № 852 от 27.06.2003 г. по утверждению запасов минеральных подземных вод в количестве 190 м³/сут на участке недр «Чановский-7» полностью утратило силу. Кроме того балансовые запасы минеральных питьевых лечебно-столовых подземных вод увеличились за счёт проведения поисково-оценочных изысканий на участке «Куйбышевский -37» на водоносный горизонт верхнемеловых отложений ипатовской свиты на 50 м³/сут (протокол ТКЗ № 9/828 от 07.12.2017 г.).

Таким образом, в 2017 г. прирост запасов минеральных подземных вод составил 0,340 тыс. м³/сут, количество МПВ увеличилось на 1.

В 2017 г. эксплуатировалось 14 месторождений минеральных подземных вод. Общий водоотбор составил 0,991 тыс. м³/сут. Большая часть добытых вод использовано на розлив – 0,640 тыс. м³/сут (64,6 %), для питьевых целей – 0,338 тыс. м³/сут (34,1 %), для бальнеологических целей – 0,013 тыс. м³/сут (1,3 %).

Кроме того, в области разведаны и оценены запасы по 3 участкам технических (соленых) подземных вод меловых отложений с минерализацией до 17 г/л. Воды эти используются для поддержания пластового давления при разработке Верх-Тарского (участки Ичкалинский-1 и Ичкалинский-4) и Восточно-Тарского (участок Восточно-Тарский) нефтяных месторождений. Суммарный объем оцененных и утвержденных запасов подземных технических вод апт-альб-сеноманского водоносного комплекса составляет 11,3 тыс. м³/сут.

В отчетном году эксплуатировался Ичкалинский-1 участок Верх-Тарского МТПВ, водоотбор и использование по назначению составили 0,482 тыс. м³/сут.

К крупным водозаборам области, эксплуатация которых ведётся в условиях практически стационарного режима фильтрации при относительно постоянной пьезометрической поверхности подземных вод, относятся: АО «Аэропорт Толмачево», МУП г. Новосибирска «Горводоканал» и АО «Агрофирма «Лебедевская». Водозаборы эксплуатируют четвертичный, неогеновый комплексы и палеозойскую зону трещиноватости и работают в стабильном режиме, который формируется в большей мере под влиянием природных факторов (благоприятные условия для инфильтрации атмосферных осадков на фоне высоких фильтрационных параметров горизонта и сравнительно низкого водоотбора).

Локальные снижения уровней отмечаются на участках интенсивной эксплуатации подземных вод палеогенового горизонта атлымской свиты (групповой водозабор АО «Кудряшовское») и палеозойских образований (водозаборы АО «Новосибирская птицефабрика», АО «Птицефабрика «Евсинская», ЗАО Птицефабрика «Ново-Барышевская»). По состоянию 01.01.2018 г. величина сработки уровня, относительно начала эксплуатации, составила на водозаборах: АО «Кудряшовское» – 19,07 м (при допустимом – 43 м), АО «Птицефабрика «Евсинская» – 6,34 м (34,27 м), АО «Новосибирская птицефабрика» – 6,00–7,61 м (61,74–100 м), ЗАО Птицефабрика «Ново-Барышевская» 7,98 м (41 м).

Гидродинамический режим подземных вод зависит от режима эксплуатации водозаборных скважин и величины водоотбора. Снижение динамических уровней и производительности обусловлено коагуляцией фильтров железистыми соединениями, чему содействует повышенное содержание железа в воде в естественном природном состоянии.

Воды меловых отложений широко используются на территории области, являясь иногда единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Интенсивная эксплуатация их групповыми водозаборами и разрозненной сетью скважин привела к значительному региональному снижению их пьезометрической поверхности не только на крупных водозаборах, но и на всей площади распространения меловых отложений. Существенную роль в разгрузке подземных вод играет и незарегулированный самоизлив водозаборных скважин.

В последние годы снижение пьезометрической поверхности мелового комплекса в западных и юго-западных районах области, вызванное эксплуатацией подземных вод, происходит менее активно, чем в периоды наибольшего водопотребления, а на отдельных участках оно приостановилось или поменяло вектор движения.

Снижение пьезометрической поверхности меловых вод за 50 лет эксплуатации изменяется с 0-5 м в восточных, северных и северо-восточных районах до 25 м и более в западных и юго-западных районах области. В 2017 г. многолетнее снижение пьезометрического уровня на групповых водозаборах мелового комплекса составило от 21,51-28,94 м (водозаборы Чаны-курорт «Озеро Карачи», Куйбышев, Барабинск, Баган, Чистоозерное) до 32,05-37,14 м на групповых водозаборах Купино, Карасук и Татарск (Табл. 1.14). На Татарском, Карасукском, Чановском водозаборах сохраняется тенденция к подъёму пьезометрической поверхности подземных вод. На Чистоозёрном, Купинском, Баганском водозаборах наблюдается снижение пьезометрических уровней в сравнении с 2015 г.

Таблица 1.14

Изменение водоотбора и понижения уровней подземных вод
мелового водоносного комплекса

Групповой водозабор	Водоотбор, тыс. м ³ /сут			Повышение (-) или снижение (+) пьезометрической поверхности, м	
	Понижение уровня за время эксплуатации водозабора, м			относительно 2014–2015 гг.	относительно начала эксплуатации (год)
	2014 г.	2015 г.	2017 г.		
Барабинск	3,99 / 21,50	–	4,08 / 25,17	+3,67	+12,5 м (1964)
Куйбышев	1,71 / 19,36	–	3,90 / 22,00	+2,64	+19 м (1962)
Карасук	5,90 / 33,77	–	5,10 / 32,05	-1,72	+26 м (1946)
Татарск	–	4,39 / 37,19	4,11 / 37,14	-0,05	+12 м (1938)
Купино	–	2,65 / 33,53	2,55 / 33,59	+0,06	+12,7 м (1942)
Чистоозёрное	–	0,68 / 27,76	0,90 / 28,02	+0,26	+16,2 м (1956)
Баган	–	0,79 / 28,48	0,87 / 28,94	+0,46	+23 м (1947)
Чаны-курорт «Озеро-Карачи»	1,85 / 21,95	–	1,67 / 21,51	-0,39	+14 (1963)

Влияние на гидродинамический режим оказывается также в районе расположения Новосибирского водохранилища.

На берегу Новосибирского водохранилища, на расстоянии 100-200 м от уреза воды, расположен водозабор ФГУП «УЭиВ СО РАН» инфильтрационного типа, эксплуатирующий подземные воды на разведанном участке «Береговой-1» с утверждёнными запасами в количестве 8,800 тыс. м³/сут по категории В.

Годовые колебания уровней водохранилища и подземных вод в зоне его подпора синхронны. В многолетнем режиме отмечается снижение динамических уровней в большинстве водозаборных скважин ниже допустимого предела. Среднегодовые динамические уровни в большинстве эксплуатационных скважин восточной и западной

частей водозабора находились на отметках ниже критической (98 м), минимальные уровни опускались до абсолютных отметок 88,9-97,97 м.

Такое положение уровней обусловлено величиной водоотбора в годовом разрезе и определяется текущей потребностью водопотребителя без учёта положения уровня воды в водохранилище, а также неравномерным распределением водоотбора по эксплуатационным скважинам (отключение в резерв) и значительным сопротивлением их фильтров.

Заметное влияние на сработку динамических уровней также оказывает постоянный рост фильтрационного сопротивления ложа водохранилища, так как основное питание водоносный комплекс получает за счёт фильтрации воды из него, дополнительное – за счёт инфильтрации атмосферных осадков и притока подземных вод со стороны водораздела.

Таким образом, водозабор функционирует в условиях относительного баланса водоотбора и восполнения запасов (в пределах границы допустимого понижения уровня подземных вод, либо ниже его). Динамические уровни в большинстве водозаборных скважин в течение 2017 г., как и в предыдущие годы, продолжали находиться на отметках ниже допустимого уровня.

Следует отметить, что в г. Новосибирске на протяжении многих лет отмечается подтопление территории, обусловленное активной застройкой, утечками из водопроводов, изменением естественного стока поверхностных и подземных вод, а также отсутствием ливневой канализации в городе. Процесс техногенного подтопления территории отмечается практически на всем правобережье и промышленных зонах и жилмассивах левобережья.

В 2017 г. подземные воды неоген-четвертичных отложений эксплуатировались водозаборами ООО «Горводоканал» (Безменовский I МПВ), ООО «Марс» (лицензия 02698) в п. Красномайский, ЗАО «Корпорация Глория Джинс», МУП г. Новосибирска «Горводоканал» г. Обь, ОАО «УК Промышленно-логистический парк», ООО «Хенкель-Баутехник». При опробовании выявлены единичные превышения нормативных значений по фенолам (от 1,6 до 13 ПДК), кадмию (3,1 ПДК), аммоний (1,4 ПДК), нефтепродуктам (до 7,4 ПДК). В подземных водах водозабора, расположенного в п. Безменово, зафиксировано превышение нормативных значений по мышьяку (4 ПДК), что выявлено впервые и требует дальнейших наблюдений.

В подземных водах меловых отложений, эксплуатируемых в г. Татарск, в 2017 г. впервые выявлены незначительные превышения допустимых значений по селену (1,1 ПДК), что требует повторного опробования для подтверждения загрязнения.

Подземные воды каменноугольного возраста эксплуатируются водозаборами в населенных пунктах с. Новопичугово (АЗС-80), с. Евсино (АО «Новосибирская птицефабрика»-1 и 2), п. Кольцово (ДНП «Молодой специалист»), г. Бердск (СПК «Восток-1»). По результатам наблюдений за гидрохимическим составом подземных вод в 2017 г. выявлены единичные превышения по кремнию (1,4 ПДК), показателям ОМЧ (2 ПДК) и минерализации (1,2 ПДК). Отдельно следует отметить выявленное загрязнение подземных вод мышьяком, веществом первого класса опасности. В 2017 г. в подземных водах каменноугольного возраста концентрации мышьяка составили 1,4 ПДК в водозаборе п. Кольцово и 2-2,9 ПДК на водозаборах Новосибирской птицефабрики с. Евсино.

В подземных водах девонских отложений, которые эксплуатируются водозаборами в с. Искитим (МУП «Водоканал» (Шипуновский), с. Медведское (АО «Новосибкарьероуправление»), ст. Евсино (Евсинская птицефабрика, II площадка) и пгт. Горный (Горновский завод спецжелезобетона) в 2017 г. зафиксировано превышение нормативных значений по фенолам (2,1-3,4 ПДК) и нитритам (1,6-1,9 ПДК).

В целом, можно сделать вывод о том, что на крупных месторождениях, эксплуатируемых водозаборами ХПВ, изменение гидрогеохимического состояния не прослеживается. По малым водозаборами подземных вод отмечаются незначительные превышения по отдельным компонентам. Тщательного наблюдения требуют подземные воды, в которых по результатам опробования были выявлены превышения нормативных значений по мышьяку.

Новосибирская промышленная агломерация

За отчетный 2017 г. загрязнение подземных вод подтверждено на участках золоотвалов ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3, в подземных водах четвертичных отложений продолжают фиксироваться нефтепродукты (до 4,4 ПДК).

По западному и северо-западному контуру золоотвала ТЭЦ-3 в 2017 г. накладываются техногенные изменения качественного состава подземных вод, выраженные в появлении в воде запредельных концентраций загрязняющих веществ: алюминия (до 4,2 ПДК), мышьяка (до 3,4 ПДК), молибдена (до 1,2 ПДК), нефтепродуктов (до 1,5 ПДК).

По контуру дамбы золоотвала ТЭЦ-2 прослеживаются техногенные изменения качественного состава грунтовых вод. Отмечается повышенная жёсткость (до 1,6 ПДК), марганец (до 40 ПДК), свинец (до 1,4 ПДК) и цинк (до 1,8 ПДК), что обусловлено застроенностью и захламливаемостью прилегающей территории, близостью промзоны Ленинского района и законсервированного отстойника сточных вод завода Сибтекстильмаш.

В целом, загрязнение подземных вод на площадях очагов ТЭЦ-2 и ТЭЦ-3 носит «пульсирующий» характер, но при этом тенденции прогрессирующего загрязнения не отмечается.

Зафиксированные в 2016 г. повышенные концентрации токсичных элементов бора (1,6 ПДК) и фтора (2,7 ПДК) в районе золоотвала Новосибирской ТЭЦ-4 в отчётном году не превысили ПДК.

На территории Новосибирской области за пределами Новосибирского промрайона в 2017 г. был опробован крупный объект-загрязнитель подземных вод – золоотвал Барабинской ТЭЦ, расположенный в 0,5 км на восток от южной окраины г. Куйбышева. Прогрессирующего ухудшения качества подземных вод четвертичных отложений не наблюдается, среднеплощадные концентрации компонентов были на уровне, либо ниже предшествующих лет. При этом выше нормативных значений по-прежнему фиксируется бор (до 1,28 ПДК). Нефтепродукты и АПАВ, фиксируемые до 2012 г., отмечены в малых количествах. Эпизодически появляющийся алюминий превысил по всем скважинам норматив в 1,2-1,9 раза. В грунтовых водах, расположенных ниже по потоку, за северной обваловкой золоотвала и накопительных прудов, выше нормативных значений в 2017 г. бор (до 14,8 ПДК), алюминий (до 2 ПДК), нефтепродукты (до 2,3 ПДК).

Таким образом, в районе золоотвала и накопительных прудов прослеживаются техногенные изменения качественного состава грунтовых вод, но выявленные загрязнения обусловлены близостью автодороги Куйбышев-Кондусла, деревообрабатывающего комплекса «Каинск», садовых обществ и хранилища сточных вод ФКП «Анозит».

1.4.11. Омская область

Омская область располагается в юго-западной Сибири, в западной части СФО. Административный центр – г. Омск. Площадь территории области составляет 141,1 тыс. км². Общая численность населения по состоянию на 01.01.2018 г. составила 1,973 млн. человек.

Прогнозные ресурсы области составляют 3 444,520 тыс. м³/сут. Степень разведанности прогнозных ресурсов, в среднем по области, составляет 11 %. Модуль прогнозных ресурсов – 0,28 л/с*км².

Доля подземных вод в балансе ХПВ Омской области в 2017 г. составила 4,1 %, изменяясь в широких пределах по административным районам области, тем не менее, в большинстве районов области подземные воды имеют определяющее значение. Так, ряд районов используют только подземные воды (Большеуковский, Колосовский, Крутинский и др.), другие районы практически ими не пользуются (Азовский, Марьяновский, Кормиловский, Омский и др.) в связи с их некондиционным качеством и наличием других источников водоснабжения – воды р. Иртыш. Большинство же районов для водоснабжения эксплуатируют как подземные, так и поверхностные воды.

Основным эксплуатируемым водоносным комплексом для ХПВ является нижнеолигоценый-среднемиоценовый. Апт-сеноманский комплекс (покурской свиты)

используется, преимущественно, для ХПВ, но так же и для добычи минеральных подземных вод и технических целей (ППД).

На территории области, по состоянию на 01.01.2018 г., насчитывается 39 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод, с суммарными запасами 377,806 тыс. м³/сут, в том числе запасы 31 МПВ (УМПВ) утверждены ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ, 8 – приняты к сведению НТС. Также утверждены протоколом ТКЗ забалансовые запасы 3 МПВ, в количестве 22,4 тыс. м³/сут. Все МПВ (УМПВ) расположены в пределах Иртыш-Обского АБ.

Прироста запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в 2017 году не было.

В отчетном году в эксплуатации находилось 12 МПВ (УМПВ). В пределах месторождений водоотбор составил 0,981 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов по области – 0,3 %.

Всего было отобрано 20,582 тыс. м³/сут питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых). По сравнению с 2016 годом водоотбор уменьшился на 2,783 тыс. м³/сут. Большая часть добываемой воды используется на хозяйственно-питьевое водоснабжение - 48,7 % (10,026 тыс. м³/сут), на сельскохозяйственные нужды приходится 37,4 % (7,694 тыс. м³/сут), на производственно-технические нужды – 12,7 % (2,610 тыс. м³/сут), 1,2 % (0,252 тыс. м³/сут) составляет сброс без использования.

Удельное потребление подземных вод на 1 человека, в среднем по области, составляет 10,3 л/сут, удельное потребление для ХПВ – 5,1 л/сут на 1 человека.

Омская область является одним из богатейших регионов страны по ресурсам минеральных вод, которые являются, одновременно, и термальными. На территории области оценены запасы кремнистых, бромных, борных, йодо-бромных и йодо-борных вод. По состоянию на 01.01.2018 г. утверждены ГКЗ, ТКЗ запасы 21 месторождения минеральных подземных вод с суммарными запасами 3,799 тыс. м³/сут. В 2017 г. работ по оценке и переоценке запасов не проводилось.

Из 21 месторождения (участка) минеральных подземных вод в отчетном году эксплуатировалось 13 с суммарным водоотбором 1,144 тыс. м³/сут, из них на бальнеологические цели использовано 0,740 тыс. м³/сут, 0,404 тыс. м³/сут – сброс без использования и потери.

Кроме того, в области ранее разведано 1 месторождение теплоэнергетических подземных вод (участок Чистовский) с запасами 10,000 тыс. м³/сут. Температура воды на устье скважины составляет 60–65 °С. Месторождение является комплексным, кроме теплоэнергетического применения подземные воды могут использоваться также в лечебных целях. Участок находится в нераспределенном фонде недр и не эксплуатируется.

На территории Омской области техногенная нагрузка распределена весьма неравномерно. Наиболее сильное воздействие на гидрохимическое состояние подземных вод наблюдается на промышленно освоенной территории областного центра г. Омска и его окрестностях. Подвержены загрязнению, как правило, слабозащищенные воды четвертичных и неогеновых отложений. Нарушенные участки с загрязненными подземными водами локально ограничены и находятся вблизи источников техногенного воздействия.

В 2017 г. загрязнение подземных вод зафиксировано на 28 участках наблюдения, большая часть которых сосредоточена в пределах г. Омска и его окрестностей. Загрязнение подземных вод на водозаборах, используемых для ХПВ, в отчетном году не выявлено, что связано как с небольшим количеством водозаборов, используемых для водоснабжения подземные воды, так и с малой долей предоставленных отчетов о ведении мониторинга по объектным наблюдательным сетям.

Высокую опасность с точки зрения загрязнения подземных вод нефтепродуктами представляют предприятия по хранению и переработке углеводородного сырья: Омский нефтеперерабатывающий завод, склады ГСМ, автозаправочные станции и нефтебазы. Так в 2017 г. загрязнение нефтепродуктами выявлено на 8 участках наблюдения, где источниками

загрязнения являются АЗС. Концентрация нефтепродуктов в подземных водах четвертичных отложений изменяется от 1,1 до 253,8 ПДК.

В 2017 г. в незащищенных подземных водах четвертичных отложений в местах расположения котельных на территории г. Омска выявлены превышения нормативных значений по фенолам (2-3 ПДК), нефтепродуктам (до 30 ПДК) и аммонии (до 2,4 ПДК) на 7 участках наблюдения. Источниками загрязнения являются хранилища мазута, расположенные на территории котельных.

На территории ПАО «Омскшина» техногенное воздействия испытывают подземные воды четвертичных отложений. Так в 2017 г. произошло снижение в грунтовых водах содержания нефтепродуктов и фенолов на основной территории предприятия, хотя их концентрации остаются высокими (до 185,6 и 4 ПДК, соответственно). На территории котельной № 2 ПАО «Омскшина» идет снижение концентрации фенолов (до 2 ПДК).

На территории ППС «Комбинатская» загрязнение грунтовых вод происходит вследствие поступления в них сточных вод после обработки цистерн, используемых для перевозки продукции химической и нефтяной промышленности. В 2017 г. концентрации фенолов уменьшились (до 6,4 ПДК), но повысилось содержание нефтепродуктов (до 18,9 ПДК).

Наблюдательная сеть на илошламонакопителе ОАО «ОмскВодоканал» была оборудована в декабре 2010 года. Опробование подземных вод осуществляется ежеквартально. Анализ полученных данных показал, что в подземных водах первого от поверхности водоносного горизонта четвертичных отложений в высоких концентрациях в 2017 г. присутствовали литий (до 6,7 ПДК), алюминий (1,4 ПДК), нитраты (2 ПДК), стронций (1,9 ПДК). Нефтепродукты были обнаружены во всех пробах, их содержание изменялось от 4,4 до 6,4 ПДК.

Значительную техногенную нагрузку на подземные воды четвертичного водоносного горизонта оказывают объекты теплоэнергетической промышленности филиала ОАО «ТГК № 11» и АО «Омск РТС». По данным мониторинга, предоставляемого предприятиями в 2017 г., загрязнение выявлено на СП «ТЭЦ-3», СП «ТЭЦ-4», СП «ТЭЦ-5», СП «Кировская котельная», СП «ТЭЦ-2». Содержание загрязняющих веществ то снижается, то повышается.

В подземных водах неогеновых отложений в 2017 г. на территории СП «Кировская котельная» выявлены превышения по алюминию (4,9 ПДК), нефтепродуктам (12 ПДК) и никелю (1,9 ПДК).

В подземных водах четвертичных отложений в пределах площадки СП «ТЭЦ-4» обнаружены превышения нормативных значений по фенолам (4 ПДК). На площадке СП «ТЭЦ-5» (восточный створ территории золоотвала) зафиксированы фенолы (до 40 ПДК) и селен (1,4 ПДК). В юго-восточном створе территории золоотвала выявлены превышения по аммонии (3 ПДК), селену (5,3 ПДК), фенолам (105 ПДК), нефтепродуктам (5,2 ПДК), а также чрезвычайно опасного элемента мышьяка (1,2 ПДК). В западном створе территории золоотвала из загрязняющих веществ отмечены фенолы (до 20 ПДК) и нефтепродукты (5 ПДК).

По результатам химического анализа, выполненного по пробам, отобраным из скважин государственной опорной наблюдательной сети в 2017 году, в подземных водах четвертичных отложений в с. Ермак впервые было выявлено содержание никеля (4,4 ПДК) и хрома (1,5 ПДК), в г. Омск на агрометеостанции зафиксирован никель (5 ПДК). В подземных водах палеогеновых отложений в пгт. Черлак содержание нефтепродуктов превышает допустимые нормы (1,4 ПДК). В пгт. Муромцево в водах неогенового комплекса впервые выявлено содержание мышьяка (1,1 ПДК). Источники поступления данных веществ в подземные воды не установлены. Необходимо провести дополнительный анализ для подтверждения зафиксированного загрязнения.

1.4.12. Томская область

Томская область расположена на западе СФО в юго-восточной части Западной Сибири. Территория области составляет 314,4 тыс. км², на которой, по данным на 01.01.2018 г., проживает 1,078 млн. человек, большая часть из которых, порядка 70 %, проживает в городах. Административным центром является г. Томск.

Территория Томской области обладает значительными прогнозными ресурсами пресных и слабоминерализованных подземных вод. Их общее количество составляет 38,8 млн. м³/сут, из них надёжно защищённых – 31,6 млн. м³/сут.

В целом, для области характерны высокие модули прогнозных ресурсов, превышающие 1 л/с*км². Наибольшие модули, более 2 л/с*км², характерны для Верхнекетского и Колпашевского районов. В Томском, Шегарском, Кожевниковском и Бакчарском районах они составляют менее 1 л/с*км². В среднем по области, модуль прогнозных ресурсов составляет 1,43 л/с*км².

Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод по районам области, в основном, не превышает 12 %. Исключением является лишь Томский район, где степень разведанности составляет 68,6 %. В среднем по области – 2,3 %.

Наибольшее число разведанных месторождений приходится на палеогеновый водоносный комплекс, широко используемый для водоснабжения в Томской области. На юге области основным источником водоснабжения являются воды зоны трещиноватости палеозойских образований. Воды неоген-четвертичных и меловых отложений используются редко и, преимущественно, для водоснабжения в сельской местности.

В 2017 г. на территории Томской области проводились работы по оценке запасов Каргалинского МПВ и переоценке запасов Нижнелугового МПВ. За счет этого, прирост запасов подземных вод на территории области составил 1,167 тыс. м³/сут, количество МПВ (УМПВ) увеличилось на 2.

Таким образом, по состоянию на 01.01.2018 г., на территории Томской области на балансе 132 месторождения пресных и слабосолоноватых подземных вод с суммарными запасами 877,169 тыс. м³/сут, в том числе по категориям: А – 364,655 тыс. м³/сут; В – 296,024 тыс. м³/сут; С₁ – 142,314 тыс. м³/сут; С₂ – 74,176 тыс. м³/сут. Запасы 116 МПВ (УМПВ), в количестве 742,334 тыс. м³/сут утверждены ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ. Запасы 16 МПВ (УМПВ), в количестве 134,835 тыс. м³/сут – приняты к сведению НТС.

В пределах Иртыш-Обского АБ сосредоточено 108 МПВ (УМПВ) с суммарными запасами 819,931 тыс. м³/сут, а в пределах Алтае-Томского ГМ – 24 МПВ (УМПВ) с запасами 57,238 тыс. м³/сут.

Кроме того, запасы 2 МПВ (УМПВ) отнесены к забалансовым, в количестве 23,75 тыс. м³/сут. Из них одно МПВ расположено в пределах Алтае-Томского ГМ, второе – в пределах Иртыш-Обского АБ. В 2017 г. изменений по забалансовым запасам не было.

Водоотбор пресных подземных вод на территории Томской области осуществляется групповыми и одиночными водозаборами в пределах месторождений и на неocenенных запасах. В 2017 г. добыча пресных подземных вод составила 222,146 тыс. м³/сут, в том числе 189,483 тыс. м³/сут в пределах 82 МПВ (УМПВ).

По сравнению с предыдущим годом суммарный водоотбор сократился на 3,286 тыс. м³/сут, а водоотбор на месторождениях – на 4,337 тыс. м³/сут, что, вероятно, обусловлено несвоевременной отчетностью недропользователей.

Степень освоения запасов, в целом по области, составила 21,6 %. По районам – от 0,2 % в Шегарском и Колпашевском районах до 34,7 % - в Томском. На территории Бакчарского, Верхнекетского, Зырянского, Кожевниковского, Кривошеинского, Чаинского и Первомайского районов запасы подземных вод в отчетном году не осваивались. Добыча подземных вод в этих районах ведется одиночными скважинами вне месторождений.

Из общего количества добытой воды использовано 193,067 тыс. м³/сут, что составляет 87 % от суммарного водоотбора. Потери составили 29,079 тыс. м³/сут (13 % от суммарного водоотбора). Большая часть подземных вод используется для хозяйственно-питьевого

водоснабжения и составляет 163,457 тыс. м³/сут (85 % от суммарного использования или 74 % от общего количества добытой воды). Наибольшая доля из этого приходится на крупные городские агломерации – гг. Томск, Северск и Стрежевой. Помимо этого, воды используются на производственно-технические цели (10 %) и сельскохозяйственные нужды (5 %).

Извлечение подземных вод в 2017 г. составило 0,433 тыс. м³/сут на объекте строительства в п. Некрасово, где действует одна скважина вертикального дренажа для понижения уровня грунтовых вод. Извлеченные воды сбрасывались без использования.

Удельное водопотребление подземных вод для целей ХПВ по области составляет 151,6 л/сут на человека. Для городов с населением свыше 100 тыс. человек (63 % населения области) удельное водопотребление составляет 179,4 тыс. л/сут на человека

В Томской области установлены многочисленные проявления минеральных подземных вод лечебного и лечебно-столового назначения различного типа: йодо-бромные, бромные, радоновые, кремнистые, азотно-метановые, сероводородные, железистые, фтористые и др. Их бальнеологические свойства определяются компонентным составом и температурой.

По состоянию на 01.01.2018 г. на территории области разведано 4 месторождения (участка) минеральных подземных вод, суммарные запасы которых составляют 1,755 тыс. м³/сут. Месторождения минеральных вод приурочены к меловым отложениям покурской, тарской и илекской свит.

По данным отчетности недропользователей 2ТП (Водхоз) и 3-ЛС, в 2017 г. все месторождения находились в эксплуатации. В Колпашевском районе ОАО «Санаторий «Чажемто» осуществлял добычу минеральных подземных вод на 2-х участках Чажемтовского месторождения с целью бальнеологического применения и розлива. ЗАО «Минеральная вода «Чажемто» в пределах Колпашевского месторождения и ООО «Минерал» в Тегульдетском районе в пределах Чулымского месторождения добывали минеральную подземную воду с целью розлива.

Суммарный водоотбор минеральных подземных вод в 2017 г. составил 0,124 тыс. м³/сут, в том числе: для бальнеологических целей – 0,043 тыс. м³/сут (34,6 % от суммарного водоотбора), для розлива – 0,081 тыс. м³/сут (81,4 % от суммарного водоотбора).

Степень освоения запасов минеральных подземных вод составила 7,1 %.

На территории области высокоминерализованные подземные воды нижнемеловых отложений используются для поддержания пластового давления при добыче нефти в Александровском, Каргасокском и Парабельском районах.

На 01.01.2018 г. утверждены ГКЗ, ТКЗ запасы 49 месторождений (участков) высокоминерализованных подземных вод в количестве 124,357 тыс. м³/сут, в том числе по категориям: А – 0,4 тыс. м³/сут; В – 80,959 тыс. м³/сут; С₁ – 40,145 тыс. м³/сут; С₂ – 2,853 тыс. м³/сут.

В 2017 г. утверждены запасы высокоминерализованных подземных вод Южно-Шингинского месторождения, в количестве 1,75 тыс. м³/сут и Северо-Карасевского участка Карасевского месторождения, в количестве 0,288 тыс. м³/сут. Также проводились работы по переоценке запасов. В целом, за 2017 г. количество месторождений (участков) увеличилось на 1, запасы уменьшились на 1,744 тыс. м³/сут.

Суммарный водоотбор высокоминерализованных подземных вод в 2017 г. составил 50,123 тыс. м³/сут. Из них 49,744 тыс. м³/сут (99,2 %) использовано для поддержания пластового давления, 0,379 тыс. м³/сут (0,8 %) – для иных целей.

Степень освоения запасов высокоминерализованных подземных вод в 2017 г. составила 32,2 %.

Наибольшую нагрузку на гидродинамическое состояние подземных вод оказывают Томский водозабор (ООО «Томскводоканал»), один из крупнейших в стране, и два водозабора г. Северска (АО «Северский водоканал»), что привело к формированию депрессионной поверхности в эксплуатируемом палеогеновом водоносном комплексе.

Сработка уровня подземных вод в эксплуатируемом палеогеновом комплексе усилила переток подземных вод из вышележащих горизонтов, что привело к снижению уровня в четвертичном водоносном комплексе и образованию в нем депрессионной воронки, повторяющей по форме основную, но меньшую по площади. Основное снижение уровня произошло в первые годы работы Томского водозабора (1970-е гг.).

В настоящее время подземные воды находятся в условиях установившейся фильтрации, и незначительные колебания их уровенной поверхности в большей степени зависят от режима эксплуатации водозаборных скважин и климатических факторов. Максимальная сработка уровня эксплуатируемого горизонта не выходит за пределы допустимых значений. Уровенный режим подземных вод находится в прямой зависимости от водоотбора и регулируется перераспределением нагрузок на водозаборные скважины.

Томский водозабор состоит из 198 скважин и эксплуатирует утвержденные запасы водоносного комплекса палеоген-четвертичных отложений Томского месторождения. Эксплуатационные скважины водозабора расположены на трех линиях – I (Томская) и II (Северная) проходят параллельно руслу р. Томи, III линия (Междуречная) пересекает междуречье от п. Моряковский Затон в направлении к р. Оби. Протяженность водозабора, в целом, составляет около 60 км.

Общий водоотбор в 2017 г. составил 125,178 тыс. м³/сут. За период с 2010 г. наблюдается постоянное снижение величины годового водоотбора, которая в 2016 г. уменьшилась на 1,6 млн м³. В учетном году в работе находилось от 87 до 103 скважин в зависимости от планового их отключения в связи с ремонтными работами. Среднесуточная производительность водозабора в 2017 г. изменяется от 118,7 до 154,5 м³/сут, минимальные и максимальные значения отмечаются в августе и апреле, соответственно.

По состоянию на 01.01.2018 г. максимальное повышение уровня относительно прошлого года отмечено в конце III линии водозабора (до 1,3 м). Наибольшее понижение уровня произошло в конце I линии (до 1,2 м), что связано с увеличением нагрузки на данный участок (Рис. 1.42).

Понижение уровня в эксплуатируемом водоносном комплексе за 44-летний период эксплуатации показано на рисунке 1.43. Максимальное понижение (9,1 м) отмечается в середине третьей линии водозабора. Минимальная абсолютная отметка уровня подземных вод палеогенового комплекса составила 72,2 м, что выше допустимого 69,4 м, соответственно качеству и количеству добываемых подземных вод угрозы нет.

Развитие воронки депрессии по-прежнему происходит, преимущественно, в западном направлении от третьей линии водозабора в связи с постоянной работой и значительной нагрузкой эксплуатационных скважин, расположенных на линии. По остальным направлениям границы ее уменьшились в связи с уменьшением водоотбора, в целом, по Томскому и Северским водозаборами, а также длительным отключением эксплуатационных скважин второй линии Томского водозабора и восполнением естественных ресурсов на этих участках.

В наблюдательных скважинах, расположенных в пределах Томского месторождения подземных вод, оборудованных на отложения четвертичного возраста, в 2017 г. отмечено превышение нормативных значений по показателям аммония (2,2 ПДК), фенолу (2 ПДК), окисляемости перманганатной (4,2 ПДК) и нефтепродуктам (22,3 ПДК), что фиксировалось и ранее. В подземных водах меловых отложений отмечено превышение по бромю (23,5 ПДК). В эксплуатируемых отложениях палеогенового возраста превышений не выявлено.

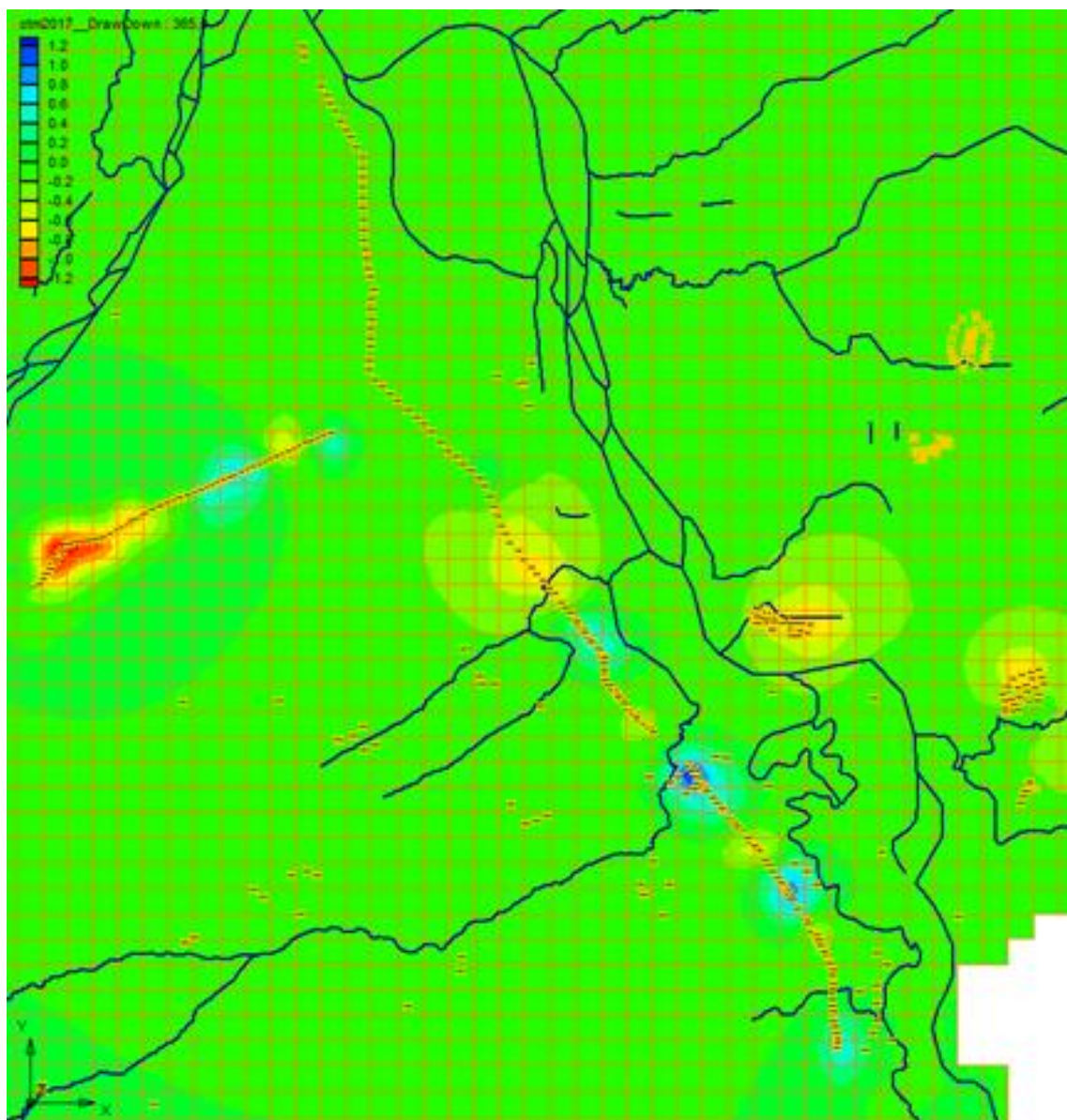


Рис. 1.42 Изменение уровня подземных вод в палеогеновом комплексе, м
(по состоянию на 01.01.2018 г.)

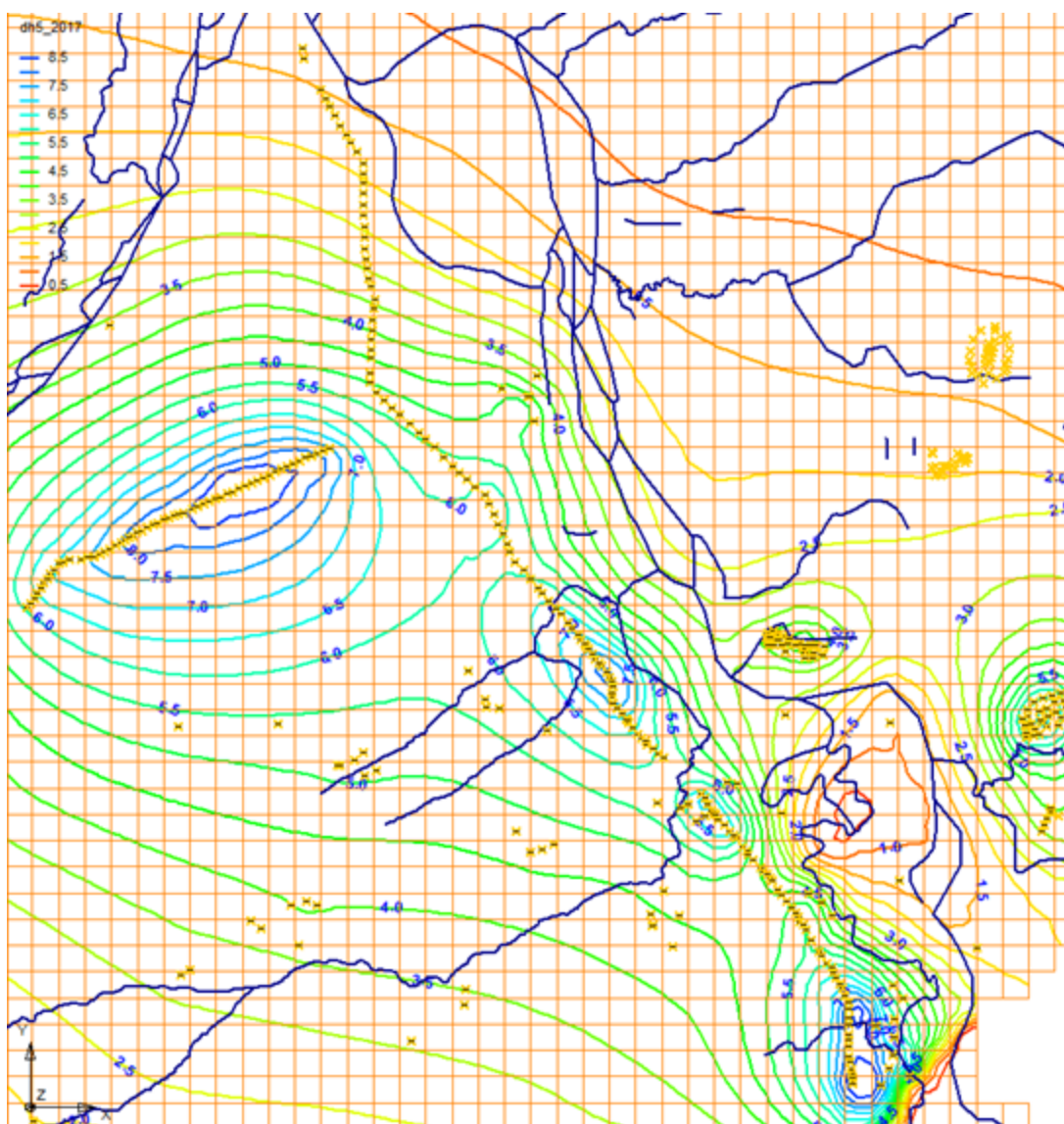


Рис. 1.43 Понижение уровня подземных вод (м) в палеогеновом комплексе с начала эксплуатации водозабора

Два крупных водозабора, обеспечивающих питьевой водой г. Северск, расположены на правом берегу р. Томи, к северу и северо-западу от г. Томска. Депрессионные воронки в настоящее время стабилизировались, их плановая конфигурация и размеры, по сравнению с прошлыми годами, не изменились. Режим эксплуатации водозаборов установившийся, водоотбор компенсируется естественными ресурсами. Минимальные уровни наблюдались на отметках 71,7 и 75,3 м, что соответствует установленным в лицензии допустимым уровням. Понижения рассчитаны на основании геофильтрационной и геомиграционной модели и составили в 2017 г. 4,9 и 7,1 м для водозаборов №№ 1 и 2, соответственно. Относительно прошлого года произошло восстановление уровня, соответственно, на 0,7 и 0,1 м.

Водоснабжение г. Стрежевой осуществляет Коммунальные системы ООО «СТЭС». Интенсивная добыча подземных вод привела к снижению уровней эксплуатируемого водоносного комплекса и формированию депрессионной поверхности. Стрежевской водозабор эксплуатирует воды палеогеновых отложений новомихайловской, атлымской и тавдинской свит и состоит из 17 эксплуатационных скважин, из них 15 оборудованы на отложения атлымской свиты, 2 – на отложения тавдинской свиты. Общий водоотбор в 2017 г. составил 12,722 тыс. м³/сут, что несколько больше предыдущего года (11,925 тыс. м³/сут).

В 2017 г. по данным локального мониторинга подземных вод в эксплуатационных скважинах отмечено превышение допустимых значений по показателям железа, марганца и аммония, что является характерным для северной части Томской области. В наблюдательных скважинах в отчетный период зафиксированы превышения по нефтепродуктам в четвертичном водоносном комплексе в 14-42 раз, что отмечается постоянно по данному участку наблюдения с 2005 г. В эксплуатируемом горизонте палеогенового комплекса также отмечены превышения допустимых значений по нефтепродуктам в количестве до 8 ПДК, что также фиксировалось и ранее в этих пунктах наблюдения.

В настоящее время подземные воды как первого от поверхности водоносного горизонта, так и эксплуатируемого, находятся в условиях установившейся фильтрации, и незначительное изменение положения их урвонной поверхности, в основном, зависит от режима эксплуатации водозаборных скважин и климатических факторов.

В подземных водах палеогеновых отложений на Линейном и Фестивальном месторождениях нефти, а также в водозаборной скважине, принадлежащей Областному ДРСУ, в д. Тызырачево выявлены превышения нормативных значений по фенолам (2-3 ПДК). В водозаборах ООО «Газпром трансгаз Томск» (с. Володино и с. Парабель) выявлены никель (1,2-1,7 ПДК), фенол (2 ПДК) и хром (3 ПДК). В с. Павлово МУП Каргасокский «Тепловодоканал» концентрация нефтепродуктов превысила допустимое значение и составила 1,6 ПДК, что требует дальнейших наблюдений.

МП Зональненского сельского поселения «Служба коммунального сервиса» обеспечивает водой п. Зональная станция из отложений каменноугольного возраста. По данным мониторинга подземных вод в отложениях басандайской свиты в 2017 г. выявлены концентрации стронция (1,9 ПДК), свинца (1,4 ПДК), аммония (1,7 ПДК) и никеля (1,7 ПДК) превышающие нормативные значения.

В подземных водах водоносной зоны нижнекаменноугольных пород, эксплуатируемых Областным ДРСУ (д. Лоскутово, д. Халдеево) и ФГУП НПО «Микроген» (г. Томск), зафиксированы превышения нормативных значений по фенолам (2 ПДК). В подземных водах водозабора ФГУП «ККП ТНЦ СО РАН», который обеспечивает водоснабжение Академгородка г. Томска, отмечена высокая концентрация алюминия (3,4 ПДК), что фиксировалось и ранее.

Наиболее подвержены загрязнению отложения четвертичного возраста, которые являются незащищенными от техногенного воздействия. Так, в районе полигона промышленных отходов (ОАО «Полигон») в подземных водах по прежнему отмечается превышения допустимых значений по нефтепродуктам (1,1 ПДК) и аммоний (2,5 ПДК). В наблюдательных скважинах на старом золоотвале ГРЭС-II продолжают фиксироваться превышения нормативов по аммоний (1,6 ПДК), бору (6,3 ПДК), литию (7,5 ПДК) и фтору (3,6 ПДК). В наблюдательной скважине ГОНС 20р, расположенной на озере Калмацкое в 2 км на юг от г. Томска в 2017 г., зафиксированы превышения по аммоний (3,7 ПДК).

В четвертичных отложениях на территории г. Томска в Университетской роще отмечены превышения ПДК по аммоний (2,2 ПДК) и нефтепродуктам (1,2 ПДК). В скважине, расположенной на ул. Татарская в исторической части города, выявлены концентрации аммония (22,2 ПДК), магния (1,3 ПДК), нефтепродуктов (2,1 ПДК), окисляемости перманганатной (10,2 ПДК) и минерализации (1,2 ПДК).

На территории бывшего склада ядохимикатов в районе с. Коларово Томского района сохраняется загрязнение подземных вод пойменных отложений азотистыми соединениями. Относительно прошлого года концентрация азота аммонийного осталась неизменной и составила (9,3 ПДК), а нитраты понизились до 4 ПДК.

На территории полигона твердых бытовых отходов в с. Кожевниково в водах четвертичных отложений выявлено повышенное содержание нефтепродуктов (1,3 ПДК), фенолов (8 ПДК) и никеля (1,1 ПДК), концентрации которых снизились по сравнению с прошлым годом.

В скважине ГОНС, расположенной в с. Первомайское в 2017 г. и оборудованной на отложения второй надпойменной террасы, концентрация свинца уменьшилась с 19,9 ПДК в 2015 г. до 4,4 ПДК в 2017 г., но по прежнему остается высокой.

Отдельно стоит выделить загрязнение нефтепродуктами, которое часто обнаруживается в подземных водах всех отложений. Источники загрязнения нефтепродуктами достоверно не установлены, вероятнее всего, они поступают от автотранспорта, различных технических объектов (АЗС, АЗК, склады ГСМ и т.д.). В 2017 г. по отчетам недропользователей в почвенном слое на территории АЗС концентрации нефтепродуктов зафиксированы в немалых количествах, которые при вертикальной фильтрации проникают в подземные воды. К сожалению, наблюдательные скважины в районах расположения АЗС на территории Томской области отсутствуют или сведения не предоставляются и достоверно невозможно определить влияния АЗС на гидрохимический состав подземных вод.

Проведенные в учетном году исследования подтверждают то, что на территории Томской области гидрохимическое состояние подземных вод изменяется в техногенно-нагруженной Томской агломерации. Нарушенные участки с загрязнением подземных вод имеют локальный характер и находятся вблизи непосредственных источников техногенного воздействия, как правило, в пределах урбанизированных и интенсивно освоенных территорий. Загрязнение носит ограниченный характер и на качестве подземных вод, эксплуатируемых для ХПВ, не сказывается.

1.5. Рекомендации по рациональному недропользованию, связанному с эксплуатацией подземных вод

В соответствии с Водным кодексом РФ (статья 59) в области охраны подземных водных объектов должны выполняться следующие положения:

1. Физические лица, юридические лица, деятельность которых оказывает или может оказать негативное воздействие на состояние подземных водных объектов, обязаны принимать меры по предотвращению загрязнения, засорения подземных водных объектов и истощения вод, а также соблюдать установленные нормативы допустимого воздействия на подземные водные объекты.

2. На водосборных площадях подземных водных объектов, которые используются или могут быть использованы для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, не допускается размещать объекты размещения отходов производства и потребления, кладбища, скотомогильники и иные объекты, оказывающие негативное воздействие на состояние подземных вод.

3. Использование сточных вод для орошения и удобрения земель может осуществляться в соответствии с санитарным законодательством.

4. В случае, если при использовании недр вскрыты водоносные горизонты, необходимо принять меры по охране подземных водных объектов.

5. При проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации водозаборных сооружений, связанных с использованием подземных водных объектов, должны быть предусмотрены меры по предотвращению негативного воздействия таких сооружений на поверхностные водные объекты и другие объекты окружающей среды.

В настоящее время проблемы охраны окружающей среды приобретают первостепенное значение и требуют постоянного, системного и комплексного подхода, новых прогрессивных решений, жесткого государственного контроля. Особенно это касается охраны подземных вод, поскольку в условиях постоянно растущей потребности в водных ресурсах и резкого увеличения загрязнения поверхностных водных источников, их использованию должно уделяться все большее внимание. Негативные последствия изменения состояния подземных вод заключаются в истощении запасов и их загрязнении.

Наиболее ощутимые изменения состояния геологической среды проявляются в сработке ресурсов подземных вод при эксплуатации крупных водозаборов и при разработке МТПИ. Формирующиеся депрессии захватывают огромные территории, что приводит к существенному изменению условий питания и разгрузки подземных вод, подтягиванию некондиционных подземных вод из смежных горизонтов и комплексов, часто приводящему к ухудшению состояния источников водоснабжения. Сложная ситуация создается при ликвидации горнодобывающих предприятий, приводящей к подтоплению застроенных и освоенных хозяйственной деятельностью территорий. Для предотвращения негативных процессов подтопления проводится искусственный дренаж.

Сброс шахтных и дренажных вод при водоотливе в поверхностные водные объекты без предварительной очистки способствует загрязнению поверхностных водотоков, являющихся основными источниками питания грунтовых вод, эксплуатируемых водозаборами в речных долинах и, особенно, инфильтрационными водозаборами.

Вследствие техногенного воздействия на состояние недр промышленных предприятий и объектов инфраструктуры крупных промышленных агломераций нарушается гидродинамическая обстановка и гидрогеохимический режим подземных вод.

На основе результатов мониторинговых исследований, проводимых на территориях субъектов, разрабатываются рекомендации по предотвращению и снижению негативных последствий от опасных и катастрофических изменений геологической среды.

