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. Льготин
«___» _____ 2025 г.

Отв. исполнитель Гагарина К.М.

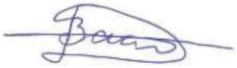
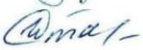
ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

о состоянии недр территории Сибирского федерального округа
в 2024 году

Выпуск 21

г. Томск, 2025

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ГАГАРИНА К.М., отв. исполнитель, ведущий специалист		1.3.2, 1.4, 1.5, тематические слои карт и схем
БАЛОБАНЕНКО А.А., к. г.-м. н., нач. отдела ГМУЗПВ		Введение, разд. 1.1.1, 1.6., Заключение, общее руководство
ЕГОРОВ Б.А., нач. отдела ГМОЭГП		Разд. 2.1, 2.3, Заключение, тематические слои карт и схем
СЕМЕНОВ Н.А., начальник ИАО		Разд. 3.1
РУКС Н.Ю., ведущий специалист		Разд. 1.2, 1.4, 1.5., тематические слои карт и схем
САВИЧЕВА О.Г., ведущий специалист		Разд. 2.2, 2.4, 2.5, тематические слои карт и схем
БАЯНОВА Н.Ю., специалист I категории		Разд. 3.5, подготовка картографического материала
ВАСИЛЬЕВ Д.И., специалист I категории		Разд. 1.1.2, 1.3.1., 1.4, 1.5., 3.3, 3.4, тематические слои карт и схем
ДЕЕВА Ю.А., специалист I категории		Разд. 1.2, 1.4, тематические слои карт и схем
ВАСИЛЬЕВА Е.А., специалист II категории		Разд. 1.4
ЗРЕЛОВА М.И., специалист II категории		Разд. 1.1.3., 1.5., тематические слои карт и схем
СТАРЦЕВ И.Д. специалист II категории		Разд. 1.4
РОМАНЕНКО А.Ю., специалист I 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 Тыва (ИП Ооржак А.М. – отв. исп. Ооржак А.М.);

– по Республике Хакасия (ООО «ТЦ «Эвенкиягеомониторинг» – отв. исп. Наполова Т.С.);

– по Алтайскому краю (Алтайское отделение филиала «Сибирский региональный центр ГМСН» – отв. исп. Выставкин К.А.);

– по Красноярскому краю (ООО «ТЦ «Эвенкиягеомониторинг» – отв. исп. Наполова Т.С.);

– по Иркутской области (Иркутское отделение филиала «Сибирский региональный центр ГМСН» – отв. исп. Кобылкин С.Ю.);

– по Кемеровской области-Кузбассу (Филиал «Сибирский региональный центр ГМСН» – отв. исп. Гагарина К.М.);

– по Новосибирской области (ООО «Новосибгеомониторинг» – отв. исп. Васькина В.Н., Матвеева Ю.В.);

– по Омской области (АО «Омская ГРЭ» – отв. исп. Усова И.В.);

– по Томской области (Филиал «Сибирский региональный центр ГМСН» – отв. исп. Гагарина К.М.).

Нормоконтролер А.Ю. Романенко

СОДЕРЖАНИЕ

Список исполнителей 2
Содержание 2
Список иллюстраций 4
Список таблиц 11
Список текстовых приложений 12
Список принятых сокращений 15
ВВЕДЕНИЕ 17
1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ 20
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями 20
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод 20
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды 33
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод 40
1.2. Ресурсы и использование подземных вод 47
1.2.1. Питьевые и технические (пресные и солоноватые) подземные воды 47
1.2.2. Минеральные подземные воды 66
1.2.3. Технические (соленые и рассолы) подземные воды 72
1.2.4. Теплоэнергетические подземные воды 77
1.2.5. Промышленные подземные воды 78
1.2.6. Извлечение и закачка подземных вод 80
1.3. Состояние подземных вод (в районах их интенсивной добычи и извлечения) под воздействием хозяйственной деятельности 83
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод 83
1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод 96
1.4. Состояние подземных вод на территориях субъектов Российской Федерации 110
1.4.1. Республика Алтай 110
1.4.2. Республика Тыва 112
1.4.3. Республика Хакасия 118
1.4.4. Алтайский край 127
1.4.5. Красноярский край 132
1.4.6. Иркутская область 144
1.4.7. Кемеровская область 151
1.4.8. Новосибирская область 161
1.4.9. Омская область 165
1.4.10. Томская область 172
1.5. Состояние подземных вод Байкальской природной территории 185
1.6. Рекомендации по рациональному недропользованию, связанному с эксплуатацией подземных вод 203
2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ 206
2.1. Общие сведения 206
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за опасными ЭГП 213
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов 222
2.4. Воздействие ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба 281
2.4.1. Воздействие ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения 281
2.4.2. Рекомендации по снижению ущерба от проявлений ЭГП 286
2.5. Оправдываемость прогнозов развития экзогенных геологических процессов 290
3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН 291
3.1. Ведение и актуализация баз данных ГМСН на территориальном и региональном уровнях 291
3.1.1. Эксплуатация ИАС ГМСН по подсистеме «Подземные воды» 291

3.1.2. Эксплуатация ИАС ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП» 292
3.2. Подготовка регламентных материалов о состоянии недр территории СФО 294
3.3. Подготовка справочно-информационной продукции по запросам Федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов 296
3.4. Ведение дежурных карт ГМСН регионального уровня.....297
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....301
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....306
ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ.....307

СПИСОК ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рис. 1 Карта административно-территориального деления СФО. Масштаб 1:18 000 000.....18
Рис. 1.1 Гидрогеологическое районирование территории СФО. Масштаб 1:18 000 000.....21
Рис. 1.2 Карта объектов мониторинга подземных вод на территории СФО. Масштаб 1:18 000 000 22
Рис. 1.3 Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.....35
Рис. 1.4 Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:12 000 000...41
Рис. 1.5 Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:12 000 000 42
Рис. 1.6 Распределение наблюдательных пунктов по гидрогеологическим структурам I порядка и водоносным горизонтам и комплексам 45
Рис. 1.7 Распределение пунктов ГОНС по режиму и водоносным подразделениям.. 46
Рис. 1.8 Карта прогнозных ресурсов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод и степени их разведанности по субъектам РФ на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.....48
Рис. 1.9 Карта прогнозных ресурсов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам I порядка на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000. 49
Рис. 1.10 Карта запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000. 51
Рис. 1.11 Карта запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.....52
Рис. 1.12 Распределение запасов, добычи и количества МПВ (УМПВ) питьевых и технических подземных вод по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025) 53
Рис. 1.13 Распределение запасов и добычи в пределах МПВ (УМПВ) питьевых и технических подземных вод по бассейновым округам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025).....53
Рис. 1.14 Карта месторождений питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000. 54

Рис. 1.15 Изменение балансовых запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по субъектам РФ на территории СФО 56
Рис. 1.16 Карта водозаборов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000. 59
Рис. 1.17 График изменения запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод на территории СФО в 2012-2024 гг. 61
Рис. 1.18 Использование добытых питьевых и технических подземных вод по целевому назначению в 2024 г., тыс. $м^3$/сут 62
Рис. 1.19 Потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов на территории СФО в 2024 г. 64
Рис. 1.20 Удельное потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов на территории СФО в 2024 г.....64
Рис. 1.21 Карта месторождений технических (соленых и рассолов), минеральных и промышленных подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000. 67
Рис. 1.22 Карта запасов минеральных подземных вод, степени их освоения и использования на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.. 68
Рис. 1.23 Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000. 69
Рис. 1.24 Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории СФО в 2024 г., тыс. $м^3$/сут.....71
Рис. 1.25 Изменение запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории СФО в 2009-2024 гг. 72
Рис. 1.26 Карта запасов технических (соленых и рассолов) подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.....73
Рис. 1.27 Карта запасов технических (соленых и рассолов) подземных вод и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000. 74
Рис. 1.28 Изменение запасов технических (соленых и рассолов) подземных вод по субъектам РФ на территории СФО.....75
Рис. 1.29 Изменение запасов и добычи технических (соленых и рассолов) подземных вод на территории СФО в 2009-2024 гг.....77
Рис. 1.30 Использование добытых и извлеченных питьевых и технических подземных вод по целевому назначению в 2024 г., тыс. $м^3$/сут 81
Рис. 1.31 Карта добычи и извлечения питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории СФО в 2024 году. Масштаб 1:18 000 000 82
Рис. 1.32 Графики уровней подземных вод в пределах Иртыш-Обского АБ (Западно-Сибирский САБ) в 2023-2024 гг. 85
Рис. 1.33 Схематическая карта предвесенних минимальных уровней подземных вод четвертичных отложений в пределах Иртыш-Обского АБ в 2024 г. 86
Рис. 1.34 Схематическая карта весенних максимальных уровней подземных вод четвертичных отложений в пределах Иртыш-Обского АБ в 2024 г. 88
Рис. 1.35 Схематическая карта осенних минимальных уровней подземных вод четвертичных отложений в пределах Иртыш-Обского АБ в 2024 г. 89

Рис. 1.36 Графики уровней подземных вод в пределах Ангаро-Ленского АБ (Сибирский САБ) в 2023-2024 гг. 90
Рис. 1.37 Графики уровней подземных вод в пределах Байкало-Патомского ГМ (Q, PR) (Байкало-Витимская СГСО) в 2023-2024 гг. 91
Рис. 1.38 Графики уровней подземных вод в пределах Алтае-Томского ГМ (Q, D) и Саяно-Тувинской ГСО (Є) (Алтае-Саянская СГСО) в 2023-2024 гг. 92
Рис. 1.39 Карта гидродинамического состояния подземных вод территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000 94
Рис. 1.40 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000 99
Рис. 1.41 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000 100
Рис. 1.42 Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения, на которых в 2024 г. выявлено загрязнение подземных вод 101
Рис. 1.43 Участки, на которых в 2024 г. выявлено загрязнение подземных вод 101
Рис. 1.44 Диаграммы распределения участков и водозаборов по источникам загрязнения 102
Рис. 1.45 Диаграммы распределения участков и водозаборов по загрязняющим веществам 103
Рис. 1.46 Распределение водозаборов по интенсивности загрязнения (по состоянию на 01.01.2025) 103
Рис. 1.47 Распределение водозаборов по классам опасности загрязняющих веществ (по состоянию на 01.01.2025) 103
Рис. 1.48 Распределение участков по интенсивности загрязнения (по состоянию на 01.01.2025) 107
Рис. 1.49 Распределение участков по классам опасности загрязняющих веществ (по состоянию на 01.01.2025) 107
Рис. 1.50 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000 108
Рис. 1.51 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 00 109
Рис. 1.52 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на водозаборе Чаданский участок (скв. 2546а), Республика Тыва 115
Рис. 1.53 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений золошлакоотвал Кызылской ТЭЦ, Республика Тыва 116
Рис. 1.54 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений очистных сооружений, Республика Тыва 116
Рис. 1.55 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Каа-Хемский, Республика Тыва 117
Рис. 1.56 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Чаданского УР, Республика Тыва 117
Рис. 1.57 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Полигон ядохимикатов, Республика Тыва 118
Рис. 1.58 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на водозаборе Восточно-Бейского угольного разреза, Республика Хакасия 121

Рис. 1.59 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Сорский ГОК, Республика Хакасия 122
Рис. 1.60 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений очистные сооружения г. Сорск, Республика Хакасия 122
Рис. 1.61 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Кирбинском, Бейско-Западном угольных разрезах, Республика Хакасия....123
Рис. 1.62 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Изыхском, Восточно-Бейском, Аршановском, Абаканском, Белоярском угольных разрезах, Республика Хакасия 124
Рис. 1.63 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Абаканском, Черногорском, Курганном угольных разрезах, Республика Хакасия 125
Рис. 1.64 График изменения интенсивности превышения ПДК на Толчеинском месторождении баритов, Республика Хакасия....126
Рис. 1.65 График изменения интенсивности превышения ПДК на территории промпредприятий г. Черногорск, Республика Хакасия....126
Рис. 1.66 Распределение запасов и добычи питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в пределах Барнаульского МПВ (по состоянию на 01.01.2025)....129
Рис. 1.67 Схематическая карта развития Барнаульской депрессионной области ...130
Рис. 1.68 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на водозаборе п. Минино, Красноярский край....137
Рис. 1.69 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений золоотвал ТЭЦ-1, Красноярский край....138
Рис. 1.70 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Коркинский пост, Красноярский край 138
Рис. 1.71 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений в с. Абалаково, Красноярский край....139
Рис. 1.72 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Сухобизимское, Красноярский край 139
Рис. 1.73 График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений в береговой зоне Красноярского водохранилища, Красноярский край....139
Рис. 1.74 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Электрокомплекс, Красноярский край....140
Рис. 1.75 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участках наблюдений на угольных разрезах, Красноярский край 141
Рис. 1.76 Схема распространения области техногенно-измененных подземных вод на полигоне «Северный» (по состоянию на 01.12.2024) 143
Рис. 1.77 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений промплощадка БЦБК, Иркутская область 149
Рис. 1.78 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах четвертичных отложений на участке наблюдений левобережные КОС, Иркутская область 149
Рис. 1.79 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах четвертичных отложений на участке наблюдений г. Усолье-Сибирское, Иркутская область 150
Рис. 1.80 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Пугачевском водозаборе, Кемеровская область-Кузбасс 155

Рис. 1.81 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Кедровском водозаборе, Кемеровская область-Кузбасс 155
Рис. 1.82 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах юрских отложений на угольных разрезах, Кемеровская область-Кузбасс 156
Рис. 1.83 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Кедровском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс.....157
Рис. 1.84 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Талдинском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс.....157
Рис. 1.85 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Моховском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс.....157
Рис. 1.86 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Моховском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс.....158
Рис. 1.87 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Бачатском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс.....159
Рис. 1.88 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Калтанском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс.....159
Рис. 1.89 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Кемеровские оросительные системы, Кемеровская область-Кузбасс 160
Рис. 1.90 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Ленинск-Кузнецкие оросительные системы, Кемеровская область-Кузбасс.....160
Рис. 1.91 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Южно-Кузбасской ГРЭС, Кемеровская область-Кузбасс 161
Рис. 1.92 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на водозаборах Новосибирской птицефабрики, Новосибирская область 164
Рис. 1.93 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений ТЭЦ-2 (золоотвал), Омская область 169
Рис. 1.94 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений ТЭЦ-3 (промплощадка), Омская область.....169
Рис. 1.95 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений ТЭЦ-3 (шламоотвал), Омская область 170
Рис. 1.96 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений ТЭЦ-4 (промплощадка), Омская область.....170
Рис. 1.97 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений илошламонакопителя, п. Новоалександровка, Омская область 171
Рис. 1.98 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений метеостанция г. Называевск, Омская область 171
Рис. 1.99 Гидроизопьезы подземных вод палеогенового водоносного комплекса (в м) по состоянию на 01.01.2025 (ООО «Томскводоканал») 175
Рис. 1.100 Понижение уровня ПВ (в м) в палеогеновом комплексе с начала эксплуатации Томского водозабора 176

Рис. 1.101 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Стрежевском водозаборе, Томская область 177
Рис. 1.102 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений по ул. Татарская, г. Томск 178
Рис. 1.103 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений бывший склад ядохимикатов, Томский район 179
Рис. 1.104 Карта распределения максимальных значений аномального температурного поля во II эксплуатационном горизонте площадки 18а на конец 2024 г. 180
Рис. 1.105 Схема распределения значений температурного поля в подошве III буферного горизонта на площадке 18а в 2024 г. 181
Рис. 1.106 Схема распространения техногенного загрязнения подземных вод II эксплуатационного горизонта на пл.18 по результатам мониторинга в 2024 г. 182
Рис. 1.107 Схема распространения техногенного загрязнения подземных вод III эксплуатационного горизонта на пл.18 по результатам мониторинга в 2024 г. 183
Рис. 1.108 Схема распространения техногенного загрязнения подземных вод II эксплуатационного горизонта на пл.18а по результатам мониторинга в 2024 г. 184
Рис. 1.109 График уровней подземных вод (Q) и воды в оз. Байкал по гидропосту п. Узур о. Ольхон в 2023-2024 гг. 194
Рис. 1.110 Графики уровней подземных вод в пределах Хамардабан-Баргузинской (Q, K) и Малхано-Становой ГСО (PZ) (Байкало-Витимская СГСО) в 2023-2024 гг. 195
Рис. 1.111 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений промышленная площадка Селенгинского ЦКК, Республика Бурятия 201
Рис. 2.1 Орографические структуры I порядка на территории СФО и части ДФО (Республика Бурятия и Забайкальский край). Масштаб 1:18 000 000 207
Рис. 2.2 Карта пораженности территории СФО обвальным процессом в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000 210
Рис. 2.3 Карта пораженности территории СФО оползневым процессом в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000 211
Рис. 2.4 Карта пораженности территории СФО процессом овражной эрозии в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000 212
Рис. 2.5 Карта наблюдательной сети за ЭГП на территории СФО в 2024 г. Масштаб 1:12 000 000 215
Рис. 2.6 Распределение наблюдательной сети за ЭГП по субъектам СФО 219
Рис. 2.7 Распределение наблюдательной сети по типам опасных ЭГП 220
Рис. 2.8 Инженерно-геологическое районирование территории СФО и части ДФО. Масштаб 1:12 500 000 225
Рис. 2.9 Карта региональной активности обвального процесса на территории СФО в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000 226
Рис. 2.10 Карта региональной активности оползневого процесса на территории СФО в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000 227
Рис. 2.11 Карта региональной активности процесса овражной эрозии на территории СФО в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000 228
Рис. 2.12 Распределение случаев активизаций опасных ЭГП по субъектам РФ, зафиксированных на территории Сибирского федерального округа в 2024 г. 229
Рис. 2.13 Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Сибирского федерального округа в 2024 г. по генетическим типам 230

Рис. 2.14 Оползневые процессы на автодороге в Алтайское подворье, Республика Алтай 232
Рис. 2.15 Сейсмогенный оползень Арка-Узук, Республика Алтай 233
Рис. 2.16 Надоползневый уступ оползня № 71. Пункт наблюдений Чуйский, Республика Алтай 234
Рис. 2.17 Вершина оползня № 36-1, пункт наблюдений Чуйский тракт, Республика Алтай 235
Рис. 2.18 Оползень № 97, пункт наблюдений Чуйский тракт, Республика Алтай 235
Рис. 2.19 Осыпные процессы на пункте наблюдений Чибитский каньон, Республика Алтай 236
Рис. 2.20 Обвалившиеся глыбы на участке автодороги Р-256 (764-765км), Республика Алтай (Фото из СМИ [13]) 238
Рис. 2.21 Овражная эрозия на пункте наблюдений Кара-Кобы, Республика Алтай 239
Рис. 2.22 Разрушение бортов оврага на пункте Уюкский в районе с. Уюк Пий-Хемского района, Республика Тыва 241
Рис. 2.23 Развитие обвальных процессов в с. Хорум-Даг Дзун-Хемчинского района, Республик Тыва 242
Рис. 2.24 Осыпные процессы на участке автодороги Р-257 Енисей, 770-773 км, Пий Хемский район, Республика Тыва 243
Рис. 2.25 Оползневые процессы на участке автодороги Р-257 Братский мост, Алтайский район, Республика Хакасия 245
Рис. 2.26 Оползень в первом оползневом районе, г. Барнаул, Алтайский край 247
Рис. 2.27 Разрушение оползневого блока в СНТ «Обь». Четвёртый оползневой район, г. Барнаул, Алтайский край 248
Рис. 2.28 Вершина растущего оврага № 1 в с. Чернопятово Павловского района, Алтайский край 249
Рис. 2.29 Разрушение бортов оврага № 2 в с. Чернопятово Павловского района, Алтайский край 249
Рис. 2.30 Вершина овраг № 2 («Стройрегион») на Тальменском пункте, Алтайский край 250
Рис. 2.31 Вершина оврага № 3 в районе с. Анисимово Тальменского района, Алтайский край 251
Рис. 2.32 Вершина оврага вблизи п. Мал. Минуса, Минусинский район, Красноярский край 253
Рис. 2.33 Вершина оврага на участке автодороги Р-255, 29 км, Емельяновский район, Красноярский край 254
Рис. 2.34 Вершина «Основного» оврага на 98 км участка автодороги Минусинск-Беллык, Краснотуранский район, Красноярский край 255
Рис. 2.35 Оползневые процессы в приурезовой средней части массива Стеклозавод, Красноярский край 256
Рис. 2.36 Развитие овражной эрозии вблизи с. Закулей, Иркутская область 260
Рис. 2.37 Развитие овражной эрозии на берегу Братского водохранилища, вблизи с. Нукуты, Иркутская область 260
Рис. 2.38 Оползневые процессы на пункте наблюдений Харанцинский, о. Ольхон, Иркутская область 261

Рис. 2.39 Оползневые процессы на пункте наблюдений Сарайский, о. Ольхон, Иркутская область 262
Рис. 2.40 Осыпные процессы на борту провала в пгт Темиртау, Кемеровская область-Кузбасс 266
Рис. 2.41 Активизировавшийся провал в пгт Шерегеш, Таштагольский район, Кемеровская область-Кузбасс 268
Рис. 2.42 Овраг № 9 на Ленинском участке, Новосибирский район, Новосибирская область 271
Рис. 2.43 Проявление овражной эрозии вблизи с. Глуховка, Нижнеомский пункт наблюдений, Омская область 273
Рис. 2.44 Развитие обвальных процессов в г. Колпашеве, Томская область 275
Рис. 2.45 Оползневые процессы на пункте наблюдений мкр. Солнечный в г. Томске, Томская область 278
Рис. 2.46 Стенка отрыва оползня в д. Нагорный Иштан, Томская область 279
Рис. 2.47 Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа в 2024 г. Масштаб 1:12 000 000 284
Рис. 2.48 Количество подверженных опасным ЭГП населенных пунктов на территории СФО; города и поселки городского типа (А), сельские населенные пункты (Б) 285
Рис. 2.49 Подверженность населенных пунктов субъектов СФО различными типами ЭГП 285

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1.1 Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории СФО в 2024 г. 34
Таблица 1.2 Состав и структура действующей наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025) 43
Таблица 1.3 Продолжительность режимных наблюдений по действующим пунктам по состоянию на 01.01.2025 46
Таблица 1.4 Изменение балансовых запасов и количества МПВ (УМПВ) пресных и солоноватых подземных вод на территории СФО за 2024 год* 57
Таблица 1.5 Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025) 58
Таблица 1.6 Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории СФО в 2024 г. 63
Таблица 1.7 Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории СФО в 2024 г. 65
Таблица 1.8 Изменение запасов минеральных подземных вод и количества месторождений (участков) на территории СФО за 2024 год 70
Таблица 1.9 Изменение запасов технических подземных вод (соленых и рассолов) и количества месторождений (участков) на территории СФО за 2024 год 76
Таблица 1.10 Изменение запасов промышленных подземных вод и количества месторождений на территории СФО за 2024 год 79
Таблица 1.11 Средние годовые и сезонные аномалии температуры приземного воздуха и количества атмосферных осадков в 2024 г. 83
Таблица 1.12 Средние месячные относительные аномалии осадков в 2023-2024 гг. . 84

Таблица 1.13 Количество объектов оказывающих наибольшее влияние на гидродинамическое состояние подземных вод на территории СФО в 2024 г. 93
Таблица 1.14 Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод, на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025).....97
Таблица 1.15 Участки и водозаборы, на которых выявлено загрязнение подземных вод веществами 1-го класса опасности по территории СФО в 2024 г. 104
Таблица 1.16 Количество действующих пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод в пределах БПТ 185
Таблица 1.17 Запасы и количество месторождений питьевых и технических подземных вод БПТ (по состоянию на 01.01.2025).....186
Таблица 1.18 Добыча питьевых и технических подземных вод в пределах МПВ (УМПВ) с запасами по водоносным подразделениям, тыс. $м^3$/сут (по состоянию на 01.01.2025).....187
Таблица 1.19 Запасы, добыча и количество месторождений (участков) минеральных подземных вод в пределах БПТ (по состоянию на 01.01.2025) 191
Таблица 1.20 Запасы минеральных подземных вод в пределах БПТ по водоносным подразделениям, тыс. $м^3$/сут (по состоянию на 01.01.2025) 192
Таблица 1.21 Средние сезонные аномалии температуры приземного воздуха и количества атмосферных осадков* в 2024 г. 193
Таблица 1.22 Средние месячные относительные аномалии осадков в 2024 г.....193
Таблица 1.23 Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод в пределах Байкальской природной территории (по состоянию на 01.01.2025).....198
Таблица 1.24 Участки загрязнения подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности в 2024 году в пределах Байкальской природной территории.....199
Таблица 2.1 Общие сведения о развитии опасных ЭГП 213
Таблица 2.2 Характеристика пунктов наблюдений за опасными ЭГП, маршрутов плановых и оперативных инженерно-геологических обследований 216
Таблица 2.3 Результаты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, проведенных на территории СФО в 2024 г.....220
Таблица 2.4 Сейсмическая активность на территории Алтае-Саянского региона .224
Таблица 2.5 Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения, линейные объекты инфраструктуры и земли различного назначения 283
Таблица 3.1 Информационные ресурсы ИАС ГМСН СФО по направлению «Подземные воды» за 2024 г. 292
Таблица 3.2 Информационные ресурсы ЕИС ГМСН по ЭГП за 2024 г.....293
Таблица 3.3 Информационная продукция ГМСН, подготовленная на территориальном и региональном уровнях за 2024 г. 295
Таблица 3.4 Подготовка информации по запросам по территории СФО на 01.01.2025 297
Таблица 3.5 Виды подготовленной информации по запросам по территории СФО на 01.01.2025 297

СПИСОК ТЕКСТОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории СФО 307

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод действующими наблюдательными сетями на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025).....312
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Сводные данные о прогнозных ресурсах, запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых) и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025) 315
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Сводные данные о прогнозных ресурсах, запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам СФО (по состоянию на 01.01.2025).....316
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по гидрографическим единицам территории СФО (по состоянию на 01.01.2025) 317
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Сведения о крупных объектах водопотребления на территории СФО в 2024 г. 319
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории СФО в 2024 г. 320
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025).....322
ПРИЛОЖЕНИЕ 9 Сводные данные о запасах, добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории СФО (по состоянию на 01.01.2025).....323
ПРИЛОЖЕНИЕ 10 Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленых и рассолов) и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025).....324
ПРИЛОЖЕНИЕ 11 Сводные данные о запасах, добыче технических подземных вод (соленых и рассолов) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам СФО (по состоянию на 01.01.2025) 325
ПРИЛОЖЕНИЕ 12 Сводные данные о запасах, добыче и использовании промышленных подземных вод и степени их освоения на территории СФО по состоянию на 01.01.2025 года 326
ПРИЛОЖЕНИЕ 13 Сведения об извлечении подземных вод по территории СФО в 2024 г.....327
ПРИЛОЖЕНИЕ 14 Сведения об извлечении подземных вод на территории СФО по гидрогеологическим структурам в 2024 г.....328
ПРИЛОЖЕНИЕ 15 Усредненные уровни подземных вод и амплитуды их колебаний за 2023-2024 гг. в сравнении с многолетней нормой 329
ПРИЛОЖЕНИЕ 16 Депрессионные области и воронки подземных вод на территории СФО по состоянию на 01.01.2025 332
ПРИЛОЖЕНИЕ 17 Характеристика наиболее значимых в пределах субъекта РФ водозаборов питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по состоянию на 01.01.2025 334
ПРИЛОЖЕНИЕ 18 Данные о результатах наблюдений на пунктах ГОНС за ЭГП на территории Сибирского федерального округа РФ в 2023-2024 гг. 342
ПРИЛОЖЕНИЕ 19 Результаты наблюдений за опасными ЭГП.....353
ПРИЛОЖЕНИЕ 20 Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты 355

ПРИЛОЖЕНИЕ 21 Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на линейные сооружения.....359
ПРИЛОЖЕНИЕ 22 Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения.....362
ПРИЛОЖЕНИЕ 23 Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП....364

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АБ	- артезианский бассейн
БД	- база данных
БИ	- использование подземных вод в бальнеологии
ВГ	- водоносный горизонт
ВЗ	- водоносная зона
ВК	- водоносный комплекс
ГИС	- геоинформационная система
ГКЗ (ТКЗ, ЭКЗ, РКЗ)	- Государственная (территориальная, экспертная, региональная) комиссия по запасам
ГМ	- гидрогеологический массив
ГМСН	- Государственный мониторинг состояния недр
ГОНС	- Государственная опорная наблюдательная сеть
ГСО	- гидрогеологическая складчатая область
ГТС	- гидротехническое сооружение
ГЭ	- гравитационный комплекс
ДГВ	- дренажная горная выработка
Де	- дефляция
ДЗЗ	- дистанционное зондирование Земли
ЖРО	- жидкие радиоактивные отходы
ЗСО	- зона санитарной охраны
ИАС	- информационно-аналитическая система
ЛВРЗ	- локомотивовагоноремонтный завод
МАБ	- межгорный артезианский бассейн
ММП	- многолетнемерзлые породы
ММПВ	- месторождение минеральных подземных вод
МПВ (УМПВ)	- месторождение (участок) подземных вод
МППВ	- месторождение питьевых подземных вод
МР	- муниципальный район
МТПИ	- месторождение твердых полезных ископаемых
НАО	- отходы низкого уровня активности
НП	- нефтепродукты
НСХ	- нужды сельского хозяйства
НТС	- Научно-технический совет
Об	- обвал
ОНС	- объектная наблюдательная сеть
Оп	- оползень
ОРЗ	- орошение земель
Ос	- осыпь
ПВ	- подземные воды
ПДК	- предельная допустимая концентрация
ПН	- пункт наблюдений
ППД	- поддержание пластового давления
ПРПВ	- прогнозные ресурсы подземных вод
Пт	- подтопление
ПТВ	- производственно-техническое водоснабжение
РАО	- радиоактивные отходы
САБ	- сложный артезианский бассейн
САО	- отходы среднего уровня активности
СГМ	- сложный гидрогеологический массив
СГСО	- сложная гидрогеологическая складчатая область

СЗЗ	- санитарно-защитная зона
СНО	- специализированный наблюдательный объект
СФО	- Сибирский федеральный округ
ТБО	- твердые бытовые отходы
ТПИ	- твердые полезные ископаемые
УГВ	- уровень грунтовых вод
УПВ	- уровень подземных вод
УР	- угольный разрез
ХПВ	- хозяйственно-питьевое водоснабжение
Эа	- эоловая аккумуляция
ЭГП	- экзогенные геологические процессы
Эо	- эрозия овражная

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 их состояния и прогнозирования происходящих в них процессов.

В состав Сибирского федерального округа (СФО) входит 10 субъектов Федерации, включая 3 республики, 2 края и 5 областей (Рис. 1). В пределах округа ГМСН ведется во всех субъектах Федерации на территориальном и, в целом по округу, региональном уровнях. ГМСН осуществляется в соответствии с «Правилами осуществления государственного мониторинга состояния недр и мониторинга состояния недр на участке недр, предоставленном в пользование» (Постановление Правительства Российской Федерации от 29.11.2023 № 2029).

Мониторинговые исследования территориального уровня проводятся в пределах субъектов Российской Федерации специализированными предприятиями на основании заключенных контрактов, а также силами филиала Сибирского регионального центра ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология» и его Горно-Алтайского, Алтайского и Иркутского отделений с использованием государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС), состоящей из пунктов наблюдений за подземными водами и экзогенными геологическими процессами (ЭГП). Содержание мониторинга включает 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 округа 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 т.ч. 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.

Рис. 1 Карта административно-территориального деления 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 2024 г., прогнозирование ситуации, разработка рекомендаций и мероприятий по рациональному недропользованию, предотвращению и ликвидации негативных последствий.

Источниками информации для создания настоящего бюллетеня являются информационные записки о состоянии недр. 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;
- материалы проверок Росприроднадзора;
- информация геологических фондов о выполненных работах по геологическому изучению недр, о движении 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 об информационных ресурсах, используемых при выполнении работ, а также подготовленных в 2024г. информационных материалов по запросам.

Приложения содержат табличный материал, отражающий параметры состояния подземных вод и характеристики 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 7 гидрогеологических структур I порядка – Западно-Сибирский и Сибирский САБ, Байкало-Витимская, Алтае-Саянская и Таймыро-Североземельская СГСО, Алдано-Становой и Анабарский СГМ. Мониторинг геологической среды ведется только по первым 5 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 округа в совокупности определяет характер распространения, условия залегания и формы нахождения подземных вод в геологическом пространстве.

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

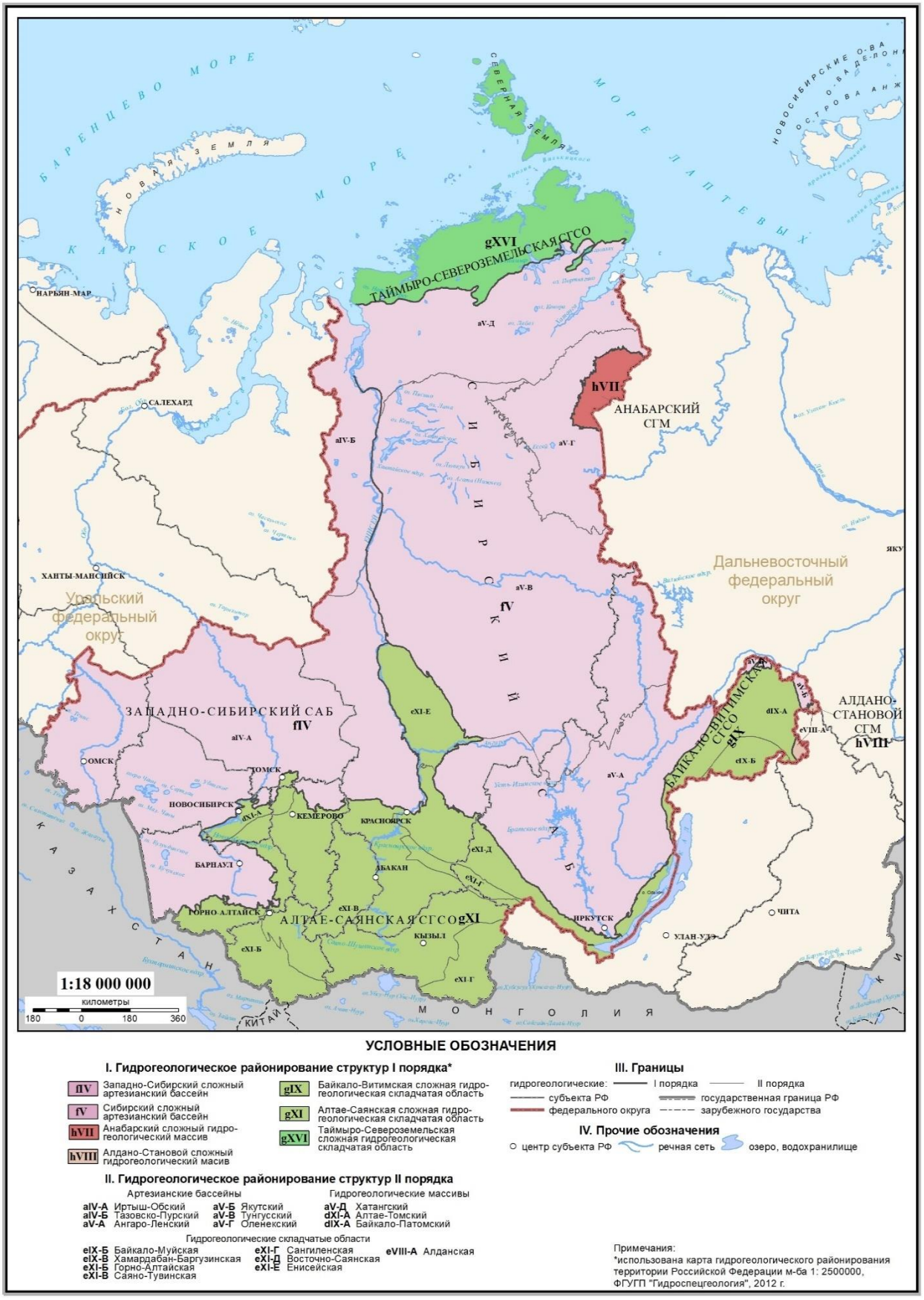
В структурно-геологическом строении ***Иртыш-Обского АБ II порядка*** четко выделяются фундамент и перекрывающий его осадочный чехол. В строении мезозойско-кайнозойского чехла выделяются два гидрогеологических этажа, разделенные мощным региональным водоупором верхнемел-палеогенового возраста мощностью 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 правобережье 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 порядка*

- fIV Западно-Сибирский сложный артезианский бассейн
- fV Сибирский сложный артезианский бассейн
- hVII Анабарский сложный гидрогеологический массив
- hVIII Алдано-Становой сложный гидрогеологический масив
- gIX Байкало-Витимская сложная гидрогеологическая складчатая область
- gXI Алтае-Саянская сложная гидрогеологическая складчатая область
- gXVI Таймыро-Североземельская сложная гидрогеологическая складчатая область

II. Гидрогеологическое районирование структур II порядка

Артезианские бассейны

- aIV-А Иртыш-Обский
- aIV-Б Тазовско-Пурский
- aV-А Ангаро-Ленский
- aV-Б Якутский
- aV-В Тунгусский
- aV-Г Оленекский

Гидрогеологические массивы

- aV-Д Хатангский
- dXI-А Алтае-Томский
- dIX-А Байкало-Патомский

Гидрогеологические складчатые области

- eIX-Б Байкало-Муйская
- eIX-В Хамардабан-Баргузинская
- eXI-Б Горно-Алтайская
- eXI-В Саяно-Тувинская
- eXI-Г Сангиленская
- eXI-Д Восточно-Саянская
- eXI-Е Енисейская
- eVIII-А Алданская

III. Границы

гидрогеологические: I порядка; II порядка; субъекта РФ; государственная граница РФ; федерального округа; зарубежного государства

IV. Прочие обозначения

центр субъекта РФ; речная сеть; озеро, водохранилище

Примечания:
*использована карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации м-ба 1: 2500000, ФГУГП "Гидроспецгеология", 2012 г.

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

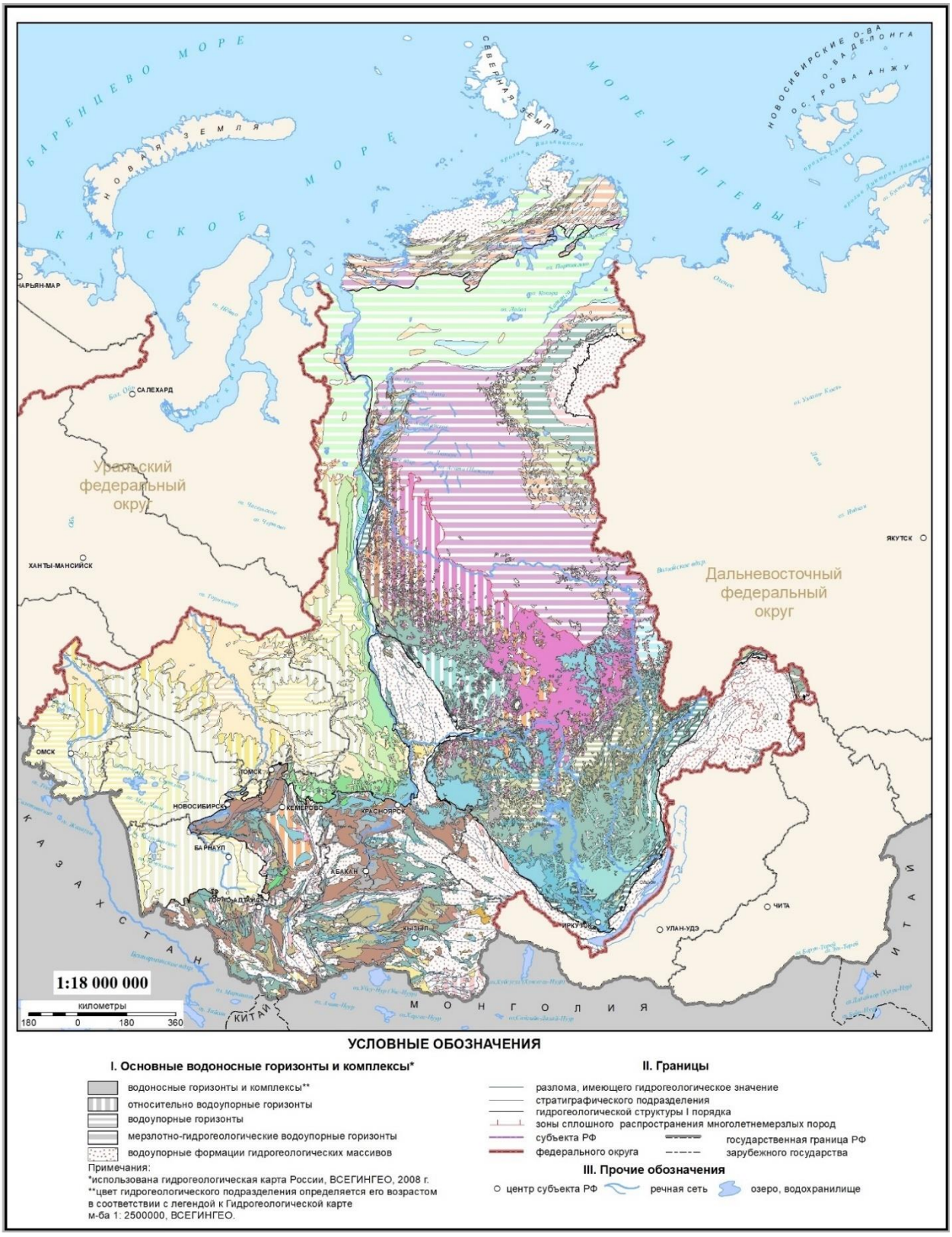


Рис. 1.2 Карта объектов мониторинга подземных вод на территории СФО. Масштаб 1:18 000 000

Подземные воды нижнего этажа находятся в обстановке затрудненного и весьма затрудненного водообмена, отличаются высокой минерализацией. Они относятся к термальным, минеральным и техническим 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 и Новосибирской области. 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 подземные воды 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 и 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 распространены 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-сеноманских отложений используются для ППД нефтяных месторождений в Томской и Омской областях.

Подземные воды юрских отложений используются для водоснабжения в западной части Красноярского края, наиболее крупные месторождения оценены для водоснабжения г. Ачинск, пп. Сухобузимское, Белый Яр и Емельяново. 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.

Тазовско-Пурский АБ II порядка занимает крайнюю северо-западную часть округа на территории Красноярского края. Гидрогеологические особенности АБ предопределяются геокриологическими условиями территории и относительно многолетнемерзлых пород (ММП) подземные воды подразделяются на 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/с. Воды меловых отложений характеризуются минерализацией от 0,4 до 17,5 г/л, в основном они хлоридного натриевого состава.

Сибирский 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 бассейна 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 – 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: четвертичным, юрским, триасовым, каменноугольным, ордовикским, верхнекембрийско-нижнеордовикским и среднекембрийским.

На глубинах более 200-500 м в подсолевой зоне нижне-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 нижне-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 с 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 (T_1) в верхней трещиноватой части приурочен к породам туфогенно-осадочного комплекса. Модуль прогнозных ресурсов ПВ составляет 0,14-0,55 л/с×км^2. 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 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 хлоридные 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 водопроводимость 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 ресурсов ВК составляет 0,35-1,62 л/с×км^2.

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 водопроводимости пород также широко варьируют и изменяются от 7 до 765 м^2/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.

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 трапповыми 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 водопроводимости изменяются от 150 до 1 200 $м^2$/сут, чаще всего составляют 300-800 $м^2$/сут. В западных и юго-западных краевых частях бассейна отложения комплекса выходят на дневную поверхность и содержат пресные и слабосолоноватые 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 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 магниево-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 Красноярского края и 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 $м^3$/сут.

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

Юрский водоносный комплекс (J) представлен терригенно-угленосной толщей, для которой характерна значительная литологическая изменчивость в плане и разрезе, обусловливающая 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 $м^3$/сут до десятков, реже сотен $м^3$/сут. Модуль прогнозных ресурсов водоносного комплекса изменяется от 0,07 до 5,4 л/с×$км^2$.

В верхних горизонтах подземные воды пресные с минерализацией 0,1-0,9 г/л гидрокарбонатные магниево-кальциевые, нередко обогащены растворенными формами железа и марганца, в остепненных районах – сульфатами. В нижних горизонтах зоны пресных вод вскрываются содовые воды с повышенным содержание фторидов и сероводорода.

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

Ордовикский водоносный комплекс (O) 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 ресурсов подземных вод составляет 2,0-3,0 л/с×$км^2$. Производительность водозаборных скважин – сотни $м^3$/сут (0,02-22,6 л/с).

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

Верхнекембрийско-нижнеордовикский водоносный комплекс ($Є_3$-O_1) 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 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×км^2, в зонах тектонических разломов и пластовых выходов подземных вод увеличивается до 15 л/с×км^2.

По химическому составу воды гидрокарбонатные магниево-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.

Среднекембрийский водоносный комплекс ($Є_2$) 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 м^3/сут, в зонах дробления – до 1 000 и более м^3/сут.

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.

Нижне-среднекембрийский водоносный комплекс ($Є_{1-2}$) 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, водопроводимость их составляет сотни и первые тысячи м^2/сут. Модуль прогнозных ресурсов подземных вод комплекса изменяется от 0,05-0,8 до 20-24 л/с×км^2. Водопритоки из одиночных скважин составляют от 3-5 до 10-30 м^3/сут, в карстовых коллекторах – сотни и тысячи м^3/сут.

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.

Воды вендского комплекса напорные, удельный дебит достигает 1,4 л/с. Воды гидрокарбонатные магниево-кальциевые пресные с минерализацией 0,4 г/л.

Алданская СГСО занимает восточную часть СФО на территории Иркутской области. 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 верхненеоплейстоценовых флювиогляциальных и верхненеоплейстоцен-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 до 145 мг/л.

Байкало-Витимская СГСО занимает юго-восточную часть СФО в пределах территории Иркутской области. Мониторинг подземных вод ведется в пределах 3 гидрогеологических структур II порядка – Байкало-Патомского ГМ, Байкало-Муйской и Хамардабан-Баргузинской 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 водопроводимости изменяются в широких пределах – от единиц для глинистого разреза до 7 000 м^2/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) – при наложении тектонической трещиноватости. Для создания водозаборов благоприятными можно считать участки с коэффициентами водопроводимости водовмещающих пород 200-300 м^2/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/л и выше.