Основные рекомендации по защите подземных вод от истощения и загрязнения сводятся к следующему:

Обязательное ведение объектного мониторинга подземных вод всеми недропользователями и предприятиями, не являющимися недропользователями, но оказывающими воздействие на окружающую среду. Объектный мониторинг, являющийся важным источником информации о состоянии геологической среды, осуществляется немногими предприятиями. Объясняется это несовершенством законодательной и нормативно-методической базы, обязывающей недропользователей в обязательном порядке проводить мониторинговые исследования, и недостаточным контролем выполнения условий лицензионных соглашений. В том случае, если объектный мониторинг проводится, отчетная информация по своему содержанию чаще всего неполная и, в большинстве случаев, не передается в ТЦ ГМСН, достаточно часто сведениям о загрязнении подземных вод придается статус «коммерческая тайна».

Объектный мониторинг должен выполняться по программам, составленным территориальными центрами ГМСН или согласованным с ними. Эти программы должны быть четко сформулированы и максимально доступны, в них должна быть предусмотрена регулярная и своевременная отчетность по ведению объектного мониторинга соответствующим природоохранным органам.

Инвентаризация существующей объектной наблюдательной сети на объектах-загрязнителях и качество получаемой по ней информации с разработкой мероприятий по ее расширению, восстановлению или созданию вновь с уточнением перечней контролируемых показателей.

Сооружение водозаборных скважин проводить только с оформлением соответствующих лицензий и с учетом гидрогеологических условий данного района. Оборудование их в соответствии с нормативными требованиями СНиП 2.04.02-84 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» (цементаж приустьевых площадок, обустройство оголовков для предотвращения попадания загрязняющих веществ, организация ЗСО и др.).

Перевод самоизливающихся эксплуатационных скважин, добывающих минеральные воды, во избежание истощения ресурсов подземных вод высоконапорных водоносных комплексов, в режим ограниченного водоотбора.

В районах, испытывающих дефицит подземных вод, пригодных для питьевого водоснабжения, не допускать использования их для других целей.

Использование дренажных вод в ХПВ региона требует тщательной предварительной увязки проектируемых систем осушения с требованиями и проблемами водоснабжения района в целом. Для этого необходима количественная оценка запасов подземных вод и прогноз динамики изменения качественного состава подземных вод для обоснования необходимых мероприятий по защите водоносных горизонтов и дренажных устройств от загрязнения.

Выявление и ликвидация заброшенных скважин (эксплуатационных, поисковых, разведочных и наблюдательных), являющихся источниками загрязнения подземных вод. В первую очередь, необходимо ликвидировать самоизливающиеся скважины, бесцельно расходующие ресурсы пресных и минеральных вод, а также наносящие вред окружающей среде (заблачивание окружающей территории, засоление грунтов, вывод из оборота плодородных земель, истощение запасов подземных вод).

Организация полигонов мониторинга геологической среды в пределах наиболее социально-значимых и экологически опасных природно-техногенных систем, как например, в Иркутской области (гг. Усолье-Сибирское, Ангарск, Братск и др.) и Кемеровской (гг. Новокузнецк, Кемерово, Ленинск-Кузнецкий, Прокопьевск, Киселевск и др.), где сформировались крупнейшие очаги загрязнения подземных вод не только верхних, но и нижележащих горизонтов, используемых для питьевого водоснабжения.

Запрет строительства экологически грязных объектов и ограничение любых видов строительства и освоения территории, ведущих к ее загрязнению, на площадях, перспективных для добычи питьевых вод.

Своевременная рекультивация обработанных участков и отвалов, соблюдение технологии взрывных работ, осуществление контроля за качеством сбрасываемых в гидросеть дренажных вод и распространением депрессионных воронок при водоотливе.

Снижение техногенного воздействия на геологическую среду в пределах промплощадок, шламонакопителей, отстойников, на участках приема и раздачи нефтепродуктов (защитные противофильтрационные экраны из гидроизоляционных материалов, предупреждающие проникновение загрязняющих веществ в недра), локализация, либо ликвидация, где это возможно, существующих источников загрязнения (линз нефтепродуктов на зеркале грунтовых вод, свалок, сброс неочищенных жидких отходов и сточных вод на поверхность рельефа, в водоемы и водотоки и пр.).

Усиление контроля за выполнением предписаний, выдаваемых органами геологического контроля на проведение в установленные сроки мероприятий по охране подземных вод от загрязнения и нерационального использования.

Разработка Программы экологического мониторинга на территорию субъекта Федерации для эффективной координации существующих систем мониторинга отдельных природных сред, природных и природно-техногенных объектов и согласования процедуры взаимного обмена данными, утвержденной в установленном порядке.

2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Общие сведения о развитии экзогенных геологических процессов на территории СФО

На территории Сибирского федерального округа развиваются экзогенные геологические процессы различных генетических групп, концентрация которых в отдельных районах и их высокая активность создают весьма сложные условия для проживания и развития хозяйственного комплекса Сибири. Распространенность комплексов преобладающих типов ЭГП определяется, в основном, регионально-геологическими и зонально-климатическими условиями территории округа. В районах с интенсивной хозяйственной деятельностью (крупных населенных пунктов, промышленных агломераций) активность и состав комплекса ЭГП могут существенно изменяться под воздействием техногенных факторов.

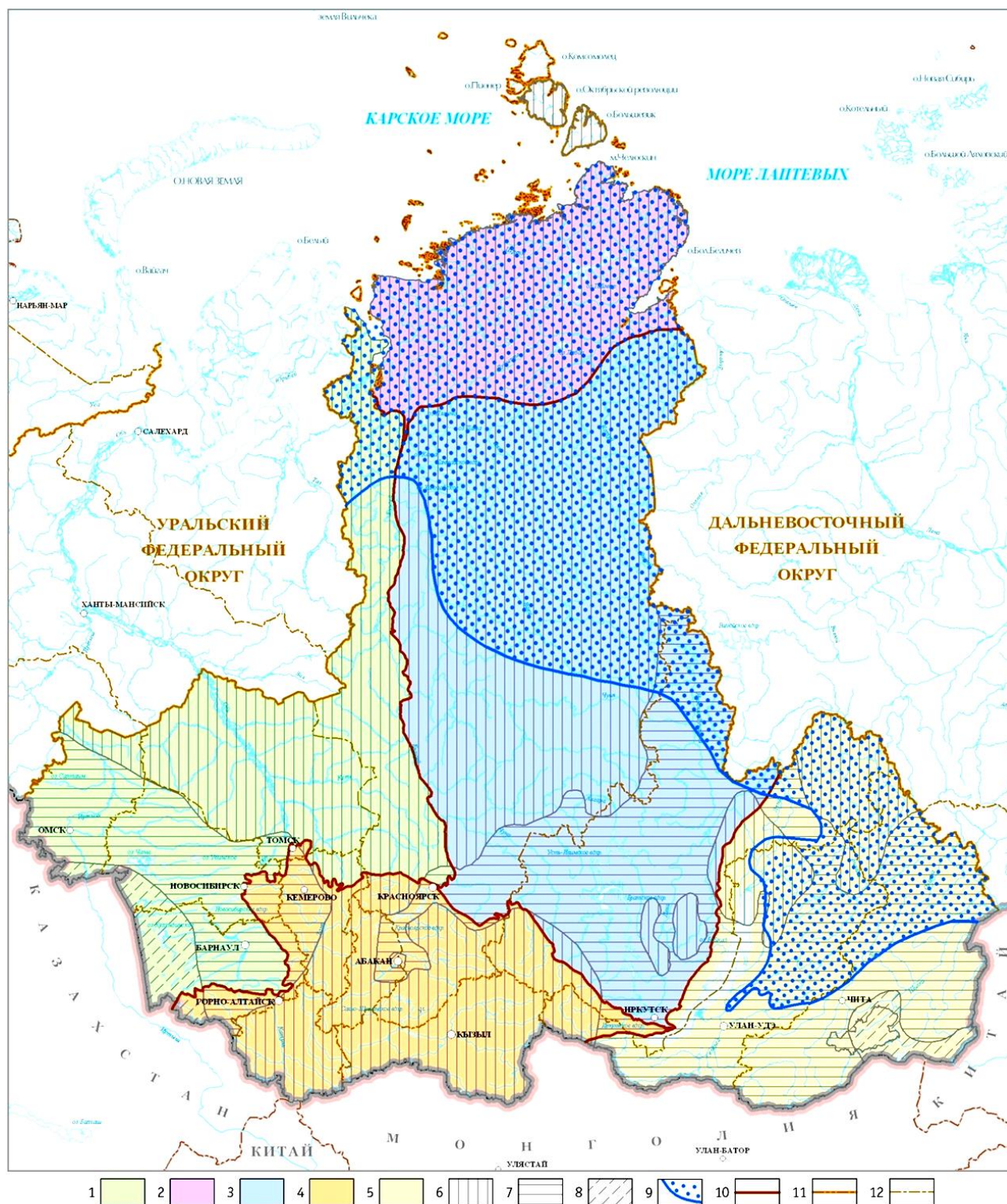
В региональном плане территория округа располагается в пределах 5 крупных орографических структур I порядка: Западно-Сибирской равнины, Среднесибирского плато, Таймырских гор и равнин, Алтае-Саянской и Байкальской горных областей (Рис. 2.1). Для каждой из них характерны определенные парагенетические ассоциации геологических процессов. Так, в западной части СФО, в пределах Западно-Сибирской равнины (Томская, Омская, Новосибирская области, Алтайский край), состав комплекса наиболее распространенных ЭГП отличается преобладанием процессов гидродинамической, биогеодинамической, гравитационной и аэродинамической групп. В горах юга Сибири, в Алтае-Сибирской и Байкальской горных областях (республики Алтай, Тыва, Хакасия, Красноярский и Забайкальский края, Кемеровская и Иркутская области) в составе комплекса ЭГП преобладающее значение имеют процессы гравитационной группы.

Распространенность и состав преобладающих типов геологических процессов в значительной степени определяется также климатическими условиями, имеющими в СФО выраженный зональный характер.

По климатическим условиям на территории СФО выделяются 3 зоны. Северная часть округа, включающая значительную часть Красноярского края, север Омской и Томскую области, относится к зоне избыточного увлажнения. Здесь в составе комплекса ЭГП доминирует заболачивание, охватывающее 30-40 % территорий отдельных субъектов Федерации. Южная часть территории округа (юг Новосибирской области, Алтайский край, Республики Алтай, Хакасия, Тыва) находится в условиях недостаточного увлажнения (слабозасушливая и засушливая зоны), что определяет другой состав группы ведущих ЭГП – засоление грунтов, суффозия, дефляция.

Одним из основных факторов зонального изменения состава комплекса процессов является также распространенность мерзлоты на территории округа. Северная геокриологическая зона, включающая часть Красноярского края – Таймырский и большую часть Эвенкийского муниципального района, а также северные районы Иркутской области, Забайкальского края и Республики Бурятия, характеризуется, преимущественно, сплошным распространением ММП с доминированием развития криогенных процессов.

Южная геокриологическая зона островной мерзлоты включает часть территорий Красноярского и Забайкальского краев, Иркутской области, республик Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия и характеризуется, преимущественно, прерывистым и островным развитием ММП. В этой зоне преобладают процессы гидродинамической и гравитационной групп.



Условные обозначения

Орографические структуры I порядка: 1–Западно-Сибирская равнина, 2–Таймырские горы и равнины, 3–Среднесибирское плато, 4–Алтае-Сибирская горная область, 5–Байкальская горная область;

Климатические зоны по условиям увлажнения: 6–избыточно увлажненная, 7–слабозасушливая, 8–засушливая, 9–Геокриологическая зона;

Границы: 10–орографических структур I порядка, 11–федеральных округов, 12–субъектов Федерации.

Рис. 2.1 Орографические структуры I порядка на территории СФО. Масштаб 1:18 000 000

Кроме зонального типа распространения ЭГП, характерный комплекс гравитационно-эрозионных процессов приурочен к долинам крупных рек, пересекающих территории с различными природно-климатическими условиями (интразональный тип распространения комплекса ЭГП). Здесь, в составе комплекса, речная и овражная эрозии берегов сопровождаются обвально-осыпными и оползневыми процессами. В зимний период в долинах рек широко развиты процессы наледеобразования.

На урбанизированных территориях СФО состав комплексов ЭГП, формирующихся под влиянием техногенеза, тесно связан с основными направлениями хозяйственной деятельности. Так, на участках горнодобывающих предприятий развиваются оползни, просадки дневной поверхности над выработанным пространством, подтопление территорий. В населенных пунктах, где происходит интенсивное переформирование рельефа, перераспределение поверхностного и подземного стоков, развиваются оползневые процессы, овражная эрозия, подтопление территорий. Проявления ЭГП, связанные с техногенными факторами, отличаются, как правило, высокой активностью, а развитие их в непосредственной близости от инженерных сооружений придает им опасный характер.

Ниже приводится краткая характеристика распространенности различных генетических типов ЭГП.

В северной части округа, включающей Таймырские горы и равнины, частично Среднесибирское плато, которая относится к зоне избыточного увлажнения с, преимущественно, сплошным (в южной части – островным) распространением ММП, преобладают проявления термокарста, термоэрозии, пучения, вымораживания, наледеобразования, солифлюкции, курумообразования, осыпания и оползания грунтов, а также заболачивания. Активизация процессов связана, в основном, с нарушением температурного режима ММП. Кроме того, в этой части региона развиваются овражная и береговая эрозия, карст, оползни, осыпи, сели, лавины.

В центральной части территории СФО, относящейся к зоне островного распространения многолетней мерзлоты, в пределах Среднесибирского плато широко распространены термокарст, солифлюкция, морозное пучение грунтов, наледи, заболачивание и др. В степной части распространена овражная эрозия, в долинах крупных рек активно развиваются гравитационно-эрозионные процессы. В таежной зоне Западно-Сибирской равнины значительные площади заняты болотами, здесь же по берегам рек развиваются гравитационно-эрозионные процессы. В Восточном Саяне широко распространены карстовые явления, в горах – курумы, осыпи, лавины, сели.

В западной и юго-западной частях округа, расположенных в пределах Западно-Сибирской равнины и, частично – Алтае-Сибирской горной области (административно – на территориях Томской, Омской, Новосибирской, Кемеровской областей, Алтайского края и Республики Алтай), состав комплекса экзогенных процессов существенно меняется. Так, территория *Томской области* в значительной степени заболочена, берега рек подвергаются интенсивному воздействию гравитационно-эрозионных процессов, овражной эрозии. В г. Томске широкое распространение имеют оползневые процессы, создающие угрозу разрушения жилых домов, производственных зданий, инженерных коммуникаций, а также процессы овражной эрозии и подтопления.

В северной части *Омской области* развиваются процессы заболачивания, на юге распространены дефляция, плоскостной смыл, а также засоление грунтов зоны аэрации. В долине р. Иртыш и его притоков широко распространены гравитационно-эрозионные процессы – размыв берегов, оползни, осыпи, обвалы, а также овражная эрозия.

В *Новосибирской области* экзогенные процессы представлены весьма широко – от засоления грунтов, ветровой эрозии и накопления эоловых отложений в степной зоне недостаточного увлажнения до заболачивания в зоне достаточного увлажнения. В долинах рек развиты гравитационно-эрозионные процессы, овражная эрозия, в районах распространения лессовидных суглинков – суффозионные процессы. Наиболее широкое

развитие в области имеют процессы подтопления крупных городов, райцентров и сельских населенных пунктов.

В *Кемеровской области* развитие экзогенных геологических процессов (оползней, осадок поверхности от подработки горными выработками, подтопления) в значительной степени связано с объектами угледобывающей промышленности. В долинах рек отмечается развитие гравитационно-эрозионных процессов, на уступах террас и склонах водоразделов – овражной эрозии, плоскостного смыва. В районе Салаирского кряжа, Кузнецкого Алатау развиваются осыпи, обвалы, курумы, в предгорных и горных районах – карстообразование.

В *Алтайском крае* развиты речная береговая и овражная эрозия, суффозионная деятельность подземных вод, на высоких береговых склонах – оползни, обвалы и осыпи. В пределах степной части Алтайского края (Кулундинская низменность и западная часть Приобского плато) происходит заболачивание и засоление грунтов, ветровая эрозия, наблюдаются просадочные явления. На крупных степных озерах, искусственных водохранилищах происходит переработка берегов, абразия.

В пределах горных и предгорных районов Алтайского края развиты гравитационные процессы – обвалы и осыпи, на участках развития многолетнемёрзлых пород – процессы криогенного пучения, наледеобразование, термокарст, солифлюкция. В населенных пунктах широко развиты процессы подтопления.

В *Республике Алтай*, в районах активной хозяйственной деятельности, доминирующими типами ЭПП являются речная береговая эрозия и наледи. В горных районах широко развиты оползни, обвалы, осыпи, сели, в условиях низкогорья с избыточным режимом увлажнения – процессы заболачивания.

В *Республике Хакасия*, в низкогорье, на мелкосопочном рельефе степных впадин, развиты речная, овражная и плоскостная эрозия, переработка берегов водохранилищ, наледеобразование, подтопление, эоловые процессы, заболачивание.

В высокогорной местности развиты процессы морозного выветривания, солифлюкции, курумы, осыпи, обвалы. Значительная часть проявлений негативных геологических процессов активизирована под воздействием техногенных факторов: вспашки, мелиорации земель, подрезки склонов выемками железных и автомобильных дорог, добычи полезных ископаемых.

В южной части округа, в пределах Алтае-Сибирской горной области (административно относится к *Республике Тыва*), широкое распространение имеют криогенные процессы, в частности, наледеобразование, в горах наблюдаются обвалы и оползни, сходы лавин, редко – селей. Активно развиваются процессы переработки берегов Саяно-Шушенского водохранилища, происходит периодическое сезонное подтопление и заболачивание берегов, сельскохозяйственных и селитебных территорий.

На востоке округа, в пределах Среднесибирского плато, в составе группы ведущих процессов преобладают речная береговая и овражная эрозия, абразия берегов водохранилищ, подтопление, карст, суффозия, оползни, осыпи, обвалы. В руслах рек развиваются гравитационно-эрозионные процессы, в лесостепной части Приангарья – оврагообразование; абразии подвержены берега Иркутского и Братского водохранилищ. Подтопление развито на территориях гг. Иркутск, Черемхово, Тулун, многих сельских населенных пунктов. Карстово-суффозионные процессы распространены на участках, прилегающих к водохранилищам Ангарского каскада. На склонах речных долин, юго-восточном побережье оз. Байкал, берегах водохранилищ и на территории г. Иркутска развиты оползни. В ряде населенных пунктов происходит образование наледей.

В юго-восточной части СФО, принадлежащей Байкальской горной области (территория *Республики Бурятия*), развиты эрозионные процессы: овражная и речная береговая эрозия, абразия берегов оз. Байкал. Кроме того, большой вред объектам хозяйствования наносят наледи, морозное пучение, просадочные явления при деградации ММП и сезонном промерзании-оттаивании грунтов. В населенных пунктах развиваются

процессы подтопления. В горных районах формируются водно-грязевые селевые потоки, осыпи, обвалы, камнепады.

В *Забайкальском крае* распространены процессы заболачивания, оврагообразование, карст, пучение грунтов, наледи, термокарст, солифлюкция, обвально-осыпные процессы, сели, эоловые процессы. В межгорных котловинах, наиболее освоенных в хозяйственном отношении, доминирующими являются пучение, термокарст, наледообразование, криогенное растрескивание, заболачивание.

Проведение достоверной оценки пораженности ЭГП всей территории СФО с использованием расчетных показателей затруднено в связи с недостатком необходимых данных по значительной части территорий – Эвенкийскому и Таймырскому муниципальным районам Красноярского края, Забайкальскому краю, республикам Бурятия, Тыва, слабым развитием наблюдательной сети, ориентированной в настоящее время на локальные, наиболее подверженные процессам объекты. В связи с этим, на неизучаемые и слабоизучаемые (в отношении ЭГП) территории составлять карты пораженности ЭГП на данной стадии изученности не представляется возможным.

Наибольшую опасность для объектов хозяйствования и селитебных территорий на территории СФО представляют проявления гравитационно-эрозионных, оползневых процессов, овражной эрозии и подтопления (Рис. 2.2-2.4).

Воздействию опасных ЭГП (зафиксированных при проведении работ по мониторингу ЭГП) в 2017 г. подверглись 83 населенных пункта, значительное число жилых домов, промышленных объектов, транспортных коммуникаций. В отчетном году, в связи со снижением общего уровня активности негативных процессов, а также благодаря принимаемым мерам по защите объектов и предупреждению негативного влияния ЭГП, отмечается некоторое снижение количества населенных пунктов, хозяйственных объектов, испытывающих воздействие ЭГП. При проведении защитных мероприятий на территории СФО, как правило, используются данные о факторах и условиях развития негативных процессов, полученные при проведении ГМСН. Ниже, в таблице 2.1, приведены сведения о развитии опасных экзогенных геологических процессов на территории СФО в 2017 г.

Таблица 2.1

Общие сведения о развитии опасных ЭГП

№№ п/п	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь (протяженность) проявлений опасных ЭГП, км ² (км) ¹	Площадной (линейный) коэффициент пораженности опасными ЭГП, % ²	Количество проявлений опасных ЭГП, ед.	Частотный коэффициент пораженности опасными ЭГП, ед./км ² ³
Сибирский федеральный округ					
Площадь территории, км ² : 5 147 456					
Протяженность береговой линии озер, морей и океанов, км: 56 201,227					
Протяженность береговой линии водохранилищ, км: 13 449,043					
Протяженность речной сети, км: 1 060 786,733					
1	ГЭ _{речн}	3610,16 км	0,34	н.д. ⁴	н.д. ⁴
2	Оп	626,04 км ²	0,01	н.д. ⁴	н.д. ⁴
3	Эо	17984,98 км ²	0,35	н.д. ⁴	н.д. ⁴
4	Пт	70484,5 км ²	1,37	н.д. ⁴	н.д. ⁴

Примечания 1 По одним территориям даны сведения по литературным и фондовым данным, по другим – по данным участков наблюдений за отчетный период.

2 Площадной (линейный) коэффициент пораженности ЭГП. Расчетный показатель: значение графы 3, отнесенное к площади субъекта/федерального округа РФ (к протяженности береговой линии озер и морей (ГА), к протяженности речной сети (ГЭ) в пределах субъекта РФ) и умноженное на 100 %.

3 Частотный коэффициент пораженности ЭГП. Расчетный показатель: значение графы 5, отнесенное к площади субъекта/федерального округа РФ.

4 Суммирование данных некорректно, т.к. число выборки столбца 5 не соответствует числу выборки столбца 3.



Рис. 2.2 Карта пораженности территории СФО гравитационно-эрозионными процессами. Масштаб 1:18 000 000



Рис. 2.3 Карта пораженности территории СФО оползневыми процессами.
Масштаб 1:18 000 000



Рис. 2.4 Карта пораженности территории СФО процессами овражной эрозии. Масштаб 1:18 000 000

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

Оценка изменений геологической среды на территории СФО, связанных с развитием ЭГП, производится по данным регулярных наблюдений на участках и пунктах ГОНС, а также по результатам инженерно-геологического обследования территорий. Создание сети и ее последующие изменения производились на основе инженерно-геологического районирования территории с учетом степени хозяйственного освоения и значимости хозяйственных объектов, подвергающихся воздействию ЭГП.

Объектами мониторинга экзогенных геологических процессов являются участки недр, пораженные ЭГП, сопряженные с техногенными объектами, испытывающими непосредственное воздействие этих ЭГП или находящимися в зоне потенциальной опасности.

В 2017 г. наблюдения проводились на 153 пунктах ГОНС (в 2016 г. – на 171 пункте). Произведены изменения и в составе сети: некоторые пункты наблюдения были заменены на другие или выведены из ГОНС в связи с существенным снижением активности ЭГП. Так, в Забайкальском крае, ввиду низкой активности наблюдаемых процессов ЭГП на уч. Благодатский рудник, Вершино-Шахтаминский рудник, дальнейшие наблюдения за оседанием земной поверхности над подземными горными выработками прекращены. Были организованы наблюдения за аналогичными процессами на Тасеевском и Черновском шахтных полях.

На территории Республики Бурятия, в связи с низкой активностью гравитационно-эрозионных процессов, прекращены наблюдения на пункте Боярский и введено два пункта – Забайкальский (овражная эрозия) и Пески (эоловая аккумуляция). В Новосибирской области введены 2 пункта – Чистозёрненский и Купинский, где значительная часть территорий почти постоянно находится в подтопленном состоянии. На пункте Черепаново наблюдения прекращены.

Кроме того, в 2017 г из состава наблюдательной сети были исключены 13 пунктов наблюдения за процессами наледообразования (Республика Алтай – 4 пункта, Республика Бурятия – 3, Республика Тыва – 1, Забайкальский край – 3, Красноярский край – 1, Иркутская область – 1) и 6 пунктов наблюдения за селевыми процессами (Республика Алтай – 4 участка, Иркутская область – 2).

В Республике Алтай на пунктах Эдиганская трасса, Курайский, Джазаторская трасса, Онгудай организованы наблюдения за гравитационно-эрозионными процессами, на пункте Плотина Маашей – за оползневыми процессами, на пункте Кош-Агач–Тобелер – за процессами подтопления. Введен в состав сети пункт наблюдения Чемал (процессы гравитационно-эрозионного комплекса), на пунктах Камлак, Узнезя наблюдения прекращены.

Распределение пунктов ГОНС по территории СФО и видам выполненных работ приведено на карте наблюдательной сети (Рис. 2.5).



Рис. 2.5 Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:12 000 000

Наблюдательная сеть охватывает часть территории СФО, наиболее освоенную в хозяйственном отношении. Распределение пунктов наблюдений по субъектам СФО весьма неравномерно – от 6-9 в республиках Бурятия, Тыва, Хакасия, Омской области до 19-26 пунктов в Республике Алтай, Красноярском крае, Томской области (Рис. 2.6).



Рис. 2.6 Распределение наблюдательной сети за ЭГП по субъектам СФО

В связи с этим, в отчетный период широко использовались материалы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) при наблюдениях на участках проявлений ЭГП, включенных в состав ГОНС в 2017 г. Это позволило значительно расширить площади изучаемых территорий и количество объектов. Использование разновременных материалов ДЗЗ позволило оценить интенсивность развития процессов в многолетнем плане, а проводившееся визуальное обследование – текущее состояние участков.

Преобладающее количество пунктов наблюдения (52) связано с комплексом гравитационно-эрозионных процессов. Наблюдения за оползневыми процессами проводились на 35 пунктах, овражной эрозией – на 35 пунктах, подтоплением – на 32 пунктах, эоловой аккумуляцией – на 3 пунктах, обвальными и осыпными процессами, оседанием поверхности над горными выработками и суффозией – по 2 пунктам, карстообразованием – на 1 пункте. На ряде пунктов наблюдения проводятся за 2-3 типами ЭГП (12) (Рис. 2.7).

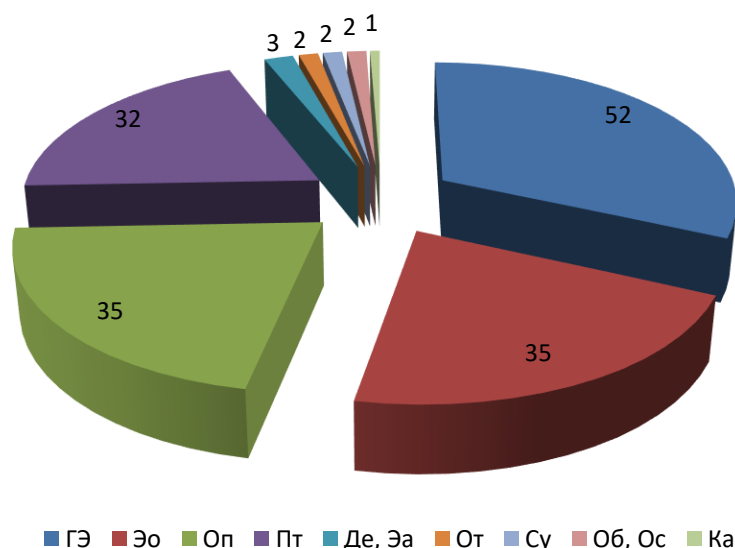


Рис. 2.7 Распределение наблюдательной сети по типам ЭГП

Практически на всех пунктах опорной наблюдательной сети проводился 1 цикл наблюдений, по результатам которым оценивалась суммарная активность процессов за весь период между наблюдениями, как правило, за год.

В состав комплекса детальных наблюдений за экзогенными процессами на пунктах сети входили следующие виды работ:

- маршрутное обследование территории пунктов и расположенных на них инженерных объектов;
- топогеодезические работы – тахеометрическая и мензурная съемки, техническое нивелирование, полигонометрия;
- линейные замеры по реперам, временным маркам, створам с целью оценки динамики развития различных типов ЭГП (оползней, эрозионных процессов);
- замеры уровней грунтовых вод по скважинам, расположенных в оползневых зонах;
- замеры дебитов дренажной штольни, сквозных фильтров в штольне;
- замеры уровней грунтовых вод по скважинам, находящимся в зонах подтопления населенных пунктов, отдельных инженерно-хозяйственных объектов.

Из количественных показателей, характеризующих развитие опасных экзогенных процессов, изучались скорость развития отдельных проявлений ЭГП, площадь или протяженность участков, на которых развиваются процессы, определялись количество и состояние инженерных объектов, подверженных воздействию процессов. Кроме того, оценивались природные и природно-техногенные факторы, обуславливающие развитие ЭГП: уровни подземных и поверхностных вод, режим их изменения, наличие и степень влияния техногенных факторов.

Кроме наблюдений за ЭГП на пунктах ГОНС, на территории СФО проводились плановые и оперативные инженерно-геологические обследования территорий для выявления новых проявлений негативных геологических процессов (Табл. 2,2). Результаты наблюдений за опасными ЭГП на территории СФО приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.2

Результаты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, проведенных на территории СФО в 2017 г.

Субъект	Объекты	Выявленные проявления ЭГП
1	2	3
Республика Алтай	уч. а/дороги Р-256, 860-870 км	Выделено 8 проявлений ЭГП, в том числе 2 участка развития гравитационно-эрозионных процессов, участок развития оползневых процессов, 5 участков развития обвальных и осыпных процессов общей протяженностью 2 115 м. Активность ЭГП, в основном, низкая и средняя, на оползневом участке – высокая.
	уч. а/дороги в с. Инегень, 2,2-2,5 км	Гравитационно-эрозионные процессы, плоскостная эрозия, оползневые процессы. Участок активизации 250 м. В центре дуги часть дороги шириной 3-3,5 м смещена по фронтальному оползню, действующая часть дороги (вне зоны оползания) имеет ширину 3,1-3,6 м. Пораженность дороги в центре дуги – 50 %.
	перевал Кагу-Ярык, уч. а/дороги Балыктуоль - Балыкча, 30-36 км	Процессы плоскостной эрозии, обвалов, осыпей, камнепадов в активной стадии развития на участках суммарной протяженностью 2,6 км. В сравнении с ситуацией предыдущих лет активность ЭГП стала несколько меньше, что связано с благоприятными режимобразующими факторами (отсутствие осадков в момент обследования) и своевременными чистками дороги дорожными службами.
	с. Красносельск	Участок активизации гравитационно-эрозионных процессов составляет 850 м. Признаки активизации – ниши размыва, блоки отпора, обнаженные береговые уступы. В зоне воздействия - берегозащитные дамбы на излучинах реки.
	уч. а/дороги Каракокша - Красносельск, 45,5-45,9 км	Продолжается активизация гравитационно-эрозионных процессов на участке протяженностью 400 м. В потенциальной опасности участок дороги, расположенный в 10-15 м от береговой линии. При сохранении тенденций процесса через 5-10 лет дорога будет размыта.
	уч. а/дороги Онгудай - Алтайское подворье, 19-20 км (оперативное)	В результате активизации оползневых процессов на протяжении 200 м наблюдается смещение дороги по трещинам сдвига на 10-15 см, а на придорожной полосе наблюдается опускание блоков до 0,5 м. В зоне поражения также линия ЛЭП (2 столба ЛЭП-1000 в оползневой зоне).
Республика Бурятия	с. Зактуй	Выявлено развитие гравитационно-эрозионного процесса на участке протяженностью 300 м.
	с. Горы	Выявлено развитие гравитационно-эрозионного процесса на участке протяженностью 200 м.
Республика Тыва	уч. а/дороги Хандагайты - Ак-Чыраа	Выделены участки с активизацией плоскостной, овражной эрозии, в меньшей степени, гравитационно-эрозионных процессов. Общая протяженность участков 11,2 км.
	уч. а/дороги Ак-Довурак - Кара-Холь	Выявлены участки с активизацией плоскостной эрозией. Общая длина участков - около 160 м.
Республика Хакасия	д. Бол. Сютик	Выявлено снижение процессов овражной эрозии после засыпки и планировки привершинной части. Отмечено развитие отвершков с низкой активностью.
	г. Абакан, ул. Пирятинская 9, ул. Аскизская 170, 174	По адресу Пирятинская 9 подтоплению подвержен гаражный массив. По ул. Аскизская 170 и 174 подтопление в 2017 г. не отмечалось.
Алтайский край	с. Калманка	Овражная эрозия. Выявлен растущий овраг, который протягивается вдоль посевных полей.
	с. Бураново	Овражная эрозия. На северной окраине села выявлен растущий овраг длиной 150 м, шириной до 15 м и глубиной, достигающей до 8 м.
Забайкальский край	уч. ж.д. Чита-Забайкальск, перегон Седловая-Бурятская, выемка	Выявлено 8 участков активизации обвальных, осыпных процессов суммарной протяженностью 1,9 км.

Окончание таблицы 2.2

1	2	3
Забайкальский край	Горхонское россыпное месторождение золота	Выявлено 6 участков активизации развития гравитационно-эрозионных процессов на площади 0,15 км ² и 1 участок активизации эоловых процессов на площади 0,021 км ² .
	г. Чита, п. Каштак, дачный кооператив, оперативное	Выявлен 1 участок активизации гравитационно-эрозионных процессов протяженностью 35 м.
Красноярский край	с. Прихольмье	Выявлено снижение процессов подтопления в частном секторе, в 2017 г. проведены дренажные работы на территории школы.
	с. Николо-Петровка	Развитие процессов овражной эрозии по ул. Крестьянская остановлены.
	с. Мал. Минуса, с/х угодья	Незначительные эрозионные процессы по днищам логов.
Иркутская область	п. Усть-Алтан	Процесс карстообразования на участке отсутствует. Выявлены старые карстовые воронки.
	п. Закулей	Выявлено 11 участков активизации процесса овражной эрозии суммарной протяженностью 1 850 м.
Кемеровская область	п. Новосафоновский	Подтопление приусадебных участков, замачивание фундаментов хозяйственных построек и жилых домов.
	п. Школьный	Подтопление приусадебных участков, замачивание фундаментов хозяйственных построек и жилых домов.
Новосибирская область	уч. Ордынский	Гравитационно-эрозионные процессы. В 7 наблюдательных точках из 14 обследованных отмечены обрушения до 0,5-1 м. При обследовании 14 км прибрежной зоны выявлено 3 оврага длиной 1,7-2,7 м и 1 овраг длиной 83 м.
	уч. Спиринский	Вдоль берега Новосибирского вдхр. в районе с.Кирза протяженностью 20 км гравитационно-эрозионные процессы сведены к минимуму. В районе с. Спирино протяженностью 5 км гравитационно-эрозионные процессы составляют от 0,35 до 0,94 м/год. На участке протяженностью 25 км выявлено 5 оврагов длиной 3,1-28 м и 2 - длиной 140-145 м.
Омская область	с. Ребровка	Центральная и западная части села подтоплены.
	с. Ульяновка	В западной части села периодически происходит подтопление.
Томская область	д. Большое Брагино	Гравитационно-эрозионные процессы. Величина переработки берегового склона не превышает 2 м.
	с. Соколовка	Оползневые процессы. В пределах оползневого склона сформировались оползневые террасы, которые зарастают лесом. Склон находится в стадии временной стабилизации.
	г. Томск, умеренно опасная оползневая зона № 10	Оползневые процессы. Склон находится в стадии временной стабилизации.
СФО	уч. Курай, Республика Алтай	Гравитационно-эрозионные процессы.
	уч. Кату-Ярык, Республика Алтай	Оползни, осыпи, обвалы.
	уч. Тальменка, Алтайский край	Овражная эрозия.

Таблица 2.3

Результаты наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Субъект РФ	Площадь (протяженность) обследованной территории, км ² (км)	Генетический тип опасного ЭГП	Количество зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км ² (ед/км)	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП, км ² (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Республика Алтай	127,145 км	ГЭ	37	0,29	8,024 км	6,3
		809,59 км ²	Оп	159	0,20	3,82295 км ²	0,5
		227 км ²	Пт	2	0,009	0,001 км ²	0,0004
		10 км	Об, Ос	8	0,8	2,115 км	21,2
		6 км	Эп	1	0,17	2,6 км	43,3
2	Республика Бурятия	0,658 км	ГЭ	3	4,56	0,585 км	88,9
		6,18 км	Эо	2	0,97	5,02 км	81,2
		0,16 км ²	Пт	1	6,25	0,0012 км ²	0,8
		0,32 км ²	Эа	1	3,13	0,32 км ²	100
3	Республика Тыва	136,544 км	ГЭ	7	0,05	0,95 км	0,7
		15,753 км ²	Эо	18	1,14	0,06205 км ²	0,4
		1,6 км ²	Об, Ос	4	2,5	0,088 км ²	5,5
		73 км	Эп	6	0,08	0,16 км	0,2
4	Республика Хакасия	3 км	ГЭ	0	0	0	0
		0,065 км ²	Оп	6	92,31	0,0152 км ²	23,4
		0,6 км	Эо	1	1,67	0,115 км	19,2
		3,03 км ²	Пт	2	0,66	0,1285 км ²	4,2
5	Алтайский край	21,55 км ²	Оп	14	1,65	1,2949 км ²	6,0
		24 км	Эо	12	0,5	3,705 км	15,4
6	Забайкальский край	8,15 км	ГЭ	3	0,37	7,105 км	87,2
		0,44 км	Эо	0	0	0	0
		0,265 км ²	Оп	5	19,87	0,0079 км ²	3,0
		0,32 км ²	Эа	1	3,13	0,31 км ²	96,9
		0,125 км ²	От	6	48,0	0,0017 км ²	1,46
		0,7 км ²	Об, Ос	1	1,43	0,003 км ²	0,43

Окончание таблицы 2.3

1	2	3	4	5	6	7	8
7	Красноярский край	4,2 км	ГЭ	3	0,71	0,816 км	19,4
		4,3 км ²	Оп	6	1,4	0,56145 км ²	43,2
		28,56 км	Эо	42	1,47	13,732 км	48,1
		12 км ²	Пт	3	0,25	9,45 км ²	78,8
8	Иркутская область	0,307 км ²	Оп	4	13,03	0,0039 км ²	8,3
		3,9 км	Эо	14	3,59	2,25 км	57,7
		1,39 км ²	Пт	6	5,32	0,1003 км ²	7,2
		1 км	Ос	2	2	0,15 км	15,0
		4,3 км	Ка	0	0	0	0
		28 км	Эа, Де	8	0,21	8,35 км	29,8
9	Кемеровская область	8,52 км	ГЭ	7	0,82	0,918 км	10,8
		2 км ²	Эо	1	0,5	0,0032 км ²	0,2
		16,285 км ²	Пт	5	0,31	4,995 км ²	30,7
		0,0015 км ²	Су	1		0,00017 км ²	11,3
10	Новосибирская область	481,45 км ²	Пт	12	0,02	120,574 км ²	25,0
		42 км	ГЭ	9	0,21	16,4 км	39,1
		42 км	Эо	10	0,24	0,89 км	2,1
11	Омская область	0,65 км	ГЭ	1	1,54	0,3 км	46,2
		154,1 км ²	Эо	24	0,16	0,3179 км ²	0,2
		14,37 км ²	Пт	3	0,21	0,1769 км ²	1,2
12	Томская область	17,75 км	ГЭ	18	1,01	15,62 км	88,0
		2,5835 км ²	Оп	5	1,94	0,0248 км ²	1,0

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Оценка региональной активности ЭГП на территории СФО проводится по результатам наблюдений на пунктах опорной сети, по данным специального инженерно-геологического обследования объектов, а также сведениям из других источников – природоохранных служб, управлений МЧС, федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, органов власти субъектов Федерации и муниципальных образований, специализированных интернет-сайтов. Анализ региональной активности ЭГП проводился с учетом инженерно-геологического районирования территории СФО, выполненного в АО «Томскгеомониторинг» в 2006 г. по генетическим типам процессов, оказывающих наибольшее негативное воздействие на объекты хозяйствования.

Основными быстроизменяющимися факторами, определяющими уровень активности ЭГП на территории СФО, являются метеорологические, гидрологические, сейсмические, техногенные.

По величине и распределению по территории снеготаяния, температурному режиму в период снеготаяния, количеству и характеру распределения жидких осадков в теплое время 2017 г. характеризуется рядом особенностей.

Так, значительные положительные аномалии максимальной высоты снежного покрова отмечены на большей части Западной Сибири. Наиболее снежными на юге Западной Сибири выдались ноябрь и декабрь 2016 г. Особенно сильные снегопады наблюдались в Алтайском крае и Республике Алтай, где выпало более 2,5-3,0 месячных норм осадков.

Максимальный за прошедшую зиму запас воды в снеге наблюдался в Алтайских горах и Саянах, где его значение стало рекордным. В бассейнах рек и водохранилищ Сибири запасы воды в снеге на конец февраля, преимущественно, составили 85-161 % нормы. Наибольшие запасы воды (144-161 % нормы) наблюдались на Верхней Оби и в районе Саяно-Шушенского водохранилища.

Ниже приведены краткие сведения по гидрометеорологическим условиям по субъектам РФ по СФО.

На большей части территории Республики Алтай, исключая Кош-Агачский район, среднемесячные температуры в зимний период превышали норму на 1-5°C. Количество осадков, в основном, было избыточным или близким к норме. Максимальное превышение нормы, по состоянию на 24.03.2017 г., зафиксировано на территории Онгудайского и Улаганского районов (241 % и 226 %, соответственно), в центральной части количество осадков за зимний период составило 136-193 %, высота снежного покрова на большей части среднегорья и высокогорья превышало норму. Таким образом, метеорологические условия зимнего периода 2016-2017 гг. обусловили, в целом, низкую активность криогенных процессов в областях распространения многолетней мерзлоты сплошного и островного характера, т.е. в среднегорных и высокогорных зонах Алтая.

В Кош-Агачском районе среднемесячные температуры воздуха также превышали норму, лишь в ноябре 2016 г. они были ниже нормы на -2,3 °C. Количество осадков, в целом за зимний период, здесь составило 18,1 мм, или 90,5 % от нормы. Высота снежного покрова в ноябре 2016 г. составила 10 см, в первом квартале 2017 г. – 3-9 см, что для бесснежной территории высокогорной Чуйской впадины близко к норме. Промерзание грунтов в Кош-Агачском районе в январе-феврале достигало глубины 300 см и более. Это отразилось на повышении активности процессов криогенно-напорного подтопления на территории Кош-Агачского района, наблюдавшейся в третьей декаде февраля-марте.

Половодье на реках Республики Алтай было умеренным. На малых и средних реках северной части республики пик половодья наблюдался во второй декаде апреля и носил умеренный характер, максимальные уровни в р. Майма были ниже средних высших значений, несколько выше уровня прошлого года. На р. Бия максимальные уровни не превышали критические уровни затопления и были несколько ниже уровней прошлого

года. На р. Катунь уровни воды несколько превысили средние высшие значения, но были значительно ниже критических уровней затопления и ниже наивысших уровней предыдущего года.

В Алтайском крае, в районе г. Барнаула, в конце 2016 г. снег выпал очень рано, окончательно снеговой покров лег уже в октябре, на непромерзшую землю. За весь зимний сезон 2016-2017 гг. здесь выпало снега от 150 до 200 % от среднемноголетних величин, в зависимости от рельефа местности. Глубина промерзания грунтов небольшая, намного меньше среднемноголетних значений. В целом за год, в районе г. Барнаула суммарное годовое количество осадков, выпавших в 2017 г., составило 497,4 мм, что на 48,6 мм больше, чем в 2016 г. (норма для г. Барнаула составляет 495 мм).

Весеннее снеготаяние в 2017 г. было растянутым, снеготалые воды в значительной степени впитались в землю, пополняя грунтовые воды.

В Новосибирской области количество осадков зимой 2016-2017 гг. значительно превысила нормативные показатели, достигая в отдельных пунктах 180 % от нормы. Запасы воды в снежном покрове в бассейнах рек области, по состоянию на 20 марта, составили 138-207 % от нормы. Наибольшие значения зафиксированы в бассейнах рек Омь (167 %), Тара (179 %), Иня (207 %). В отдельных населенных пунктах запасы воды достигали 225 % (пгт. Болотное) – 237 % (г. Чулым).

В течение всего зимнего периода 2016-2017 гг. температура воздуха составила, преимущественно, около и ниже нормы на 1-2 °С. Глубина промерзания почвы на большей части области составила 50-107 см, в ряде районов на юге – 116-139 см. Небольшая глубина промерзания (24-39 см) сохраняется на востоке территории и Усть-Тарском районе, а в Болотном и Мошковском районах – не превышает 8-12 см. Такая глубина промерзания почвы меньше среднемноголетних значений на 20-70 см, а на востоке области – на 90-149 см.

В Омской области количество выпавших за зиму 2016-2017 гг. атмосферных осадков, в среднем, превысило нормативные показатели. Максимальная высота снежного покрова отмечалась во второй декаде февраля, в среднем по области она составила 52 см при норме 26 см. Максимальные запасы воды в снежном покрове, в среднем по области, составили 124 мм при норме 69-72 мм. Весеннее снеготаяние в области началось позднее среднемноголетних сроков.

На территории Республики Тыва метеорологические факторы в апреле и июле-сентябре 2017 г. (активное снеготаяние, ливневые дожди) способствовали локальной активизации ЭПП. Так, сумма осадков в Тувинской котловине в июле составила 153-235 % от нормы, в предгорных районах была сопоставима с нормой. Весна, в целом, была затяжной, в связи с этим весеннее половодье на реках республики характеризовалось средними уровнями. В целом, 2017 г. можно отнести к средним по водности.

В Республике Хакасия в зимние месяцы количество выпавших осадков в степных районах составило 15-34 мм или 45-65 % нормы, в горных регионах Кузнецкого Алатау – выше нормы. Весной 2017 г. (март, апрель) количество осадков было выше нормы, кроме горных районов, где количество выпавших осадков составило 56-94 % от нормы.

Исключение составили Аскизский и Бейский районы, где в апреле выпало 165 % нормы осадков. Паводковая ситуация на реках республики, в целом, была спокойной. Из-за раннего схода снежного покрова значительных подтоплений населенных пунктов не зарегистрировано.

В летние месяцы количество осадков значительно превысило норму, причем в Ширинском – в июне 324 % от нормы, Усть-Абаканском и Боградском районах – в июле до 175-180 %.

В Кемеровской области весенний и летний периоды были мало дождливыми, летний период – засушливым, вследствие повсеместного понижения уровней подземных вод на всей территории области происходило снижение активности процессов подтопления, сокращение площади подтопленных территорий.

На территории Красноярского края в зимние месяцы количество осадков в центральных и восточных районах составило около нормы и выше, в южных районах – около нормы и ниже. Высота снежного покрова на исследуемой части края составляла 30-55 см (местами – до 70 см), что выше прошлогодних, только в Минусинской котловине запасы снега были ниже нормы. В предгорьях Восточного и в горах Западного Саян высота снежного покрова составляла 89-139 см.

Температуры весеннего периода превышали норму на 1-9 °С. Интенсивное потепление во второй половине марта привело к практически полному таянию снега в центральных и южных районах края. Во второй половине мая проходило формирование волны половодья, с ростом уровня воды на 0,5-4,0 м, что привело к затоплению пониженных участков местности и автомобильных дорог на отдельных реках.

В летнее время количество осадков превышало норму, в среднем по краю, на 13 %. Наибольшее количество осадков (175-179 % нормы) выпало в высокогорье Шушенского района, в Идринском и Каратузском районах.

На большей части территории Иркутской области количество атмосферных осадков в 2017 г. было близко к среднегодовым значениям. В районе оз. Байкал за летний сезон осадков выпало меньше нормы: в мае – норма (100 % от нормы); в июне по всей территории озера было меньше нормы (50 % от нормы); в июле – меньше и около нормы (50-100 % от нормы). В мае здесь температура воздуха превысила средние многолетние значения на 2 градуса, в июне – на +3 градуса, в июле – +2. Максимальная температура воздуха поднималась на Байкале до отметок в 34 °С.

В Томской области в зимний период 2017 г. средняя температура, в целом, была несколько выше нормы. Количество твердых осадков, в среднем по области, выпало выше нормы, в отдельных регионах – превысило весьма значительно. По данным ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС» на 10 февраля 2017 г. запасы воды в снежном покрове в бассейне р. Оби составили от 123 до 246 % от нормы.

Весна 2017 г. характеризовалась более теплой погодой, чем в 2016 г. В марте-апреле температурный фон был в 2-3 раза выше нормы, переход среднесуточных температур через 0 °С произошел на 4-12 дней раньше среднемноголетних значений. Количество выпавших осадков также превысило среднемноголетние значения. Так, в мае месяце норма была превышена в 1,3-1,8 раза.

В летний период температурный режим находился в пределах нормы. Количество выпавших осадков в июне месяце превышало норму в 1,7-1,9 раза, в последующие месяцы было, в основном, в районе среднемноголетних значений.

На активность ЭГП в горных районах СФО оказал существенное влияние сейсмический фактор. В целом, на территории Алтае–Саянского региона (АСР) в 2017 г., по данным Геофизической службы СО РАН, произошло 1071 сейсмических события (в 2016 г. – 1089), из них 234 – естественной природы (Табл. 2.4). Значительное количество сейсмических событий на территории АСР имеют техногенный генезис, 837 землетрясений являются наведенными, обусловленными взрывами и горными ударами в шахтах. В целом, сейсмическая активность АСР в 2017 г. несколько снизилась как по количеству малоамплитудных событий, так и по количеству значимых событий.

Количество землетрясений естественной природы в 2014 г. составило 279 событий, в 2015 г. – 266, в 2016 г. – 296, в 2017 г – 234. На территории АСР в 2017 г. произошло 6 событий магнитудой более 5 ($M = 5,0-7,1$), причем все события в приграничных территориях, за пределами России (в 2016 г. на территории АСР – 8 событий).

Сейсмическая активность в высокогорной зоне Республики Алтай является триггерным фактором для ЭГП, в частности, для гравитационных процессов – оползней, осыпей, обвалов. Так, активизация оползневых процессов на Чуйском участке отчетливо связана с форшоковым периодом Чуйского землетрясения (1998-2003 гг.). На участке Бельтир активизация оползневых процессов связана, в основном, с главным сейсмическим событием (27.09.2003 г.) и афтершоковым периодом, сопровождающим его.

Таблица 2.4

Сейсмическая активность на территории Алтае-Саянского региона

Год	Алтае-Саянский регион					
	Число событий с магнитудой					
	всего	прир.	<3	3,0-3,9	4,0-4,9	>5
2010	39	23	1	32	6	–
2011	143	119	59	68	13	3
2012	492	273	180	204	93	15
2013	601	223	241	315	38	7
2014	962	279	366	547	43	6
2015	1212	266	650	504	49	9
2016	1089	296	296	508	513	60
2017	1071	234	592	425	48	6
2017	в т.ч. природные		28	162	38	6

На территории Республики Алтай в 2017 г. произошло 43 события с магнитудой 2,4-4,6 (в 2016 г. – 26 событий). Большая их часть приурочена к Чуйской сейсмоактивной зоне (Кош-Агачский, Улаганский, Онгудайский районы). Количество среднемагнитудных событий в 2017 г. (2 события) снизилось по сравнению с предыдущими годами: в 2014 г. – 6 событий, в 2015 г. – 4 события, в 2016 г. – 6 событий. В период 2012-2016 гг. ежегодно на территории республики происходили 1-2 события магнитудой 5 и более, а в 2017 г. таких событий не наблюдалось. В целом, сейсмическая активность территории Республики Алтай в 2017 г. по малоамплитудным событиям повысилась, в сравнении с предыдущим годом, но по количеству среднемагнитудных событий – снизилась.

На территории республики Тыва, по данным Алтае-Саянского филиала Геофизической службы СО РАН в 2017 г. произошло более 130 землетрясений с магнитудами до 6,3.

Сейсмическая активность на территории Иркутской области была относительно невысокой, видимого влияния проявления экзодинамики на развитие и активизацию ЭГП не оказывали.

Оценка региональной активности наблюдаемых в 2017 г ЭГП проводилась с учетом инженерно-геологического районирования территории СФО (Рис. 2.8) по генетическим типам процессов, оказывающих наибольшее негативное воздействие на объекты хозяйствования.

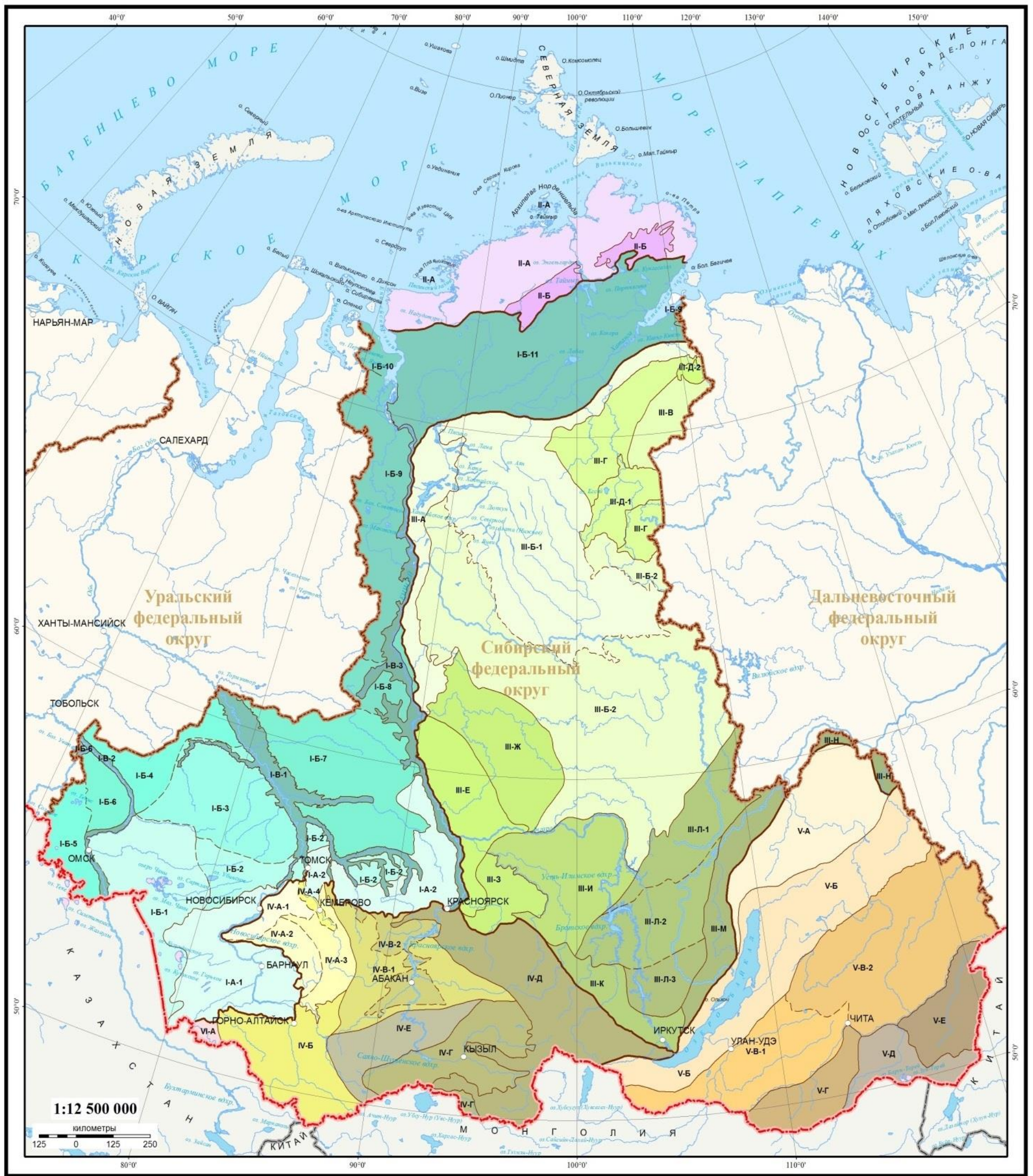
В развитии большинства типов процессов на территории округа прослеживались сезонная весенняя активизация, а также летне-осенняя, менее выраженная, связанная с увеличением в этот период количества атмосферных осадков.

В целом, активность ЭГП в 2017 г. изменялась от низкой, ниже среднемноголетнего уровня, до высокой, существенно превышающей этот уровень (Рис. 2.9-2.11, Прил. 18).

В мае-июне на всей территории округа наблюдалась сезонная активизация ЭГП. В этот период наибольшее распространение получили гравитационно-эрозионные процессы, подтопление, овражная эрозия, оползни. Уровень активности наблюдаемых проявлений ЭГП в этот период соответствовал, в основном, среднемноголетним показателям.

Активное развитие гравитационно-эрозионных процессов наблюдалось на территории Республики Алтай и Томской области, проявления процессов со средней и низкой активностью наблюдались в Кемеровской и Омской областях, Красноярском и Забайкальском краях, республиках Тыва и Бурятия.

Процессы подтопления широко развивались на равнинных территориях Новосибирской и Кемеровской областей, в предгорных районах республик Алтай, Хакасия, Бурятия, Иркутской области, Красноярского края, в отдельных населенных пунктах других субъектов РФ. В целом, за отчетный период активность процессов соответствует среднемноголетнему уровню, высокий уровень активности процессов зафиксирован на территории Новосибирской области.



ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

<p>I. Западно-Сибирская равнина A-Возвышенные равнины и плато Область денудационных четвертичных равнин, сформировавшихся на мезозойско-кайнозойских оползневых структурах</p> <p>I-A-1 1. Приобская равнина I-A-2 2. Кеть-Причумбская равнина</p> <p>B-Низменные равнины Область аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных равнин, связанных с флювиально-эоловыми, флювиально-морскими и морско-четвертичными оползневыми структурами</p> <p>I-B-1 1. Кулундинско-Барбинская равнина I-B-2 2. Приобско-Чулымская равнина I-B-3 3. Васюганская равнина I-B-4 4. Обь-Иртышская равнина I-B-5 5. Ишим-Иртышская равнина I-B-6 6. Тоболо-Ишимская равнина I-B-7 7. Кеть-Чулымская равнина I-B-8 8. Вах-Тазовская равнина I-B-9 9. Туруханско-Тазовская равнина</p>	<p>I-B-10 10. Ямало-Гыданская равнина I-B-11 11. Северо-Сибирская (Таймырская) низменная равнина</p> <p>B-Долины крупных рек Область аккумулятивных равнин, связанных с флювиально-эоловыми, флювиально-морскими и морско-четвертичными оползневыми структурами</p> <p>I-B-1 1. Долина р.Оби и ее крупных притоков I-B-2 2. Долина р.Иртыш I-B-3 3. Долина р.Енисей</p> <p>II. Таймырские горы и равнины II-A А-Средневысокое структурно-денудационное нагорье Бырранга II-B Б-Карское плоскогорье и грядовое низкогорье западного Бырранга</p> <p>III. Среднесибирское плато III-A А-Норильско-Туруханская область (Предъенисейское низкое тектонико-денудационное плато) III-B-1 1. Северо-Тунгуская область лавовых тектонико-денудационных плато Тунгуской синеклизы III-B-2 2. Южно-Тунгуская структурно-денудационное и ступенчато-ярусное плато Тунгуской синеклизы</p>	<p>III-B В-Центрально-Анабарская область (Анабарское плоскогорье центральной части свода кристаллического массива) III-Г Г-Прианбарская область (смешанные пластово-трапповые структурно-денудационные плато бортовой зоны Анабарского массива) III-Д-1 1 Мурутинско-Агандинская область III-Д-2 2. Поигайская область III-Е Е-Тектонико-денудационное низкогорье Енисейского края III-Ж Ж-Камо-Вельяминское тектонико-денудационное низкогорье III-З З-Канско-Рыбинская область (остаточные эрозионные равнины Ангаро-Витийского прогиба) III-И И-Приангарское плато III-К К-Иркутско-Черемховская область III-Л-1 1. Манзурское плато III-Л-2 2. Лено-Ангарское плато</p> <p>III-Л-3 3. Нена-Тунгусское плато III-М М-Область Прибайкальского прогиба III-Н Н-Якутская область</p> <p>IV. Алтай-Саянская горная область A-Салаиро-Кузнецкая область IV-A-1 1. Колывань-Томская область IV-A-2 2. Салаирская область IV-A-3 3. Кузнецкая область IV-A-4 4. Долина р.Томи IV-B Б-Горно-Алтайская область IV-B-1 1. Кузнецко-Минусинская область IV-B-2 2. Минусинское межгорное понижение IV-Г Г-Саяно-Сангиленское нагорье IV-Д Ж-Западно-Саянское нагорье</p>	<p>IV-E Д-Тувинское нагорье V. Байкальская горная область V-A А-Байкало-Патомское нагорье V-B Б-Байкальское нагорье В-Селенгино-Витийская область V-B-1 1. Селенгинское среднегорье V-B-2 2. Витийское плоскогорье Нерча-Олеанское среднегорье V-Г Г-Хэнтей-Чкойское нагорье V-Д Д-Агинская горная и равнинная область V-E Е-Шилино-Аргунское среднегорье V. Казахская складчатая страна VI-A А-Рудный Алтай</p> <p style="text-align: center;">ГРАНИЦЫ</p> <p>— Регионов — Облостей 1-го порядка — Облостей 2-го порядка</p>
---	---	--	--

Рис. 2.8 Инженерно-геологическое районирование территории СФО. Масштаб 1:12 500 000



Рис. 2.9 Карта региональной активности гравитационно-эрозионных процессов на территории СФО в 2017 г. Масштаб 1:18 000 000



Рис. 2.10 Карта региональной активности оползневых процессов на территории СФО в 2017 г. Масштаб 1:18 000 000



Рис. 2.11 Карта региональной активности процессов овражной эрозии на территории СФО в 2017 г. Масштаб 1:18 000 000

Активно развивались процессы овражной эрозии на территории Красноярского и Алтайского краев, Омской области, Республики Тыва, проявления процессов зафиксированы на территориях Республики Бурятия, Иркутской и Кемеровской областей. Уровень активности процессов, в основном, соответствовал среднемноголетним значениям. Высокая активность была зафиксирована на пунктах наблюдения в Красноярском крае.

Оползневые процессы характеризовались, в основном, низким и средним уровнем активности, близким к среднемноголетнему. Высокая активность оползней, как и в 2016 г., наблюдалась в высокогорной зоне Республики Алтай. В Красноярском, Алтайском и Забайкальском краях, Республике Хакасия, Иркутской, Омской и Томской областях активность соответствовала среднемноголетнему и низкому уровню.

В целом, за отчетный период активность процессов соответствует среднемноголетнему уровню. Всего в 2017 г. на территории СФО зафиксировано 187 проявлений ЭГП различных генетических типов, из них 64 – из группы гравитационно-эрозионных процессов, 47 – овражная эрозия, 36 – процессы подтопления, 32 – оползни, другие процессы – единичные проявления.

Ниже приводится характеристика региональной активности процессов по генетическим типам, оказывающих наибольшее негативное воздействие на объекты хозяйствования с учетом инженерно-геологического районирования территории СФО.

Гравитационно-эрозионные процессы

В СФО комплекс гравитационно-эрозионных процессов распространен в долинах крупных рек. Основным фактором активизации процессов является эрозионная деятельность речных потоков. В 2017 г. наблюдения за активностью процессов проводились на территории Западно-Сибирской и Среднесибирской равнин, Алтае-Саянской и Байкальской горных областей.

В западной части Западно-Сибирской равнины (Омская область) развитие процессов гравитационно-эрозионного комплекса приурочено к склонам долины р. Иртыша и его крупных притоков. Здесь размыв берегов вызывает, в свою очередь, обвально-оползневые процессы на высоких речных уступах. За отчетный период активность процессов характеризовалась здесь низкими значениями, ниже среднемноголетних.

На юго-востоке Западной Сибири, в южной части Красноярского края, процессы гравитационно-эрозионного комплекса характеризовались средним и низким уровнем активности. Наиболее активное развитие процессов (средний уровень активности) зафиксировано в пункте наблюдения Зеленая Роща (г. Красноярск).

Пункт наблюдательной сети Зеленая Роща расположен в инженерно-геологическом регионе долине р. Енисей (I-B-3), в г. Красноярске, на поверхности высокой террасы р. Енисей (II-III Q₃). Высота эрозионного уступа над уровнем реки составляет 20-25 м.

Активизация процессов связана с ливневыми дождями в августе, когда произошли значительные обрушения уступа террасы (Рис. 2.12). Общая площадь обрушений составила около 130 м². Кроме того, на данном участке активизировались суффозионные и оползневые процессы, объемы сползших масс грунта составляют около 70-80 м³.

В целом, активность процессов гравитационно-эрозионного комплекса в пределах долины р. Енисей выше значений 2016 г., соответствует среднемноголетним значениям. В других регионах Западно-Сибирской равнины в пределах Красноярского края активность гравитационно-эрозионных процессов ниже среднемноголетних значений, сохранилась на уровне 2016 г.

В долине р. Оби (I-B-1) и ее крупных притоков (р. Чулым), на Кеть-Причулымской равнине (I-A-2), активность процессов характеризовалась средним и высоким уровнем. Высокая активность гравитационно-эрозионных процессов прослеживалась на большинстве участков наблюдения в среднем течении р. Оби (Томская область).



Рис. 2.12 Гравитационно-эрозионные процессы на участке Зеленая роща, Красноярский край

Наиболее активные проявления гравитационно-эрозионных процессов в этой части СФО зафиксированы в районных центрах Колпашево (центральная часть Томской области), Зырянское, Первомайское, с. Комсомольск (юго-восточная часть области).

В г. Колпашево пункт наблюдения за гравитационно-эрозионными процессами расположен в южной части города, примыкающей к берегу р. Оби. Высокая активность процессов наблюдалась на всем протяжении пункта наблюдения, протяженность которого составляет 3,5 км. В 2017 г. максимальная скорость разрушения территории достигла 39,0 м/г, что существенно превышает показатель 2016 г. (4,02 м/г). В результате развития процессов сформировался крупный эрозионный полуцирк протяженностью 74 м с глубиной вреза до 22 м (Рис. 2.13).



Рис. 2.13 Гравитационно-эрозионные процессы в г. Колпашево, Томская область

К числу факторов, определяющих высокую активность процессов на протяжении длительного периода, относятся литологические условия участка – берег сложен рыхлыми, легкоразмываемыми отложениями, гидроморфологические – река Обь на этом участке образует крупную излучину, в вершине которой расположен город.

Активное на протяжении длительного времени проявление гравитационно-эрозионных процессов в Томской области наблюдается на пункте наблюдательной сети Зырянское, расположенном на левом берегу р. Чулым, в райцентре Зырянское. Береговой склон высотой до 10 м на протяжении всего участка подвергается интенсивному разрушению. Максимальная скорость разрушения берегового склона в 2017 г. составила 6,0 м/г, в среднем – 3,83 м/г, что заметно выше показателей 2016 г. (максимальное значение – 4,5 м/г, среднее – 2,08 м/г). В результате развития процессов в селе ежегодно демонтируются жилые дома, в зоне разрушения находятся дороги, инженерные коммуникации, склады Зырянского хлебоприемного предприятия (Рис. 2. 14).



Рис. 2.14 Активное развитие гравитационно-эрозионных процессов в с. Зырянское, Томская область

Факторами, определяющими высокую активность процессов в этой части области, являются литологические особенности участка – легкоразмываемые отложения, слагающие береговой уступ, гидроморфологические особенности – в районе села р. Чулым образует крупную излучину, развитие которой определяет активизацию процессов.

В районном центре с. Первомайское, расположенном в долине р. Чулым, на юге Томской области, в 2017 г. продолжилось разрушение территории села в результате развития гравитационно-эрозионных процессов. Территория участка, подвергающаяся разрушению, сложена, в основном, современными аллювиальными отложениями поймы р. Чулым. В этом году началось разрушение II надпойменной террасы (Рис. 2.15). Максимальная скорость разрушения территории села под воздействием гравитационно-эрозионных процессов составила 10,0 м/г, средняя – 5,7 м/г, что существенно выше показателей 2016 г. (максимальное значение – 7,0 м/г, среднегодовое – 5,4 м/г) и выше среднемноголетнего значения (3,5 м/г). Причинами активного развития процессов на этом участке являются морфометрические характеристики русла р. Чулым, образующего у с. Первомайское крупную излучину, которая находится в настоящее время в стадии наибольшей активности, а также литологический состав разрушаемой поймы, сложенной легкоразмываемыми аллювиальными отложениями.



Рис. 2.15 Разрушаемый берег р. Чулым в с. Первомайское, Томская область

Высокая активность процессов гравитационно-эрозионного комплекса сохранилась на участке наблюдения в п. Комсомольск Первомайского района (Рис. 2.16). Участок расположен на левом берегу р. Чулым, в вершине излучины русла реки, активное развитие которой отмечается на протяжении последних лет. Интенсивному развитию ЭГП способствует литологический состав пород, слагающих берега реки (пески, легкие суглинки). Максимальная скорость разрушения берега на участке в 2017 г. достигла 24,0 м/г, в среднем по участку – 8,45 м/г, что существенно выше показателей 2016 г. (максимальное значение – 11,0 м/г, среднее за год – 7,41 м/г) и среднемноголетнего значения (5,13 м/г).



Рис. 2.16 Активное развитие ЭГП в п. Комсомольск, Томская область

Близкие к среднемноголетнему уровню, по величине значений – низкие, показатели активности гравитационно-эрозионных процессов наблюдались в пределах Кузнецкой области (IV-A-3), в верховьях долины р. Томи (IV-A-4) Алтае-Саянской горной области (Кемеровская область). Наблюдения проводились по ряду пунктов – Боровково, Верх-Чебула, Серебряково, Новопестерово, Крапивинский и др. Максимальная скорость

разрушения территории пунктов составляла 3,5-5,0 м/г. Наиболее активно процессы развивались на пунктах наблюдения в пгт. Верх-Чебула Чебулинского района (максимальная скорость разрушения участка составила 5,0 м/г, среднегодовая – 0,5 м/г), с. Серебряково Тисульского района (максимальная скорость разрушения берега р. Урюп составила 3,5 м/г, среднегодовая – 1,6 м/г). В целом, уровень активности процессов сохранился на уровне показателей активности 2016 г. Это обусловлено малоснежной зимой 2016-2017 гг. и недобором дождевых осадков в летне-осенний период, которые обеспечили низкий уровень воды в реках и снижение активности гравитационно-эрозионных процессов в долинах рек.

В пределах Горно-Алтайской области II порядка (IV-Б) Алтае-Саянской горной области (Республика Алтай) активность гравитационно-эрозионных процессов в отчетный период на большинстве пунктов наблюдения ниже уровня 2016 г., на отдельных пунктах – выше уровня предыдущего года (с. Левинка), но, в целом, активность процессов характеризуется низким и средним уровнем.

Максимальная активность процессов на р. Катунь наблюдалась на пунктах Катунский водозабор, Березовка, Нижний Уймон.

Наиболее высокая активность процессов наблюдалась на пункте Катунский водозабор, при этом, по сравнению с 2016 г., здесь произошло некоторое снижение максимального значения. В течение отчетного периода максимальная скорость разрушения берега составила 9,5 м/г, средняя – 1,76 м/г, в 2016 г. максимальная скорость – 13 м/г, средняя – 4,7 м/г.

Средний уровень активности в отчетный период наблюдалась на пункте Березовка, хотя, по сравнению с уровнем 2016 г., он заметно снизился: в 2017 г максимальная ширина разрушенной полосы берега составила 5 м/г, в 2016 г. этот показатель достигал 16 м/г. Площадь разрушенной за 2017 г территории составила 900 м². Разрушению подвергаются приусадебные участки по ул. Забочная (дома заброшены жителями по мере приближения бровки берега). Сооружения защиты на участке отсутствуют.

Низкий уровень активности процессов, по сравнению со среднемноголетним, наблюдался на пункте в с. Нижний Уймон. Максимальная скорость разрушения территории участка здесь составила 3,2 м/г, что значительно ниже уровня 2016 г – 20,5 м/г. Суммарная площадь разрушенной за отчетный период территории составила 234 м².

В центре Алтае-Саянской горной области (территория Республики Хакасия), в Минусинском межгорном понижении (IV-В-2), активность гравитационно-эрозионных процессов в 2017 г. не зафиксирована (пункт наблюдения Абаканский). В 2016 г. максимальная скорость разрушения территории составила 1,5 м/г, среднегодовая – 0,9 м/г.

Развитие процессов гравитационно-эрозионного комплекса в Байкальской горной области, в пределах Селенгинского среднегорья (V-В-1), характеризуется по данным наблюдений по р. Селенга (уч. Сужа, Республика Бурятия). Активность процессов здесь за отчетный период характеризовалась низким уровнем, ниже среднемноголетнего значения. Максимальная скорость разрушения территории участка составила 0,5 м/г, среднегодовая – 0,3 м/г, что существенно ниже показателей 2016 г (максимальная скорость – 2,87 м/г, среднегодовая – 1,65 м/г).

На территории Республики Тыва наблюдения за гравитационно-эрозионными процессами проводились в пределах Саяно-Сангиленского (IV-Г) и Западно-Саянского (IV-Д) нагорий. Большая часть пунктов приурочена к Тувинской котловине, 1 пункт (Сайлыгский) расположен на горном массиве Восточный Танну-Ола. Активность процессов на всех пунктах наблюдения низкая, ниже среднемноголетних значений (Рис. 2.17). Незначительное повышение активности, по сравнению с уровнем 2016 г., наблюдалось на участке Дургенский, где максимальный уровень разрушения территории участка составил 0,7 м/г (в 2016 г. – 0,5 м/г). Низкий уровень активности ЭГП связан с дефицитом осадков в зимний период на территории республики.



Рис. 2.17 Развитие гравитационно-эрозионных процессов на Хорум-Дагском участке, Республика Тыва

Оползневые процессы

Оценка активности оползневых процессов проводится на основе данных регулярных наблюдений по участкам, расположенным, в основном, в пределах Западно-Сибирской равнины и Алтае-Саянской горной области, по отдельным проявлениям – на Среднесибирском плато и в Байкальской горной области.

На территории Западно-Сибирской равнины, в пределах Приобской равнины (I-A-1), Кеть-Причулымской равнины (I-A-2), в долинах крупных рек (I-B-1, I-B-2), оползневые процессы характеризовались значениями, близкими к среднемноголетним. Низкие значения активности наблюдались на западе СФО, на территории Омской и Томской областей.

На Приобской равнине (I-A-1) активность оползневых процессов изучалась на нескольких участках, наиболее крупным из которых является Барнаульская оползневая зона (Алтайский край), имеющая протяженность около 42 км. В 2017 г. здесь было зафиксировано некоторое повышение активности процессов – за год сошло 11 оползней, суммарный объём которых составил 2 600 м³. Объём оползней, по сравнению с 2016 г., увеличился почти в 2 раза (1 330 м³). В целом, количество сходов оползней находится в пределах среднемноголетних значений, объём смещенных грунтовых масс – близок к среднемноголетним значениям.

Наибольшая активность процессов в отчетный период, как и в предыдущие годы, наблюдалась в четвёртом оползневом районе, протягивающемся на 18,5 км от водозабора ООО «СибСК» до западной окраины пос. Научный городок. В восточной части участка склон расчленён глубокими оврагами, в западной части склон крутой, почти повсеместно обнажён, осложнен множеством оползневых цирков различного возраста. В пределах оползневого района сосредоточены крупные предприятия города, оказывающие большую техногенную нагрузку на береговой склон.

Район является наиболее активным в Барнаульской оползневой зоне на протяжении длительного времени. За последние 20 лет здесь было зафиксировано 164 схода оползней. В 2017 г. здесь зафиксировано 5 оползневых сходов суммарным объёмом 1 200 м³. В 2016 г. в пределах района сошло 6 оползней суммарным объёмом 980 м³. Объёмы отдельных оползневых тел составляют от 50 до 600 м³ (Рис. 2.18).



Рис. 2.18 Оползневой цирк БЗТУ, четвертый оползневой район, г. Барнаул

Наибольшую опасность для инженерно-хозяйственных объектов представляет развитие процессов в пос. Казенная Заимка. Здесь бровка оползневой склона приблизилась к жилым домам и дачным строениям. На всем протяжении береговой линии в поселке на склоне наблюдаются многочисленные сходы оползней, обрушения, сплывы, оплывины. Основными факторами активного развития склоновых процессов являются замачивание грунтов берегового склона талыми водами в период весеннего снеготаяния, суффозионная деятельность подземных вод, а также интенсивная речная береговая эрозия в паводковый период.

Средний уровень активности оползневых процессов в 2017 г. наблюдался в с. Новотроицк Тальменского района Алтайского края (Обь-Чумышская возвышенность), где развитие процессов прослеживается в долине р. Чумыш, на участке протяженностью 1 км. Здесь в 2017 г. на береговом склоне высотой 5-7 м сошли мелкие оползни общим объемом около 200 м³.

Средний уровень активности оползневых процессов наблюдался и на Залесовском пункте, расположенном в Залесовском районе Алтайского края, на автомобильной дороге ст. Среднесибирская – г. Белово (Салаирская структурно-формационная зона).

Оползневые процессы здесь развиваются на склоне холма, в основании которого проходит автодорога. В 2017 г. произошел сход оползней общим объемом около 100 м³, как и в предыдущем году (Рис. 2.19). Накапливающиеся в основании холма оползневые массы разжижаются разгружающимися грунтовыми водами и в виде грязевых потоков выносятся на автодорогу. В связи с этим здесь был произведен перенос участка автодороги на безопасное расстояние.

В долине р. Оби (I-B-1), на территории Томской области, активность оползневых процессов характеризовалась низкими показателями, ниже уровня 2016 г. Наиболее крупные проявления оползней зафиксированы в г. Томске, в пунктах наблюдения «Лагерный сад» и «мкр. Солнечный», где развитие процессов оказывает наибольшее негативное воздействие на объекты хозяйствования. Другие проявления процессов на территории г. Томска и области в отчетный период характеризовались низким уровнем активности.



Рис. 2.19 Оползневые процессы на Залесовском участке, Алтайский край

Пункт наблюдения «Лагерный сад» расположен в южной части г. Томска, представляет собой правобережный склон долины р. Томи, протягивающийся от Коммунального моста до ул. 19-ой Гвардейской Дивизии. В 2017 г. активность проявляли 4 оползня (в 2016 г. – 8). В весенне-летний период подвижки от 2 до 14 см зафиксированы по оползням №№ 1, 6, 15а (Рис. 2.20). В октябре произошла подвижка оползня № 16 на 21 см. Оползни №№ 1 и 15а проявляли активность практически на протяжении всего теплого периода, суммарные смещения их составили от 2 до 27 см.



Рис. 2.20 Активно развивающийся оползень № 1 на участке «Лагерный сад» в г. Томске, Томская область

Пункт наблюдательной сети «мкр. Солнечный» расположен в восточной части г. Томска, где развитие оползневых процессов создавало угрозу безопасности

расположенным здесь жилым кварталам города. В геоморфологическом плане участок представляет собой северный борт долины р. Ларинка, который интенсивно застраивался многоэтажными жилыми домами, автомобильными гаражами. В результате проведенных защитных мероприятий на участке активность оползневых процессов и угроза их воздействия на жилые дома были заметно снижены, но при этом развитие процессов продолжается и до настоящего времени.

В 2017 г. здесь наблюдался низкий уровень активности оползневых процессов, на уровне прошлого года, смещения оползней составили от 6 до 36 мм. Средняя и нижняя часть склона разбита трещинами растяжения и сброса длиной от 3,0 до 18,5 м, высота сброса от 0,2 до 0,8 м (Рис. 2.21).

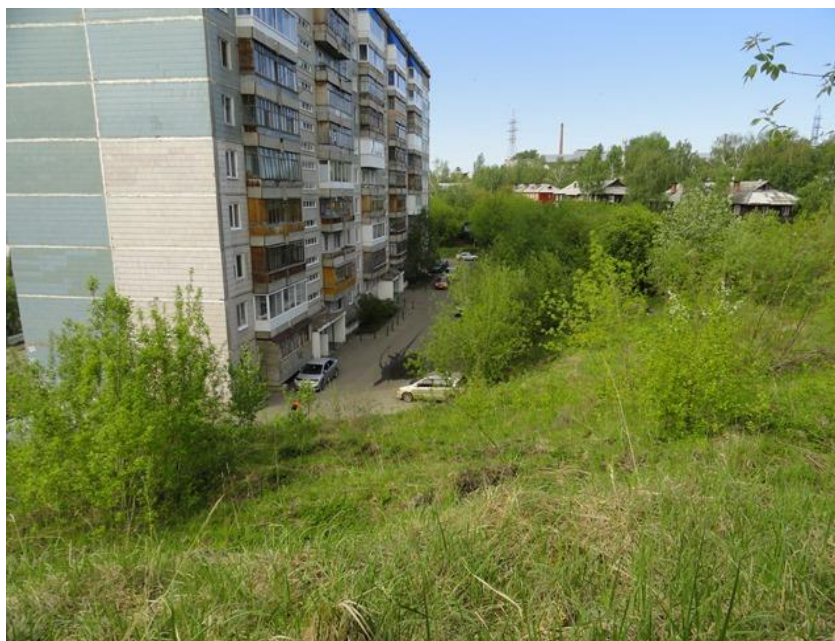


Рис. 2.21 Оползневой склон в мкр. Солнечный в г. Томске, Томская область

В западной части Западной Сибири (I-Б-4– Обь-Иртышская равнина, I-Б-5 – Ишим-Иртышская равнина), на территории Омской области, активность оползневых процессов, как и в 2016 г., характеризовалась низкими показателями. Обследованные проявления оползней на Горьковском, Большереченском участках в отчетный период признаков активности не проявляли, на ряде участков – Нижнеомском, Черлакском, Омском, отмечалась низкая активность оползневых процессов.

В целом, уровень активности оползней в Западной Сибири определялся как природными факторами – количеством атмосферных осадков, особенностями весеннего снеготаяния, характером весеннего половодья, так и техногенными – утечками из водонесущих коммуникаций, пригрузками оползневых склонов бытовым и строительным мусором (Барнаульская оползневая зона), руслоисправительными работами на реках (в Омской области), строительством защитных сооружений («Лагерный сад», «мкр. Солнечный» в г. Томске) и др.

Оползневые процессы в Алтае-Саянской горной области (Горно-Алтайская область II порядка IV-Б) в 2017 г. характеризовались высокой и средней активностью, превышающей уровень 2016 г.

В низкогорной зоне, примыкающей к Западно-Сибирской равнине, активность оползневых процессов характеризовалась высоким уровнем, существенно превысившим уровень 2016 г. Впервые за период наблюдений 2001-2017 гг. на пункте наблюдения Горно-Алтайский наблюдалось образование 4-х крупных современных оползней. В прошлые годы площади оползней здесь не превышали 100-200 м², в отчетном году площадь наиболее крупного оползня достигла 36 220 м².

Для оползневых процессов в пределах низкогорной зоны триггерным фактором активизации является метеорологический фактор – зимнее количество осадков, характеризующее вероятность перенасыщения почвогрунтов влагой, а также режим увлажнения в весенний период. В 2017 г. в этой части Республики Алтай (Майминский район) количество зимних осадков было близко к норме (85-114 %), существенно больше, чем в предыдущую зиму, что способствовало повышению активности оползневых процессов.

В высокогорье региональная активность оползневых процессов характеризовалась высоким уровнем, превышающем среднееголетние значения и уровень 2016 г.

Триггерными факторами оползнеобразования в высокогорье являются сейсмический фактор и температурный режим. Уровень сейсмической активности в республике по количеству событий в 2017 г. (43 события) значительно превысил показатель 2016 г. (26 событий). Большая их часть приурочена к Чуйской сейсмоактивной зоне (Кош-Агачский, Улаганский, Онгудайский районы). Образование большинства новых оползней в высокогорной зоне связано с крупными сейсмическими событиями на территории республики.

Важными режимобразующими факторами оползневых процессов являются термовлажностный режим зоны многолетней мерзлоты. В 2017 г. среднезимняя температура воздуха на территории Кош-Агачского района была выше нормы на +1,6 °С, среднегодовая температура – выше нормы на +1,6 °С, среднелетняя температура – выше нормы на +2,0 °С. Промерзание почвогрунтов выше 3 м наступило во второй половине января, полное оттаивание грунтов – во второй декаде июля, что несколько раньше среднееголетних дат. Таким образом, термовлажностные условия местности в отчетный период были благоприятными для активизации оползневых процессов в деятельном слое сезонного оттаивания-промерзания.

В условиях высокогорья активность оползневых процессов в отчетный период оценивалась по результатам наблюдений на 4-х участках – Бугузунский, Бельтир, Чуйский, Арка-Узук.

Активность оползневых процессов на Бугузунском участке характеризовалась низкими показателями, на уровне 2016 г. Суммарная площадь оползневых структур не изменилась и составляет 30 640 м². Все обследованные современные оползни и зоны активизаций образованы в период Алтайского землетрясения, в настоящее время на них прослеживаются развивающиеся трещины растяжения и зоны проседания по трещинам.

В настоящее время в пределах участка Бельтир зафиксировано 15 современных оползней 1-го порядка и несколько оползней 2-го порядка, образовавшихся в пределах крупного сейсмогенного оползня. В 2017 г. число активных оползней составляет 8 объектов.

В пределах участка обследован ряд фронтальных оползней, развивающихся по сейсмогенным трещинам отседания на бровках водораздела Талтура-Чаган. Они объединены в единую фронтальную зону, приуроченную к бровке правого борта р. Талтура (Рис. 2.22).

Средний уровень активности проявляет крупный сейсмогенный оползень Арка-Узук, расположенный в долине р. Талтура. Расширение оползня происходит в зоне надоползневого уступа, уступ отступает вверх по склону, в среднем, на 5-10 м/г. В отчетный период, как и в 2016 г., максимальное смещение уступа составило 10 м/г. Прирост площади оползня составил 255 м². Всего за период 2004-2017 гг. прирост площади оползня составил 23 425 м².

Среди факторов, обуславливающих развитие оползня, важное место занимает наличие многолетнемерзлых пород, вскрывающихся в верхней части надоползневого уступа. Триггерными факторами активизации являются температурный режим, оказывающий влияние на состояние многолетнемерзлых пород и процессов на границе промерзания-оттаивания, а также сейсмическая активность.



Рис. 2.22 Единая фронтальная зона оползней на участке Бельтир, Республика Алтай

Участок Чуйский расположен в зоне форшоковой активизации Чуйского землетрясения. Активность оползневых процессов в 2017 г. значительно усилилась, характеризуется высоким уровнем, выше уровня 2016 г., выше среднемноголетнего уровня.

Всего на территории Чуйского участка в 2017 г. зафиксировано 65 активных оползней из 122, зафиксированных в разные годы массивов, в том числе 25 оползней – на подучастке Предгорный, 9 оползней – на подучастке Чуйский тракт и 31 оползень – на подучастке Чаган-Узун. В 2017 г. образовалось 13 новых оползней I порядка, большинство из них имеют очень высокую и высокую активность. Восемь оползней приурочены к линейной зоне в пределах подучастка Чаган-Узун и фиксируют, по-видимому, неотектоническую структуру (Рис. 2.23).



Рис. 2.23 Линейная зона в пределах подучастка Чаган-Узун, Республика Алтай

Активность оползневых процессов на севере Алтае-Саянской горной области, Среднесибирском плато и в Байкальской горной области оценивалась по данным наблюдений на пунктах ГОНС в Красноярском крае и обследования единичных проявлений в Забайкальском крае и Иркутской области.

В Красноярском крае активность оползневых процессов за отчетный период, как и в предыдущем году, характеризовалась низким уровнем. Так, в пределах Чулымо-Енисейского региона на большинстве обследованных проявлений оползневых процессов наблюдалась низкая активность (пункты Центральный, Кубеково, Стеклозавод).

Основная часть пунктов расположена в речных долинах, где на активность процесса основное влияние имеет паводковый режим реки. В силу того, что паводковая ситуация на большинстве рек не была критичной, значительных оползневых подвижек не зафиксировано.

В Северо-Минусинском регионе активность оползневых процессов также характеризовалась низким уровнем. Низкий уровень активности наблюдался на пунктах, находящихся в зоне Красноярского водохранилища, где основным фактором активизации является уровень режим водохранилища. По данным Среднесибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды по Красноярскому водохранилищу, уровень воды в апреле-октябре был ниже уровней 2016 г., что определило низкую активность процессов на пунктах Ижуй, Малосырский.

Наиболее активные и крупные проявления оползневых процессов наблюдались на пунктах Стеклозавод и Малосырский.

Пункт наблюдения Стеклозавод расположен на берегу р. Кача, в п. Памяти 13 Борцов, Емельяновского района. В северо-восточной части, где происходит значительный подмыв оползневого склона р. Кача, а сверху происходит пригрузка склона в результате строительства новых жилых домов частного сектора, активность характеризуется низким уровнем, ниже показателей 2016 г. Смещения оползней в 2017 г. здесь составили 1-90 мм (в 2016 г. – 211 мм).

Эта часть пункта представляет собой сильно перемятую, раздробленную многочисленными трещинами, заболоченную поверхность, ступенями опускающуюся к урзу р. Кача (Рис. 2.24). В юго-западной части пункта, где располагается территория завода, современные оползневые деформации в настоящее время практически не проявляются.



Рис. 2.24 Развитие оползневых процессов на пункте Стеклозавод, Емельяновский район, Красноярский край

Пункт Малосырский находится в Северо-Минусинском инженерно-геологическом регионе, в долине р. Чулым. В 2017 г. на территории всего объекта произошло понижение активности оползневых процессов по сравнению с уровнем 2016 г. Максимальные смещения оползней составили – 1-112 мм (в 2016 г. – 602 мм). В целом, активность

оползневых процессов на пункте наблюдения в отчетном году низкая, ниже уровня 2016 г. и ниже среднеголетних значений.

Активность оползневых процессов на левобережье р. Енисей, в районе д. Кубеково (Чулым-Енисейский регион), в 2017 г. существенно снизилась. Оползневой участок охватывает склон высокой террасы, сложенной юрскими отложениями (выветрелые песчаники, аргиллиты, алевролиты, пески, глины). Населенный пункт расположен на пойме р. Енисей, непосредственно под оползневым склоном. В южной части оползневого массива ранее были зафиксированы трещины отседания шириной раскрытия до 0,2-0,3 м, которые в 2017 г. развития не получили.

В Иркутской области, в пределах Байкальского нагорья Байкальской горной области (V-B), активность процессов наблюдалась на о. Ольхон на пунктах Харанцынский и Сарайский. Степень активности оползней в 2017 г. характеризовалась низким уровнем активности. Здесь выполнено по 1 циклу наблюдений. В местах развития верховодок в неогеновых глинистых осадках фиксируются свежие явления оползневого процесса. В целом же большая часть оползневых склонов не активна.

В Республике Хакасия (IV-B – Кузнецко-Минусинская область) оползни изучались на территории Южно-Минусинского региона, на двух участках вдоль автомобильных дорог.

В 2017 г. на участке трассы М-54 Абакан-Минусинск, в районе автомобильного моста Братский через р. Енисей, наблюдалась высокая активность процессов, выше уровня 2016 г. (Рис. 2.25). Здесь, в юго-западной части склона высотой около 15-18 м и протяженностью более 500 м зафиксировано смещение верхней бровки оползневого цирка вглубь склона на 1 м.



Рис. 2.25 Вывалы оползневых масс на трассу М-54 в районе Братского моста, Республика Хакасия

На участке федеральной автодороги М-54 в районе ж/д моста с. Подсинее признаков активности оползневых процессов в отчетный период не выявлено.

На территории Селенгинского среднегорья (V-B-1, Забайкальский край) развитие оползневых процессов приурочено, в основном, к бортам крупных карьеров (Балейский, Засопкинский), склонам участков автодороги Чита-Хабаровск (между ст. Дарасун-

Бол. Тура). В 2017 г. отмечается активизация процессов на бортах карьера Засопкинский (средний уровень активности). Здесь формируются и развиваются трещины бортового отпора, сползают крупные блоки гранта, образуя ступенчатый характер склонов.

Усиление активности процессов отмечено также на участке автодороги Чита-Хабаровск, в 4,5 км восточнее ст. Дарасун. Проведенные здесь мероприятия – подрезка языка оползня, пригрузка оползня бутовым камнем, вызвали активное развитие процессов. Уровень активности средний, величина смещения оползневых отложений в 2017 г. достигла 3,8 м (в 2016 г. – 3,8 м).

Овражная эрозия

Проявления овражной эрозии в 2017 г. изучались на территории Западно-Сибирской равнины, Среднесибирского плато, Алтае-Саянской и Байкальской горных областей, административно – в пределах Алтайского, Красноярского и Забайкальского краев, Иркутской, Омской и Кемеровской областей, а также республик Бурятия, Тыва. Активность процессов, преимущественно, низкая, реже – средняя, на отдельных пунктах достигала высоких показателей, выше среднемноголетних (Красноярский край, Омская область).

На территории Приобской равнины (I-A-1), в пределах Алтайского края, в 2017 г. изучение овражной эрозии проводилось на 3 пунктах. Уровень активности эрозионных процессов изменялся от низкого до среднего.

Наибольшая активность овражной эрозии зафиксирована на пункте Романовский (Косихинский район, с. Романово). Село Романово находится в долине р. Бобровка, где высота береговых склонов долины достигает 40 м. Склоны повсеместно изрезаны оврагами, среди которых выделяются 2 наиболее активных оврага длиной до 300 м. Глубины оврагов достигает 30 м. Развитие оврагов происходит на землях сельхоз назначения (Рис. 2.26).



Рис. 2.26 Активные овраги на Романовском участке, Алтайский край

Снизилась активность овражной эрозии на Тальменском пункте наблюдений, где максимальный рост отдельных оврагов (№ 3, 6) составил 2,0 м/г (Рис. 2.27). В 2016 г. максимальный рост оврагов составлял 3,0 м. При этом уровень активности процессов не достиг среднемноголетних показателей.



Рис. 2.27 Растущий овраг № 3 в с. Тальменка, Алтайский край

В долине р. Иртыша (I-B-2), на территории Кулундинско-Барабинской (I-B-1) и Ишим-Иртышской равнин, овражная эрозия распространена на склонах речных долин и озёрных котловин. На склонах крупных озёрных котловин (озеро Эбейты в Омской области) формируются овраги протяжённостью до 2-х км. Уровень активности в этой части Западно-Сибирской равнины изменялся, в основном, в пределах значений, близких к среднегодовым и ниже. Высокую активность процессов проявляли отдельные овраги. Так, в 2017 г. наибольшая активность овражной эрозии наблюдалась на пункте Горьковский, здесь наибольший годовой рост оврагов составил 19,7 м (Рис. 2.28). Развитие оврагов происходило, в основном, под воздействием временных поверхностных водотоков в период весеннего снеготаяния.



Рис. 2.28 Растущий овраг на Горьковском пункте, Омская область

Средний уровень активности отмечен на Омском пункте наблюдений, низкая активность оврагообразования наблюдалась на пунктах Черлакский, Нижнеомский, Калининский, оз. Эбейты.

В 2017 г. в Красноярском крае было обследовано 16 проявлений оврагов. Уровень активности процессов в отчетном году для разных регионов изменялся от низкого до высокого, что, в значительной степени, связано с различием в запасах снега и количеством осадков в летний период. Так, активность процессов в центральных (Чулымо-Енисейский регион), восточных (Рыбинский, Ангаро-Канский регионы) и южных районах (Северо- и Южно-Минусинские регионы) изменялась от низкой до высокой. По Чулымо-Енисейскому региону скорости роста, в среднем, составляли 2,0 м/г, активность процессов средняя, на уровне 2016 г. и ниже среднемноголетних значений.

По Ангаро-Канскому и Рыбинскому регионам отмечался средний уровень активности процессов, на уровне показателей 2016 г., несколько выше среднемноголетних значений. Здесь скорости роста оврагов составили, в среднем, 2,5 м/г.

По Алтае-Саянскому, Северо- и Южно-Минусинскому регионам активность овражной эрозии изменялась от низкой до средней, редко достигала высоких значений. Максимальные скорости развития оврагов колебались от 4 до 18 м/г, в среднем – от 0,4 до 2,9 м/г. Высокие (и средние) уровни активности процесса, в основном, характерны для участков, прилегающих к автомобильным дорогам и с/х угодьям и приурочены к Южно- и Северо-Минусинскому регионам. Значения активности здесь, в основном, выше прошлогодних значений и находятся выше или на уровне среднемноголетних значений.

Наиболее крупные проявления активно развивающихся процессов наблюдались на пунктах автодорога М-54 (242 км), автодорога Минусинск-Беллык (98 км, 93 км).

Вдоль трассы М-54 (242 км) по обе стороны развивается 2 активных оврага. В 2017 г. активность процессов овражной эрозии остается высокой, выше среднемноголетних значений, но ниже уровня 2016 г. Рост вершин оврагов составил около 3,5-18 м, глубина оврагов составляет 1,5 м, ширина достигает 9-10 м. К вершине ведет русло временного водотока глубиной от 0,3 до 0,6 м и шириной до 1,2 м.

Крупное проявление овражной эрозии наблюдалось на участке автодороги Анцырь-Хаерино, расположенном в 1 км от с. Анцырь, вдоль дороги Канск-Хаерино-Таежный. Здесь зафиксировано 5 крупных оврагов, протяженность которых составляет 100-150 м, глубина – 12-15 м. За отчетный период максимальный рост вершин составил 4 м/г. В целом, активность процессов характеризуется средним уровнем, ниже значений активности 2016 г.

На участке автодороги Минусинск-Беллык (98 км) в результате прокладки 2-х водоотводящих труб образовались 2 оврага, которые, объединяясь, образуют крупный овраг с общей протяженностью более 1 200 м. Глубина оврага достигает 10-12 м, ширина – до 15-20 м, на отдельных участках – до 40 м (Рис. 2.29).

В отчетный период активизация процессов овражной эрозии наиболее выражена в вершинах основного и «правого» оврагов. Скорость роста вершины основного составила 3-3,5 м, нового отвершка – до 8 м. Вершина «правого» оврага была засыпана крупноглыбовым материалом, что вызвало рост новых отвершков в привершинной части.

В целом, здесь в 2017 г. наблюдалась высокая активность процессов, средняя скорость роста оврагов составляла 5,5 м, что несколько выше прошлогодних и среднемноголетних значений.

На юге Алтае-Саянской горной области (Республика Тыва) овражная эрозия распространена довольно широко. В 2017 г. средний уровень активности процессов зафиксирован в предгорных районах – на Сизимском (Каа-Хемское нагорье), Уюкском (предгорья Куртушубинского хребта) пунктах, на Эйлиг-Хемском, Чаданском пунктах в Тувинской котловине, низкая активность – на Сайлыкском пункте (хребет Восточный Танну-Ола).



Рис. 2.29 Русло основного оврага на участке автодороги Минусинск-Беллык (98 км), Красноярский край

Активное развитие процессов наблюдалось в с. Сизим Каа-Хемского района, где протяженность оврагов достигает 90 м, глубина оврагов – 2-5 м, ширина – до 9 м. Рост оврагов происходит, в основном, вверх по склону, максимальная скорость роста составила 3,5 м/г, в среднем – 1,23 м/г. Расширение оврагов в бортах, в среднем, составляет 1,2 м/г. Уровень активности процессов средний, наибольшая активность оврагов по-прежнему отмечена на пологом склоне, с восточной стороны поселка (Рис. 2.30).



Рис. 2.30 Вершина оврага в восточной части с. Сизим, Республика Тыва

В предгорье Куртушубинского хребта, у автодороги Р-257 в районе с. Уюк, наблюдается развитие крупного оврага, вытянутого вдоль автотрассы на 500 м, глубина оврага – до 2-2,6 м, ширина – до 12,7 м. Овраг активный, на отдельных участках продолжается его рост, образование свежих отвершков и расширение. Активный рост оврага продолжается как в вершине, так и по бортам.

В 2015 г. на активном участке оврага, приближающемся к полотну дороги, проведена его засыпка дресвяно-щебенистым материалом. В 2016-2017 гг. произошел размыв насыпи и образование нового оврага. За 2017 г. ширина оврага выросла с 7,8 до 10,3 м, рост оврага в вершине составил до 2,5 м/г, в среднем – 1,2 м.

На Чаданском пункте (Дзун-Хемчикский район, участок автодороги А-162, у Чаданского угольного карьера и г. Чадан) в 2017 г. зафиксирована активизация процессов овражной эрозии по сравнению с прошлыми годами. Практически по всей длине оврага (1,1 км) наблюдаются свежие обрушения грунта вдоль стенок, многочисленные отвершки и промоины, произошло расширение оврага более чем на 2 м. Прирост оврага в вершине и отвершках составил 2,5 м. Уровень активности процессов средний, существенно выше показателей 2016 г., что связано с продолжительными ливневыми осадками.

В Приангарье, на территории Иркутской области, активность наблюдаемых проявлений овражной эрозии низкая, ниже среднемноголетних значений. Наиболее активно процессы развивались на пункте наблюдения Быстринский, находящемся на участке автодороги А-146, в 5 км от п. Култук Слюдянского района. В 2017 г. здесь происходил рост существующего оврага на месте произведенной ранее отсыпки. Скорость роста оврага составила около 2 м/г, уровень активности процессов соответствует среднему уровню.

На территории Байкальской горной области (Забайкальский край) оврагообразование происходит в пределах межгорных впадин и, в меньшей степени, среднегорья, преимущественно южной части области. В отчетном году активность эрозионных процессов низкая. Наблюдения за овражной эрозией проводились на пункте Титовская Сопка (г. Чита). Здесь находится крупный овраг с многочисленными отвершками. Наибольшая длина оврага составляет 440 м. В 2017 г. активность процессов здесь не зафиксирована.