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.

Алтае-Саянская СГСО занимает южную часть округа на территориях республик Алтай, Тыва и Хакасия, Красноярского и Алтайского краев, Иркутской, Томской Новосибирской областей и Кемеровской области-Кузбасса. 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 (МАБ).

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 четвертичный комплекс (Q) распространен в долинах рек Енисей, Абакан, Томь и др. мелких рек. Мощность водоносного комплекса 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 до 1,2 г/л, появляясь выше 1,0 г/л на участках разгрузки солоноватых вод палеозойских подразделений.

Юрский водоносный комплекс распространен в пределах структур III порядка – Кузнецкого, Улугхемского, Чулымского и Рыбинского МАБ 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 водопроводимости возрастает от 15-25 $м^2$/сут на водоразделах до 3,7-10 тыс. $м^2$/сут в долинах рек.

В верхней части разреза воды по составу гидрокарбонатные кальциево-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.

Водоносная зона пермских образований (P) имеет наиболее широкое площадное распространение в пределах Кузнецкого МАБ, являясь практически основной для ХПВ. Для ВЗ характерны достаточно высокие показатели модулей ресурсов и высокая степень

обеспеченности. Модули подземного стока на площади распространения юрских отложений достигают 2,2-2,4 л/с×км^2.

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 долинной части до 105 м в краевых частях МАБ.

Водообильность комплекса вследствие особенностей литологического состава и трещиноватости водовмещающих отложений невысокая и неравномерная по площади. Коэффициенты водопроводимости составляют, преимущественно, от 2 до 48 м^2/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.

Водоносный девонский комплекс (D_{2-3}) 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 водопроводимости – от 0,6-12 до 220-250 м^2/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 – магниево-натриевый.

Подземные воды комплекса имеют большое практическое значение, поскольку они, в ряде случаев, являются единственным источником водоснабжения сельских поселений, особенно в степной части территории.

В пределах гидрогеологических массивов основными объектами мониторинга являются подземные воды зоны трещиноватости вулканогенно-терригенных, терригенных нижнепалеозойских (D_1, O-S, $Є_{1-2}$), 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.

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 или сбросом подземных 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.

Добыча подземных вод для ХПВ

Добыча подземных вод для обеспечения хозяйственно-бытового и производственного водоснабжения осуществляется практически повсеместно на территории округа. Наибольшую нагрузку оказывают централизованные водозаборы, приуроченные к крупным населенным пунктам. Интенсивная эксплуатация подземных вод ведет к непременному 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.

Таблица 1.1

Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории СФО в 2024 г.

Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия	
	название	кол-во
Добыча ПВ	Водозаборы, в т.ч.:	5760
	пресных и технических ПВ	5 507
	минеральных ПВ	53
Извлечение ПВ на объектах разработки месторождений твердых полезных ископаемых	Объекты угледобычи, в т.ч.:	202
	шахты	49
	карьеры (разрезы)	153
	Объекты добычи металлических полезных ископаемых (рудники, прииски)	55
	Объекты добычи других полезных ископаемых	12
Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для ППД	Нефтепромыслы	–
	Объекты добычи ПВ для ППД	96
Извлечение ПВ на объектах строительства и эксплуатации промышленных сооружений	Объекты строительства и эксплуатации промышленных сооружений	12
Извлечение ПВ при различных видах дренажа	Дренажные системы, в т.ч.:	2
	для локализации очагов загрязнения ПВ	1
	для предотвращения развития ЭГП	1
Подпор ПВ в зонах влияния водохранилищ	Водохранилища (объемом 10 млн $м^3$ и более)	17
	Общее количество ГТС	1 171
Влияние сельскохозяйственной деятельности	Объекты сельскохозяйственного комплекса (сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, рыболовство и рыбоводство)	22 813
Влияние городских и промышленных агломераций	Городские населенные пункты (города и пгт)	258
	Промышленные объекты (добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, строительство, ремонт автотранспортных средств и других предметов, транспорт и связь)	314 299
	Объекты образования, использования и обезвреживания отходов производства и потребления	11 329
Влияние радиационно-опасных объектов	Радиационно-опасные объекты	10

П р и м е ч а н и е * Количество объектов добычи и извлечения подземных вод, а также величины добытых и извлеченных вод приведены по материалам сводных данных о состоянии ресурсной базы подземных вод [10] остальные величины – по официальной статистической информации [7, 11, 12].

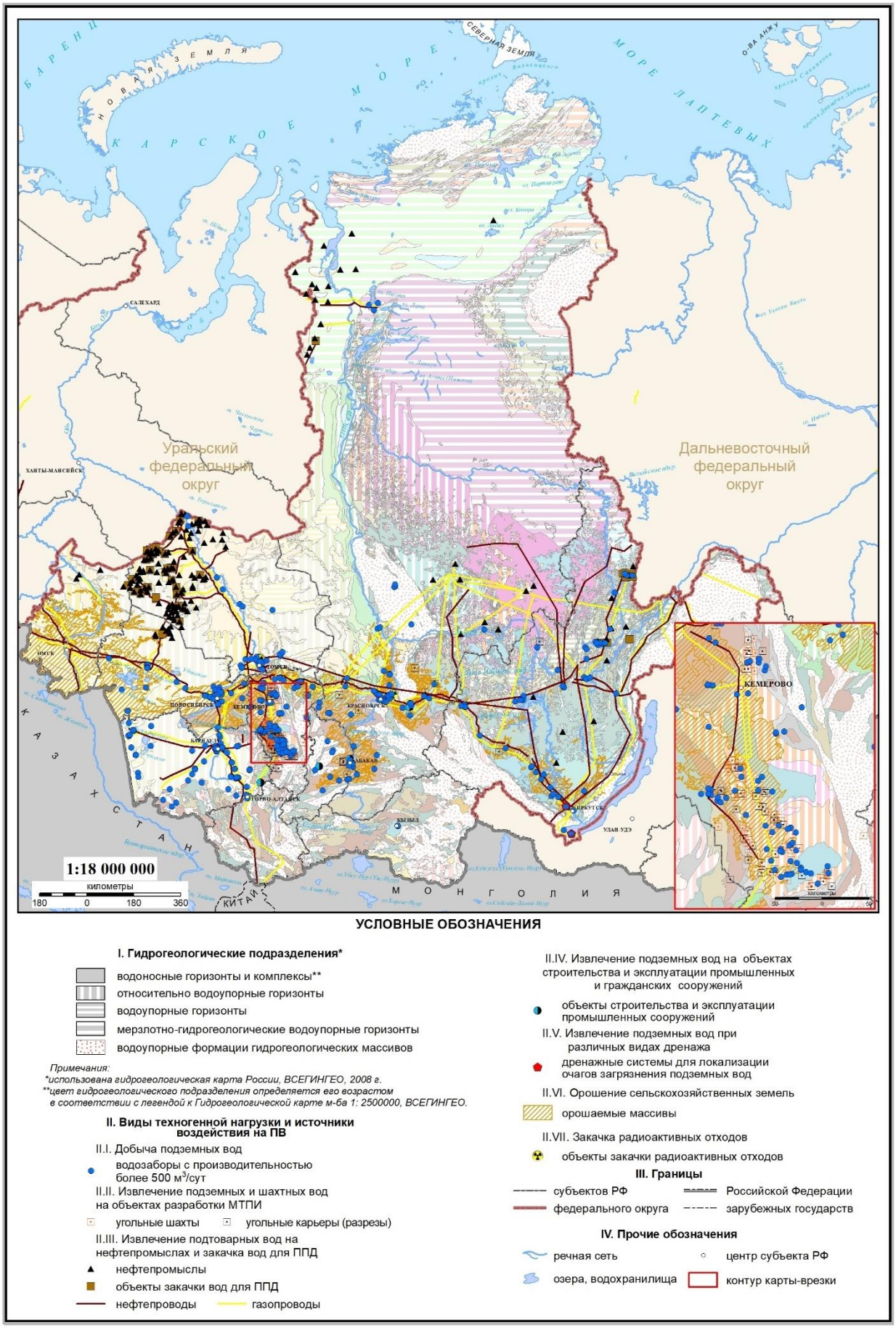


Рис. 1.3 Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000

На территории Кемеровской области-Кузбасса на ряде водозаборов (Уропский Северный и Инской, Кедровский Барзасский, Ягуновский и Пугачевский) 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 месторождений привела к формированию единой депрессионной поверхности в эксплуатируемом палеогеновом комплексе и в вышезалегающем 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 поземных вод.

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

Разработка месторождений металлических полезных ископаемых, в том числе драгоценных, ведется на территории Республики Хакасия, Алтайского и Красноярского краев, Иркутской области, в меньших масштабах – Кемеровской области-Кузбассе. Наиболее развитыми районами являются Норильский (медь, кобальт, никель, платиноиды), Кузнецко-Алатаусский (полиметаллы, марганец, алюминий), Енисейский (золото, полиметаллы).

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 твердых полезных ископаемых ведется как закрытым, там и открытым способами. При открытом способе отработки 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 и карьеров 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.

Наиболее неблагоприятным, с точки зрения воздействия на окружающую среду, является открытый способ отработки месторождений, при котором забалансовые руды и вскрышные породы, содержащие неустойчивые в экзогенных условиях минералы, складируются 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, и других 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.

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. Наиболее подверженной на территории округа является Кемеровская область-Кузбасс.

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, а также недропользователи могут осуществлять добычу полезных ископаемых и полезных компонентов из отходов недропользования, в том числе из вскрышных и вмещающих горных пород.

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 и нижне-средне кембрийского комплексов, перетекание высокоминерализованных вод по межтрубному пространству скважин, 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, обусловливающего высокую их аварийность.

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

- изношенность основных магистральных нефтепроводов и запорного оборудования;
- неоперативное реагирование на аварии и происшествия, неслаженность действий при локализации и ликвидации разливов;
- недостаточность или полное отсутствие сил и средств, необходимых для предупреждения разливов, 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 горно-обогатительные комбинаты Красноярского края, Иркутской области.

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 предотвращения развития опасных ЭГП, управление инженерной защиты, а также при разработке угольных месторождений.

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

В Кемеровской области-Кузбассе 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 1 171 различным ГТС. В основном, это небольшие водохранилища, предназначенные для целей сельского хозяйства (орошение), водоснабжения и энергетики. Крупных водохранилищ, имеющих объем более 10 млн $м^3$, на территории округа 17, среди которых Братское, Красноярское, Усть-Илимское и Новосибирское.

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, в последние годы их вносимый объем неуклонно растет, при этом число складов хранения снижается. 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.

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 находится 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.

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 складируется на специализированных объектах размещения 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 10 радиационно-опасных объектов [5]:

- ПАО «Новосибирский завод химконцентратов», г. Новосибирск;
- АО «Сибирский химический комбинат», г. Северск, Томская область;
- ФГУП «Горно-химический комбинат», г. Железногорск, Красноярский край;
- АО «Ангарский электролизный химический комбинат», г. Ангарск, Иркутская область;
- АО «Химико-металлургический завод», г. Красноярск;
- АО «ПО «Электрохимический завод», г. Зеленогорск, Красноярский край;
- АО «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.

Согласно ежегоднику НПО «Тайфун», Росгидромет [17], выпускаемому в 3 квартале за предыдущий год, в 2023 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.

Анализ измеренной мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД), в целом, показывает, что максимальные измеренные значения МАЭД в большинстве пунктов наблюдений не превышали 0,25 мкЗв/ч. Среднегодовые значения МАЭД изменялись в субъектах Федерации на территории округа от 0,10 мкЗв/ч в Красноярском крае и Томской области до 0,16 мкЗв/ч в Алтайском крае и не превышали многолетних средних значений. Среднегодовая МАЭД на территории СФО составляла в 2023 г. 0,12 мкЗв/ч.

Среднегодовая объёмная активность ^{90}Sr в атмосферном воздухе на территории СФО в 2023 г. варьировала в пределах от $0{,}3 \cdot 10^{-7}$ Бк/м^3 в Иркутской области и до $3{,}2 \cdot 10^{-7}$ Бк/м^3 в Томской области. В большинстве населённых пунктов, в которых проводятся наблюдения, среднегодовая объёмная активность ^{90}Sr была на уровне 2022 г.

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

Для ведения мониторинга за состоянием подземных вод на территории Сибирского федерального округа ведутся режимные наблюдения на специализированных наблюдательных объектах (СНО) разного порядка (площадка, створ, ярусный куст, одиночный наблюдательный объект), которые включают пункты различных типов (скважина, родник, колодец) (Рис. 1.4).

Наблюдательная сеть на территории округа включает в себя пункты наблюдений (ПН) государственной опорной (ГОНС), объектной (ОНС) наблюдательных сетей.

Действующая наблюдательная сеть за подземными водами в 2024 г. состояла из 857 пунктов, приуроченных к 364 СНО. Из общего количества действующих пунктов 458 принадлежат ГОНС, 399 – ОНС (Рис. 1.5, Табл. 1.2).

ГОНС является одним из основных источников информации, обеспечивающих изучение показателей состояния подземных вод и протекающих в гидросфере процессов, а также их изменения под влиянием различных факторов.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Гидрогеологические подразделения*

- водоносные горизонты и комплексы**
- относительно водоупорные горизонты
- водоупорные горизонты
- мерзлотно-гидрогеологические водоупорные горизонты
- водоупорные формации гидрогеологических массивов

Примечания:
**использована гидрогеологическая карта России, ВСЕГИНГЕО, 2008 г.*
***цвет гидрогеологического подразделения определяется его возрастом в соответствии с легендой к Гидрогеологической карте м-ба 1: 2500000, ВСЕГИНГЕО, 2008 г.*

II. Действующие специализированные наблюдательные объекты (СНО) в различных условиях:

II.I. Естественный режим подземных вод
- СНО в условиях естественного режима подземных вод

II.II. Нарушенный режим подземных вод
- СНО в условиях добычи подземных вод
- СНО в условиях извлечения подземных вод и шахтных вод на объектах МТПИ
- СНО в условиях инфильтрации из гидротехнических сооружений
- СНО в условиях инфильтрации в районах сельскохозяйственных предприятий
- СНО в условиях инфильтрации в районах городских и промышленных агломераций
- СНО в условиях инфильтрации в районах свалок
- СНО в условиях неустановленной причины нарушения режима ПВ

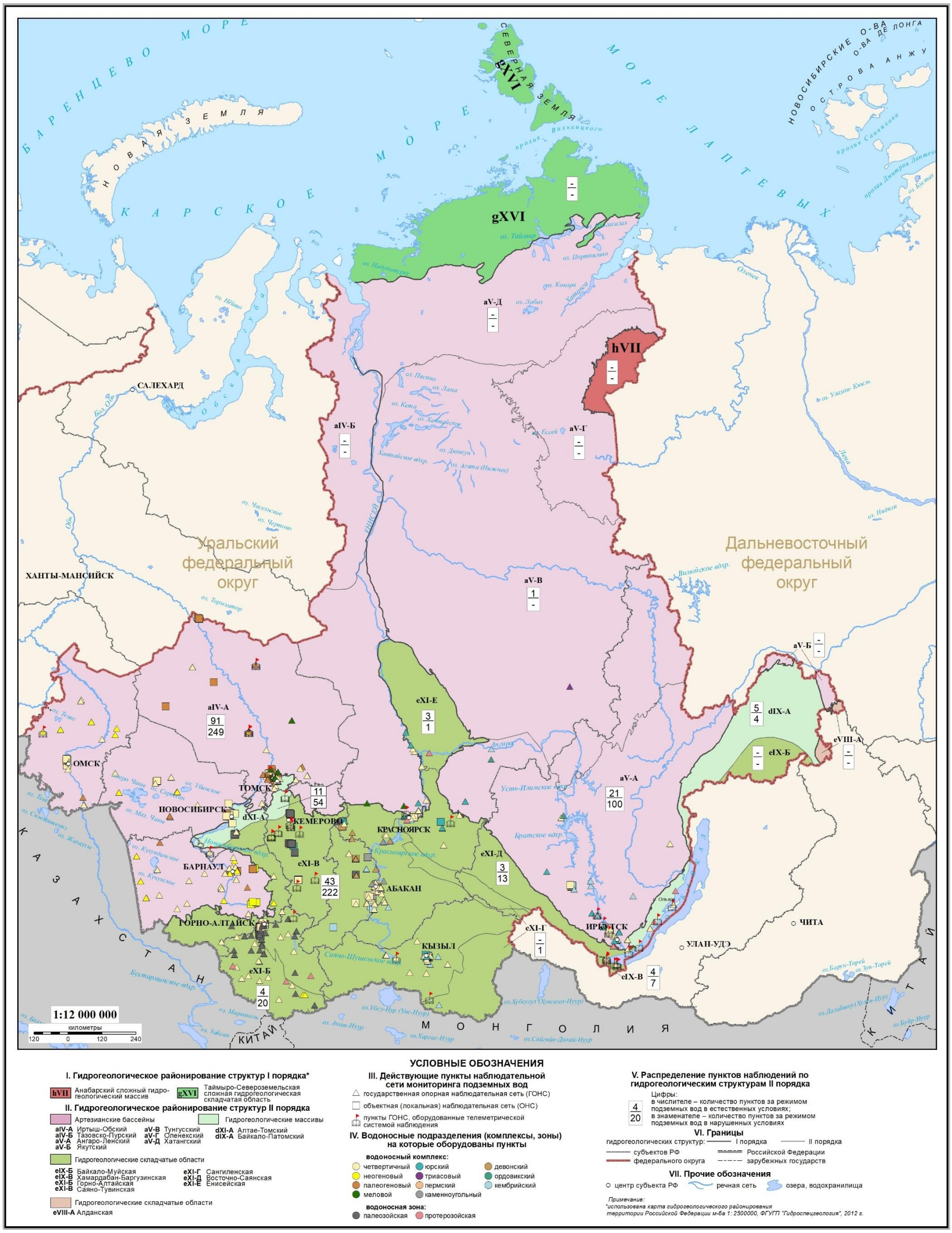
III. Принадлежность пунктов наблюдения (ПН)
- государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС)
- объектная (локальная) наблюдательная сеть (ОНС)

IV. Распределение СНО и ПН по субъектам РФ
- 21 / 36 (28) — цифры: в числителе - общее количество СНО; в знаменателе - общее количество ПН, в скобках - в том числе ГОНС

V. Границы
- субъектов РФ
- федерального округа
- Российской Федерации
- зарубежных государств

VI. Прочие обозначения
- центр субъекта РФ
- речная сеть
- озера, водохранилища

Рис. 1.4 Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:12 000 000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Гидрогеологическое районирование структур I порядка*

- hVII Анабарский сложный гидрогеологический массив
- gXVI Таймыро-Североземельская сложная гидрогеологическая складчатая область

II. Гидрогеологическое районирование структур II порядка

Артезианские бассейны:
- aIV-А Иртыш-Обский
- aIV-Б Тазовско-Пурский
- aV-А Ангаро-Ленский
- aV-Б Якутский
- aV-В Тунгусский
- aV-Г Оленекский
- aV-Д Хатангский
- dXI-А Алтае-Томский
- dIX-А Байкало-Патомский

Гидрогеологические массивы

Гидрогеологические складчатые области:
- eIX-Б Байкало-Муйская
- eIX-В Хамардабан-Баргузинская
- eXI-Б Горно-Алтайская
- eXI-В Саяно-Тувинская
- eXI-Г Сангиленская
- eXI-Д Восточно-Саянская
- eXI-Е Енисейская

Гидрогеологические складчатые области:
- eVIII-А Алданская

III. Действующие пункты наблюдательной сети мониторинга подземных вод

- государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС)
- объектная (локальная) наблюдательная сеть (ОНС)
- пункты ГОНС, оборудованные телеметрической системой наблюдения

IV. Водоносные подразделения (комплексы, зоны) на которые оборудованы пункты

водоносный комплекс:
- четвертичный
- неогеновый
- палеогеновый
- меловой
- юрский
- триасовый
- пермский
- каменноугольный
- девонский
- ордовикский
- кембрийский

водоносная зона:
- палеозойская
- протерозойская

V. Распределение пунктов наблюдений по гидрогеологическим структурам II порядка

Цифры:
4 / 20
в числителе – количество пунктов за режимом подземных вод в естественных условиях;
в знаменателе – количество пунктов за режимом подземных вод в нарушенных условиях

VI. Границы

гидрогеологических структур: I порядка, II порядка
- субъектов РФ
- федерального округа
- Российской Федерации
- зарубежных государств

VII. Прочие обозначения

- центр субъекта РФ
- речная сеть
- озера, водохранилища

Примечание:
**использована карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации м-ба 1: 2500000, ФГУГП "Гидроспецгеология", 2012 г.*

Рис. 1.5 Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:12 000 000

Таблица 1.2

Состав и структура действующей наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025)

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 (ЛНС)		полигоны	наблюдательные площадки	наблюдательные створы	ярусные кусты	одиночные наблюдательные объекты
Республика Алтай	82	21	61	52	30	82	–	–	–	–	82
Республика Тыва	36	7	29	28	8	21	–	7	–	–	14
Республика Хакасия	65	5	60	40	25	36	–	17	–	–	19
Алтайский край	101	21	80	71	30	37	–	5	1	15	16
Красноярский край	107	24	83	65	42	52	–	24	–	–	28
Иркутская область	137	26	111	57	80	59	–	21	9	–	29
Кемеровская область-Кузбасс	49	8	41	14	35	15	–	12	–	–	3
Новосибирская область	89	25	64	25	64	23	–	22	–	–	1
Омская область	47	16	31	22	25	20	–	9	–	–	11
Томская область	144	33	111	84	60	28	–	8	–	7	13
Итого по СФО	**857**	**186**	**671**	**458**	**399**	**373**	–	**125**	**10**	**22**	**216**

Система государственного мониторинга подземных вод является основой для решения задач геологического изучения недр, направленных на информационное обеспечение управления ресурсами подземных вод и их рационального использования, а также охраны от загрязнения и истощения, поэтому должна быть обеспечена регулярность поступления данных наблюдений не только по пунктам государственной, но и объектной, и ведомственной сетей. В настоящее время регулярно данные поступают только по пунктам ГОНС, в то время как объектные наблюдательные сети предоставляют информацию не регулярно и состав поступающей информации часто не позволяет выполнять оценку влияния хозяйственной деятельности на геологическую среду. Лишь некоторые предприятия крупных городских и промышленных агломераций стабильно представляют отчетность по ведению локального мониторинга.

В системе режимных наблюдений важным вопросом является достоверность информации, получаемой по наблюдательным скважинам, вследствие технических и технологических причин, связанных с их оборудованием, технологиями измерения и опробования. Скважины государственной опорной наблюдательной сети периодически подвергаются инвентаризации, мелкому ремонту, что позволяет поддерживать удовлетворительное техническое состояние пунктов наблюдательной сети, в то время как о техническом состоянии скважин объектной сети зачастую ничего неизвестно.

Ежегодно ряд скважин выходит из строя по различным причинам: ликвидируются во время различных строительно-производственных работ, засоряются и выводятся из строя местным населением, в связи с этим происходит замена пункта наблюдений ГОНС. Поэтому регулярный контроль, своевременные ремонтные работы необходимы для сохранения существующей наблюдательной сети и обеспечения объективности информации, которую они несут.

Режимные наблюдения на пунктах ОНС, в соответствии с действующим законодательством, недропользователи проводят собственными силами. 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.

Гидрогеодинамические и гидрогеохимические наблюдения за состоянием подземных вод в пределах СНО проводятся как в нарушенных, так и в естественных условиях.

Наблюдения на пунктах сети выполняются для решения следующих задач:

- оценка и прогноз уровней подземных вод;
- оценка взаимосвязи подземных и поверхностных вод;
- оценка источников формирования ресурсов и запасов подземных вод;
- исследование загрязнение подземных вод;
- исследование развития депрессионных воронок подземных вод;
- исследование развития подпора подземных вод;
- оценка водопритоков в горные выработки;
- оценка и прогноз качества подземных вод;
- управление режимом эксплуатации водозаборов подземных вод.

Распределение СНО и пунктов наблюдений по территории округа весьма неравномерное и характеризуется преимущественной приуроченностью к участкам интенсивного хозяйственного освоения в южной, юго-западной частях округа. Наибольшее количество пунктов располагается в пределах Алтае-Саянской СГСО, Западно-Сибирского САБ, а также Сибирского САБ (Прил. 2). В пределах некоторых гидрогеологических структур II порядка наблюдательная сеть полностью отсутствует, либо слабо развита по причине незначительной освоенности их территорий. Наблюдательная сеть территории СФО охватывает следующие гидрогеологические структуры:

- **Алтае-Саянская СГСО I порядка – 375 ПН:**
  - Алтае-Томский ГМ II порядка – 65 ПН
  - Восточно-Саянская ГСО II порядка – 16 ПН
  - Горно-Алтайская ГСО II порядка – 24 ПН
  - Енисейская ГСО II порядка – 4 ПН
  - Сангиленская ГСО II порядка – 1 ПН
  - Саяно-Тувинская ГСО II порядка – 265 ПН
- **Байкало-Витимская СГСО I порядка – 20 ПН:**
  - Байкало-Патомский ГМ II порядка – 9 ПН
  - Хамардабан-Баргузинская ГСО II порядка – 11 ПН
- **Западно-Сибирский САБ I порядка – 340 ПН**:
  - Иртыш-Обский АБ II порядка – 340 ПН
- **Сибирский САБ I порядка – 122 ПН:**
  - Ангаро-Ленский АБ II порядка – 121 ПН
  - Тунгусский АБ II порядка – 1 ПН

Действующие наблюдательные пункты на территории СФО оборудованы на разные водоносные подразделения (от протерозойских до четвертичных), но большая их часть (50,9 %) вскрывает первый от поверхности водоносный комплекс четвертичных отложений самый уязвимый и нередко единственный источник для ХПВ населения (Рис. 1.6). Загрязненные воды четвертичных отложение могут оказывать негативное воздействие на гидравлически взаимосвязанные нижележащие водоносные горизонты, используемые или перспективные для ХПВ.

В отчетном году состояние подземных вод в естественных условиях изучалось по 186 пунктам ГОНС и по 271 - в нарушенных условиях в густонаселенных районах с высокой степенью техногенной нагрузки. Большая часть пунктов ГОНС оборудованы на четвертичный водоносный комплекс (Рис. 1.7).

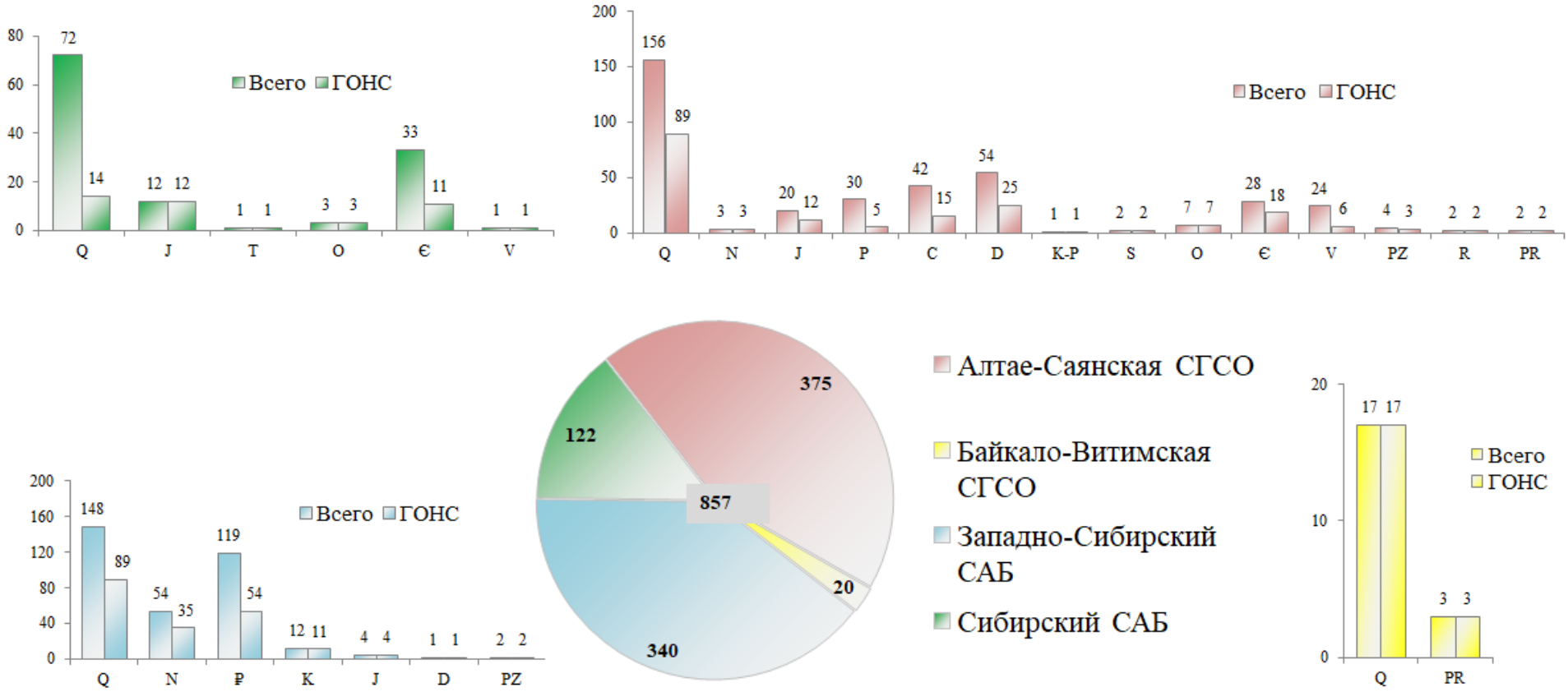


Рис. 1.6 Распределение наблюдательных пунктов по гидрогеологическим структурам I порядка и водоносным горизонтам и комплексам

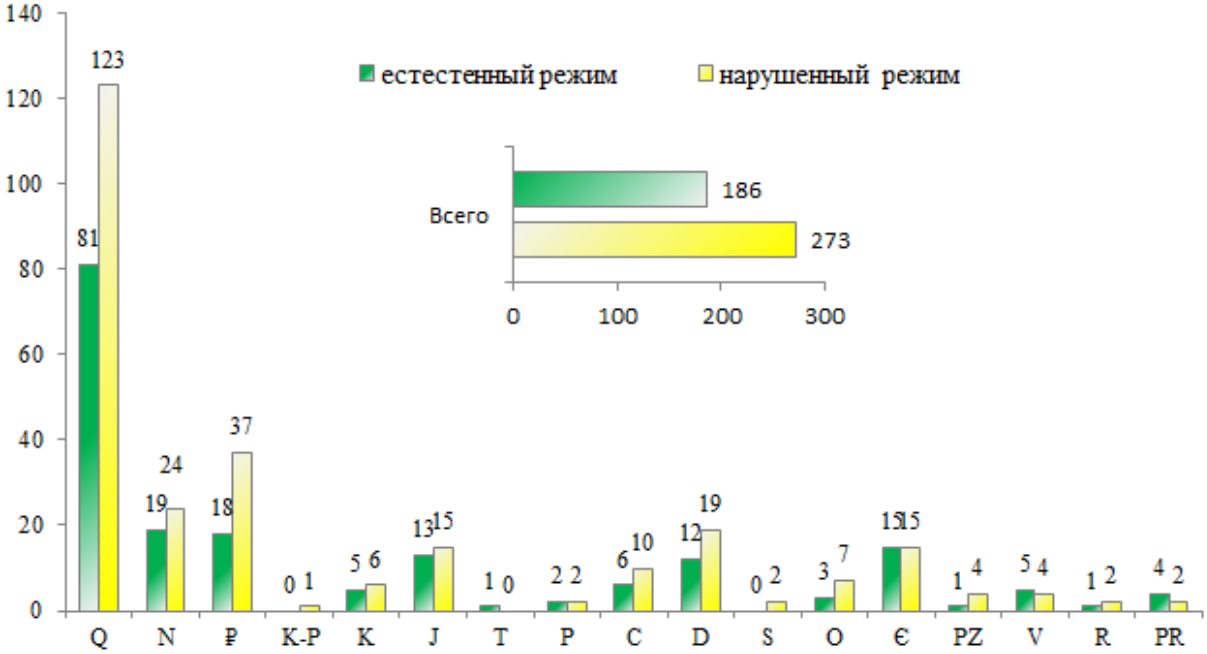


Рис. 1.7 Распределение пунктов ГОНС по режиму и водоносным подразделениям

К объектам изучения естественного состояния подземных вод на территории СФО относятся, в первую очередь, водоносные подразделения, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, а также взаимосвязанные с ними выше- и нижележащие горизонты, которые могут оказывать негативное воздействие на продуктивные комплексы.

Наблюдательная сеть за естественным режимом подземных вод была организована еще в середине XX века и, по существу, всегда являлась базой ведения Государственного мониторинга подземных вод, потому что позволяла получать количественные и качественные характеристики состояния подземных вод в естественных (природных) условиях, не подверженных техногенному воздействию, и позволяет прослеживать изменение состояния подземных вод под воздействием антропогенной деятельности.

Продолжительность режимных наблюдений по пунктам наблюдений ГОНС достаточно высокая. Около половины пунктов наблюдаются 30 лет и более (Табл. 1.3). Это позволяет не только давать исчерпывающую характеристику закономерностей изменения уровней подземных вод под влиянием естественных и техногенных факторов, но и на основе анализа временных рядов наблюдений осуществлять их прогноз.

Таблица 1.3

Продолжительность режимных наблюдений по действующим пунктам по состоянию на 01.01.2025

Наблюдательная сеть	Количество пунктов с продолжительностью наблюдений, лет			
	30 и более лет	20-29 лет	10-19 лет	менее 10 лет
ГОНС	330	67	36	25
ОНС	97	87	158	57
Всего	427	154	194	82

Значительная часть наблюдательных пунктов ГОНС – 59,5 % (271 из 457, по состоянию в 01.01.2025) располагается в нарушенных условиях, что позволяет контролировать изменение состояния подземных вод. Объектами изучения нарушенного состояния подземных вод являются водоносные подразделения, испытывающие воздействие хозяйственной деятельности при добыче подземных вод, извлечении подземных вод при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, в пределах

промышленных агломераций с комплексной техногенной нагрузкой на геологическую среду, в зонах влияния крупных водохранилищ, при захоронении сточных вод.

В целом по территории СФО пункты наблюдательной сети расположены неравномерно, не приурочены к конкретным техногенным объектам, не всегда располагаются по направлению потока подземных вод от очага загрязнения и, в большинстве случаев, влияние промышленного объекта на подземные воды контролируется по единичным наблюдательным пунктам, что, очевидно, не может дать полной картины загрязнения подземных вод. В связи с развитием промышленности, добычи полезных ископаемых и увеличением количества водозаборов подземных вод необходимо расширение наблюдательной сети.

1.2. Ресурсы и использование подземных вод

Оценка состояния ресурсной базы подземных вод осуществляется на основе ежегодного анализа и систематизации данных о прогнозных ресурсах, запасах, объемах водоотбора, извлечения и использования подземных вод по территориям субъектов РФ Сибирского федерального округа, начиная с 1979 года, 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 недропользователей по формам №№ 4-ЛС и 3-ЛС, а также материалов, представленных на лицензирование и полученных в результате проведенных обследований объектов недропользования.

Для каждого типа подземных вод приводятся обобщенные показатели основных характеристик ресурсной базы по состоянию на 01.01.2025, а также динамика их изменения за 2024 год по территориям субъектов, гидрогеологическим структурам и округу в целом.

1.2.1. Питьевые и технические (пресные и солоноватые) подземные воды

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

Сведения о прогнозных ресурсах подземных вод (ПРПВ) на территории Сибирского федерального округа приводятся по материалам работ, выполненных в рамках федеральной программы «Оценка обеспеченности населения Российской Федерации ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения». По результатам проведенной работы, территория округа располагает значительными прогнозными ресурсами подземных вод, величина которых составляет 268,263 млн м^3/сут. Однако обеспеченность отдельных субъектов СФО по количеству и качеству подземных вод различна. При необходимости, в случае дефицита пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения используются воды с минерализацией до 3 г/л, как, например, на территории Иркутской, Новосибирской и Омской областей.

Пресные подземные воды в пределах артезианских бассейнов приурочены к рыхлым отложениям чехла, а в пределах гидрогеологических складчатых областей – связаны с трещиновато-карстовыми зонами и участками тектонических разрывных нарушений.

Более половины прогнозных ресурсов (58,7 % от суммарного количества) сосредоточено в пределах Красноярского края (102,002 млн м^3/сут) и Иркутской области (55,469 млн м^3/сут). По гидрогеологическим структурам наибольший объем ПРПВ приурочен к Алтае-Саянской СГСО (97,3 млн м^3/сут) и Западно-Сибирскому САБ (87,0 млн м^3/сут). Распределение прогнозных ресурсов по территории СФО в пределах субъектов РФ представлено на рисунке 1.8, в пределах гидрогеологических структур I порядка – на рисунке 1.9.

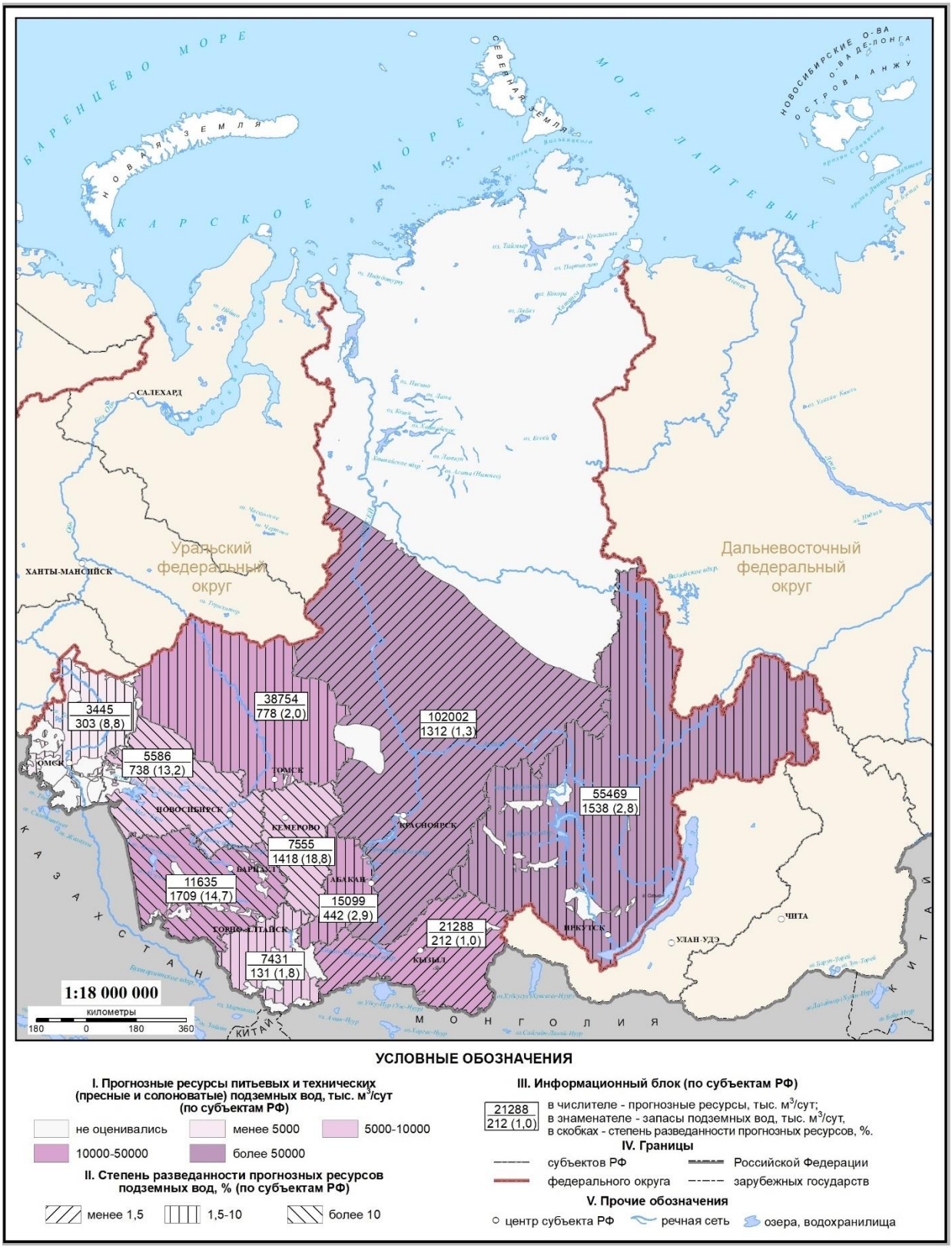


Рис. 1.8 Карта прогнозных ресурсов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод и степени их разведанности по субъектам РФ на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

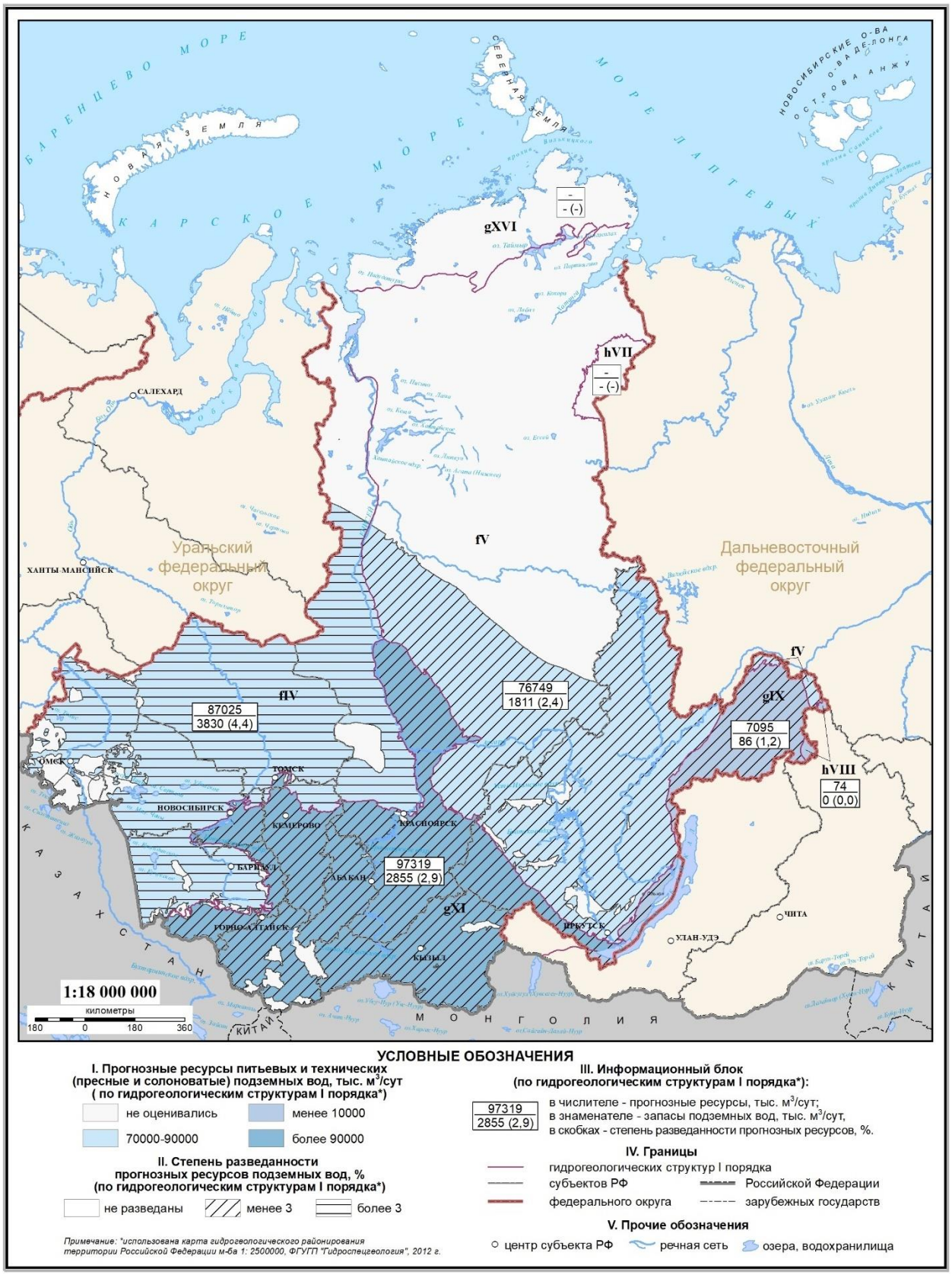


Рис. 1.9 Карта прогнозных ресурсов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам I порядка на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

Средний модуль ПРПВ, в целом по Сибирскому федеральному округу, составляет 61,8 м^3/сут*км^2. Обеспеченность населения ресурсами подземных вод – 16,3 м^3/сут*чел. Наибольшая обеспеченность характерна для Республики Тыва (62,9 м^3/сут*чел.), наименьшая – для Новосибирской (2,0 м^3/сут*чел.) и Омской (1,9 м^3/сут*чел.) областей.

Степень разведанности прогнозных ресурсов по округу незначительна и, в среднем, составляет 3,2 %. По субъектам СФО степень разведанности ПРПВ варьирует в широких пределах: от 1 % в Республике Тыва до 18,8 % в Кемеровской области-Кузбассе (Прил. 3). В пределах гидрогеологических структур I порядка прогнозные ресурсы наиболее разведаны на территории Западно-Сибирского САБ (4,4 %), наименее – в пределах Байкало-Витимской СГСО (1,2 %). На территории Анабарской и Таймыро-Североземельной СГСО прогнозные ресурсы не разведаны.

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

На территории Сибирского федерального округа по состоянию на 01.01.2025 протоколами ГКЗ, РКЗ, ТКЗ и ЭКЗ утверждены и приняты к сведению НТС балансовые запасы 1 993 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в суммарном количестве 8 581,514 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: А – 1 308,855 тыс. м^3/сут, В – 3 552,221 тыс. м^3/сут, C_1 – 1 915,541 тыс. м^3/сут, C_2 – 1 804,896 тыс. м^3/сут.

Наибольший объем запасов подземных вод, стоящих на балансе, сосредоточен в Алтайском крае и Иркутской области, составляя, соответственно, 1 709,449 тыс. м^3/сут на 520 МПВ (УМПВ) и 1 538,006 тыс. м^3/сут на 257 МПВ (УМПВ). Наименьшее количество запасов – в республиках Алтай (130,980 тыс. м^3/сут – 1,5 % от суммарных запасов по СФО) и Тыва (211,584 тыс. м^3/сут – 2,5 %) (Прил. 3, Рис. 1.10).