Широкое развитие процессы овражной эрозии имеют на территории Республики Бурятия. Наблюдения в отчетный период проводились на 2-х пунктах, на которых активность процессов характеризовалась низким уровнем.

Подтопление

Процессы подтопления характеризовались по данным наблюдений на участках, расположенных на территории Западно-Сибирской равнины, Среднесибирского плато, Алтае-Саянской горной области. Подтопления распространены во многих населенных пунктах СФО, активность процессов была близка к среднемноголетним показателям или превышала их на отдельных территориях.

Наибольшее количество населенных пунктов, подверженных подтоплению, находится в южной части Западно-Сибирской равнины, в пределах Кулундинско-Барабинской равнины (I-Б-1), а также в северо-западной части Алтае-Саянской горной области, в пределах Колывань-Томской области (IV-А-1) и долины р. Томь (IV-А-4), в административном отношении входящих в состав Новосибирской и Кемеровской областей. Здесь, на плоских, часто заболоченных равнинах, на естественное подтопление, связанное с сезонными и многолетними подъемами уровней грунтовых вод, накладываются процессы техногенного подтопления на застроенных территориях. В результате наблюдается прогрессирующее подтопление крупных городов, райцентров и населённых пунктов.

В 2017 г. на равнинах северных районов Новосибирской области, на плоских равнинных пространствах Барабы грунтовые воды в весенне-летний период 2017 г. залегали на преобладающих глубинах до 1 м.

На равнинных повышениях Западно-Барабинской и Кулундинской равнин, на Приобском плато, на водораздельных склонах, прилегающих к долинам рек Тара, Тартас, Омь, Карасук и их притоков, на высоких террасах р. Оби и ее притоков глубина залегания грунтовых вод составила от 1-3 до 5 м, редко – до 10 м. Относительно большая глубина

(преимущественно 5-10 м) отмечалась в районах сильно расчлененного правобережья области.

В целом, весенне-летние максимумы 2017 г. практически на всей территории области превысили норму до 30-50 % (коэффициенты относительного положения 0,8-1,0), снизившись до отметок с коэффициентами 0,6-0,8 на ЮЮЗ части левобережья (посты Довольное и Баган). По постам Барабинск, Чулым, Коченёво, Преображенка зафиксировано самое высокое положение уровней за многолетний период, активность процессов подтопления характеризовалась высоким уровнем.

На естественное подтопление, связанное с сезонными и многолетними подъемами уровней грунтовых вод, накладываются процессы техногенного подтопления на застроенных территориях. Это происходит на территории городов Татарск, Барабинск, Новосибирск, Бердск и райцентра Баган.

В северо-западной части Алтае-Саянской горной области, на территории Кемеровской области, процессам подтопления подвержены многие населенные пункты, что обусловлено природными и, в значительной степени, техногенными факторами. Развитие процессов происходило в течение всего отчетного периода, в целом характеризовалось средним уровнем активности. К числу техногенных факторов, определяющих развитие подтопления, относятся отсутствие инженерной подготовки территории перед строительством, значительное количество горнодобывающих предприятий, шахт вблизи населенных пунктов, часть которых закрываются и затапливаются.

Развитие процессов подтопления территорий населенных пунктов наблюдалось в пос. Пригородный г. Кемерово, с. Борисово Крапивинского района и пгт. Краснобродский Беловского района. В целом, уровень активности процессов соответствует среднемноголетним значениям.

Процессы подтопления широко распространены во многих инженерно-геологических регионах Красноярского края. Активность процессов в отчетный период, в основном, характеризовалась средним уровнем, выше значений 2016 г., на уровне среднемноголетних значений. Основную роль в повышении активности процессов подтопления в 2017 г. сыграли достаточные запасы снега и увеличение количества осадков в весенне-летний период практически во всех регионах края. Проявления процессов наблюдались в гг. Минусинске, Боготоле, п. Балахта.

Процессы подтопления в г. Минусинске развиты в юго-восточной части города. Уровни грунтовых вод в 2017 г. поднялись, по сравнению 2016 г., на 0,1-0,2 м. На пониженных участках города развиваются процессы заболачивания. Уровень активности процессов средний, выше показателей 2016 г.

В п. Балахта также наблюдался подъем уровней грунтовых вод. В 2017 г. изменения уровней, по сравнению с 2016 г., составили 0,4-0,8 м. В г. Боготоле, где высокие уровни грунтовых вод обусловлены природными условиями, произошел их подъем в связи с большим количеством осадков в весенне-летнее время. На некоторых участках (ул. Кузнецова, Советская, Детская) грунтовые воды достигали поверхности земли.

В юго-западной части СФО, в центральной части Алтае-Саянской горной области, в Минусинском межгорном понижении (IV-B-2), в течение отчетного периода активность процессов изменялась от средней до низкой (Республика Хакасия). Наиболее активные проявления подтоплений наблюдаются в г. Черногорске.

В южной части г. Черногорска наблюдался подъем уровней грунтовых вод, по сравнению с 2016 г, на 0,32-0,81 м, в юго-восточной части – на 0,29 м. В целом, активность процессов усилилась по сравнению с предыдущим годом, но осталась на уровне среднемноголетних значений.

В юго-западной части Алтае-Саянской горной области, в Горно-Алтайской области (IV-B), развитие подтопления, по данным наблюдений на пункте Кош-Агач-Тобелер (центральная часть Чуйской межгорной впадины), характеризовалось низкой

активностью. Для территории Республики Алтай в отчетный период 2017 г. характерна, в целом, низкая активность процессов подтопления, за исключением одного объекта (стоянка в урочище Кызыл-Сортогой), где наблюдалась локальная активизация подтопления.

Широкое развитие процессов подтопления характерно также для населенных пунктов, расположенных в южной части Среднесибирского плато, в пределах Иркутско-Черемховской области (III-К), а также Приангарского плато (III-И). Административно эта территория входит в состав Иркутской области. Здесь, на территории многих населенных пунктов – гг. Иркутск, Тулун, Черемхово, Зима, Железногорск-Илимский, сельских населенных пунктов, процессы подтопления развивались в течение всего отчетного периода.

Процессы подтопления, преимущественно, имеют техногенный генезис, проявляются на территориях с недостаточно эффективной инженерной подготовкой, в поле распространения слабопроницаемых глинистых отложений различного генезиса и возраста. В 2017 г., в целом, активность процессов была близка к среднемуголетнему уровню. В гг. Тулун, Черемхово, Зима, пгт. Видим активность подтопления снизилась по сравнению с 2016 г.

В Иркутске, как и в предыдущие годы, процессы подтопления развивались в микрорайоне Жилкино, расположенном в пределах заболоченного комплекса надпойменных террас р. Ангары. В этой части города отсутствует ливневая канализация, сток атмосферных осадков происходит по старичным понижениям рельефа, в которых расположена серия мелких озер. Многие озера засыпаются грунтом и застраиваются. Упорядоченный отвод атмосферных осадков отсутствует, что вызывает развитие процесса подтопления. На момент обследования в сохранившихся озерах уровень воды не снижается.

В юго-восточной части округа, на территории Селенгино-Витимской области (V–B) в Забайкальском крае, процессы подтопления распространены довольно широко. Здесь за последнее время произошло закрытие большого числа горнорудных предприятий, сопровождающееся прекращением водоотлива из горных выработок. Это привело к восстановлению уровней подземных вод и развитию процессов подтопления в пределах населенных пунктов, которые, обычно, строились в непосредственной близости от разрабатываемых месторождений. Специальных наблюдений за развитием процессов подтопления в отчетном году не проводилось.

Обобщая приведенные данные о развитии негативных геологических процессов, можно выделить следующие **основные особенности региональной активности ЭГП на территории СФО** в 2017 г.

1. Оползневые процессы на территории СФО характеризовались уровнем активности, изменяющимся от низкого до высокого. На территории Западно-Сибирской равнины, в пределах Кеть-Причудымской равнины (I-A-2), в долинах крупных рек (I-B-1, I-B-2), оползневые процессы характеризовались низкими значениями активности (Омская, и Томская области).

На Приобской равнине (I-A-1) уровень активности соответствовал среднемуголетним показателям. Так, в пределах Барнаульской оползневой зоны (Алтайский край), в 2017 г. произошло увеличение активности ЭГП: по сравнению с 2016 г. суммарный объем оползней увеличился в 2 раза.

Активность оползневых процессов в Алтае-Саянской горной области (Горно-Алтайская область II порядка IV-B) в 2017 г. характеризовалась общими тенденциями в низкогорной и высокогорной зонах. В низкогорной зоне, примыкающей к Западно-Сибирской равнине, оползневые процессы проявляли высокую активность, заметно выше уровня 2016 г.

В высокогорных районах Горно-Алтайской области активизация оползневых процессов, в основном, определяется сейсмическим фактором. Активность оползневых

процессов здесь сохранилась, в целом, высоком уровне, соответствующим среднемноголетним показателям для этих районов, в основном превысив показатели 2016 г. Активность оползневых процессов на Среднесибирском плато и в Байкальской горной области в пределах Красноярского края соответствовала низкому уровню, ниже показателей 2016 г., только на острове Ольхон (Иркутская область) наблюдались проявления с высокой активностью. В Забайкальском крае отмечено преобладание среднего уровня активности оползневых процессов.

2. Гравитационно-эрозионные процессы являются одним из наиболее распространенных и опасных видов ЭГП на территории СФО, активность которых изменялась от низкой до высокой. Низкий уровень активности процессов наблюдался в западной части Западно-Сибирской равнины (Омская область), низкие показатели активности ЭГП, близкие к среднемноголетнему уровню, наблюдались в пределах Кузнецкой области (IV-A-3), в верховьях долины р. Томи (IV-A-4) Алтае-Саянской горной области (Кемеровская область). На юго-востоке Западной Сибири, в пределах Красноярского края процессы характеризовались, в целом, средним уровнем активности.

В долине р. Оби (I-B-1) и ее крупных притоков (р. Чулым), на Кеть-Причулымской равнине (I-A-2), прослеживалась, как и в предыдущие годы, высокая активность гравитационно-эрозионных процессов (Томская область).

В Горно-Алтайской области II порядка (IV-B) Алтае-Саянской горной области (Республика Алтай) активность процессов в долине р. Катунь изменялась от низкой до высокой, но при этом отмечается снижение активности по сравнению с 2016 г.

3. Овражная эрозия характеризовалась, в целом, низкими, близкими к среднемноголетним, показателями активности. Средний и низкий уровень активности процессов наблюдался на территории Приобской равнины (I-A-1) (Алтайский край). В долине р. Иртыша (I-B-2), на территории Кулундинско-Барабинской (I-B-1) и Ишим-Иртышской равнин, в средней части долины р. Оби (I-B-1), региональная активность ЭГП характеризовалась показателями, близкими к среднемноголетним, на отдельных проявлениях – превышала их (Омская область).

В юго-восточной части Западно-Сибирской равнины (Красноярский край) активность эрозионных процессов, преимущественно, была выше или на уровне среднемноголетних значений, но на большинстве наблюдаемых проявлений активность процессов заметно усилилась по сравнению с 2016 г. На территории Алтае-Саянской горной области (Республика Тыва) процессы овражной эрозии распространены довольно широко, уровень активности, в основном, средний.

4. Процессы подтопления населенных пунктов в СФО распространены очень широко. Наибольшее количество населенных пунктов, подверженных подтоплению, находится в южной части Западно-Сибирской равнины, в пределах Кулундинско-Барабинской равнины (I-B-1), а также в северо-западной части Алтае-Саянской горной области, в пределах Колывань-Томской области (IV-A-1) и долины р. Томь (IV-A-4), в административном отношении входящих в состав Новосибирской и Кемеровской областей. Здесь, на плоских, часто заболоченных равнинах, на естественное подтопление, связанное с сезонными и многолетними подъемами уровней грунтовых вод, накладываются процессы техногенного подтопления на застроенных территориях.

Широкое развитие процессов подтопления характерно также для населенных пунктов, расположенных в южной части Среднесибирского плато, в пределах Иркутско-Черемховской области (III-K), а также Приангарского плато (III-I). Административно эта территория входит в состав Иркутской области. Подвержены подтоплению территории гг. Иркутск, Тулун, Черемхово, Зима, сельских населенных пунктов. Уровень активности, в целом, соответствовал среднемноголетнему уровню, в ряде населенных пунктов произошло снижение активности ЭГП (Железногорск-Илимский).

2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения

2.4.1. Воздействие ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения.

Характеристика подверженности объектов хозяйствования воздействию ЭГП на территории округа в 2017 г. приводится по данным регулярных наблюдений на пунктах ГОНС, инженерно-геологических и оперативных обследований территорий субъектов СФО, сообщений территориальных подразделений МЧС, администраций муниципальных образований.

На основании полученных данных сформированы таблицы и карта, отражающие подверженность и пространственное распределение случаев воздействия ЭГП за 2017 г. (Табл. 2.5, Прил. 19-22, Рис. 2.31). При этом следует учитывать ограниченные объемы проводимых наблюдений, ежегодных инженерно-геологических обследований, что обуславливает приближенный характер оценки подверженности ЭГП объектов хозяйствования на территории СФО.

Сводные данные о воздействии ЭГП на населенные пункты по Сибирскому федеральному округу приведены в таблице 2.5. Всего на территории СФО в 2017 г. воздействию ЭГП подверглись 83 населенных пункта. Наибольшее количество населенных пунктов испытывало негативное воздействие гравитационно-эрозионных процессов и подтопление (33 и 32, соответственно). Процессам овражной эрозии подверглись 8 населенных пунктов, оползнеобразования – 6. Процессы суффозионные, эоловой аккумуляции оказали влияние на единичные населенные пункты. В некоторых населенных пунктах было зафиксировано несколько типов ЭГП.

Характеристика подверженности линейных сооружений воздействию ЭГП является весьма актуальной для территории Сибирского федерального округа с его огромным количеством и протяженностью автомобильных и железных дорог, газо- и нефтепроводов, линий электропередач и различных кабельных коммуникаций. В целом, по территории округа для полноценной характеристики подверженности линейных объектов воздействию геологических процессов данных недостаточно, причем большая часть данных была получена путем сбора информации из других источников. По имеющейся информации в наибольшей степени подвержены негативному влиянию ЭГП автодороги (92,218 км) (Прил. 20). Основная доля дорог, подверженных ЭГП, в частности плоскостной эрозии (83,842 км), приходится на территорию Республики Тыва.

Чрезвычайная ситуация, связанная с природными процессами, в отчетный период зафиксирована на территории Республики Хакасия в осенний период года. ЧС носила локальный характер и связана с обвальными процессами на участке автодороги.

Ниже приводится описание отдельных случаев воздействия ЭГП на объекты хозяйствования в 2017 г. (Прил. 22).

В 2017 г. проявления ЭГП характеризовались, преимущественно, среднемноголетней активностью, поэтому и воздействие на различные объекты не отличались катастрофичным характером.

В *Республике Алтай* в зимний период в зоне криогенного подтопления оказалась стоянка в урочище Кызыл-Сортогой, близ с. Тобелер.

Гравитационно-эрозионным процессам в 2017 г. было подвержено 8 населенных пунктов. Как правило, воздействие данного типа процессов приводит к безвозвратной потере земель поселений. В зону поражения попадают огороды и хозяйственные постройки в частных усадьбах, участки дорог общего назначения, реже – непосредственно надворные постройки и жилые дома. Максимальное негативное воздействие в виде размыва дамб обвалования отмечено по обоим бортам р. Чемал в с. Чемал. На уч. Катунский водозабор за период 2016-2017 гг. разрушено 1 824 м² земель.

Таблица 2.5

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения

Субъект РФ	Населенные пункты		Промышленные и сельскохозяйственные объекты вне населенных пунктов	Линейные сооружения, км								Земли, км ²		
	города и поселки городского типа	сельские населенные пункты		нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	автодороги с твердым покрытием	автодороги без покрытия	ЛЭП	каналы	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	лесного и водного фонда
Республика Алтай	0	10	3		н.д.			3,055	3,920	н.д.		3,2962	н.д.	0,0013
Республика Бурятия	1	4	н.д.			н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.	н.д.
Республика Тыва	н.д.	3	н.д.			н.д.		2,080	81,843	н.д.		н.д.	н.д.	н.д.
Республика Хакасия	2	н.д.	н.д.			н.д.	н.д.	0,750	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Алтайский край	1	2	н.д.		н.д.	н.д.	н.д.	0,080	н.д.	н.д.	н.д.	0,0190	н.д.	н.д.
Забайкальский край	1	2	1			н.д.	н.д.	0,150	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		0,4100
Красноярский край	4	3	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,040	н.д.	н.д.		0,0017	н.д.	0,0098
Иркутская область	5	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,300	н.д.	н.д.	н.д.	8,1680	н.д.	н.д.
Кемеровская область	2	6	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,0018
Новосибирская область	10	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Омская область	2	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Томская область	2	15	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Всего по Сибирскому федеральному округу РФ	30	53	5	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	6,455	85,763	н.д.	н.д.	11,4849	н.д.	0,4229

Примечание «0» - объекты данного типа на рассматриваемой территории имеются, в отчетный период воздействия не зафиксированы.

«н.д.» - объекты данного типа на рассматриваемой территории имеются, данные по воздействиям за отчетный период отсутствуют.

«пустая ячейка» - объекты данного типа на рассматриваемой территории отсутствуют.

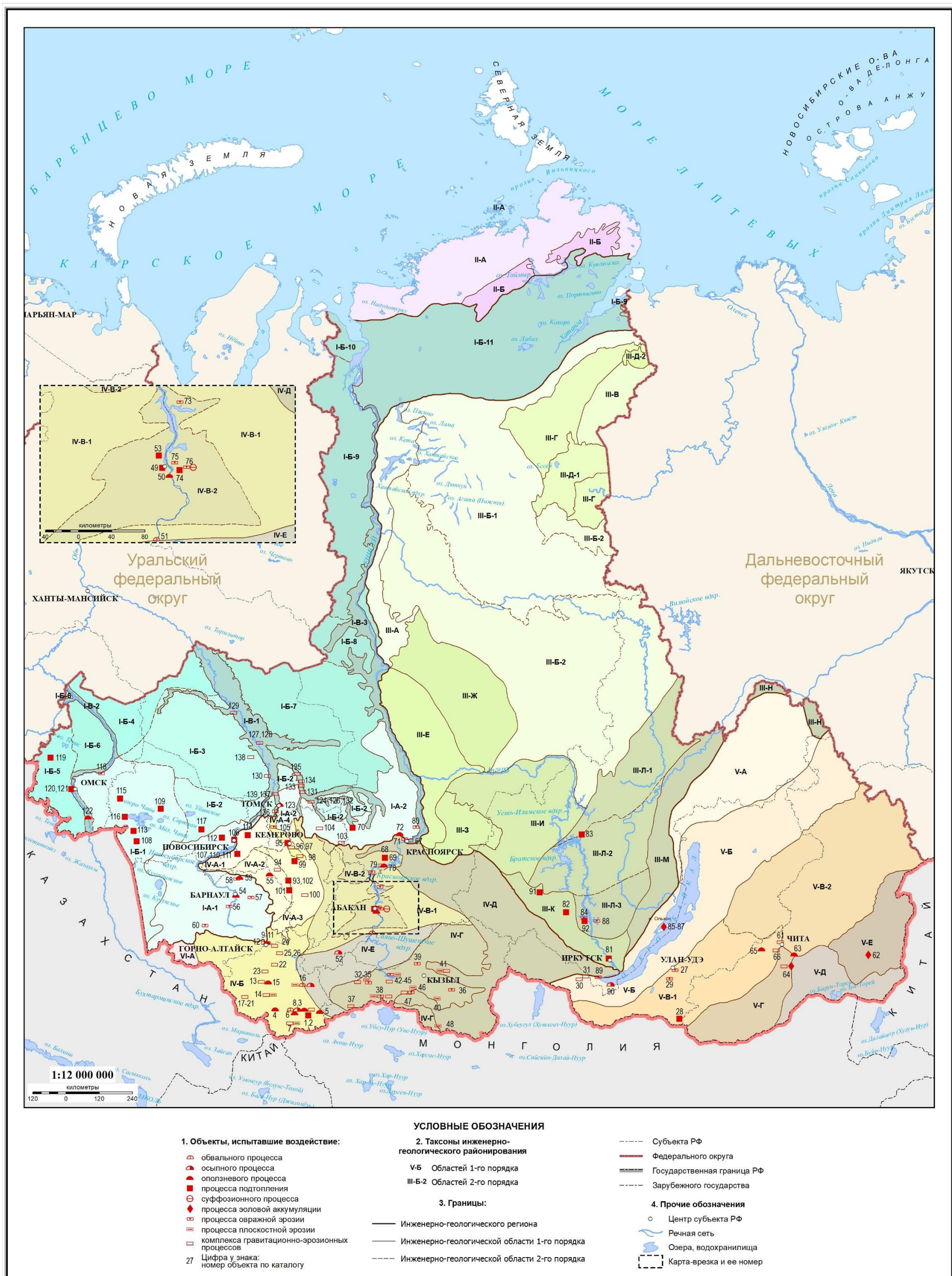


Рис. 2.31 Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.). Масштаб 1:12 000 000

Продолжилось разрушение участка автодороги в с. Инегень. По сравнению с ситуацией в августе 2016 г., в 2017 г. протяженность пораженного участка увеличилась со 150 до 250 м, часть дорожного полотна смещена (Рис. 2.32, 2.33).



Рис. 2.32 Разрушаемый верхний участок дороги в с. Инегень в 2016 г. (а) и 2017 г. (б), Республика Алтай



Рис. 2.33 Нижний участок дороги в с. Инегень, Республика Алтай

На территории *Республики Тыва* в апреле-мае 2017 г. в результате интенсивного снеготаяния и таяния сезонной мерзлоты зафиксированы размыв и подмыв полотна и обочин на участках автодорог Сарыг-Сеп-Балгазын, Чадан-Суг-Аксы, Чадан-Ийме, Бояровка-Тоора-Хем, Кызыл-Хову-Аксы, подъезд к сс. Торгалык, Арыг-Бажы.

В июле в результате выпадения интенсивных ливневых осадков на трех участках автодороги Хандагайты-Мугур-Аксы было полностью или частично разрушено полотно грунтовой дороги, связывающей горный Монгун-Тайгинский район с республикой. Длина участков дороги с разрушением полотна 100, 70 и 40 м, высота размывтой насыпи – до 6,5 м (Рис. 2.34). На обочинах и полотне автодороги Хандагайты-Чыраа-Бажы образовались промоины длиной до 300 м, местами развивающиеся в овраги глубиной до 1,3 м, шириной до 2 м. В сентябре, в результате выпадения ливневых осадков, разрушено около 61 км полотна автодороги Бояровка-Тоора-Хем.



Рис. 2.34 Разрушение автодороги Хандагайты–Мугур-Аксы, Республика Тыва

На территории *Республики Хакасия*, в г. Абакан, Черногорск зафиксировано подтопление жилых районов. Обвальным процессам была подвержена трасса Саяногорск-Черемушки, в результате чего был введен режим ЧС муниципального масштаба.

В *Алтайском крае* в результате проявлений оползневых процессов выведено из оборота в г. Барнауле 1 га городской территории, с. Новотроицк – 0,005 га. Ежегодно разрушается под воздействием овражной эрозии до 1 га сельскохозяйственных земель в районе пгт. Тальменка.

В *Забайкальском крае* в результате ливневых осадков, выпавших в начале августа, уровень воды в рр. Читинка и Ингода поднялся более, чем на 2 м, что привело к разрушению 35 м дорожного полотна в дачном поселке на северной окраине г. Чита.

На территории Забайкальского края существуют заброшенные рудники с прудами-накопителями хвостохранилищ. В настоящее время происходит интенсивное эоловое развеивание и вынос песчаного материала из прудов-накопителей. Так, на территории с. Новый Акатуй происходит эоловое развеивание отходов переработки руды полиметаллического месторождения, обогащенных токсичными элементами. На территории Горхонского рассыпного месторождения золота техногенное воздействие на геологическую среду во время разработки россыпи привело к активизации эоловых процессов (Рис. 2.35).

Достаточно активным проявлениям процессов овражной эрозии на территории *Красноярского края* подвержены многие населенные пункты, автомобильные дороги и сельскохозяйственные угодья, расположенные в степных и лесостепных зонах Емельяновского, Минусинского, Новоселовского, Сухобузимского районов. Наличие легко размываемых пород, склонов крутизной более 3-5⁰ в совокупности с техногенными факторами (прокладка водоотводящих труб под полотном дорог, создание неукрепленных кюветов, вспашка земель) приводит к возникновению и активному развитию этих процессов.



Рис. 2.35 Эоловые процессы на участках с поврежденным почвенно-растительным слоем, уч. Горхонское рассыпное месторождение золота, Забайкальский край

Кроме процессов овражной эрозии, населенные пункты южных регионов подвержены процессам подтопления (п. Балахта, г. Минусинск). В п. Балахта площадь подтопления составляет около 2 км². В г. Минусинске подтоплению подвержена юго-восточная часть города. В г. Боготол процессы подтопления развиты из-за природных (естественных) высоких уровней подземных вод. Активность процесса здесь, в большей степени, зависит от количества запасов снега и интенсивности осадков в летне-осенний период. Территория города практически полностью подвержена негативному влиянию подтопления, но наиболее интенсивным воздействиям подвержена юго-восточная часть города. Подтопление вызывает заболачивание приусадебных участков, просадки старых зданий и сооружений, деформации асфальтового покрытия улиц. Для снижения негативных последствий наиболее опасные участки города снабжены дренажными канавами.

В г. Красноярске, в мкр. Зеленая Роща, прогулочная зона подвержена гравитационно-эрозионным и суффозионным процессам. В результате ливневых дождей в августе здесь произошло обрушение, площадь которого составила около 130-150 м².

В *Иркутской области* в гг. Иркутск, Тулун, Черемхово, Зима, пгт. Видим продолжается подтопление жилой застройки. Воздействие овражной эрозии отмечено на участках автодорог Иркутск–Усть-Уда, Култук-Монды. Интенсивное воздействие эоловых процессов отмечается в пп. Харанцы, Хужир, д. Ялга, в окрестностях п. Закулей на территории о. Ольхон. Песок засыпает огороды, скапливается у строений, затрудняет передвижение по дорогам, делает непригодным использование земель для сельского хозяйства (Рис. 2.36).



Рис. 2.36 Песчаные наносы в п. Харанцы, Иркутская область

В Кемеровской области в результате гравитационно-эрозионных процессов происходит разрушение приусадебных и прибрежных участков в сс. Новопестерево, Березово, пгт. Верх-Чебула.

Во многих населенных пунктах области развиты процессы подтопления. Подтоплению подвержены целые микрорайоны в пгт. Краснобродский, с. Борисово, пп. Пригородный, Новосафоновский, Школьный, в результате чего происходит деформация строений.

В Новосибирской области площадь подтапливаемых участков в городах и населённых пунктах оценивается от 0,1-4,7 до 47,6 км². Причинами подтопления являются слабая естественная дренированность, наличие слабопроницаемых грунтов, нарушение естественного стока поверхностных вод, засыпка естественных водоёмов, отсутствие дренажных и ливневых коллекторов при строительстве сооружений, невыполнение соответствующей вертикальной планировки.

В г. Барабинск подтоплена большая часть города. Наблюдается повсеместное разрушение домов (Рис. 2.37). В подтопленном состоянии находится большая часть водопроводящих коммуникаций, что способствует быстрому их износу, частым авариям. Происходит переувлажнение пониженных мест, заболачивание межгрядных понижений, засоление грунтов корнеобитаемого слоя.

В г. Татарск подтоплены объекты жилой застройки и промышленного производства (железнодорожная станция, элеватор, пищекомбинат). В г. Бердск подтоплена территория, расположенная в пределах ул. Искитимская, Рабочая, Павлова, Рогачева, Октябрьская, Водосточная, Красноармейская, Гагарина, Урицкого.



Рис. 2.37 Разрушение домов по ул. Садовая, К. Маркса, г. Барабинск, Новосибирская область

В левобережной части г. Новосибирск процесс техногенного подтопления охватывает значительную часть Кировского района, в том числе промышленную зону по ул. Сибиряков-Гвардейцев, Северному проезду, Петухова, Мира и жилмассивы Затулинский, Северо-Чемской, Паласса и др. На правобережье Новосибирска техногенно подтоплены (уровень грунтовых вод достиг критических отметок 0-2 м) значительная часть Дзержинского и Калининского районов, Гусинобродский и Волочаевский жилмассивы. Активно развиты процессы техногенного подтопления на Кропоткинском, Линейном, Восточном, Плехановском жилмассивах.

Наиболее напряженные участки в п. Мошково находятся в пределах ул. Трудовая, Народная, Советская, Мичурина, Комсомольская. На участках с близким залеганием уровней грунтовых вод развиваются деформации домов и пристроек, образуются трещины в стенах, потолках и фундаментах, подтапливаются подвальные помещения и погреба, одновременно осложняется санитарно-эпидемиологическая обстановка.

В г. Чулым подтоплению подвержена, в основном, вся территория города. В подтопленном состоянии находится подземный водопровод. В с. Лебедевка наиболее интенсивно подтапливается территория, примыкающая к улицам Ленина, Мира,

Солнечная и Логовая. В подтопленном состоянии находится подземный трубопровод центрального водоснабжения. В пгт. Коченево подтоплению и заболачиванию подвержено около 70 % всей территории. К ней относятся западная (ул. Садовая, Фабричная, Трудовая, Аргунова) и восточная (воинская часть, нефтебаза) части посёлка. В г. Искитим наиболее интенсивно подтапливаются пониженные участки по ул. Канатная, Джамбула, Подгорная (правобережье р. Берди), Толстого (Северный микрорайон), Бердская, Обская, Декабристов, Лермонтова (Индустриальный микрорайон). В пгт. Чистоозерное на период обследования (5-6 июля) на ул. Рабочая, Матросова, Зонава, Маяковского, Некрасова, Чапаева, Свердлова, Олега Кошевого многие заглублённые объекты – погреба, канализационные люки, подвальные помещения частного жилого сектора – были ещё подтоплены. В г. Купино более всего подвержены подтоплению грунтовыми водами северная часть города (ул. Мичурина, Бельского, Р. Люксембург, Садовая, Партизанская).

В Омской области в результате активного роста оврага в д. Исаковка разрушается ул. Центральная. Дом № 40 полностью обрушился в овраг. Расстояние до дома № 42 составляет 0,8 м, до хозяйственных построек усадьбы № 9 – 7 м (Рис. 2.38). В пгт. Черлак продолжилось разрушение территории усадьбы по ул. Буя, 23. В г. Называевск, сс. Ульяновка, Ребровка наблюдается подтопление жилой застройки.



Рис. 2.38 Разрушение жилой застройки в д. Исаковка, Омская область

В Томской области основными видами ЭГП, оказывающими негативное воздействие на населенные пункты, являются гравитационно-эрозионные процессы в г. Колпашево, сс. Тогур, Альмяково, Зырянское, Чердаты, Красноярка, Орловка, Калтай, Подгорное, Кривошеино, Сергеево, Комсомольск, Городок, д. Тискино и оползневые процессы на территории г. Томск.

В г. Колпашево практически полностью разрушена ул. Дзержинского, значительная часть ул. Панова. В 2017 г. началось активное разрушение ул. Центральной – один жилой дом разрушен, три жилых дома готовятся к расселению (Рис. 2.39). В с. Зырянское развитие процессов приводит к постоянному выводу из строя жилого фонда. В с. Тогур возникла необходимость переселения двух жилых домов. В с. Чердаты продолжается разрушение усадьбы жилого дома по ул. Причулымской, 15/1. В г. Томске, в районе Лагерного сада, в средней части террасированного склона отмечены просадки асфальтового покрытия.



Рис. 2.39 Береговой склон в районе ул. Центральная, 15/1, г. Колпашево, Томская область

2.4.2. Рекомендации по снижению ущерба от проявлений ЭГП

Разработка эффективных мероприятий по предотвращению и снижению негативных последствий от ЭГП может быть осуществлена только на основе прогноза их проявления, оценки опасности и риска воздействия на хозяйственные объекты и экологические условия.

На территории *Республики Алтай* в с. Майма, по периметру Катунского водозабора, необходимы ремонт дамбы обвалования, укрепление откосов дамбы крупноглыбовым материалом или возведение габионов на участке размыва, сооружение дамб обвалования на участке развития эрозионной дуги выше по течению от водозабора. На территории ЗСО строгого режима необходимо вертикальное планирование рельефа с суглинистым экраном, препятствующим инфильтрационному подтоплению территории.

Для снижения ущерба от гравитационно-эрозионных процессов в с. Левинка рекомендуется укрепление уступов дамбой обвалования на участке размыва, сс. Верх-Уймон, Березовка – укрепление берегового уступа крупноблочным камнем, сооружение руслорегулирующих дамб выше участков. В с. Чемал необходим ремонт дамб обвалования по левому борту р. Чемал в селитебной зоне села.

На участках дорог необходим регулярный мониторинг состояния обвалоопасных склонов, сооружение защитных площадок (ступеней), своевременная регулярная чистка склонов от опасных глыб. На участках активного эрозионного прессинга необходим ремонт дорожного полотна и укрепление береговых уступов, мониторинг ситуации на участках прижимов реки к склону и дороге.

В пределах участков криогенно-напорного подтопления необходима реконструкция жилых домов. При строительстве жилых домов и кошар следует предусматривать теплоизоляционные экраны, препятствующие тепловому воздействию сооружений на грунты.

В пределах агломерации, охватывающей окрестности г. Горно-Алтайска и сс. Майма, Кызыл-Озек необходимо обратить внимание на развитие оползней непосредственно на селитебной территории и учитывать при планировании строительства жилых и хозяйственных объектов в пределах агломерации.

На территории *Республики Бурятия* в борьбе с действующими оврагами широко применяются противоэрозионная организация землепользования на водосборах, фитомелиорация, строительство нагорных канав, валов и простейших инженерных сооружений в вершинах, руслах, на склонах оврагов, а также регулирование стока на водосборах. В некоторых случаях осуществляется выполаживание овражных склонов и засыпка оврагов, сопровождаемых комплексом противоэрозионных мероприятий.

На территории *Республики Тыва* для уменьшения воздействия ЭГП на территорию с. Сайлыг выполнен отвод русла р. Элегест в протоку, которая находится в стороне от села. На участках автодорог Шагонар–Эйлиг-Хем, М-54 в районе с. Уюк засыпаются участки, где происходит разрушение полотна дороги в результате овражной эрозии.

На территории *Республики Хакасия* на подтапливаемых территориях необходим строгий надзор за состоянием водопроводных и канализационных сетей, своевременный их ремонт и замена, урегулирование поверхностного стока, строгое соблюдение проектных норм при строительстве объектов, а также строительство дренажных канав и колодцев. В некоторых случаях требуется проведение работ по уточнению гидрогеологической обстановки в районе.

Для предотвращения разрушений на участках развития гравитационно-эрозионного комплекса во время интенсивных паводков, на размываемых отрезках берегов в пределах поселков и хозяйственных объектов рекомендуется проводить укрепление береговых откосов и оснований мостовых опор крупноглыбовыми насыпями, мощением бетонными плитами, возведением и своевременным ремонтом берегоукрепительных стенок, дамб, траверс, отклоняющих водный поток и т.п.

Для снижения негативных последствий оползневых процессов рекомендуется строгий контроль над сбросами вод на рельеф (полив участков, утечки воды при транспортировке); проведение работ по перехвату и отведению техногенного водоносного горизонта над бровкой склона; постоянный контроль за состоянием склонов и полотна дорог в процессоопасные периоды (весна-лето).

На территории *Алтайского края* в пределах Барнаульской оползневой зоны наиболее эффективными мероприятиями по снижению и ликвидации деятельности оползневых процессов являются срезка, выполаживание и террасирование берегового склона с одновременным укреплением его поверхности, организация поверхностного и подземного стока, строительство дренирующих сооружений, защита основания берегового склона от разрушительного воздействия реки (строительство контрбанкетов, бетонных стенок и др.). Для снижения развития антропогенных оползней на участках, где произведен снос жилых домов и хозяйственных объектов, до начала строительства капитальных противооползневых сооружений необходимо создавать так называемые, «санитарно-защитные зоны». В пределах этих зон следует ликвидировать действующие подземные водопроводящие магистрали, запретить проезд автомобильного транспорта, организацию свалок хозяйственно-бытовых и промышленных отходов, проведение строительных и землеройных работ кроме тех, которые направлены на укрепление берегового склона, а также хозяйственных объектов, необходимых для жизнедеятельности города, после сноса необходимо восстановить почвенно-растительный покров с посадкой деревьев, кустарников.

Борьба с овражной эрозией заключается в проведении комплекса противоовражных мероприятий с выработкой минимально достаточных объемов и видов работ в зависимости от решаемых задач на определенной территории.

В *Забайкальском крае* в населенных пунктах, подверженных процессам оседания поверхности над горными выработками рекомендуется ограждение и ликвидация выявленных провалов. В случае отсутствия плана горных выработок, рекомендуется картирование потенциально опасной территории при помощи площадных геофизических исследований (комплекс сейсмических работ и электропрофилирование) в пределах горного отвода и южной части территории города, переселение населения из опасной зоны.

Для защиты населенных пунктов, расположенных на берегах рек, где распространены гравитационно-эрозионные процессы, применяются методы, связанные с укреплением берега – засыпка его глыбовым материалом, возведением дамб.

В пределах законсервированных рудников, где длительное время действовали горно-обогатительные комбинаты, необходима рекультивация осушенных хвостохранилищ – засыпка с поверхности химически чистым грунтом и последующим озеленением.

Для предотвращения возникновения оползней при подрезке склонов, необходимо оборудовать гидроизолированными водоотводящими канавами, расположенными вблизи бровки подрезанного склона, предназначенными для сбора дождевых вод, а также укреплять их посадками деревьев и кустарников.

Для ограничения развития овражной эрозии в населенных пунктах применяется озеленение улиц, твердое покрытие тротуаров и дорожного полотна, сооружение ливневой дренажной системы.

На территории *Красноярского края* на подтапливаемых территориях необходим строгий надзор за состоянием водопроводных и канализационных сетей, своевременный их ремонт и замена, урегулирование поверхностного стока, строгое соблюдение проектных норм при строительстве объектов, а также строительство дренажных канав и колодцев. В некоторых случаях требуется проведение работ по уточнению гидрогеологической обстановки в районе.

При ремонте или строительстве шоссейных дорог в степных и лесостепных районах для предотвращения эрозионного размыва полотна и образования оврагов на сельскохозяйственных угодьях, необходимо продуманное сооружение водоотводящих сооружений (труб, лотков и т.п.), приводящих к концентрации стока талых и ливневых вод.

В степных и лесостепных зонах необходимо усилить контроль и проведение профилактических мероприятий для предотвращения весенних степных палов, ведущих к ускорению деятельности ветровой и водной эрозий, уничтожающих плодородный слой почвы. В местах активизации овражной эрозии, прежде всего, необходимо упорядочить поверхностный сток продуманным расположением нагорных канав, водоотводящих лотков, восстановить работоспособность уже имеющихся противозэрозионных сооружений. В некоторых случаях выполнить мероприятия по планированию и искусственному залесению бортов балок и оврагов, проводить профилактический осмотр и ремонт защитных сооружений и др.

Для участков развития процессов гравитационно-эрозионного комплекса в качестве защитных мероприятий рекомендуется проводить укрепление береговых откосов, упорядочить поверхностный сток талых и ливневых вод, сооружение укрепленных и защищенных лестниц и пешеходных тротуаров для спуска по склонам, надзор за несанкционированным строительством погребов и других выемок грунта.

Для предотвращения и снижения выявленных, наблюдаемых негативных последствий ЭГП на территории *Иркутской области* необходимо создание новых карт по условиям развития и интенсивности проявления ЭГП и применение этих карт при составлении градостроительных планов застройки территорий. При выделении новых территорий под строительство (населенных пунктов и хозяйственных и иных объектов) должны отводиться земли, на которых невозможно формирование ЭГП.

Создание климатических, гидрологических и сейсмологических прогнозов по времени (долгосрочных, краткосрочных, оперативных) для своевременного принятия мер и разработки мероприятий по уменьшению и предотвращению возможных проявлений ЭГП. На основании краткосрочных прогнозов составляются программы, проекты, схемы защиты и проведения мероприятий для отдельных районов, населенных пунктов и объектов с учетом прогнозируемой степени активности проявления процесса на год или период, предшествующий активизации. Необходим контроль над состоянием транспортных и техногенных сооружений, влияющих на формирование ЭГП и состояние геологической среды.

На территории *Кемеровской области* для снижения подтопления территорий необходимо сооружение горизонтального дренажа. На участках с активным развитием гравитационно-эрозионного процесса необходимо укрепление берега.

На территории *Новосибирской области* для предотвращения развития подтопления рекомендованы плановая и вертикальная планировка рельефа, исключая образования замкнутых форм земной поверхности; сооружение системы водостоков и ливневой

дренажной системы, обеспечивающих вывод атмосферных осадков за пределы населенных пунктов; устройство подземных дрен поперек дорог в пределах ареалов подтопления для увеличения подземного стока; содержание естественных дрен (долин рек и ручьев) в хорошем состоянии, способствующем беспрепятственному стоку атмосферных осадков; предотвращение и оперативное устранение аварий водонесущих коммуникаций; тампонирование самоизливающихся скважин или перевод их на крановый режим (г. Чулым, пгт. Коченёво). Наиболее эффективным способом защиты от подтопления пгт. Мошково, г. Бердска и с. Лебедёвка Искитимского района ФГУП «ВИОГЕМ» был рекомендован метод лучевого дренажа.

Водоотвод поверхностных и грунтовых вод в гг. Барабинск, Татарск, Чулым, Купино, с. Баган, пгт. Мошково, Коченёво осуществляется открытым способом по дренажным каналам, в с. Лебедевка Искитимского района с помощью лучевой закрытой дренажной системы. В первые годы эксплуатации дренажной системы в гг. Барабинск, Татарск и с. Баган наблюдалось заметное улучшение обстановки. При отсутствии своевременного проведения эксплуатационных мероприятий осушительная система пришла в негодность – все каналы заполнены застойной зелёной водой и способствуют заболачиванию прилегающей территории. В некоторых местах наблюдается их захламление, заиливание, зарастание камышом (Рис. 2.40). В пгт. Мошково сооружённые каналы не привели к снижению активности процессов подтопления.



а)



б)



в)

Рис. 2.40 Состояние каналов осушительной системы в г. Барабинск (а), с. Баган (б), г. Татарск (в), Новосибирская область

Мероприятия по борьбе с подтоплением на территории гг. Новосибирска, Бердска, Искитима, Черепанова не проводились.

Эффективность мер по осушению наблюдается в г. Купино, где осушение проводится по двум магистральным каналам и сбрасывается на станциях перекачки с суммарной производительностью 460 м³/час. В с. Лебедевка с завершением строительства в конце 2016 г. лучевой закрытой дренажной системы наблюдается существенное снижение уровня грунтовых вод.

Для снижения активизации гравитационно-эрозионных процессов по берегам Новосибирского водохранилища рекомендуется создание искусственных пляжей, выполаживание откосов, каменная наброска крупноглыбовым материалом.

На территории *Омской области* для снижения отрицательного воздействия овражной эрозии рекомендовано ограничение в прокладке дорог, оборудование стока поверхностных вод с промышленных и жилых территорий, расположенных вблизи речных долин с глубоким эрозионным врезом. Ликвидация утечек техногенных вод из подземных коммуникаций, прокладка дренажных траншей снизит степень подтопления и заболачивания территорий населенных пунктов.

На территории *Томской области* разработаны основные направления деятельности по защите населения от опасных экзогенных геологических процессов. Плановая подготовка территорий населенных пунктов области, расположенных на берегах крупных рек и подверженных интенсивному воздействию ЭГП включает в себя планирование временного хозяйственного использования территорий, находящихся в зоне размыва на основе прогнозов различной срочности, проведение своевременного переселения жителей из опасной зоны и демонтаж сооружений. Данные рекомендации относятся к большой группе населенных пунктов, где природные и экономические причины не позволяют в настоящее время проводить капитальные берегозащитные мероприятия (г. Колпашево, сс. Альмяково, Городок, Зырянское, Красноярка, Кривошеино, Комсомольск, Тогур, д. Тискино).

Рекомендовано проведение локальных защитных мероприятий, не требующих крупных финансовых вложений и позволяющих в значительной степени снизить или прекратить развитие негативных процессов. Регулярная техническая поддержка таких мероприятий позволяет в течение значительного времени избежать негативных последствий развития ЭГП вблизи инженерных сооружений, жилой зоны (с. Орловка).

Предложены мероприятия по защите населенных пунктов от интенсивного размыва берегов путем создания искусственных участков русел. Подобные мероприятия были реализованы на р. Чулым в сс. Батурино, Тегульдэт. Для этих целей проведены изыскательские работы на р. Чулым в с. Зырянское, разработаны рекомендации для проведения спрямления русла реки. В д. Большое Брагино рекомендовано проведение руслоисправительных работ с отсыпкой извлекаемого грунта к левому береговому склону р. Оби.

Необходимо проведение работ по мониторингу экзогенных геологических процессов в пределах населенных пунктов, развитие которых может привести к разрушению хозяйственных объектов, коммуникаций, жилых домов. На уч. «Лагерный сад» в г. Томске, в целях стабилизации оползневых процессов, сохранения построенных противооползневых сооружений и существующих на данной территории учебных и производственных зданий, рекомендуется завершить работы по благоустройству склона на участке от Мемориала до мыса «Боец», завершить строительство дренажной горной выработки и ввести ее в эксплуатацию на всем участке.

2.5. Оправдываемость прогнозов развития экзогенных геологических процессов

Проведенная оценка оправдываемости прогнозов осуществлялась на основе сопоставления прогнозируемой активности типов ЭГП, развивающихся на территории субъектов СФО в 2017 г. и фактически наблюдавшейся степени активности ЭГП.

Данные о фактической активности ЭГП на территории СФО были получены в процессе работ по мониторингу процессов в 2017 г. Наблюдения на большей части участков включали маршрутное обследование с проведением линейных замеров по опорным профилям, а также топографические работы.

Результаты сопоставления показали достаточно высокую, в целом, оправдываемость прогнозов активности гравитационно-эрозионных, оползневых процессов, процессов подтопления. Удовлетворительная оценка оправдываемости прогнозов овражной эрозии отмечена в Республике Тыва, Красноярском крае, Кемеровской и Омской областях, гравитационно-эрозионных процессов – на территории Республики Алтай и Забайкальского края, оползневых процессов – на территории Республики Алтай, Красноярского края и Томской области, эоловой аккумуляции – на территории Республики Бурятия. Удовлетворительная оценка оправдываемости прогнозов связана с недостаточно точными прогнозными метеоданными на 2017 г. Так, на территории Восточной Сибири в процессоопасный период выпало значительно меньше осадков, чем прогнозировалось, что существенно повлияло на снижение активности ЭГП.

Результаты сопоставления прогнозной и фактической активности наблюдаемых на территории Сибирского федерального округа в 2017 году экзогенных геологических процессов приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов по территории Сибирского ФО на 2017 год

№*	Наименование субъекта РФ	Комплекс гравитационно-эрозионных процессов			Оползневой			Овражный			Обвальный, осыпной			Подтопление			Карстовый			Эоловая аккумуляция			Суффозионный		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
4	Республика Алтай	3	2	2	2	3	2	н.д.	н.д.	н.д.	2	2	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.
3	Республика Бурятия	1	1	3	н.д.	н.д.	н.д.	1	1	3	н.д.	н.д.	н.д.	1	1	3	-	-	-	2	1	2	-	-	-
17	Республика Тыва	1	1	3	н.д.	н.д.	н.д.	1	2	2	1	1	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-
19	Республика Хакасия	1	1	3	2	2	3	1	1	3	н.д.	н.д.	н.д.	2	2	3	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.
22	Алтайский край	н.д.	н.д.	н.д.	2	2	3	1	1	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.
75	Забайкальский край	1	2	2	н.д.	н.д.	н.д.	1	1	3	н.д.	н.д.	н.д.	1	1	3	н.д.	н.д.	н.д.	2	2	3	н.д.	н.д.	н.д.
24	Красноярский край	2	2	3	2	1	2	3	2	2	н.д.	н.д.	н.д.	2	2	3	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.
38	Иркутская область	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2	2	3	2	2	3	1	1	3	1	1	3	2	2	3	н.д.	н.д.	н.д.
42	Кемеровская область	2	2	3	н.д.	н.д.	н.д.	2	1	2	н.д.	н.д.	н.д.	2	2	3	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	1	1	3
54	Новосибирская область	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	3	3	3	-	-	-	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.
55	Омская область	1	1	3	1	1	3	2	1	2	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.
70	Томская область	2	2	3	2	1	2	2	2	3	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.	-	-	-	-	-	-	н.д.	н.д.	н.д.

Примечания * Конституционный номер субъекта РФ.

Столбцы 3-10: I – прогнозируемая активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая);

II – наблюдавшаяся активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая);

III – оправдываемость прогноза (1 – прогноз не оправдался, 2 – прогноз оправдался удовлетворительно, 3 – прогноз оправдался хорошо).

«-» Процесс не развит.

«н.д.» Нет данных о степени активности опасных ЭГП.

3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

3.1. Ведение и актуализация баз данных ГМСН на территориальном и региональном уровнях

Ежегодно территориальные центры ГМСН актуализируют и пополняют структурированный массив данных по ГМСН. Вся информация, отражающая наиболее важные данные о состоянии ресурсов, загрязнении подземных вод, развитии и активизации ЭГП, принимается в базу данных по СФО для дальнейшего анализа, прогноза и составления карт с последующей передачей на федеральный уровень.

В 2017 г. в базу данных регионального центра ГМСН поступала информация из территориальных центров о месторождениях подземных вод, недропользователях, водозаборах, поисково-разведочных скважинах, данные наблюдений по государственной опорной наблюдательной сети за подземными водами и ЭГП. Получаемая информация из субъектов Федерации передавалась на региональный уровень, для обеспечения регионального обобщения материалов по СФО.

3.1.1. Эксплуатация ИАС ГМСН по подсистеме «Подземные воды»

В 2017 г. территориальными центрами СФО велась информационно-аналитическая система государственного мониторинга подземных вод (ИАС ГМСН ПВ), разработанная ФГУП ГНЦ РФ ВНИИгеосистем совместно с ФГУП «Гидроспецгеология». Один раз в квартал информация, внесенная в базы данных территориальных центров, передается в электронном виде через информационную систему «Регламент» в региональный и федеральный центры.

Из территориальных центров актуализированные данные поступают 1 раз в квартал в виде резервных копий полной базы данных. Информация, содержащаяся в территориальной БД, дополняет региональный банк данных ИАС ГМСН СФО. Объем информационных ресурсов ИАС ГМСН СФО по направлению «Подземные воды» представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Информационные ресурсы ИАС ГМСН СФО по направлению «Подземные воды» за 2017 г.