В пересчете количества запасов на 1 человека самыми обеспеченными по округу являются Республика Хакасия и Алтайский край (по 0,8 тыс. м^3/сут*чел.), наименее обеспечена Омская область (0,2 тыс. м^3/сут*чел.). В среднем по СФО обеспеченность запасами составляет 0,5 тыс. м^3/сут*чел.

Значительная часть балансовых запасов подземных вод приходится на Западно-Сибирский САБ (44,6 % от суммарного количества) и Алтае-Саянскую СГСО (33,3 %) в количестве 3 829,715 тыс. м^3/сут на 824 МПВ (УМПВ) и 2 855,324 тыс. м^3/сут на 804 МПВ (УМПВ), соответственно (Прил. 4, Рис. 1.11, 1.12). Наименьшее количество запасов приурочено к Байкало-Витимской СГСО (1,0 %) в количестве 85,966 тыс. м^3/сут на 23 месторождениях (участках). В пределах Алдано-Станового СГМ, Анабарской и Таймыро-Североземельной СГСО запасы питьевых и технических подземных вод не оценивались.

Распределение запасов питьевых и технических подземных вод по гидрографическим единицам представлено в приложении 5. Наибольший объем разведанных и оцененных запасов в количестве 5 019,273 тыс. м^3/сут (58,5 % от общей суммы запасов) приурочен к Верхнеобскому бассейновому округу, а наименьшее количество запасов – 182,126 тыс. м^3/сут (2,1 %) приходится на Ленский бассейновый округ (Рис. 1.13).

На преобладающем количестве месторождений (участков) балансовые запасы разведаны и оценены в небольших количествах. Так, на 1 029 МПВ (УМПВ) запасы утверждены в количестве менее 0,500 тыс. м^3/сут, на 761 МПВ (УМПВ) – от 0,5 до 10,0 тыс. м^3/сут, на 195 МПВ (УМПВ) – от 10,0 до 100,0 тыс. м^3/сут и только лишь на 8 МПВ (УМПВ) запасы составляют более 100,0 тыс. м^3/сут. Распределение месторождений питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по территории Сибирского федерального округа отражено на рисунке 1.14.

В 2024 году в балансе запасов питьевых и технических подземных вод произошли изменения, обусловленные завершением работ на новых объектах, переоценкой запасов существующих месторождений (участков), а также корректировкой данных прошлых лет. Изменения по количеству запасов произошли на территории всех субъектов СФО, за исключением республик Алтай и Тыва.

Рис. 1.10 Карта запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

Рис. 1.11 Карта запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

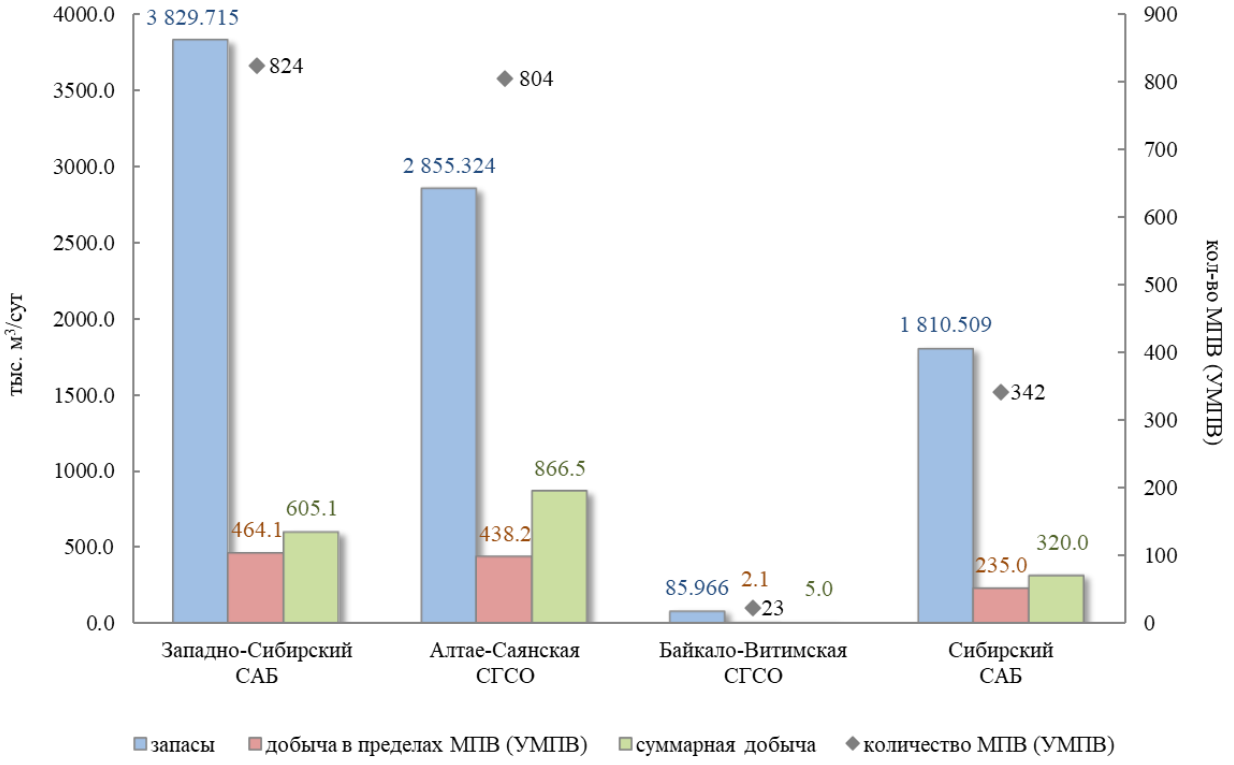


Рис. 1.12 Распределение запасов, добычи и количества МПВ (УМПВ) питьевых и технических подземных вод по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025)

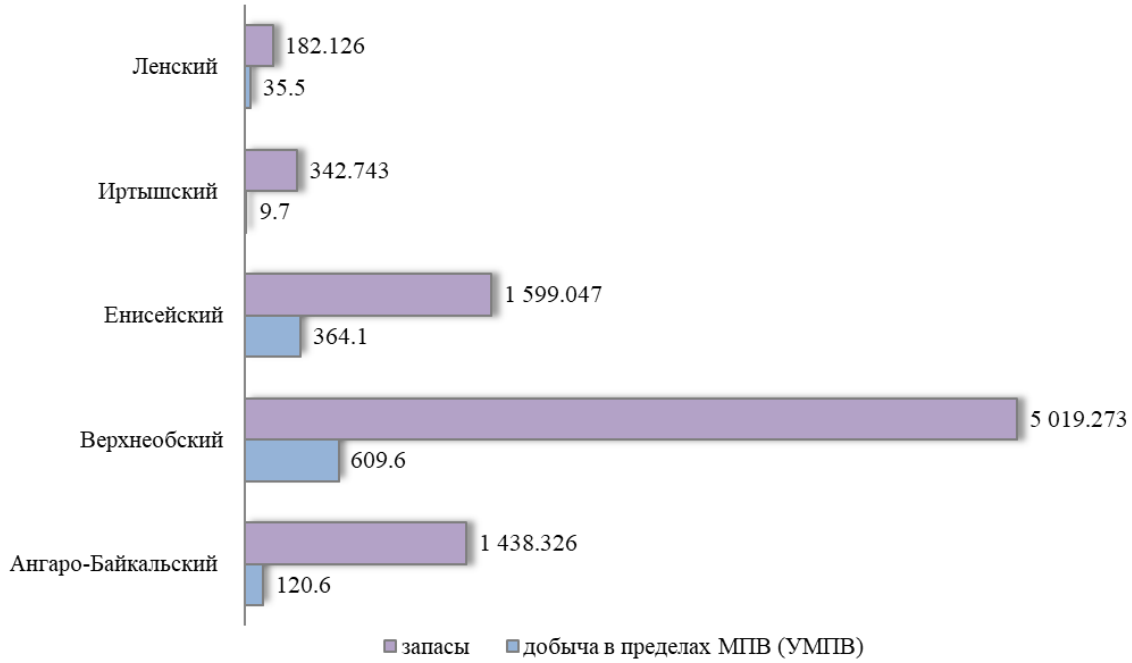


Рис. 1.13 Распределение запасов и добычи в пределах МПВ (УМПВ) питьевых и технических подземных вод по бассейновым округам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025)

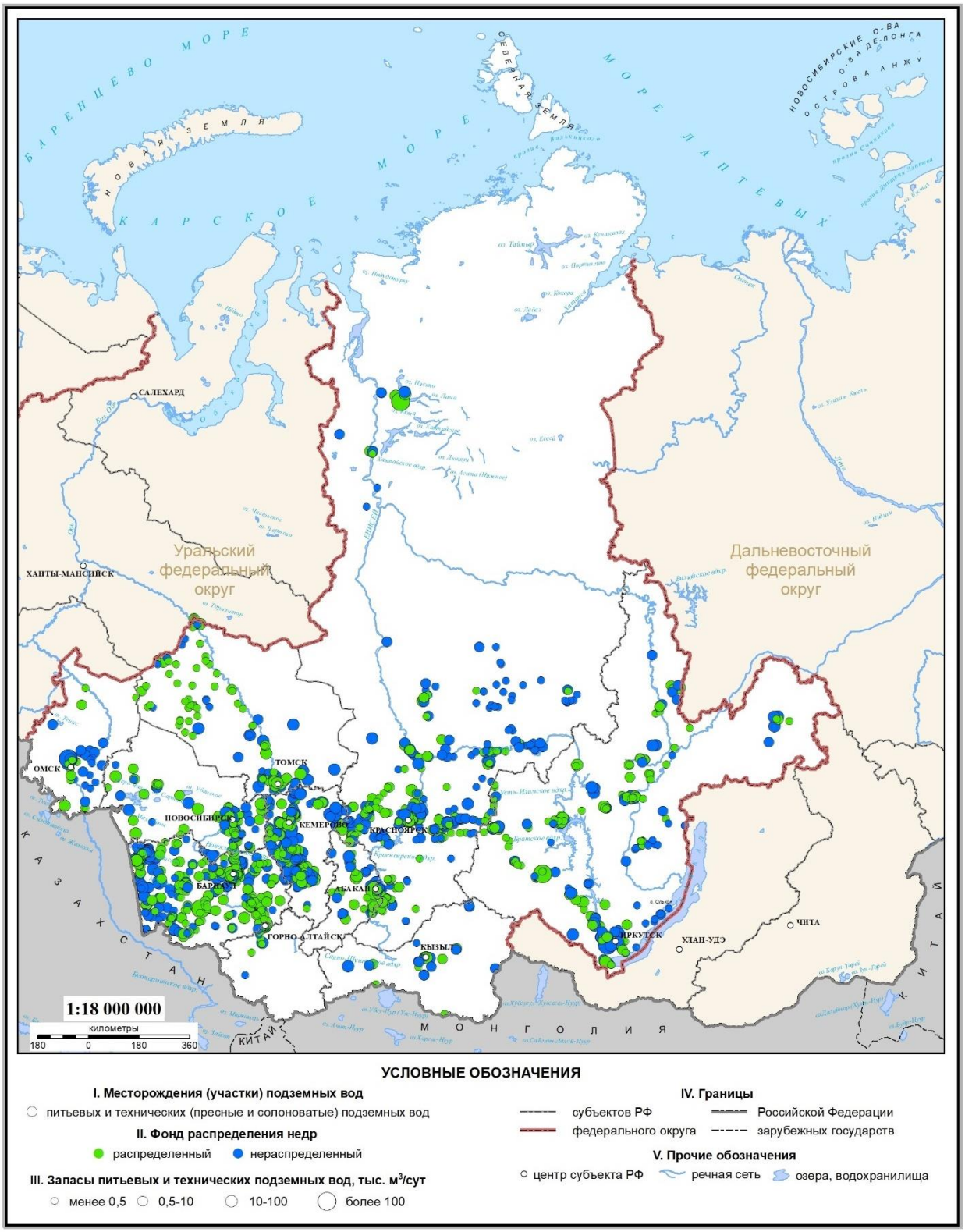


Рис. 1.14 Карта месторождений питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

В результате завершения работ на новых объектах протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ утверждены запасы 32 новых МПВ (УМПВ) в суммарном количестве 88,651 тыс. м^3/сут. Наибольший прирост запасов произошел в Красноярском крае (32,562 тыс. м^3/сут), Иркутской области (23,523 тыс. м^3/сут) и в Кемеровской области-Кузбассе (22,694 тыс. м^3/сут). В республиках Алтай, Тыва, Хакасия и в Томской области запасы новых месторождений (участков) в 2024 году не утверждались.

В отчетный период завершены работы по переоценке ранее утвержденных запасов 25 МПВ (УМПВ) в Алтайском и Красноярском краях, Иркутской области и в Кемеровской области-Кузбассе. В результате их количество уменьшилось на 8, запасы – на 10,507 тыс. м^3/сут. В Иркутской области за счет переоценки запасы увеличились на 11,093 тыс. м^3/сут, в Республике Хакасия – на 1,247 тыс. м^3/сут, в Алтайском крае – на 0,993 тыс. м^3/сут. В Кемеровской области-Кузбассе балансовые запасы существенно уменьшились – на 23,840 тыс. м^3/сут.

В 2024 году в Кемеровской области-Кузбассе, Иркутской области и Красноярском крае учтены разведанные до отчетного года запасы 5 МПВ (УМПВ) в суммарном количестве 4,733 тыс. м^3/сут. Кроме того, в большую сторону скорректированы данные по запасам участка Олхинский 2 Олхинского месторождения (на 1,700 тыс. м^3/сут). В результате, суммарное количество МПВ (УМПВ) по Сибирскому федеральному округу увеличилось на 5, запасы – на 6,433 тыс. м^3/сут.

Таким образом, в пределах Сибирского федерального округа общее количество месторождений (участков) за 2024 г. увеличилось на 29, балансовые запасы – на 84,577 тыс. м^3/сут.

Изменение запасов подземных вод по субъектам РФ на территории СФО за 2024 год представлено на рисунке 1.15 и в таблице 1.4.

Кроме того, на территории Сибирского федерального округа протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ утверждены забалансовые запасы питьевых подземных вод 109 МПВ (УМПВ) в количестве 1 624,485 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: А – 26,800 тыс. м^3/сут, В – 900,808 тыс. м^3/сут, C_1 – 607,215 тыс. м^3/сут, C_2 – 89,662 тыс. м^3/сут. Месторождения (участки) с забалансовыми запасами имеются на территории всех субъектов СФО, за исключением Республики Алтай.

Подавляющее количество забалансовых запасов сосредоточено в Красноярском крае (738,017 тыс. м^3/сут – 45,4 % от общей суммы запасов), Новосибирской (341,287 тыс. м^3/сут – 21,0 %) и Иркутской (324,855 тыс. м^3/сут – 20,0 %) областях (Табл. 1.5).

Наибольший объем забалансовых запасов подземных вод приурочен к Алтае-Саянской СГСО (53,2 % от общей суммы) в количестве 864,950 тыс. м^3/сут на 64 МПВ (УМПВ), к Западно-Сибирскому САБ (26,8 %) – 434,550 тыс. м^3/сут на 20 МПВ (УМПВ), к Сибирскому САБ (20,0 %) – 324,985 тыс. м^3/сут на 25 МПВ (УМПВ).

В 2024 году изменений в забалансовых запасах питьевых подземных вод не произошло.

В целом по Сибирскому федеральному округу в отчетном году из 1 993 МПВ (УМПВ), запасы которых стоят на балансе, эксплуатировалось 1 125, из 109 МПВ (УМПВ) с забалансовыми запасами – 36.

В 2024 г. в пределах 1 125 месторождений (участков) с балансовыми запасами добыто 1 139,5 тыс. м^3/сут питьевых и технических подземных вод. Подавляющее количество добытой воды (84,4 %), как и в предыдущие годы, приходится на Красноярский (273,9 тыс. м^3/сут) и Алтайский (178,1 тыс. м^3/сут) края, Томскую (188,5 тыс. м^3/сут), Иркутскую (161,8 тыс. м^3/сут) области и Кемеровскую область-Кузбасс (159,3 тыс. м^3/сут). Степень освоения балансовых запасов подземных вод по округу невелика и составляет 13,3 %, изменяясь от 0,7 % в Омской до 24,2 % в Томской областях (Прил. 3).

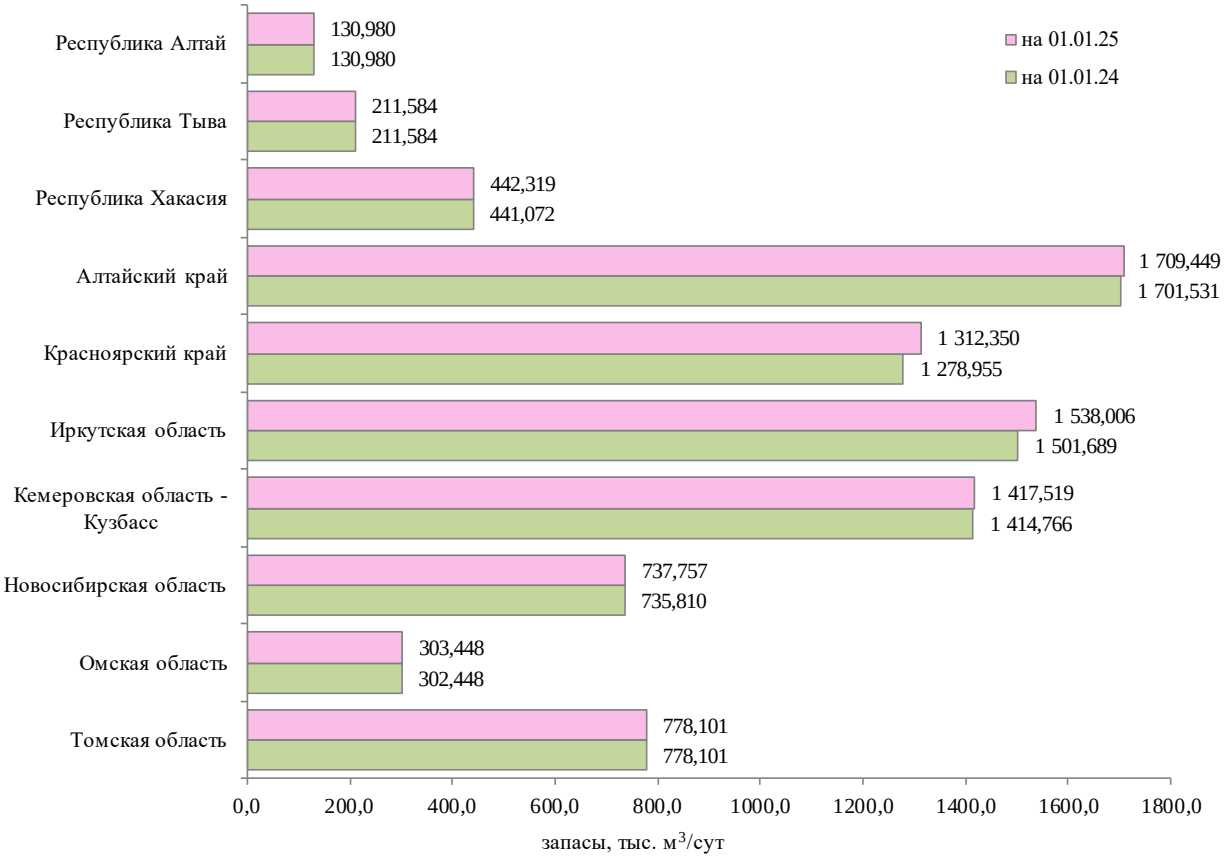


Рис. 1.15 Изменение балансовых запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по субъектам РФ на территории СФО

Таблица 1.4

Изменение балансовых запасов и количества МПВ (УМПВ) пресных и солоноватых подземных вод на территории СФО за 2024 год*

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.2024						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2024 г.		Переоценка запасов в 2024					Данные учета на 01.01.2025 года	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				изменение запасов	изменение количества месторождений (участков)	количество переоцененных месторождений (участков)				
	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)			всего	переведенных в категорию забалансовых	снятых с баланса	запасы	кол-во месторождений (участков)
Республика Алтай	130.980	19	0.000	0	130.980	19	0.000	0	0.000	0	0	0	0	130.980	19
Республика Тыва	211.584	44	0.000	0	211.584	44	0.000	0	0.000	0	0	0	0	211.584	44
Республика Хакасия	441.072	71	0.000	0	441.072	71	0.000	0	1.247	0	1	0	0	442.319	71
Алтайский край	1701.531	514	0.000	0	1701.531	514	6.925	6	0.993	0	1	0	0	1709.449	520
Красноярский край	1278.955	412	0.833	2	1279.788	414	32.562	10	0.000	1	4	0	1	1312.350	424
Иркутская область	1501.689	257	1.700	0	1503.389	257	23.523	6	11.093	2	17	0	8	1538.006	257
Кемеровская область - Кузбасс	1414.766	304	3.900	3	1418.666	307	22.694	6	-23.840	0	2	0	2	1417.519	311
Новосибирская область	735.810	158	0.000	0	735.810	158	1.948	3	0.000	0	0	0	0	737.757	161
Омская область	302.448	38	0.000	0	302.448	38	1.000	1	0.000	0	0	0	0	303.448	39
Томская область	778.101	147	0.000	0	778.101	147	0.000	0	0.000	0	0	0	0	778.101	147
Итого	***8496.937***	***1964***	***6.433***	***5***	***8503.370***	***1969***	***88.651***	***32***	***-10.507***	***3***	***25***	***0***	***11***	***8581.514***	***1993***

П р и м е ч а н и е * При пересчете итоговые цифры могут отличаться из-за округления (здесь и далее).

Таблица 1.5

Сведения о забалансовых запасах питьевых подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025)

Субъект РФ	Забалансовые запасы, тыс. м^3/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча подземных вод, тыс. м^3/сут
	всего	А	В	C_1	C_2	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Тыва	0.700	0.000	0.700	0.000	0.000	2	2	0.094
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
Красноярский край	738.017	0.000	576.817	156.000	5.200	43	31	313.606
Иркутская область	324.855	25.100	8.250	261.305	30.200	24	2	0.502
Кемеровская область - Кузбасс	120.376	0.000	77.791	9.710	32.875	18	1	1.982
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	***1624.485***	***26.800***	***900.808***	***607.215***	***89.662***	***109***	***36***	***316.185***

В пределах 36 месторождений (участков) с забалансовыми запасами добыто 316,2 тыс. м^3/сут питьевых подземных вод, в том числе: 2,0 тыс. м^3/сут – в Кемеровской области-Кузбассе, 0,5 тыс. м^3/сут – в Иркутской области и 0,1 тыс. м^3/сут – в Республике Тыва. Основной водоотбор, как и прежде, приходится на Красноярский край (99,2 % от суммарного), где запасы отнесены к забалансовым по причине отсутствия положительного санитарно-эпидемиологического заключения Роспотребнадзора о возможности организации зон санитарной охраны 2-го и 3-го пояса. В крае в 2024 году эксплуатировалось 31 МПВ (УМПВ) из 43 с водоотбором 313,6 тыс. м^3/сут. Добытая вода, в основном, использована для водоснабжения г. Красноярска.

Степень освоения забалансовых запасов подземных вод по округу составляет 19,5 %, изменяясь от 0,2 % в Иркутской области до 42,5 % в Красноярском крае. В Республике Хакасия, Алтайском крае, Новосибирской, Омской и Томской областях запасы в отчетном году не осваивались.

В 2024 г. водоотбор питьевых и технических подземных вод на территории Сибирского федерального округа осуществлялся одиночными и групповыми водозаборами в пределах месторождений (участков) и на неоцененных запасах. Суммарный водоотбор на 5 707 водозаборах составил 1 796,6 тыс. м^3/сут. По сравнению с предыдущим годом, объем добычи подземных вод увеличился на 50,5 тыс. м^3/сут, а количество учтенных эксплуатирующихся водозаборов – на 145. Согласно отчетности недропользователей, в 2024 году максимальное увеличение водоотбора наблюдалось в Иркутской области (на 29,1 тыс. м^3/сут) и в Алтайском крае (на 13,0 тыс. м^3/сут). По остальным субъектам СФО водоотбор изменился несущественно в большую, либо меньшую сторону.

Всего об объемах добычи и использования за 2024 г. представили отчеты 2 218 недропользователей.

Преобладающее количество водозаборов (93,7 % от общего количества) работает с малой производительностью, лишь на 359 водозаборных сооружениях суточная добыча превышает 500 м^3 (Рис. 1.16).

Рис. 1.16 Карта водозаборов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

Большая часть питьевых и технических подземных вод (85,9 % от суммарного количества) добывается в Красноярском крае (626,6 тыс. м^3/сут), Иркутской области (242,7 тыс. м^3/сут), Алтайском крае (241,5 тыс. м^3/сут), в Кемеровской области-Кузбассе (220,0 тыс. м^3/сут) и в Томской области (212,4 тыс. м^3/сут). Меньше всего добываются подземные воды в Омской области (16,7 тыс. м^3/сут) и Республике Алтай (20,0 тыс. м^3/сут), их доля в общем балансе составляет 0,9 % и 1,1 %, соответственно. Такая тенденция прослеживается ежегодно (Прил. 3).

Распределение добычи питьевых и технических подземных вод по гидрогеологическим структурам представлено в приложении 4 и на рисунке 1.12. Максимальный объем добычи приходится на Алтае-Саянскую СГСО и Западно-Сибирский САБ в количестве 866,5 тыс. м^3/сут (48,2 % от суммарно добытой) и 605,1 тыс. м^3/сут (33,7 %), соответственно. Наименьшее количество подземных вод добыто в пределах Байкало-Витимской СГСО – 5,0 тыс. м^3/сут (0,3 %). В пределах Анабарской, Таймыро-Североземельской СГСО и Алдано-Станового СГМ добыча подземных вод в отчетном году не велась.

Наиболее крупными объектами водопотребления в Сибирском федеральном округе являются города с населением свыше 100 тыс. жителей и административные центры субъектов РФ. Суммарный объем добычи питьевых подземных вод в таких городах в 2024 году составил 868,0 тыс. м^3/сут (48,3 % от добычи по СФО в целом), в том числе: 538,5 тыс. м^3/сут добыто в пределах 166 МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами, 312,7 тыс. м^3/сут – в пределах 9 МПВ (УМПВ) с забалансовыми запасами, 16,8 тыс. м^3/сут – на участках недр с неоцененными запасами. Степень освоения балансовых запасов варьирует в широких пределах: от 0,004-1,1 % в городах Омск, Бердск, Ангарск, Ачинск и Прокопьевск до 71,0 % в г. Горно-Алтайске. В гг. Рубцовск и Иркутск запасы в отчетном году не осваивались. Забалансовые запасы активно осваиваются в г. Красноярске (44,1 %).

Как и в предыдущие годы, максимальная добыча подземных вод осуществлялась для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Красноярска (340,8 тыс. м^3/сут, из них 312,7 тыс. м^3/сут в пределах МПВ (УМПВ) с забалансовыми запасами) и г. Томска (133,6 тыс. м^3/сут) (Прил. 6).

В многолетнем разрезе величины запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод имеют тенденцию к сокращению, однако в последние годы наблюдается стабилизация этих показателей, незначительно изменяющихся в большую или меньшую сторону (Рис. 1.17).

В целом, в сравнении с 2012 годом, запасы подземных вод сократились на 19,2 % (2 035,478 тыс. м^3/сут), суммарная добыча – на 32,8 % (878,7 тыс. м^3/сут), водоотбор в пределах МПВ (УМПВ) – на 18,1 % (251,5 тыс. м^3/сут), суммарное использование – на 33,2 % (787,5 тыс. м^3/сут), использование на ХПВ – на 38,4 % (616,8 тыс. м^3/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 в 2012 и 2014 гг. произошли списания запасов. Значительное сокращение объема запасов питьевых и технических подземных вод в 2018 и 2020 гг. связано с исключением из баланса запасов месторождений (участков), принятых к сведению НТС (в соответствии с письмом Роснедра № ОК-03-30/4966 от 10.04.2018 и письмом Роснедра № 03-30/18873 от 13.11.2020). Снижение добычи подземных вод обусловлено отсутствием отчетности по мелким потребителям.

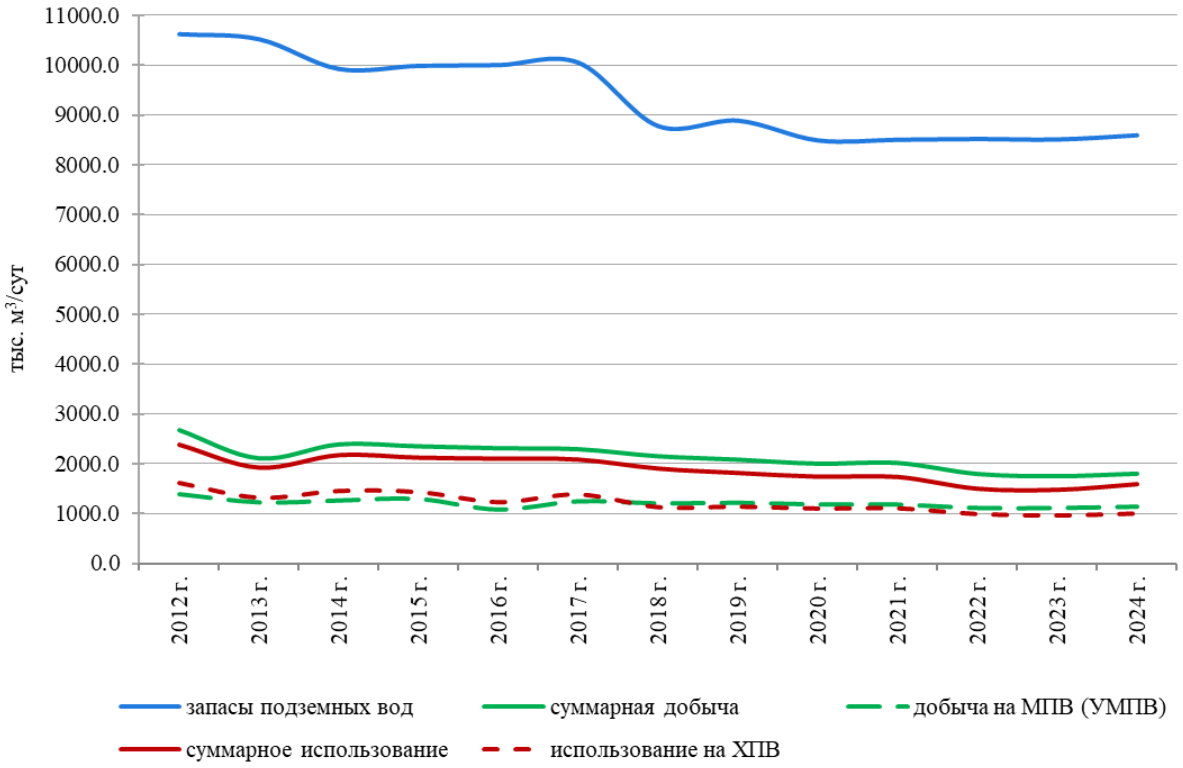


Рис. 1.17 График изменения запасов, добычи и использования питьевых и технических подземных вод на территории СФО в 2012-2024 гг.

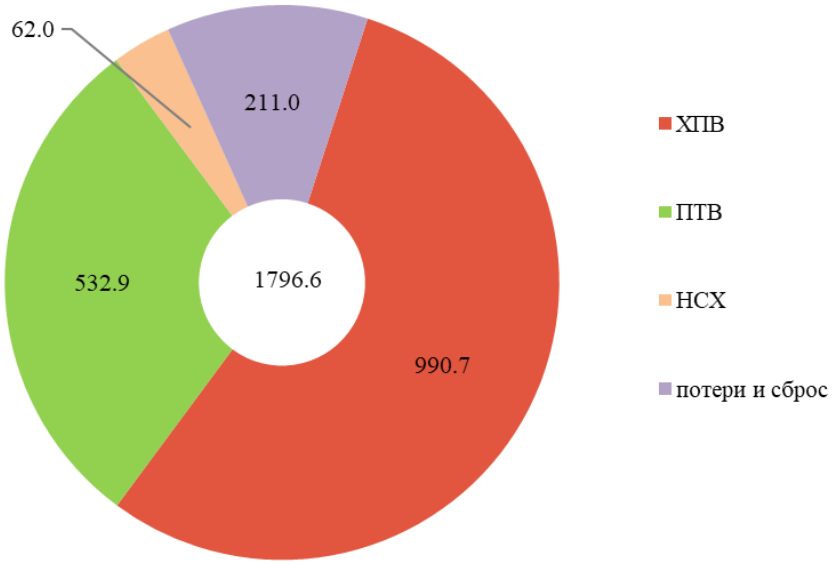
1.2.1.3. Использование подземных вод

В данной главе дается характеристика использования питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод без учета извлеченных подземных вод.

В 2024 году на территории Сибирского федерального округа на различные цели использовано 1 585,6 тыс. м^3/сут питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод, что составляет 88,3 % от суммарного количества добытой воды. Потери при транспортировке к конечным потребителям и сброс без использования составили 211,0 тыс. м^3/сут (11,7 %). В Новосибирской и Омской областях, Алтайском крае и в Республике Тыва добытая в отчетном году вода в полном объеме была использована по назначению. Питьевые и технические подземные воды в количестве 42,8 тыс. м^3/сут, добытые в Красноярском крае, были переданы для использования в Республику Хакасия.

В целом по СФО, по сравнению с предыдущим годом, процентное соотношение использования подземных вод и сброс без использования остались на прежнем уровне. Подавляющее количество добытых питьевых и технических подземных вод используется для хозяйственно-питьевого и производственно-технического водоснабжения. Согласно данным отчетности недропользователей, в 2024 году на эти цели использовано 990,7 тыс. м^3/сут (62,5 % от суммарного использования) и 532,9 тыс. м^3/сут (33,6 %), соответственно. На сельскохозяйственные нужды использовано 62,0 тыс. м^3/сут (3,9 %) (Рис. 1.18).

Кроме того, для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения наряду с подземными водами, используются и поверхностные. Всего, согласно данным отчетности недропользователей, в 2024 г. для этих целей использовано 2 385,2 тыс. м^3/сут поверхностных и подземных вод, из них 1 394,5 тыс. м^3/сут (58,5 % от общего количества) составили поверхностные воды, 990,7 тыс. м^3/сут (41,5 %) – подземные (Прил. 7).



Цифра в центре – количество добытых питьевых и технических подземных вод, тыс. м^3/сут

Рис. 1.18 Использование добытых питьевых и технических подземных вод по целевому назначению в 2024 г., тыс. м^3/сут

Согласно имеющимся сведениям, в отчетный период водоснабжение исключительно за счет подземных вод осуществлялось только в Томской области. На территории всех остальных субъектов Сибирского федерального округа доля использования подземных вод варьировала в широких пределах: от 4,0 % в Омской области до 99,9 % в Республике Алтай. Для хозяйственно-питьевых целей поверхностные воды широко используются в Новосибирской, Омской областях и в Кемеровской области-Кузбассе. Доля подземных вод в этих субъектах составила 4,0-23,5 %. В республиках Хакасия, Тыва и Алтай ХПВ практически в полном объеме осуществлялось за счет подземных источников, с долей подземных вод 96,7-99,9 % (Табл. 1.6).

Полностью за счет подземных вод осуществляется питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение таких крупных городов, как: Томск, Кызыл, Абакан и Северск (Прил. 6). В г. Рубцовск Алтайского края централизованное водоснабжение на 100 % организовано за счет поверхностных вод р. Алей, гг. Новосибирск и Бердск – на 97,1-98,7 % из р. Обь, г. Прокопьевска – на 97,1 % из р. Аба (приток р. Томь), гг. Иркутск и Ангарск – на 93,6-96,4 % из р. Ангара. В таких городах, как Омск и Ачинск доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении составляет менее 0,5 %. В остальных городах с населением более 100 тыс. человек водоснабжение смешанное, доля подземных вод составляет 11,6-87,1 %.

В городах с населением менее 100 тыс. человек и поселках городского типа доля подземных вод в балансе ХПВ, в среднем по СФО, составляет 55,7 %, изменяясь от 22,6 % в Кемеровской области-Кузбассе до 100 % в Республике Тыва и Томской области.

В сельских населенных пунктах доля подземных вод, в среднем по округу, составляет 74,4 %, изменяясь от 41,4 % в Кемеровской области-Кузбассе до 100 % в Алтайском крае и Томской области (Табл. 1.6).

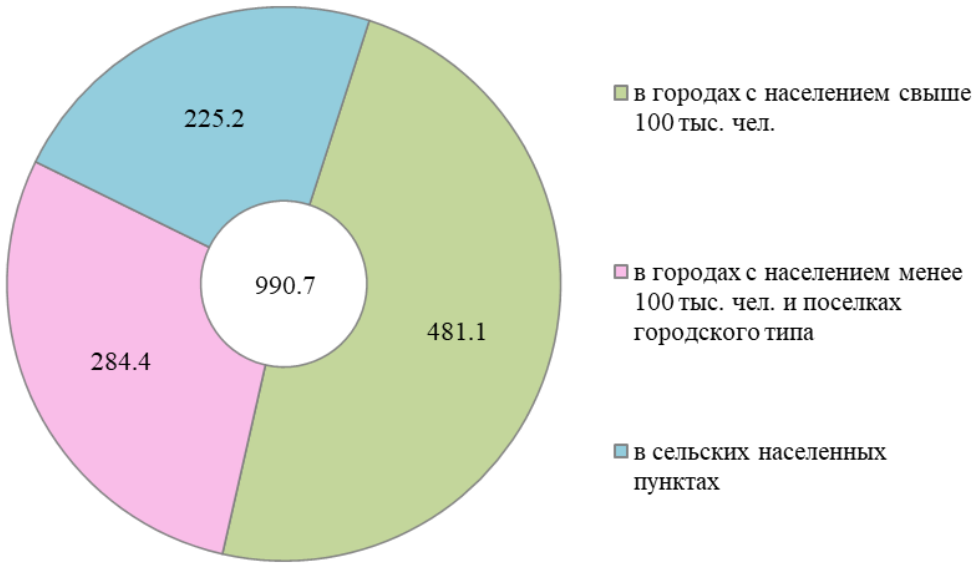
Основная доля (48,6 %) использования подземных вод на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды приходится на города с населением свыше 100 тыс. человек (Рис. 1.19).

Общее удельное потребление добытых подземных вод, в среднем по Сибирскому федеральному округу, в 2024 г. составило 96,1 л/сут на одного человека. Удельное потребление для ХПВ – 60,1 л/сут на 1 человека, изменяясь от 4,8 л/сут в Омской до 109,6 л/сут в Томской областях.

Таблица 1.6

Использование подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории СФО в 2024 г.

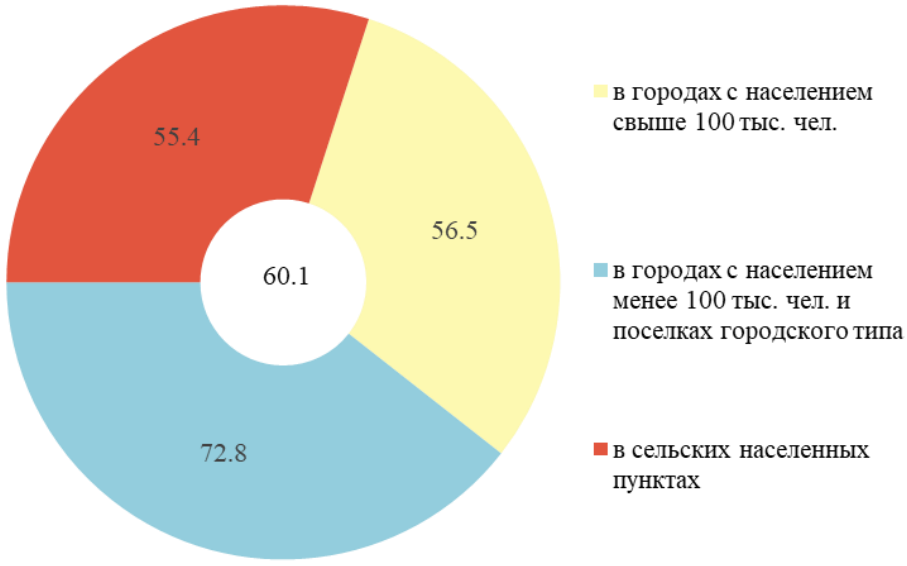
Субъект РФ	Использование вод по субъекту				Использование вод в городах								Использование вод в сельских населенных пунктах			
	всего, тыс. м^3/сут	в том числе из водоисточников, тыс. м^3/сут		доля ПВ в балансе ХПВ, %	с населением свыше 100 тыс. чел.				с населением менее 100 тыс. чел. в поселках 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 том числе из водоисточников, тыс. м^3/сут		доля ПВ в балансе ХПВ, %	всего, тыс. м^3/сут	в том числе из водоисточников, тыс. м^3/сут		доля ПВ в балансе ХПВ, %		подземных	поверхностных	
						подземных	поверхностных			подземных	поверхностных					
Республика Алтай	17.6	17.6	0.02	99.9	0.0	0.0	0.0	0.0	8.1	8.1	0.003	99.96	9.5	9.4	0.02	99.8
Республика Тыва	25.2	24.4	0.8	96.7	22.5	22.5	0.0	100.0	1.0	1.0	0.0	100.0	1.7	0.9	0.8	50.8
Республика Хакасия	47.2	45.7	1.5	96.9	19.2	19.2	0.0	100.0	22.6	21.4	1.2	94.7	5.4	5.2	0.3	94.7
Алтайский край	287.3	167.0	120.3	58.1	182.0	64.5	117.5	35.4	52.9	50.0	2.9	94.6	52.5	52.5	0.0	100.0
Красноярский край	491.3	275.8	215.5	56.1	366.3	200.2	166.1	54.7	97.6	50.3	47.3	51.5	27.4	25.4	2.1	92.4
Иркутская область	276.3	130.9	145.4	47.4	120.0	42.3	77.8	35.2	137.5	74.8	62.7	54.4	18.8	13.9	4.9	73.9
Кемеровская область - Кузбасс	482.4	113.3	369.1	23.5	258.8	42.9	215.9	16.6	117.9	26.6	91.3	22.6	105.6	43.7	61.9	41.4
Новосибирская область	427.7	93.4	334.3	21.8	325.5	9.1	316.4	2.8	51.6	36.5	15.1	70.7	50.7	47.9	2.8	94.5
Омская область	216.1	8.6	207.5	4.0	196.8	0.1	196.7	0.0	8.3	2.3	6.0	27.7	11.1	6.3	4.8	56.6
Томская область	114.0	114.0	0.0	100.0	80.4	80.4	0.0	100.0	13.5	13.5	0.0	100.0	20.1	20.1	0.0	100.0
Всего по СФО	***2385.2***	***990.7***	***1394.5***	***41.5***	***1571.5***	***481.1***	***1090.3***	***30.6***	***510.9***	***284.4***	***226.5***	***55.7***	***302.8***	***225.2***	***77.6***	***74.4***



Цифра в центре – общее потребление подземных вод на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение по СФО, тыс. м^3/сут

Рис. 1.19 Потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов на территории СФО в 2024 г.

В среднем по округу, удельное водопотребление подземных вод для ХПВ в городах с населением более 100 тыс. человек составляет 56,5 л/сут на 1 человека, в городах с населением менее 100 тыс. человек и поселках городского типа – 72,8 л/сут, в сельских населенных пунктах – 55,4 л/сут (Рис. 1.20, Табл. 1.7).



Цифра в центре – удельное потребление подземных вод на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение по СФО, л/сут

Рис. 1.20 Удельное потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населенных пунктов на территории СФО в 2024 г.

Таблица 1.7

Удельное водопотребление подземных и поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории СФО в 2024 г.

Субъект РФ	Удельное водопотребление			Удельное водопотребление								
	всего	в том числе из водоисточников		в городах с населением свыше 100 тыс. человек			в городах с населением менее 100 тыс. человек и поселках городского типа			в сельские населенных пунктах		
		подземных	поверхностных	всего	в том числе из водоисточников		всего	в том числе из водоисточников		всего	в том числе из водоисточников	
					подземных	поверхностных		подземных	поверхностных		подземных	поверхностных
Республика Алтай	83.7	83.6	0.1	0.0	0.0	0.0	127.4	127.4	0.0	64.6	64.5	0.1
Республика Тыва	74.5	72.0	2.5	170.4	170.4	0.0	17.5	17.5	0.0	11.5	5.8	5.6
Республика Хакасия	89.9	87.0	2.8	104.2	104.2	0.0	127.2	120.5	6.7	33.2	31.5	1.8
Алтайский край	136.9	79.5	57.3	193.5	68.6	124.9	180.6	170.8	9.8	60.6	60.6	0.0
Красноярский край	173.1	97.2	75.9	245.9	134.4	111.5	126.3	65.1	61.2	47.7	44.0	3.6
Иркутская область	119.0	56.4	62.6	115.2	40.6	74.6	182.3	99.1	83.2	35.7	26.4	9.3
Кемеровская область - Кузбасс	190.9	44.8	146.1	208.4	34.6	173.8	121.0	27.3	93.7	340.2	140.8	199.4
Новосибирская область	153.5	33.5	120.0	187.1	5.2	181.9	106.0	74.9	31.1	90.4	85.4	5.0
Омская область	119.7	4.8	114.9	178.7	0.1	178.6	35.1	9.7	25.4	23.6	13.4	10.3
Томская область	109.6	109.6	0.0	123.7	123.7	0.0	148.5	148.5	0.0	67.2	67.2	0.0
Всего по СФО	***144.6***	***60.1***	***84.6***	***184.4***	***56.5***	***128.0***	***130.8***	***72.8***	***58.0***	***74.5***	***55.4***	***19.1***

1.2.2. Минеральные подземные воды

Гидроминеральные ресурсы Сибирского федерального округа разнообразны по химическому, солевому и газовому составу, температуре и концентрации биологически активных компонентов. 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. Воды используются для применения внутрь, а также для наружных бальнеологических процедур. На территории практически всех субъектов СФО наблюдаются проявления естественных выходов минеральных вод на поверхность. Большое количество естественных и вскрытых скважинами проявлений минеральных вод используется населением для лечения, на некоторых функционируют «дикие» курорты. На базе разведанных месторождений действуют курорты, санатории, пансионаты и профилактории.

Месторождения (участки) минеральных подземных вод с разведанными и оцененными запасами имеются на территории всех субъектов Сибирского федерального округа, за исключением Республики Алтай (Рис. 1.21). По состоянию на 01.01.2025 на территории округа протоколами ГКЗ, ТКЗ утверждены и приняты к сведению НТС запасы 137 месторождений (участков) минеральных подземных вод в количестве 35,009 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: А – 3,313 тыс. м^3/сут, В – 19,254 тыс. м^3/сут, C_1 – 5,584 тыс. м^3/сут, C_2 – 6,859 тыс. м^3/сут.

Наибольшее количество утвержденных запасов приходится на Иркутскую и Новосибирскую области, составляя, соответственно, 13,136 тыс. м^3/сут на 42 МПВ (УМПВ) и 9,842 тыс. м^3/сут на 32 МПВ (УМПВ). Наименьшее количество запасов – в Кемеровской области-Кузбассе – 0,265 тыс. м^3/сут на 4 МПВ. По остальным субъектам СФО запасы минеральных подземных вод не превышают 5,0 тыс. м^3/сут, чаще всего составляя 1,0-2,0 тыс. м^3/сут (Прил. 8, Рис. 1.22).

Наибольший объем запасов минеральных подземных вод разведан и оценен в пределах Западно-Сибирского (40,7 %) и Сибирского (37,8 %) сложных артезианских бассейнов в количестве 14,234 тыс. м^3/сут и 13,243 тыс. м^3/сут, соответственно. Наименьшее количество запасов – 7,532 тыс. м^3/сут приходится на Алтае-Саянскую СГСО (21,5 %) (Прил. 9, Рис. 1.23). В пределах Алдано-Станового СГМ, Байкало-Витимской, Анабарской и Таймыро-Североземельской СГСО запасы минеральных подземных вод не оценивались.

В 2024 году в Кемеровской области-Кузбассе, Новосибирской и Омской областях в результате завершения работ на новых объектах протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены запасы 3 новых месторождений в суммарном количестве 0,548 тыс. м^3/сут. В результате переоценки запасов месторождения Дупленского в Новосибирской области их количество увеличилось на 0,103 тыс. м^3/сут.

Таким образом, в пределах Сибирского федерального округа общее количество месторождений (участков) минеральных подземных вод за 2024 г. увеличилось на 3, запасы – на 0,651 тыс. м^3/сут (Табл. 1.8).

В целом по округу, из 137 разведанных и оцененных месторождений (участков) минеральных подземных вод в отчетном году эксплуатировалось 53, водоотбор в их пределах составил 3,380 тыс. м^3/сут, что на 0,792 тыс. м^3/сут больше, чем в прошлом году. Степень освоения запасов минеральных подземных вод, в среднем по округу, составила 9,7 %, изменяясь от 0,1 % в Красноярском до 21,0 % в Алтайском краях. В Республике Тыва в отчетном году запасы минеральных подземных вод не осваивались.

Основной объем добычи приходится на Новосибирскую область, в пределах которой в отчетном году добыто 1,624 тыс. м^3/сут (48,0 %) минеральных подземных вод.

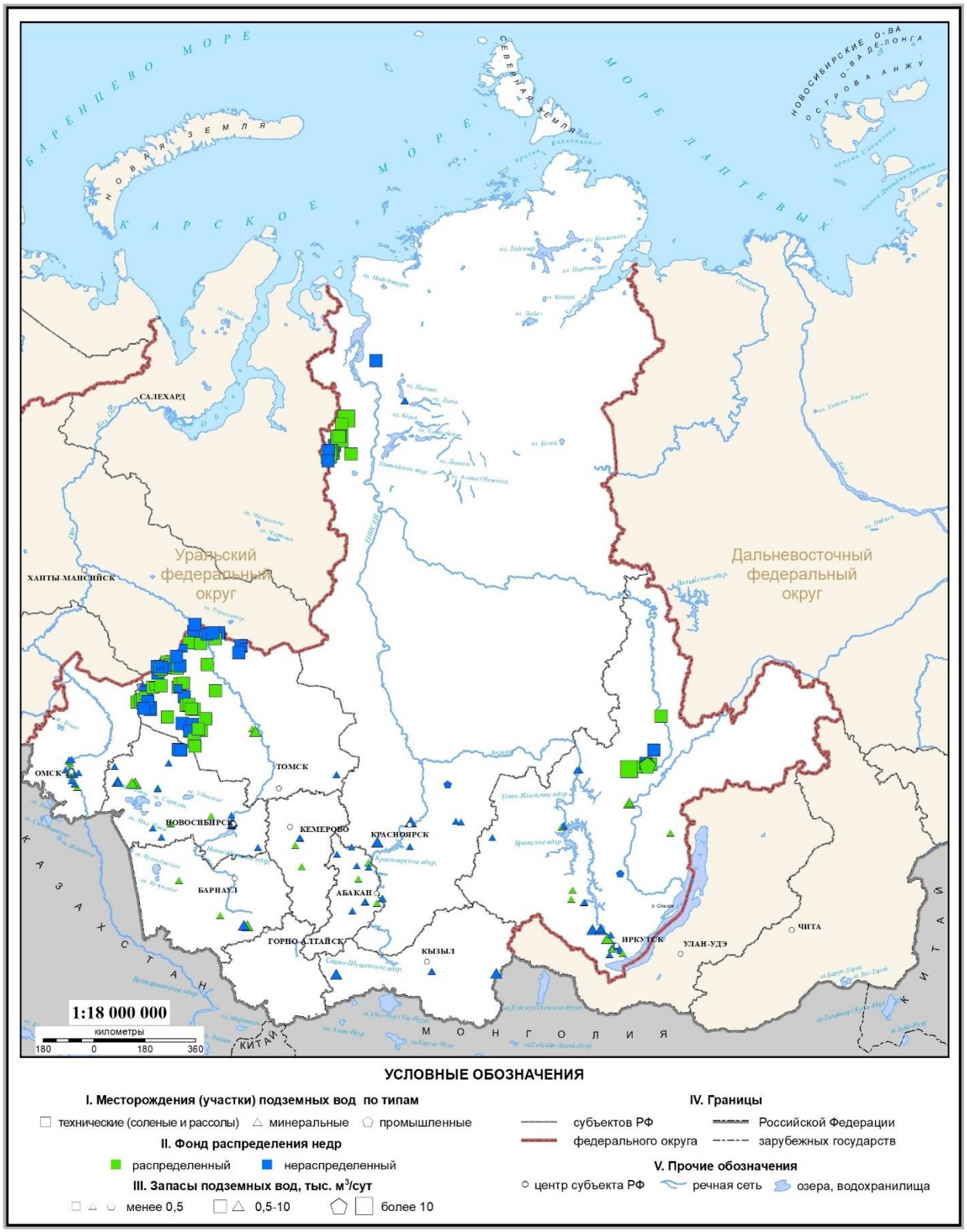


Рис. 1.21 Карта месторождений технических (соленых и рассолов), минеральных и промышленных подземных вод на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

Рис. 1.22 Карта запасов минеральных подземных вод, степени их освоения и использования на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Запасы минеральных подземных вод, тыс. м³/сут (по гидрогеологическим структурам II порядка*)

не оценивались | менее 1 | 1-10 | более 10

II. Степень освоения запасов подземных вод, % (по гидрогеологическим структурам II порядка*)

не освоены | 1-10 | более 10

III. Информационный блок по гидрогеологической структуре II порядка

1,5 / 0,3 (23,2) — в числителе - запасы подземных вод, тыс. м³/сут; в знаменателе - добыча подземных вод на месторождениях, тыс. м³/сут, в скобках - степень освоения запасов, %.

IV. Границы

- гидрогеологических структур I порядка
- гидрогеологических структур II порядка
- субъектов РФ
- федерального округа
- Российской Федерации
- зарубежных государств

V. Прочие обозначения

- центр субъекта РФ
- речная сеть
- озера, водохранилища

Примечания: "использована карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации м-ба 1:2500000, ФГУГП "Гидроспецгеология", 2012 г.

Рис. 1.23 Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

Таблица 1.8

Изменение запасов минеральных подземных вод и количества месторождений (участков) на территории СФО за 2024 год

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.2024						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2024 г.		Переоценка запасов в 2024 г.			Данные учета на 01.01.2025	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				изменение запасов в 2024 г.	количество переоцененных месторождений (участков)			
	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)		всего	в том числе снятых с баланса	запасы	кол-во месторождений (участков)
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Тыва	1.379	6	0.000	0	1.379	6	0.000	0	0.000	0	0	1.379	6
Республика Хакасия	1.186	12	0.000	0	1.186	12	0.000	0	0.000	0	0	1.186	12
Алтайский край	1.665	4	0.000	0	1.665	4	0.000	0	0.000	0	0	1.665	4
Красноярский край	1.562	11	0.000	0	1.562	11	0.000	0	0.000	0	0	1.562	11
Иркутская область	13.136	42	0.000	0	13.136	42	0.000	0	0.000	0	0	13.136	42
Кемеровская область - Кузбасс	0.235	3	0.000	0	0.235	3	0.030	1	0.000	0	0	0.265	4
Новосибирская область	9.641	31	0.000	0	9.641	31	0.098	1	0.103	1	0	9.842	32
Омская область	3.799	21	0.000	0	3.799	21	0.420	1	0.000	0	0	4.219	22
Томская область	1.755	4	0.000	0	1.755	4	0.000	0	0.000	0	0	1.755	4
Итого	***34.358***	***134***	***0.000***	***0***	***34.358***	***134***	***0.548***	***3***	***0.103***	***1***	***0***	***35.009***	***137***

Подавляющее количество добытой воды (77,3 %), как и в предыдущие годы, приходится на Западно-Сибирский САБ. В пределах этой структуры водоотбор минеральных подземных вод составил 2,613 тыс. м^3/сут. Остальные 22,7 % добыты в пределах Алтае-Саянской СГСО и Сибирского САБ в количестве 0,580 тыс. м^3/сут и 0,186 тыс. м^3/сут, соответственно (Прил. 9).

Добытая вода в полном объеме использована по назначению, в том числе: 1,299 тыс. м^3/сут для розлива (38,4 % от суммарного использования), 1,291 тыс. м^3/сут – для бальнеологических целей (38,2 %) и 0,790 тыс. м^3/сут (23,4 %) – на ХПВ (Рис. 1.24).

Цифра в центре – количество добытых минеральных подземных вод, тыс. м^3/сут

Рис. 1.24 Использование минеральных подземных вод по целевому назначению на территории СФО в 2024 г., тыс. м^3/сут

Изменение запасов, добычи и использования минеральных подземных вод в пределах Сибирского федерального округа за период с 2009 по 2024 гг. отражено на рисунке 1.25.

По сравнению с 2009 годом запасы минеральных подземных вод сократились на 23,7 % (10,894 тыс. м^3/сут), суммарная добыча и добыча в пределах ММПВ (УММПВ) – на 17,8 % (0,73 тыс. м^3/сут), суммарное использование – на 2,9 % (0,1 тыс. м^3/сут).

Значительное сокращение количества запасов минеральных подземных вод в 2020 г. связано, прежде всего, с исключением на территории Иркутской области из баланса запасов месторождений (участков), утвержденных протоколами ГКЗ и ТКЗ и принятых к сведению НТС (в соответствии с письмом Роснедра № ОК-03-30/4966 от 10.04.2018).

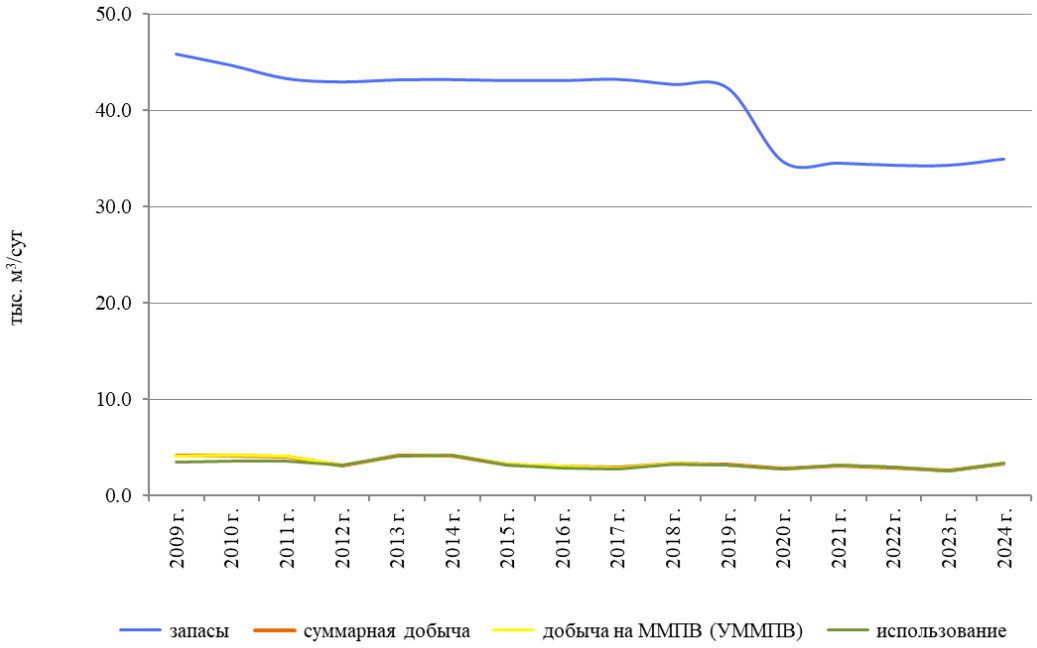


Рис. 1.25 Изменение запасов, добычи и использования минеральных подземных вод на территории СФО в 2009-2024 гг.

1.2.3. Технические (соленые и рассолы) подземные воды

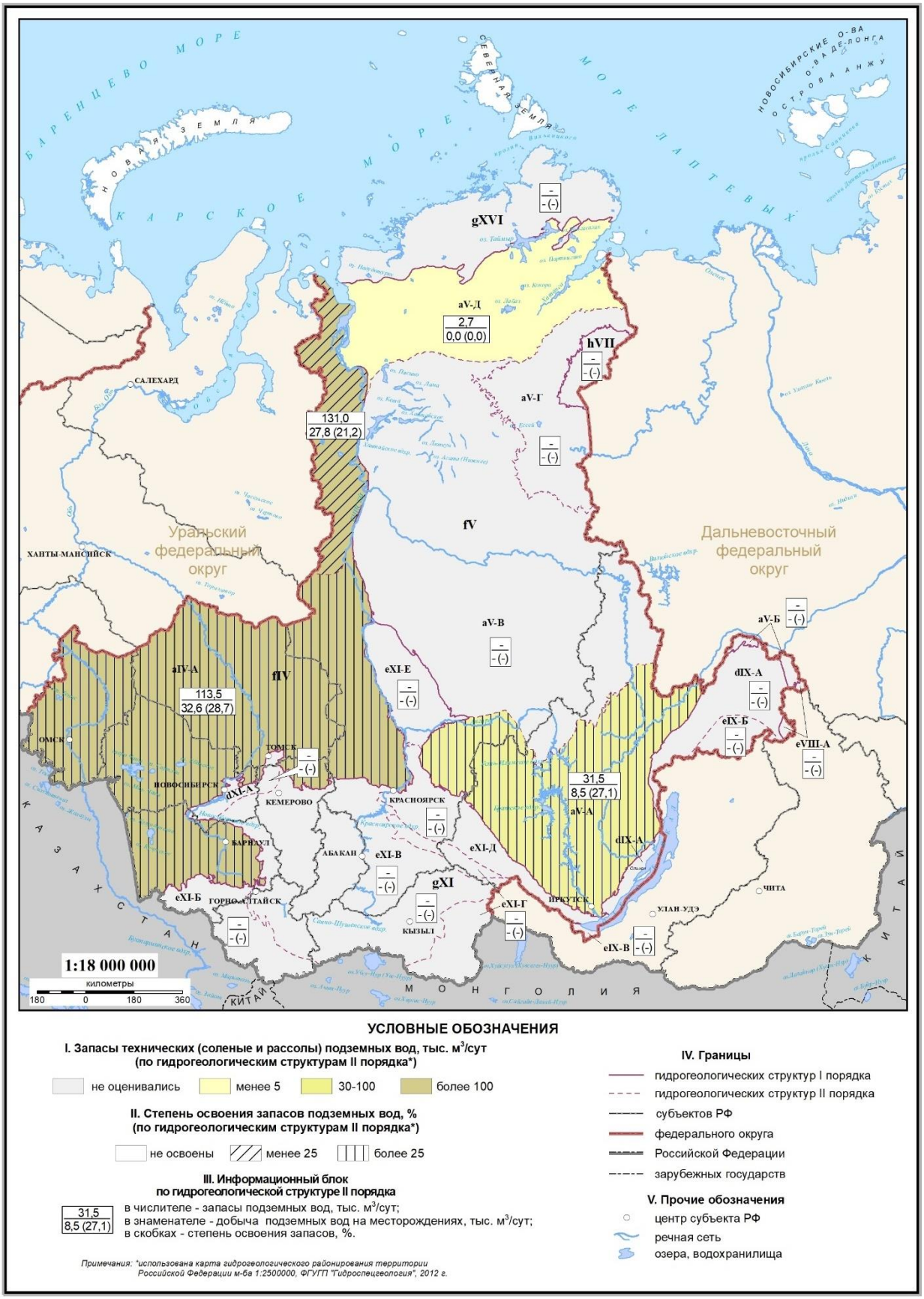
Технические (соленые и рассолы) подземные воды на территории Сибирского федерального округа используются для поддержания пластового давления (ППД) при разработке месторождений нефти.

По состоянию на 01.01.2025 протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ утверждены запасы технических подземных вод меловых и кембрийских отложений 96 месторождений (участков) в количестве 278,790 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: А – 0,400 тыс. м^3/сут, В – 256,713 тыс. м^3/сут, C_1 – 16,558 тыс. м^3/сут, C_2 – 5,119 тыс. м^3/сут.

Месторождения (участки) технических (соленых и рассолов) подземных вод разведаны и оценены на территории Красноярского края, Томской, Иркутской, Омской и Новосибирской областей (Прил. 10, Рис. 1.21). Запасы, преимущественно, приурочены к Западно-Сибирскому САБ (87,7 % от общего количества) и лишь небольшая доля (12,3 %) – к Сибирскому САБ в количестве 244,516 тыс. м^3/сут и 34,274 тыс. м^3/сут, соответственно (Прил. 11, Рис. 1.26). Подавляющее количество запасов технических (соленых) подземных вод приходится на Красноярский край (48,0 % от суммарного объема запасов) и Томскую область (38,6 %) (Рис. 1.27).

В 2024 году произошли изменения в балансе запасов технических (соленых и рассолов) подземных вод, обусловленные завершением работ на новых объектах, переоценкой запасов существующих месторождений (участков), а также корректировкой данных прошлых лет. Изменения по количеству запасов произошли на территории Красноярского края, Томской и Иркутской областей.

В Красноярском крае, в результате завершения работ на новых объектах, протоколами ГКЗ утверждены запасы 5 новых МПВ (УМПВ) в суммарном количестве 5,400 тыс. м^3/сут. В результате переоценки ранее утвержденных запасов 7 месторождений (участков) в Иркутской, Томской областях и Красноярском крае запасы суммарно уменьшились на 45,150 тыс. м^3/сут, количество МПВ (УМПВ) – на 3. Кроме того, в Томской области учтены разведанные до отчетного года запасы 1 месторождения в количестве 0,510 тыс. м^3/сут и списаны запасы 2 МПВ (УМПВ) в суммарном количестве 3,920 тыс. м^3/сут.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Запасы технических (соленые и рассолы) подземных вод, тыс. м³/сут (по гидрогеологическим структурам II порядка*)

не оценивались | менее 5 | 30-100 | более 100

II. Степень освоения запасов подземных вод, % (по гидрогеологическим структурам II порядка*)

не освоены | менее 25 | более 25

III. Информационный блок по гидрогеологической структуре II порядка

31,5 / 8,5 (27,1) — в числителе - запасы подземных вод, тыс. м³/сут; в знаменателе - добыча подземных вод на месторождениях, тыс. м³/сут; в скобках - степень освоения запасов, %.

*Примечания: *использована карта гидрогеологического районирования территории Российской Федерации м-ба 1:2500000, ФГУГП "Гидроспецгеология", 2012 г.*

IV. Границы

- гидрогеологических структур I порядка
- гидрогеологических структур II порядка
- субъектов РФ
- федерального округа
- Российской Федерации
- зарубежных государств

V. Прочие обозначения

- центр субъекта РФ
- речная сеть
- озера, водохранилища

Рис. 1.26 Карта запасов технических (соленых и рассолов) подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

Рис. 1.27 Карта запасов технических (соленых и рассолов) подземных вод и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000.

Таким образом, в пределах СФО общее количество месторождений (участков) технических подземных вод за 2024 г. увеличилось на 1, балансовые запасы уменьшились на 43,160 тыс. м^3/сут. Прирост запасов отмечен в Красноярском крае (на 6,800 тыс. м^3/сут). Существенное уменьшение количества запасов в отчетном году произошло в Иркутской области (на 44,850 тыс. м^3/сут), также запасы уменьшились в Томской области (на 5,110 тыс. м^3/сут). В Омской и Новосибирской областях запасы остались на прежнем уровне (Рис. 1.28, Табл. 1.9).

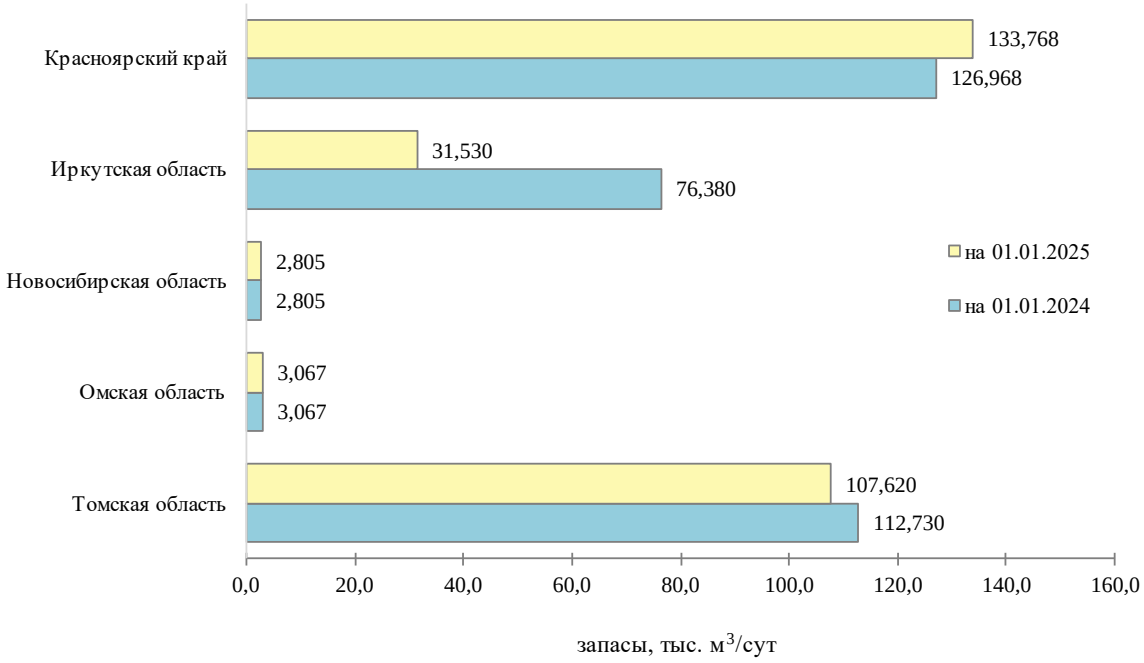


Рис. 1.28 Изменение запасов технических (соленых и рассолов) подземных вод по субъектам РФ на территории СФО

В целом по Сибирскому федеральному округу в 2024 году из 96 месторождений (участков) эксплуатировалось 59, из них: 33 – в Томской области, 21 – в Красноярском крае, 4 – в Иркутской и 1 – в Омской областях. Водоотбор в их пределах составил 68,9 тыс. м^3/сут, что на 53,9 тыс. м^3/сут меньше, чем в прошлом году. Степень освоения запасов технических соленых подземных вод, в среднем по СФО, составила 24,7 %, изменяясь от 12,1 % в Омской до 29,9 % в Томской областях. В Новосибирской области в отчетном году запасы технических подземных вод не осваивались.

Водоотбор технических (соленых и рассолов) подземных вод на территории Сибирского федерального округа в отчетном году осуществлялся на 71 водозаборе как в пределах месторождений (участков), так и на неоцененных запасах. Суммарно в 2024 году добыто 72,8 тыс. м^3/сут подземных вод, что на 51,8 тыс. м^3/сут меньше, чем в предыдущем году. Количество учтенных действующих водозаборов уменьшилось на 5. Максимум добытой воды (82,5 % от суммарного) приходится на Томскую область (32,3 тыс. м^3/сут) и Красноярский край (27,8 тыс. м^3/сут) (Прил. 10).

В пределах Западно-Сибирского САБ добыто 60,4 тыс. м^3/сут (83,0 %) технических подземных вод, в пределах Сибирского САБ – 12,4 тыс. м^3/сут (17,0 %) (Прил. 11).

По назначению технические (соленые) подземные воды в полном объеме использованы для целей ППД и ПТВ в количестве 70,6 тыс. м^3/сут (97,0 %) и 2,2 тыс. м^3/сут (3,0 %), соответственно.

Таблица 1.9

Изменение запасов технических подземных вод (соленых и рассолов) и количества месторождений (участков) на территории СФО за 2024 год

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.2024						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2024 г.		Переоценка запасов в 2024 г.			Данные учета на 01.01.2025	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				изменение запасов в 2024 г.	количество переоцененных месторождений (участков)			
	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)		всего	в том числе снятых с баланса	запасы	кол-во месторождений (участков)
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Тыва	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Хакасия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Алтайский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Красноярский край	126.968	20	0.000	0	126.968	20	5.400	5	1.400	2	0	133.768	25
Иркутская область	76.380	8	0.000	0	76.380	8	0.000	0	-44.850	3	2	31.530	6
Кемеровская область - Кузбасс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Новосибирская область	2.805	2	0.000	0	2.805	2	0.000	0	0.000	0	0	2.805	2
Омская область	3.067	1	0.000	0	3.067	1	0.000	0	0.000	0	0	3.067	1
Томская область	112.730	64	-3.410	-1	109.320	63	0.000	0	-1.700	2	1	107.620	62
Итого	***321.950***	***95***	***-3.410***	***-1***	***318.540***	***94***	***5.400***	***5***	***-45.150***	***7***	***3***	***278.790***	***96***

Изменение запасов и добычи технических подземных вод в пределах Сибирского федерального округа в многолетнем разрезе отражено на рисунке 1.29.

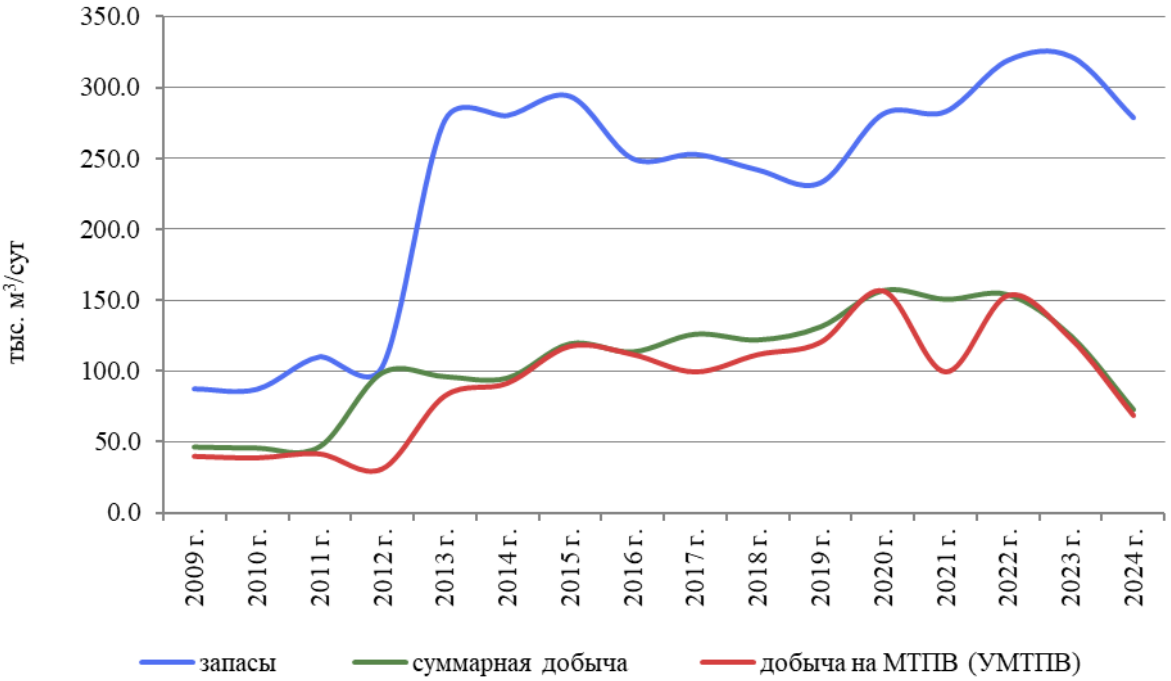


Рис. 1.29 Изменение запасов и добычи технических (соленых и рассолов) подземных вод на территории СФО в 2009-2024 гг.

В целом, по сравнению с 2009 годом количество запасов технических (соленых и рассолов) подземных вод увеличились на 219,0 % (191,384 тыс. м^3/сут), суммарная добыча – на 56,4 % (26,3 тыс. м^3/сут), добыча в пределах МТПВ (УМТПВ) – на 71,8 % (28,8 тыс. м^3/сут).

В последние 2 года отмечается сокращение запасов и добычи технических подземных вод в связи с утратой их промышленного значения.

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 °С и 16-48 °С – на поверхности. Единичные естественные выходы термальных вод встречаются в Иркутской области.

Прогнозные эксплуатационные ресурсы субтермальных вод нижнемеловых отложений покурской свиты, оцененные для Новосибирской и Омской областей, составляют порядка 200 тыс. м^3/сут, по теплу – около 900 Гкал/год. В Томской области оцененные ресурсы термальных вод и тепловой энергии по перспективным отложениям мелового возраста составляют, соответственно, 4 036 тыс. м^3/сут и 25 820 Гкал/год.

На территории Сибирского федерального округа по состоянию на 01.01.2025 запасы теплоэнергетических подземных вод на балансе не числятся.

Использование теплоэнергетических подземных вод позволяет снизить зависимость от традиционных источников энергии, таких как уголь и газ, а также уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду. В ряде городов и поселков региона реализуются проекты по использованию термальных вод для отопления жилых зданий и промышленных предприятий.

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.

Иркутская область богата промышленными водами, связанными с карбонатно-галогенными осадочными нижнекембрийскими породами на глубинах 1 500-2 200 м и с подсолевыми терригенными отложениями нижнего кембрия и венда – на глубинах 2 500-3 500 м. Хлоридные кальциево-натриевые рассолы имеют минерализацию, преимущественно, 300-550 г/л, содержат литий (от 100-400 до 700 мг/л), бром (5 000-12 000 мг/л), стронций (2 500-6 200 мг/л).

На территории области выделяются перспективные зоны: Иркутско-Жигаловская, Тыретско-Тулунская-Нижнеудинская, Братско-Усть-Кутская, Марково-Чонская и Тытэро-Алтыбская. В настоящее время осваиваются промышленные воды месторождения Ярактинского (им. В.И. Кокорина). Помимо этого, на балансе числятся запасы промышленных подземных вод галогенно-карбонатных отложений Знаменского месторождения.

В Красноярском крае с 1640 г. добывались промышленные рассолы на Троицком солевом заводе. Завод практически не реконструировался, и из 4-х варниц осталась только одна, которая после ремонта в 1964 г. использовалась до 2003 г. В 2006 г. протоколом ТКЗ были утверждены запасы рассолов Троицкого месторождения в количестве 0,100 тыс. м^3/сут по категории В. В настоящее время добыча промышленных рассолов для производства поваренной соли на территории Троицкого соляного завода не ведется.

В 2024 году произошли изменения в балансе запасов промышленных подземных вод в Иркутской области. Завершены разведочные работы на Ярактинском (им. В.И. Кокорина) месторождении, в результате которых утверждены запасы по категориям C_1 и C_2 в количестве 5,080 тыс. м^3/сут и 11,920 тыс. м^3/сут, соответственно. Также в результате переоценки запасов месторождения Знаменского их количество увеличилось на 0,263 тыс. м^3/сут. Общее количество месторождений промышленных рассолов увеличилось на 1, запасы – на 17,263 тыс. м^3/сут (Табл. 1.10).

Таким образом, на территории Сибирского федерального округа по состоянию на 01.01.2025 протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены запасы промышленных рассолов 3-х месторождений в количестве 17,400 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: В – 0,100 тыс. м^3/сут, C_1 – 5,180 тыс. м^3/сут, C_2 – 12,120 тыс. м^3/сут (Прил. 12, Рис. 1.21). Месторождения приурочены к Ангаро-Ленскому АБ.

Из 3-х разведанных и оцененных МПВ в отчетном году эксплуатировалось только Ярактинское (им. В.И. Кокорина), водоотбор в его пределах составил 0,223 тыс. м^3/сут. Вся добытая вода использована по назначению. Степень освоения запасов составляет 1,3 %.

Таблица 1.10

Изменение запасов промышленных подземных вод и количества месторождений на территории СФО за 2024 год

Субъект РФ	Данные учета по состоянию на 01.01.2024						Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2024 г.		Переоценка запасов в 2024 г.			Данные учета на 01.01.2025	
	по данным за предшествующий год		изменение данных за счет корректировки		скорректированные данные				изменение запасов в 2024 г.	количество переоцененных месторождений (участков)			
	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)	запасы	кол-во месторождений (участков)		всего	в том числе снятых с баланса	запасы	кол-во месторождений (участков)
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Тыва	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Хакасия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Алтайский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Красноярский край	0.100	1	0.000	0	0.100	1	0.000	0	0.000	0	0	0.100	1
Иркутская область	0.037	1	0.000	0	0.037	1	17.000	1	0.263	1	0	17.300	2
Кемеровская область - Кузбасс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Новосибирская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Омская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Томская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	***0.137***	***2***	***0.000***	***0***	***0.137***	***2***	***17.000***	***1***	***0.263***	***1***	***0***	***17,400***	***3***

1.2.6. Извлечение и закачка подземных вод

Значительную долю в балансе занимает извлечение подземных вод. Согласно данным отчетности недропользователей, в 2024 году извлечение подземных вод осуществлялось на территории всех субъектов Сибирского федерального округа за исключением Алтайского края, Новосибирской и Омской областей.

В 2024 г. учтено 193 объекта, на которых извлечено 1 639,0 тыс. $м^3$/сут, в том числе 19,7 тыс. $м^3$/сут – в пределах 4 месторождений (участков) (Прил. 13). По сравнению с предыдущим годом, объем извлечения увеличился на 54,7 тыс. $м^3$/сут, количество объектов – на 4.

Водоотлив осуществляется, в основном, при разработке месторождений твердых полезных ископаемых, таких как: уголь, марганец, алюминий, кобальт, никель, медь, золото и др. В Республике Хакасия подземные воды также извлекаются при работе систем водопонижения для защиты от подтопления территорий в г. Абакан, р.ц. Усть-Абакан и с. Подсинее и при эксплуатации гидротехнических сооружений. Небольшой объем подземных вод извлекается при эксплуатации промышленных и гражданских сооружений в Иркутской области (ОАО «РЖД» Филиал Северобайкальской дистанции пути по обслуживанию тоннелей).

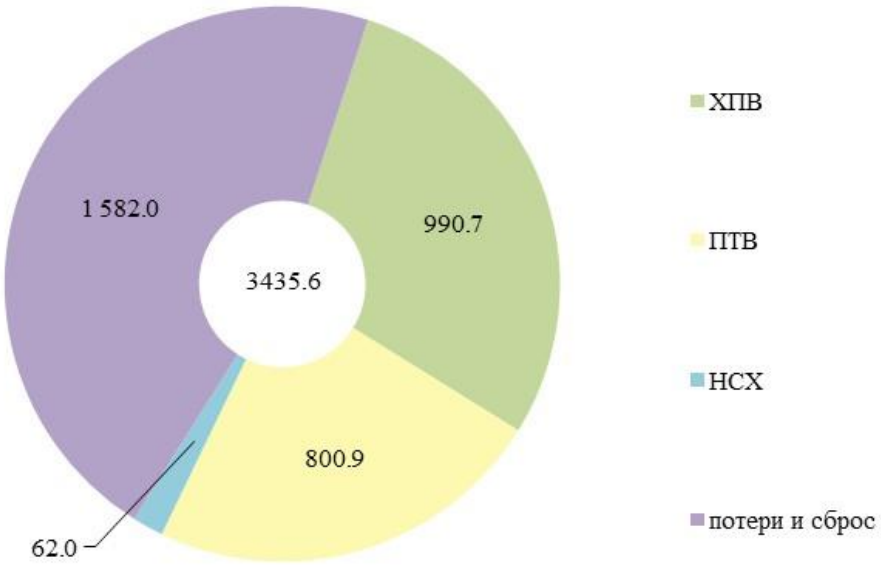
При разработке месторождений твердых полезных ископаемых в отчетном году извлечено 1 522,2 тыс. $м^3$/сут (92,9 % от суммарного), в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых, извлечено 116,8 тыс. $м^3$/сут (7,1 %). Как и прежде, максимальный объем извлечения (61,8 % от суммарного по СФО) приходится на Кемеровскую область-Кузбасс.

Подавляющее количество объектов извлечения (78,2 %) сосредоточено в Алтае-Саянской СГСО (151 объект). Водоотлив в пределах этой структуры составил 1 402,2 тыс. $м^3$/сут (85,6 % от суммарного). Наименьшее количество объектов (1,0 %) приходится на Западно-Сибирский САБ (2 объекта), где извлечено 1,6 тыс. $м^3$/сут (0,1 %) подземных вод (Прил. 14).

Основной объем извлеченных подземных вод (83,7 %) сбрасывается без использования на рельеф, либо в водоемы и водотоки, лишь небольшая доля (16,3 %) использована на производственно-технические цели.

В целом по СФО в 2024 году добыто и извлечено 3 435,6 тыс. $м^3$/сут питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод. Из них чуть больше половины (54,0 %) использованы по назначению в количестве 1 853,6 тыс. $м^3$/сут, остальные воды – 1 582,0 тыс. $м^3$/сут (46,0 %) составили потери при транспортировке и сброс без использования. На хозяйственно-питьевое водоснабжение использовано 990,7 тыс. $м^3$/сут (53,5 % от суммарного использования), для производственно-технических целей – 800,9 тыс. $м^3$/сут (43,2 %), на сельскохозяйственные нужды – 62,0 тыс. $м^3$/сут (3,3 %) (Рис. 1.30). Распределение добычи и извлечения подземных вод по субъектам СФО отражено на рисунке 1.31.

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 Сибирского федерального округа не поступали.



Цифра в центре – количество добытых и извлеченных питьевых и технических подземных вод, тыс. м^3/сут

Рис. 1.30 Использование добытых и извлеченных питьевых и технических подземных вод по целевому назначению в 2024 г., тыс. м^3/сут

Рис. 1.31 Карта добычи и извлечения питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории СФО в 2024 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. Гидродинамическое состояние подземных вод

1.3.1.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в естественных условиях

Гидродинамический режим подземных вод в естественных или слабонарушенных условиях характерен для большей части территории, за исключением участков техногенного воздействия, приуроченных, главным образом, к крупным водозаборам и техногенным объектам.

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.

Основным фактором, определяющим состояние подземных вод в краткосрочной перспективе, в частности в годовом цикле, является климатический.

Избыток осадков в 2024 г. наблюдался весной как по всему СФО, так и на востоке Западной – западе Средней Сибири, в районе Байкала. Кроме того, следует выделить сухое лето. Наиболее сильные и продолжительные атмосферные засухи наблюдались на юго-востоке СФО (Табл. 1.11) [6].

Таблица 1.11

Средние годовые и сезонные аномалии температуры приземного воздуха и количества атмосферных осадков в 2024 г.

Климатический регион	Аномалия* температуры приземного воздуха, °С				Аномалия осадков, (мм/месяц) (% от нормы)			
	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
СФО	0,00	0,76	**1,67**	1,73	2,8 111	**6,2** **123**	7,9 113	7,3 113
Западная Сибирь	0,79	0,70	**1,00**	**2,16**	5,7 122	**8,8** **116**	5,3 108	5,1 91
Средняя Сибирь	-0,20	1,04	**1,38**	2,03	-0,3 98	**4,3** **119**	-1,0 98	**3,5** **125**

Примечание * Аномалия рассматривается как отклонение показателя от средних за 1961-1990 гг. Жирным шрифтом выделены экстремальные значения, попавшие в число трех наибольших (ранг 1-3).

На территории СФО зима 2023/24 гг. была достаточно теплой, температура находилась на уровне средних за 1961-1990 гг. Температуры ниже нормы наблюдались в центре и на востоке, в центральных районах, наиболее холодные условия сложились в Средней Сибири (осредненная по региону аномалия составила -0,20 °С). Зимой, в среднем по СФО, выпало 111 % нормы осадков. Значительный их избыток наблюдался особенно в январе в Западной Сибири (121 % нормы – ранг 2), в декабре в Средней Сибири был небольшой недостаток осадков (94 %) (Табл. 1.12) [6].

Снежный покров зимой 2023-2024 гг. появился раньше среднеклиматических сроков (на 5-15 дней) в республиках Хакасия и Тыва, Алтайском крае и на юге Красноярского края. В Хакасии первый снег выпал в начале октября, в Алтайском крае, южных районах Красноярского края и Тыве – в первой декаде октября. На остальной территории снежный покров установился позже климатических сроков.

На большей части территории Средней Сибири снег сошел раньше обычного по причине очень теплой погоды, которая преобладала в марте и апреле.

Продолжительность залегания снежного покрова также оказалась значительно меньше климатической нормы, что обусловлено аномально высокими температурами воздуха за рассматриваемый холодный период.

Таблица 1.12

Средние месячные относительные аномалии осадков в 2023-2024 гг.

Регион	Год	Аномалия осадков*, (мм/месяц) (% от нормы)											
		дек	янв	фев	мар	апр	май	июнь	июль	август	сент	окт	ноя
Сибирский ФО	2023	-1,0 96	10.4 146	-0.7 97	11,1 1146	-0,4 99	-15,6 63	5,0 109	2,0 103	8,9 113	4,9 110	-2,3 98	5,2 111
	2024	3,1 110	2,1 109	4,1 118	4,2 118	**8,0** **127**	6,9 116	-6,5 88	**24,1** **137**	8,6 113	7,3 116	3,0 107	4,3 111
Западная Сибирь	2023	-1.2 96	10,5 139	0,4 102	8,4 133	-8,4 74	-27,1 38	-3,3 95	0,4 101	1,8 102	4,3 112	-3,5 92	4,7 109
	2024	7,5 124	5,6 121	5,0 122	7,1 128	5,8 119	**13,6** **131**	-2,1 97	3,5 105	15,3 122	-5,3 88	-10,3 77	3,7 110
Средняя Сибирь	2023	2,0 108	1,7 108	0,4 102	**16,1** **171**	2,1 108	-8,1 79	9,2 119	1,4 103	1,8 102	-1,3 98	6,4 120	6,1 103
	2024	-1,4 94	0,6 103	-0,2 99	4,5 120	**8,3** **132**	**8,3** **132**	-13,4 72	110,2 118	0,8 102	**15,7** **134**	5,4 113	6,2 119

П р и м е ч а н и е * Зеленым цветом выделены месяцы, когда осадков выпало выше нормы, красным – ниже. Жирным шрифтом выделены экстремальные значения, попавшие в 5 % максимальных.

Весна 2024 г. повсеместно была в пределах нормы. На всей территории округа температуры были близки к климатической норме (Табл. 1.11). Осредненное количество выпавших осадков по территории СФО было выше многолетней нормы и составило 120 % нормы.

Летом средняя по СФО аномалия температуры была выше нормы и составила +1,67 °С. Значительный избыток осадков наблюдался в июле и составил 137 % от нормы. (Табл. 1.12).

Осенью 2024 г. по большей части СФО количество осадков было в пределах нормы, за исключением повышенных значений в Средней Сибири.

Большая территория и разнообразие климатической обстановки обуславливает различие в режиме подземных вод не только по отдельным регионам, но и внутри них, что связано, главным образом, с глубиной залегания, близостью дренирующих подземные воды рек и мощностью зоны аэрации.

Западно-Сибирский САБ / Иртыш-Обский АБ

Территория Иртыш-Обского артезианского бассейна относится к провинции с устойчивым сезонным промерзанием зоны аэрации, в пределах которой основное питание подземных вод осуществляется весной за счет инфильтрации снеготалых вод.

В пределах Иртыш-Обского АБ подземные воды приурочены к отложениям четвертичного, неогенового, палеогенового, мелового и юрского возрастов. Наиболее интенсивно влияние естественных режимообразующих факторов сказывается на подземных водах приречного режима и водах с неглубоким залеганием. По мере удаления от дренирующих подземные воды рек и увеличения глубины залегания их влияние ослабевает.

Уровенный режим подземных вод для всех наблюдаемых водоносных подразделений имеет схожие циклические сезонные колебания, а также аналогичные сроки наступления характерных уровней. Минимальные предвесенние уровни подземных вод, как правило, наблюдаются в марте, после чего начинается их резкий подъем, который достигает максимума в апреле-мае, в северных районах бассейна – в июне, и связан с весенним снеготаянием и прохождением половодья на реках. После его прохождения уровни подземных вод начинают плавно снижаться. При наличии осадков в октябре часто наблюдается незначительный их подъем (Рис. 1.32).

Данные за 2024 г. полностью коррелирует с уже накопленным материалом. Значительных изменений в колебаниях уровня во внутригодовом распределении за учетный период не выявлено.