Содержание информации	Количество			Примечание
	объектов, пунктов, 2017 / всего	замеров, определений, 2017 / всего	анализов, 2017 / всего	
1	2	3	4	5
Месторождения ПВ и их участки	42 / 2818	-	-	-
Недропользователи	337 / 10543	-	-	-
Объекты недропользования	298 / 20419	10684 / 91628	-	1953-2017 гг.
Скважины всего:	405 / 49074	-	-	-
- эксплуатационные	263 / 17579	-	-	-
- наблюдательные ГОНС	0 / 2958	-	-	-
- наблюдательные ЛОНС	95 / 4538	-	-	-
- съёмочные и разведочные	17 / 17538	-	-	-
Лицензии и лицензионные соглашения на добычу пресных ПВ	2318 / 20208	-	-	-
Техногенные объекты	18 / 795	-	-	-
Данные режимных наблюдений, в т.ч.:				
- замеры уровней ПВ	912 / 11562	7061 / 4409118	-	1899-2017 гг.
- замеры температуры ПВ	106 / 2404	1130 / 1639198	-	1957-2017 гг.
- качество ПВ, в том числе:	126 / 29797	5232 / 2960395	172 / 173712	1930-2017 гг.
- обобщенные показатели (минерализация, жесткость и т.д.)	126 / 29550	1147 / 768034	170 / 156628	1930-2017 гг.

Окончание таблицы 3.1

1	2	3	4	5
- неорганические вещества	123 / 29232	3688 / 1849721	169 / 158496	1930-2017 гг.
- органические вещества	46 / 14132	46 / 92907	46 / 58402	1933-2017 гг.
- органолептика	86 / 18945	281 / 199486	126 / 64509	1934-2017 гг.
- радионуклиды	2 / 2332	4 / 26896	2 / 12849	1971-2017 гг.
- микробиология	13 / 3874	52 / 20338	13 / 8517	1954-2017 гг.
- замеры дебита/водоотбора	372 / 2921	298041 / 20674616	-	1958-2017 гг.

При эксплуатации ИАС ГМСН «Подземные воды» на основании материалов территориальных центров разработан и отредактирован набор стандартных пользовательских запросов, предназначенных для формирования графиков, таблиц, позволяющих анализировать введенную информацию. Составлены и отредактированы отчеты (в формате Excel) для автоматического формирования реестра пунктов наблюдения, ГУВ, данных по загрязнению подземных вод и других таблиц регламентной и отчетной продукции по программе ГМСН.

Кроме этого, ИАС ГМСН использовалась для отображения информации о состоянии недр на картографической основе с применением ГИС. На карты выносились пространственно-привязанные объекты БД (пункты наблюдения, техногенные объекты, водозаборы и месторождения), а также необходимая информация по ним.

В 2017 г. база данных пополнялась результатами режимных наблюдений за уровнями, дебитами и качественным составом подземных вод. Вносились данные по новым месторождениям, недропользователям и водозаборам, заполнялись паспорта скважин, данные лицензирования на добычу подземных вод.

3.1.2. Эксплуатация ИАС ГМСН по подсистеме «ЭГП»

В 2017 г. территориальными центрами СФО велась информационно-аналитическая система государственного мониторинга экзогенных геологических процессов (ИАС ГМСН ЭГП).

Целью использования ИАС ГМСН ЭГП являлось повышение эффективности функционирования ГМСН на основе применения современных компьютерных технологий для автоматизации процесса хранения, обработки и анализа информации, а также обеспечение унификации структуры, содержания и форматов представления данных об ЭГП при ведении ГМСН на территориальном, региональном и федеральном уровнях.

Из территориальных центров актуализированные данные поступают 1 раз в квартал в виде резервных копий полной базы данных. Информация, содержащаяся в территориальной БД, дополняет региональный банк данных ИАС ГМСН СФО ЭГП. Объем информационных ресурсов ИАС ГМСН СФО по направлению «ЭГП» представлен в таблице 3.2.

Основными задачами, решение которых должна обеспечить создаваемая ИАС ГМСН ЭГП, являлись:

- учет данных мониторинга (накопление и хранение фактографической информации о проявлениях, условиях, факторах ЭГП, подверженности населенных пунктов и хозяйственных объектов воздействию ЭГП) в виде унифицированных документов, создаваемых с использованием единых форматов и классификаторов данных;
- анализ результатов мониторинга и прогнозирование ЭГП (статистический анализ информации, хранящейся в базах данных, построение наглядных форм представления данных; картографический анализ и моделирование пространственно-распределенных данных о распространении, условиях и факторах развития ЭГП с построением специальных инженерно-геологических карт);

Таблица 3.2

Информационные ресурсы ИАС ГМСН СФО по направлению «ЭГП» за 2017 г.

Субъект РФ	Паспорт оползня	Паспорт селевого потока	Паспорт абразионного уступа	Паспорт оврага	Паспорт эрозионного уступа	Паспорт карстовой депрессии	Паспорт технологического объекта
Республика Алтай	25 (13)	7	-	-	22	-	26
Республика Бурятия	-	-	-	3 (1)	3 (2)	-	13 (2)
Республика Тыва	-	1	1	14 (4)	3	-	12
Республика Хакасия	1	1	-	2 (1)	1	-	12 (2)
Алтайский край	71 (13)	-	-	40 (10)	-	-	115 (23)
Забайкальский край	3	-	-	1	2 (1)	-	7 (2)
Красноярский край	9	-	2	16 (3)	1	-	62 (3)
Иркутская область	2 (2)	2	-	4 (1)	-	3 (1)	34 (5)
Кемеровская область	-	-	-	1	7	1	16
Новосибирская область	-	-	-	10 (10)	13 (13)	-	5
Омская область	16	-	-	58	-	-	66
Томская область	30	-	-	-	23	-	24
Итого	157 (28)	11	3	149 (30)	75 (16)	4 (1)	395 (37)

Примечание Первая цифра – всего паспортов, цифра в скобках – в т.ч. паспорта, созданные в 2017 г.

– подготовка и выдача отчетной информации в соответствии с регламентом ГМСН и запросами потребителей (оперативный поиск информации, формирование выборок по запрашиваемым параметрам, создание регламентных отчетов и стандартных выходных документов);

– обеспечение трансляции данных и обмена информацией об ЭГП между разными организационными уровнями ГМСН.

База данных информационной системы развернута на SQL-сервере предприятия, клиентские приложения установлены на компьютеры пользователей.

В процессе работы с информационной системой заполнялись паспорта проявлений ЭГП и технологических объектов, проводился анализ применимости данной версии ИАС для территориального и регионального уровней, были выявлены вопросы ведения ИАС, требующие дальнейшей проработки.

Созданная ИАС ГМСН ЭГП решает основные задачи по автоматизации хранения и обработки информационных ресурсов, получаемых в ходе выполнения работ по изучению и прогнозу ЭГП.

3.2. Обеспечение работ программно-техническими средствами и современными информационными технологиями

3.2.1. Программно-технические средства

Все работы, связанные с ведением ГМСН, основаны на применении современных компьютерных технологий. Поэтому каждый территориальный центр ГМСН оснащен необходимым набором программно-технических средств, включающим технические средства (компьютеры, принтеры, плоттеры, сканеры, копировальные аппараты, цифровые фотокамеры, GPS-навигаторы и др.), программные средства для создания и ведения баз данных, картографической продукции, прикладных программ для обработки материалов ГМСН (Табл. 3.3).

Таблица 3.3

Обеспечение работ по ведению ГМСН программно-техническими средствами

Номер по порядку	Субъекты Федерации	Алтайский край	Иркутская область	Красноярский край	Кемеровская область	Новосибирская область	Омская область	Томская область	Забайкальский край	Республика Алтай	Республика Бурятия	Республика Тыва	Республика Хакасия
I	Техническая оснащенность												
1	Компьютер	5	5	8	3	5	5	15	5	5	3	3	3
2	Принтер черно-белый, А4	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	1	1
3	Принтер цветной, А4	–	1	1	–	1	–	1	1	1	–	–	1
4	Принтер цветной, А3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Многофункциональное устройство, А4	–	1	1	1	1	2	2	2	1	1	–	–
6	Копировальный аппарат	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	Цифровая фотокамера	1	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1
8	GPS-навигатор	1	1	3	1	1	2	2	3	3	1	1	2
9	Сканер	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Плоттер, формат А0, А1	–	–	1	–	–	1	1	1	–	1	–	–
II	Программное обеспечение для создания и ведения баз данных												
1	ИАС ГМСН ПВ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	ИАС ГМСН ЭГП	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
III	Программное обеспечение для создания и ведения картографической продукции												
1	ArcView	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	ArcGis	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	EasyTrace	–	–	+	+	–	–	–	+	–	+	+	+
4	ГИС Панорама	+	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
5	Golden Software Surfer	–	–	+	+	–	–	–	+	+	+	–	–
IV	Прочее												
1	Statistica	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–	–	–
2	GMS	–	–	–	–	–	–	+	–	–	+	–	–

3.2.2. Современные информационные технологии

Разработана и функционирует информационная подсистема по передаче и хранению регламентной и отчетной продукции ГМСН СФО, подготовленная территориальными центрами ГМСН, предназначенная для ее централизованного сбора и хранения (Рис. 3.1).

Данная информационная система выполняет следующие функции:

1. Сбор регламентной продукции по ГМСН:

- информационные бюллетени о состоянии недр;
- прогноз развития экзогенных геологических процессов за год;
- прогноз развития экзогенных геологических процессов на весенне-летний процессоопасный сезон;
- прогноз развития экзогенных геологических процессов на осенний процессоопасный сезон;
- данные о загрязнении подземных вод;
- материалы государственного учета подземных вод;
- реестр наблюдательной сети мониторинга подземных вод;
- базы данных по подземным водам;
- информационная сводка о проявлениях экзогенных геологических процессов;
- реестр наблюдательной сети мониторинга экзогенных геологических процессов;

Регламентная продукция

Отчетная продукция

	Алтайский край	Забайкальский край	Иркутская область	Кемеровская область	Красноярский край	Новосибирская область	Омская область	Республика Алтай	Республика Бурятия	Республика Тыва	Республика Хакасия	Томская область
Информационные бюллетени о состоянии недр												
Прогноз развития экзогенных геологических процессов за год												
Прогнозы развития экзогенных геологических процессов на весенне-летний процессопасный сезон												
Прогнозы развития экзогенных геологических процессов на осенний процессопасный сезон												
Данные о загрязнении подземных вод												
Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод												
Реестр наблюдательной сети мониторинга подземных вод												
Базы данных ИАС ГМСН ПВ												
Базы данных ИАС ГМСН ЭГП												
Информационная сводка о проявлениях экзогенных геологических процессов												
Реестр наблюдательной сети мониторинга экзогенных геологических процессов												
Данные срочных измерений уровня грунтовых вод по согласованным пунктам ГОНС для составления сезонных прогнозов												

– есть загруженные, но непроверенные документы

– есть документы на проверке

– есть отклоненные документы

– есть принятые документы

Рис. 3.1 Информационная подсистема по передаче и хранению регламентной и отчетной продукции ГМСН СФО

- данные срочных измерений уровня грунтовых вод по согласованным пунктам ГОНС для составления сезонных прогнозов;
 - поквартальный информационный геологический отчет о результатах выполненных работ.

2. Сбор отчетной продукции по ГМСН:

- акт приемки полевых материалов по ГМСН;
 - акты выполненных работ;
 - акт сдачи-приемки выполненных работ за год;
 - ежемесячный информационный геологический отчет об основных результатах и объемах работ;
 - полугодовой информационный геологический отчет о результатах выполненных работ;
 - девятимесячный информационный геологический отчет о результатах выполненных работ;

- годовой информационный геологический отчет о результатах выполненных работ за отчетный год;
- сметы по форме СМ 1;
- сводный геологический отчет
- 3. Хранение поступившей регламентной и отчетной продукции.
- 4. Контроль за поступлением регламентной и отчетной продукции.
- 5. Обмен сообщениями посредством ИС между региональным и территориальными центрами ГМСН.

3.3. Подготовка регламентных материалов о состоянии недр территории СФО

В соответствии с Приказом Федерального агентства по недропользованию №1197 от 24.11.2005 г., Приказом №666 от 01.08.2008 г. действовавшим в 2016 г. и отмененным Приказом №769 от 26.12.2016 г. по результатам ведения ГМСН и собранным в 2017 г. сведениям, в установленные сроки подготовлена и отправлена получателям регламентная информационная продукция ГМСН территориального и регионального уровней.

Перечень материалов регламентной продукции представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.4

Информационная продукция ГМСН, подготовленная на территориальном и региональном уровнях за 2017 г.

№ п/п	Территориальный уровень	Региональный уровень
1	Полевая документация при ведении ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП»	
2	Реестр наблюдательной сети мониторинга опасные ЭГП на территории субъекта РФ	Реестр наблюдательной сети мониторинга опасные ЭГП на территории федерального округа РФ
3	Оперативная информация об активизации опасных ЭГП на территории субъекта РФ	Оперативная информация об активизации опасных ЭГП на территории федерального округа РФ
4	Годовой и сезонные прогнозы развития опасных ЭГП на территории субъекта РФ	Годовой и сезонные прогнозы развития опасных ЭГП на территории федерального округа РФ
5	Ежеквартальные информационные сводки о проявлениях опасных ЭГП на территории субъекта РФ	Ежеквартальные информационные сводки о проявлениях опасных ЭГП на территории федерального округа РФ
6	Материалы о состоянии недр по подсистеме «опасные ЭГП» на территории субъекта РФ	Материалы о состоянии недр по подсистеме «опасные ЭГП» на территории федерального округа РФ
7	Дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» на территории субъекта РФ	Дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» на территории федерального округа РФ
8	Структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» территории субъекта РФ	Структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» территории федерального округа РФ
9	Полевая документация при ведении ГМСН по подсистеме «подземные воды»	
10	Реестр наблюдательной сети мониторинга ПВ на территории субъекту РФ	Реестр наблюдательной сети мониторинга ПВ на территории федерального округа РФ
11	Сводные данные о загрязнении подземных вод на территории субъекта РФ	Сводные данные о загрязнении подземных вод на территории федерального округа РФ
12	Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод на территории субъекта РФ	Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод на территории федерального округа РФ
13	Материалы по мониторингу подземных вод по территории субъекта РФ	
14	Материалы ведения государственного мониторинга водных объектов в соответствии с требованиями Приказа МПР	Материалы ведения государственного мониторинга водных объектов в соответствии с требованиями Приказа МПР России от

	России от 07.05.2008г. № 111, в ред. Приказа Минприроды России от 30.03.2015г. № 152 "Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов"	07.05.2008г. № 111, в ред. Приказа Минприроды России от 30.03.2015г. № 152 "Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов"
15	Материалы сведений о мониторинге подземных водных объектов по территории РФ для внесения в ГВР (приказ МПР России от 29.10.2007 № 278)	Материалы сведений о мониторинге подземных водных объектов по территории РФ для внесения в ГВР (приказ МПР России от 29.10.2007 № 278)
16	Материалы о режиме уровня подземных вод для составления прогнозов на федеральном уровне	
17	Дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «подземные воды» на территории субъекта РФ	Дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «подземные воды» на территории федерального округа РФ
18	Структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» территории субъекта РФ	Структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» территории федерального округа РФ

Для централизованного сбора и хранения регламентной и отчетной продукции, поступающей от территориальных центров ГМСН, используется информационная подсистема интернет-отчетности (ИС «Регламент»), которая выполняет следующие основные функции:

- получение регламентной и отчетной продукции по ГМСН, поступающей из территориальных центров в региональный центр;
- хранение поступившей регламентной и отчетной продукции в региональном центре;
- контроль за поступлением регламентной и отчетной продукции в региональный центр с дополнительным уведомлением по электронной почте о новом сообщении в подсистеме;
- передача регламентной продукции, поступившей из территориальных центров в федеральный центр ГМСН;
- обмен сообщениями между региональным центром и территориальными центрами ГМСН.

Помимо регламентной продукции в течение года были подготовлены отчетные материалы, включающие информационные отчеты, ежеквартальные и годовой, также велась подготовка справочно-информационной продукции по запросам Федерального агентства по недропользованию, его территориальных органов и др.

Все подготовленные информационные материалы отражают сведения о выполненных за отчетный год работах и полученных результатах.

3.4. Подготовка справочно-информационной продукции по запросам Федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов

В соответствии с «Положением о порядке осуществления ГМГС РФ», одной из задач ГМСН является регулярное информирование органов государственной власти, организаций, недропользователей и других субъектов хозяйственной деятельности об изменениях состояния недр.

В соответствии с запросами выполняется подготовка сведений по состоянию недр и недропользованию; о проявлениях ЭГП, прогнозов их развития, рекомендации по предотвращению негативных последствий от развития ЭГП; составляются гидрогеологические заключения по разным темам и др.

3.5. Ведение дежурных карт ГМСН регионального уровня

Ведение дежурных карт по территории СФО осуществляется по подсистемам «опасные ЭГП» и «Подземные воды».

На территориальном и региональном уровнях ведения ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП» составляются следующие дежурные цифровые карты ГМСН:

1) карты пораженности опасными ЭГП территории субъектов РФ и СФО. Карты пораженности ведутся для отдельных генетических типов опасных ЭГП;

2) карты наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории субъектов РФ и СФО. Карты наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП отображают местоположение пунктов наблюдений за опасными ЭГП (участки дежурных инженерно-геологических обследований, участки детальных наблюдений), а также участки плановых и оперативных инженерно-геологических обследований;

3) карты активности опасных ЭГП на территории субъектов РФ и СФО. Карты активности ведутся для отдельных генетических типов опасных ЭГП;

4) карты объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории субъектов РФ и СФО. Карты объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП, отображают информацию о воздействиях опасных ЭГП на населенные пункты, природоохранные, хозяйственные, исторические объекты и земли различного назначения, в т.ч. вызвавших ЧС.

Дежурные карты и схемы ГМСН территориального уровня по подсистеме «опасные ЭГП» создаются на основе материалов актуализированного массива данных и реестров, подготовленных по результатам проведения наблюдений за проявлениями ЭГП на пунктах наблюдательной сети, плановых, оперативных и специальных инженерно-геологических обследований территорий и инженерно-хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию ЭГП, оперативной информации об активизации опасных ЭГП.

Карты и схемы территориального уровня составляются в пределах административных границ субъектов РФ, входящих в состав СФО, а также отдельных природно-территориальных подразделений и комплексов. В качестве картографической основы используются цифровые обзорно-географические карты масштаба 1:1 000 000 и 1:2 500 000, подготовленные для задач мониторинга состояния недр. Для детальных исследований используются картографические основы масштаба 1:100 000 и крупнее.

Дежурные карты ГМСН регионального уровня по подсистеме «опасные ЭГП» создаются на основе материалов информационных ресурсов ГМСН (актуализированных сводных реестров пунктов наблюдательной сети за ЭГП, структурированного массива данных ГМСН территориального и регионального уровней по подсистеме «опасные ЭГП»), а также данных наблюдений других подсистем мониторинга окружающей среды.

Карты ГМСН регионального уровня составляются в пределах административных границ СФО и региональных природно-территориальных подразделений. В качестве картографической основы для подготовки отчетных материалов используется цифровая обзорно-географическая карта территории России и сопредельных государств масштаба 1:2 500 000, подготовленная ФГУП ВСЕГЕИ для задач мониторинга состояния недр.

Основой для составления карт и схем инженерно-геологического направления используется «Карта инженерно-геологического районирования территории СФО» масштаба 1:2 500 000.

Кроме того, в процессе выполнения работ используются геологические и тектонические карты РФ (ВСЕГЕИ), инженерно-геологические и геоморфологические карты, а также материалы и данные государственных и территориальных фондов геологической информации.

На региональном уровне ведения ГМСН по подсистеме «Подземные воды» составляются следующие дежурные цифровые карты ГМСН:

1. Карте наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018г., 01.11.2018 г.);
 2. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018г., 01.11.2018 г.);
 3. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018г., 01.11.2018 г.);
 4. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018г., 01.11.2018 г.);
 5. Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018г., 01.11.2018 г.);
 6. Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018г., 01.11.2018 г.);
 7. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018г., 01.11.2018 г.);
 8. Карта гидродинамического состояния подземных вод территории СФО (по состоянию на 01.01.2018г., 01.11.2018 г.);
 9. Карта месторождений питьевых и технических подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018г., 01.11.2018 г.);
 10. Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 11. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 12. Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 13. Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 14. Карта выявленных участков загрязнения подземных вод нефтепродуктами по территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 15. Карта выявленных участков загрязнения подземных вод соединениями азота по территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.).
- На территориальном уровне подготавливаются следующие карты:
1. Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 2. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 3. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 4. Карта запасов подземных вод и степени их освоения и использования по административным районам территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 5. Карта месторождений подземных вод на территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 6. Карта водозаборов подземных вод на территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 7. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.);
 8. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2018 г., 01.11.2018 г.).

Дежурные карты и схемы ГМСН территориального уровня по подсистеме «подземные воды» создаются на основе материалов актуализированного массива данных, подготовленного в результате проведения наблюдений за гидродинамическим режимом на пунктах государственной опорной наблюдательной сети, в том числе на скважинах, оборудованных автоматическими датчиками, а так же по объектным (локальным) наблюдательным сетям; изучения гидрохимического режима за подземными водами, включая контроль загрязнения подземных вод на участках устойчивого загрязнения; проведения специальных гидрогеологических обследований территорий и объектов; выполнения лабораторных исследований проб воды на различные виды анализов.

Карты и схемы территориального уровня составляются в пределах административных границ субъектов РФ, входящих в состав СФО, а также отдельных природно-территориальных подразделений и комплексов. В качестве картографической основы используются цифровые обзорно-географические карты масштаба 1:1 000 000 и 1:2 500 000, подготовленные для задач мониторинга состояния недр. Для детальных исследований используются картографические основы масштаба 1: 100 000 и крупнее.

Дежурные карты ГМСН регионального уровня по подсистеме «подземные воды» создаются на основе материалов информационных ресурсов ГМСН (актуализированных сводных реестров пунктов наблюдательной сети за подземными водами, в том числе содержащих информацию по участкам загрязнения подземных вод; государственного учета вод (ГУВ), государственного водного реестра, структурированного массива данных ГМСН территориального и регионального уровней по подсистеме «Подземные воды»), а также данных наблюдений других подсистем мониторинга окружающей среды.

Карты ГМСН регионального уровня составляются в пределах административных границ СФО и региональных природно-территориальных подразделений. В качестве картографической основы для подготовки отчетных материалов используется цифровая обзорно-географическая карта территории России и сопредельных государств масштаба 1:2 500 000, подготовленная ФГУП ВСЕГЕИ для задач мониторинга состояния недр.

Источником геолого-гидрогеологической информации на территории СФО и субъектов РФ являются действующие и унифицированные схемы гидрогеологической стратификации, составленные в соответствии с утвержденной Роснедра "Картой гидрогеологического районирования территории Российской Федерации масштаба 1:2 500 000, подготовленной федеральным центром ГМСН для ведения мониторинга подземных водных объектов. Кроме того, в процессе выполнения работ используются карты гидрогеохимического районирования территории РФ (ВСЕГИНГЕО), ресурсного потенциала пресных подземных вод России (ГИДЭК), геологическая карта РФ (ВСЕГЕИ), общая гидрогеологическая карта территории РФ (ВСЕГИНГЕО), а также материалы и данные государственных и территориальных фондов геологической информации.

Работы по подготовке дежурных цифровых карт, обработка картографической информации и структурированного массива данных ГМСН проводятся на основе геоинформационных технологий с использованием программно-технического обеспечения: ArcGis/ArcInfo 9.3,10, ArcView 3.2, MapInfo, «Панорама» с применением специализированных программных приложений и модулей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр, выполненной региональным центром ГМСН, и обобщения данных по территории СФО за 2017 г. получены следующие результаты.

По подсистеме мониторинга опасных ЭГП

Активность различных генетических типов процессов за отчетный период характеризуется показателями, определяемыми факторами регионального и локального уровня. Уровень активности изменялся от низкой, ниже среднемноголетнего уровня, до высокой, превышающей этот уровень. На большей части проявлений ЭГП активность, в основном, соответствовала среднемноголетним значениям.

Вместе с тем, анализ изменения активности процессов позволил выявить ряд тенденций в их развитии:

1. Оползневые процессы на территории СФО характеризовались уровнем активности, изменяющимся от низкого до высокого. На территории Западно-Сибирской равнины, в пределах Кеть-Причулымской равнины (I-A-2), в долинах крупных рек (I-B-1, I-B-2) оползневые процессы характеризовались низкими значениями активности (Омская, и Томская области).

На Приобской равнине (I-A-1) уровень активности соответствовал среднемноголетним показателям. Так, в пределах Барнаульской оползневой зоне (Алтайский край), в 2017 г произошло увеличение активности ЭГП: по сравнению с 2016 г. суммарный объем оползней увеличился в 2 раза.

Активность оползневых процессов в Алтае-Саянской горной области (Горно-Алтайская область 2-ого порядка IV-Б) в 2017 г. характеризовалась общими тенденциями в низкогорной и высокогорной зонах. В низкогорной зоне, примыкающей к Западно-Сибирской равнине, оползневые процессы проявляли высокую активность, заметно выше уровня 2016 г.

В высокогорных районах Горно-Алтайской области активизация оползневых процессов, в основном, определяется сейсмическим фактором. Активность оползневых процессов здесь сохранилась в целом высоком уровне, соответствующим среднемноголетним показателям для этих районов, в основном, превысив показатели 2016 г. Активность оползневых процессов на Среднесибирском плато и в Байкальской горной области в пределах Красноярского края соответствовала низкому, ниже показателей 2016 г, только на острове Ольхон (Иркутская область) наблюдались проявления с высокой активностью. В Забайкальском крае отмечено преобладание среднего уровня активности оползневых процессов.

2. Гравитационно-эрозионные процессы являются одним из наиболее распространенных и опасных видов ЭГП на территории СФО, активность которых изменялась от низкой до высокой. Низкий уровень активности процессов наблюдался в западной части Западно-Сибирской равнины (Омская область), низкие показатели активности ЭГП, близкие к среднемноголетнему уровню, наблюдались в пределах Кузнецкой области (IV-A-3), в верховьях долины р. Томи (IV-A-4) Алтае-Саянской горной области (Кемеровская область). На юго-востоке Западной Сибири, в пределах Красноярского края процессы характеризовались в целом средним уровнем активности.

В долине р. Оби (I-B-1) и ее крупных притоков (р. Чулым), на Кеть-Причулымской равнине (I-A-2) прослеживалась, как и в предыдущие годы, высокая активность гравитационно-эрозионных процессов (Томская область).

В Горно-Алтайской области 2-ого порядка (IV-Б) Алтае-Саянской горной области (Республика Алтай) активность процессов в долине р. Катунь изменялась от низкой до высокой но при этом отмечается снижение активности по сравнению с 2016 г.

3. Овражная эрозия характеризовалась в целом низкими, близкими к среднемноголетним показателями активности. Средний и низкий уровень активности процессов наблюдался на территории Приобской равнины (I-A-1) (Алтайский край). В

долине р. Иртыша (I-B-2), на территории Кулундинско-Барабинской (I-B-1) и Ишим-Иртышской равнин, в средней части долины р. Оби (I-B-1) региональная активность ЭГП характеризовалась показателями, близкими к среднемноголетним, на отдельных проявлениях – превышала их (Омская область).

В юго-восточной части Западно-Сибирской равнины (Красноярский край) активность эрозионных процессов преимущественно была выше или на уровне среднемноголетних значений, но на большинстве наблюдаемых проявлений активность процессов заметно усилилась по сравнению с 2016 г. На территории Алтае-Саянской горной области (Республика Тыва) процессы овражной эрозии распространены довольно широко, уровень активности в основном, средний.

4. Процессы подтопления населенных пунктов в СФО распространены очень широко. Наибольшее количество населенных пунктов, подверженных подтоплению, находится в южной части Западно-Сибирской равнины, в пределах Кулундинско-Барабинской равнины (I-B-1), а также в северо-западной части Алтае-Саянской горной области, в пределах Колывань-Томской области (IV-A-1) и долины р. Томь (IV-A-4), в административном отношении входящих в состав Новосибирской и Кемеровской областей. Здесь, на плоских, часто заболоченных равнинах, на естественное подтопление, связанное с сезонными и многолетними подъёмами уровней грунтовых вод, накладываются процессы техногенного подтопления на застроенных территориях.

Широкое развитие процессов подтопления характерно также для населенных пунктов, расположенных в южной части Среднесибирского плато, в пределах Иркутско-Черемховской области (III-K), а также Приангарского плато (III-II). Административно эта территория входит в состав Иркутской области. Подвержены подтоплению территории гг. Иркутск, Тулун, Черемхово, Зима, сельских населенных пунктов. Уровень активности в целом соответствовал среднемноголетнему уровню, в ряде населенных пунктов произошло снижение активности ЭГП (Железногорск-Илимский).

Негативное воздействие гравитационно-эрозионных процессов испытало наибольшее количество населенных пунктов – 33, несколько меньше – подтопление (32). Процессам овражной эрозии подверглись 8 населенных пунктов, оползнеобразования – 6. Процессы плоскостной эрозии, оседания поверхности, суффозии оказали влияние на единичные населенные пункты.

Прогнозы активности ЭГП на 2017 г., составленные, преимущественно, с использованием метода экспертных прогнозных оценок на основе сравнительно-геологического анализа, оправдались, в целом, хорошо. Результаты сопоставления показали достаточно высокую, в целом, оправдываемость прогнозов активности гравитационно-эрозионных, оползневых процессов, процессов подтопления. Удовлетворительная оценка оправдываемости прогнозов овражной эрозии отмечена в Республике Тыва, Красноярском крае, Кемеровской и Омской областях, гравитационно-эрозионных процессов - на территории Республики Алтай и Забайкальского края, оползневых процессов - на территории Республики Алтай, Красноярского края и Томской области, эоловой аккумуляции – на территории Республики Бурятия. Удовлетворительная оценка оправдываемости прогнозов связана с недостаточно точными прогнозными метеоданными на 2017 г.

На основе прогнозов развития ЭГП были подготовлены рекомендации, направленные на снижение негативного воздействия процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты, предотвращение возникновения ЧС, вызванных активизацией опасных ЭГП.

По подсистеме мониторинга подземных вод

Ресурсная база питьевых и технических подземных вод для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения на территории округа по состоянию на 01.01.2018 г. представлена 2 136 МПВ (УМПВ). Суммарные оцененные запасы составляют 13 054,2 тыс. м³/сут.

За 2017 г. количество МПВ на территории СФО увеличилось на 58, а запасы увеличились на 54,409 тыс. м³/сут. По 50 новым МПВ (УМПВ) утверждены запасы в количестве 85,72 тыс. м³/сут. В результате переоценки количество месторождений увеличилось на 6, а количество запасов сократилось на 36,638 тыс. м³/сут.

Забалансовые запасы питьевых и технических подземных вод по 116 МПВ (УМПВ) составили 1 674,68 тыс. м³/сут, что на 26,08 тыс. м³/сут больше, чем в предыдущем году.

Степень освоения разведанных запасов подземных вод, в целом по СФО, на 01.01.2018 г. составляет 11,4 %, изменяясь от 0,3 % в Омской области до 22,5 % в Красноярском крае. На территории округа эксплуатируется только 1 114 МПВ (52 %) с балансовыми запасами.

Суммарная добыча подземных вод на территории СФО составляла, в целом, 2 639,3 тыс. м³/сут на 10 684 водозаборах, что ниже прошлого года на 24,2 тыс. м³/сут. Основной причиной слабого освоения оцененных запасов подземных вод является отсутствие средств на строительство централизованных водозаборов. По территории округа в 2017 г. использовалось 89 % от общего объема, в основном на ХПВ (66,5 %), ПТВ (27,0 %) и СХВ (6,4 %).

Водопотребление, в т.ч. удельное, в пределах округа значительно отличается, так наименьшим водопотреблением характеризуется Омская область, а наибольшим – Республика Хакасия. Наименьшим водопотреблением подземных вод характеризуются территории, водоснабжение которых осуществляется, преимущественно, поверхностными водами, и, следовательно, доля использования подземных вод в них не высока – 4,1 % в Омской, 26,3 % – Кемеровской, 28,8 % – Иркутской, 40,4 % – Новосибирской областях. Следует отметить, что наибольшее водопотребление подземных вод для ХПВ осуществляется в сельских населенных пунктах и городах с населением менее 100 тыс. человек. Исключением являются Омская и Кемеровская области, в которых водопотребление составляет 44,2 % и 22,7 % – сельские населенные пункты и 19,6 % и 30,9 % – города с населением менее 100 тыс. человек, соответственно. В крупных городах (более 100 тыс. чел.) водопотребление практически полностью осуществляется за счет подземных вод, кроме указанных выше субъектов, водоснабжение крупных городов которых практически полностью осуществляется поверхностными водами. Исключением является Алтайский и Красноярский край, где водопотребление подземных вод составляет 43,4 % и 42,9 %, соответственно.

На территории СФО по состоянию на 01.01.2018 г. разведано 167 месторождений (участков) минеральных подземных вод с суммарными запасами 58,737 тыс. м³/сут. Нет разведанных месторождений минеральных вод только на территории Республики Алтай. В 2017 г. количество месторождений увеличилось на 2, а запасы сократились на 0,28 тыс. м³/сут.

На территории округа разведано 1 (не эксплуатируется) месторождение термальных вод с запасами 10,0 тыс. м³/сут. Эксплуатация месторождения осуществляется для целей бальнеологии и теплофикации. В Томской, Новосибирской и Иркутской областях запасы термальных подземных вод не оценены, однако, используются в целях теплоснабжения и для хозяйственно-бытовых нужд.

Высокоминерализованные подземные воды используются на территории СФО для ППД при разработке нефтяных месторождений. На территориях Томской, Омской, Новосибирской и Иркутской областей, а также Красноярского края на 01.01.2018 г. разведаны и оценены 61 МПВ (УМПВ) с суммарными запасами в количестве 252,951 тыс. м³/сут. Основная доля оцененных запасов приходится на Томскую область, где разведано и оценено 49 МПВ (УМПВ) с запасами в количестве 124,357 тыс. м³/сут, и Красноярский край – 3 МПВ (64,300 тыс. м³/сут).

Сибирская платформа является крупнейшей гидроминеральной провинцией мира и характеризуется почти повсеместным распространением подземных промышленных рассолов. По состоянию на 01.01.2018 г. на территории СФО разведано 2 месторождения

промышленных рассолов на территории Иркутской области и Красноярского края с суммарными запасами 0,137 тыс. м³/сут.

Подземные воды на значительной части территории СФО сохранились в естественном состоянии, за исключением участков техногенного воздействия. Наибольшее количество пунктов оборудовано на первые от поверхности ВГ четвертичных отложений. Во многих субъектах они являются основным источником ХПВ, а также они часто гидравлически взаимосвязаны с нижележащими горизонтами, используемыми для ХПВ, и, в случае загрязнения, негативно влияют на их качественный состав. Наблюдения за состоянием подземных вод в естественных условиях ведутся в пределах Западно-Сибирского, Сибирского САБ; Алтае-Саянской, Байкало-Витимской СГСО. В пределах других структур, из-за слабой освоенности территорий и сложных условий эксплуатации ГОНС, наблюдательные сети отсутствуют.

Основные закономерности естественного гидрогеодинамического режима подземных вод в 2017 г. определялись, в основном, климатическими условиями. Исключением является Республика Алтай, где до сих пор продолжаются сейсмические события после Алтайского землетрясения 2003 г.

В пределах Западно-Сибирского и Сибирского сложных артезианских бассейнов, в целом, значительных изменений во внутригодовом режиме подземных вод не выявлено. Минимальные предвесенние уровни зафиксированы в марте, максимальные – в апреле-мае, в северных районах – в июне. При наличии осадков в октябре часто отмечается незначительный подъем уровней. В многолетнем цикле уровни близки к среднегодовым значениям. Резких изменений на 2018 г. не прогнозируется.

В пределах сложных гидрогеологических складчатых областей режим имел отличительные особенности. Несмотря на аномально низкое количество осадков в зоне Прибайкалья и Забайкалья, в пределах Байкало-Витимской СГСО уровни всех наблюдаемых водоносных подразделений находились на отметках, близких к прошлогодним или немного выше, но ниже величины нормы.

В пределах Алтае-Саянской СГСО уровни, в целом, отмечались на тех же отметках, что и в 2016 г. в Алтае-Томском ГМ, а режим подземных вод Саяно-Тувинской ГСО характеризовался ростом уровней до 0,11-0,58 м, исключением являются лишь каменноугольные, девонские и кембрийские отложения, где уровень подземных вод понизился (до 0,23 м). Дополнительным фактором, влияющим на режим подземных вод в Алтае-Саянской области, является сейсмическая активизация – форшоковые события, основные толчки Алтайского / Чуйского (2003 г.) и Тувинского землетрясений (2011 г.) и продолжающиеся до настоящего времени афтершоки, малоамплитудные сейсмические события, которые, по данным сейсмологов СО РАН, могут продолжаться в течение десятилетий. Влияние на режим подземных вод малоамплитудных событий выражается, главным образом, в положительной уровенной динамике. При этом отмечается факт среднемесячного роста уровня вод и расхода подземных вод при увеличении количества сейсмических событий в течение месяца.

Наиболее значительные нарушения уровенного режима подземных вод отмечаются в зонах влияния крупных водозаборов, водохранилищ, горнодобывающих предприятий.

На большинстве крупных водозаборов, функционирующих уже длительное время, наблюдается установившийся режим фильтрации и относительно постоянная пьезометрическая поверхность подземных вод.

Чрезвычайных ситуаций, связанных с подземными водами, в отчетный период не наблюдалось. В большинстве случаев, режим эксплуатируемых подземных вод в пределах депрессий находится в прямой зависимости от водоотбора и регулируется перераспределением нагрузок на водозаборные скважины.

В Забайкальском крае на территории г. Чита деятельностью группы водозаборов в конце 1980-х гг. в меловом комплексе сформирована Читинская депрессионная воронка.

Площадь воронки варьирует от 72 до 134 км², глубина залегания динамического уровня достигает 60-80 м. В 2017 г. ее площадь не изменилась и составила порядка 109 км².

На крупных водозаборах Центральном, Ингодинском, Прибрежном (Кенонском), Угданском, снабжающих питьевой водой г. Читы, ухудшение качества подземных вод наблюдается на протяжении длительного периода и связано с подтягиванием некондиционных вод с повышенной минерализацией, натрием и сульфатами в связи с интенсивной эксплуатацией и вероятным загрязнением от промышленных предприятий г. Читы и прилегающих территорий. Стоит отметить, что подтягивание вод наблюдается с 1980-х гг. и приурочено к периодам максимального водоотбора, по величине близкого и иногда превышающего утвержденных запасы. В связи с подтягиванием некондиционных вод повышенной минерализации, а также неустановившимся режимом фильтрации на водозаборе в 1990 г. водоотбор был сокращен, но проблемы с подтягиванием вод не решены.

В Кемеровской области на двух водозаборах – Уропском и Ягуновском – наблюдались понижения уровней, превышающие допустимые. В зоне влияния Уропского водозабора (г. Белово, ООО «Водоснабжение») в ниже-среднеюрских отложениях в начале 1970-х гг. сформирована депрессионная воронка площадью 50 км², но которая остается стабильной в течение всего срока эксплуатации.

Депрессионная воронка в зоне влияния Ягуновского водозабора распространена в водоносных отложениях среднепермского возраста. Размеры и конфигурация депрессионной воронки, ввиду отсутствия режимных наблюдений, достоверно неизвестны. Понижение на 01.01.2018 г. составило 18,5 м, что, в целом, находится на уровне допустимого (11,5 м), лишь по единичным скважинам превышая его до 161 %, и варьируется за счет перераспределения нагрузки по скважинам в течение года.

В районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых при извлечении подземных вод также происходит снижение уровня поверхности и формирование депрессионных областей и воронок. Наблюдательная сеть на таких объектах часто отсутствует, а данные ведения мониторинга по имеющейся сети не всегда предоставляются недропользователями, поэтому достоверно оценить гидрогеодинамический режим в районах горных выработок затруднительно. Так, в 2017 г. учтены те же, что и в прошлом году, депрессионные воронки, сформированные на Коршуновском ГОКе и разрезах Азейском и Мугунском ООО «Востсибуголь» в Иркутской области.

На отдельных территориях в результате интенсивной техногенной нагрузки наблюдается подъем уровней подземных вод. Наиболее негативная обстановка в этом плане сложилась в Новосибирской области. Так, в левобережной части г. Новосибирска процесс техногенного подтопления охватывает значительную часть Кировского района, в том числе и промышленную зону. На правобережье города техногенный подъем уровня грунтовых вод отмечается, практически, на всей территории. В 2017 г. уровень активности процессов подтопления оставался высоким.

Качество подземных вод на территории СФО формируется под влиянием ряда природных и техногенных факторов, часто их сложно разделить друг от друга, поскольку интенсивная хозяйственная деятельность нередко активизирует действие природных факторов, приводящих к ухудшению качества подземных вод. Результаты исследований в 2017 г. качественного состава подземных вод в естественных условиях свидетельствуют о том, что он не изменился относительно предыдущих лет. Исключением является только Республика Алтай, где под влиянием афтершоковых событий происходят изменения качественного состава подземных вод.

Наибольшую опасность представляет загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения. Наиболее подвержены загрязнению мелкие водозаборы (менее 0,5 тыс. м³/сут), расположенные вблизи крупных техногенных узлов.

Широко распространено загрязнение водозаборов соединениями азота, кроме этого часто отмечается повышенная жесткость и общая альфа-активность. На 2 водозаборах, в Новосибирской области и Республика Алтай, по отдельным эксплуатационным скважинам выявлено загрязнение веществами 1 класса опасности – мышьяком (40 ПДК) и ураном (1,9 ПДК).

В пределах установленных очагов загрязнения интенсивное воздействие проявляется вблизи приемников промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов.

Основными загрязняющими компонентами являются мышьяк, ртуть, 1,2-дихлорэтан, бензол, винилхлорид, четыреххлористый углерод, этилбензол, этен, ксилол, толуол, сульфаты, хлориды, фенолы, нефтепродукты, бериллий, ртуть, мышьяк, бор, бром, кадмий, кобальт, литий, молибден, никель, свинец, селен, титан, фтор, хром и цинк.

Максимальные превышения нормативов отмечены на территории Иркутской области, где под влиянием крупных промышленных объектов сформировались масштабные очаги загрязнения, в том числе и компонентами 1 класса опасности.

В Иркутской области наиболее опасное загрязнение, как и прежде, связано с деятельностью ОАО «Ангарский завод полимеров» (этилбензол, бензол), ОАО «Ангарский НХК» (бензол), ОАО «Саянскхимпласт» (дихлорэтан, винилхлорид, четыреххлористый углерод, ртуть), ОАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод» (мышьяк).

Площади отдельных участков загрязнения подземных вод редко превышают 1-5 км². Однако, в пределах урбанизированных зон концентрация таких участков достаточно велика, сливаясь, они занимают площади до десятков квадратных километров. На этих участках стало практически невозможным использовать подземные воды для ХПВ. Из-за дренирования загрязненных подземных вод создается реальная опасность поверхностным водам и водозаборам, эксплуатирующим поверхностные источники.

В крайне неблагоприятной экологической обстановке эксплуатируются подземные воды четвертичных отложений Восточно-Урулунгуйского водозабора в Забайкальском крае, расположенного ниже по потоку подземных вод от хвостохранилищ ППГХО. Из-за металлогенических особенностей региона в подземных водах водозабора обнаруживаются радиоактивные изотопы (U^{235} , Po^{210} , Pb^{210} , Ra^{226} , Th^{230}).

Высокоопасные и опасные очаги загрязнения подземных вод фиксировались по наличию в воде ряда микрокомпонентов второго и третьего классов опасности, нитритов и некоторых специфических ингредиентов – метанола, формальдегида. Такие участки выявлены по результатам локального мониторинга на объектах ОАО «Иркутскэнерго», ОАО «Группа Илим», ООО «Усольхемпром», ОАО «Саянскхимпласт», ОАО «Байкальский ЦБК», ОАО «АЭХК», ОАО «АНХК», Иркутском, Братском и Саянском алюминиевых заводах, золоотвалов ТЭЦ, ГРЭС, полигонов бытовых, производственных и токсичных отходов и ядохимикатов, очистных сооружений, объектах хранения и переработки нефтепродуктов, селитебных территорий крупных городских агломераций, а также угольных разрезов и других горных выработок.

В районах разработки крупных рудных месторождений наблюдается загрязнение подземных вод верхних водоносных подразделений отходами добычи и обогащения черных металлов, утечками из хвостохранилищ, карьерными высокоминерализованными водами. Очень высок уровень загрязнения подземных вод в Забайкальском крае, Иркутской области и Республике Бурятия.

В пределах Байкальской природной территории влияние на состояние подземных вод оказывают объекты энергетики, горнодобывающей, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, а также Южно-Байкальский, Улан-Удэнский, Нижнеселенгинский, Гусиноозерский, Закаменский, Северобайкальский, Петровск-Забайкальский и другие мелкие промышленные узлы.

Загрязнение подземных вод в пределах урбанизированных территорий связано, в основном, с промышленными и горнодобывающими объектами и фиксируется не только в верхних, но и в нижележащих водоносных подразделениях. На территории СФО загрязнение носит локальный характер, но проявляется практически повсеместно в пределах промышленных зон и урбанизированных территорий (Новосибирской, Омской, Новокузнецкой, Томской, Улан-Удэнской, Читинской, Ангарской, Братской, Зиминской, Усолье-Сибирской, Иркутской). Наиболее часто встречающимися загрязняющими компонентами (веществами) являются азотистые соединения, хлориды, сульфаты, микрокомпоненты, фенолы, нефтепродукты.

Устойчивые очаги загрязнения подземных вод нефтепродуктами фиксируются на территориях Иркутской и Омской областей, Республики Хакасия.

Многолетние тенденции изменения (ухудшения) качественного состава подземных вод практически не установлены ни на одном изучаемом объекте. Чаще всего концентрации загрязняющих компонентов (веществ) ежегодно изменяются в сторону некоторого увеличения или уменьшения. Природоохранные мероприятия для ликвидации очагов загрязнения подземных вод проводятся на единичных объектах и сводятся, в основном, к откачке загрязненных подземных вод.

В условиях возрастающей техногенной нагрузки проблемы охраны окружающей среды приобретают определяющее значение и требуют постоянного, системного и комплексного подхода, новых прогрессивных решений, жесткого государственного контроля. Особенно это касается охраны подземных вод, поскольку в условиях постоянно растущей потребности в водных ресурсах и резком увеличении загрязнения поверхностных водных источников, их использованию уделяется все большее внимание. Поэтому необходимо неукоснительно соблюдать все рекомендации по охране подземных вод от истощения и загрязнения, в обязательном порядке вести наблюдения по существующей наблюдательной сети с целью получения информации об их состоянии. В первую очередь, необходимо организовывать и проводить наблюдения за теми участками недр, где уже отмечается загрязнение или сработка запасов подземных вод основных водоносных подразделений, используемых для питьевого водоснабжения населения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Опубликованные

1. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
2. ГН 2.1.5.2280-07. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения 1 к ГН 2.1.5.1315-03.
3. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2015 году. Ежегодник, ФГБУ «НПО «Тайфун», г. Обнинск, 2016.
4. Распоряжение Правительства РФ от 14 сентября 2009 г. №1311-р (в ред. распоряжения Правительства РФ от 11 апреля 2011 г. №604-р) «Перечень организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты».
5. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
6. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.

Неопубликованные

7. Рукс Н.Ю. Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод территории Сибирского федерального округа в 2017 году. Филиал «СРЦ ГМСН», Томск, 2018.

Электронные ресурсы

8. Внесение удобрений под урожай 2016 года и проведение работ по химической мелиорации земель, Росстат, Москва, 2017. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2017/bul_dr/sx/udobr17.rar (Дата обращения 22.06.2018).
9. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2016 г., Росреестр, Москва, 2017. URL: [https://rosreestr.ru/upload/Doc/18-upr/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84.22%20%D0%B7%D0%B0%202016%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20\(%D0%BF%D0%BE%20%D0%A0%D0%A4\)%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82.XLS](https://rosreestr.ru/upload/Doc/18-upr/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%20%D1%84.22%20%D0%B7%D0%B0%202016%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20(%D0%BF%D0%BE%20%D0%A0%D0%A4)%D0%BD%D0%B0%20%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82.XLS) (Дата обращения: 22.06.2018).
10. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации»: [Электронный ресурс] / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. М. URL: <http://www.minpriroda.cap.ru/news/2018/01/09/gosudarstvennij-doklad-o-sostoyanii-i-ob-ohrane-ok> (Дата обращения: 22.06.2018).
11. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2017 год. – Москва, 2018. – 69 стр. / «ФГБУ Институт глобального климата и экологии (ИГКЭ) Росгидромета и РАН», <http://climatechange.igce.ru/>
12. ЕМИСС: государственные статистические данные [Электронный ресурс] / Единая межведомственная информационно-статистическая система. 2017. URL: <http://www.fedstat.ru/indicators/start.do>. (Дата обращения: 22.06.2018).
13. Оценка численности населения на 1 января 2018 года и в среднем за 2017 год (человек): [Электронный ресурс] / Федеральная служба государственной статистики. М, 2009–2018. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/. (Дата обращения: 22.06.2018).

14. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Р32 Стат. сб. / Росстат. - М., 2017. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (Дата обращения 22.06.2018).
15. Состояние ветеринарных служб субъектов РФ: [Электронный ресурс] / Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор). М., 2007–2017. URL: <http://www.fsvps.ru/fsvps/iac/rf/vetservice.html>. (Дата обращения: 22.06.2018).
16. Справка о радиационной обстановке на территории России в 2017 г.: [Электронный ресурс] / НПО «Тайфун», Росгидромет. М., 2017. URL: <http://www.rpatyphoon.ru/products/pollution-media.php>. (Дата обращения: 22.06.2018).

Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории СФО в 2017 г.