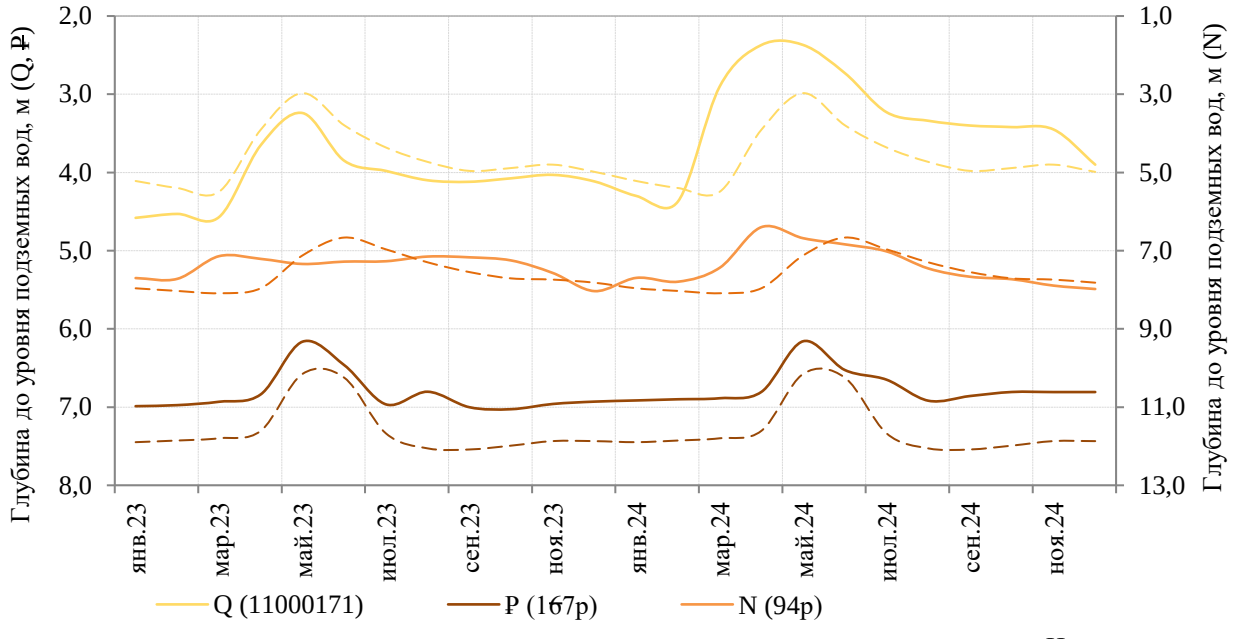


Рис. 1.32 Графики уровней подземных вод в пределах Иртыш-Обского АБ (Западно-Сибирский САБ) в 2023-2024 гг.

На графиках внутригодового распределения уровней подземных вод прослеживается их более высокое положение на 0,10-0,50 м относительно среднемноголетних значений (Рис. 1.32), что связано с большим количеством осадков относительно нормы. При этом аналогичные тенденции отмечены для всех трех характерных уровней (предвесенних минимальных, весенних максимальных, осенних минимальных).

В 2024 г. среднегодовое положение уровня подземных вод *четвертичных отложений* прослеживалось выше относительно среднемноголетних значений на 0,10-0,80 м на большей части территории бассейна, за исключением восточной части бассейна на стыке с Алтае-Саянской СГСО, юго-западной – Красноярского края, юго-восточной, юго-западной и южной – на границе с Казахстаном, соответственно. При этом аналогичные тенденции отмечены для двух характерных уровней (предвесенних минимальных, весенних максимальных).

Формирование зимне-весенних уровней происходило в условиях повышенной водности, что отразилось на уровенном режиме подземных вод.

В 2024 г. предвесенний минимальный уровень подземных вод четвертичных отложений находился значительно выше нормы с отклонениями от нее на величину до ±30 % многолетней амплитуды на большей части территории Иртыш-Обского АБ (Рис. 1.33). Отличительной чертой предвесеннего минимального уровня подземных вод являлось более высокое его положение относительно аналогичного периода предшествующего года в центральной и южной частях бассейна.

Самое высокое его стояние, превышающее норму более 30 % многолетней амплитуды, с коэффициентом относительного положения 0,8-1,0, фиксировалось в пределах отдельных территорий: в центральной части Омской области на правобережье и левобережье р. Иртыш (выше по течению г. Омска), центральных частей Новосибирской области и Алтайского края. Самое низкое положение за многолетний период (λ=0) отмечалось на востоке территории Красноярского края (пгт Емельяново и с. Казачинское), севере Кемеровской области-Кузбасса, юго-западной части Новосибирской области (оз. Малые Чаны) и восточной части Алтайского края (Рис. 1.33).

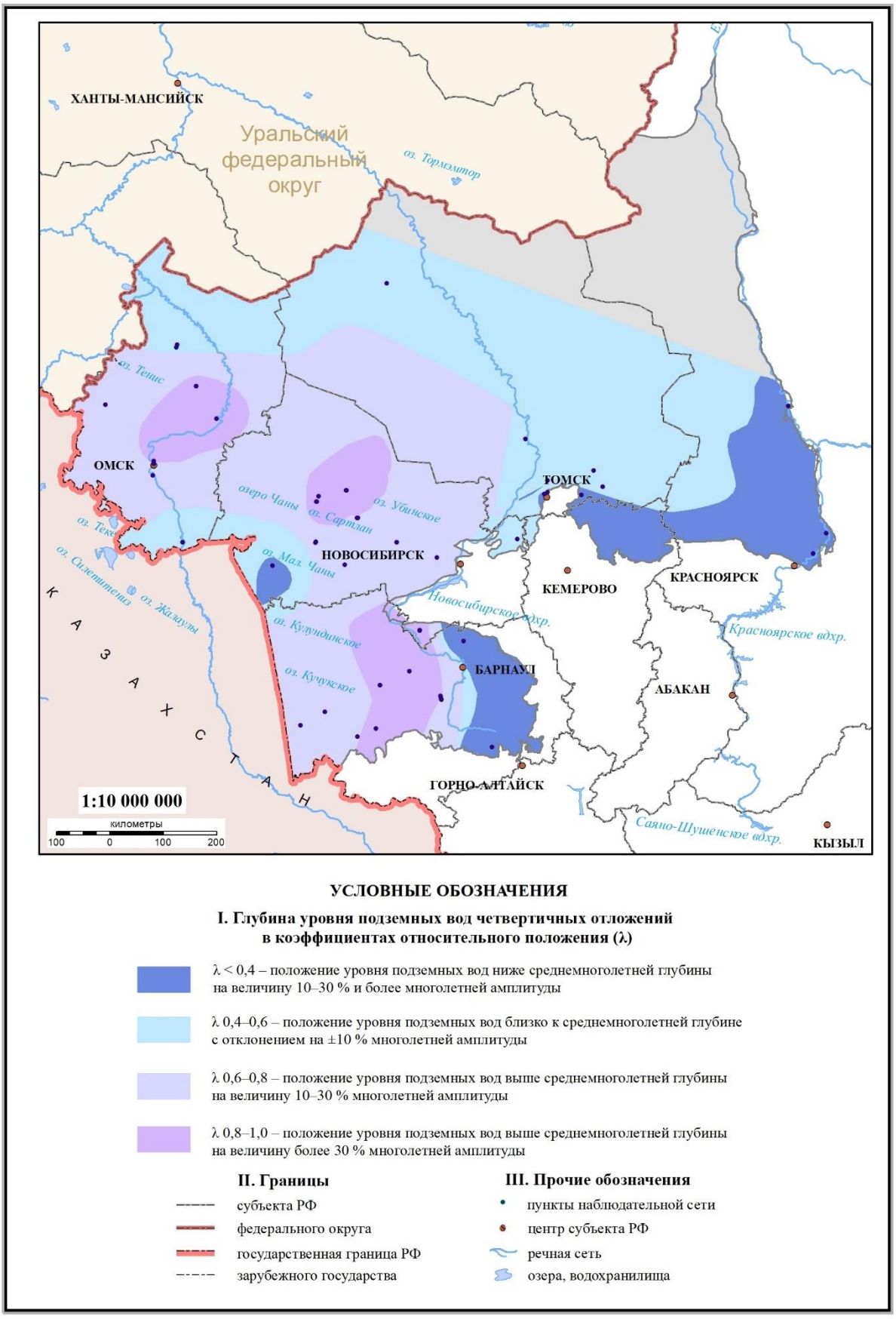


Рис. 1.33 Схематическая карта предвесенних минимальных уровней подземных вод четвертичных отложений в пределах Иртыш-Обского АБ в 2024 г.

В 2024 г. весенний максимальный уровень четвертичных отложений на большей части территории бассейна был выше среднемноголетних значений и превышал их на

величину 10-30 % многолетней амплитуды. Самые высокие отметки максимумов подземных вод за многолетний период (λ=1,0) зафиксированы в Алтайском крае (с. Хабазино), Новосибирской области (пгт Коченево) и центральной части Омской области, за исключением г. Омска (Рис. 1.34).

Весенний подъем уровня подземных вод четвертичных отложений по времени, чаще всего, совпадает с периодом половодья рек, а его амплитуда, в значительной степени, определяется характером изменения речного стока. Максимальная ее величина, как правило, присуща для приречного типа режима подземных вод.

Величина амплитуды колебания уровня в половодье, в целом, уменьшилась по сравнению с прошлым годом на 0,10 м и среднемноголетними значениями – на 0,05 м.

В 2024 г. на большей части территории Иртыш-Обского АБ осенний минимальный уровень подземных вод четвертичных отложений находился в пределах нормы с отклонениями от нее на величину до ±10 % многолетней амплитуды (Рис. 1.35). Самое низкое его положение за многолетний период (λ=0) отмечалось на востоке Алтайского края, в восточной части Омской области на правобережье и левобережье р. Иртыша (г. Омск), а также на юго-западе Новосибирской области, востоке Томской области и части Красноярского края.

Самое высокое его стояние, превышающее норму на 20 % многолетней амплитуды, с коэффициентом относительного положения более 0,35, фиксировалось в пределах отдельных территорий: в юго-восточной части Алтайского края на стыке с горно-складчатыми структурами и в центральной его части на левобережье р. Обь и ее долины (сс. Усть-Чарышская пристань, Хабазино и Мамонтово), на востоке Омской области и севере томской области (Средний Васюган) (Рис. 1.35).

Наблюдения за состоянием подземных вод на пунктах, оборудованных на *неогеновый водоносный комплекс*, в пределах Иртыш-Обского артезианского бассейна, проводятся в юго-восточной (п. Белый Яр) и центральной частях (с. Подгорное) Томской области, в центральной части (с. Усть-Чарышская Пристань) Алтайского края, в юго-восточной (г. Татарск, пгт Чистоозерное) и центральной частях (сс. Убинское, Довольное) Новосибирской области, а также на территории Омской области (гг. Называевск, Тюкалинск, сс. Ермак, Рязаны и Муромцево).

Отличительной чертой режима подземных вод в 2024 г. являлось более высокое положение предвесеннего минимального и весеннего максимального уровней относительно многолетней нормы, но на отметках уровней 2023 года. Амплитуда колебания уровня в половодье, в среднем, составляла 0,9 м, что на уровне среднемноголетних величин.

В отличие от рассмотренных особенностей гидродинамического режима подземных вод четвертичных и неогеновых отложений, предвесенний минимальный уровень подземных вод *палеогенового водоносного комплекса* не претерпел значительных изменений в сравнении с прошлым годом. Формирование весенних уровней палеогеновых отложений происходило в условиях повышенной водности, что отразилось на уровенном режиме подземных вод. В сравнении с аналогичным периодом предыдущего года на большей части территории произошло повышение уровня на 0,10-0,15 м.

Состояние подземных вод *меловых и юрских отложений* оценено в юго-восточной части Томской области (сс. Зырянское, Петропавловка, п. Белый Яр) и юго-западной части Красноярского края (дд. Куваршино, Паршино), соответственно. В целом, для гидродинамического режима характерны те же особенности, что и для вод четвертичных и палеогеновых отложений. Поскольку на территории Красноярского края юрские отложения залегают близко к поверхности, и подземные воды находятся на небольших глубинах, основным режимообразующим фактором для вод в таких условиях является климат.

Уровень подземных вод меловых отложений был выше отметок прошлого года, в среднем, на 0,2 м и в пределах нормы. Наибольшие изменения наблюдались в зимний сезон в юго-западной части бассейна.

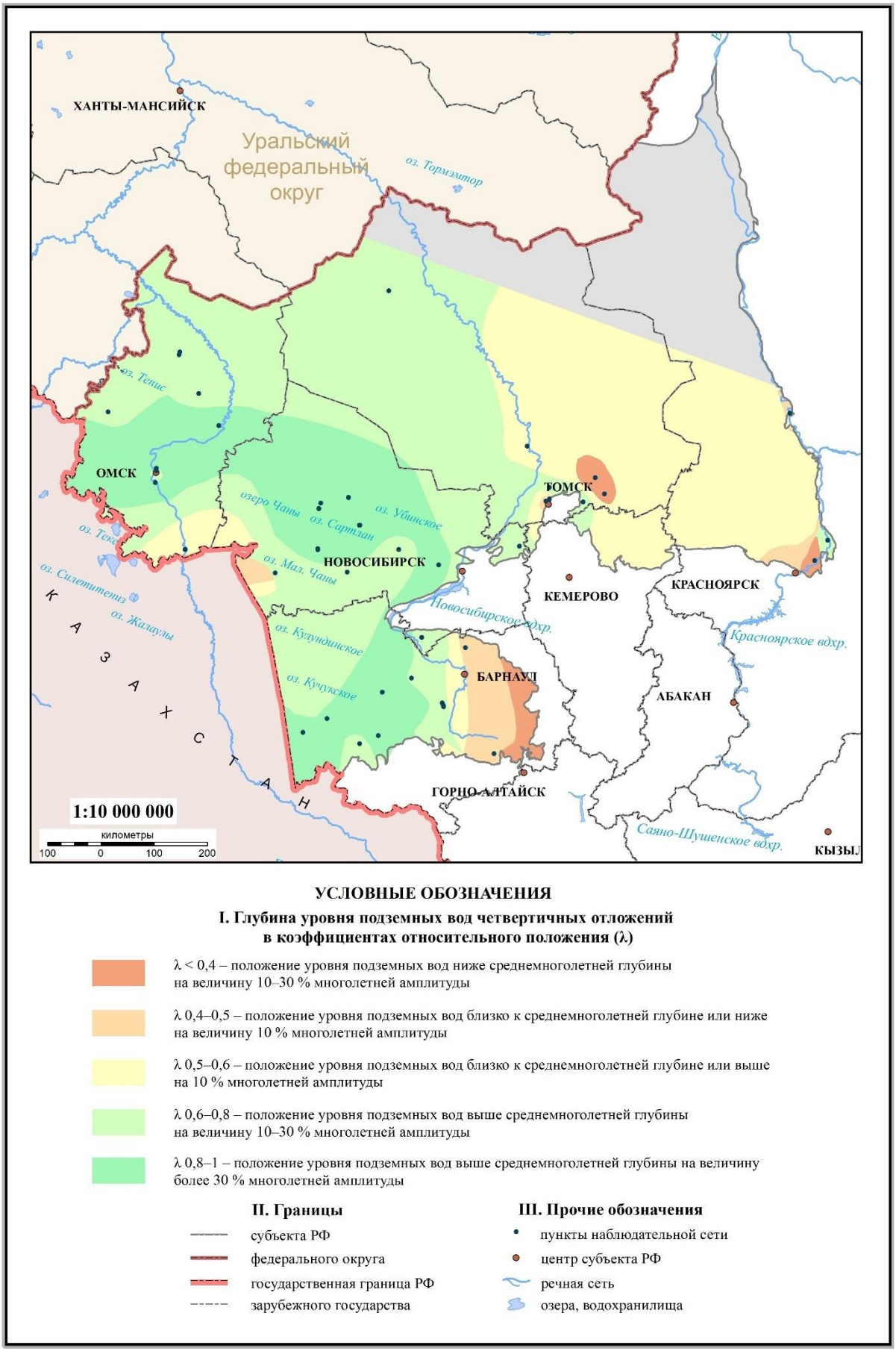


Рис. 1.34 Схематическая карта весенних максимальных уровней подземных вод четвертичных отложений в пределах Иртыш-Обского АБ в 2024 г.

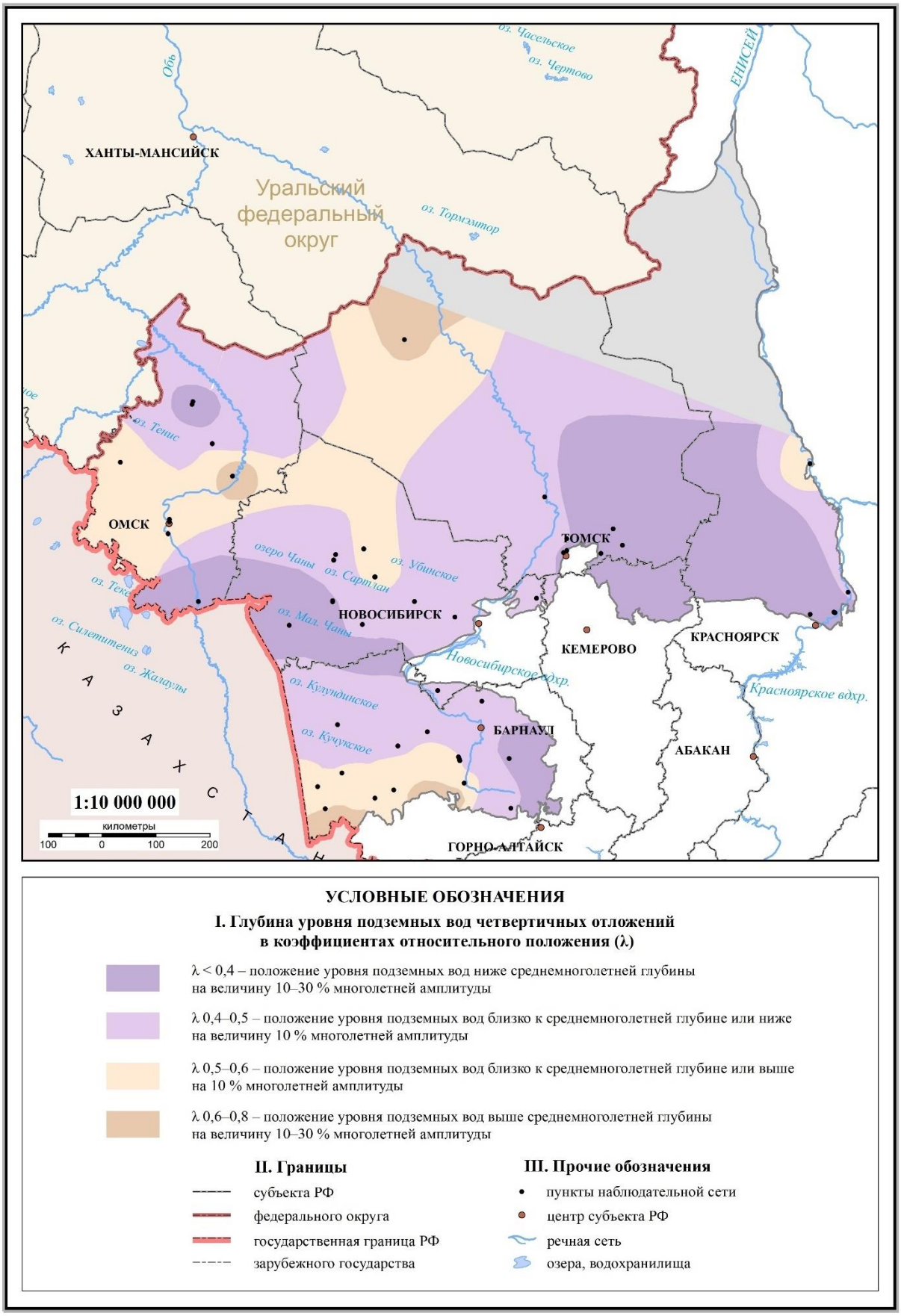


Рис. 1.35 Схематическая карта осенних минимальных уровней подземных вод четвертичных отложений в пределах Иртыш-Обского АБ в 2024 г.

Сибирский САБ / Ангаро-Ленский АБ

В пределах Ангаро-Ленского АБ подземные воды приурочены к четвертичным отложениям речных долин и зонам трещиноватости юрских и кембрийских пород (Рис. 1.36).

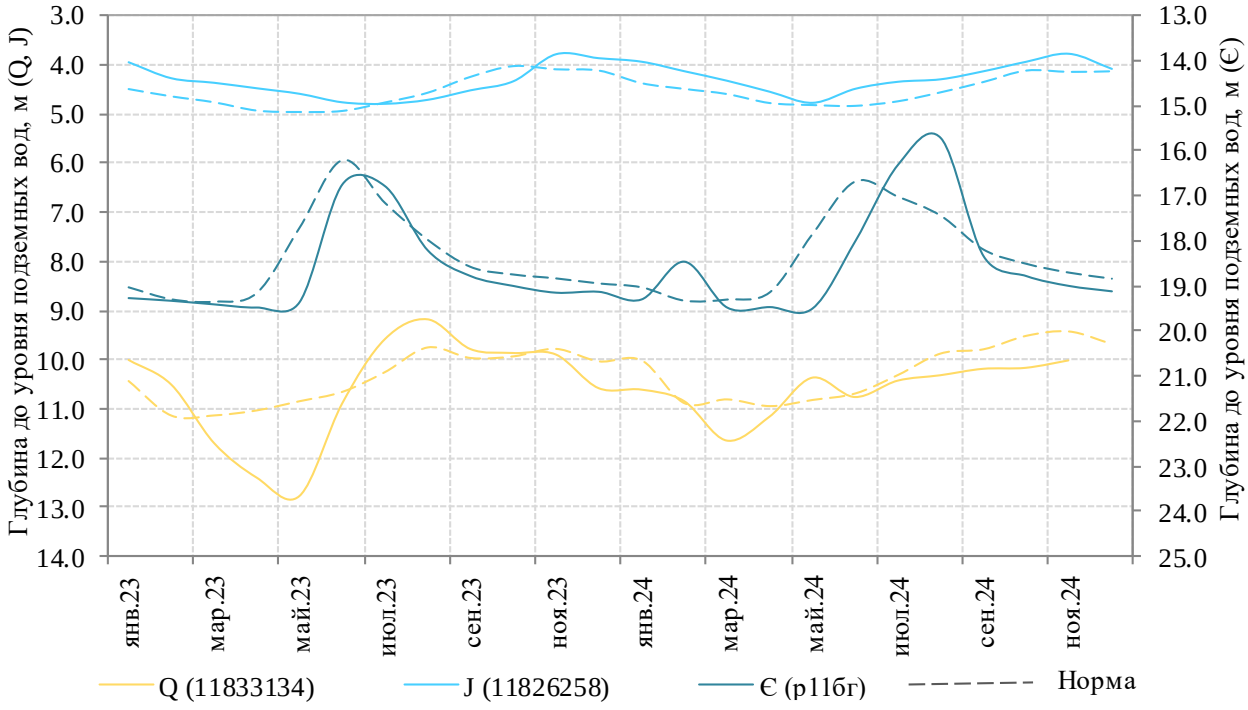


Рис. 1.36 Графики уровней подземных вод в пределах Ангаро-Ленского АБ (Сибирский САБ) в 2023-2024 гг.

В 2024 г. среднегодовые уровни подземных вод изучаемых водоносных подразделений были близки к отметкам 2023 г. и нормы с отклонениями от них на величину до ±0,01-0,10 м и ±0,05-0,30 м, соответственно (Рис. 1.36, Прил. 15).

Предвесенний минимальный уровень подземных вод *четвертичных отложений* наблюдался в феврале-марте и фиксировался выше прошлогоднего значения на 0,1-0,3 м. Аналогичная обстановка наблюдалась и весной. Резкий весенний максимальный подъем уровня отмечался в апреле и был ниже предшествующего года на 0,01-0,4 м и нормы – на 0,01-0,30 м. Амплитуда колебания подземных вод в половодье составила 0,01-0,60 м при среднемноголетних значениях 0,10-0,48 м. В летне-осенний сезон подземные воды получали достаточное питание, что не привело к четко выраженному спаду уровней и формированию летне-осеннего минимума, который плавно перешел в осенне-зимний, минуя меженный период.

В пределах *юрских отложений* среднегодовые уровни находились на отметках, близких к прошлогодним и среднемноголетним. Внутригодовое распределение не претерпело изменений. Минимальные уровни наблюдались в феврале-марте, в некоторых районах – в июне, и были выше прошлогоднего значения на 0,01-0,20 м и в пределах нормы. Весенний максимальный уровень фиксировался в конце мая-начале июня и был ниже предшествующего года на 0,10-0,20 м, но сопоставим со среднемноголетними значениями. Величина амплитуды колебания уровня подземных вод в половодье не имела существенных значений, что обусловлено стабильными обильными осадками на протяжении зимнего сезона. Наибольший подъем уровней характерен для периодов, когда наблюдались положительные температурные аномалии совместно с количеством осадков выше нормы.

В *кембрийских отложениях* сезонные уровни (предвесенние минимальные, весенние максимальные и осенние минимальные) имели аналогичные особенности, что и

годовые – их положение было на отметках 2023 г. и выше среднемноголетних значений на 0,1-0,5 м. Предвесенний минимальный уровень подземных вод отмечался в марте-начале мая, максимальный весенний – в августе. В летне-осенний сезон происходил спад (резкий в сентябре и далее постепенный) уровней, который плавно перешел в зимний минимум.

Байкало-Витимская СГСО

Наблюдения за режимом подземных вод проводятся в пределах Байкало-Патомского ГМ и Хамардабан-Баргузинской ГСО, где подземные воды приурочены к четвертичным отложениям межгорных бассейнов и к зонам трещиноватости архей-протерозойских пород гидрогеологических массивов.

В 2024 г. среднегодовые уровни подземных вод *четвертичных отложений* были ниже нормы с отклонениями от нее на величину до 0,50-1,2 м. Значительных изменений в колебаниях уровня подземных вод, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, также не происходит. Повышение или понижение уровней в естественных и нарушенных условиях соответствует многолетним колебаниям уровня подземных вод (Рис. 1.37). Предвесенние минимальные уровни подземных вод наблюдались в начале мая, максимальные – в конце июля.

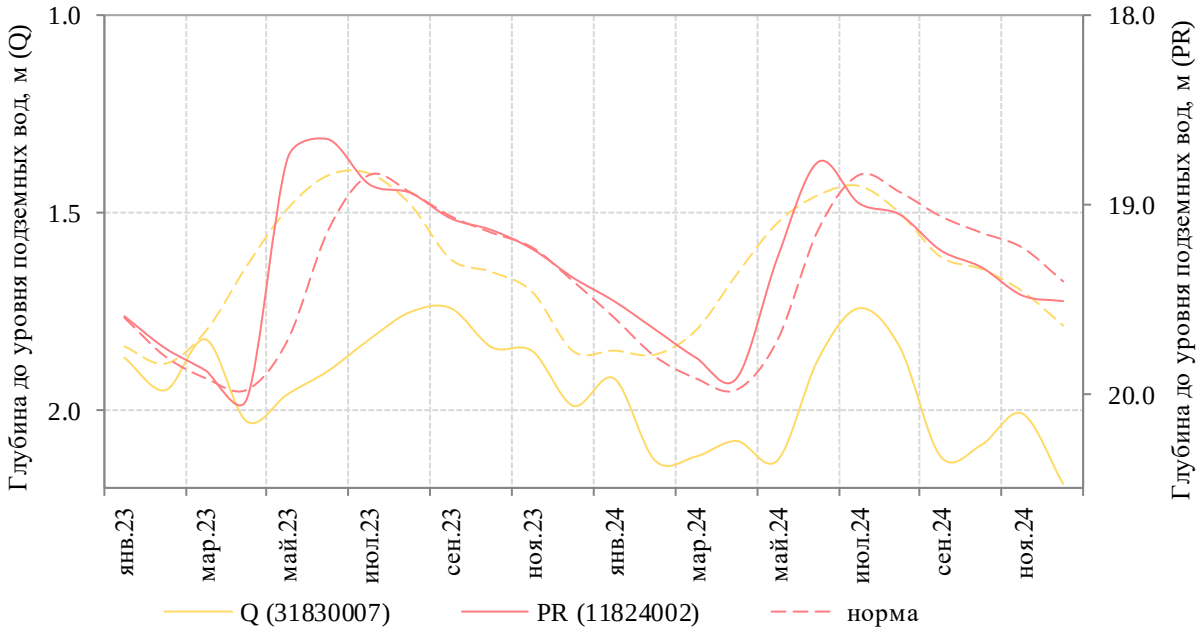


Рис. 1.37 Графики уровней подземных вод в пределах Байкало-Патомского ГМ (Q, PR) (Байкало-Витимская СГСО) в 2023-2024 гг.

В *архей-протерозойских отложениях* в пределах Байкало-Патомского ГМ и Хамардабан-Баргузинской ГСО отмечались повышения уровней подземных вод. В 2024 г. среднегодовой уровень в западной части оз. Байкал (Байкало-Патомский ГМ) находился выше нормы на 0,10 м, а в восточной части Прибайкалья (Хамардабан-Баргузинская ГСО), наоборот, ниже на 0,10 м. Предвесенние минимальные уровни подземных вод устанавливались в апреле. После весеннего паводка, который завершился в июле, отмечалось постепенное снижение уровня до сентября.

Алтае-Саянская СГСО

Режим подземных вод в пределах различных гидрогеологических структур Алтае-Саянского региона, в целом, был схож. Минимальные предвесенние уровни по большинству скважин наблюдались в марте, максимальные – в мае-июле.

В пределах Саяно-Тувинской ГСО уровни подземных вод *четвертичных отложений* располагались на отметках, близких к прошлогодним, но, в целом, выше или на уровне среднемноголетних.

Особенностью естественного режима подземных вод *палеозойских образований* 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 амплитуд, изменяющихся от 0,1 до 2,5 м, объясняется условиями питания данной водоносной зоны, которые зависят от мощности, интенсивности и выдержанности экзогенной трещиноватости.

Для подземных вод *кембрийских отложений* прослеживается тенденция спада уровней на фоне значительных внутригодовых колебаний относительно среднемноголетней нормы. Положение характерных уровней (предвесенних минимальных и летне-осенних минимальных) было ниже относительно нормы (Рис. 1.38).

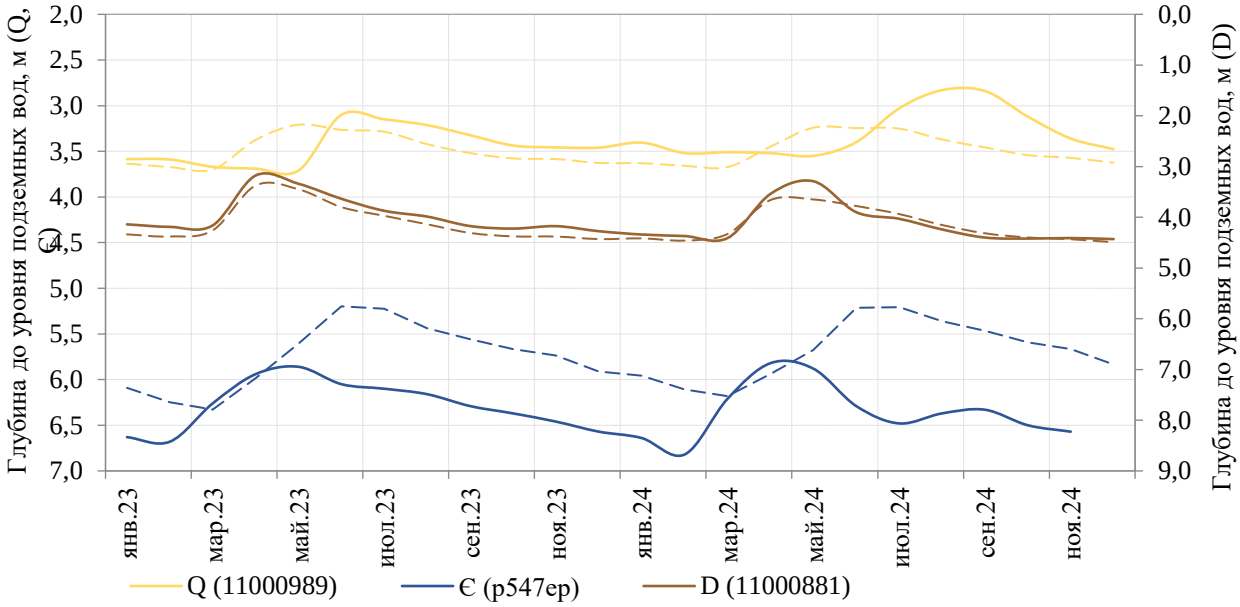


Рис. 1.38 Графики уровней подземных вод в пределах Алтае-Томского ГМ (Q, D) и Саяно-Тувинской ГСО (Є) (Алтае-Саянская СГСО) в 2023-2024 гг.

Наблюдения за температурным режимом подземных вод велись в пределах республик Алтай, Тыва, Иркутской, Омской областях, Красноярском крае. Изменения температуры в естественных условиях носят сезонный характер и тесно связаны с температурой воздуха. Изменений температурного режима подземных вод за 2024 г. не выявлено, за исключением Республики Алтай, где среднегодовая температура подземных вод в различных водоносных отложениях варьировалась в родниках от 4,8 до 16,2 °С и имела положительную динамику. Анализ температурного режима, в целом, свидетельствует о потеплении подземных вод в последние годы и нестабильном состоянии геологической среды в Алтае-Саянском регионе, а также повышении температуры относительно климатической нормы.

1.3.1.2. Гидродинамическое состояние подземных вод в нарушенных условиях

Интенсивная многолетняя добыча подземных вод для питьевого водоснабжения населения и обеспечения водой промышленности, для нужд поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений, 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. В пределах СФО наибольшую нагрузку на подземные воды оказывают 28 централизованных водозаборов ХПВ, 96 водозаборов соленых

подземных вод, используемых для ППД, а также 193 объекта извлечения и водопонижения, расположенные в основном на месторождениях твердых полезных ископаемых (Табл. 1.13).

Таблица 1.13

Количество объектов оказывающих наибольшее влияние на гидродинамическое состояние подземных вод на территории СФО в 2024 г.

Федеральный округ / субъект Российской Федерации	Водозаборы	МТПИ и прочее объекты извлечения	Нефтепромыслы (ППД)
Республика Алтай	-	1	-
Республика Тыва	-	1	-
Республика Хакасия	4	19	-
Алтайский край	8	-	-
Красноярский край	2	36	25
Иркутская область	-	28	6
Кемеровская область-Кузбасс	9	107	-
Новосибирская область	1	-	2
Омская область	-	-	1
Томская область	4	1	62
Сибирский федеральный округ	***28***	***193***	***96***

Значительное влияние на гидрогеодинамический режим оказывает интенсивная добыча подземных вод, которая осуществляется практически повсеместно на территории округа. Наибольшую нагрузку на геологическую среду, в частности, на подземные воды оказывают централизованные водозаборы (Прил. 17), приуроченные к крупным населенным пунктам. Положение уровней определяется, прежде всего, величиной водоотбора и зависит от фильтрационных и емкостных свойств водоносных горизонтов и комплексов, условий питания и разгрузки подземных вод.

В зонах влияния многих водозаборов сформированы локальные понижения уровней подземных вод (Прил. 16), 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. 1.39). Более подробно гидродинамический режим на водозаборах рассмотрен в разделе 1.4.

Актуальным является вопрос ведения мониторинга. Стоит отметить, что в большинстве случаев сведения о размерах и площадях депрессионных воронок, об уровнях подземных вод и динамике их изменений от недропользователей поступают нерегулярно или совсем отсутствуют, поэтому судить о современном состоянии подземных вод 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 от перераспределения нагрузки в эксплуатационных скважинах водозаборов и объектов извлечения подземных вод.

Большинство водозаборов работает в установившемся режиме и функционирует длительное время, суммарная добыча в многолетнем периоде практически не меняется, и нагрузка на скважины рационально перераспределена, а пьезометрическая поверхность подземных вод относительно постоянна. Неустановившийся режим наблюдается на водозаборах с нерациональной эксплуатацией, где происходит падение напоров либо осушение водоносных отложений, и как следствие снижение динамических уровней и производительности. Однако при перераспределении или снижении нагрузки на скважинах положение уровней может стабилизироваться.

Чрезвычайных ситуаций, связанных с гидродинамическим состоянием подземных вод, в 2024 г. не наблюдалось.

Рис. 1.39 Карта гидродинамического состояния подземных вод территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000

При работе шахт, карьеров, рудников и т.п. происходит понижение уровенной 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, а 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. Оценить достоверные размеры формирующихся воронок депрессии и их изменении во времени на месторождениях ТПИ не представляется возможным, что связано в первую очередь с отсутствием данных о гидродинамическом состоянии подземных вод по большинству из разрабатываемых месторождений. По тем участкам недр, где сведения предоставлены по средствам личного кабинета, не всегда удается достоверно привязать представленный картографический материал и сведения о наблюдательных скважинах включают не полную необходимую информацию.

При прекращении работы шахт, карьеров и т.п. происходит восстановление уровней подземных вод, что приводит к подтоплению застроенных площадей.

В 2024 г. в Кемеровской области-Кузбассе на территории г. Белово была обследована бывшая угольная шахта Пионерка, которая не функционирует с 01.08.1995. Происходит ее естественное затопление. В 1999 году началось подтопление близрасположенных территорий (мкр. «Треугольник»). Для защиты населения от выхода шахтных вод на поверхность и в подвалы жилых помещений был организован водопонизительный водозабор из 9 скважин. Водозабор работает круглосуточно. Откаченные воды без очистки сбрасываются в реку Бачат, их учет не производится, дебит скважин составляет 65-120 $м^3$/ч, динамический уровень при этом около 5,5 м.

Сельскохозяйственные объекты и мелиоративные системы также оказывают влияние на уровенный 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, Дзержинского и Калининского районов, Гусинобродский и Волочаевский жилмассивы, в том числе и промышленную зону. На правобережье города техногенный подъем уровня грунтовых вод отмечается практически на всей территории.

В 2024 г. в рамках ГМСН наблюдения за развитием процесса подтопления выполнялись в г. Иркутске на пунктах: Кировский (п. Кировский) и Иркутск (п. Жилкино). Процесс развивается на слабодренируемых площадях, где распространены слабопроницаемые элювиально-делювиальные и солифлюкционно-делювиальные глинистые грунты. Отсутствие системы водоотведения атмосферных осадков на таких территориях, вызывает их концентрацию, инфильтрацию воды в зону аэрации, формирование грунтовых подвешенных вод и верховодок, развитие негативного процесса подтопления. В 2024 г. процесс характеризовался средней активностью. Уровень подземных вод залегал на глубине 0,35-1,5 м. Общая площадь территории, охваченной процессом, составила 0,1748 $км^2$.

1.3.2. Гидрохимическое 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 по ведению локального мониторинга и форме 4-ЛС, представленных недропользователями через личный кабинет, результатам обследования водозаборов и участков загрязнения подземных вод в рамках ГМСН и т.д.

Качество подземных вод оценивается на основе сопоставления с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [8].

По состоянию на 01.01.2025 на территории СФО загрязнение подземных вод выявлено на 1194 участках, в том числе на 574 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 1.14.

Необходимо отметить, что по значительному количеству водозаборов объектный мониторинг не ведется, информация не поступает, либо в отчете содержится минимум сведений о состоянии подземных вод, что затрудняет оценку их качества в районах интенсивной добычи и хозяйственной деятельности. По данным ФГИС «АСЛН» за 2024 год предоставлены отчеты по ведению локального мониторинга по 4500 участкам недр из более чем 12000 действующих лицензий в 2024 году. В том числе по лицензиям на подземные воды представлено 1592 отчета, однако большинство из них не содержат данных о гидродинамическом и гидрогеохимическом состоянии подземных вод, а приведены сведения лишь по водоотбору.

По данным отчетов недропользователей по форме 4-ЛС в 2024 г. на территории СФО 357 водозаборов работали с производительностью более 0,5 тыс. $м^3$/сут, и только по 102 из них представили сведения о качественном составе добываемых подземных вод. Следует заметить, что в отчетности по форме 4-ЛС, недропользователи приводят ограниченный перечень показателей в результатах химических исследований, которые в основном включают показатели мутности, цветности, железа, марганца и pH, что не позволяет достоверно оценить гидрогеохимическое состояние подземных вод. Отчеты по локальному мониторингу содержат больше сведений о качестве подземных вод, однако большинство форм не содержат протоколы лабораторных исследований, что не позволяет проверить корректность представленных сведений.

За последнее десятилетие проводилось опробование подземных вод или представлялись данные о локальном мониторинге по 485 водозаборам с водоотбором более 0,5 тыс. $м^3$/сут, из которых на 27% качество подземных вод удовлетворяет по всем показателям, а на 73% - качество добываемых подземных вод не удовлетворяет по показателям природного происхождения (Рис. 1.40).

Всего на 01.01.2025 на территории СФО зарегистрирован 574 **водозабора**, на которых в разные годы было зафиксировано загрязнение подземных вод (Рис. 1.41, Табл. 1.14). В 2024 году загрязнение подземных вод зафиксировано на 158 водозаборах, в т.ч. впервые на 85 водозаборах, что требует дальнейших наблюдений (Рис. 1.42). По результатам мониторинга за 2024 год загрязнение не подтверждено на 28 водозаборах.

Таблица 1.14

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод, на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025)

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	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 питьевого и хозяйственно-бытового назначения																				
Республика Алтай	78	4	0	58	3	0	13	3	45	3	0	2	72	6	0	2	8	45	4	19
Республика Тыва	36	12	3	10	3	0	8	0	19	0	0	6	34	2	0	0	9	20	3	4
Республика Хакасия	61	3	2	12	14	13	17	3	24	1	0	0	59	2	0	1	10	28	1	21
Алтайский край	33	0	3	1	1	0	28	0	18	0	0	0	33	0	0	7	2	9	8	7
Красноярский край	77	16	4	10	33	10	4	0	8	5	0	4	63	13	1	5	20	28	2	22
Иркутская область	33	11	2	1	2	0	17	2	9	3	0	0	32	1	0	4	7	7	3	12
Кемеровская область-Кузбасс	93	17	0	0	1	0	75	3	36	2	0	7	87	5	1	10	19	16	24	24
Новосибирская область	57	7	4	0	0	0	46	2	16	5	0	0	52	5	0	13	16	8	6	14
Омская область	66	36	7	0	0	0	23	0	25	34	0	1	63	3	0	1	12	1	19	33
Томская область	40	17	0	0	1	0	22	0	8	8	0	13	26	11	3	3	16	4	4	13
Итого по водозаборам питьевого и хозяйственно-бытового назначения	***574***	***123***	***25***	***92***	***58***	***23***	***253***	***13***	***208***	***61***	***0***	***33***	***521***	***48***	***5***	***46***	***119***	***166***	***74***	***169***

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*	*21*
Участки загрязнения подземных вод																				
Республика Алтай	16	3	0	6	1	0	6	0	8	1	0	1	11	3	2	1	3	11	0	1
Республика Тыва	14	4	4	3	1	0	2	3	8	0	0	1	12	2	0	0	5	7	2	0
Республика Хакасия	68	38	0	4	21	1	4	14	25	41	1	7	35	24	9	5	16	16	2	29
Алтайский край	3	0	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	2	1	0	0
Красноярский край	74	53	1	2	10	1	7	6	27	10	0	24	29	39	6	8	29	32	1	4
Иркутская область	146	130	0	4	5	0	7	30	38	82	12	13	67	51	28	21	37	60	10	18
Кемеровская область-Кузбасс	80	69	2	3	1	0	5	3	14	15	2	34	41	32	7	33	31	10	3	3
Новосибирская область	25	11	1	1	3	0	9	2	7	4	0	1	17	6	2	7	8	7	0	3
Омская область	127	97	0	1	0	0	29	4	27	85	5	9	99	23	5	4	15	14	13	81
Томская область	67	35	1	4	15	0	12	0	14	44	2	9	47	11	9	1	11	12	2	41
Итого по участкам загрязнения ПВ	***620***	***440***	***9***	***29***	***59***	***2***	***81***	***62***	***170***	***282***	***22***	***99***	***361***	***191***	***68***	***80***	***157***	***170***	***33***	***180***
Всего по СФО	**1194**	**563**	**34**	**121**	**117**	**25**	**334**	**75**	**378**	**343**	**22**	**132**	**882**	**239**	**73**	**126**	**276**	**336**	**107**	**349**

П р и м е ч а н и е * Тяжелые металлы – висмут, кадмий, кобальт, медь, никель, свинец, сурьма, цинк, олово.

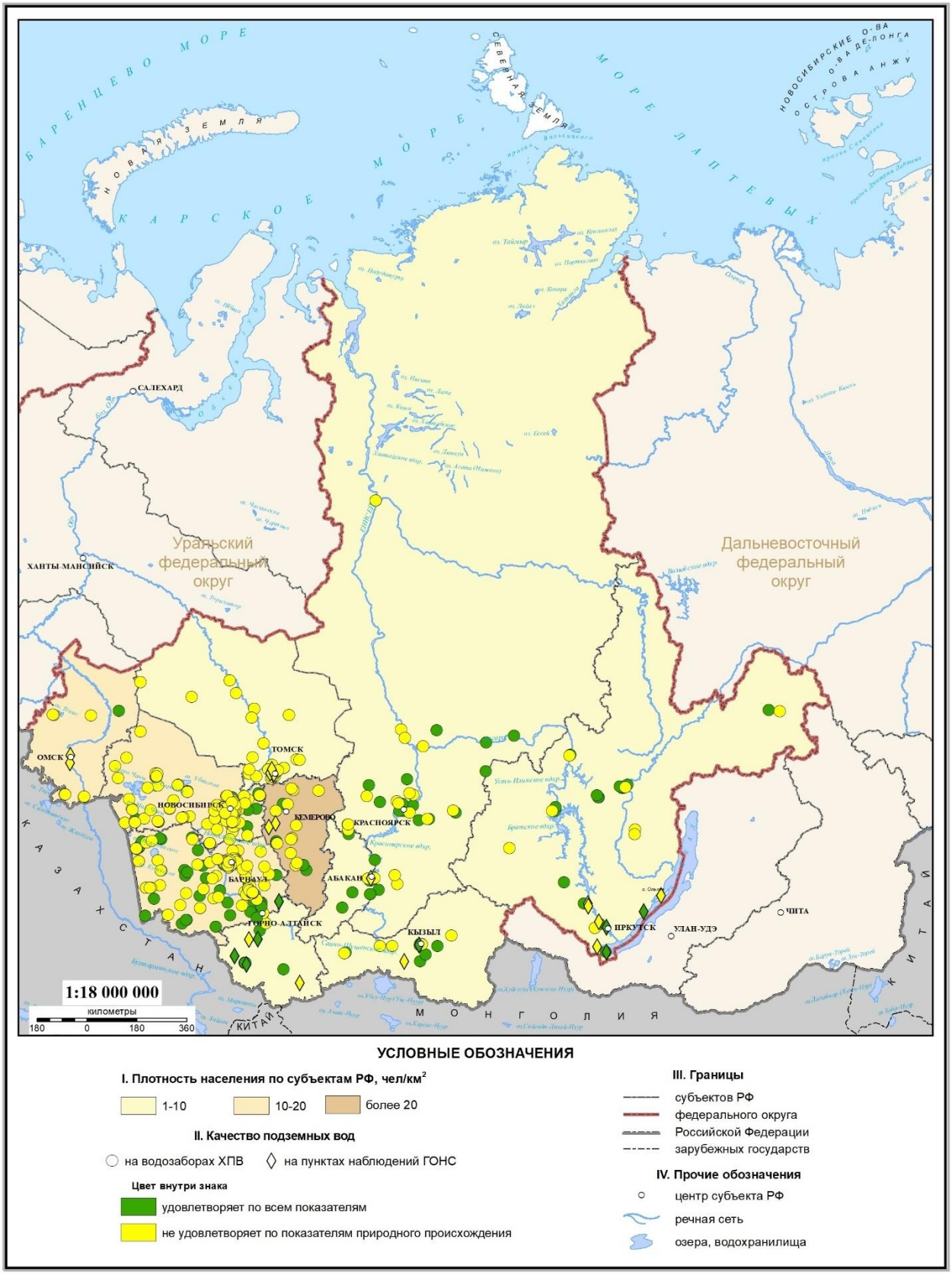


Рис. 1.40 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000

Рис. 1.41 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000

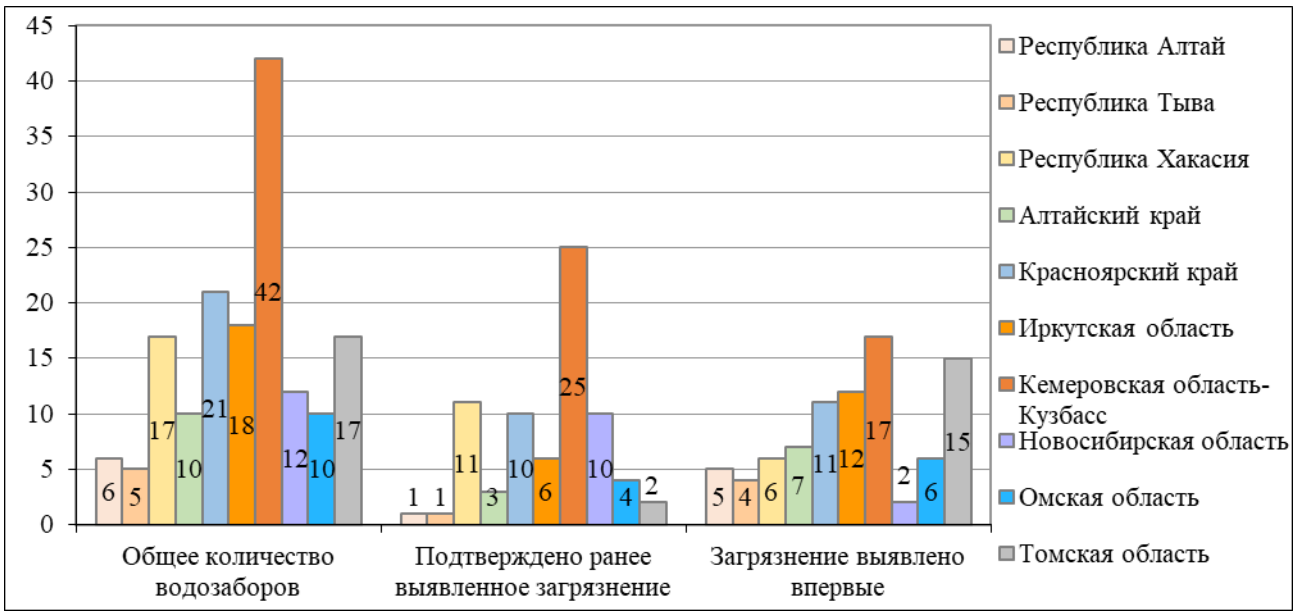


Рис. 1.42 Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения, на которых в 2024 г. выявлено загрязнение подземных вод

Наибольшая нагрузка на гидрогеохимическое состояние подземных вод имеет место в пределах крупных городских, промышленных и сельскохозяйственных агломераций. Так, на 01.01.2025 г. загрязнение подземных вод отмечено на 620 **участках наблюдений**, в том числе на 163 участках загрязнение зафиксировано в 2024 г., из которых только на 36 участках выявлено впервые (Табл. 1.14, Рис. 1, Рис. 1.43). В 2024 году не подтверждено загрязнение на 13 из ранее выявленных участков.

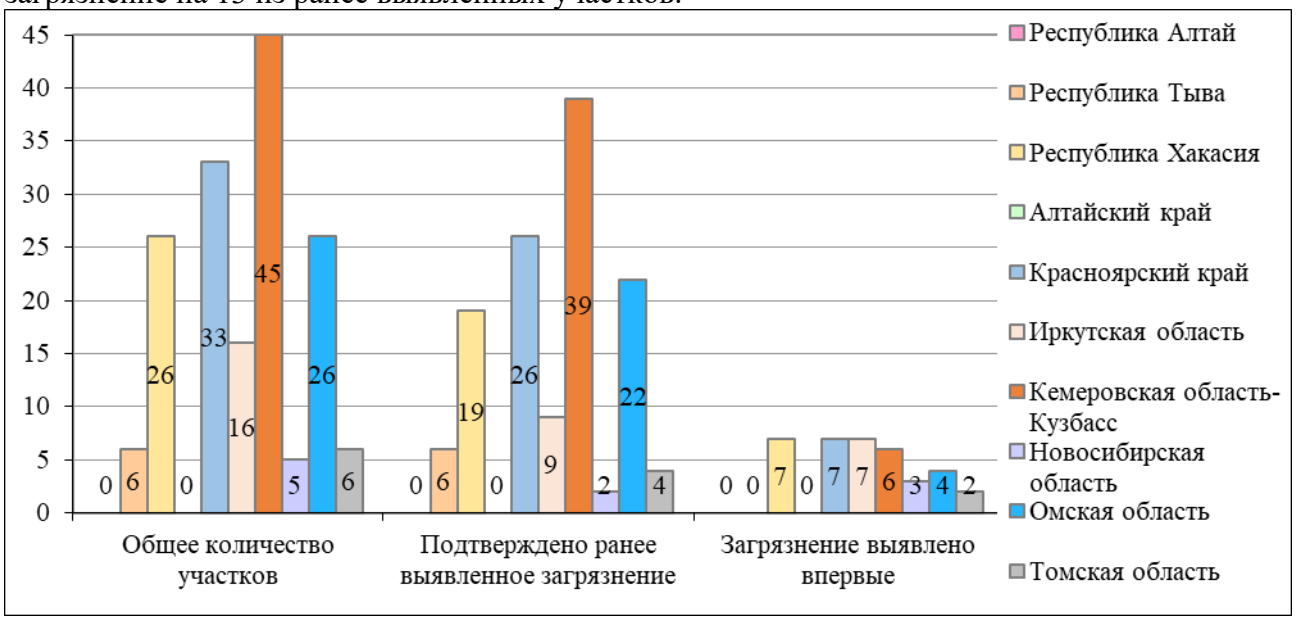
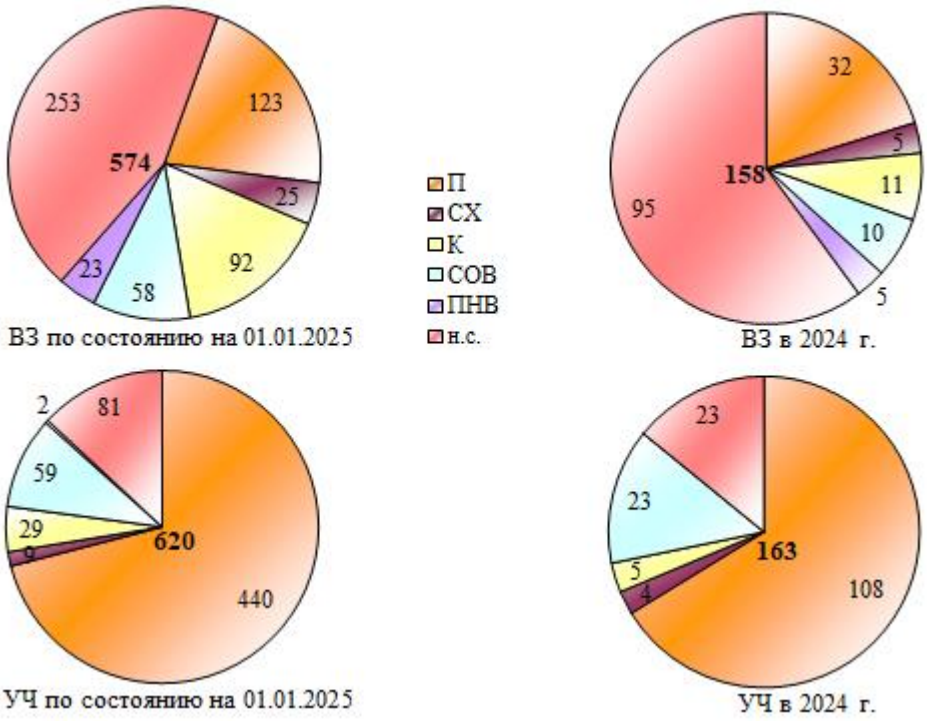


Рис. 1.43 Участки, на которых в 2024 г. выявлено загрязнение подземных вод

На **участках наблюдений** преобладающими показателями загрязнения также являются нефтепродукты и соединения азота и – 46 % и 27 %, в т.ч. в 2024 г. – 31 % и 36 %, соответственно (Рис. 6).

В многолетнем плане, по состоянию на 01.01.2025, в большинстве случаев источники загрязнения подземных вод на **водозаборах** не установлены (44 %). Кроме этого, загрязнение обусловлено влиянием промышленных объектов (21 %), коммунально-бытовых (16 %) и в 10 % – комплексным влиянием объектов разного рода деятельности. В пределах участков наблюдений загрязнение обусловлено, в первую очередь, промышленными объектами (71 %) (Рис. 1.44).



П – промышленные объекты, СХ – сельскохозяйственные объекты, К – коммунально-бытовые объекты, СОВ – объекты разного рода деятельности, ПНВ – подтягивание некондиционных природных вод, н.с. – неустановленные источники загрязнения, ВЗ – водозаборы, УЧ – участки загрязнения

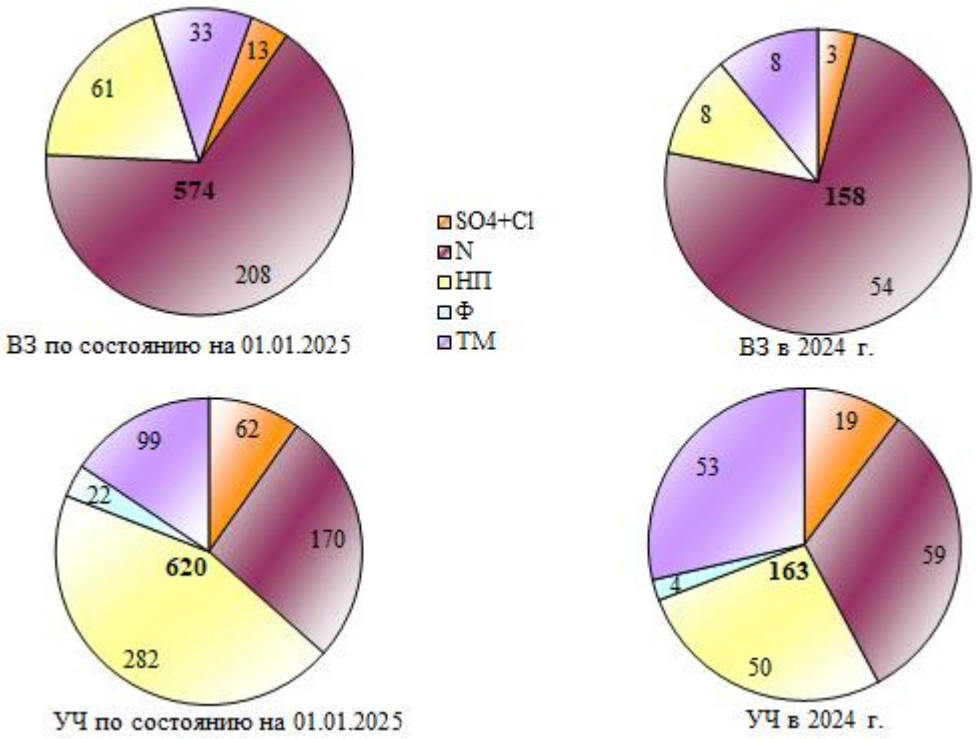
Рис. 1.44 Диаграммы распределения участков и водозаборов по источникам загрязнения

В 2024 г., в целом, ситуация аналогичная – на 60% водозаборов источники загрязнения не установлены, на 20 % водозаборах источниками загрязнения являются промышленные объекты, на 7%– коммунально-бытовые объекты и на 6 % – комплексное влияние разнотипных объектов. На участках наблюдений в 2024 г. загрязнение в 66 % случаев обусловлено влиянием промышленных объектов, по 14 % приходится на участки с комплексным влиянием объектов разного рода деятельности и источники загрязнения, на которых не установлены (Табл. 1.14, Рис. 1.44).

Преобладающими показателями загрязнения на **водозаборах** являются соединения азота – 36 % случаев или 208 ВЗ за весь период наблюдений, в т.ч. в 2024 г. – 34 % (54 ВЗ), а также нефтепродукты – 11 % (61 ВЗ), в т.ч. в 2024 г. – 5 % (8 ВЗ) (Рис. 1.45).

Интенсивность загрязнения подземных вод на водозаборах в 91 % случаях или на 521 водозаборах не превышает 10 ПДК, в т.ч. в 2024 г. – 89 % (140 ВЗ) (Рис. 1.46). Преобладающими показателями загрязнения являются вещества, класс опасности которых не определен (29% – 169 ВЗ), опасные вещества (29 % – 166 ВЗ) и высокоопасные (21 % – 119 ВЗ) (Рис. 1.47). В 2024 г. преобладающими показателями загрязнения являются вещества, класс опасности которых не определен (28 % – 44 ВЗ), опасные (23 % – 36 ВЗ) и высокоопасные вещества (20 % – 31 ВЗ).

Отдельно стоит отметить загрязнение подземных вод на водозаборах ХПВ чрезвычайно опасными веществами, которое в 2024 г. выявлено на 21 водозаборе, в том числе по 4 водозабора расположены в Новосибирской, Иркутской областях, Кемеровской области-Кузбассе и Алтайском крае, 3 водозабора в Томской области, а также на 2 водозаборах в Красноярском крае (Табл. 1.15). Из загрязнителей 1 класса опасности в отчетном году выявлены бериллий, ртуть и мышьяк. Интенсивность загрязнения веществами 1 класса опасности на водозаборах в отчетном году достигала до 26 ПДК.



SO_4+Cl – сульфаты и хлориды, N – соединения азота, НП – нефтепродукты, Ф – фенолы, ТМ – тяжелые металлы, ВЗ – водозаборы, УЧ – участки загрязнения

Рис. 1.45 Диаграммы распределения участков и водозаборов по загрязняющим веществам

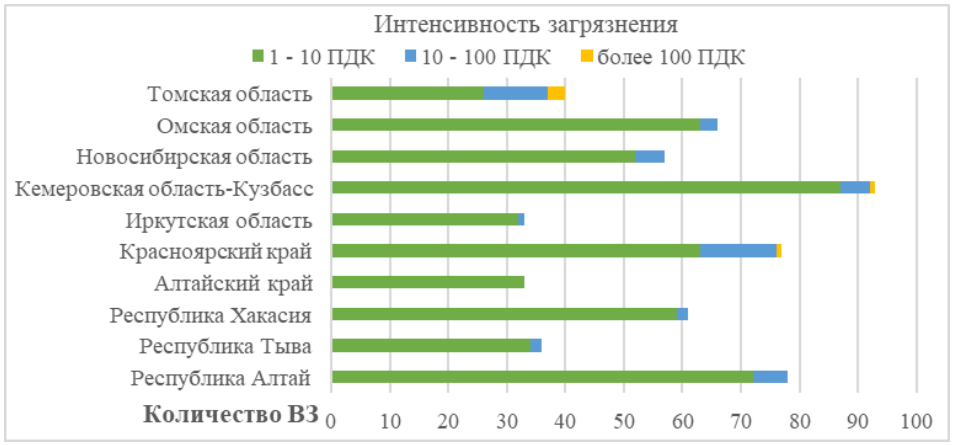


Рис. 1.46 Распределение водозаборов по интенсивности загрязнения (по состоянию на 01.01.2025)

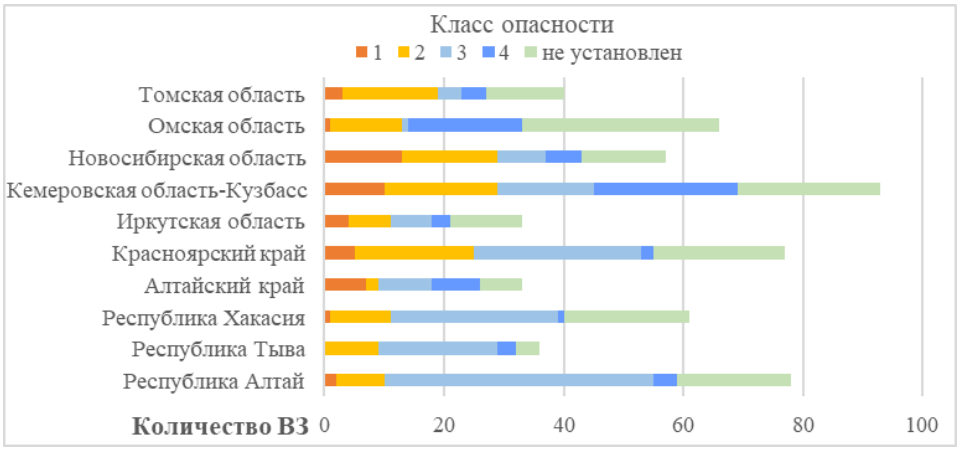


Рис. 1.47 Распределение водозаборов по классам опасности загрязняющих веществ (по состоянию на 01.01.2025)

Таблица 1.15

Участки и водозаборы, на которых выявлено загрязнение подземных вод веществами 1-го класса опасности по территории СФО в 2024 г.

Субъект Российской Федерации	Местоположение участка загрязнения	Индекс водоносного горизонта	Загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения в ед. ПДК)
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Водозаборы				
Алтайский край	г. Барнаул, мк-рн. Авиатор, участок Малиновый	aQ_E	As	2.1
Алтайский край	г. Барнаул, мк-рн. Спутник, участок Декоративный	aQ_E	As	4.81
Алтайский край	г. Барнаул, с. Власиха, участок Шаховский	aQ_E	As	2.28
Алтайский край	г. Барнаул, с. Власиха, участок Октябрьский	aQ_E	As	3.57
Красноярский край	Емельяновский район, п. Минино (мкр. Геолог)	$O_?im_2$	Be	3.65
Красноярский край	Березовский район, с. Бархатово	J_2it+J_1mk	As	1.5
Иркутская область	Нижнеилимский район, Видим	O	As	1.2
Иркутская область	Чунский район, ст. ж/д Парчум	$O_{(2-3)}br$	As	2.2
Иркутская область	Усть-Илимский район, п. Тушама	S_1	As	1.7
Иркутская область	г. Тайшет, Локомотивное депо, котельная	$O_{(2-3)}br$	As	8
Кемеровская область-Кузбасс	г. Кемерово, северо-восточнее п. Петровский	P_1bl_2	As	1.3
Кемеровская область-Кузбасс	Яшкинский район, восточнее с. Поломошное	$D_{2-3}pc$	Hg	8
Кемеровская область-Кузбасс	Кемеровский район, "СКЭК" Кедровский Конюхтинское	$C_1os+C_{2-3}bl_1$	As	1.1
			Be	1.05
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, правобережный склон р. Талда,	P_2il	As	32
Новосибирская область	Новосибирский район, п. Зеленый Мыс	D_3-C_1	As	3.3
Новосибирская область	Черепановский район, западная окраина г. Черепаново	D_{1-3}-C_{1-3}	As	6.2
Новосибирская область	Искитимский район, ст. Евсино	C_1t-v	As	3.3
Новосибирская область	Искитимский район, ст. Евсино	C_1t-v	As	1.6
Томская область	Парабельский район, Мирное нефтегазоконденсатное месторождение	~~P_3~~at	As	1.4
Томская область	Томский район, с. Итатка	~~P_3~~lt	As	1.23
		~~P_3~~lt	Be	1.585
Томская область	Каргасокский район, Мыльджинское газоконденсатное месторождение,	~~P_3~~at	As	26
Участки наблюдений				
Республика Хакасия	Алтайский район, с. Белый Яр, район Изыхского угольного разреза	P	As	4
Республика Хакасия	Бейский район, с. Кирба, Угольный разрез Восточно-Бейский	C	As	2.3
		C_{1-2}	As	1.1
		C_2	As	1.6
Республика Хакасия	Бейский район, с. Кирба, Угольный разрез Кирбинский	C_{1-2}	As	2
Республика Хакасия	Бейский район, аал Шалгинов, Промплощадка разреза Бейский-Западный (уч. Аршановский-2)	aQ	Be	5.5
		C	Be	4.5
		C_{1-2}	Be	4
Красноярский край	Минусинский район, с. Городок	C_1	As	1.13
Красноярский край	Енисейский район, с. Абалаково	aQ_{IV}	As	2.7

1	*2*	*3*	*4*	*5*
Красноярский край	Рыбинский район, с. Переясловка, Переясловский УР	aQ	As	3.1
		J_2	As	2.4
Красноярский край	Абанский район, В 4,0 км к северо-востоку от с. Абан, Абанский УР	J_2km	As	2.4
Красноярский край	Тасеевский район, с. Тасеево 6 км на запад, Тасеевский угольный разрез	J_2	As	3
Красноярский край	г. Железногорск, Енисейский участок Нижне-Канского массива	AR	As	1.1
Красноярский край	Мотыгинский район,п. Раздолинск, Участок Боголюбовское	R	As	10.8
Иркутская область	Слюдянский район, г. Байкальск (правобережье оз. Байкал), "Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат", промплощадка	N-Q	Be	2.35
Иркутская область	Слюдянский район, г. Байкальск, уч. Солзан, карты шламлигнина	N-Q	Be	1.95
Иркутская область	Слюдянский район, АЗК № 54, г. Слюдянка	Q	Be	1.2
Иркутская область	Иркутский район, п. Большое Голоустное	aQIV	Be	1.25
Иркутская область	г. Усолье-Сибирское, междуречье рек Белая и Ангары	Q	As	11
		Q	Be	1.51
Иркутская область	Ольхонский район, с. Еланцы	Q	U	3.31
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, с. Мохово, Моховский угольный разрез, участок "Моховский"	P_2er	Be	25
Кемеровская область-Кузбасс	Кемеровский район, ж. м. Кедровка, Кедровский УР, участок "Кедровский"	P_1bl_2	As	1.8
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, с. Мохово, Моховский УР, поле "Сартакинское"	$J_{1-2}tr$	As	6
			Be	1.5
Кемеровская область-Кузбасс	Кемеровский район, г. Березовский, Кедровский УР участок "Пихтовый"	P_2kz	As	1.1
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, с. Заринское, Моховский УР, участок "Первоочередной-Беловский"	P_2er	As	9
			Be	5
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, с. Заринское, Моховский УР, участок "Заречный Беловский"	P_2er	As	2
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, с. Заринское, Моховский УР, участок "Заречный Беловский"	aQ_{III-IV}	As	6
			Be	5
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, с. Заринское, Моховский УР, участок "Знаменский"	P_2er	As	7
			Be	10
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, с. Мохово, Моховский УР, участок "Караканский"	aQ_{III-IV}	As	3
		P_2er	As	1.7
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, Моховский УР, участок "Караканский-2"	T	As	5
			Be	4
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, Моховский УР, участок "Дунаевский"	P_2	As	2.6
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, Моховский УР, участок "Сартакинский-2"	P_2er	As	8
Кемеровская область-Кузбасс	Новокузнецкий район, Калтанский УР, участок "Тешский"	P_1bl_2	As	8
			Be	2
		P_2	Be	1.5
Кемеровская область-Кузбасс	Новокузнецкий район, Калтанский УР, часток "Алардинский-Восточный-1"	P_1bl_2	Be	3

1	*2*	*3*	*4*	*5*
Кемеровская область-Кузбасс	Прокопьевский район, Талдинский УР, участок "Таежный"	aQ_{III-IV}	As	5
			Be	10
		P_2er	Be	10
		P_2	As	8
			Be	10
Кемеровская область-Кузбасс	Прокопьевский район, Талдинский УР, участок "Талдинский"	P_2er	As	9
Кемеровская область-Кузбасс	Прокопьевский район, Талдинский УР, участок "Новоказанский-1"	P_2	As	9
			Be	10
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, Бачатский УР, участок "II очередь Бачатского разреза"	P_1bl_2	As	7
			Be	4
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, Бачатский УР, участок "Бачатский"	P_1a-k	Be	10
		P_1bl_2	Be	5
			As	4
		D_2gv	Be	10
Кемеровская область-Кузбасс	Прокопьевский район, Краснобродский УР, участок "Вахрушевский"	P_2	Be	2.5
Кемеровская область-Кузбасс	Прокопьевский район, Краснобродский УР, участок "Новосергеевский"	P_1bl_2	As	6
			Be	10
Кемеровская область-Кузбасс	г. Калтан, Шахта "Алардинская"	P_2il	Be	5.5
Кемеровская область-Кузбасс	Беловский район, Моховский УР, участок "Еловский"	P_2er	As	9
			Be	5
Кемеровская область-Кузбасс	Новокузнецкий район, Разрез Кийзасский, участок "Урегольский"	aQ_{III-IV}	As	9
		P_1bl_2	As	9
Кемеровская область-Кузбасс	Новокузнецкий район, Разрез Кийзасский, участок "Урегольский 5-6"	P_1bl_2	As	12
Кемеровская область-Кузбасс	Прокопьевский район, Талдинский УР, участок "Ерунаковский IV"	P_2er	As	6
			Be	10
Кемеровская область-Кузбасс	Прокопьевский район, Талдинский УР, участок "Северокыргайский"	T_1	As	10
			Be	15
Новосибирская область	Коченевский район, восточная окраина пгт Коченево	$N_1bs+aQ_{EI}kc_1$	As	1.2
Новосибирская область	Искитимский район, с. Белово, участок Богатырь Горловского бассейна	~~P~~	As	3.02

На **участках наблюдений** в многолетнем плане в 62 % случаев или 361 УЧ загрязнение подземных вод не превышает 10 ПДК, а по 2024 г. – 62 % (101 УЧ) (Рис. 1.48). В 31% (191 УЧ) случаев интенсивность загрязнения не превышает 100 ПДК, в т.ч. в 2024 г. – 32 % (52 УЧ) (Табл. 1.14). Участки с интенсивностью более 100 ПДК в 2024 г. выявлены в Иркутской, Кемеровской, Омской и Томской областях, в Республике Хакасия и Красноярском крае и приурочены, главным образом, к устойчивым очагам загрязнения подземных вод. Высокая интенсивность загрязнения подземных вод (>10 ПДК) по данным 2024 года отмечена на участках во всех субъектах СФО, кроме Республики Алтай, Алтайского края и Новосибирской области.

На участках наблюдений основными загрязняющими показателями в 2024 г. являются высокоопасные (31 % - 50 УЧ), опасные (21 % - 34 УЧ) вещества и чрезвычайно опасные вещества (28 %-45 УЧ). Загрязнение чрезвычайно опасными веществами в многолетнем плане зафиксировано в 13 % случаев или на 80 участках наблюдений (Рис. 1.49).

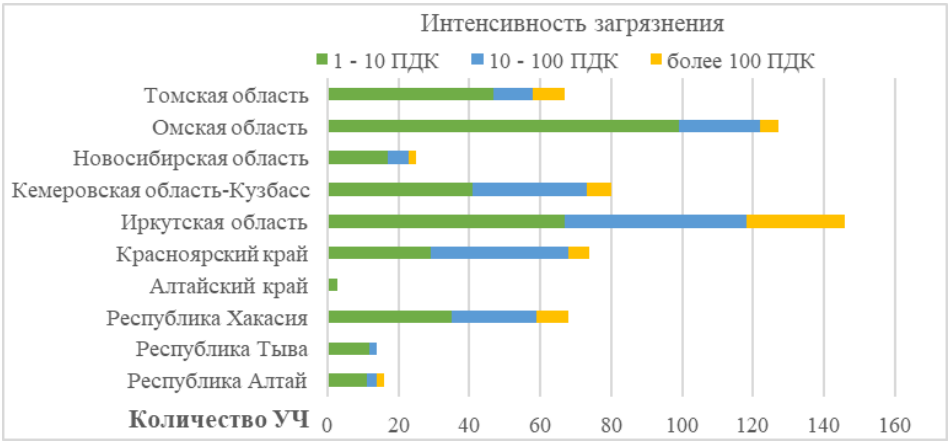


Рис. 1.48 Распределение участков по интенсивности загрязнения (по состоянию на 01.01.2025)

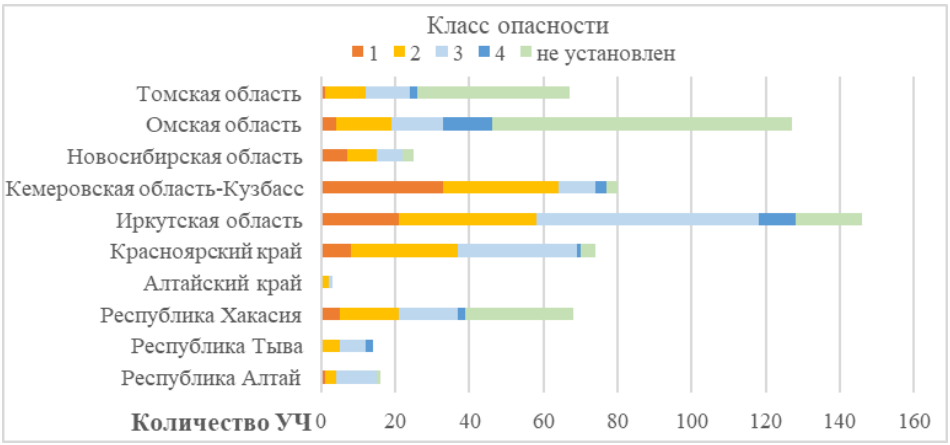


Рис. 1.49 Распределение участков по классам опасности загрязняющих веществ (по состоянию на 01.01.2025)

Загрязнение подземных вод чрезвычайно опасными веществами в 2024 г. отмечено на 45 участках, при этом 26 участков расположены на территории Кемеровской области-Кузбасс, 7 – в Красноярском крае, 6 – в Иркутской области, 4 – в Республике Хакасия и 2 – в Новосибирской области (Табл. 1.15). Загрязняющие компоненты 1 класса опасности, выявленные в 2024 г. – мышьяк, бериллий, уран с максимальной интенсивностью до 25 ПДК. Более подробно сведения о загрязнении приведены в разделе 1.4.

Одним из наиболее распространенных загрязняющих веществ подземных вод на территории округа являются нефтепродукты, которые, по состоянию на 01.01.2025, зафиксированы на 46 % или 282 участков наблюдений и 11 % водозаборов (61 ВЗ) (Рис. 1.50). В 2024 году нефтепродукты выявлены на 50 участках наблюдений из 163 и на 8 водозаборах из 158. Интенсивность загрязнения нефтепродуктами по участкам наблюдений, по состоянию на 01.01.2025, в 74 % случаев находится в пределах 10 ПДК. Максимальное превышение нормативов (>100 ПДК) отмечается на 8 % участков. На 90 % водозаборах интенсивность загрязнения нефтепродуктами не превышает 10 ПДК.

По состоянию на 01.01.2025 на территории СФО выявлено загрязнение соединениями азота на 208 водозаборах и 169 участках наблюдений (Рис. 1.51). В 2024 году загрязняющие вещества азотистой группы выявлены на 59 участках наблюдений из 163 и на 54 водозаборах из 158. Интенсивность загрязнения азотистыми соединениями, по состоянию на 01.01.2025, преимущественно в пределах 10 ПДК – в 96 % на водозаборах, 75 % - на участках.

Рис. 1.50 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 000

Рис. 1.51 Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота территории СФО (по состоянию на 01.01.2025). Масштаб 1:18 000 00

1.4. Состояние подземных вод на территориях субъектов Российской Федерации

1.4.1. Республика Алтай

Республика Алтай площадью 92,9 тыс. км^2 расположена на юге Западной Сибири на границе с Монголией, Китаем и Казахстаном. Общая численность населения составляет 210,095 тыс. чел., треть из них (63,848 тыс. чел.) проживает в единственном городе республики – Горно-Алтайске.

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод территории Республики Алтай составляют 7 430,8 тыс. м^3/сут. Средний модуль ПРПВ – 80,0 м^3/сут*км^2, обеспеченность на 1 человека – 35,4 м^3/сут, степень разведанности прогнозных ресурсов – 1,8 %, степень их освоения – 0,3 %. В целом, обеспеченность республики ресурсами подземных вод, заключенных в трещинных водоносных зонах, водоносных комплексах и в артезианских бассейнах межгорных впадин, довольно высокая.

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения Республики Алтай осуществляется, преимущественно, за счет подземных вод. В 2024 году их доля в балансе ХПВ составила 99,9 %. Поверхностные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения в отчетном году использовались в Майминском, Турочанском, Усть-Коксинском, Чемальском и Шебалинском районах республики, а также в ее административном центре – г. Горно-Алтайске.

На большей части территории республики основными эксплуатируемыми водоносными подразделениями являются: водоносная зона доломито-известняковых пород венд-кембрийских образований и водоносный комплекс верхнечетвертичных-современных отложений. В меньшей степени для водоснабжения используются подземные воды, приуроченные к ордовикским и силурийским терригенным отложениям и, незначительно, – к водоносной зоне протерозойских образований.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Республики Алтай протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены балансовые запасы 19 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в количестве 130,980 тыс. м^3/сут.

В 2024 году изменений в балансе запасов не произошло.

Водоотбор питьевых и технических подземных вод на территории республики осуществлялся одиночными и групповыми водозаборами в пределах месторождений и на неоцененных запасах. Согласно данным статистической отчетности недропользователей, в 2024 году суммарная добыча подземных вод в Республике Алтай составила 20,0 тыс. м^3/сут, в том числе: 12,3 тыс. м^3/сут в пределах 12 месторождений (участков) с балансовыми запасами, 7,7 тыс. м^3/сут – на участках недр с неоцененными запасами. Степень освоения запасов составила 9,4 %.

Кроме того, в отчетном году на единственном объекте (ООО «Рудник Весёлый») при водоотливе из штольни извлечено 0,8 тыс. м^3/сут подземных вод.

Добытая вода в количестве 18,79 тыс. м^3/сут использована по назначению, в том числе: на хозяйственно-питьевые цели – 17,56 тыс. м^3/сут (93,5 % от суммарного использования), на производственно-технические – 1,18 тыс. м^3/сут (6,2 %), для сельского хозяйства и орошения земель – 0,05 тыс. м^3/сут (0,3 %). Потери при транспортировке и сброс без использования составили 2,0 тыс. м^3/сут.

Наиболее крупным объектом водопотребления на территории Республики Алтай является г. Горно-Алтайск, для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения которого разведаны и оценены запасы 8 месторождений в количестве 10,526 тыс. м^3/сут. В отчетный период эксплуатировалось 4 МПВ. Подавляющее количество запасов (77,9 % от общего количества) разведано в пределах Улалинского МПВ и составляет 8,200 тыс. м^3/сут. Месторождение является основным источником питьевого водоснабжения населения города, в 2024 г. в его пределах добыто 6,7 тыс. м^3/сут (82,2 % от суммарной добычи подземных вод, предназначенной для ХПВ города).

Всего для водоснабжения г. Горно-Алтайска добыто 8,13 тыс. $м^3$/сут подземных вод, в том числе: 7,48 тыс. $м^3$/сут – в пределах месторождений, 0,65 тыс. $м^3$/сут – на участках недр с неоцененными запасами. Степень освоения запасов составила 71,0 %.

Удельное потребление подземных вод в 2024 г. составило 89,4 л/сут на одного человека, для ХПВ – 83,6 л/сут.

В результате многолетней эксплуатации *Улалинского водозабора* (с 1979 г.) сформировалась воронка депрессии в эксплуатируемой водоносной зоне венд-нижнекембрийских пород. Размеры воронки депрессии достоверно неизвестны. Основное понижение уровня (порядка 47 м) произошло в 1993-2010 гг. работы водозабора. После интенсивного паводка в 2014 г. уровень вод на месторождении поднялся на 22 м по сравнению с 2013 годом, а на данный момент общее понижение с начала работы водозабора составляет порядка 17 м.

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. Максимальный водоотбор, как правило, приходится на летний период. В 2024 г. устанавливается тенденция сохранения среднегодовой величины добычи на уровне прошлых лет, однако фиксируется снижение уровня подземных вод, что, в первую очередь, связано с климатическими факторами.

Майминский водозабор работает с 1974 г. Уровенный режим подземных вод достаточно стабильный, что свидетельствует о стационарном режиме фильтрации при эксплуатации водозабора, и находится в прямой зависимости от величины водоотбора и перераспределения нагрузки в эксплуатационных скважинах.

Майминское МПВ в значительной степени подпитывается атмосферными осадками. Данный факт подтверждается сравнительным анализом величины осадков в с. Кызыл-Озек, где находится Майминское МПВ, с данными уровней подземных вод. Так с 2019 г. до 2022 г. прослеживалась тенденция уменьшения годовой суммы осадков, а с 2023 г. их количество начало расти. Аналогичная картина зафиксирована и по поведению уровней подземных вод, но с небольшим запозданием. В 2023 году был отмечен минимальный уровень подземных вод за период с 2000 г., который не превысил допустимый. В многолетнем плане понижение уровня не превышает допустимые значения, сработка запасов не происходит.

Территория Республики Алтай представляет собой горную территорию, характеризующуюся весьма сложным гидрогеологическим строением. Подземные воды территории имеют разнообразный гидрохимический и микроэлементный состав. По ряду показателей они зачастую не соответствуют качеству питьевых вод согласно СанПиН 1.2.3685-21. Особенностями гидрохимического состояния подземных вод в естественных условиях является их повышенная радиоактивность, общая жесткость, а также повышенные концентрации таких микрокомпонентов, как железо, марганец, алюминий и селен. Кроме того, устанавливается повышенный фон ртути.

Практически во всех гидрогеологических подразделениях несоответствие качества (микроэлементы) проявляется в локальных скоплениях вод в зонах разломов, а также на участках проявлений и месторождений полезных ископаемых. Здесь в подземных водах фиксируются высокие концентрации специфических элементов, среди которых литий, вольфрам, молибден, свинец, бор, медь, цинк и мышьяк [2].

Главными факторами антропогенного загрязнения подземных вод Республики Алтай являются сельскохозяйственное производство, жилищно-коммунальное хозяйство, объекты временного содержания домашнего скота (КРС, МРС). В силу специфики условий проживания сельских жителей каждое их подворье представляет собой локальный источник загрязнения, а селитебная зона – в целом локальный очаг загрязнения подземных вод (преимущественно незащищенных грунтовых вод) среди современных верхнечетвертичных водоносных горизонтов.

Комплексное техногенное влияние на подземные воды оказывается в пределах селитебных территорий сельских населенных пунктов в результате того, что подавляющая часть водозаборных сооружений находится среди жилой застройки и не имеет организованных I-II поясов ЗСО, что и приводит к загрязнению вод, прежде всего, азотистыми соединениями. Кроме этого, необходимо отметить отсутствие защищенности подземных вод, даже используемых для водоснабжения.

На крупных месторождениях подземных вод, обеспечивающих питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения (Катунское, Улалинское и Майминское), качество подземных вод, в целом, соответствует нормативным требованиям к питьевым водам.

Всего по состоянию на 01.01.2025 в Республике Алтай в разные годы загрязнение фиксировалось на 78 водозаборах, большая часть из которых является одиночными.

По данным опробования подземных вод в республике в 2024 году загрязнение подземных вод отмечено на 6 одиночных водозаборах в 5 населенных пунктах. Фиксируемое загрязнение приурочено, в основном, к незащищенным грунтовым водам и ограничено локальными участками.

В подземных водах четвертичного водоносного горизонта в Усть-Канском районе зафиксировано несоответствие качества подземных вод питьевым требованиям по общей жёсткости (1,4 ПДК), а в Чойском районе – по нитратам (1,29 ПДК). В подземных водах кембрийских отложений в Усть-Канском районе отмечено несоответствие качества подземных вод по общей жёсткости (до 1,66 ПДК). В Шебалинском районе в подземных водах водоносной зоны венд-нижнекембрийских пород зафиксировано превышение нитратов (1,29 ПДК).

По состоянию на 01.01.2025 на территории Республики Алтай загрязнение зафиксировано на 16 участках наблюдений. Загрязнение подземных вод в зоне влияния техногенных объектов по результатам за 2024 года не отмечено.

Основными техногенными объектами, влияющими на состояние подземных вод в Республике Алтай, являются рудники «Веселый» и «Калгуты». Ранее в подземных водах в зоне влияния рудников стабильно фиксировался ряд микрокомпонентов (свинец, хром, цинк, бор, литий и фтор), концентрации которых достигали 3-4 ПДК, а в отдельные периоды отмечались ниже нормативных значений. За 2024 год по сводным данным о загрязнении данных нет.

В целом, гидрогеохимическое состояние подземных вод территории Республики Алтай остается на уровне прошлогодних показателей. Основными загрязняющими веществами подземных вод, используемых для водоснабжения, остаются нитраты.

1.4.2. Республика Тыва

Республика Тыва располагается в географическом центре Азии, на юге Восточной Сибири. Площадь территории республики составляет 168,604 тыс. км^2. Общая численность населения – 338,483 тыс. человек, более трети из них (39,0 %) проживает в г. Кызыл.

Республика Тыва обладает значительными ресурсами подземных вод. Прогнозные ресурсы составляют 21,288 млн м^3/сут, в том числе с минерализацией до 1 г/л – 21,222 млн м^3/сут, 1-1,5 г/дм^3 – 0,054 млн м^3/сут, 1,5-3 г/л – 0,009 млн м^3/сут, 3-10 г/л – 0,003 млн м^3/сут. Средний модуль ПРПВ составляет 126,3 м^3/сут*км^2, обеспеченность на 1 человека – 62,7 м^3/сут. Степень разведанности прогнозных ресурсов – 1,0 %, степень их освоения – 0,1 %.

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение республики обеспечивается, преимущественно, подземными водами. Централизованное водоснабжение поверхностными водами организовано только на 1 водозаборе в с. Хову-Аксы. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения этого населенного пункта на 100 % используются поверхностные воды.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Республики Тыва утверждены балансовые запасы 44 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в количестве 211,584 тыс. м^3/сут. Кроме того, запасы 2 месторождений в количестве 0,7 тыс. м^3/сут отнесены к забалансовым.

Основная часть запасов (87,9 %) утверждена на месторождениях (участках), расположенных в окрестностях г. Кызыл и г. Ак-Довурак.

В 2024 г. работ по оценке, переоценке запасов не проводилось.

На территории Республики Тыва суммарная добыча подземных вод в учетном году составила 24,5 тыс. м^3/сут на 32 водозаборах, в том числе: 23,7 тыс. м^3/сут добыто в пределах 18 МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами, 0,1 тыс. м^3/сут – в пределах 2 МПВ с забалансовыми запасами. Степень освоения балансовых запасов составила 11,2 %, забалансовых – 13,5 %.

В основном, для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения используются подземные воды четвертичных отложений.

Наибольший объем воды для нужд населения забирается в г. Кызыл. В 2024 г. для хозяйственно-питьевого водоснабжения города добыто 22,5 тыс. м^3/сут (91,8 % от суммарной добычи), из которых 22,4 тыс. м^3/сут. на 7 МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами, и 0,016 тыс. м^3/сут. на 1 МПВ с забалансовыми запасами.

На водозаборах в гг. Ак-Довурак, Шагонар, пгт Каа-Хем, сс. Бай-Хаак и Чаа-Хольрасположены крупные системы централизованного водоснабжения подземными водами. В остальных населенных пунктах водоснабжение обеспечивается, преимущественно, одиночными водозаборными скважинами. В некоторых населенных пунктах централизованное водоснабжение отсутствует. Значительная часть небольших водозаборов эксплуатирует неутвержденные запасы подземных вод.

При водоотливе на шахте ООО УК «Межегейуголь» извлечено 14,1 тыс. м^3/сут подземных вод. Таким образом, объем добытых и извлеченных подземных вод составил 38,6 тыс. м^3/сут.

Добытая вода использована в полном объеме, в том числе: 24,4 тыс. м^3/сут (99,4 % от использованной) – на хозяйственно-питьевое водоснабжение, 0,1 тыс. м^3/сут (0,6 %) – на производственно-технические нужды. Вся извлеченная вода сброшена без использования.

Удельное потребление подземных вод в 2024 году составило 72,4 л/сут, для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 72,0 л/сут.

В пределах республики встречаются разнообразные типы минеральных подземных вод, в том числе углекислые (холодные и термальные), кремнистые термальные, радоновые, сульфидные, кислые железистые. По состоянию на 01.01.2025 на территории Республики Тыва утверждены запасы минеральных подземных вод в количестве 1,379 тыс. м^3/сут. Общее количество месторождений составляет 6.

За 2024 г. изменений в балансе запасов минеральных подземных вод не произошло. Информация по водоотбору и использованию отсутствует.