Индекс и наименование ВК/ВЗ	Целевое назначение ПВ	Мощность ВК, от-до / преобладающее значение, м	Абс. отм. УПВ, от-до / преобладающее значение, м	Напор ПВ над кровлей, от-до / преобладающее значение, м	Минерализация ПВ, от-до / преобладающее значение, г/л	Тип химического состава ПВ ¹	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК ²	Примечание ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9
fIV Западно-Сибирский САБ								
<i>aIV-A Иртыш-Обский АБ</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	2–60 / 4–20	80–300 / 80–130	0–100 / 0–45	0,02–3,0 / 0,1–0,7	HCO ₃ -Ca-(Na, Mg), SO ₄ -HCO ₃ -Na, HCO ₃ -Cl-SO ₄ -Na	Fe, Mn, Мутн, Жобщ, Mg, NH ₄ , Cl, SO ₄ , Na, реже В, F(низкий)	НЗ – 3
N-Q, неоген-четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	3–100 / 13–30	37–300 / 90–180	0–50 / 5–25	0,02–8 / 0,4–1	HCO ₃ -Ca, HCO ₃ -Ca-(Na, Mg), (Cl, SO ₄)-Na	Fe, Mn, CO, Жобщ, Оп, Si, Cl, SO ₄ , NH ₄ ,	НЗ – 3
N, неогеновый ВК	ХПВ, ПТВ	1–95 / 10–50	85–230 / 130–200	1–160 / 14–95	0,2–8 / 0,7–1	HCO ₃ -(Mg- Ca), HCO ₃ -Cl Na, Cl-HCO ₃ -Na-Ca,	Fe, Mn, CO, Жобщ, Na, Mg, NH ₄ , F (низкий) реже Cl, SO ₄	УЗ – 3
P, палеогеновый ВК	ХПВ	0,5–174 / 10–60	37–220 / 79–160	20–340 / 25–250	0,06–9,9 / 0,2–1	HCO ₃ -Ca, HCO ₃ -Ca-(Mg, Na) реже HCO ₃ -(Cl, SO ₄)-(Mg, Na), Cl-SO ₄ -Na, HCO ₃ -SO ₄ -Cl-Na	Fe, Mn, Жобщ, Оп, NH ₄ , SO ₄ , CO, реже Si, Cl, Na, Mg, В, H ₂ S (локально)	З, искл. участки с «литол. окнами»
	ПТВ	0,5–70 / 25–50	100–190 / 110–130	100–340 / 150–250	5–11 / –	Cl-Na	Fe, Mn, Жобщ, Mg, NH ₄	3
K, меловой ВК	ХПВ	4–950 / 15–250	52–265 / 105–120	7,9–1000 / 50–850	0,03–8,2 / 0,6–1	HCO ₃ -(Ca, Na, Mg), HCO ₃ -Na,(HCO ₃ , Cl)-Na, (Cl, SO ₄)-HCO ₃ -Na	Fe, Mn, Жобщ, Cl, SO ₄ , Na, α-активность, NH ₄ , реже Br, Si, I, F	3
	БИ	11–950 / 78–250	84,5–159 / 113	200–2164 / 850–950	1,3–14 / 1,1–3,5	Cl-Na, Cl-HCO ₃ -Na	В, Br, I,	3
	ППД	256–925 / 779	71–108,5 / 90	474–1005 / 766	5,6–36 / 11,4	Cl-Na реже (HCO ₃ , Cl)-Na	В, Br, I	3
	ПТВ, ОРЗ	1–300 / 27–240	16,5–138 / 88–110	133–1358 / 305–640	0,2–21,3 / –	Cl-Na, (Cl, SO ₄)-HCO ₃ -Na, SO ₄ -Cl-Na	В, Br, I, реже CO, Fe, Cl, SO ₄	3
J, юрский ВК	ХПВ, ПТВ	40–300 / –	61–426 / 238–265	5–201 / –	0,05–2,0 / 0,2–0,7	HCO ₃ -(Ca, Na, Mg)	Fe, Mn, Si, Ba, F	УЗ – 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>aIV-B Тазовско-Пурский АБ</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	12–13,5 / –	–	–	0,1–0,5 / –	HCO ₃ -(Na)-Ca-Mg	Fe, Mn, Si	HЗ – 3
К, меловой ВК	ХПВ	30 / –	55–58,5 / –	–	0,6–0,7 / –	HCO ₃ -Cl-(Na, K)	Fe, Mn, Ba	3
	ПТВ	30–100 / 30–40	805–1055 / –	–	3,8–20 / 3,8–12	HCO ₃ -Cl-Na, Cl-Na	Fe, Mn, Жобщ, Ba, Br; I	3
fV Сибирский САБ								
<i>aV-A Ангаро-Ленский АБ</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	1–30 / 5–10	200–770 / –	0–7 / –	0,1–4,0 / 0,1–0,7	HCO ₃ - Ca-Mg	Fe, Mn, Жобщ, Ba, α-активность	HЗ
К-N, мел-неогеновый ВК	ХПВ, ПТВ	10–300 / 50–70	500–700 / –	0–45 / –	0,1–1,0 / 0,4	HCO ₃ -Ca, HCO ₃ -Na	Fe, Mn, Жобщ	HЗ
J, юрский ВК	ХПВ, ПТВ	40–300 / 50–100	34–850 / 400–500	2–100 / 5–50	0,2–1,0 / 0,6	HCO ₃ -Mg-Ca, SO ₄ -HCO ₃ -Ca	Fe, Mn, Жобщ, Ba, Li, Cl, F, H ₂ S, α-активность	HЗ – УЗ
	БИ	100–360 / 120–200	420–500 / 440	40–400 / 120–150	2–20 / –	(HCO ₃ , SO ₄ , Cl)-Na, Cl-Na	–	3
βT ₁ , нижнетриасовая ВЗ трещиноватости	ПТВ	30–690 / –	30–55 / –	–	0,2–1,0 / –	HCO ₃ - Ca-Mg	Fe, Mn, Si	HЗ
βPZ, палеозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ, ПТВ	30–699 / 50–90	500–700 / 550–650	10–155 / 30–80	0,1–0,2 / –	HCO ₃ -Ca-Mg, HCO ₃ -Na-Mg-Ca	–	3
С, каменноугольный ВК	ХПВ, ПТВ	10–350 / 40–50	108–450/ 320–400	4–189 / 10–50	0,2–1,0 / 0,5–0,7	HCO ₃ -Na-Ca, HCO ₃ -Ca-Mg, HCO ₃ -Na-Mg-Ca	Fe, Mn, Ж, Ba	HЗ – 3
S, силурийский ВК	ХПВ, ПТВ	90–200 / 100	260–750 / 500–600	–	0,1– 0,5 / –	HCO ₃ -Mg-Ca	–	УЗ
	БИ	90–200 / 100	–	–	4,9–7,5 / –	Cl-SO ₄ -Na	–	–
O, ордовикский ВК	ХПВ, ПТВ	10–410 / 50–100	200–680 / 350–450	7–140 / –	0,2–2,5 / 0,5–1,5	HCO ₃ -Ca-Mg, SO ₄ -HCO ₃ -Na	Fe, Mn, Ж, Ba, SO ₄ , α-активность, Ra ²²⁸	HЗ – 3
	БИ	100–300 / 75	300–500 / 390	50–250 / 100–150	5,0–19,5 / –	SO ₄ -Cl-Ca-Na	Br	3
Є ₃ -O ₁ верхнекембрийский- нижнеордовик-ский ВК	ХПВ	10–150 / 50–100	–	0–70 / 50	0,3–1,0/ 0,3–0,5	HCO ₃ - Mg -Ca	–	УЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Є ₁₋₂ , ниже- среднекембрийский ВК	ХПВ	10–1100 / 60–500	90–1000 / 400–600	0–500 / 10–150	0,2–5 / 0,5–1	HCO ₃ -Ca, SO ₄ -HCO ₃ -Ca, SO ₄ -Cl-Na	М, Жобщ, Fe, Mg, Ca, Se, Mn, Li, α-, β- активность	НЗ – 3
	БИ	10–300 / 50–140	250–820 / 400	70–320 / 100–250	2–130 / –	SO ₄ -Cl-Na, Cl-Na	–	3
	ППД	15–140 / 50–90	340–550 / 380-	0–3700 / –	0,3–600 / –	SO ₄ -HCO ₃ -Ca-Mg, Cl-Ca-Na	Cl, Li, Br, Sr	3
	Пром воды	150–200 / 180	200–2450 / 2300	3000–3700 / 3500	300-600	Cl Ca-Na	Cl, Li, Br, Sr	3
<i>aV-B Тунгусский АБ</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	5–150 / –	–	0–6 / –	0,08–0,60 / 0,1–0,3	(SO ₄)-HCO ₃ -(Cl)-Na-Ca	Жобщ, Оп, Pb, Fe, Mn	НЗ
T, триасовый ВК	ХПВ, ПТВ	5–100 / 40–200	210–500 / 210–350	0–90 / 25–50	0,1–0,8 / 0,1- 0,3 (рассолы до 109,8)	HCO ₃ -Na-Ca, Cl-HCO ₃ -(Ca, Na), Cl-Na	Si, Fe, Mn, Cl, Br, Cr, I, Li	УЗ – 3
P, пермский ВК	ХПВ, ПТВ	10–100 / 30–40	200–400 / 300	0 / –	0,2–0,7 / 0,1-0,3	HCO ₃ -(Ca, Mg)	Mn	НЗ
C, каменноугольный ВК	ХПВ, ПТВ	10–100 / 10–60	150–265 / –	3–80 / 10–40	0,1–0,4 / 0,5	HCO ₃ -Ca-Na, HCO ₃ -Mg-Ca, Cl-HCO ₃ -Na	–	НЗ – 3
O, ордовикский ВК	ХПВ, ПТВ	45–170 / –	110–440 / –	47–90 / –	0,3–2,2 / 0,1–0,4	HCO ₃ -Ca-Mg Na -Ca	Жобщ, SO ₄ , Fe, Mn, Ba, Sr, Li, Be, Hg, Se	УЗ – 3
Є, кембрийский ВК	ХПВ, ПТВ	15–70 / –	–	–	2–2,5 / –	SO ₄ -HCO ₃ -Ca	Жобщ, SO ₄ , Fe, Mn, Ba, Sr, NH ₄ , Cl, Al, β-активность	УЗ – 3
gIX Байкало-Витимская СГСО								
<i>dIX-A Байкало-Патомский ГМ</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	4–30 / 15–20	230–810 / –	0	0,1–0,2 / –	HCO ₃ -Mg-Ca	–	НЗ
AR-PR, архей- протерозойская ВЗ	ХПВ, ПТВ	20–200 / 70–100	230–1000 / 500–700	0–60 / 10–30	0,1–0,4 / –	HCO ₃ -Ca-Mg	Fe	НЗ
<i>eIX-B Хамардабан-Баргузинская ГСО</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	3–45 / –	457–524 / –	–	0,01–0,30 / –	HCO ₃ -(Ca, Na, Mg)	F	НЗ
N-Q, неоген- четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	10–100 / 40–50	400–600 / 450	0–50 / 20–30	0,1–0,2 / –	HCO ₃ -Ca-Mg	–	НЗ
K, меловой ВК	ХПВ	23,5–195 / –	502,5–530 / –	–	0,10–0,29 / –	HCO ₃ -Na	F	НЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
J, юрский ВК	ХПВ	20–45 / –	538–618 / –	–	0,06–0,11 / –	HCO ₃ -Ca-Na	–	
AR-PR, архей-протерозойская ВЗ	ХПВ, ПТВ	10–200 / 70–100	450–1500 / 400–600	0–80 / 30–40	0,03–0,20 / –	HCO ₃ -Ca-Mg	F, Fe, α-активность	НЗ
<i>eIX-Г Джида-Витимская ГСО</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	6,0–8,5 / –	543–599 / –	–	0,3–0,4 / –	SO ₄ -HCO ₃ -(Mg, Ca, Na)	–	НЗ
PR-PZ, протерозой-палеозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ	36–45,5 / –	605–746 / –	–	0,2–0,3 / –	SO ₄ -HCO ₃ -Mg-Ca	Cd	НЗ
<i>eIX-Д Малхано-Становая ГСО</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	1–20 / –	560–980 / –	0–2 / –	0,04–0,30 / –	HCO ₃ -Ca	Fe, Mn, Оп, Мутн, Цв, Si	НЗ – УЗ
К, меловой ВК	ХПВ	0–200 / –	665–920 / –	0–150 / –	0,08–0,61 / –	HCO ₃ -Ca-Na	F, Ba, Fe, Mn, Li, Na, Si	3
J, юрский ВК	ХПВ	0–200 / –	200–700 / –	0–150 / –	–	–	Fe, Mn	3
PR, протерозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ	–	–	0	0,2–0,3 / –	HCO ₃ -Ca	–	НЗ
gXI Алтае-Саянская СГСО								
<i>dXI-А Алтае-Томский ГМ</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	2–60 / 10–20	80–160 / 80–100	0–30 / –	0,3–1,0 / 0,6	HCO ₃ -Mg-Ca	Fe, Mn, NH ₄ , Жобш, F(низкий)	УЗ
PZ, палеозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ, ПТВ	40–180 / –	119–220 / –	0–50 / –	0,2–0,9 / 0,3–0,5	HCO ₃ -Ca	Fe, Mn, Si, Mg, Оп, F(низкий), Be, Rn	НЗ
<i>eXI-Б Горно-Алтайская ГСО</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	2–80 / 22–27	1581–1582 / –	0	0,22–12,8 / 0,2–0,8	HCO ₃ -Ca, реже HCO ₃ -Ca-Na-Mg	Al (локально)	НЗ
Р-N, палеоген-неогеновый ВК	ХПВ	40–130 / –	–	70–211 / –	0,2–1,18 / –	SO ₄ -HCO ₃ -(Ca, Mg, Na)	Fe, Mn, B, Al, Hg, As, Li, NH ₄ , Ba	НЗ
PR-PZ, протерозой-палеозойская ВЗ	ХПВ	3–130	299–2096	0–210	0,1–3,4 / –	HCO ₃ -Ca SO ₄ -HCO ₃ -(Ca, Mg, Na)	F, Li, W, Al, Mo, Hg, Pb, Zn, As, B, Ж, Fe, Mn	НЗ
<i>eXI-В Саяно-Тувинская ГСО</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	1–192 / 6–23	140–1918 / 200–968	0–57 / –	0,08–2,70 / 0,1–0,5	HCO ₃ -(Na, Ca), реже SO ₄ -HCO ₃ (3*)	Al, Fe, Mn, Cl, SO ₄ , M, Ж, F	НЗ
J, юрский ВК	ХПВ	20–300 / 30–80	150–1082 / 200–763	0–170 / 50–80	0,2–2,4 / 0,8–1,0	HCO ₃ -Na-Ca, SO ₄ -HCO ₃ Cl-HCO ₃ -(Ca, Mg, Na)	Fe, F(низкий), M, Ж, Ba, Mn, H ₂ S, α-активность	3, НЗ – на удал от рек

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Р, пермская ВЗ	ХПВ	80–180 / –	114–200 / –	0–140 / –	0,1–0,9 / –	HCO ₃ -Ca, HCO ₃ -SO ₄	Fe, Mn	УЗ
С, каменноугольный ВК	ХПВ, ПТВ	14–220 / 40–200	585–1556 / –	0–130 / –	0,1–9,0 / 0,7–1,2	HCO ₃ -Ca-Na, SO ₄ -HCO ₃ -(Ca, Mg)-Na	Cl, SO ₄ , Жобщ, Ва, Mn, Fe, Sr, F, NO ₃ , α-активность	НЗ – 3
D, девонская ВЗ трещиноватости	ХПВ, ПТВ	50-70 / –	–	–	0,1–3,9 / 0,2-0,7	HCO ₃ --Mg -Ca	Cl, SO ₄ , Ж, Fe, Ва, Sr, В, F, Se, Al, α-β-активность	НЗ
	БИ	130–200 / –	–	–	0,6–13,2 / –	HCO ₃ -SO ₄ , SO ₄ -HCO ₃ , SO ₄ -(Ca, Mg)-Na	Cl, SO ₄ , Ж, М	3
S, силурийская ВЗ трещиноватости	БИ	6–194 / –	708,5–754 / –	0–49 / –	1,3–101 / –	Cl, Cl-SO ₄ -(Mg, Ca)-Na		НЗ
PR-PZ, протерозой- палеозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ	2–328 / –	240–2098 / –	0–144 / –	0,02-2,0 / 0,2-0,5	HCO ₃ -Ca-Mg, SO ₄ -HCO ₃ -Mg-Ca Cl-SO ₄ (3*)	–	–
	БИ	144–212 / –	1504–1540 / –	0–15 / –	0,06–0,16 / –	(Cl)-HCO ₃ -(Mg, Na)-Ca	Rn, F	–
<i>еХI-Г Сангиленская ГСО</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	16–22 / –	1028–1176 / –	–	0,3–0,5 / –	HCO ₃ -Mg-Ca, HCO ₃ -Na-Ca	–	НЗ
PR-PZ, протерозой- палеозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ	16–184 / –	898–1703 / –	0–80 / –	0,2–2,7 / 0,2	(SO ₄)-HCO ₃ -Ca-Na, SO ₄ -Cl-(Ca, Mg, Na), Cl-HCO ₃ -Ca-Na	М, Ж	НЗ
	БИ	0–150 / –	1145–1150 / –	0–10 / –	0–0,16 / –	SO ₄ -HCO ₃ -Na	H ₂ S, Si, F, pH, Т до 85°C	–
<i>еХI-Д Восточно-Саянская ГСО</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	2–19 / –	–	–	0,3–0,8 / –	HCO ₃ -(Ca, Na), HCO ₃ -Ca-Mg	Fe	НЗ
Ј, юрский ВК	ХПВ, ПТВ	28–120 / –	20–313 / –	300 / –	0,2–0,8 / –	HCO ₃ -Ca, реже HCO ₃ -Na	Жобщ, Ва, В, Fe, Mn, F, Si, Cu, Zn, Cr, Cd, М, α- активность, бенз(а)пирен	УЗ
С, каменноугольный ВК	ХПВ	9–69 / –	до 200 / –	–	0,3–0,4 / –	HCO ₃ -Ca, HCO ₃ -Na	Fe, Mn	УЗ – 3
D, девонский ВК	ХПВ	–	0–70 / –	–	0,30–0,65 / –	HCO ₃ -(Ca, Na), реже HCO ₃ -Mg	Ва, Fe, Mn, α-активность	–
О, ордовикский ВК	ХПВ	100 / –	–	–	0,1–0,6 / –	HCO ₃ -(SO ₄)-(Ca, Mg)	α-активность	НЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
AR-PZ, архей-палеозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ	15–110	450–2000	0	0,06–0,6 / 0,2	HCO ₃ -(Ca, Mg)	α-активность	НЗ
<i>eXI-E Енисейская ГСО</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	4–20 / –	–	–	0,05–0,50 / –	HCO ₃ -Ca, HCO ₃ -Ca-Mg,	Fe	НЗ
PR, протерозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ, ПТВ	3–80 / –	–	–	0,05–0,30 / 0,1–0,5	HCO ₃ -Ca, реже HCO ₃ -Mg	Mn, Fe, As, Ni	НЗ – 3
hVIII Алдано-Становой СГМ								
<i>eVIII-A Алданская ГСО</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	10–140	–	0–61	0,01–0,15	HCO ₃ -Ca Cl-HCO ₃ -Na	–	НЗ
gX Монголо-Охотская СГСО								
<i>eX-A Восточно-Забайкальская ГСО</i>								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	–	–	0	0,1–0,5	HCO ₃ -Ca	F	НЗ
J, K, юрский и меловой ВК	ХПВ	50–900	–	–	0,5–1,0 / 0,2–0,3	HCO ₃ -Ca -(SO ₄)-(F, SO ₄ , Жобщ	3
AR-PZ архей-палеозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ	40–100	–	–	0,06–0,3 / менее 1,0	HCO ₃ -Mg-Ca Cl-HCO ₃ -Na-Ca	Li, Sr, Ba, F, U ²³⁵ , Po ²¹⁰ , Pb ²¹⁰ , Ra ²²⁶ , Th ²³⁰ , α-активность	НЗ

Примечания

- 1 По классификации С.А. Щукарева (принцип преобладания ионов с содержанием более 25 %-экв).
2 По требованиям СанПиН 2.1.4.1074–01 и ГН 2761-84 [1, 2, 5].
3 Защищенность подземных вод: З – защищенные, УЗ – условно защищенные, НЗ – незащищенные.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод действующими наблюдательными сетями
на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Гидрогеологическая структура/ водоносный горизонт (комплекс, зона)	Количество пунктов						Количество пунктов по наблюдаемым показателям				Количество действующих пунктов наблюдения в районах техногенного воздействия на ПВ, в т.ч.											
	всего	В. Т.ч. ГОНС	в т.ч. по типу режима		в т.ч. по техническому состоянию		уровень	температура	химический состав	расход	связанных с использованием недр в районе				не связанных с использованием недр в районе							причина не определена
			естественный	нарушенный	удовлетворительные	неудовлетворительные					добычи подземных вод	извлечения подземных и шахтных вод на объектах МТПИ	извлечения подземных вод при различных видах дренажа	захоронения сточных вод	фильтрация из гидротехнических сооружений	фильтрация в районах сельскохозяйственных предприятий, орошения земель	фильтрация городских и промышленных агломераций	фильтрация в районах урбанизированных территорий	фильтрация в районах свалок	фильтрация в районах объектов промышленных зон		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СГСО																						
АЛТАЕ-ТОМСКИЙ ГМ																						
Q	36	8	4	32	36	–	36	6	36	–	10	–	–	–	–	1	–	1	–	20	–	
Р	1	1	1	–	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
С	14	3	2	12	14	–	14	3	14	5	12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
D+Q	7	1	1	6	7	–	7	1	7	–	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
D+C+Q	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
D+C	5	–	–	5	5	–	5	–	5	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
D	13	4	4	9	13	–	13	1	13	–	9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Є	1	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
PZ+Q	1	–	–	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Всего по Алтае-Томскому ГМ	78	18	13	65	78	–	78	12	78	5	43	–	–	–	–	1	–	1	–	20	–	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ВОСТОЧНО-САЯНСКАЯ ГСО																					
Q	4	4	–	4	4	–	4	–	1	–	2	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–
J	5	2	1	4	5	–	5	4	5	–	3	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D+Q	1	1	–	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Є	5	–	–	5	5	–	2	2	5	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	2	–
Всего по Восточно-Саянской ГСО	15	7	1	14	15	–	12	6	12	–	6	1	–	–	3	–	–	2	–	2	–
ГОРНО-АЛТАЙСКАЯ ГСО																					
Q	9	9	2	7	9	–	8	1	8	3	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
N	1	1	–	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
P+N	1	1	–	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D	4	4	1	3	4	–	3	1	4	1	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
S+Q	1	1	–	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Є	3	3	1	2	3	–	2	1	3	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PZ	1	1	–	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
R+Q	1	1	–	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PR	1	1	–	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Горно-Алтайской ГСО	22	22	4	18	22	–	19	3	21	5	18	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ЕНИСЕЙСКАЯ ГСО																					
Q	2	2	–	2	2	–	2	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–
J	1	1	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PR	1	1	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AR-PR	1	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Енисейской ГСО	5	5	3	2	5	–	5	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–
САГИЛЕНСКАЯ ГСО																					
Є	1	1	–	1	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
PR+Q	2	–	–	2	2	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–
Всего по Сангиленской ГСО	3	1	–	3	3	–	1	1	3	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	2	–
САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГСО																					
Q	136	87	29	107	136	–	121	21	101	6	32	3	–	–	8	12	4	14	–	28	6
N	2	2	1	1	2	–	2	–	2	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
J+Q	2	2	–	2	2	–	2	2	2	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
J	10	6	1	9	10	–	9	9	10	1	–	5	–	–	–	2	–	–	2	–	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
T	1	1	1	–	1	–	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
P	24	3	3	21	24	–	14	4	24	–	–	17	–	–	–	–	–	–	–	4	–
C+Q	1	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
C	27	11	2	25	27	–	25	21	23	–	8	1	–	–	3	–	2	1	–	10	–
D+Q	1	–	–	1	1	–	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D-C	3	–	–	3	3	–	3	3	3	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D	33	23	2	31	33	–	29	20	27	1	18	1	–	–	3	5	–	2	–	1	1
O+Q	1	1	–	1	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
O	6	6	1	5	6	–	6	2	4	–	3	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–
E+O	1	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
E	13	11	10	3	13	–	11	7	11	2	2	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
PZ+Q	1	1	–	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
V+C+Q	4	–	–	4	4	–	4	2	–	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
V+C	18	5	7	11	18	–	13	12	12	5	10	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
R-V	1	1	–	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PR	1	1	1	–	1	–	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Всего по Саяно-Тувинской ГСО</i>	<i>287</i>	<i>164</i>	<i>60</i>	<i>227</i>	<i>287</i>	–	<i>245</i>	<i>162</i>	<i>227</i>	<i>17</i>	<i>84</i>	<i>30</i>	–	–	<i>17</i>	<i>23</i>	<i>7</i>	<i>17</i>	<i>2</i>	<i>45</i>	<i>2</i>
<i>Итого по Алтае-Саянской СГСО</i>	<i>431</i>	<i>217</i>	<i>81</i>	<i>350</i>	<i>431</i>	–	<i>380</i>	<i>184</i>	<i>365</i>	<i>28</i>	<i>172</i>	<i>31</i>	–	–	<i>20</i>	<i>25</i>	<i>7</i>	<i>22</i>	<i>2</i>	<i>69</i>	<i>2</i>
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СГСО																					
БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГМ																					
Q	5	5	1	4	5	–	5	5	5	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–
PR	2	2	2	–	2	–	2	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AR+PR	1	1	1	–	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Всего по Байкало-Патомскому ГМ</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>8</i>	–	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	<i>4</i>	–	–	–
ДЖИДА-ВИТИМСКАЯ ГСО																					
Q	22	7	2	20	22	–	10	9	21	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	19	–
K	1	–	–	1	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
T	1	1	1	–	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PZ	1	1	–	1	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–
<i>Всего по Джиде-Витимской ГСО</i>	<i>25</i>	<i>9</i>	<i>3</i>	<i>22</i>	<i>25</i>	–	<i>12</i>	<i>11</i>	<i>24</i>	–	–	–	–	–	–	–	–	<i>1</i>	–	<i>21</i>	–
МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГСО																					
Q	3	3	1	2	3	–	3	1	3	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 2

<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
K	45	45	9	36	45	–	45	12	45	–	32	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–
J	1	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PZ	3	3	2	1	3	–	3	–	3	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Малхано-Становой ГСО	52	52	13	39	52	–	52	13	52	–	35	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–
ХАМАРДАБАН-БАРГУЗИНСКАЯ ГСО																					
Q	48	25	7	41	48	–	40	32	47	–	11	–	–	–	–	–	1	9	–	20	–
N+Q	3	3	–	3	3	–	3	3	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–
K	15	4	–	15	15	–	8	10	15	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	11	–
J	1	1	–	1	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
PR	1	1	–	1	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
AR+PR	1	1	1	–	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Хамардабан-Баргузинской ГСО	69	35	8	61	69	–	54	48	68	–	11	–	–	–	–	–	1	14	–	34	1
Итого по Байкало-Витимской СГСО	154	104	28	126	154	–	126	80	152	–	46	–	–	–	–	–	1	19	–	59	1
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ																					
ИРТЫШ-ОБСКИЙ АБ																					
Q	150	79	49	101	150	–	141	15	134	1	48	–	–	–	8	2	–	5	2	36	–
N+Q	6	1	1	5	6	–	6	–	6	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
N	41	34	20	21	41	–	41	9	32	–	21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
P+N	10	2	–	10	10	–	10	–	4	–	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
P	85	40	18	67	85	–	82	17	51	21	64	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–
K	14	13	7	7	14	–	13	5	13	–	8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
J+Q	3	3	–	3	3	–	3	3	2	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–
J	2	2	1	1	2	–	2	1	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
D	1	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PZ	3	3	1	2	3	–	3	–	2	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Иртыш-Обскому АБ	334	178	98	236	334	–	315	69	291	24	177	–	–	–	8	3	–	10	2	36	–
Итого по Западно-Сибирскому САБ	334	178	98	236	334	–	315	69	291	24	177	–	–	–	8	3	–	10	2	36	–
МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СГСО																					
ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГСО																					
Q	24	1	–	24	24	–	24	–	24	–	1	–	–	–	23	–	–	–	–	–	–

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
К	1	1	–	1	1	–	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PZ	17	–	–	17	17	–	17	–	17	–	–	–	–	–	17	–	–	–	–	–	–
Всего по Восточно-Забайкальской ГСО	42	2	–	42	42	–	42	1	42	–	2	–	–	–	40	–	–	–	–	–	–
Итого по Монголо-Охотской СГСО	42	2	–	42	42	–	42	1	42	–	2	–	–	–	40	–	–	–	–	–	–
СИБИРСКИЙ САБ																					
АНГАРО-ЛЕНСКИЙ АБ																					
Q	75	12	5	70	75	–	75	12	75	–	–	1	–	–	3	–	–	1	3	62	–
J	10	10	6	4	10	–	10	10	8	–	–	1	–	–	–	–	–	3	–	–	–
O+T	1	1	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
O	3	3	2	1	3	–	3	2	2	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Є	28	11	4	24	28	–	28	10	28	–	–	–	–	–	7	–	–	–	–	17	–
V	1	1	1	–	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Ангаро-Ленскому АБ	118	38	19	99	118	–	118	35	135	–	–	2	–	–	11	–	–	4	3	79	0
ТУНГУССКИЙ АБ																					
T	1	1	1	–	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Тунгусскому АБ	1	1	1	–	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого по Сибирскому САБ	139	39	20	119	139	–	139	38	133	–	–	2	–	–	11	–	–	4	3	99	–
Всего по СФО	1040	540	227	714	1040	–	950	296	784	49	356	28	–	–	68	28	8	52	4	163	8
Коды классификатора причин нарушения состояния подземных вод «Методические рекомендации по составлению и ведению реестра наблюдательной сети мониторинга подземных вод РФ»											10	21	22	32	40	50-53	60-63			70	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и слабосоленоватые) и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Субъект РФ	Прогнозные ресурсы, тыс. м ³ /сут.	Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сут					Степень разведанности ресурсов, %	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м ³ /сут		Степень освоения		Использование, тыс. м ³ /сут				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс. м ³ /сут
		по категориям				всего		всего	в том числе эксплуатирующихся	общие	в том числе добыча на месторождениях	ресурсов, %	запасов, %	всего	в том числе			
		A	B	C ₁	C ₂										ХПВ	ПТВ	СХВ	
Республика Алтай	7430,8	15,8	100,3	44,1	50,8	210,9	2,8	23	16	27,9	10,5	0,4	5,0	23,46	16,247	5,241	1,972	4,425
Республика Бурятия	61656,4	410,3	438,8	507,0	12,4	1368,5	2,2	96	37	424,6	84,8	0,7	6,2	106,638	56,079	44,094	6,465	318,004
Республика Тыва	21287,8	69,4	71,1	66,6	4,5	211,6	1,0	44	26	49,2	28,8	0,2	13,6	34,164	19,61	14,366	0,188	15,007
Республика Хакасия	15098,8	171,0	162,8	70,7	30,5	434,9	2,9	65	34	243,8	87,8	1,6	20,2	127,798	105,124	22,469	0,206	164,483
Алтайский край	11634,9	305,9	960,7	463,3	213,2	1943,1	16,7	492	319	432,7	236,2	3,7	12,2	432,652	262,903	67,541	102,208	0
Забайкальский край	9657,0	232,1	396,0	261,0	752,9	1642,1	17,0	139	56	371,8	157,8	3,8	9,6	199,11	136,771	58,958	3,381	172,672
Красноярский край	102001,1	335,8	491,0	349,2	164,4	1340,4	1,3	393	195	1070,5	301,6	1,0	22,5	570,511	307,314	250,163	13,035	451,469
Иркутская область	55465,7	104,3	274,0	763,7	558,7	1700,8	3,1	253	131	378,5	181,7	0,7	10,7	275,746	120,687	152,218	2,841	102,729
Кемеровская область	7554,9	183,6	676,6	588,6	311,6	1760,5	23,3	328	117	1114,5	153,1	14,8	8,7	332,398	103,337	224,833	4,227	782,053
Новосибирская область	5585,5	78,4	291,2	486,0	330,8	1186,4	21,2	132	89	275,3	57,8	4,9	4,9	274,604	266,983	7,417	0,203	0,677
Омская область	3444,5	0,0	17,0	95,6	265,2	377,8	11,0	39	12	20,6	1,0	0,6	0,3	20,33	10,026	2,61	7,694	0,252
Томская область	38754,0	364,7	296,0	142,3	74,2	877,2	2,3	132	82	222,6	189,5	0,6	21,6	193,067	163,457	20,326	9,284	29,513
Сибирский ФО	339571,5	2271,3	4175,6	3838,0	2769,3	13054,2	3,8	2136	1114	4631,8	1490,7	1,4	11,4	2590,477	1568,538	870,236	151,704	2041,283

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и слабосоленоватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Наименование бассейна подземных вод	Прогнозные ресурсы подземных вод, млн. м ³ /сут	Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут.						Степень изученности ресурсов, %	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м ³ /сут		Степень освоения, %	
		по категориям				всего	в том числе по категориям А+В+С ₁		всего	в том числе эксплуатирующихся	общие	в том числе на месторождениях (участках)	прогнозных ресурсов	запасов
		А	В	С ₁	С ₂									
АЛДАНО-СТАНОВОЙ СГМ	5,0	0,0	95,3	36,7	247,4	379,4	131,9	7,5	8	3	3,929	1,274	0,1	0,3
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СГСО	100,4	601,5	1365,6	1060,1	479,0	3506,2	3027,2	3,5	779	404	2221,893	454,436	2,2	13,0
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СГСО	65,6	581,3	595,0	673,2	194,4	2043,8	1849,4	3,1	169	72	695,899	170,264	1,1	8,3
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	99,8	810,8	1558,5	1188,1	934,5	4491,9	3557,4	4,5	764	452	1038,081	519,883	1,0	11,6
МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СГСО	4,2	61,2	149,0	85,5	377,7	673,4	295,7	16,1	74	22	158,508	71,780	3,8	10,7
СИБИРСКИЙ САБ	64,6	216,6	412,2	794,4	536,3	1959,5	1423,2	3,0	342	161	513,450	273,053	0,8	13,9
Всего по СФО	339,6	2271,3	4175,6	3838,0	2769,3	13054,2	10284,9	3,8	2136	1114	4631,760	1490,690	1,4	11,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресные и слабосоленоватые) подземных вод по гидрографическим единицам территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Бассейновый округ	Наименование и код гидрографической единицы		Запасы, тыс. м ³ /сут	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс. м ³ /сут	Степень освоения запасов, %
	наименование	код			
Верхнеобский	(Верхняя) Обь до впадения Иртыша	13.01.00.	5333,829	626,646	11,7
	Бессточная область междуречья Оби и Иртыша	13.02.00.	886,198	40,950	4,6
Иртышский	Иртыш (российская часть бассейна)	14.01.00.	412,661	7,655	1,9
Ангара-Байкальский	Ангара	16.01.00.	1548,794	122,696	7,9
	Бассейны рек южной части оз. Байкал	16.02.00.	34,500	1,725	5,0
	Селенга (российская часть бассейна)	16.03.00.	1292,719	85,402	6,6
	Бассейны рек средней и северной части оз. Байкал	16.04.00.	32,203	0,959	3,0
Енисейский	Енисей (российская часть бассейна)	17.01.00.	1376,127	300,602	21,8
	Пясина	17.02.00.	236,286	86,490	36,6
Ленский	Лена	18.03.00.	690,774	64,444	9,3
Амурский	Амур (российская часть бассейна)	20.03.00.	1210,098	153,120	12,7
Итого			13054,189	1490,690	11,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Сведения о крупных объектах водопотребления территории СФО в 2017 г.

№ п/п	Субъект РФ	Населенный пункт	Население, тыс. чел.	Кол-во месторождений		Утвержденные суммарные 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, %	Забалансовые запасы, добыча и использование				
				всего	в эксплуатации		всего	в том числе		всего	в том числе			всего	в эксплуатации	утвержденные суммарные забалансовые запасы подземных вод, тыс. м ³ /сут	добыча, тыс. м ³ /сут	использование вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, тыс. м ³ /сут
								на месторождениях (участках)	на участках недр с неоцененными запасами		поверхностных	подземных						
1	Республика Алтай	г. Горно-Алтайск	63,214	8	8	85,001	11,589	10,358	1,231	5,547	0,000	5,547	100,0	0	0	0,000	0,000	0,000
2	Республика Бурятия	г. Улан-Удэ	434,869	11	8	616,475	93,360	73,528	19,832	29,247	0,010	29,237	99,97	0	0	0,000	0,000	0,000
3	Республика Тыва	г. Кызыл	116,983	16	12	111,228	23,991	23,336	0,655	10,151	0,000	10,151	100,0	1	1	0,400	0,054	0,054
4	Республика Хакасия	г. Абакан	181,709	11	6	295,497	109,115	66,422	42,693	50,776	0,000	50,776	100,0	0	0	0,000	0,000	0,000
5	Алтайский край	г. Барнаул	696,675	91	71	330,901	63,714	60,581	3,134	129,449	85,258	44,191	34,1	0	0	0,000	0,000	0,000
6	Алтайский край	г. Бийск	211,594	32	30	323,014	42,856	34,728	8,129	46,412	8,764	37,648	81,1	0	0	0,000	0,000	0,000
7	Алтайский край	г. Рубцовск	144,150	1	0	5,000	0,074	0,000	0,074	12,606	12,606	0,000	0,001	0	0	0,000	0,000	0,000
8	Забайкальский край	г. Чита	349,005	13	12	247,997	71,688	71,607	0,080	69,086	0,000	69,086	100,0	0	0	0,000	0,000	0,000
9	Красноярский край	г. Красноярск	1083,794	5	3	55,191	370,625	27,458	343,167	213,713	69,637	144,076	67,4	8	8	708,340	337,971	137,031
10	Красноярский край	г. Ачинск	106,525	2	2	6,600	2,896	0,718	2,178	35,728	34,942	0,786	2,2	0	0	0,000	0,000	0,000
11	Красноярский край	г. Норильск	178,654	5	3	236,286	122,533	86,490	36,043	229,772	169,072	60,700	26,4	0	0	0,000	0,000	0,000
12	Иркутская область	г. Иркутск	623,869	6	3	45,084	0,914	0,432	0,482	92,683	92,111	0,572	0,6	0	0	0,000	0,000	0,000
13	Иркутская область	г. Ангарск	238,001	6	4	2,100	2,679	0,550	2,129	63,480	63,000	0,480	0,8	1	0	140,000	0,000	0,000
14	Иркутская область	г. Братск	229,286	14	14	208,910	39,954	39,909	0,045	75,554	49,693	25,861	34,2	0	0	0,000	0,000	0,000
15	Кемеровская область	г. Кемерово	556,920	4	0	0,578	3,252	0,000	3,252	12,755	10,850	1,905	14,9	0	0	0,000	0,000	0,000
16	Кемеровская область	г. Новокузнецк	552,445	24	14	99,524	49,567	38,311	11,257	48,239	28,870	19,369	40,2	0	0	0,000	0,000	0,000
17	Кемеровская область	г. Прокопьевск	196,406	0	0	0,000	1,046	0,000	1,046	0,784	0,000	0,784	100,0	0	0	0,000	0,000	0,000
18	Новосибирская область	г. Новосибирск	1602,915	13	9	37,666	16,172	6,928	9,244	367,441	353,350	14,091	3,8	1	0	7,600	0,000	0,000
19	Новосибирская область	г. Бердск	103,290	6	2	12,647	2,938	0,059	2,880	19,064	16,730	2,334	12,2	0	0	0,000	0,000	0,000
20	Омская область	г. Омск	1178,391	1	1	0,013	0,103	0,011	0,092	213,684	213,629	0,055	0,03	0	0	0,000	0,000	0,000
21	Томская область	г. Томск	574,002	11	10	296,165	130,809	126,060	4,749	102,161	0,000	102,161	100,0	0	0	0,000	0,000	0,000
22	Томская область	г. Северск	113,843	4	3	83,050	28,630	27,579	1,051	21,222	0,000	21,222	100,0	0	0	0,000	0,000	0,000

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории СФО в 2017 г.

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	2	3	4
1	Площадь СФО	тыс. км ²	5126,305
2	Численность населения	тыс. чел	19289,315
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018	тыс. м ³ /сут	13054,189
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	2136
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018	тыс. м ³ /сут	1674,680
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	116
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	1153
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	10684
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс. м ³ /сут	2639,319
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс. м ³ /сут	1833,884
11	Извлечение подземных вод	тыс. м ³ /сут	1992,441
12	Сброс подземных вод без использования	тыс. м ³ /сут	2041,283
13	Поступление подземных вод из других федеральных округов, всего	тыс. м ³ /сут	н.с.
14	в т.ч. из федерального округа	тыс. м ³ /сут	н.с.
15	Передача подземных вод в другие федеральные округа, всего	тыс. м ³ /сут	н.с.
16	в т.ч. в федеральный округ	тыс. м ³ /сут	н.с.
17	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	2294
18	Использование подземных вод, всего	тыс. м ³ /сут	2358,299
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м ³ /сут	1568,538
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс. м ³ /сут	638,058
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс. м ³ /сут	151,703
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м ³ /сут	1684,891
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м ³ /сут	3253,429
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	48,2
	Технические подземные воды (солёные и рассолы)		
25	Запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018	тыс. м ³ /сут	252,951
26	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	61
27	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	43
28	Добыча подземных вод	тыс. м ³ /сут	125,883
29	Использование подземных вод, всего	тыс. м ³ /сут	125,883
30	в том числе для ППД	тыс. м ³ /сут	125,504
	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018	тыс. м ³ /сут	58,737
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	167
33	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018	тыс. м ³ /сут	0,000
34	Количество месторождений (участков) подземных вод с забалансовыми запасами	шт.	0
35	Общее кол-во месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	83
36	Добыча подземных вод	тыс. м ³ /сут	4,991

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 7

1	2	3	4
37	Использование подземных вод, всего	тыс. м ³ /сут	4,025
38	для санаторно-курортных целей	тыс. м ³ /сут	2,420
39	для промышленного розлива	тыс. м ³ /сут	1,000
40	для прочих целей	тыс. м ³ /сут	0,605
	Теплоэнергетические подземные воды		
41	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018	тыс. м ³ /сут	10,000
42	Утвержденные запасы парогидротерм	тыс. т/сут	0,000
43	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	1
44	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	0
45	Добыча подземных вод	тыс. м ³ /сут	0,000
46	Добыча парогидротерм	тыс. т/сут	н.с.
47	Использование подземных вод, всего	тыс. м ³ /сут	0,000
48	теплоснабжение	тыс. м ³ /сут	0,000
49	выработка электроэнергии	МВт	0,000
	Промышленные подземные воды		
50	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2018	тыс. м ³ /сут	0,137
51	Количество месторождений (участков)	шт.	2

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Сводные данные о запасах и добыче и использовании технических подземных вод (солёные и рассолы) и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м ³ /сут		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс. м ³ /сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		всего	в том числе	
		A	B	C ₁	C ₂							ПДД	прочие
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Бурятия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Тыва	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Хакасия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Алтайский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Забайкальский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Красноярский край	101,044	0,000	64,300	0,900	35,844	3	1	66,517	50,247	49,7	66,517	66,517	0,000
Иркутская область	13,300	0,000	1,000	5,600	6,700	5	5	7,786	7,786	58,5	7,786	7,786	0,000
Кемеровская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Новосибирская область	11,300	0,000	5,000	0,300	6,000	3	1	0,482	0,482	4,3	0,482	0,482	0,000
Омская область	2,950	0,000	0,000	2,950	0,000	1	1	0,975	0,975	33,1	0,975	0,975	0,000
Томская область	124,357	0,400	80,959	40,145	2,853	49	35	50,123	40,006	32,2	50,123	49,744	0,379
Итого	252,951	0,400	151,259	49,895	51,397	61	43	125,883	99,496	39,3	125,883	125,504	0,379

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (солёные и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Гидрогеологическая структура	Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м ³ /сут		Степень освоения запасов, %
	всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общие	в т.ч. на месторождениях (участках)	
		A	B	C ₁	C ₂					
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	236,907	0,400	150,259	44,295	41,953	55	38	118,097	91,710	38,7
СИБИРСКИЙ САБ	16,044	0,000	1,000	5,600	9,444	6	5	7,786	7,786	48,5
Итого	252,951	0,400	151,259	49,895	51,397	61	43	125,883	99,496	39,3

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. м ³ /сут		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс. м ³ /сут			Потери при транспортировке, тыс. м ³ /сут	
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			всего	в том числе			
		A	B	C ₁	C ₂								ЛСК	РОЗ		иное
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Бурятия	4,125	2,117	0,429	1,531	0,048	5	3	1,577	1,503	4	36,4	1,214	1,140	0,000	0,073	0,363
Республика Тыва	1,457	0,000	1,204	0,175	0,078	7	1	0,007	0,007	3	0,5	0,007	0,007	0,000	0,000	0,000
Республика Хакасия	1,371	0,000	0,624	0,747	0,000	12	6	0,043	0,043	6	3,2	0,043	0,013	0,030	0,000	0,000
Алтайский край	2,184	0,846	1,090	0,248	0,000	4	2	0,349	0,349	2	16,0	0,349	0,150	0,006	0,193	0,000
Забайкальский край	11,336	0,308	1,602	1,097	8,329	20	10	0,522	0,522	10	4,6	0,323	0,267	0,057	0,000	0,199
Красноярский край	1,562	0,218	0,656	0,212	0,477	11	2	0,078	0,078	2	5,0	0,078	0,078	0,000	0,000	0,000
Иркутская область	20,718	2,118	2,661	3,840	12,099	47	25	0,121	0,121	25	0,6	0,121	0,072	0,048	0,000	0,000
Кемеровская область	0,235	0,000	0,145	0,090	0,000	3	3	0,036	0,036	3	15,1	0,036	0,015	0,020	0,000	0,000
Новосибирская область	10,194	0,606	7,789	1,548	0,251	33	14	0,991	0,991	14	9,7	0,991	0,013	0,640	0,338	0,000
Омская область	3,799	0,300	3,150	0,176	0,173	21	13	1,144	1,144	13	30,1	0,740	0,623	0,118	0,000	0,404
Томская область	1,755	0,115	1,540	0,100	0,000	4	4	0,124	0,124	4	7,1	0,124	0,043	0,081	0,000	0,000
Итого	58,737	6,628	20,890	9,764	21,455	167	83	4,991	4,917	86	8,4	4,025	2,420	1,000	0,605	0,965

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. м ³ /сут		Степень освоения запасов, %	Количество водозаборов
	всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)		
		А	В	С ₁	С ₂						
АЛДАНО-СТАНОВОЙ СГМ	8,156	0,000	0,000	0,000	8,156	2	0	0,000	0,000	0,0	0
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СГСО	7,935	0,625	4,531	2,667	0,113	49	15	0,537	0,537	6,8	17
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СГСО	4,887	2,395	0,613	1,658	0,221	11	8	1,851	1,778	36,4	9
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	14,515	1,294	11,738	0,617	0,866	45	30	2,234	2,234	15,4	30
МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СГСО	2,418	0,030	1,418	0,970	0,000	12	5	0,248	0,248	10,2	5
СИБИРСКИЙ САБ	20,825	2,284	2,590	3,852	12,099	48	25	0,121	0,121	0,6	25
Итого	58,737	6,628	20,890	9,764	21,455	167	83	4,991	4,917	8,4	86

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Изменение запасов минеральных подземных вод и количества месторождений на территории СФО за 2017 год

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.2017 г.						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2017г.		Переоценка запасов в 2017 г.		Данные учета на 01.01.2018 года	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				Изменение запасов в 2017 г.	Количество переоцененных месторождений (участков)		
	Запасы	Кол-во МПВ (УМПВ)	Запасы	Кол-во МПВ (УМПВ)	Запасы	Кол-во МПВ (УМПВ)	Запасы	Кол-во МПВ (УМПВ)				
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Бурятия	4,125	5	0,000	0	4,125	5	0,000	0	0,000	0	4,125	5
Республика Тыва	1,457	7	0,000	0	1,457	7	0,000	0	0,000	0	1,457	7
Республика Хакасия	1,151	11	0,000	0	1,151	11	0,220	1	0,000	0	1,371	12
Алтайский край	2,184	4	0,000	0	2,184	4	0,000	0	0,000	0	2,184	4
Забайкальский край	11,471	20	0,000	0	11,471	20	0,000	0	-0,135	2	11,336	20
Красноярский край	1,997	11	0,000	0	1,997	11	0,000	0	-0,435	3	1,562	11
Иркутская область	20,718	47	0,000	0	20,718	47	0,000	0	0,000	0	20,718	47
Кемеровская область	0,235	3	0,000	0	0,235	3	0,000	0	0,000	0	0,235	3
Новосибирская область	9,854	32	0,000	0	9,854	32	0,050	1	0,290	1	10,194	33
Омская область	3,799	21	0,000	0	3,799	21	0,000	0	0,000	0	3,799	21
Томская область	1,755	4	0,000	0	1,755	4	0,000	0	0,000	0	1,755	4
Итого	58,747	165	0,000	0	58,747	165	0,270	2	-0,280	6	58,737	167

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории СФО
(по состоянию на 01.01.2018 г.)

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сут					Запасы парогидротерм, тыс. т/сут	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча вод, тыс. м ³ /сут	Добыча парогидротерм, тыс.т/сут	Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс. м ³ /сут			Выработка электроэнергии, МВт
	всего	по категориям					всего	в том числе в эксплуатации				всего	в том числе		
		А	В	С ₁	С ₂								для теплоснабжения	для иных целей	
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Бурятия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Тыва	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Хакасия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Алтайский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Забайкальский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Красноярский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Иркутская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кемеровская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Новосибирская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Омская область	10,000	0,000	0,000	1,330	8,670	-	1	0	0,000	-	0,0	0,000	0,000	0,000	н.с.
Томская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	10,000	0,000	0,000	1,330	8,670	-	1	0	0,000	-	0,0	0,000	0,000	0,000	н.с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам СФО (по состоянию на 01.01.2018 г.)

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сут				Запасы парогидротерм, тыс. т/сут	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. м ³ /сут		Степень освоения запасов подземных вод, %	
	всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)		
		A	B	C ₁							C ₂
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	10,000	0,000	0,000	1,330	8,670	-	1	0	0,000	0,000	0,0
Итого	10,000	0,000	0,000	1,330	8,670	-	1	0	0,000	0,000	0,0

Сведения об извлечении подземных вод по территории СФО в 2017 г.

Субъект РФ	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)	Использование, тыс.м ³ /сут	Сброс без использования, тыс.м ³ /сут
		всего	в том числе по видам					
			при разработке МТПИ	при разработке месторождений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых			
Республика Алтай	1	1,124	1,124	0,000	0,000	0,000	1,124	0,000
Республика Бурятия	7	276,787	32,450	0,000	244,336	0,000	0,418	276,368
Республика Тыва	1	10,558	10,558	0,000	0,000	0,000	0,000	10,558
Республика Хакасия	16	143,211	55,167	0,000	88,044	0,000	2,108	141,103
Алтайский край	-	-	-	-	-	-	-	-
Забайкальский край	16	170,763	170,763	0,000	0,000	68,409	23,274	147,489
Красноярский край	42	372,955	372,955	0,000	0,000	12,555	16,004	356,951
Иркутская область	37	129,559	105,733	0,000	23,826	0,000	44,436	85,123
Кемеровская область	106	887,051	873,792	0,000	13,259	110,559	144,814	742,237
Новосибирская область	-	-	-	-	-	-	-	-
Омская область	-	-	-	-	-	-	-	-
Томская область	1	0,433	0,000	0,000	0,433	0,000	0,000	0,433
Итого:	227	1992,441	1622,542	0,000	369,899	191,523	232,178	1760,263

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Сведения об извлечении подземных вод по территории СФО по гидрогеологическим структурам в 2017 г.