На территории Республики Тыва водозаборы, оказывающие существенное влияние на состояние подземных вод, отсутствуют. Крупные водозаборы подземных вод гг. Кызыл, Ак-Довурак и Шагонар с водоотбором 5,0-15,0 тыс. м^3/сут расположены на 1-2 террасах рек и являются инфильтрационными. В таких условиях поверхностные воды обеспечивают стабильность и высокую их производительность, эксплуатация не приводит к существенному снижению уровней подземных вод, а сформировавшиеся депрессионные воронки имеют небольшие размеры и локализованы вдоль рядов эксплуатационных скважин. Динамический режим подземных вод водозаборов г. Кызыла зависит от режима р. Мал. Енисей, а также нагрузки на скважины, и характеризуется сработкой уровня в межпаводковый период и его подъемом в период прохождения паводков.

Площадь воронки от централизованного водозабора г. Кызыла, ориентировочно, составляет не более 1 км^2, а на водозаборе Кызылской ТЭЦ радиус влияния от крайних скважин распространяется не более, чем на 70 м вверх и вниз по течению.

Водозаборы республики работают в стационарном режиме. Аномальных изменений динамических уровней, по сравнению с предыдущими годами, в скважинах не отмечено. Величины допустимого понижения и водоотбора, установленного лицензией, не превышаются (Прил. 17). Крупные депрессионные воронки, имеющие региональное развитие и связанные со значительным водоотбором и водоотливом, на территории Республики Тыва отсутствуют.

Изменения гидродинамического режима, как и в предыдущие годы, отмечаются также при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. Так, по данным мониторинга на Каа-Хемском угольном разрезе, эксплуатирующемся с 1964 г., отработка в 2024 г. велась на северном, центральном и южном участках площади, где нижняя часть угольного продуктивного пласта обводнена. По данным режимных наблюдений в начале 2024 года зафиксировано резкое снижение уровня подземных вод юрских отложений в скважинах, расположенных наиболее близко к карьеру, а с марта вода в скважине полностью отсутствует. В удаленных от карьера скважинах уровенный режим приближен к естественному.

Существенным недостатком является отсутствие мониторинга за подземными водами на предприятиях, не являющихся пользователями недр, но оказывающих интенсивное воздействие на окружающую среду, в том числе на подземные воды.

В естественном состоянии подземные воды территории Республики Тыва соответствуют нормативным требованиям для вод питьевого назначения по всем водоносным подразделениям. В зонах затрудненного водообмена и в зонах разломов возрастают концентрации магния, натрия, сульфатов, и, как следствие, повышается общая жесткость и минерализация [3].

На большинстве групповых и одиночных водозаборов, используемых для ХПВ, качество подземных вод отвечает нормативным требованиям, гидрогеохимический режим их достаточно стабилен в течение всего периода эксплуатации. Подавляющая часть водозаборов работает на неутвержденных запасах, а о качестве добываемых вод можно судить только по материалам проведенных обследований.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Республики Тыва загрязнение зафиксировано на 36 водозаборах, источниками загрязнения на которых являются объекты промышленности и коммунального хозяйства. На большинстве водозаборов из загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих нормативные значения, зафиксированы соединения азота и тяжелые металлы. Интенсивность загрязнения, в основном, не превышает 10 ПДК.

В 2024 г. загрязнение подземных вод зафиксировано на 5 одиночных водозаборах, на 4-х из которых – впервые.

В подземных водах четвертичных отложений на одиночных водозаборах с. Кара-Хаак и с. Элегест отмечается загрязнение аммонием (5,33 ПДК) и железом (1,67 ПДК), соответственно.

На территории базы артели старателей «Ойна» в подземных водах четвертичных отложений зафиксировано наличие общих колиформных бактерий.

На водозаборе, расположенном в Дзун-Хемчикском кожууне в пределах Чаданского участка, в подземных водах силурийских и четвертичных отложений продолжают фиксироваться повышенные значения жесткости (1,72 ПДК), магния (2,02 ПДК) и нитратов (1,13 ПДК), что, скорее всего, является следствием разработки угольного разреза, расположенного в непосредственной близости (Рис. 1.52).

По данным опробования в 2024 году отмечается загрязнение подземных вод юрского водоносного комплекса железом (2,4 ПДК) и марганцем (8,5 ПДК) на одиночном водозаборе «Межегейуголь».

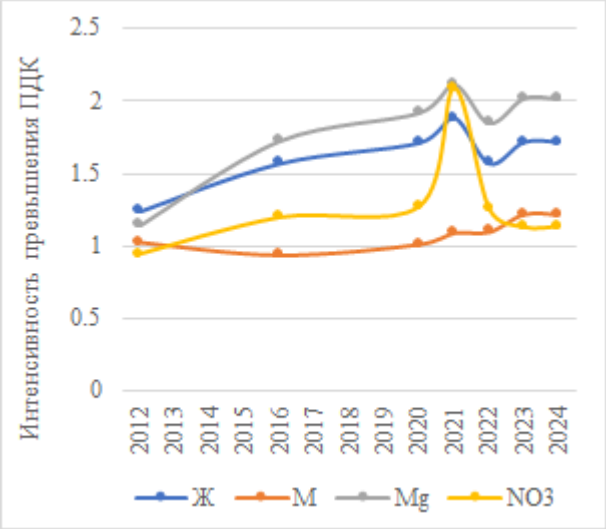


Рис. 1.52 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на водозаборе Чаданский участок (скв. 2546а), Республика Тыва

Загрязнению также подвержены подземные воды, добываемые населением частного сектора из неглубоких скважин и трубчатых колодцев, расположенных или в непосредственной близости от техногенных объектов, или вблизи хозяйственных объектов населения, но наблюдения за гидрохимическим состоянием, чаще всего, не проводится.

Наибольшую техногенную нагрузку испытывают подземные воды в пределах Кызылского промышленного узла. Загрязнение подземных вод здесь фиксируется в зонах влияния крупных предприятий – городская ТЭЦ (золоотвал), очистные сооружения, полигон ТБО, промышленная зона и др.

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод на территории республики, требующими организации наблюдательной сети, являются ряд промышленных и сельскохозяйственных предприятий, стихийные и организованные свалки, склады ядохимикатов, склады ГСМ, АЗС.

По состоянию на 01.01.2025 в пределах Республики Тыва загрязнение подземных вод зафиксировано на 15 участках наблюдений, источниками загрязнения которых являются как промышленные объекты, так и сельскохозяйственные и коммунально-бытовые. На большинстве участков зафиксированы превышения нормативных значений по азотистым веществам, а интенсивность загрязнения не превышает 10 ПДК. В 2024 году загрязнение подтверждено на 6 участках наблюдений.

В районе золошлакоотвала Кызылской ТЭЦ в подземных водах четвертичных отложений, как и в прежние года, фиксируется повышенная концентрация алюминия (3,7 ПДК) и высокий pH (1,18 ПДК) (Рис. 1.53). Концентрации мышьяка, в целом, за длительный период наблюдений не превышают допустимого значения, за исключением 2016 года. В 2024 году значение этого показателя увеличилось, по сравнению с предыдущим годом, но, по-прежнему, находится ниже ПДК.

На участке очистных сооружений г. Кызыл в подземных водах четвертичного комплекса в 2024 г. зафиксировано повышенное значение аммония (1,6 ПДК), а также продолжает наблюдаться загрязнение марганцем (5,79 ПДК). В 2024 году произошло снижение жёсткости до нормативных значений, а нитраты, как и ранее, не превышают предельно допустимых концентраций (Рис. 1.54).

В зоне влияния месторождений твердых полезных ископаемых на территории Республики Тыва данные по объектному мониторингу предоставлены только по угольным разрезам «Каа-Хемский», «Чаданский» и шахте «Межегей». В целом, качество подземных вод на месторождениях ТПИ остается стабильным во времени, и по мере удаления от карьеров и шахт степень загрязнения снижается.

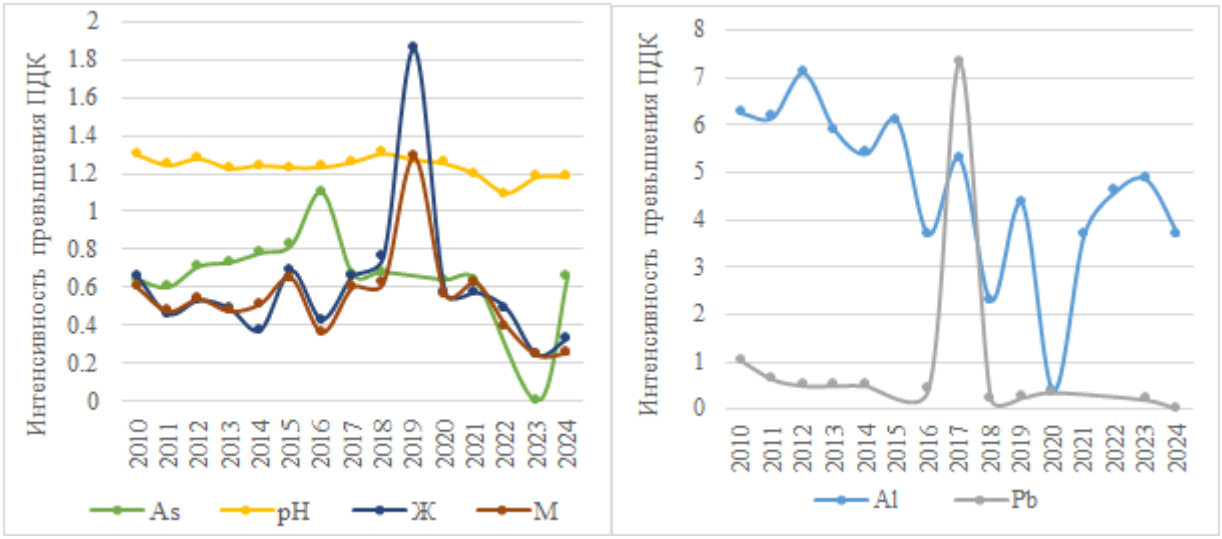


Рис. 1.53 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений золошлакоотвал Кызылской ТЭЦ, Республика Тыва

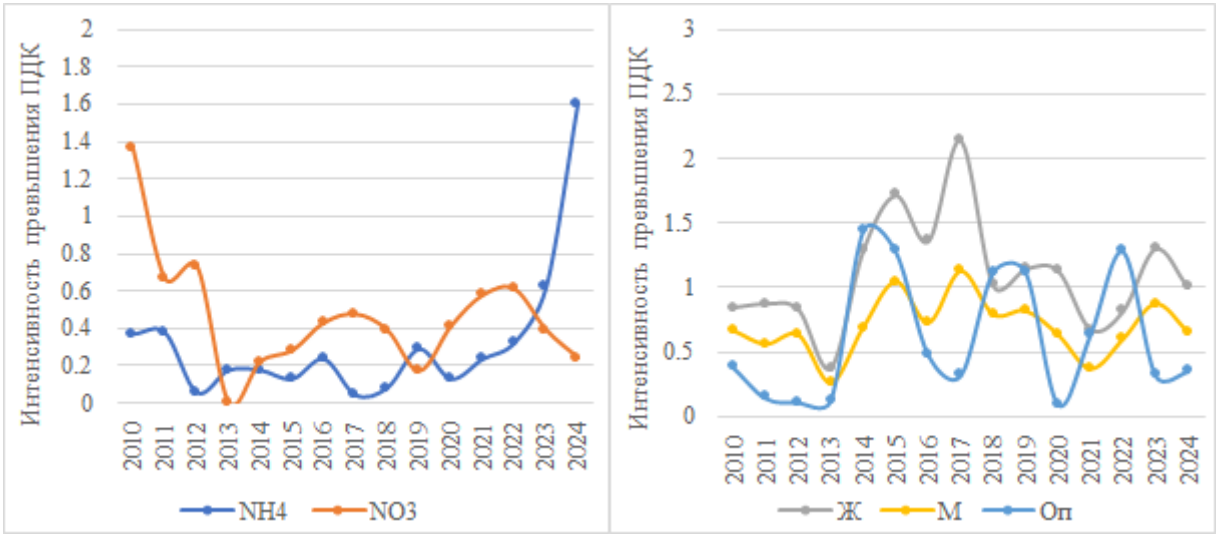


Рис. 1.54 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений очистных сооружений, Республика Тыва

На Каа-Хемском угольном разрезе в подземных водах юрских отложений в 2024 г. в значительных концентрациях зафиксированы сульфаты (1,14 ПДК), магний (2,63-3,50 ПДК), натрий (2,15 ПДК), отмечаются повышенные общая жесткость (2,0-2,71 ПДК), минерализация (2,26-2,62 ПДК) (Рис. 1.55). По сравнению с прошлым годом произошло снижение всех отмеченных элементов.

В районе Чаданского угольного разреза в подземных водах четвертичного водоносного комплекса зафиксированы повышенные концентрации магния (2,49-2,99 ПДК), кадмия (1,5 ПДК), нитратов (1,54-5,8 ПДК), аммония (2,17-5,17 ПДК), а также показателей жесткости общей (1,71-1,93 ПДК) и минерализации (1,14-1,3 ПДК) (Рис. 1.56).

На участке шахты «Межегей» в подземных водах юрского водоносного комплекса в повышенных концентрациях присутствуют марганец (4,2-20,0 ПДК), натрий (1,32 ПДК) и хлориды (1,3 ПДК).

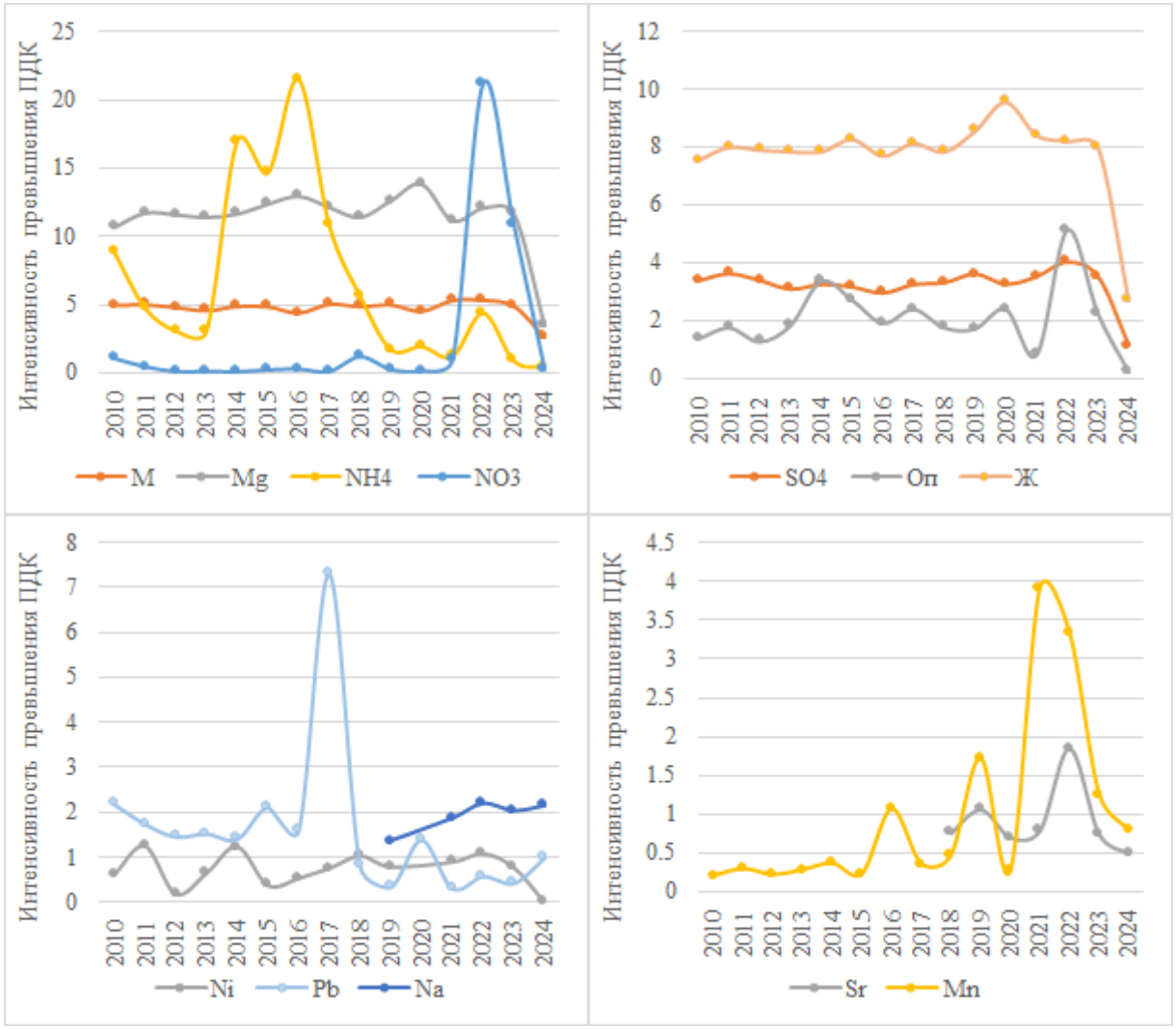


Рис. 1.55 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений Каа-Хемский, Республика Тыва

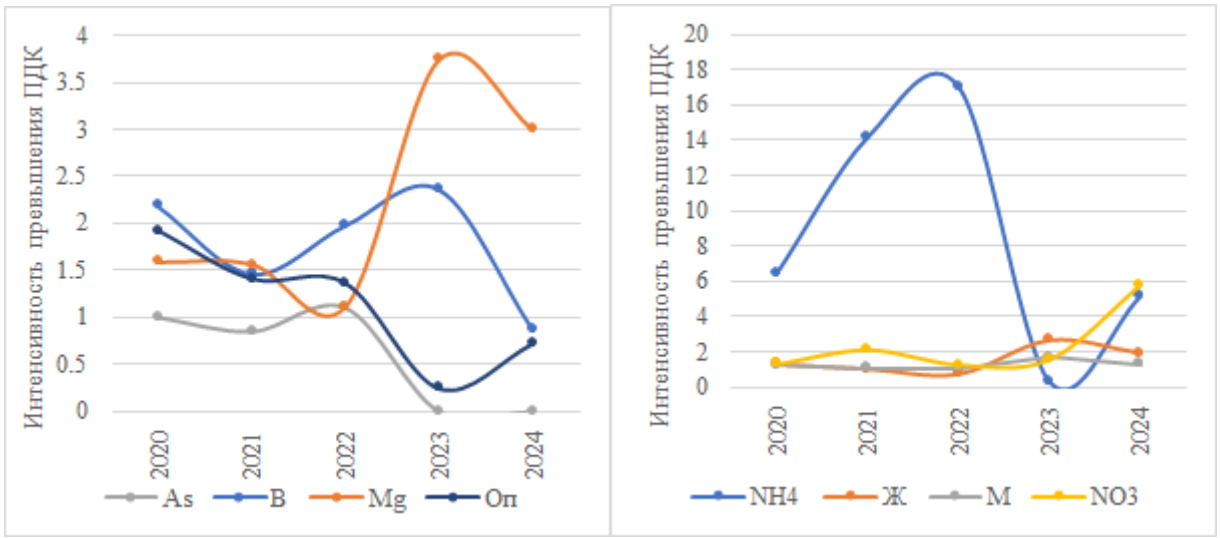


Рис. 1.56 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений Чаданского УР, Республика Тыва

В рамках ведения ГМСН продолжаются наблюдения на участке загрязнения подземных вод Полигон ядохимикатов (Кызылский район). В четвертичном водоносном горизонте фиксируется загрязнение подземных вод аммонием (1,47 ПДК) и окисляемостью

перманганатной (1,2 ПДК). Концентрации нитратов, магния и общей жесткости в 2024 году не превышают нормативных значений (Рис. 1.57).

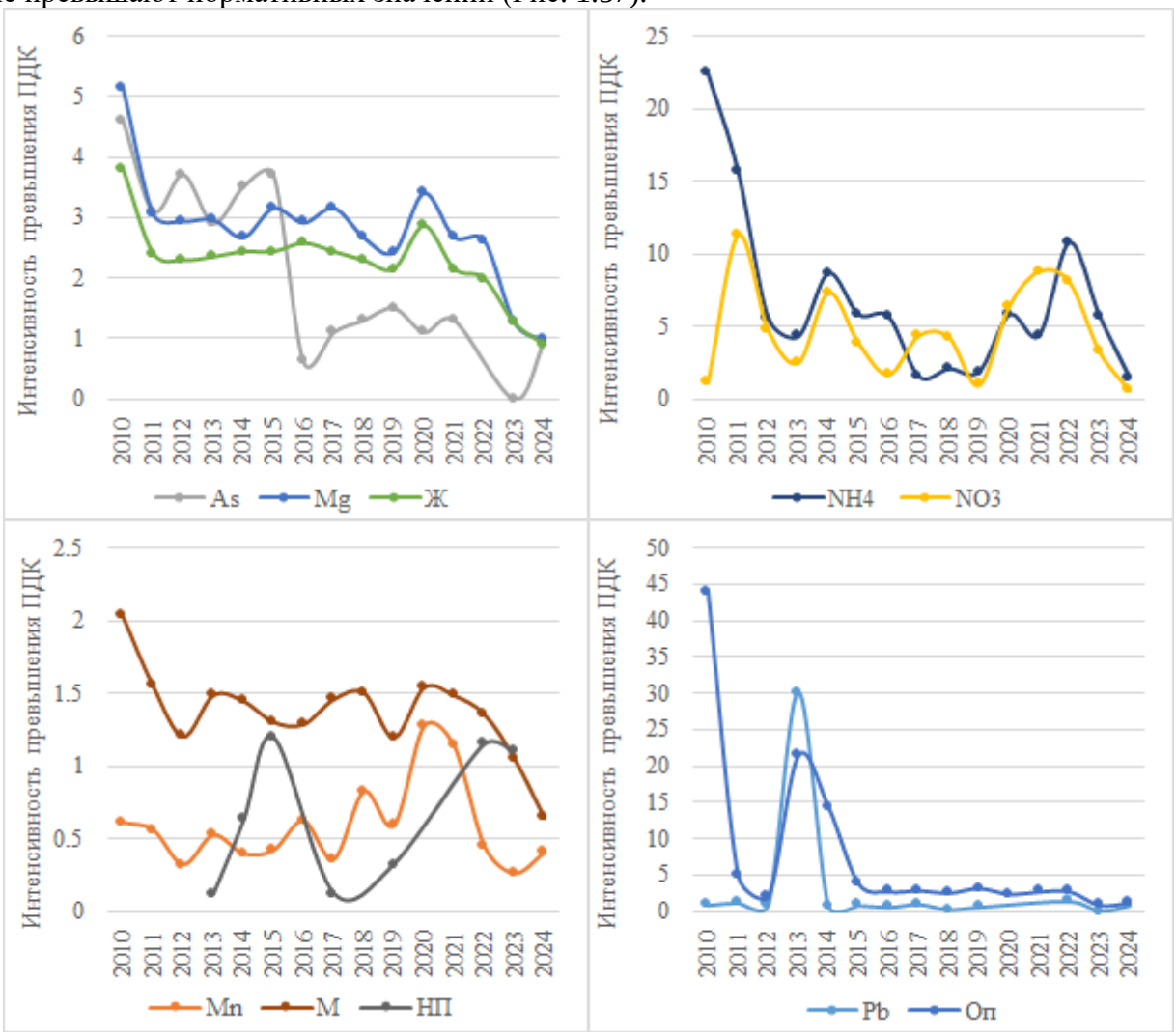


Рис. 1.57 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений Полигон ядохимикатов, Республика Тыва

Загрязнение подземных вод в пределах наблюдаемых участков не влияет на качество подземных вод, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупными водозаборами.

1.4.3. Республика Хакасия

Республика Хакасия площадью 61,9 тыс. км^2 расположена в южной части Сибирского федерального округа. В республике проживает 525,557 тыс. человек.

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод территории Республики Хакасия составляют 15 098,8 тыс. м^3/сут. Средний модуль ПРПВ – 243,9 м^3/сут*км^2, обеспеченность на 1 человека – 28,7 м^3/сут, степень разведанности прогнозных ресурсов – 2,9 %, степень их освоения – 2,0 %. Преобладающий объем ресурсов подземных вод приурочен к долинам рр. Енисей и Абакан.

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения Республики Хакасия осуществляется, преимущественно, за счет подземных вод. В 2024 году их доля в балансе ХПВ составила 96,9 %. Поверхностные воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения в отчетном году использовались в сельских населенных пунктах Орджоникидзевского и Ширинского районов, а также в г. Саяногорск, пгт Майна и пгт Черемушки.

На территории республики широко используются подземные воды четвертичных аллювиальных отложений, а также нижнекаменноугольных, средне-верхнедевонских и кембрийских пород.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Республики Хакасия протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ утверждены балансовые запасы питьевых и технических пресных подземных вод 71 месторождения (участка) в количестве 442,319 тыс. м^3/сут. Кроме того, запасы 1 месторождения в количестве 14,950 тыс. м^3/сут (категория C_2), отнесены к забалансовым.

В 2024 году завершены разведочные работы на подземные воды на Восточно-Бейском УМПВ Степного МПВ. По результатам работ утверждены балансовые запасы технических подземных вод средне-верхненеоплейстоценового водоносного аллювиально-пролювиального горизонта в количестве 1,300 тыс. м^3/сут по категории В. Одновременно с этим отменено решение ТКЗ (2014 г.) в части утверждения запасов подземных вод категории В в количестве 0,053 тыс. м^3/сут.

Таким образом, общее количество месторождений (участков) за 2024 г. осталось без изменений, а балансовые запасы увеличились на 1,247 тыс. м^3/сут.

Изменений в забалансовых запасах за отчетный период не произошло.

Подавляющее количество запасов питьевых и технических подземных вод (66,8 % от суммарных запасов) сосредоточено в пределах г. Абакан.

В 2024 году из 71 месторождения (участка), запасы которых стоят на балансе, эксплуатировалось 38; месторождение с забалансовыми запасами не эксплуатировалось.

Водоотбор питьевых и технических подземных вод на территории республики осуществлялся одиночными и групповыми водозаборами в пределах месторождений и на неоцененных запасах. Согласно данным статистической отчетности, в 2024 году суммарная добыча подземных вод в Республике Хакасия на 193 водозаборах составила 93,4 тыс. м^3/сут, в том числе 86,2 тыс. м^3/сут в пределах 38 месторождений (участков) с балансовыми запасами, 7,2 тыс. м^3/сут – на участках недр с неоцененными запасами. Степень освоения запасов составила 19,5 %. Кроме того, из Красноярского края принято 42,8 тыс. м^3/сут подземных вод.

Помимо этого, в 2024 г. при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и эксплуатации гидротехнических сооружений на 19 объектах извлечено 208,1 тыс. м^3/сут подземных вод.

Добытая вода (с учетом принятой и извлеченной) в количестве 120,1 тыс. м^3/сут использована по назначению, в том числе: для производственно-технических целей – 74,4 тыс. м^3/сут (61,9 % от суммарного использования), на хозяйственно-питьевое водоснабжение – 45,7 тыс. м^3/сут (38,1 %). Потери при транспортировке и сброс без использования составили 224,2 тыс. м^3/сут.

Самым крупным объектом водопотребления в Республике Хакасия является г. Абакан, для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения которого разведаны и оценены запасы 9 месторождений (участков) в количестве 174,225 тыс. м^3/сут. В отчетный период эксплуатировалось 6 МПВ (УМПВ). Подавляющее количество запасов (95,7 % от общего объёма) разведано в пределах Черногорского МПВ и составляет 166,700 тыс. м^3/сут. В 2024 г. на месторождении добыто 57,7 тыс. м^3/сут (99,6 % от суммарной добычи подземных вод, предназначенной для ХПВ города).

Всего для водоснабжения г. Абакана добыто 57,9 тыс. м^3/сут подземных вод, в том числе: 57,89 тыс. м^3/сут – в пределах месторождений (участков), 0,01 тыс. м^3/сут – на участке недр с неоцененными запасами. Степень освоения запасов составила 33,2 %. На питьевые и хозяйственно-бытовые нужды населения г. Абакана с учетом принятой воды из Красноярского края (0,5 тыс. м^3/сут) использовано 19,2 тыс. м^3/сут подземных вод.

Общее удельное потребление подземных вод по республике в 2024 г. составило 228,6 л/сут на одного человека, для ХПВ – 87,0 л/сут.

На территории Республики Хакасия в ее центральных и северных частях распространены минеральные подземные воды с минерализацией до 5 г/л, в долине оз. Шира – до 10-12 г/л.

По состоянию на 01.01.2025 в республике протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены запасы минеральных подземных вод 12 месторождений (участков) в количестве 1,186 тыс. $м^3$/сут. По сравнению с 2023 г. запасы и количество месторождений не изменились. Степень освоения составила 19,3 %.

Согласно данным отчетности недропользователей в отчетный период добыча минеральных подземных вод осуществлялась в пределах 5-ти месторождений, объем добычи составил 0,229 тыс. $м^3$/сут. Добытая вода в полном объеме использована по назначению, в том числе: 0,216 тыс. $м^3$/сут – для розлива, 0,012 тыс. $м^3$/сут – для бальнеологии.

Добыча подземных вод на территории Республики Хакасия осуществляется групповыми и одиночными водозаборами. Крупные водозаборы республики располагаются в гг. Абакан (АВСК-1, АВСК-2, Черногорский), Сорск (Ербинский), Абаза (Абаза-Энерго) (Прил. 17). Также добыча подземных вод осуществляется рассредоточенными в пределах населенных пунктов одиночными скважинами или их небольшими группами (3-5 скважин), производительность которых не превышает 500 $м^3$/сут. В зонах влияния таких водозаборов существенных изменений уровней подземных вод в эксплуатируемых водоносных горизонтах не происходит, значимого воздействия на гидрогеодинамический режим эксплуатация не оказывает.

В пределах гг. Абакан и Абаза в результате интенсивной добычи подземных вод сформированы локальные депрессионные воронки в эксплуатируемом четвертичном водоносном комплексе. 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.

Подземные воды на территории Республики Хакасия разнообразны по химическому составу. В региональном плане в условиях естественного режима подземных вод происходит увеличение их минерализации от пресных в горных и предгорных районах до солоноватых с минерализацией 1,5-5,0 г/л и выше в степных пониженных частях. При переходе от горной к степной части территории резко уменьшается ее дренированность и интенсивность водообмена. Доминирующую роль в формировании солевого состава подземных вод приобретает литологический состав пород. Для подземных вод с повышенной минерализацией четвертичного, каменноугольного и девонского возрастов характерны превышения допустимых концентраций по жесткости, сульфатам, хлоридам и селену [3]. В подземных водах каменноугольных и девонских отложений в естественном состоянии отмечается повышенный радиологический фон, однако при нарушении гидродинамических условий (водоотбор) интенсивность водообмена возрастает, и, как следствие, в подземных водах увеличиваются концентрации природных радионуклидов.

Загрязнение подземных вод в республике не имеет площадного распространения и зачастую приурочено к конкретным техногенным объектам и селитебным территориям населенных пунктов. В районах интенсивного воздействия техногенных объектов в промышленных, городских и сельскохозяйственных агломерациях качество подземных вод оценивается по данным недропользователей и ГМСН.

Централизованное водоснабжение подземными источниками имеют, в основном, города и поселки городского типа. Большая часть водозаборов работает на неутверждённых запасах подземных вод. Многие населённые пункты республики, особенно в ее степной части, используют подземные воды с содержанием сухого остатка свыше 1,0 г/л, а на половине водозаборов отсутствуют зоны санитарной охраны. Недостаточно надежная защищенность подземных вод особенно сказывается на их загрязненности в сельских поселениях, здесь практически на всех водозаборах не производится водоподготовка.

По состоянию на 01.01.2025 загрязнение подземных вод зафиксировано на 61 водозаборе, которые расположены в зонах влияния коммунально-бытовых объектов, подтягивания некондиционных вод и объектов разного рода деятельности. Загрязняющие вещества относятся к разным классам опасности, а основными являются соединения азота. Интенсивность загрязнения, в большинстве случаев, не превышает 10 ПДК.

В 2024 году загрязнение подземных вод, используемых для водоснабжения населения, зафиксировано на 17 одиночных и мелких групповых водозаборах.

В подземных водах четвертичных отложений на одиночном водозаборе Восточно-Бейского угольного разреза фиксируются превышения нормативных значений по минерализации (1,75 ПДК) и натрию (2,2 ПДК). Подземные воды этого водозабора используются исключительно для технологического водоснабжения (Рис. 1.58). Отмеченные ранее аммоний, селен и алюминий по данным 2024 года не подтверждены.

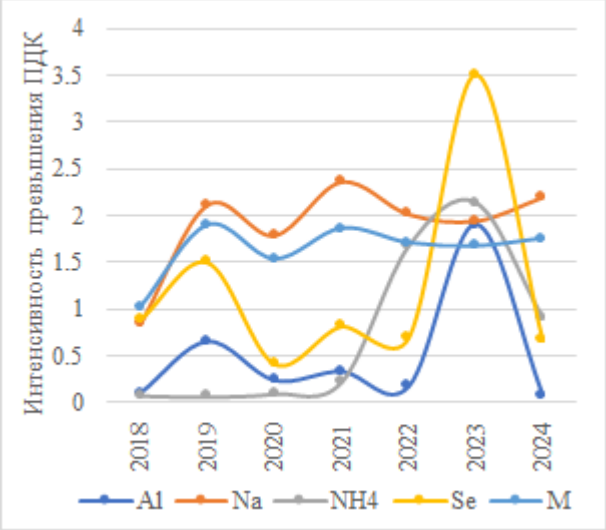


Рис. 1.58 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на водозаборе Восточно-Бейского угольного разреза, Республика Хакасия

Помимо этого, на одиночных водозаборах, эксплуатирующих четвертичные отложения, в с. Белый Яр зафиксированы нитраты (2,22 ПДК), в г. Абакан – нефтепродукты (2,1 ПДК), железо (5,17 ПДК) и общая жесткость (1,19 ПДК), а в Бейском районе – общая альфа-активность (до 4,3 ПДК).

В подземных водах каменноугольных отложений отмечаются превышения нормативов по общей альфа-активности (3,4-4,2 ПДК), нитратам (2,22 ПДК), окисляемости перманганатной (2,28 ПДК), минерализации (1,8 ПДК), общих колиформных бактерий и энтерококков.

В подземных водах девонских отложений зафиксированы литий (1,53 ПДК) и магний (1,47-2,43 ПДК), а на Ербинском водозаборе – молибден (6,06 ПДК) и альфа-активность (2,55 ПДК).

В подземных водах кембрийской водоносной зоны выявлены превышения нормативов по минерализации (1,59 ПДК), железу (7,53 ПДК), молибдену (2,14 ПДК), сульфатам (1,57 ПДК), нитратам (1,46 ПДК), окисляемости перманганатной (1,39 ПДК) и общим колиформным бактериям.

В целом, отмеченное загрязнение в пределах водозаборов непостоянно во времени и по большинству показателей выявлено впервые и требует подтверждения.

Загрязнение подземных вод на участках наблюдений зафиксировано в зонах влияния крупных техногенных объектов или селитебных территориях. Наибольшую нагрузку испытывают гг. Абакан, Черногорск, Сорск, Абаза, Саяногорск, пгт Усть-Абакан и их окрестности. Всего по состоянию на 01.01.2025 на территории Республики Хакасия зафиксировано загрязнение на 68 участках наблюдений, в том числе на 26 – в 2024 году. Основными источниками загрязнения являются промышленные объекты и объекты разного

рода деятельности, а интенсивность загрязнения по отдельным компонентам достигает более 100 ПДК. Среди загрязняющих веществ фиксируются элементы разного класса опасности, а наиболее часто встречаемы нефтепродукты и соединения азота.

На территории промплощадки Сорского ГОКа в подземных водах четвертичного водоносного горизонта выявлено загрязнение аммонием (10 ПДК), железом (2,8-166,67 ПДК), молибденом (3,14-50 ПДК), сульфатами (1,15-3,39 ПДК), нефтепродуктами (2,4 ПДК), а также повышены общая жесткость (1,14 ПДК) и минерализация (1,48-4,46 ПДК) (Рис. 1.59).

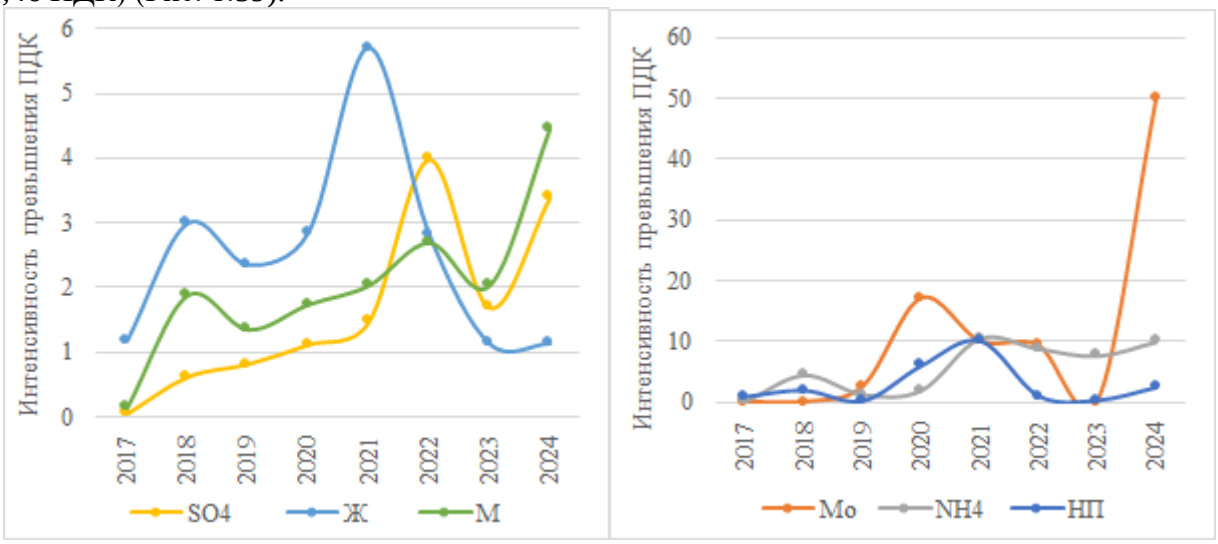


Рис. 1.59 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Сорский ГОК, Республика Хакасия

В г. Сорск также источником загрязнения являются очистные сооружения. В подземных водах палеозойской водоносной зоны содержатся повышенные концентрации молибдена (2,57 ПДК), сульфатов (1,64 ПДК), нефтепродуктов (4,1 ПДК) и минерализации (1,54 ПДК) (Рис. 1.60).

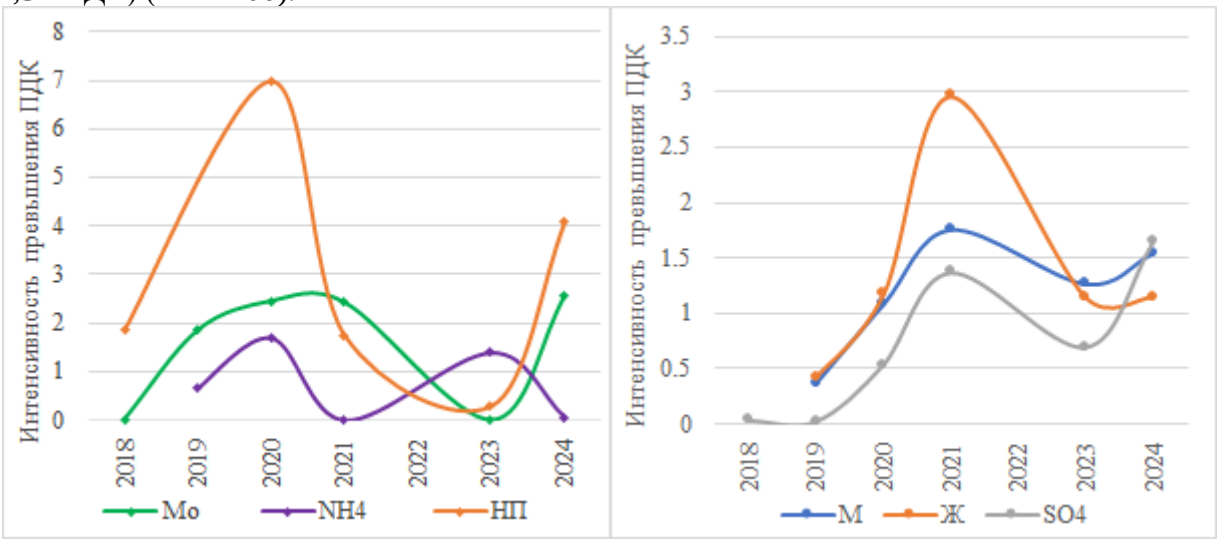


Рис. 1.60 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений очистные сооружения г. Сорск, Республика Хакасия

На территории Республики Хакасия разрабатывается ряд месторождений каменного угля. При отработке карьеров и разрезов происходит изменение гидрогеохимического состояния подземных вод.

В 2024 г. через личный кабинет недропользователей представлены отчеты о годовом локальном мониторинге на Изыхском, Восточно-Бейском, Аршановском, Абаканском, Черногорском, Курганном, Кирбинском, Бейско-Западном, Белоярском, Линейном

угольных разрезах. В целом, изменение гидрогеохимического состояния подземных вод на угольных разрезах носит стабильный характер.

Загрязняющие вещества 1 класса опасности (мышьяк и бериллий) в 2024 году зафиксированы в районах разработки Кирбинского, Изыхского, Восточно-Бейского и Бейско-Западного разрезов в концентрациях до 5,5 ПДК.

В подземных водах четвертичных, пермских и каменноугольных отложений отмечается широкий перечень веществ, превышающих ПДК: аммоний (1,15-200 ПДК), железо (1,17-68 ПДК), литий (3,23-3,67 ПДК), магний (1,13-9,53 ПДК), марганец (1,3-5,6 ПДК), натрий (1,15-12,18 ПДК), нефтепродукты (1,2-4 ПДК), нитраты (1,1-3,89 ПДК), нитриты (1,16-103 ПДК), селен (1,1-9,8 ПДК), сульфаты (1,15-10,09 ПДК), фториды (1,15-3,6 ПДК), хлориды (1,17-9,64 ПДК), свинец (1,8-13 ПДК), барий (1,44-14,29 ПДК), молибден (2,57 ПДК), в них повышены величины общей жёсткости (1,21-6,8 ПДК), минерализации (1,12-11,55 ПДК), окисляемости перманганатной (1,12-18,82 ПДК) (Рис. 1.61-1.63).