Гидрогеологическая структура	Кол-во объектов извлечения	Количество извлеченной воды				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)	Использование, тыс.м ³ /сут	Сброс без использования, тыс.м ³ /сут
		в том числе по видам						
		всего	при разработке МТПИ	при разработке месторождений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых			
АЛДАНО-СТАНОВОЙ СГМ	1	2,586	2,586	0,000	0,000	0,000	0,279	2,307
АЛДАНСКАЯ ГСО	1	2,586	2,586	0,000	0,000	0,000	0,279	2,307
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СГСО	152	1190,774	1089,038	0,000	101,736	123,114	159,255	1031,519
АЛТАЕ-ТОМСКИЙ ГМ	4	12,813	12,379	0,000	0,433	0,000	5,332	7,480
ВОСТОЧНО-САЯНСКАЯ ГСО	5	34,708	34,708	0,000	0,000	0,000	0,971	33,738
ЕНИСЕЙСКАЯ ГСО	10	71,394	71,394	0,000	0,000	12,555	6,292	65,102
САНГИЛЕНСКАЯ ГСО	1	2,740	2,740	0,000	0,000	0,000	0,000	2,740
САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГСО	132	1069,119	967,816	0,000	101,303	110,559	146,660	922,459
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СГСО	41	443,635	177,519	0,000	266,116	66,890	41,039	402,597
БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГСО	3	244,647	0,310	0,000	244,336	0,000	0,310	244,336
БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГМ	27	58,807	37,027	0,000	21,780	0,000	37,027	21,780
ДЖИДА-ВИТИМСКАЯ ГСО	1	17,037	17,037	0,000	0,000	0,000	0,000	17,037
МАЛХАНО-СТАНОВАЯ ГСО	10	123,145	123,145	0,000	0,000	66,890	3,702	119,443
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	3	128,436	128,436	0,000	0,000	0,000	0,000	128,436
ИРТЫШ-ОБСКИЙ АБ	1	0,929	0,929	0,000	0,000	0,000	0,000	0,929
ТАЗОВСКО-ПУРСКИЙ АБ	2	127,507	127,507	0,000	0,000	0,000	0,000	127,507
МОНГОЛО-ОХОТСКАЯ СГСО	7	57,396	57,396	0,000	0,000	1,518	19,401	37,995
ВОСТОЧНО-ЗАБАЙКАЛЬСКАЯ ГСО	7	57,396	57,396	0,000	0,000	1,518	19,401	37,995
СИБИРСКИЙ САБ	23	169,615	167,569	0,000	2,046	0,000	12,204	157,411
АНГАРО-ЛЕНСКИЙ АБ	12	88,431	86,385	0,000	2,046	0,000	7,006	81,425
ТУНГУССКИЙ АБ	11	81,184	81,184	0,000	0,000	0,000	5,198	75,986
Итого:	227	1992,441	1622,542	0,000	369,899	191,523	232,178	1760,263

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Уровни подземных вод и амплитуды их колебаний в 2017 г. в сравнении с предыдущим годом и многолетней нормой

№ п/п	Индекс ВК/ВЗ (кол-во скважин)	Год	Годовой период						Зимний сезон ¹ (предвесенние минимальные уровни)						Весенний (равнины+ Забайкалье), весенне-летний (горные массивы, кроме Забайкалья) сезоны (весенние максимальные уровни)						Летне-осенний (равнины+ Забайкалье), осенний (горные массивы, кроме Забайкалья) сезоны (осенние минимальные уровни)					
			глубина до УПВ, м			амплитуда колебаний, м			глубина до УПВ, м			амплитуда колебаний, м			глубина до УПВ, м			амплитуда колебаний, м			глубина до УПВ, м			амплитуда колебаний, м		
			мин	макс	средняя	мин	макс	средняя	мин	макс	средняя	мин	макс	средняя	мин	макс	средняя	мин	макс	средняя	мин	макс	средняя	мин	макс	средняя
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
fIV Западно-Сибирский САБ / aIV-А Иртыш-Обский АБ																										
1	Q (55)	2016	4,42	5,67	5,17	0,17	4,40	1,25	5,23	5,55	5,40	0,02	1,95	0,32	4,45	4,95	4,70	0,03	2,95	0,50	4,88	5,54	5,22	0,04	2,09	0,62
		2017	4,44	5,72	5,18	0,18	4,71	1,23	5,42	5,65	5,53	0,02	1,10	0,23	4,48	5,08	4,74	0,10	2,65	0,56	4,92	5,41	5,18	0,05	1,39	0,45
		норма ²	4,88	6,02	5,53	0,16	4,39	1,14	5,66	5,93	5,80	0,03	1,74	0,27	4,93	5,48	5,18	0,08	3,33	0,55	5,26	5,79	5,53	0,08	1,49	0,48
2	N (18)	2016	8,17	8,99	8,65	0,11	1,75	0,83	8,58	8,83	8,71	0,02	0,68	0,25	8,19	8,64	8,40	0,03	1,04	0,46	8,47	8,89	8,71	0,04	0,93	0,42
		2017	8,28	9,17	8,78	0,04	2,18	0,89	8,80	9,04	8,93	0,01	0,80	0,24	8,32	8,75	8,51	0,02	1,85	0,43	8,55	8,99	8,80	0,01	1,28	0,44
		норма ²	8,75	9,48	9,13	0,13	1,61	0,74	9,19	9,41	9,30	0,05	0,45	0,23	8,80	9,23	8,99	0,03	1,33	0,43	8,89	9,23	9,08	0,06	0,86	0,34
3	P (22)	2016	10,97	12,16	11,77	0,11	3,19	1,18	11,62	11,95	11,82	0,02	1,38	0,33	10,98	11,67	11,32	0,06	2,04	0,69	11,60	12,13	11,92	0,05	1,76	0,53
		2017	11,16	12,15	11,80	0,12	3,58	0,99	11,96	12,14	12,06	0,01	0,98	0,18	11,20	11,93	11,51	0,02	2,19	0,73	11,62	11,93	11,80	0,05	0,85	0,31
		норма ²	11,34	12,48	12,09	0,20	3,01	1,13	12,20	12,41	12,31	0,07	0,53	0,21	11,37	12,27	11,78	0,06	2,41	0,90	11,82	12,28	12,03	0,11	1,31	0,45
4	K (5)	2016	6,63	7,71	7,34	0,10	2,93	1,08	7,25	7,55	7,42	0,03	0,59	0,30	6,65	7,33	6,97	0,07	2,04	0,68	7,11	7,67	7,42	0,10	1,65	0,55
		2017	6,95	7,68	7,33	0,14	2,02	0,73	7,54	7,66	7,60	0,03	0,20	0,12	6,98	7,46	7,16	0,05	1,61	0,48	7,12	7,41	7,27	0,12	0,50	0,29
		норма ²	6,95	7,96	7,56	0,17	2,67	1,02	7,67	7,91	7,79	0,08	0,39	0,24	6,98	7,73	7,31	0,07	2,04	0,68	7,23	7,73	7,53	0,10	1,27	0,49
5	J (2)	2016	4,25	5,72	4,99	0,27	2,66	1,47	5,13	5,71	5,48	0,07	1,10	0,58	4,58	5,11	4,84	0,16	0,90	0,53	4,28	5,06	4,71	0,20	1,37	0,79
		2017	4,59	5,19	4,89	0,39	0,81	0,60	4,98	5,19	5,10	0,12	0,30	0,21	4,61	4,87	4,73	0,14	0,38	0,26	4,79	4,93	4,86	0,12	0,17	0,15
		норма ²	4,85	5,96	5,38	0,25	1,96	1,11	5,05	5,69	5,29	0,09	1,19	0,64	5,01	5,36	5,17	0,14	0,55	0,35	5,33	5,81	5,58	0,13	0,85	0,49
fV Сибирский САБ / aV-А Ангаро-Ленский АБ																										
6	Q (6)	2016	4,47	5,34	4,96	0,30	2,25	0,87	5,15	5,34	5,24	0,07	0,38	0,19	4,73	5,09	4,93	0,03	0,91	0,36	4,65	5,02	4,81	0,14	0,78	0,37
		2017	4,69	5,25	4,99	0,34	1,13	0,57	4,87	5,22	5,01	0,08	1,35	0,36	4,69	5,06	4,88	0,21	0,76	0,37	4,86	5,12	4,98	0,10	0,50	0,26
		норма ²	3,85	4,96	4,49	0,70	2,54	1,11	4,50	4,83	4,67	0,09	0,92	0,33	4,21	4,76	4,49	0,26	1,17	0,55	4,06	4,62	4,35	0,18	1,22	0,57
7	J (8)	2016	12,57	13,28	12,96	0,25	1,27	0,71	12,83	13,21	13,02	0,09	0,96	0,38	12,98	13,15	13,07	0,06	0,33	0,17	12,67	13,12	12,87	0,03	1,14	0,45
		2017	12,69	13,24	12,96	0,39	1,03	0,56	12,76	13,09	12,93	0,09	0,98	0,32	12,95	13,12	13,03	0,07	0,27	0,17	12,80	13,05	12,91	0,12	0,44	0,25
		норма ²	12,34	13,01	12,71	0,20	1,62	0,67	12,58	12,87	12,73	0,08	0,75	0,28	12,71	12,91	12,81	0,07	0,32	0,20	12,42	12,88	12,63	0,11	1,31	0,46
8	E (3)	2016	28,45	30,01	29,52	0,39	3,42	1,56	29,68	29,95	29,83	0,11	0,53	0,28	28,61	29,84	29,10	0,10	3,38	1,23	29,07	29,73	29,47	0,24	1,49	0,67
		2017	29,15	30,44	29,68	0,66	2,18	1,29	29,42	30,09	29,74	0,04	1,44	0,67	29,45	30,02	29,79	0,02	1,01	0,57	29,40	29,88	29,61	0,14	1,08	0,48
		норма ²	27,91	29,88	29,12	1,30	3,21	1,97	29,25	29,70	29,48	0,36	0,56	0,45	28,42	29,64	29,01	0,19	2,77	1,22	28,23	29,40	28,90	0,72	1,92	1,17
gIX Байкало-Витимская ГСГО / dIX-А Байкало-Патомский ГМ																										
9	Q (5)	2016	2,33	2,95	2,67	0,43	0,86	0,61	2,52	2,96	2,75	0,08	0,93	0,43	2,45	2,86	2,67	0,08	0,71	0,42	2,41	2,71	2,56	0,19	0,54	0,30
		2017	2,34	2,87	2,64	0,30	1,05	0,53	2,45	2,82	2,61	0,16	0,90	0,37	2,39	2,83	2,64	0,17	0,85	0,44	2,68	2,75	2,71	0,03	0,22	0,08
		норма ²	2,15	2,86	2,55	0,46	1,13	0,71	2,35	2,76	2,54	0,20	0,93	0,41	2,23	2,72	2,51	0,35	0,89	0,50	2,57	2,67	2,62	0,07	0,13	0,09
10	PR (2)	2016	20,69	22,39	21,43	0,30	3,10	1,70	21,92	22,28	22,11	0,07	0,64	0,36	20,84	22,39	21,45	0,30	2,80	1,55	20,75	20,79	20,77	0,02	0,05	0,04
		2017	20,60	21,25	20,94	0,16	1,15	0,65	20,79	21,20	21,01	0,10	0,72	0,41	20,60	21,22	20,83	0,08	1,15	0,62	20,83	20,90	20,87	0,05	0,09	0,07
		норма ²	20,16	21,02	20,59	0,39	1,32	0,85	20,44	20,84	20,64	0,11	0,71	0,41	20,25	20,99	20,58	0,27	1,21	0,74	20,37	20,52	20,44	0,09	0,21	0,15
11	AR-PR (1)	2016	3,54	5,22	4,47	-	-	1,68	4,60	5,22	4,91	-	-	0,62	3,81	4,95	4,48	-	-	1,14	3,54	3,66	3,60	-	-	0,12
		2017	4,25	5,86	4,96	-	-	1,61	4,21	5,86	4,69	-	-	1,65	4,25	5,38	4,67	-	-	1,13	5,12	5,21	5,17	-	-	0,09
		норма ²	2,92	4,88	3,78	-	-	1,96	3,25	4,70	3,94	-	-	1,45	3,11	4,79	3,87	-	-	1,68	3,06	3,18	3,12	-	-	0,12
gIX Байкало-Витимская ГСГО / eIX-В Хамардабан-Баргузинская ГСО																										
12	Q (23)	2016	3,43	5,29	4,44	0,39	9,69	1,86	4,58	5,26	4,93	0,08	3,94	0,69	3,70	5,06	4,36	0,12	6,54	1,36	3,57	3,98	3,77	0,01	2,39	0,40
		2017	4,19	5,32	4,75	0,22	4,74	1,13	4,19	5,17	4,72	0,16	4,31	0,98	4,25	5,20	4,66	0,11	4,74	0,95	4,45	4,61	4,53	0,00	0,61	0,16
		норма ²	3,60	5,22	4,43	0,37	8,79	1,61	4,26	5,13	4,74	0,19	4,29	0,87	3,70	5,01	4,29	0,29	8,31	1,31	3,91	4,15	4,03	0,03	1,15	0,24
13	K (5)	2016	4,29	5,33	4,79	0,72	1,34	1,04	4,86	5,21	5,06	0,11	0,60	0,35	4,34	5,14	4,68	0,53	1,04	0,80	4,52	4,62	4,57	0,02	0,23	0,10
		2017	4,54	5,34	5,02	0,38	1,19	0,80	4,68	5,28	4,98	0,14	0,86	0,59	4,61	5,27	4,92	0,18	1,18	0,66	5,06	5,14	5,10	0,00	0,14	0,08
		норма ²	3,83	4,89	4,39	0,54	1,41	1,07	4,22	4,83	4,55	0,25	0,90	0,61	3,89	4,71	4,29	0,36	1,20	0,81	4,19	4,30	4,24	0,09	0,14	0,11
14	J (2)	2016	48,61	50,62	49,69	0,56	3,44	2,00	49,43	50,44	50,03	0,37	1,65	1,01	49,10	50,59	50,09	0,51	2,47	1,49	48,63	48,82	48,73	0,08	0,30	0,19
		2017	48,74	49,72	49,24	0,88	1,08	0,98	48,80	49,10	48,98	0,29	0,32	0,30	48,74	49,43	49,11	0,52	0,86	0,69	49,29	49,48	49,38	0,10	0,27	0,19
		норма ²	48,95	50,19	49,57	0,69	1,80	1,24	49,27	50,01	49,65	0,36	1,11	0,74	49,17	50,04	49,65	0,63	1,10	0,86	49,11	49,28	49,19	0,08	0,26	0,17
15	AR-PR (1)	2016	9,86	10,04	9,93	-	-	0,18	9,90	9,92	9,91	-	-	0,02	9,86	9,94	9,90	-	-	0,08	9,91	9,97	9,94	-	-	0,06
		2017	9,88	10,09	9,97	-	-	0,21	10,02	10,09	10,05	-	-	0,07	9,90	9,98	9,95	-	-	0,08	9,88	9,92	9,90	-	-	0,04
		норма ²	9,88	10,34	10,11	-	-	0,46	10,09	10,28	10,18	-	-	0,19	9,98	10,22	10,10	-	-	0,24	9,95	10,07	10,01	-	-	0,12

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
gIX Байкало-Витимская СГСО / eIX-Г Джида-Витимская ГСО																										
16	Q (7)	2016	3,49	4,75	4,18	0,16	2,43	1,26	4,30	4,69	4,52	0,06	0,75	0,38	3,62	4,47	4,04	0,16	1,83	0,85	3,64	3,92	3,78	0,04	0,53	0,28
		2017	3,95	4,70	4,38	0,26	1,38	0,76	4,16	4,65	4,43	0,13	1,16	0,48	4,12	4,58	4,38	0,07	0,68	0,46	4,02	4,22	4,12	0,01	0,31	0,19
		норма ²	3,47	4,53	4,06	0,55	1,49	1,06	4,01	4,44	4,24	0,13	1,16	0,43	3,61	4,31	3,97	0,35	0,99	0,70	3,69	3,93	3,81	0,12	0,34	0,24
17	T (3)	2016	13,04	13,24	13,15	0,08	0,39	0,21	13,05	13,20	13,14	0,04	0,35	0,15	13,10	13,19	13,14	0,02	0,16	0,09	13,09	13,17	13,13	0,00	0,19	0,08
		2017	13,12	13,38	13,26	0,04	0,54	0,26	13,14	13,29	13,23	0,01	0,37	0,14	13,21	13,35	13,28	0,03	0,32	0,14	13,18	13,26	13,22	0,01	0,21	0,08
		норма ²	11,40	11,83	11,64	0,18	0,93	0,43	11,59	11,73	11,66	0,06	0,30	0,14	11,45	11,75	11,61	0,07	0,76	0,30	11,56	11,68	11,62	0,02	0,32	0,13
18	PZ (1)	2016	13,53	13,97	13,74	–	–	0,44	13,65	13,68	13,66	–	–	0,03	13,53	13,97	13,77	–	–	0,44	13,79	13,84	13,82	–	–	0,05
		2017	13,70	13,95	13,81	–	–	0,25	13,70	13,75	13,72	–	–	0,05	13,73	13,95	13,87	–	–	0,22	13,80	13,86	13,83	–	–	0,06
		норма ²	13,47	13,83	13,64	–	–	0,36	13,52	13,62	13,57	–	–	0,10	13,55	13,83	13,69	–	–	0,28	13,61	13,71	13,66	–	–	0,11
gIX Байкало-Витимская СГСО / eIX-Д Малхано-Становая ГСО																										
19	Q (2)	2016	17,40	17,92	17,67	0,15	0,90	0,52	17,71	17,92	17,80	0,15	0,27	0,21	17,62	17,69	17,65	0,05	0,10	0,07	17,40	17,70	17,55	0,13	0,48	0,31
		2017	17,34	17,91	17,66	0,20	0,94	0,57	17,69	17,87	17,78	0,11	0,27	0,19	17,55	17,68	17,61	0,06	0,20	0,13	17,34	17,69	17,55	0,18	0,53	0,36
		норма ²	17,20	18,07	17,64	0,19	1,55	0,87	17,62	17,97	17,80	0,10	0,60	0,35	17,65	17,90	17,77	0,04	0,44	0,24	17,20	17,73	17,45	0,12	0,94	0,53
20	K (8)	2016	13,87	14,74	14,25	0,35	1,80	0,87	14,10	14,53	14,27	0,15	0,95	0,43	14,25	14,53	14,39	0,00	0,80	0,28	13,92	14,47	14,16	0,09	1,80	0,55
		2017	13,96	14,49	14,24	0,20	1,14	0,53	14,11	14,51	14,28	0,19	0,71	0,40	14,23	14,34	14,29	0,00	0,26	0,11	14,02	14,39	14,23	0,19	0,69	0,37
		норма ²	12,70	13,56	13,15	0,39	1,69	0,86	12,92	13,37	13,14	0,24	0,85	0,46	13,17	13,34	13,25	0,08	0,53	0,17	12,86	13,36	13,10	0,27	0,85	0,50
21	J (1)	2016	6,02	7,20	6,77	–	–	1,18	6,10	7,20	6,57	–	–	1,10	7,10	7,20	7,15	–	–	0,10	6,02	6,90	6,53	–	–	0,88
		2017	6,90	7,72	7,33	–	–	0,82	6,70	7,30	7,07	–	–	0,60	7,46	7,57	7,52	–	–	0,11	6,90	7,72	7,33	–	–	0,82
		норма ²	4,49	6,86	5,83	–	–	2,37	5,12	6,25	5,73	–	–	1,13	6,08	6,61	6,34	–	–	0,53	4,71	6,49	5,67	–	–	1,78
22	PZ (2)	2016	10,14	11,16	10,75	0,61	1,42	1,02	10,59	11,10	10,84	0,22	0,80	0,51	10,62	10,75	10,68	0,10	0,16	0,13	10,14	10,97	10,69	0,23	1,42	0,83
		2017	10,06	11,10	10,63	0,79	1,30	1,05	10,36	11,12	10,76	0,34	1,18	0,76	10,28	10,48	10,38	0,05	0,34	0,20	10,37	10,97	10,71	0,53	0,68	0,61
		норма ²	9,47	10,71	10,11	1,19	1,29	1,24	9,84	10,63	10,27	0,67	0,93	0,80	10,02	10,21	10,11	0,13	0,24	0,19	9,53	10,39	9,93	0,68	1,04	0,86
gXI Алтае-Саянская СГСО / dXI-A Алтае-Томский ГМ																										
23	Q (15)	2016	6,90	8,25	7,76	0,30	3,98	1,36	7,86	8,07	7,97	0,04	0,45	0,22	6,90	7,95	7,49	0,26	3,76	1,05	8,01	8,11	8,06	0,00	0,40	0,09
		2017	6,75	8,30	7,69	0,29	4,74	1,55	7,83	8,32	8,11	0,08	2,40	0,50	6,75	7,85	7,39	0,16	4,29	1,10	7,78	7,87	7,82	0,02	0,36	0,09
		норма ²	7,23	8,59	8,06	0,32	4,35	1,36	8,20	8,49	8,35	0,08	0,75	0,30	7,26	8,34	7,83	0,20	3,92	1,08	8,10	8,24	8,17	0,04	0,56	0,14
24	C (2)	2016	2,44	3,11	2,90	0,32	1,01	0,67	2,86	2,91	2,88	0,04	0,06	0,05	2,44	3,11	2,84	0,32	1,01	0,67	3,04	3,07	3,06	0,03	0,03	0,03
		2017	2,43	3,06	2,90	0,39	0,86	0,62	2,92	3,03	2,98	0,08	0,14	0,11	2,43	3,06	2,82	0,39	0,86	0,62	2,98	3,02	3,00	0,01	0,07	0,04
		норма ²	2,35	3,15	2,94	0,36	1,22	0,79	2,94	3,07	3,01	0,08	0,17	0,12	2,35	3,13	2,87	0,34	1,21	0,77	2,96	3,04	3,00	0,04	0,12	0,08
25	D (5)	2016	3,27	4,40	4,04	0,22	1,96	1,13	4,00	4,30	4,16	0,08	0,49	0,30	3,27	4,25	3,85	0,21	1,80	0,98	4,09	4,16	4,12	0,02	0,14	0,07
		2017	3,21	4,44	3,91	0,40	2,50	1,24	4,03	4,26	4,15	0,10	0,47	0,23	3,25	4,26	3,75	0,28	2,16	1,01	3,92	3,98	3,95	0,01	0,17	0,06
		норма ²	3,62	4,90	4,34	0,40	2,43	1,27	4,36	4,67	4,51	0,13	0,70	0,31	3,71	4,71	4,20	0,27	1,82	1,00	4,36	4,48	4,42	0,05	0,35	0,12
26	E (1)	2016	4,03	5,84	4,83	–	–	1,81	4,44	4,65	4,55	–	–	0,21	4,03	5,03	4,52	–	–	1,0	5,41	5,79	5,60	–	–	0,38
		2017	4,64	5,90	5,34	–	–	1,26	5,74	5,90	5,81	–	–	0,16	4,64	5,41	5,02	–	–	0,77	5,49	5,50	5,50	–	–	0,01
		норма ²	4,93	6,60	5,75	–	–	1,66	5,91	6,43	6,17	–	–	0,51	4,95	6,22	5,43	–	–	1,28	5,85	5,98	5,92	–	–	0,13
gXI Алтае-Саянская СГСО / eXI-B Горно-Алтайская ГСО																										
27	Q (5)	2016	4,03	5,66	5,00	0,94	2,23	1,63	4,91	5,50	5,24	0,07	1,13	0,58	4,03	5,39	4,70	0,63	1,93	1,36	5,12	5,45	5,29	0,05	1,33	0,33
		2017	4,47	5,71	5,21	0,74	1,57	1,24	5,41	5,61	5,52	0,13	0,34	0,19	4,48	5,35	4,97	0,41	1,43	0,88	5,11	5,41	5,26	0,09	0,64	0,30
		норма ²	4,28	6,12	5,22	0,80	2,77	1,84	5,24	5,97	5,63	0,23	1,25	0,73	4,31	5,71	4,95	0,64	2,14	1,40	5,12	5,37	5,25	0,08	0,44	0,24
28	D (1)	2016	19,34	19,70	19,56	–	–	0,36	19,57	19,70	19,66	–	–	0,13	19,34	19,61	19,47	–	–	0,27	19,59	19,65	19,62	–	–	0,06
		2017	19,34	19,75	19,50	–	–	0,41	19,54	19,64	19,58	–	–	0,09	19,34	19,54	19,42	–	–	0,20	19,50	19,55	19,53	–	–	0,05
		норма ²	19,28	19,68	19,53	–	–	0,40	19,54	19,63	19,59	–	–	0,10	19,35	19,60	19,47	–	–	0,25	19,48	19,61	19,54	–	–	0,13
29	PZ (2)	2016	7,65	8,64	8,25	0,91	1,08	0,99	8,45	8,64	8,57	0,14	0,24	0,19	7,65	8,37	8,04	0,68	0,76	0,72	8,29	8,32	8,30	0,03	0,04	0,04
		2017	7,37	8,53	8,21	1,08	1,26	1,17	8,33	8,48	8,42	0,09	0,22	0,15	7,37	8,37	7,99	0,93	1,08	1,00	8,40	8,46	8,43	0,04	0,07	0,06
		норма ²	7,32	8,44	8,06	1,09	1,15	1,12	8,16	8,35	8,28	0,19	0,20	0,19	7,33	8,26	7,86	0,87	0,99	0,93	8,17	8,27	8,22	0,08	0,12	0,10
30	E (2)	2016	12,23	12,63	12,43	0,37	0,42	0,40	12,29	12,76	12,50	0,27	0,67	0,47	12,30	12,59	12,47	0,23	0,35	0,29	12,28	12,33	12,30	0,02	0,09	0,05
		2017	11,93	12,61	12,37	0,48	0,88	0,68	12,32	12,52	12,42	0,15	0,23	0,19	11,93	12,55	12,25	0,41	0,84	0,62	12,46	12,55	12,50	0,02	0,14	0,08
		норма ²	12,35	13,81	13,07	0,83	2,10	1,47	12,83	13,32	13,08	0,43	0,55	0,49	12,52	13,75	13,12	0,78	1,68	1,23	12,82	13,03	12,93	0,04	0,38	0,21
31	PR (1)	2016	11,93	12,87	12,58	–	–	0,94	12,86	12,90	12,87	–	–	0,03	11,93	12,80	12,50	–	–	0,87	12,35	12,42	12,39	–	–	0,07
		2017	12,39	12,75	12,67	–	–	0,36	12,55	12,74	12,66	–	–	0,18	12,39	12,69	12,63	–	–	0,30	12,67	12,72	12,69	–	–	0,05
		норма ²	12,43	12,90	12,73	–	–	0,47	12,75	12,85	12,81	–	–	0,10	12,45	12,86	12,71	–	–	0,41	12,63	12,69	12,66	–	–	0,05

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
gXI Алтай-Саянская СГСО / eXI-B Саяно-Тувинская ГСО																										
32	Q (56)	2016	5,57	7,10	6,41	0,14	14,58	1,53	6,44	7,00	6,72	0,02	9,34	0,56	5,61	6,87	6,21	0,04	14,58	1,27	6,37	6,52	6,45	0,00	1,47	0,16
		2017	5,56	7,06	6,30	0,30	10,69	1,51	6,37	6,96	6,66	0,05	6,39	0,58	5,62	6,69	6,09	0,14	10,51	1,06	6,20	6,41	6,30	0,00	0,99	0,21
		норма ²	5,74	7,32	6,58	0,38	14,04	1,58	6,67	7,19	6,93	0,13	8,22	0,52	5,77	7,04	6,34	0,26	14,00	1,27	6,47	6,68	6,58	0,05	1,12	0,21
33	N (1)	2016	8,23	12,21	11,65	–	–	3,98	12,06	12,21	12,14	–	–	0,15	8,23	12,20	11,27	–	–	3,97	11,74	11,94	11,84	–	–	0,20
		2017	10,15	12,20	11,80	–	–	2,05	11,96	12,13	12,07	–	–	0,17	10,15	12,01	11,51	–	–	1,86	12,01	12,06	12,03	–	–	0,05
		норма ²	9,80	12,30	11,80	–	–	2,50	12,07	12,22	12,16	–	–	0,15	9,80	12,19	11,49	–	–	2,40	11,91	12,11	12,01	–	–	0,20
34	J (3)	2016	25,08	26,14	25,68	0,41	2,25	1,06	24,99	25,47	25,25	0,03	1,22	0,48	25,42	26,02	25,71	0,19	1,20	0,60	25,92	25,96	25,94	0,00	0,07	0,04
		2017	26,05	26,49	26,26	0,15	0,83	0,44	26,00	26,22	26,11	0,07	0,42	0,21	26,15	26,37	26,24	0,15	0,31	0,22	26,36	26,41	26,39	0,02	0,09	0,05
		норма ²	24,98	25,62	25,28	0,33	1,27	0,64	25,23	25,47	25,34	0,10	0,52	0,24	25,07	25,51	25,28	0,21	0,88	0,45	25,15	25,22	25,19	0,04	0,13	0,07
35	P (4)	2016	7,06	8,57	8,08	1,00	2,79	1,52	7,91	8,33	8,13	0,17	0,93	0,42	7,11	8,51	7,97	0,77	2,79	1,40	8,24	8,31	8,28	0,01	0,20	0,06
		2017	6,85	8,51	7,89	0,86	2,45	1,66	8,01	8,31	8,18	0,19	0,56	0,30	7,00	8,44	7,78	0,75	2,45	1,44	7,70	7,94	7,82	0,01	0,85	0,24
		норма ²	7,61	9,31	8,65	1,21	2,41	1,70	8,64	8,99	8,83	0,20	0,48	0,35	7,65	9,14	8,50	1,06	2,29	1,49	8,70	8,91	8,80	0,05	0,34	0,20
36	C (8)	2016	12,72	14,11	13,50	0,15	3,83	1,40	13,59	13,99	13,79	0,05	1,18	0,40	12,72	13,85	13,31	0,03	2,87	1,13	13,48	13,55	13,51	0,00	0,17	0,07
		2017	11,62	14,01	13,01	1,05	4,49	2,39	13,43	13,88	13,67	0,08	1,87	0,44	12,10	13,55	12,94	0,54	3,66	1,45	12,37	12,56	12,46	0,02	0,74	0,19
		норма ²	12,50	14,14	13,39	0,88	4,51	1,64	13,44	13,84	13,65	0,12	1,11	0,41	12,63	13,89	13,28	0,56	3,14	1,26	13,17	13,33	13,25	0,06	0,34	0,16
37	D (3)	2016	4,72	7,14	6,37	1,63	3,34	2,42	6,75	7,09	6,91	0,18	0,43	0,34	4,72	7,00	6,11	1,63	2,94	2,28	6,35	6,48	6,41	0,03	0,24	0,13
		2017	5,26	6,96	6,29	0,73	2,29	1,70	5,73	6,57	6,24	0,26	1,75	0,85	5,63	6,77	6,23	0,56	1,73	1,15	6,35	6,57	6,46	0,02	0,45	0,21
		норма ²	5,45	7,55	6,88	0,90	3,05	2,10	6,98	7,34	7,16	0,30	0,42	0,36	5,49	7,32	6,58	0,65	2,52	1,83	7,10	7,31	7,21	0,18	0,23	0,21
38	E (11)	2016	21,65	23,14	22,46	0,20	5,68	1,49	22,53	23,08	22,82	0,04	1,62	0,55	21,73	23,09	22,27	0,20	5,68	1,36	22,39	22,60	22,49	0,00	1,10	0,21
		2017	21,56	22,91	22,26	0,16	5,88	1,34	22,22	22,59	22,43	0,08	1,92	0,37	21,69	22,55	22,07	0,11	3,78	0,86	22,25	22,55	22,40	0,00	2,37	0,29
		норма ²	21,43	22,94	22,26	0,19	5,72	1,51	22,26	22,82	22,55	0,08	1,83	0,56	21,51	22,72	22,05	0,12	5,06	1,21	22,07	22,41	22,24	0,05	1,43	0,33
39	V-E (11)	2016	15,68	17,90	17,08	0,41	3,99	2,22	17,30	17,95	17,62	0,12	1,52	0,66	15,73	17,42	16,74	0,19	3,83	1,69	17,03	17,32	17,18	0,02	0,85	0,29
		2017	16,62	19,58	18,04	0,24	11,61	2,96	17,22	18,28	17,73	0,16	3,65	1,06	16,79	18,49	17,63	0,16	4,50	1,69	18,84	19,19	19,01	0,06	0,83	0,36
		норма ²	16,39	18,97	17,74	0,55	5,89	2,58	17,78	18,58	18,16	0,19	2,21	0,80	16,47	18,27	17,40	0,45	4,06	1,80	17,76	18,06	17,91	0,06	0,60	0,30
40	R-V (1)	2016	16,05	50,55	29,91	–	–	34,50	33,85	50,55	41,22	–	–	16,70	16,05	35,29	25,32	–	–	19,23	29,09	31,02	30,05	–	–	1,93
		2017	23,12	47,77	36,51	–	–	24,65	25,49	47,15	39,84	–	–	21,67	23,12	47,77	31,11	–	–	24,65	35,59	40,22	37,90	–	–	4,63
		норма ²	21,15	54,82	37,52	–	–	33,67	41,10	53,92	47,89	–	–	12,81	21,15	48,53	31,19	–	–	27,38	34,55	39,27	36,91	–	–	4,72
gXI Алтай-Саянская СГСО / eXI-D Восточно-Саянская ГСО																										
41	Q (2)	2016	5,38	6,68	6,07	0,84	1,76	1,30	6,56	6,69	6,63	0,05	0,20	0,13	5,38	6,32	5,83	0,51	1,36	0,94	5,92	6,01	5,96	0,03	0,15	0,09
		2017	5,60	6,10	5,86	0,28	0,73	0,50	5,98	6,09	6,04	0,09	0,13	0,11	5,60	5,90	5,76	0,27	0,33	0,30	5,75	5,91	5,83	0,14	0,19	0,17
		норма ²	5,18	6,32	5,83	0,77	1,52	1,15	5,96	6,27	6,13	0,27	0,34	0,30	5,18	6,05	5,61	0,55	1,19	0,87	5,82	6,02	5,92	0,18	0,20	0,19
42	J (1)	2016	4,90	5,95	5,40	–	–	1,05	5,26	5,70	5,40	–	–	0,45	4,90	5,77	5,25	–	–	0,87	5,37	5,66	5,52	–	–	0,29
		2017	4,19	5,78	5,09	–	–	1,59	5,16	5,95	5,40	–	–	0,79	4,93	5,78	5,35	–	–	0,85	4,50	4,64	4,57	–	–	0,14
		норма ²	5,48	6,53	6,01	–	–	1,05	5,90	6,39	6,13	–	–	0,48	5,62	6,46	5,98	–	–	0,84	5,80	5,93	5,86	–	–	0,13

Примечания 1 Сезоны выделены аналогично гидрологическим для соответствующих физико-географических зон.

2 Норма – среднее значение за многолетний период такой продолжительности, при увеличении которой полученное значение существенно не меняется.

ПРИЛОЖЕНИЕ 18

Данные об активности ЭГП на пунктах ГОНС за ЭГП в 2017 г.

№№ п/п	Наименование пункта, участка, подучастка	Тип ЭГП	Ед. изм*.	Показатели, макс/средн			Максимальный показатель **/год	Уровень активности в отчетный период	Инженерно-хозяйственные объекты, подвергающиеся воздействию ЭГП
				2016	2017	среднемог о-летние			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Республика Алтай									
1	Катунский водозабор	ГЭ	м	13/4,7	9,5/1,76	2,4	26/2014	высокая	территория водозабора
2	Кайтанакский мост	ГЭ	м	2,6/0,22	2,3/0,21	0,75	15/2008	низкая	опоры автомобильного моста
3	Березовка	ГЭ	м	16/3,71	5/1,13	6	52/2015	средняя	усадьбы, огороды
4	Усть-Кокса	ГЭ	м	2/0,58	2/0,88	0,73	20/2009	низкая	отстойники МСЗ
5	Нижний Уймон	ГЭ	м	20,5/2,11	3,2/0,18	2,14	50/2003	низкая	рекреационная зона села
6	Цокольный	Оп	кол-во акт. форм	4	1	2	4/2016	высокая	а/дорога Р-256
7	Гагарка	ГЭ	м	1/0,07	1/0,33	0,89	5/2014	низкая	–
8	Левинка	ГЭ	м	2,4/0,6	3,2/1,31	1,09	6,5/2015	средняя	дорога, усадьбы
9	Березовая роща	ГЭ	м	7,5/1,23	3,8/0,93	1,18	11/2015	средняя	рекреационная зона, дамба
10	Уймонская протока	ГЭ	м	3,7/0,7	3,7/0,44	0,44	4/2015	средняя	усадьбы, дорога
11	Горно-Алтайский	Оп	кол-во акт. форм	1	3	н.д.	3/2017	высокий	дороги, ограждения
		ГЭ	кол-во акт. форм	10	0	н.д.	44/2014	низкий	–
12	Чуйский	Оп	кол-во новых оползней	3	12	5	12/2002	высокая	а/дорога Р-256, пастбища
			кол-во акт. форм	44	63	52	67/2004		
13	Майминский оползень	Оп	кол-во акт. форм	4	2	4	6/2015	средняя	а/дорога Р-256, АЗС
14	Бельтир	Оп	кол-во акт. форм	3	8	10	15/2004	низкая	пастбища
15	Арка-Узук	Оп	м	10	10	8	30/2008	средняя	пастбища
16	Кош-Агач - Тобелер	Пт	кол-во акт. форм	3	2	2,5	3/2016	низкая	жилые дома, кошара, животноводческая стоянка

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Курайский	ГЭ, Об	кол-во акт. форм/протя- женность, м	4/800	7/1170	5,5/985	–	высокая	–
18	Онгудай	ГЭ	кол-во акт. форм/протя- женность, м	н.д.	1/130	–	–	низкая	мосты, дамбы обвалования, дамбы противоналедные
19	Джазаторская трасса	ГЭ, Оп	кол-во акт. форм/протя- женность, м	н.д.	7/685	–	–	средняя	автодорога
20	Эдиганская трасса	ГЭ	кол-во акт. форм/протя- женность, м	3/320	5/385	5/515	5/890/2014	низкая	автодорога
21	Плотина Маашей	Оп, ГЭ	кол-во акт. форм/протя- женность, м	1/650	3/685	–	–	высокая	–
22	Бугузунский	Оп	кол-во акт. форм	6	6	6	6/2016,2017	низкая	пастбища
23	Чемал	ГЭ	кол-во акт. форм/протя- женность, м	н.д.	5/1115	–	–	средняя	дамбы обвалования, усадыбы
Республика Бурятия									
24	уч. Сужа	ГЭ	м	2,87/1,65	0,51/0,3	1,34	5,43/2012	низкая	–
25	уч. Оймур-1	ГЭ	м	0	0	–	1,18/2010	не зафик- сировано	–
26	с. Уладый	Пт	км ²	0	0,0012	–	0,0012/2017	низкая	территория села
27	уч. Тарбагатайский	Эо	м	0	0,57/	–	–	низкая	–
28	г. Гусиноозерск, мкр. Солнечный	Пт	кол-во проявлений	0	0	–	–	не зафик- сировано	–
29	уч. Забайкальский	Эо	кол-во акт. форм	н.д.	1	–	–	низкая	территория н.п.
30	уч. Местность Пески	Эа	км ²	н.д.	0,32	–	–	низкая	–
Республика Тыва									
31	Уюкский	Эо	м	2,6/1,5	2,5/1,2	0,95	2,6/2016	средняя	участок а/дороги Р-257 Енисей в районе с. Уюк

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	Сайлыгский	ГЭ Эо	м	<u>0,85/0,7</u> 1,6/0,8	<u>0,5/0,3</u> 1,0/0,8	<u>0,47</u> 0,97	<u>0,85/2016</u> 2,1/2015	низкая	территория с. Сайлыг
33	Сизимский	Эо	кол-во акт. форм; м	5; 6,5/2,58	5; 3,5/1,23	5; 1,59	5; 6,5/2016	средняя	территория с. Сизим
34	Дургенский	ГЭ	м	0,5/0,3	0,7/0,33	0,31	0,7/2017	низкая	угроза размыва дорог, приусадебных участков в с. Сосновка
35	Отгук-Дашский	ГЭ	кол-во акт. форм	1	1	1	1	низкая	защитная кольцевая дамба
36	Хорум-Дагский	ГЭ	м	0,5/0,45	0,5/0,35	0,45	0,6/2015	низкая	приусадебные участки, надворные постройки, мосты в с. Хорум-Даг
37	Ээрбекский	Об, Ос	кол-во акт. форм	2	2	2	2	низкая	участок а/дороги Кызыл - Баян-Кол
38	Эйлиг-Хемский	Эо	кол-во акт. форм; м	3; 2,2/0,72	6; 2,2/1,34	5; 1,03	6; 2,2/2017	средняя	участок а/дороги Шагонар - Эйлиг-Хем
39	Чаданский	Эо	кол-во акт. форм; м	1; 1/0,33	3; 2,5/1,74	2; 0,75	3; 2,5/2017	средняя	участок а/дороги Р-257 Енисей в районе г. Чадана, часть подземного кабеля связи
Республика Хакасия									
40	пгт. Майна	Пт	УГВ, м	2,25/2,43	2,32/2,46	2,26	0,85/2005	низкая	–
41	уч. Абаканский	ГЭ	м	1,5/0,9	0	3,3	9,4/2010	не зафик- сировано	–
42	уч. а/дороги М-54, Братский мост	Оп	км ²	0,0114	0,0117	–	н.д.	высокая	участок а/дороги М-54
43	уч. а/дороги М-54, с. Подсинее	Оп	кол-во проявлений	1	1	–	н.д.	низкая	–
		Пр		3	0	–	н.д.	не зафик- сировано	
44	г. Черногорск	Пт	УГВ, м	2,43/2,63	2,04/2,21	1,87	0,55/1994	средняя	подвалы, подполья по ул. Чернышевского, Белинского, Лермонтова
45	пгт. Черемушки	Пт	м	2,24/3,24	1,75/4,09	3,5	1,46/2016	не зафик- сировано	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Алтайский край									
46	Барнаульский	Оп	шт/м ³	11/1330	11/2600	11/1520	17/28000/ 2008	средняя	вывод из оборота 1 га городских земель
47	Тальменский	Эо	м	3/0,98	2/0,8	0,94	9/2013	низкая	вывод из оборота 1 га сенокосных земель, пастбищ
48	Романовский	Эо	м	1	3	1,5	3,0/2017	средняя	сокращение сенокосных площадей
49	Бийский	Оп	шт/м ³	1/10	–	1/3	1/10/2016	не зафиксировано	–
50	Залесовский	Оп	м ³	100	100	230	500/2015	средняя	участок а/дороги
51	Усть-Пристанский	Оп	глубина провалов, м	2	1,2	2,1	3/2015	низкая	–
52	Белоглазовский	Эо	м	0,3	0,2	0,25	0,3/2016	низкая	территория села
53	Новотроицкий	Оп	м ³	500	200	230	500/2016	средняя	сокращение сельской территории
Забайкальский край									
54	Балейский карьер	Оп	км ²	0,018	0,0009	0,00995	0,02/2015	низкая	карьер
55	Акатуйский рудник	Эа	км ²	0,3	0,31	0,27	0,31/2017	средняя	населенный пункт
56	Овраг на восточном склоне г. Титовская Сопка	Эо	м	1,6	0	–	1,6/2016	не зафиксировано	–
57	Засопкинский карьер нерудных материалов	Оп	м	15/	1,9/0,6	5,25	15/2016	средняя	карьер
58	уч. а/дороги Чита-Хабаровск (между ст. Дарасун-Бол. Тура)	Оп	м	3/1,58	3,8/0,8	1,19	3,8/2017	средняя	участок а/дороги с твердым покрытием
59	Домнинский	ГЭ	м	0	0,6/0,2	–	8/1998	низкая	территория села
60	Тасеевское шахтное поле	От, Эо	кол-во акт. форм	н.д.	6	–	н.д.	средняя	горные выработки
61	Черновское шахтное поле	От	кол-во акт. форм	н.д.	0	–	н.д.	не зафиксировано	горные выработки
Красноярский край									
62	Приморск	Эо	м	4/2,2	3/1,6	6,7	17/2011	средняя	угроза участку а/дороги
63	Стеклозавод	Оп	мм	-211/-20	-90/-7	-125/-32	-411/1996	низкая	территория поселка
64	Куртак	Эо	м	12/3	1,5/0,64	1,7	12/2016	низкая	–
		ГЭ	м ³	750/525	1200/800	1114	6300/2010	средняя	

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
65	Малосырский (нижний подучасток)	Оп	мм	-612/-133	-112/-29	-508/-97	-1998/2013	низкая	–
	Малосырский (верхний подучасток)		мм	-602/-77	-91/-13	-782/-99	-1778/2013		
66	Ижувль	Оп	м ²	48000	50000	–	н.д.	низкая	–
67	Балайский Косогор	Оп	мм	-13/1,3	-11/1,5	-5/-2	-78/1988	низкая	–
68	Анаш	Эо	м	0,5/0,35	2,5/1,75	1,18	6/2013	средняя	приусадебные участки частного сектора, опоры ЛЭП
69	Суходол	Эо	м	6,7/3	9/2,9	6,2	28/2011	средняя	–
70	Зубаревский	Эо	м	1,5/1,5	2/1,3	3,4	14,3/2003	средняя	территория фермы
71	Пригородный	Эо	м	1,5/1,25	12/4,6	4	12/2017	высокая	–
72	Новотроицкое	Эо	м	2/1,75	0,5/0,4	11,1	39,8/2003	низкая	–
73	г. Красноярск, мкр. Зеленая Роща	Эо	м	1,5/0,75	1/0,5	0,6	1,5/2016	низкая	прогулочная зона, пр. Ульяновский
		ГЭ	м ³	0	400/240	–	400/2017	средняя	
74	Центральный	Оп	кол-во проявлений	1	1	–	н.д.	низкая	–
75	Трифоново	ГЭ	м	1,5/1	1,5/0,9	0,96	н.д.	низкая	–
76	г. Минусинск	Пт	УГВ, м	2,41/2,6	2,19/2,4	2,72	1,41/1988	средняя	подтопление погребов, подвалов в юго-восточной части города
77	с. Краснотуранск	Эо	м	0/0	1,5/1,25	–	н.д.	средняя	угроза территории КОС, участку а/дороги
78	уч. трассы М-54, 242 км (правый)	Эо	м	4,5/3	4/3,5	2,6	–	высокая	угроза а/дороге М-54
	уч. трассы М-54, 242 км (левый)		м	58/58	18/18	21,22	58/2016		
79	с. Сухобузимское	Эо	м	4/2,5	2/2	7	25/2012	средняя	разрушение территорий частной застройки
80	пгт. Балахта	Пт	УГВ, м	4,27/4,37	3,6/4,28	4,7	3,6/2017	средняя	подтопление погребов, подвалов на площади поселка около 2 км ²
81	уч. а/дороги Анцырь-Хаерино	Эо	м	5/2,2	4/2,5	1,9	5/2016	средняя	угроза а/дороге Канск-Анцырь-Хаерино
82	уч. Кубеково	Оп	кол-во проявлений	1	1	–	н.д.	низкая	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
83	с/х угодья Емельяновского района	Эо	м	0,3/0,2	0,5/0,25	–	360/2009	низкая	с/х угодья ЗАО «Элита», участок а/дороги Красноярск - Элита
84	уч. а/дороги Минусинск-Беллык, 98 км	Эо	м	5/4,25	8/5,5	6	15/2014	высокая	с/х угодья Краснотуранского района
85	уч. а/дороги Минусинск-Беллык, 93 км	Эо	м	7/7	0	2,3	7/2016	низкая	–
86	г. Боготол	Пт	УГВ, м	1/–	0,5/–	–	н.д.	средняя	подтопление погребов, подвалов в юго-восточной и северной частях города
87	Спартак	Эо	протяженность, м	н.д.	241	–	н.д.	–	частные сельскохозяйственные угодья
		Су	кол-во проявлений	н.д.	2	–	н.д.	–	
Иркутская область									
88	Черемхово	Пт	м ²	1500	1200	1600	5000/2007	низкая	ул. Ударника, 1-ый Рабочий пер., ул. Краснопеева
89	Бильчир-2	Эо	м	0,9/0,28	0,35/0,036	0,14	2,5/2004	низкая	участок а/дороги Иркутск – Усть-Уда
90	Хадаханский	Ка	м ²	0	0	0	н.д./1960-1967	не зафиксировано	–
91	Быстринский	Эо	м	3	2	0,24	3/2016	средняя	участок а/дороги А-146 Култук-Монды
92	Ольхон	Эа, Де	кол-во проявлений	8	8	–	н.д.	средняя	территория п. Хужир, дд. Харанцы, Ялга
93	Тулун	Пт	м ²	1500	1800	2700	50000/2006	средняя	ул. Калинина, Ленина, Тухачевского, Чернышевского
94	Зима	Пт	м ²	95000	45000	113750	390000/2006	низкая	территория города
95	уч. а/дороги М-55, Слюдянка-Выдрино	Ос	м ³	82	130	74,5	600/2014	средняя	участок а/дороги М-55
96	Видим	Пт	м ²	600	500	659	14400/2007	низкая	территория поселка (ул. Пионерская, ул. Школьная)

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
97	Железногорск-Илимский	Пт	м	2,24	2,24	2,2	1,6/2002	не зафиксировано	–
98	Иркутск	Пт	м ²	1100	1100	1100	1100/2014	средняя	жилая застройка по ул. Покрышкина
99	Сарайский	Оп	кол-во акт. форм	–	2	–	–	низкая	особо охраняемые территории
100	Харацинский	Оп	кол-во акт. форм	–	1	–	–	низкая	особо охраняемые территории
101	Кировский	Пт	м ²	–	1200	–	–	средняя	жилые дома п. Кировский г. Иркутск
Кемеровская область									
102	Боровковский	ГЭ	м	2,5/0,15	3/0,5	0,75	7/2009	средняя	а/дорога
103	Чебулинский	ГЭ	м	2/0,1	5/0,5	0,3	5/2013,2017	средняя	в зоне размыва приусадебные участки
104	Серебряковский	ГЭ	м	5,5/1,7	3,5/1,6	1,6	12/2013	средняя	размыв земель водного фонда
105	Новопестеревский	ГЭ	м	0,7/0,01	1,5/0,02	0,02	2/2015	низкая	размыв приусадебных участков
106	Крапивинский	ГЭ	м	4/0,04	1,3/0,13	0,06	4/2016	низкая	размыв земель водного фонда
107	с. Борисово	Пт	км ²	1	0,21	0,8	1/2014-2016	низкая	подтопление жилых строений по ул. Молодежная
108	пгт. Краснобродский	Пт	км ²	1,8	2	1,9	2/2017	средняя	подтопление жилых строений по ул. Крупенникова
109	п. Пригородный	Пт	км ²	2	2,5	2,1	2,5/2017	средняя	подтопление жилых строений
110	с. Поломошное	Эо, Оп	км ²	0,0125	0,0032	0,0094	–	низкая	–
111	с. Березово-1	Су	км ²	0,00017	0,00017	0,00011	0,00017/2016	низкая	территория села
112	д. Пугачи	ГЭ	м	2,5/0,1	2/0,1	0,11	3,5/2015	средняя	размыв земель водного фонда
113	с. Березово-2	ГЭ	м	0,5/0,2	0,5/0,2	0,3	1,5/2014	низкая	территория села

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Новосибирская область									
114	Барабинский	Пт	λ^{***} /пределы, м	0,75/+0,49- 1,1	0,92/+0,31- 0,46	$\lambda=0,5^{****}$	1/2003	высокая	подтопление объектов жилой застройки и промышленного производства на территории площадью 18,6 км ²
115	Татарский	Пт	λ^{***} /пределы, м	0,92/+0,21- 0,81	0,94/+0,28- +0,02	$\lambda=0,5$	1/2003	высокая	подтопление объектов жилой застройки и промышленного производства на территории площадью 17,3 км ²
116	Баганский	Пт	λ^{***} /пределы, м	0,4/0,11- 1,07	0,68/0,19- 1,54	$\lambda=0,5$	1/1997,2002	высокая	сезонное подтопление объектов жилой застройки на территории площадью 4,65 км ²
117	Бердский	Пт	λ^{***} /пределы, м	0,8/0,34- 1,49	0,86/0,4- 0,94	$\lambda=0,5$	1/2015	высокая	подтопление жилых домов и инженерных сооружений на территории площадью 0,26 км ²
118	Новосибирский	Пт	λ^{***} /пределы, м	0,8/0,11- 3,25	0,84/+0,42- 2,71	$\lambda=0,5$	0,92/2015	средняя	подтопление объектов жилой и производственной застройки на площади 47,6 км ²
119	Искитимский	Пт	λ^{***} /пределы, м	–/менее 1,0	0,8- 0,9/менее 1,0	–	–/2016	высокая	подтопление объектов жилой застройки на площади 1,78 км ²
120	Коченёвский	Пт	λ^{***} /пределы, м	–/менее 1,0	0,98/менее 1,0	–	1/2015	высокая	подтопление объектов жилой застройки на площади 9,123 км ²
121	Мошковский	Пт	λ^{***} /пределы, м	–/0,17-1,68	0,96/+0,09- 1,19	–	1/2007	высокая	подтопление объектов жилой застройки и пром. производства на территории общей площадью 1,23 км ²
122	Чулымский	Пт	λ^{***} /пределы, м	0,92/0,45- 0,95	1/0,03-0,4	–	1/2015,2017	высокая	подтопление объектов жилой застройки и пром. зоны площадью около 12,2 км ²

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
123	Лебедёвский	Пт	λ^{***} /пределы, м	-/0,29-0,78	1/0,09-0,4	-	1/2007,2017	высокая	наиболее интенсивное подтопление территории общей площадью 0,101 км ²
124	Чистоозерненский	Пт	λ^{***} /пределы, м	-/менее 1,0	0,87/менее 1,0	-	-/2002	высокая	подтопление объектов жилой застройки на площади 3,03 км ²
125	Купинский	Пт	λ^{***} /пределы, м	-/менее 1,0	0,8-0,9/ менее 1,0	-	-/2002	высокая	подтопление объектов жилой застройки на площади 4,7 км ²
Омская область									
126	Нижнеомский	$\frac{\text{Эо}}{\text{Оп}}$	м	$\frac{8,3/0,94}{1,6/0,4}$	$\frac{5/0,77}{0,2/0,02}$	$\frac{1,96}{0,57}$	$\frac{41,9/2004}{6,3/2004}$	$\frac{\text{низкая}}{\text{низкая}}$	-
127	Черлакский	$\frac{\text{Эо}}{\text{Оп}}$	м	$\frac{3,7/0,88}{0,7/0,1}$	$\frac{4,1/0,42}{0,2/0,02}$	$\frac{1,83}{0,35}$	$\frac{19/2011}{3/2005}$	$\frac{\text{низкая}}{\text{низкая}}$	жилые и хоз. строения, с/х угодья
128	Лисинский	ГЭ	м	0,4/0,2	0,1/0,01	0,55	2,7/2005	низкая	-
129	Омский	$\frac{\text{Эо}}{\text{Оп}}$	м	$\frac{3,3/1,5}{0,2/0,1}$	$\frac{5,5/1,43}{0,1/0,03}$	$\frac{2,06}{0,57}$	$\frac{34/2015}{1,8/2006}$	$\frac{\text{средняя}}{\text{низкая}}$	жилые и хоз. строения, с/х угодья, дороги
130	Горьковский	$\frac{\text{Эо}}{\text{Оп}}$	м	$\frac{0,2/0,2}{0}$	$\frac{19,7/19,7}{0}$	$\frac{2,55}{0,38}$	$\frac{19,7/2017}{2,4/2004}$	$\frac{\text{высокая}}{\text{не зафик-}}\frac{\text{сировано}}{\text{сировано}}$	-
131	Большереченский	Оп	м	0	0	0,31	2,1/2005	не зафик- сировано	-
132	Калининский	Эо	м	2,7/1,1	3,2/0,88	1,63	5,6/2015	низкая	не эксплуатируемые гидротехнические сооружения
133	оз. Эбейты	Эо	м	17/4,6	1,1/0,3	1,5	17/2016	низкая	-
134	Называевский	Пт	м	+0,4/+0,35	+0,4/+0,39	+0,34	+0,4/2016, 2017	средняя	жилые и хоз. строения
Томская область									
135	г. Томск, Лагерный сад	Оп	кол-во акт. форм	8	4	20	28/1982	низкая	хоз.объекты
136	г. Томск, мкр. Солнечный	Оп	кол-во акт. форм	1	1	2	3/1995	средняя	-
137	Колпашево	ГЭ	м	4/2,08	39/3,57	3,6	39/2017	высокая	жилые дома, уличные дороги

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 18

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
138	Зырянское	ГЭ	м	4,5/2,08	6/3,83	3,47	22/2007	высокая	жилые дома, уличные дороги
139	Кривошеино	ГЭ	м	1,5/0,42	2/0,48	1,06	6,5/2015	средняя	уличные дороги
140	Альмяково	ГЭ	м	2/1,07	0,6/0,14	1,85	10/2010	средняя	приусадебные участки
141	Подгорное	ГЭ	м	1/0,48	1,5/0,77	0,58	3,5/2011	средняя	приусадебные участки
142	Сергеево	ГЭ	м	2/1,58	1,8/1,35	1,2	3,5/2014	средняя	приусадебные участки
143	Первомайское	ГЭ	м	7/5,4	10/5,7	3,5	14/2010	высокая	приусадебные участки
144	Комсомольск	ГЭ	м	11/7,41	24/8,45	5,13	24/2017	высокая	жилые дома, уличные дороги
145	Городок	ГЭ	м	4,5/2,61	11,5/7,18	2,69	11,5/2017	высокая	жилые дома
146	Чердаты	ГЭ	м	2/1,28	3/1,98	2,05	7,5/2011	средняя	приусадебные участки
147	Мост-Чулым	ГЭ	м	0,9/0,32	1,03/0,46	3,85	14,3/2010	средняя	–
148	Красноярка	ГЭ	м	6/2,39	7/2,68	1,99	7/2017	высокая	жилые дома, уличные дороги
149	Тискино	ГЭ	м	6/3,87	10/5,15	6,3	22/2010	высокая	приусадебные участки
150	Калтай	ГЭ	м	5/1,78	10/1,11	1,06	10/2017	средняя	приусадебные участки
151	Орловка	ГЭ	м	1,2/0,77	0,97/0,29	0,64	4,1/2015	средняя	уличные дороги
152	Тогур, мкр. Шпальный	ГЭ	м	4/2,12	6,2/2,53	3,29	8/2014	высокая	жилые дома, уличные дороги
153	Тогур, мкр. Рейд	ГЭ	м	7/2,73	5,5/2,61	2,61	7/2016	высокая	приусадебные участки

П р и м е ч а н и я *м/год, м²/год, м³, количество активных форм (оползней, оврагов) и др., использующиеся при изучении активности ЭГП.

**Максимальный показатель активности за весь период наблюдений и год его фиксации.

*** λ - коэффициент относительного положения уровней показывает, какую часть многолетней амплитуды изменений уровня подземных вод составляет превышение уровня данного года над минимальным его положением за имеющийся период наблюдений. Коэффициент λ изменяется от 0 до 1, при этом самому низкому (минимальному) положению уровня за многолетие соответствует значение равное нулю, наивысшему (максимальному) - единице. Отклонение уровня от среднеемноголетней нормы, равное ± 50 % многолетней амплитуды, соответствует наивысшему (+ 50 %) или (- 50 %) самому низкому его положению.

**** Среднеемноголетняя норма.

ПРИЛОЖЕНИЕ 19

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты

№ п/п	Типы населенных пунктов	Количество населенных пунктов, испытывавших воздействие опасных ЭГП						Ущерб, тыс. руб.	
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП						
			ГЭ	Оп	Эо	Пг	Эа		Су
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Республика Алтай									
1	Города и поселки городского типа	0	0	0	0				
2	Сельские населенные пункты	10	8	1	н.д.	1			н.д.
3	Всего по субъекту РФ	10	8	1	н.д.	1			н.д.
Республика Бурятия									
1	Города и поселки городского типа	1	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.		н.д.
2	Сельские населенные пункты	4	2	н.д.	1	1	н.д.		н.д.
3	Всего по субъекту РФ	5	2	н.д.	2	1	н.д.		н.д.
Республика Тыва									
1	Города и поселки городского типа	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
2	Сельские населенные пункты	3	2	н.д.	2	н.д.			н.д.
3	Всего по субъекту РФ	3	2	н.д.	2	н.д.			н.д.
Республика Хакасия									
1	Города и поселки городского типа	2	н.д.	0	н.д.	2			н.д.
2	Сельские населенные пункты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
3	Всего по субъекту РФ	2	н.д.	н.д.	н.д.	2			н.д.
Алтайский край									
1	Города и поселки городского типа	1	н.д.	1	н.д.	н.д.			н.д.
2	Сельские населенные пункты	2	н.д.	1	1	н.д.			н.д.
3	Всего по субъекту РФ	3	н.д.	2	1	н.д.			н.д.
Забайкальский край									
1	Города и поселки городского типа	1	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
2	Сельские населенные пункты	2	1	н.д.	н.д.	н.д.	1		н.д.
3	Всего по субъекту РФ	3	2	н.д.	н.д.	н.д.	1		н.д.
Красноярский край									
1	Города и поселки городского типа	4	1	н.д.	н.д.	3		н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	3	н.д.	1	2	н.д.		н.д.	н.д.
3	Всего по субъекту РФ	7	1	1	2	3		н.д.	н.д.
Иркутская область									
1	Города и поселки городского типа	5	н.д.	н.д.	н.д.	5	0		н.д.
2	Сельские населенные пункты	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	3		н.д.

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 19

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	Всего по субъекту РФ	8	н.д.	н.д.	н.д.	5	3		н.д.
Кемеровская область									
1	Города и поселки городского типа	2	1	н.д.	н.д.	1		н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	6	1	н.д.	н.д.	4		1	н.д.
3	Всего по субъекту РФ	8	2	н.д.	н.д.	5		1	н.д.
Новосибирская область									
1	Города и поселки городского типа	10	н.д.	н.д.	н.д.	10			н.д.
2	Сельские населенные пункты	2	н.д.	н.д.	н.д.	2			н.д.
3	Всего по субъекту РФ	12	н.д.	н.д.	н.д.	12			н.д.
Омская область									
1	Города и поселки городского типа	2	н.д.	1	н.д.	1			н.д.
2	Сельские населенные пункты	3	н.д.	н.д.	1	2			н.д.
3	Всего по субъекту РФ	5	н.д.	1	1	3			н.д.
Томская область									
1	Города и поселки городского типа	2	1	1	н.д.	н.д.			н.д.
2	Сельские населенные пункты	15	15	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
3	Всего по субъекту РФ	17	16	1	н.д.	н.д.			н.д.
Сибирский федеральный округ									
1	Города и поселки городского типа	30	4	3	1	22	н.д.	н.д.	н.д.
2	Сельские населенные пункты	53	29	3	7	10	4	1	н.д.
3	Всего по СФО	83	33	6	8	32	4	1	н.д.

Примечание «0» - объекты данного типа на рассматриваемой территории имеются, в отчетный период воздействия не зафиксированы.

«н.д.» - объекты данного типа на рассматриваемой территории имеются, данные по воздействиям за отчетный период отсутствуют.

«пустая ячейка» - объекты данного типа на рассматриваемой территории отсутствуют.

ПРИЛОЖЕНИЕ 20

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на линейные сооружения

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность участков линейных сооружений, испытывавших воздействие опасных ЭГП, км					Ущерб, тыс. руб.	
		всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП					
			ГЭ	Оп	Эо	Об, Ос		Эп
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Республика Алтай								
1	Нефтепроводы							
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы							
4	Железные дороги							
5	Автодороги с твердым покрытием	3,055	н.д.	0,940	н.д.	2,115	н.д.	н.д.
6	Автодороги без покрытия	3,920	1,320	н.д.	н.д.	н.д.	2,600	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы							
9	Всего по субъекту РФ	6,975	1,320	0,940	н.д.	2,115	2,600	н.д.
Республика Бурятия								
1	Нефтепроводы							
2	Газопроводы							
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автодороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Автодороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы							
9	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Республика Тыва								
1	Нефтепроводы							
2	Газопроводы							
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги							
5	Автодороги с твердым покрытием	2,080	0,000	н.д.	0,030	н.д.	2,050	н.д.
6	Автодороги без покрытия	81,843	0,390	н.д.	2,261	н.д.	79,192	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы							
9	Всего по субъекту РФ	83,923	0,390	н.д.	2,291	н.д.	81,242	н.д.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Республика Хакасия								
1	Нефтепроводы							
2	Газопроводы							
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	0,750	н.д.	0,500	0,200	0,050	н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	0,750	н.д.	5,000	2,000	0,050	н.д.	н.д.
Алтайский край								
1	Нефтепроводы							
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	0,080	н.д.	0,080	н.д.	н.д.		н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
9	Всего по субъекту РФ	0,080	н.д.	0,080	н.д.	н.д.		н.д.
Забайкальский край								
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	0,150	н.д.	0,150	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	0,150	н.д.	0,150	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Красноярский край								
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	0,040	н.д.	н.д.	0,040	н.д.	н.д.	н.д.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы							
9	Всего по субъекту РФ	0,040	н.д.	н.д.	0,040	н.д.	н.д.	н.д.
Иркутская область								
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	0,300	н.д.	н.д.	0,150	0,150	н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	0,300	н.д.	н.д.	0,150	0,150	н.д.	н.д.
Кемеровская область								
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Новосибирская область								
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
Омская область								
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
5	Автодороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
6	Автодороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
Томская область								
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
5	Автодороги с твердым покрытием	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
6	Автодороги без покрытия	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
9	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
Сибирский федеральный округ								
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Автодороги с твердым покрытием	6,455	0,000	1,670	0,420	2,315	2,050	н.д.
6	Автодороги без покрытия	85,763	1,710	0,000	2,261	0,000	81,792	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
9	Всего по СФО	92,218	1,710	6,170	4,481	2,315	83,842	н.д.

П р и м е ч а н и е «0» - объекты данного типа на рассматриваемой территории имеются, в отчетный период воздействия не зафиксированы.

«н.д.» - объекты данного типа на рассматриваемой территории имеются, данные по воздействиям за отчетный период отсутствуют.

«пустая ячейка» - объекты данного типа на рассматриваемой территории отсутствуют.

ПРИЛОЖЕНИЕ 21

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км ²				Ущерб, тыс. руб.	
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП				
			ГЭ	Оп	Эо		Эа, Де
1	2	3	4	5	6	7	8
Республика Алтай							
1	Сельскохозяйственного назначения	3,2962	н.д.	3,2962	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	0,0013	0,0013	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Всего по субъекту РФ	3,2975	0,0013	3,2962	н.д.	н.д.	н.д.
Республика Бурятия							
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Республика Тыва							
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Республика Хакасия							
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Алтайский край							
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0190	н.д.	н.д.	0,0190		н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
5	Всего по субъекту РФ	0,0190	н.д.	н.д.	0,0190		н.д.

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 21

1	2	3	4	5	6	7	8
Забайкальский край							
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	0,4100	0,4100	н.д.	н.д.	0,4100	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Всего по субъекту РФ	0,4100	0,4100	н.д.	н.д.	0,4100	н.д.
Красноярский край							
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0017	н.д.	н.д.	0,0017		н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
4	Водного фонда	0,0098	0,0078	0,0020	н.д.		н.д.
5	Всего по субъекту РФ	0,0115	0,0078	0,0020	0,0017		н.д.
Иркутская область							
1	Сельскохозяйственного назначения	8,1680	н.д.	н.д.	0,0330	8,1350	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Всего по субъекту РФ	8,1680	н.д.	н.д.	0,0330	8,1350	н.д.
Кемеровская область							
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
4	Водного фонда	0,0018	0,0017	н.д.	0,00004		н.д.
5	Всего по субъекту РФ	0,0018	0,0017	н.д.	0,00004		н.д.
Новосибирская область							
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
5	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
Омская область							
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
5	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.

Окончание ПРИЛОЖЕНИЯ 21

1	2	3	4	5	6	7	8
Томская область							
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
5	Всего по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
Сибирский федеральный округ							
1	Сельскохозяйственного назначения	11,4849	0,0000	3,2962	0,0537	8,1350	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	0,0129	0,0108	0,0020	0,00004	н.д.	н.д.
5	Всего по СФО	11,9078	0,4208	3,2982	0,0537	8,5450	н.д.

Примечание «0» - объекты данного типа на рассматриваемой территории имеются, в отчетный период воздействия не зафиксированы.

«н.д.» - объекты данного типа на рассматриваемой территории имеются, данные по воздействиям за отчетный период отсутствуют.

«пустая ячейка» - объекты данного типа на рассматриваемой территории отсутствуют.

ПРИЛОЖЕНИЕ 22

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		Время воздействия		Генетические типы опасных ЭГП	Факторы активизации опасных ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
		широта	долгота	Начало	Окончание				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Республика Алтай									
Кош-Агачский район									
1	с. Кош-Агач, ул. Родниковая, №№ 5Б, 10А, 11, 13	49,98230	88,66875	00.01.2017	00.03.2017	Пт	Атм., техн.	Подтопление домов на ул. Родниковая, №№ 5б, 10а, 11, 13.	–
2	Урочище Кызыл-Сортогой, животнов. стоянка в 4,5 км севернее с. Тобелер	49,91449	88,79449	00.02.2017	00.03.2017	Пт	Атм., техн.	Подтоплена кошара. Стоянка не пригодна для содержания домашних животных.	–
3	Участок трассы Р-256 Чуйский тракт, 865 км, около с. Чаган-Узун, уч. Чуйский, Цокольный	50,10778	88,36667	00.05.2017	00.09.2017	Оп	Сейсм., атм.	Протяженность опасного участка 750 м. Зафиксированы высыпания глыб на полотно дороги.	–
4	Земли сельскохозяйственного назначения близ сел Чаган-Узун, Ортолык, уч. Чуйский	50,12890	88,29710	00.05.2017	00.09.2017	Оп	Сейсм., атм.	Деграция пастбищ на площади 2,529 км ² .	–
5	Земли сельскохозяйственного назначения, междуречье рр. Бугузун - Буйлокем, уч. Бугузунский	50,14117	89,31584	00.05.2017	00.09.2017	Оп	Сейсм., атм.	Деграция пастбищ на площади 0,0322 км ² .	–
6	Земли сельскохозяйственного назначения в 7 км от с.Бельтир, уч. Бельтир, Арка-Узук	49,95578	88,07327	00.05.2017	00.09.2017	Оп	Сейсм., атм.	Деграция пастбищ на площади 0,692 км ² .	–
7	Участок автодороги Кош-Агач - Джазатор, 38-132 км	49,71911	88,42116	00.05.2017	00.09.2017	ГЭ, Эп	Атм., гидрол.	Выявлено 7 участков суммарной протяженностью 685 м, пораженность дороги 0,73 %.	–
8	Участок трассы Р-256 Чуйский тракт, 860-870 км	50,10407	88,36753	00.05.2017	00.09.2017	Об, Ос, Оп, ГЭ	Сейсм., атм.	Выделено 8 участков суммарной протяженностью 2115 м. Пораженность обследованного участка дороги – 21 %. Наблюдается мелкое пересыпание кювет.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Майминский район									
9	Земли сельскохозяйственного назначения в 3,5 км северо-восточнее с. Майма, уч. Горно-Алтайский	52,03438	85,97861	00.04.2017	00.09.2017	Оп	Атм.	Деградация пастбищ на площади 0,036 км ² .	–
10	Земли сельскохозяйственного назначения в 2,25 км северо-западнее с. Верх-Карагуж, уч. Горно-Алтайский	52,05337	86,01063	00.04.2017	00.09.2017	Оп	Атм.	Деградация пастбищ на площади 0,007 км ² .	–
11	с. Майма, восточная окраина, уч. Майминский оползень	52,01000	85,91670	00.04.2017	00.09.2017	Оп	Атм.	В зоне воздействия хоз. постройки на территории АЗС.	–
12	с. Майма, Катунский водозабор	52,01795	85,89018	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	Максимальный размыв составил 9,5 м, смыто 1824 м ² земель. Дамба частично разрушена.	–
Онгудайский район									
13	с. Онгудай	50,75413	86,13864	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	Размыву подвержены пойменные уступы и противоналедные дамбы на отрезке 130 м.	–
14	Участок автодороги в Инегень, 2,2-2,5 км	50,38667	86,66871	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ, Эп	Атм., сейсм.	Участок активизации протяженностью 250 м. В центре дуги часть дороги шириной 3-3,5 м смещена по трещинам и блокам отпора. Пораженность дороги в центре дуги - 50 %.	–
15	Участок автодороги Онгудай–Алтайское подворье	50,77948	86,46887	00.04.2017	00.09.2017	Оп	Атм., сейсм.	На участке дорожного полотна длиной 190 м и на придорожном участке наблюдается смещение дороги по трещинам сдвига на 10-15 см. На придорожной полосе наблюдается опускание блоков до 0,5 м.	–
Улаганский район									
16	Участок автодороги Балыктуюль-Балыкча, 30-36 км, перевал Кату-Ярык	50,90882	88,22258	00.04.2017	00.09.2017	Эп, Об, Ос	Атм., сейсм.	На участке протяженностью 2,6 км наблюдается частичный размыв полотна дороги, избыточная аккумуляция наносов на полотне дороги в виде конусов, шлейфов материала обвалов, смыва.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Усть-Коксинский район									
17	с. Верх-Уймон	50,22009	85,72891	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	Дегradировано 151 м ² земель. В зоне поражения огород и усадьба, размывта подъездная дорога.	–
18	с. Березовка	50,23612	85,53370	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	Дегradировано 900 м ² земель. В зоне поражения огороды и усадьбы по ул. Забочная.	–
19	Кайтанакский мост близ с. Кайтанак	50,16352	85,47190	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	Дегradировано 86 м ² земель. В зоне опасности - опоры моста и столбы ЛЭП.	–
20	с. Усть-Кокса, уч. Березовая роща (южная окраина)	50,25814	85,60032	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	Дегradировано 648 м ² земель. Практически полностью размывта старая дамба обвалования (90 %).	–
	с. Усть-Кокса, уч. Усть-Кокса (центр села)	50,26734	85,63788	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	В зоне потенциальной опасности - отстойники маслосырзавода.	–
21	с. Ниж. Уймон	50,19960	85,93812	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	Дегradация земель составила 234 м ² . В зоне поражения рекреационная зона села и пастбище.	–
Чемальский район									
22	с. Чемал	51,39109	86,62211	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм.	Выявлено 5 участков суммарной протяженностью 1115 м, в том числе по правому берегу – 515 м, по левому берегу – 600 м. Размыву подвержены дамбы обвалования - до 35-50 % и более.	–
23	Участок автодороги в с. Эдиган, 1-9 км	51,11204	86,20953	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм.	Суммарная протяженность пораженных участков 385 м, в том числе 175 м – высокой и средней активности, 210 м – низкой активности. Пораженность дороги составляет 4,8 %.	–
Чойский район									
24	с. Левинка	51,98569	86,41888	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	В зоне поражения усадьбы, проселочная дорога, сооружения защиты отсутствуют. Площадь дегradированных земель 373 м ² .	–
25	с. Красносельск	51,81395	86,79432	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	Участок активизации длиной 850 м. Частичный размыв берегозащитных дамб на излучинах реки.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Земли водного фонда вблизи участка автодороги Каракокша - Красносельск, 45,5-45,9 км	51,78787	86,76952	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	За период 06.2014–06.2017 гг. смыто 1316 м ² земель водного фонда. Негативное воздействие ЭГП в настоящее время оказывается на прибрежную полосу берега протяженностью 400 м.	–
Республика Бурятия									
г. Улан-Удэ									
27	г. Улан-Удэ, п.Забайкальский	51,76167	107,70358	00.05.2017	00.09.2017	Эо	Атм.	Разрушение территории.	–
Кяхтинский район									
28	с. Уладый	50,17173	107,64117	00.05.2017	00.08.2017	Пт	Атм., гидрогеол.	Подтопление жилых домов по ул. Верховская, №№ 23-37.	–
Тарбагатайский район									
29	с. Тарбагатай	51,50111	107,35542	00.05.2017	00.09.2017	Эо	Атм.	Разрушение территории поселка.	–
Гункинский район									
30	с. Зактуй	51,70608	102,64732	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	Размыв территории села.	–
31	с. Торы	51,78985	102,99140	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Атм., гидрол.	Размыв территории села.	–
Республика Тыва									
Дзун-Хемчикский район									
32	Участки автодороги Чадан - Суг-Аксы, 16-17, 20,8-21 км	51,36556	91,40868	04.04.2017	10.04.2017	Эп	Атм.	Деформировано 1,2 км автодороги.	–
33	Участок автодороги Чадан - Ийме, 11-12 км	51,37449	91,49602	04.04.2017	10.04.2017	Эп	Атм.	Деформирован 1,0 км автодороги.	–
34	Участок автодороги Р-257 Красноярск - Госграница, район г.Чадан	51,293583	91,604278	00.07.2017	00.08.2017	Эо	Атм., геол.	На участке автодороги длиной 0,02 км подмыта обочина автодороги; на участке длиной 0,01 км в результате обрушения стенок оврага обнажился кабель связи, подмыто бетонное перекрытие.	–
35	с. Хорум-Даг	51,27855	91,05035	00.07.2017	00.08.2017	ГЭ	Гидрол., геол.	Частичное обваливание приусадебных участков вдоль уступа длиной 0,311 км.	–
Каа-Хемский район									
36	с. Сизим	51,31397	95,94852	00.07.2017	00.08.2017	Эо	Атм., геол.	На отдельных участках частично разрушается дорожное полотно внутрисельских автодорог, размывается территория лесопилки. Выводится часть земель из хозяйственного оборота.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Овюрский район									
37	Участки автодороги Хандагайты - Мугур-Аксы, 92,6, 92,8, 93,5 км	50,46817	90,86284	01.07.2017	02.07.2017	ГЭ	Гидрол., атм.	Разрушено дорожное полотно на 3-х участках общей протяженностью 0,21 км.	–
38	Участки автодороги Хандагайты - Ак-Чыраа, 18-19, 20-25, 32-37, 45, 64, 69, 76 км	50,90042	92,29936	00.07.2017	00.08.2017	Эп, Эо, ГЭ	Атм., гидрол.	В результате развития плоскостной эрозии деформировано 9,992 км полотна и обочин автодороги, овражной эрозии - 1,132 км, гравитационно-эрозионных процессов - 0,080 км автодороги (подъезды к мостам).	–
Пий-Хемский район									
39	Участок автодороги Р-257 Красноярск - Госграница, район с. Уюк	52,07585	94,04435	00.07.2017	00.08.2017	Эо	Атм., геол.	Деформировано 0,01 км обочины автодороги.	–
Тандинский район									
40	Участки автодороги Сарыг-Сеп - Балгазын, 75, 77, 78 км	51,00168	95,22706	03.04.2017	00.04.2017	Эп	Атм.	Деформировано 3 км автодороги.	–
Годжинский район									
41	Участки автодороги Бояровка - Тоора-Хем, 47-49 км	51,91864	95,45955	10.04.2017	19.04.2017	Эп	Атм.	Деформировано 2 км автодороги.	–
	Участки автодороги Бояровка - Тоора-Хем, 6-8, 9, 10, 11, 102-156 км	52,08698	95,98933	15.09.2017	19.09.2017	Эп, ГЭ	Атм.	В результате воздействия плоскостной эрозии деформировано 59 км автодороги, гравитационно-эрозионных процессов - 0,05 км автодороги (подъезд к мосту).	–
Улуг-Хемский район									
42	Подъезд к с. Арыскан, в 1,4 км северо-западнее с. Арыскан	51,41358	92,68987	05.04.2017	11.05.2017	ГЭ	Гидрол.	Подмыт мост через р. Шагонар с обеих сторон длиной 0,05 км.	–
43	Подъезд к с. Арыг-Бажы	51,50836	93,01791	05.04.2017	11.05.2017	Эп	Атм.	Деформировано 2 км автодороги.	–
44	Подъезд к с. Торгалыг	51,44346	92,87433	19.04.2017	11.05.2017	Эп	Атм.	Деформирована обочина автодороги на участке длиной 1 км.	–
45	Участок автодороги Шагонар - Эйлиг-Хем	51,64717	92,85903	00.07.2017	00.08.2017	Эо, Эп	Атм., геол.	Деформировано 1,129 км автодороги.	–
Чеди-Хольский район									
46	Участок автодороги Кызыл - Хову-Аксы у с. Чал-Кежиг	51,29298	93,92998	00.05.2017	00.05.2017	Эп	Атм.	Разрушена обочина автодороги на участке длиной 0,05 км.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	с. Сайлыг	51,12297	93,69005	00.07.2017	00.08.2017	ГЭ, Эо	Гидрол., геол., атм.	Частичное обваливание приусадебных участков, огородов.	–
Эрзинский район									
48	Участок автодороги Кызыл - Эрзин - Госграница, 238-240 км	50,11354	95,37140	18.09.2017	18.09.2017	Эп	Атм.	Деформировано 2 км обочины автодороги.	–
Республика Хакасия									
г. Абакан									
49	г. Абакан, ул.Пирятинская, 9	53,70053	91,39932	00.03.2017	00.11.2017	Пт	Атм., техн., геол.	Подтоплен гаражный массив.	–
Алтайский район									
50	Участок автодороги М-54 в районе Братского моста через р. Енисей	53,62614	91,54833	00.03.2017	00.10.2017	Оп	Атм., техн., гидрогеол.	Дорога подвержена воздействию оползневых масс на протяжении 0,5 км.	–
округ г. Саяногорск									
51	Участок автодороги Саяногорск-Черемушки, 18 км	52,92458	91,46258	21.09.2017	21.09.2017	Об	Геол., атм., техн.	Участок дороги был перекрыт в связи с обвалом скального грунта. Пострадавших нет.	–
	Участок автодороги Саяногорск-Черемушки, 5 км	53,03269	91,44703	08.10.2017	08.10.2017	Об	Геол., атм., техн.	Участок дороги был перекрыт в связи с обвалом скального грунта. Пострадавших нет. Из-за угрозы повторного схода скальных грунтов на участке дороги между 4 и 5 км был введен режим ЧС с 09.10.2017 по 07.11.2017 г.	19020 1
Таштыпский район									
52	Участок автодороги Абакан - Ак-Довурак, А-161, 256 км	52, 15886	89,84525	00.04.2017	00.04.2017	Ос	Геол., атм., техн.	На полотне автодороги в результате снеготаяния и таяния мерзлоты сошла осыпь, объемом 15 м ³ . Пострадавших нет.	–
г. Черногорск									
53	г. Черногорск, ул.Чернышевского, Белинского	53,82692	91,30469	00.03.2017	00.11.2017	Пт	Техн.	Подтопление погребов, подвалов по ул. Белинского, Чернышевского.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Алтайский край									
г. Барнаул									
54	г. Барнаул, п. Казенная Заимка	53,41500	83,60806	00.04.2017	00.05.2017	Оп	Атм., гидрогеол.	Выведено из оборота 1 га городских земель.	–
Залесовский район									
55	Участок автодороги Среднесибирская-Белово	54,22200	85,33033	00.04.2017	00.05.2017	Оп	Атм., гидрогеол.	Вынос оползневых масс на автодорогу на протяжении 80 м.	–
Калманский район									
56	Земли сельскохозяйственного назначения около с.Калманка	52,90305	83,57139	00.04.2017	00.05.2017	Эо	Атм.	Сокращение сенокосных площадей, пастбищ на 0,5 га.	–
Косихинский район									
57	Земли сельскохозяйственного назначения около с.Романово	53,35500	84,62150	00.04.2017	00.05.2017	Эо	Атм.	Сокращение сенокосных площадей, пастбищ на 0,4 га.	–
Тальменский район									
58	Земли сельскохозяйственного назначения около пгт. Тальменка	53,83533	83,61508	00.04.2017	00.05.2017	Эо	Атм.	Выведено из оборота 1 га сенокосных земель, пастбищ.	–
59	с. Новотроицк	53,90033	83,74194	00.04.2017	00.05.2017	Оп	Атм., гидрогеол.	Сокращение территории села.	–
Шипуновский район									
60	с. Белоглазово	52,11025	82,57133	00.04.2017	00.05.2017	Эо	Атм.	Сокращение территории села.	–
Забайкальский край									
г. Чита									
61	г. Чита, п. Каштак	52,12556	113,45194	00.07.2017	00.08.2017	ГЭ	Атм.	Размыт участок автодороги.	–
Александрово-Заводский район									
62	с. Новый Акатуй	51,06222	117,77472	00.01.2017	00.12.2017	Эа	Атм., техн.	Развевание отходов переработки руды, обогащенных токсичными элементами за пределами хвостохранилища.	–
Карымский район									
63	Участок автодороги Чита-Хабаровск, 70 км	51,64667	114,02028	00.01.2017	00.12.2017	Оп	Атм., техн.	Разрушение откосов автодороги, частичное перекрытие деляпсием обочины и кюветов на участке, протяженностью 150 м.	–
64	Горхонское россыпное месторождение золота	51,31194	113,56000	00.01.2017	00.12.2017	ГЭ, Эа	Атм., техн.	Выведено из оборота 0,41 км ² земель лесного фонда.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Читинский район									
65	Засопкинский карьер нерудных материалов	52,01389	112,38139	00.01.2017	00.12.2017	Оп	Атм., техн.	Сокращение площади месторождения песчано-гравийной смеси.	–
66	с. Домна	51,88639	113,15306	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Атм.	Разрушение территории села.	–
Красноярский край									
г. Красноярск									
67	г. Красноярск, мкр. Зеленая Роща	56,04650	92,97750	22.08.2017	22.08.2017	ГЭ	Атм., геол., геоморф., техн.	Разрушение отдельных участков прогулочной зоны вдоль пр. Ульяновский.	–
Балахтинский район									
68	пгт. Балахта	55,39158	91,63353	00.04.2017	00.10.2017	Пт	Техн., гидрогеол., атм.	Подтопление подвалов, погребов, деформация фундаментов домов, хоз. построек, дорог в мкр. Молодежный, Центральный, Кулички. Площадь подтопления около 2 км ² .	–
69	Земли водного фонда, уч. Ижувль	55,14819	91,64056	00.04.2017	00.09.2017	Оп	Техн., гидрогеол., геол., атм.	Разрушено 0,002 км ² земель водного фонда.	–
Боготольский район									
70	г. Боготол	56,21711	89,52774	00.03.2017	00.10.2017	Пт	Атм., геол., Гидрогеол., техн.	Подтопление подвалов, погребов, заболачивание приусадебных участков, деформация жилых домов.	–
Емельяновский район									
71	Участок автодороги Красноярск-Элита, 3 км	56,06514	92,66742	00.03.2017	00.04.2017	Эо	Техн., геол., геоморф., атм.	Деформация полотна и разрушение обочины на протяжении 20 м.	–
72	п. Памяти 13 Борцов	56,22222	92,33500	00.05.2017	00.04.2017	Оп	Геол., геоморф., атм., техн.	Разрушение ограждения территории стекольного завода, деформация автомобильной дороги поселкового значения на протяжении 200 м.	–
Краснотуранский район									
73	Земли сельскохозяйственного назначения, участок автодороги Минусинск – Беллык, 98 км	54,43075	91,57415	00.04.2017	00.09.2017	Эо	Техн., геол., геоморф., атм.	Выведено из оборота около 180 м ² сельскохозяйственных земель, разрушена обочина дороги на протяжении 20 м.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Минусинский район									
74	г. Минусинск	53,69981	91,71890	00.03.2017	00.10.2017	Пт	Гидрол., атм., техн.	Подтопление погребов, подвалов частного сектора, заболачивание приусадебных участков по ул. Октябрьская, Манская, Мира, Каратузская, Сибирская, Пушкина.	–
75	Ферма КРС около с. Быстрая	53,76678	91,62314	00.03.2017	00.09.2017	Эо	Геол., геоморф., атм.	Разрушение территории фермы.	–
76	Земли сельскохозяйственного назначения, уч. Спартак	53,74234	91,90223	00.03.2017	00.09.2017	Эо, Су	Геол., геоморф., атм., техн.	Выведено из оборота около 1525 м ² сельскохозяйственных земель.	–
Новоселовский район									
77	п. Анаш	54,87720	91,00500	00.03.2017	00.09.2017	Эо	Геол., геоморф., атм., техн.	Частично разрушено два приусадебных участка вдоль северной и западной окраины поселка.	–
78	Земли водного фонда, уч. Куртак	55,14444	91,54778	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Техн., гидрогеол., геол., атм.	Разрушено 0,0013 км ² земель водного фонда.	–
79	Земли водного фонда, уч. Трифоново	55,11111	91,42111	00.04.2017	00.09.2017	ГЭ	Техн., гидрогеол., геол., атм.	Разрушено 0,0065 км ² земель водного фонда.	–
Сухобузимский район									
80	с. Сухобузимское	56,49933	93,24014	00.03.2017	00.09.2017	Эо	Техн., атм., геол.	Разрушены ограждения и частично территория 2-х участков частной застройки.	–
Иркутская область									
г. Иркутск									
81	г. Иркутск, жилая застройка по ул.Покрышкина	52,32922	104,24673	00.08.2017	00.09.2017	Пт	Атм., техн., гидрогеол.	Подтопление 24 одноэтажных жилых домов.	--
	г. Иркутск, п. Кирова, жилая застройка и проезжие части ул. Тракторная и Главная Кировская	52,30572	104,24633	00.08.2017	00.08.2017	Пт	Атм., техн., гидрогеол.	Подтопление подвальных помещений 8 жилых домов, размыв дорожного полотна улиц.	--

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г. Зима									
82	г. Зима, жилая застройка в районе оз.Гаранькино	53,90010	102,01731	00.07.2017	00.07.2017	Пт	Атм., техн., гидрогеол.	Переувлажнение, заболачивание территории жилой застройки.	--
Нижеилимский район									
83	пгт. Видим, жилая застройка, ул.Пионерская, ул.Школьная	56,40638	103,01806	00.07.2017	00.07.2017	Пт	Гидрогеол.	Переувлажнение, заболачивание территории жилой застройки. Жилая застройка расселена.	--
Нукутский район									
84	Земли сельскохозяйственного назначения около п.Закулей	53,68917	103,02861 0	00.09.2017	00.09.2017	Эо	Атм., гидрогеол.	Выведено из оборота 0,033 км ² сельскохозяйственных земель.	--
Ольхонский район									
85	п. Харанцы, жилая застройка	53,22000	107,45472 0	00.06.2017	00.08.2017	Эа	Атм., техн.	Наносы песка на территорию площадью 0,2 км ² .	--
86	п. Хужир, жилая застройка и земли сельскохозяйственного назначения вблизи поселка	53,18959	107,32739 0	00.06.2017	00.08.2017	Эа, Де	Атм., техн.	Скопления песка на территории турбазы, 12 домов и 6 административных зданий. Выведено из оборота 8,135 км ² сельскохозяйственных земель.	--
87	п. Ялга, жилая застройка	53,14071	107,18587 0	00.06.2017	00.08.2017	Де	Атм., техн.	Выдувание и вынос плодородного слоя на площади 0,015 км ² .	--
Осинский район									
88	Участок автодороги Иркутск - Усть-Уда, пос. Бильчир, уч. Бильчир-2	53,56032	103,72083	00.05.2017	00.08.2017	Эо	Атм., техн.	Деформация и частичное разрушение полотна дороги у водопропускных колец, основания полотна дороги, 31 м.	--
Слюдянский район									
89	Участок автодороги А-146 Култук-Монды, в 5 км от п.Култук	51,74083	103,60083	00.08.2017	00.09.2017	Эо	Атм., техн.	Размыв отсыпанной насыпи, формирование промоин на протяжении 119 м и рост оврага вверх на 2 м в сторону действующей автодороги.	--
90	Участок автодороги М-55, Слюдянка-Выдрино	51,49110	104,27480	00.08.2017	00.08.2017	Ос	Атм.	Осыпной склон протяженностью 0,15 км.	--
г. Тулун									
91	г. Тулун, жилая застройка по ул.Гухачевского	54,56811	100,58321	00.07.2017	00.08.2017	Пт	Атм., техн., гидрогеол.	Подтопление жилой застройки.	--

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г. Черемхово									
92	г. Черемхово, жилая застройка по ул. Ударника, 1-ый Рабочий перуулок, ул. Краснопева	53,14783	103,06531	00.08.2017	00.09.2017	Пт	Атм., техн., гидрогеол.	Подтопление и заболачивание городской территории площадью 1200 м ² .	--
Кемеровская область									
Беловский район									
93	пгт. Краснобродский, территория жилой застройки	54,14861	86,61111	00.04.2017	00.10.2017	Пт	Гидрогеол., гидрол., техн.	Подтопление территории жилой застройки и приусадебных участков в пределах населенного пункта.	–
Гурьевский район									
94	с. Новопестерево, размыв берегового уступа на ул. Садовая	54,43806	85,72667	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Размыв берегового уступа вдоль ул. Садовая.	–
Кемеровский район									
95	п. Пригородный	55,35389	85,95167	00.04.2017	00.10.2017	Пт	Гидрогеол., гидрол., техн.	Подтопление сооружений и приусадебных участков населенного пункта на площади 2,5 км ² .	–
96	с. Березово, ул. Абызова, 8	55,24333	86,24694	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Размыв берегового уступа вблизи дома № 8 на ул. Абызова.	–
97	Земли водного фонда в районе д. Пугачи	55,28806	86,23833	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Размыв земель водного фонда площадью 0,0002 км ² .	–
Крапивинский район									
98	Земли водного фонда в районе пгт. Крапивинский	55,00278	86,81944	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Размыв земель водного фонда площадью 0,00033 км ² .	–
99	с. Борисово, территория жилой застройки	54,80972	86,56778	00.04.2017	00.10.2017	Пт	Гидрогеол., гидрол., техн.	Подтопление жилых домов и приусадебных участков на ул. Молодежная и Перспективная.	–
Новокузнецкий район									
100	Земли водного фонда в районе с. Боровково	53,79111	87,50444	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Размыв земель водного фонда площадью 0,00055 км ² .	–
Прокопьевский район									
101	п. Новосафоновский	53,85056	86,59083	00.04.2017	00.10.2017	Пт	Гидрол., атм.	Подтопление территории населенного пункта на площади 0,28 км ² .	–
102	п. Школьный, ул. Советская, 12	54,00111	86,82611	00.04.2017	00.10.2017	Пт	Гидрол., техн.	Подтопление территории населенного пункта на площади 0,005 км ² .	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тисульский район									
103	Земли водного фонда в районе с. Серебряково	55,68472	89,02028	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Размыв земель водного фонда площадью 0,000643 км ² .	–
Чебулинский район									
104	пгт. Верх-Чебула	56,02556	87,63028	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Подмыв опор подвесного пешеходного моста, огородов на ул. Набережная.	–
Яшкинский район									
105	Земли водного фонда в районе с. Поломошное	55,75278	84,97806	00.04.2017	00.10.2017	Эо	Атм., гидрол.	Размыв земель водного фонда площадью 0,00004 км ² .	–
Новосибирская область									
г. Новосибирск									
106	г. Новосибирск	54,06861	82,98778	10.03.2017	00.09.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	В левобережной части города процесс техногенного подтопления охватывает значительную часть Кировского района, в том числе промышленную зону. В правобережной части подтоплены значительная часть Дзержинского и Калининского районов, Гусинобродский и Волочаевский жилмассивы. Активно развиты процессы подтопления на Кропоткинском, Линейном, Восточном, Плехановском жилмассивах. Общая площадь подтопления порядка 47,6 км ² .	–
г. Бердск									
107	г. Бердск	54,75183	83,07066	10.03.2017	01.11.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Подтоплены объекты жилой застройки на площади 0,26 км ² . Наиболее интенсивно подтоплена территория в пределах улиц Искитимская, Рабочая, Павлова, Рогачева, Октябрьская, Водосточная, Красноармейская, Гагарина, Урицкого.	–
Баганский район									
108	с. Баган	54,09711	77,67093	05.03.2017	00.09.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Подтоплены объекты жилой застройки на площади 4,65 км ² .	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г. Барабинск									
109	г. Барабинск	55,34908	78,34945	15.02.2017	01.11.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Общая площадь подтопления с глубиной залегания уровней до 1 м составляет 18,6 км ² . Подтоплены объекты жилой застройки (интенсивно в северной части – улицы Тургенева, Шевченко, Ломоносова, переулок Водопроводный, Невская, Партизанская; северо-восточной части – улицы Путевая, Краскома, Ленина, переулок Лазо; центральной части – улицы Ульяновская, Революционная, Карла Маркса, Садовая, Маяковского, Розы Люксембург, Октябрьская, Мира; южной части – улицы Пушкина, Зелёная, Победы, Чехова, Сельская, Коммунистическая, Здвинская, Островского) и промышленного производства (эlevator, хлебозавод), территории селитебных зон.	–
г. Искитим									
110	г. Искитим	54,63728	83,30319	00.04.2017	00.09.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Подтоплены подвалы в 2-5 этажных зданиях, частные дома на территориях Подгорного, Центрального, Северного, Индустриального микрорайонов, а также на правом берегу р. Берди общей площадью 1,78 км ² .	–
Искитимский район									
111	с. Лебедевка	54,66833	83,23149	30.03.2017	00.09.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Наиболее интенсивно подтапливается территория, примыкающая к улицам Ленина, Мира, Солнечная и Логовая общей площадью 0,101 км ² . В третьей декаде апреля практически все подвалы, погреба и другие заглубленные части построек наполовину заполнены водой. В подтопленном состоянии находится подземный трубопровод центрального водоснабжения.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Коченевский район									
112	пгт. Коченёво	55,02067	82,20586	10.03.2017	00.09.2017	Пг	Гидрогеол., техн.	Подтапливается частный сектор и подвалы зданий на преобладающей территории Коченёво общей площадью около 9,123 км ² . Более всего подвержены заболачиванию, а дома подтоплены западная (улицы Садовая, Фабричная, Трудовая, Аргунова, Толстого) и восточная (воинская часть, нефтебаза) части посёлка. Из-за процессов подтопления жители из многих частных домов переселены в другой район. Уровни грунтовых вод на этой территории в течение всего года залегают на глубинах близких к поверхности земли.	–
Купинский район									
113	г. Купино	54,37912	77,31135	25.03.2017	00.09.2017	Пг	Гидрогеол., техн.	Общая площадь подтопления с глубиной залегания уровней до 1 м составляет 4,7 км ² при преобладающей глубине менее 0,5 м. Подтоплены объекты жилой застройки.	–
Мошковский район									
114	пгт. Мошково	55,307839	83,612428	10.03.2017	00.09.2017	Пг	Гидрогеол., техн.	Подтоплены объекты жилой застройки и промышленного производства на территории, практически охватывающей весь центр посёлка общей площадью 1,23 км ² . Наиболее напряженные участки находятся в пределах улиц Трудовая, Народная, Советская, Мичурина, Комсомольская.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
г. Татарск									
115	г. Татарск	55,22215	75,98335	10.03.2017	00.09.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Подтоплены объекты жилой застройки и пром. производства на территории, практически охватывающей весь центр посёлка общей площадью 1,23 км ² . Наиболее напряженные участки нах. в пределах ул. Трудовая, Народная, Советская, Мичурина, Комсомольская.	–
Чистоозёрный район									
116	пгт. Чистоозёрное	54,70735	76,58548	25.03.2017	00.09.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Общая площадь подтопления с глубиной залегания уровней до 1 м составляет 3,03 км ² при преобладающей глубине менее 0,5 м. Подтоплены объекты жилой застройки.	–
Чулымский район									
117	г. Чулым	55,09199	80,96416	10.03.2017	00.09.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Наиболее напряжённая ситуация наблюд. в центр. части города и на территории вдоль железной дороги по обе стороны. Общ. площадь подтопления 12,2 км ² . В подтопленном состоянии нах. подземный трубопровод центр. водоснабжения.	–
Омская область									
Горьковский район									
118	д. Исаковка	55,74951	74,41381	00.04.2017	00.07.2017	Эо	Гидрогеол., атм., техн.	Разрушен дом №40 по ул. Центральная.	–
Называевский район									
119	г. Называевск	55,58111	71,35111	00.04.2017	00.07.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Подтопление юго-восточной, восточной и юго-западной части города.	–
Омский район									
120	с. Ребровка	54,92039	73,17800	00.04.2017	00.09.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Подтопление центральной и западной части села.	–
121	с. Ульяновка	54,96890	73,67112	00.04.2017	00.09.2017	Пт	Гидрогеол., техн.	Подтопление западной части села.	–
Черлакский район									
122	пгт. Черлак	54,15510	74,78770	00.04.2017	00.07.2017	Оп	Гидрогеол., атм., техн.	Обрушение территории усадьбы по ул. Буя, 23.	–

Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ 22

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Томская область									
г. Томск									
123	г. Томск	56,45056	84,95556	00.04.2017	00.10.2017	Оп	Техн.	Разрушено 462 м ² городской территории.	–
Зырянский район									
124	Жилая застройка с. Зырянское	56,83222	86,60667	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 3830 м ² территории села.	–
125	Жилая застройка с. Красноярка	56,82100	86,84158	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 2144 м ² территории села.	–
126	Жилая застройка с. Чердаты	56,94789	86,92350	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 394 м ² территории села.	–
Колпашевский район									
127	Жилая застройка г. Колпашево	58,31111	82,93833	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 12424 м ² городской территории. Расселено 2 жилых дома.	–
128	Жилая застройка с. Тогур	58,37689	82,82089	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 4112 м ² территории села.	–
129	Жилая застройка д. Тискино	58,44000	83,17731	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 1545 м ² территории населенного пункта.	–
Кривошеинский район									
130	с. Кривошеино, жилая застройка	57,32611	83,94111	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 144 м ² территории села.	–
Первомайский район									
131	с. Первомайское, жилая застройка	57,06306	86,22778	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 1710 м ² территории села.	–
132	с. Городок, жилая застройка	56,91831	86,64750	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 5744 м ² территории села.	–
133	с. Сергеево, жилая застройка	57,26719	86,06269	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 1080 м ² территории села.	–
134	с. Комсомольск, жилая застройка	57,40889	86,01444	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 2535 м ² территории села.	–
135	с. Альмяково, жилая застройка	57,61389	85,69111	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 154 м ² территории села.	–
Томский район									
136	с. Калтай, жилая застройка	56,27550	84,88900	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 888 м ² территории села.	–
137	с. Орловка, жилая застройка	56,81731	84,63139	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 290 м ² территории села.	–
Чаинский район									
138	с. Подгорное, жилая застройка	57,79331	82,64839	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 116 м ² территории села.	–
Шегарский район									
139	д. Большое Брагино, жилая застройка	56,74536	84,54919	00.04.2017	00.10.2017	ГЭ	Гидрол.	Разрушено 1600 м ² территории населенного пункта.	–