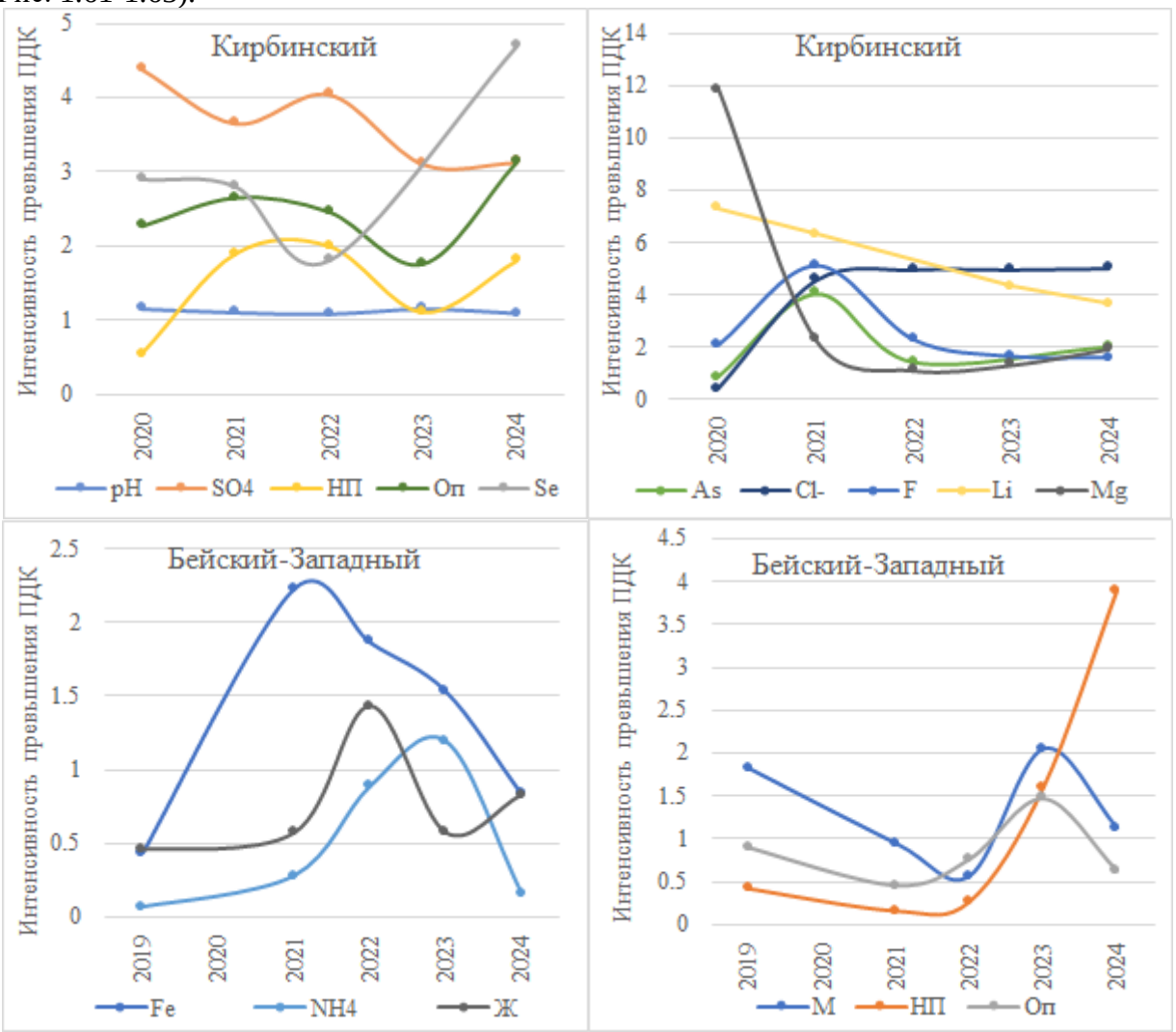


Рис. 1.61 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Кирбинском, Бейско-Западном угольных разрезах, Республика Хакасия

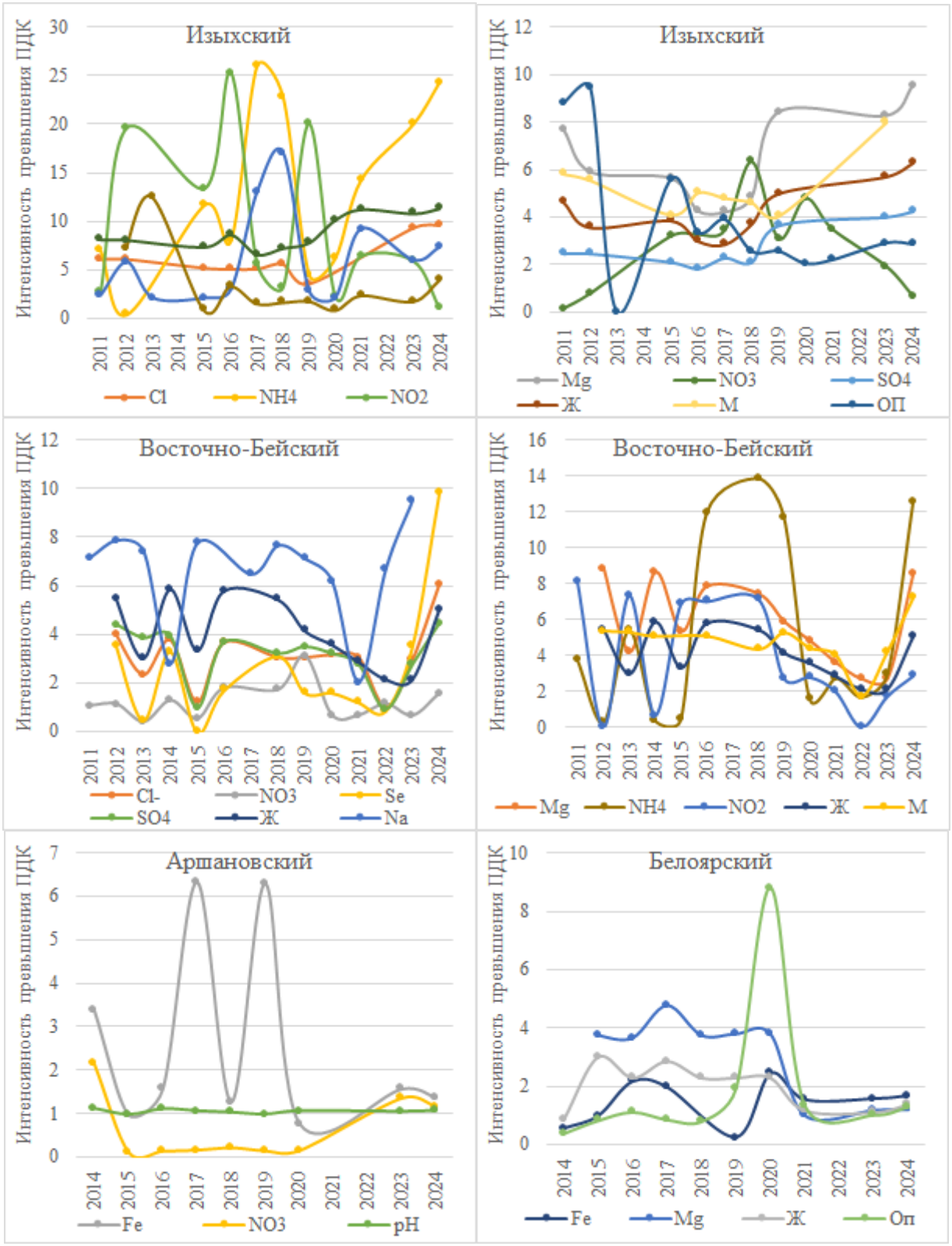


Рис. 1.62 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Изыхском, Восточно-Бейском, Аршановском, Абаканском, Белоярском угольных разрезах, Республика Хакасия

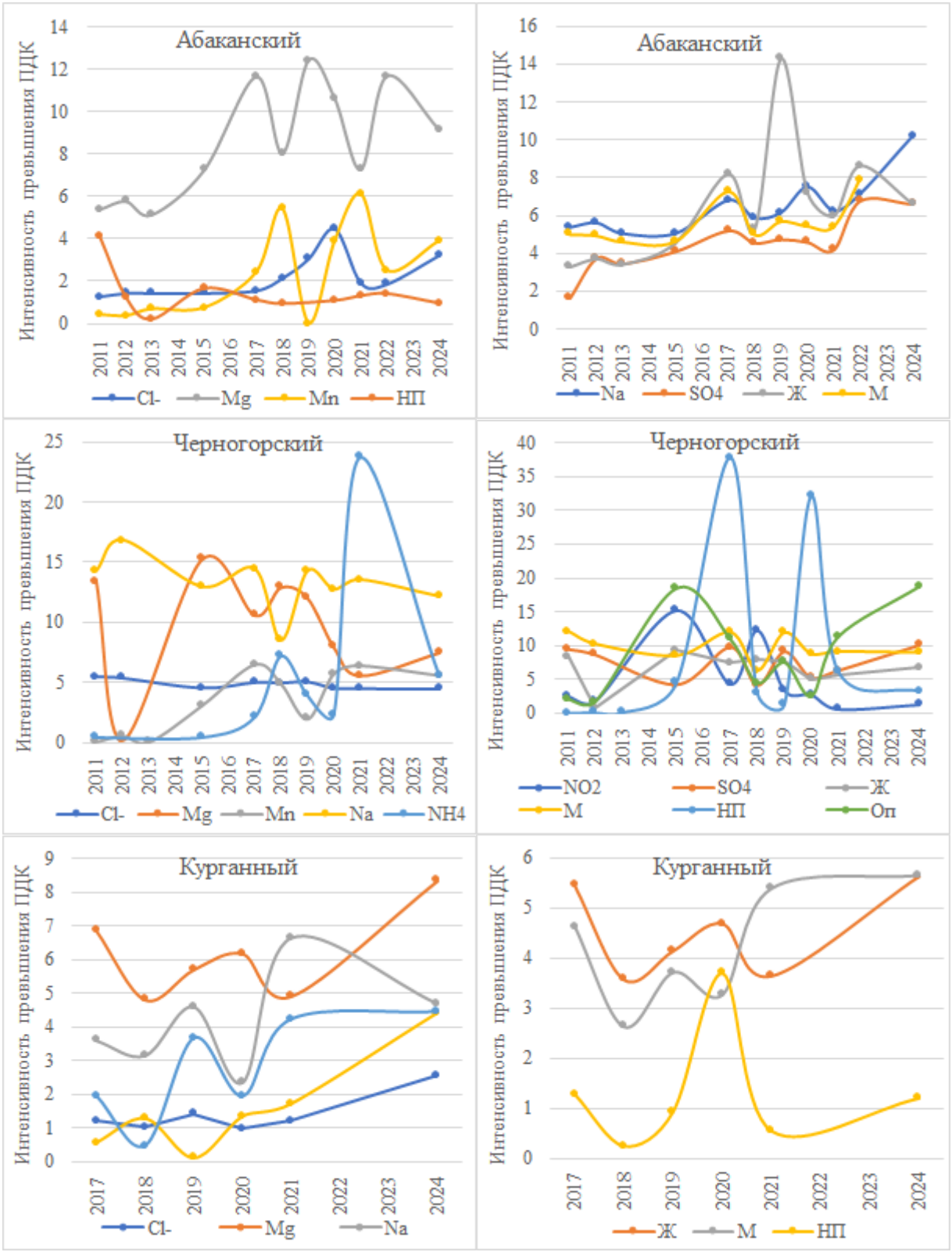


Рис. 1.63 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Абаканском, Черногорском, Курганном угольных разрезах, Республика Хакасия

Данные концентрации микроэлементов в подземных водах обусловлены природными факторами – наличием повышенных содержаний этих элементов в угленосных толщах и активизацией их окисления (переход в подвижные водорастворимые формы) при осушении пород в результате водоотлива. Продукты окисления пород и рудных минералов (пирит, марказит, гематит и др.) при обратном заполнении пород подземными водами переходят в растворенное состояние. Таким образом, повышенные фоновые содержания

микроэлементов в результате изменения гидрогеодинамического режима территории под влиянием хозяйственной деятельности человека вызывают загрязнение подземных вод, которое может продолжаться длительное время до выведения элементов-загрязнителей из подвижных форм в малоподвижные при смене геохимической обстановки района.

На территории золоторудного месторождения Чазы-Гол в подземных водах четвертичного водоносного горизонта выявлено загрязнение нитратами (2,96 ПДК).

В Боградском районе в зоне влияния разработки Толчеинского месторождения баритов в подземных водах девонских отложений зафиксированы превышения показателей жесткости общей (2,44 ПДК) и минерализации (1,27 ПДК) (Рис.1.64). Загрязнение нитратами по результатам опробования не подтверждено.

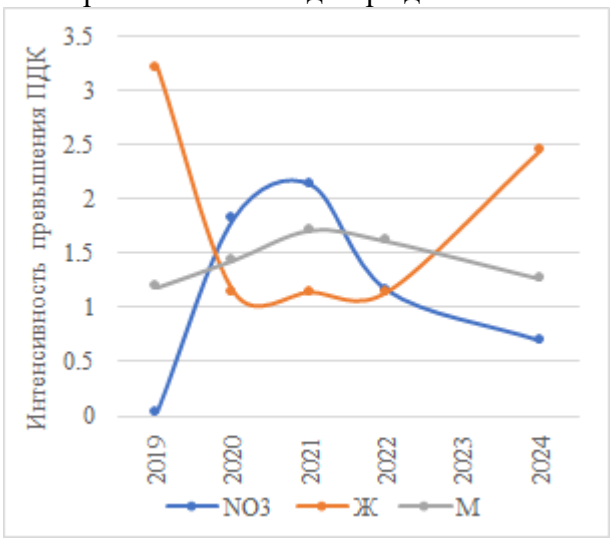


Рис. 1.64 График изменения интенсивности превышения ПДК на Толчеинском месторождении баритов, Республика Хакасия

На территории промпредприятий г. Черногорска по данным ГМСН в четвертичном водоносном комплексе отмечаются повышенные содержания железа (8,6 ПДК), минерализации (1,37 ПДК), натрия (2,84 ПДК). Загрязнение алюминием и бором по результатам опробования не подтверждено (Рис. 1.65).

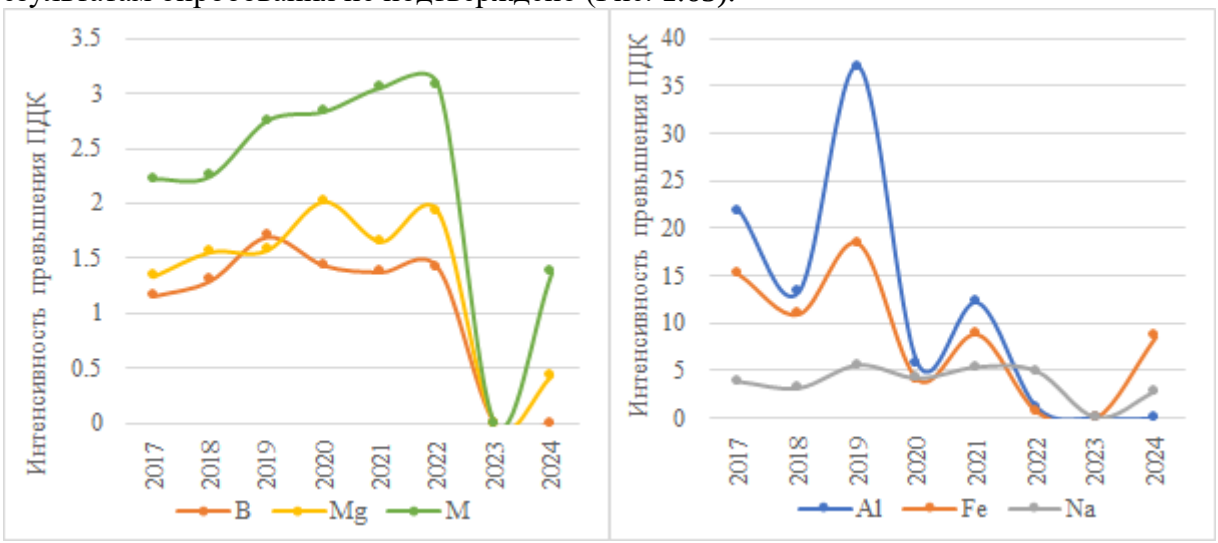


Рис. 1.65 График изменения интенсивности превышения ПДК на территории промпредприятий г. Черногорск, Республика Хакасия

В Ширинском районе в подземных водах четвертичных отложений зафиксировано загрязнение железом (50 ПДК) и марганцем (28,8 ПДК). В подземных водах девонских отложений отмечаются повышенные концентрации нитратов (до 4,33-5,22 ПДК), магния

(до 1,9 ПДК), железа (2,23-8,7 ПДК), общей жесткости (1,69 ПДК), окисляемости перманганатной (1,66 ПДК).

По данным объектного мониторинга на территории гг. Абакан, Черногорск, Абаза в районах АЗС и складов ГСМ в четвертичных отложениях отмечается загрязнение нефтепродуктами (до 27 ПДК). Гидрогеохимический состав подземных вод на автозаправочных станциях подвержен систематическим изменениям и находится в непосредственной зависимости от разливов нефтепродуктов. На территории гг. Абакан, Черногорск и республики в целом в районах АЗС и складов ГСМ в четвертичных отложениях содержание нефтепродуктов в прошлые годы составляло до 200 ПДК.

В целом, можно отметить, что на территории Республики Хакасия наибольшую техногенную нагрузку испытывают подземные воды в пределах Абакано-Черногорского промышленного узла, где в подземных водах четвертичных отложений отмечается загрязнение подземных вод железом, марганцем, нефтепродуктами, нитратами, фторидами и другими элементами.

1.4.4. Алтайский край

Алтайский край располагается в самой южной и наиболее заселенной и освоенной части Западной Сибири и занимает площадь 167,996 тыс. км^2, на которой проживает 2 099,186 тыс. человек.

Величина прогнозных ресурсов питьевых и технических подземных вод составляет 11 634,92 тыс. м^3/сут. Средний модуль ПРПВ по краю – 69,3 м^3/сут*км^2. Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод составляет 5,5 м^3/сут на человека, а обеспеченность разведанными запасами – 0,8 м^3/сут на человека. Степень разведанности ресурсов – 14,7 %, степень освоения ресурсов – 2,1 %.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения Алтайского края используются подземные и поверхностные источники. В 2024 г. доля подземных вод в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составила 58,1 %.

В 2024 году для обеспечения хозяйственно-бытовых нужд жителей Алтайского края было использовано 120,3 тыс. м^3/сут воды, взятой из поверхностных источников и 166,98 тыс. м^3/сут – из подземных. На хозяйственно-питьевые нужды использовались поверхностные воды в гг. Рубцовске (100 %), Камень-на-Оби (89,3 %), Барнауле (78,3 %) и Бийске (12,9 %). В остальных городских населенных пунктах, включая поселки городского типа, единственным источником питьевой воды являются подземные воды. Сельское население края на 100 % снабжается подземными водами.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Алтайского края утверждены балансовые запасы 520 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в количестве 1 709,449 тыс. м^3/сут. Кроме того, запасы 2 месторождений в количестве 38,15 тыс. м^3/сут отнесены к забалансовым.

В 2024 году протоколами ТКЗ и ЭКЗ утверждены запасы 6 новых МПВ (УМПВ) в количестве 6,925 тыс. м^3/сут. В результате переоценки запасов на одном объекте количество запасов увеличилось на 0,993 тыс. м^3/сут. Суммарно за отчетный год запасы увеличились на 7,918 тыс. м^3/сут, количество МПВ (УМПВ) – на 6.

По данным отчетности, предоставленной недропользователями, в 2024 г. на территории Алтайского края суммарная добыча подземных вод составила 241,5 тыс. м^3/сут на 1 247 водозаборах, в т.ч. 178,1 тыс. м^3/сут – в пределах 309 месторождений (участков), на участках с неутвержденными запасами – 63,5 тыс. м^3/сут Степень освоения запасов, в целом по краю, составила 10,4 %. Месторождения с забалансовыми запасами не эксплуатировались.

Добытая вода использована в полном объеме, в том числе: для целей ХПВ – 167,0 тыс. м^3/сут (69,1 %), ПТВ – 46,2 тыс. м^3 (19,1 %), НСХ – 28,3 тыс. м^3/сут (11,8 %). Удельное потребление подземных вод на 1 человека, в среднем по краю, составляет 115,1 л/сут, удельное потребление для ХПВ – 79,5 л/сут на 1 человека.

Наиболее крупными объектами водопотребления являются гг. Барнаул и Бийск. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Барнаула добыто 36,4 тыс. $м^3$/сут подземных вод, в т.ч. 35,0 тыс. $м^3$/сут в пределах 66 МПВ (УМПВ). Для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Бийска добыто 41,3 тыс. $м^3$/сут, в т.ч. 35,1 тыс. $м^3$/сут в пределах 23 МПВ (УМПВ). Водоснабжение этих городов, в основном, осуществляется крупными водозаборами, эксплуатирующими утвержденные запасы подземных вод Барнаульского и Бийского месторождений.

Алтайский край богат минеральными подземными водами. Особенно часто встречаются термальные радоновые воды, преимущественно слабоминерализованные. Наряду с ними встречаются проявления теплых и холодных вод с низкой концентрацией радона, которые в настоящий момент остаются невостребованными.

В 2024 году баланс запасов минеральных подземных вод не изменился. В крае утверждены запасы 4 месторождений минеральных лечебных вод в количестве 1,665 тыс. $м^3$/сут, три из которых эксплуатировались с суммарным водоотбором 0,350 тыс. $м^3$/сут. Степень освоения запасов составила 21,0 %. Добытая вода использована по назначению, в том числе: 0,336 тыс. $м^3$/сут – в лечебных целях, 0,014 тыс. $м^3$/сут – на розлив.

На территории Алтайского края в результате интенсивной продолжительной добычи подземных вод образовались единые области депрессии: Барнаульская (гг. Барнаул и Новоалтайск) и Славгородская (гг. Славгород и Яровое), и локальные воронки – Бийская и Заринская, конфигурация которых находится в прямой зависимости от величины водоотбора и может меняться от перераспределения нагрузки на водозаборах.

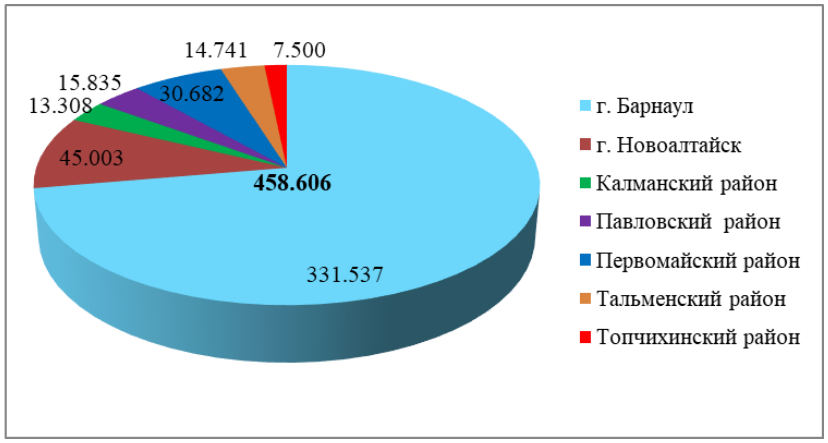
В настоящее время оценить размеры и конфигурацию депрессий очень сложно. Осуществлять полноценный контроль за сработкой напоров подземных вод (развитием депрессионной воронки) по всей площади не представляется возможным в связи с отсутствием постоянно действующей модели и неполным предоставлением данных объектного мониторинга подземных вод по участкам недр, представленным в пользование и расположенных в пределах воронок. К тому же данные, присылаемые недропользователями, как правило, требуют верификации и непригодны для анализа, т.к. содержат неполные сведения.

Барнаульская депрессионная область радиусом от 30 до 50 км сформировалась в результате длительной эксплуатации (с 1932 г.) подземных вод на площади Барнаульского месторождения (Прил. 16). Депрессия охватывает все основные эксплуатируемые водоносные горизонты: четвертичный, средне-верхнемиоценовый, нижнеолигоценовый, палеоцен-эоценовый.

В последнее десятилетие отмечается изменение конфигурации воронки депрессии с формированием двух центров воронки – в г. Барнауле и г. Новоалтайске, поскольку в их пределах находится наибольшее количество водозаборов, и осуществляется основной объем добычи подземных вод, соответственно здесь происходит максимальная сработка уровней. Тем не менее, учитывая большое количество рассредоточенных по территории города водозаборов и их объем добычи, который несколько варьирует из года в год, в настоящее время определить центр депрессии не представляется возможным. Предположительно, он смещен в южную (п. Южный) и юго-западную (пп. Власиха и Новосиликатный) части г. Барнаула, где происходит основная добыча подземных вод.

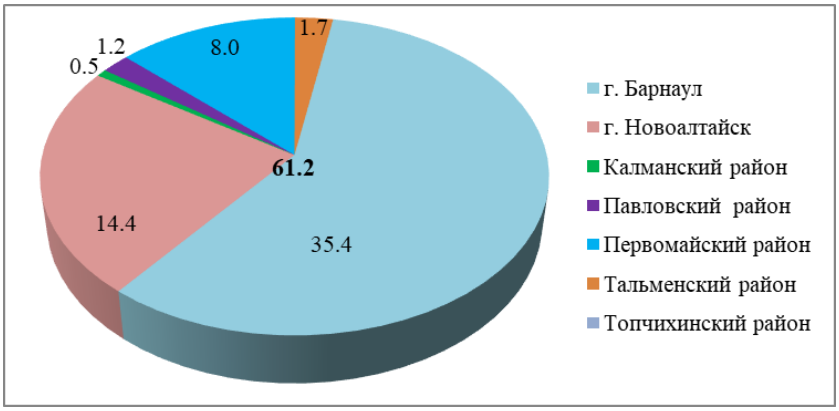
По состоянию на 01.01.2025 суммарная добыча питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на Барнаульском МПВ составила 61,2 тыс. $м^3$/сут. Распределение запасов и водоотбора подземных вод по административным районам в пределах Барнаульского МПВ показано на рисунке 1.66.

В рамках ГМСН организованы наблюдения за гидродинамическим и гидрохимическим режимами подземных вод Барнаульской депрессионной области по 41 пункту ГОНС. Наблюдательная сеть по территории развития депрессии распределена неравномерно (Рис. 1.67).



Запасы подземных вод (тыс. м^3/сут)

Цифра в центре – общее количество запасов питьевых и технических подземных вод, тыс. м^3/сут



Добыча подземных вод (тыс. м^3/сут)

Цифра в центре – общее количество добытых питьевых и технических подземных вод, тыс. м^3/сут

Рис. 1.66 Распределение запасов и добычи питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в пределах Барнаульского МПВ (по состоянию на 01.01.2025)

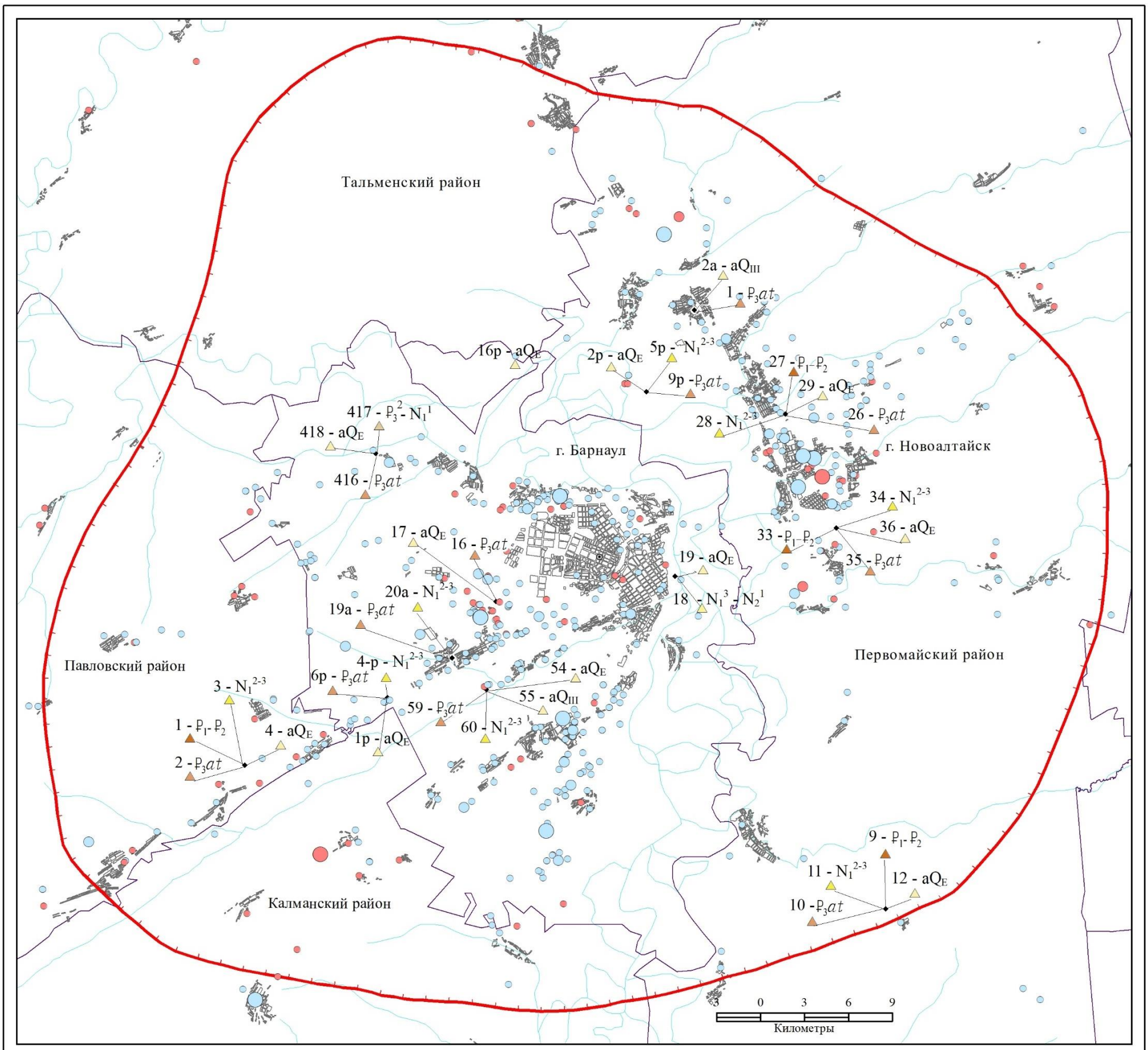
В 2024 г. на площади распространения депрессии по основным водоносным горизонтам зафиксированы следующие понижения в наблюдательных скважинах ГОНС относительно начала эксплуатации:

- *эоплейстоценовый-средненеоплейстоценовый аллювиальный водоносный горизонт (aQE-aQII)*. В многолетнем плане в водоносном горизонте фиксируется восстановление уровня подземных вод. Относительно начала наблюдений практически по всей площади воронки наблюдается повышение уровня на 0,32-3,63 м, а в юго-восточной части – понижение на 0,19-3,08 м. Сработка напора в наиболее нагруженной части депрессионной воронки достигла 5,93 м.

В 2024 г. на площади распространения воронки депрессии в основном наблюдается повышение уровня, которое составило в правобережной части 0,13-0,43 м, в левобережной – 0,38-0,57 м. Понижение уровня зафиксировано на юго-восточной окраине воронки на 0,27 м. Относительно среднемноголетнего периода в центральной части воронки наблюдается повышение уровня на 0,09-3,90 м, в восточной части – понижение на 0,39 м.

- *средне-верхнемиоценовый водоносный горизонт (N_1^{2-3})*. Относительно среднемноголетнего периода прослеживается повсеместное восстановление уровенной поверхности горизонта: в центральной части воронки на 2,32-4,63 м (г. Барнаул) и 2,02-7,65 м (г. Новоалтайск), по периферии повышение составило 1,31-4,17 м.

За 2024 г. повышение уровня изменяется от 0,16-0,29 м по периферии воронки до 0,14-0,73 м в ее центральной части (в черте города Барнаул). В г. Новоалтайск наблюдается как повышение уровня на 0,07-1,36 м, так и его понижение на 0,52 м.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Водозаборы питьевых и технических подземных вод

- На месторождениях
- На участках с неоцененными запасами

II. Добыча питьевых и технических подземных вод, тыс. м³/сут *

- 0.1 - 0.5
- 0.5 - 1
- 1 - 3
- Более 3

III. Действующие пункты наблюдательной сети мониторинга подземных вод

29 - aQ_E — государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС)

обозначения у пункта:
вверху - номер скважины и возраст опробованных пород;

IV. Водоносные горизонты, на которые оборудованы пункты

- эоплейстоценовый и верхненеоплейстоценовый (aQ_E-aQ_{III})
- средне-верхнемиоценовый (N_1^{2-3})
- верхнемиоценовый-нижнеплиоценовый (N_1^3-N_2^1)
- верхнеолигоценовый-нижнемиоценовый (P_3^2-N_1)
- нижнеолигоценовый (P_3at)
- палеоцен-эоценовый (P_1–P_2)

V. Прочие обозначения

- Условный контур депрессионной области (по материалам переоценки Барнаульского МПВ)
- Граница административных районов
- Административный центр
- Речная сеть

Рис. 1.67 Схематическая карта развития Барнаульской депрессионной области

- - *нижнеолигоценовый водоносный горизонт (P$_3^1$).* Относительно среднемноголетнего периода прослеживается повышение уровня: в центральной части воронки на 2,57-6,60 м (г. Барнаул) и на 7,17-8,35 м (г. Новоалтайск), по периферии повышение составило 1,68-6,10 м. В 2024 г. также практически по всей площади воронки наблюдается повышение уровня подземных вод на 0,05-0,21 м. Понижение уровня отмечается в г. Новоалтайске на 0,05-0,14 м и в западной части г. Барнаула на 0,03-0,27 м.
- - *палеоцен-эоценовый водоносный горизонт (P$_1$-P$_2$).* В 2024 г. повышение уровня по площади воронки составило 0,08-0,80 м; понижение уровня отмечается в восточной части на 0,13 м. Относительно среднемноголетнего периода прослеживается повышение уровня на 1,69-8,84 м.

Славгородская область депрессии образовалась вследствие интенсивной эксплуатации подземных вод для водоснабжения гг. Славгород и Яровое, а также прилегающих к ним населенных пунктов, и охватывает все основные эксплуатируемые водоносные горизонты. В настоящее время ее размеры и конфигурация неизвестны. Понижение уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышают допустимые значения, сработка запасов не происходит.

Следует отметить, что запасы питьевых подземных вод меловых отложений Славгородского МПВ из-за ухудшения микробиологических показателей были переведены на орошение земель (протокол ТКЗ ПГО «Запсибгеология» № 624 от 10.07.1991). Однако водоканал г. Славгорода продолжает эксплуатировать меловой комплекс для питьевых целей.

Бийская воронка депрессии образовалась в результате многолетней эксплуатации подземных вод четвертичного и олигоцен-миоценового водоносных горизонтов на участках водозаборов г. Бийска. Наибольшую нагрузку на гидродинамическое состояние оказывает инфильтрационный водозабор на островах Верхний и Нижний. По четвертичному водоносному горизонту понижение уровня подземных вод за многолетний период составило 7,79 м, по олигоцен-миоценовому – 3,62 м и существенного снижения уровня подземных вод и истощения запасов не отмечается. В настоящее время подземные воды находятся в условиях установившейся фильтрации, когда величина водоотбора сбалансирована притоком из реки, а максимальная сработка уровня эксплуатируемых водоносных горизонтов не выходит за пределы допустимых значений (29-34 %).

Заринская локальная депрессионная воронка сформировалась в результате длительной эксплуатации (с 1986 г.) подземных вод водозаборами Верх-Камышенским и Омутновским, расположенными друг от друга на расстоянии 5 км, и охватывает миоценовый и верхнеолигоценовый водоносные горизонты. Водозаборы работают в установившемся режиме. Максимальная сработка уровня эксплуатируемых водоносных горизонтов не выходит за пределы допустимых значений и составляет 63–79 % (по данным за 2023 год) (Прил. 16).

Особенностью гидрохимической обстановки Алтайского края является широкое распространение в центральной и западной его частях солоноватых подземных вод, сформировавшихся вследствие континентального засоления. На данной территории преобладают зоны недостаточного увлажнения (дефицит влаги, преобладание испарения над инфильтрацией). Некондиционность подземным водам придают отдельные компоненты: фтор, жесткость, сульфаты, хлориды и, как следствие, высокая минерализация, а также некоторые другие элементы. Также отмечается превышение ПДК по содержанию железа (1-3,5 ПДК) и марганца (1-2 ПДК) [2, 9].

По состоянию на 01.01.2025 на территории Алтайского края зафиксировано загрязнение подземных вод на 33 водозаборах, источники которого, в большинстве случаев, не установлены. В 2024 году загрязнение отмечено на 10 водозаборах питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

Загрязнение подземных вод веществами 1-го класса опасности в 2024 г. по результатам опробования в г. Барнаул отмечается на водозаборах Декоративный, Малиновый, Октябрьский, Шаховский, где в подземных водах четвертичного водоносного горизонта выявлены единичные превышения по мышьяку (2,1-4,81 ПДК).

В подземных водах четвертичного водоносного горизонта в г. Бийск отмечено повышенное содержание аммония (до 1,11-1,18 ПДК), а в с. Павловск – фторидов (1,27 ПДК). В подземных водах неогенового водоносного горизонта зафиксировано загрязнение нитратами (1,36 ПДК) в г. Барнаул и аммонием (1,31 ПДК) в г. Бийск.

Критических изменений химического состава подземных вод на месторождениях (участках) за время эксплуатации, по данным обследований и отчётным материалам по выполнению условий пользования недрами, не обнаружено. Загрязнение подземных вод в пределах водозаборов фиксируется в единичных пробах, которое чаще всего не подтверждаются по результатам последующих опробований.

Площадное техногенное загрязнение на территории Алтайского края не зафиксировано. По состоянию на 01.01.2024 на территории края в разные годы зафиксировано загрязнение на 3 участках наблюдений в пределах свалок ТБО и полей фильтрации. Данных о загрязнении подземных вод на участках промышленных предприятий, месторождений ТПИ и пр. по результатам локального мониторинга не предоставлено, что связано в первую очередь с отсутствием наблюдательной сети.

Потенциальными источниками загрязнения подземных вод на территории края могут являются неочищенные стоки промпредприятий, свалки и захоронения отходов предприятий и населённых пунктов, газодымовые выбросы предприятий энергетики и транспорта, а также объекты агропромышленного комплекса.

1.4.5. Красноярский край

Красноярский край площадью 2 343,547 тыс. км^2 расположен в центральной части Сибирского федерального округа и занимает почти половину его площади. Общая численность населения составляет 2 837,988 тыс. чел., чуть меньше половины из них (42,7 % или 1 212,581 тыс. чел.) проживает в административном центре края – г. Красноярске.

Территория Красноярского края, за исключением северной части Эвенкийского и Таймырского Долгано-Ненецкого района, где подземные воды находятся в промороженном состоянии, располагает значительными прогнозными ресурсами подземных вод, которые оцениваются в количестве 102 002 тыс. м^3/сут. Средний модуль ПРПВ – 43,5 м^3/сут*км^2, обеспеченность на 1 человека – 35,9 м^3/сут, степень разведанности прогнозных ресурсов – 1,3 %, степень их освоения – 0,9 %.

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения Красноярского края осуществляется за счет подземных и поверхностных вод. В 2024 году доля подземных вод в общем балансе ХПВ составила 56,1 %.

Для централизованного водоснабжения поверхностные воды используются, преимущественно, в таких крупных городах, как: Норильск, Ачинск, Лесосибирск, Зеленогорск, Назарово, Дивногорск, Боготол и Бородино. Доля подземных вод в балансе ХПВ в этих городах составляет 0,01-38,2 %. Водоснабжение административного центра края – г. Красноярска смешанное, осуществляется, преимущественно, за счет подземных вод (75,2 % от суммарного использования) с частичным использованием поверхностных вод р. Енисей (24,8 %). Водоснабжение населения только за счет поверхностных вод осуществляется в г. Канск и в Таймырском Долгано-Ненецком районе. В таких крупных городах, как: Железногорск, Минусинск, Сосновоборск, Шарыпово и ряде других городов, а также пгт с населением менее 100 тыс. чел., для ХПВ используются только подземные источники. В остальных городах и районах Красноярского края, где в отчетном году использовались поверхностные воды, водоснабжение смешанное. Доля подземных вод

составляет 28,4-95,0 %. Сельские населенные пункты в большинстве своем полностью снабжаются только за счет подземных источников.

На территории Красноярского края пресные и солоноватые подземные воды, используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения и технологического обеспечения, связаны со всеми стратиграфическими подразделениями от древних архейских и протерозойских до четвертичных. Преобладающим в хозяйственно-питьевом водоснабжении является водоносный четвертичный аллювиальный горизонт, на который приходится 87,5 % от суммарного использования.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Красноярского края протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ утверждены и приняты к сведению НТС балансовые запасы 424 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в количестве 1 312,350 тыс. м^3/сут. Кроме того, запасы 43 месторождений (участков) в количестве 738,017 тыс. м^3/сут отнесены к забалансовым.

В 2024 году в балансе запасов питьевых и технических подземных вод произошли изменения. Протоколами ТКЗ и ЭКЗ утверждены запасы 10 новых МПВ в количестве 32,562 тыс. м^3/сут. В результате переоценки ранее оцененных и разведанных запасов 4 месторождений (участков) количество МПВ (УМПВ) и запасов не изменилось. Кроме того, в отчетный период учтены запасы 2-х МПВ в количестве 0,833 тыс. м^3/сут, разведанные до отчетного года.

Таким образом, общее количество месторождений (участков) за 2024 г. увеличилось на 12, балансовые запасы – на 33,395 тыс. м^3/сут.

Изменений в забалансовых запасах за отчетный период не произошло.

Более трети балансовых запасов питьевых и технических подземных вод (37,5 % от общего количества запасов) сосредоточено в пределах гг. Норильск, Железногорск, Красноярск и Минусинск.

Подавляющее количество забалансовых запасов питьевых подземных вод (96,0 %) утверждено на 8 участках Красноярского МПВ, разведанных и оцененных для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения г. Красноярска.

В 2024 году из 424 месторождений (участков), запасы которых стоят на балансе, эксплуатировалось 210; из 43 МПВ (УМПВ) с забалансовыми запасами – 31.

Водоотбор питьевых и технических подземных вод на территории Красноярского края осуществлялся одиночными и групповыми водозаборами в пределах месторождений и на неоцененных запасах. Согласно данным статистической отчетности, в 2024 г. суммарная добыча подземных вод в Красноярском крае на 1 070 водозаборах составила 626,6 тыс. м^3/сут, в том числе: 273,9 тыс. м^3/сут в пределах 210 месторождений (участков) с балансовыми запасами, 313,6 тыс. м^3/сут – в пределах 31 месторождения (участка) с забалансовыми запасами, 39,1 тыс. м^3/сут – на участках недр с неоцененными запасами. Степень освоения балансовых запасов по краю составила 20,9 %, забалансовых – 42,5 %.

Помимо этого, в 2024 году при разработке месторождений твердых полезных ископаемых на 36 объектах извлечено 266,3 тыс. м^3/сут подземных вод, в том числе на участке недр с утвержденными запасами – 15,0 тыс. м^3/сут (карьер «Восточный»).

Всего на собственные нужды края (с учетом извлеченной) было использовано 494,5 тыс. м^3/сут подземных вод, в Республику Хакасия передано 42,8 тыс. м^3/сут. Из общего количества добытых и извлеченных подземных вод на хозяйственно-питьевое водоснабжение использовано 275,8 тыс. м^3/сут (55,8 % от суммарного использования), для производственно-технических целей – 208,1 тыс. м^3/сут (42,1 %), для сельского хозяйства и орошения земель – 10,6 тыс. м^3/сут (2,1 %). Потери при транспортировке и сброс без использования составили 355,7 тыс. м^3/сут (39,8 % от добытых и извлеченных).

Самыми крупными объектами водопотребления в Красноярском крае являются гг. Красноярск, Норильск и Ачинск.

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение г. Красноярска осуществляется, преимущественно, за счет водозаборов, расположенных в границах участков

Красноярского месторождения. Из них 8 участков отнесены к забалансовым. Всего в 2024 году для водоснабжения населения города добыто 340,8 тыс. м^3/сут подземных вод, в том числе: 28,0 тыс. м^3/сут – в пределах 3-х МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами, 312,6 тыс. м^3/сут – в пределах 8 МПВ (УМПВ) с забалансовыми запасами, 0,2 тыс. м^3/сут – вне месторождений. Степень освоения балансовых запасов составила 50,7 %, забалансовых – 44,1 %. Всего на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды населения г. Красноярска использовано 194,5 тыс. м^3/сут, в том числе 48,2 тыс. м^3/сут поверхностных вод р. Енисей. Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составила 75,2 %.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Норильска утверждены запасы 5 месторождений (участков) в количестве 236,286 тыс. м^3/сут. В отчетный период эксплуатировалось 3 МПВ (УМПВ). Подавляющее количество запасов (93,1 %) разведано в пределах Ергалахского, Талнахского и Амбарнинского МПВ и составляет 220,100 тыс. м^3/сут. В 2024 г. на месторождениях добыто 70,1 тыс. м^3/сут подземных вод, из них для ХПВ использовано 53,8 тыс. м^3/сут. Кроме того, для этих же целей используются поверхностные воды р. Норильская в количестве 87,1 тыс. м^3/сут. Доля использования подземных вод в балансе ХПВ составляет 38,2 %.

Водоснабжение населения г. Ачинска осуществляется, преимущественно, за счет поверхностных вод р. Чулым в количестве 30,8 тыс. м^3/сут. Помимо этого, для ХПВ города утверждены запасы 3 месторождений в количестве 58,200 тыс. м^3/сут. В отчетном году эксплуатировалось только 1 МПВ, в пределах которого добыто 0,2 тыс. м^3/сут подземных вод. Всего для водоснабжения г. Ачинска добыто 0,8 тыс. м^3/сут ПВ. Их доля в балансе ХПВ составила 0,5 %.

Общее удельное потребление подземных вод по Красноярскому краю в 2024 г. составило 174,3 л/сут на одного человека, для ХПВ – 97,2 л/сут.

На 01.01.2025 на территории Красноярского края протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены запасы 11 месторождений (участков) минеральных подземных вод в количестве 1,562 тыс. м^3/сут. Из них эксплуатируется только участок Южный Тагарского месторождения. Степень освоения запасов незначительна и составила всего 0,1 %.

Минеральные подземные воды приурочены к протерозой-кембрийской, ордовикской, девонской трещиноватым зонам и осадочным отложениям средней юры.

Бромно-борные, углекислые, радоновые и пр. минеральные воды от слабоминерализованных до высокоминерализованных разного химического состава со слабощелочной реакцией водной среды предназначены, в качестве лечебно-столовых, в лечебных целях для внутреннего и наружного применения и на розлив.

Согласно данным отчетности недропользователей, в 2024 г. объем добычи минеральных подземных вод составил 0,002 тыс. м^3/сут. Добытая вода в полном объеме использована по назначению, в том числе: 0,001 тыс. м^3/сут – для розлива, 0,001 тыс. м^3/сут – для бальнеологии.

На территории края по состоянию на 01.01.2025 протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены запасы 25 месторождений (участков) технических (соленых и рассолов) подземных вод в количестве 133,768 тыс. м^3/сут. Воды используются для поддержания пластового давления при разработке газонефтяных месторождений.

В 2024 году завершены работы по оценке запасов на 5 новых МПВ (УМПВ) в количестве 5,400 тыс. м^3/сут по категории В. В результате переоценки на 2-х участках Тагульского МПВ запасы увеличились на 1,400 тыс. м^3/сут. Таким образом, общее количество месторождений (участков) за отчетный год увеличилось на 5, балансовые запасы – на 6,800 тыс. м^3/сут.

В 2024 г. из 25 МПВ (УМПВ) технических подземных вод эксплуатировалось 21, водоотбор в пределах которых составил 27,8 тыс. м^3/сут. Вся добытая вода в полном объеме использована по назначению. Степень освоения запасов по Красноярскому краю составляет 20,7 %.

Запасы промышленных подземных вод Троицкого МПВ по сравнению с предыдущим годом остались без изменений и составляют 0,100 тыс. $м^3$/сут. В 2024 году месторождение не осваивалось.

Эксплуатация подземных вод для водоснабжения края осуществляется групповыми и одиночными водозаборами, каптированными родниками и горизонтальными дренами. Наибольшую нагрузку на гидродинамический режим подземных вод оказывают водозаборы, приуроченные к крупным населенным пунктам: г. Красноярск (Нижне-Атамановский, Татышев, Казачий, о. Отдыха, Посадный, Осиновский), г. Норильск (Ергалахский, Талнахский), г. Железногорск (Северный), г. Минусинск (Кузьминский), г. Шарыпово (Александровский и Южно-Шарыповский). Положение уровней подземных вод определяется, прежде всего, величиной водоотбора и зависит от фильтрационных и емкостных свойств водоносных отложений, условий питания и разгрузки подземных вод.

Централизованное водоснабжение г. Красноярска осуществляется, в основном, инфильтрационными водозаборами, эксплуатирующими подземные воды четвертичных аллювиальных отложений в пределах русла и поймы р. Енисей. Подземные воды имеют тесную гидравлическую связь с поверхностными водами р. Енисей, поэтому условия работы водозаборов полностью зависят от уровенного режима реки, который зарегулирован водохранилищами, расположенными выше по течению (Саяно-Шушенское, Майнское и Красноярское). Глубина залегания подземных вод также зависит от величины водоотбора и может достигать 11 м. В настоящее время сведения об уровнях подземных вод и динамике их изменений от недропользователя не поступают, поэтому судить о современном состоянии подземных вод затруднительно.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Зеленогорска обеспечивает Александровский водозабор, который расположен в границах ЗАТО г. Зеленогорска и эксплуатируется с 1985 г. В 2024 г. водоотбор составил 3,3 тыс. $м^3$/сут, а максимальное фактическое понижение уровня - 89,09 м. В среднем по водозабору понижение в 2024 г составило 82,13 м, что выше на 1,5 м прошлогоднего значения и не превышает допустимого, составляющего 126,80-142,50 м.

Южно-Шарыповское месторождение подземных вод расположено в 8 км южнее г. Шарыпово, в пойменной и надпойменной террасе р. Береш (правый берег) и эксплуатируется с 1984 г. За 2024 г максимальный динамический уровень изменялся от 10,0 до 15,5 м, в среднем составляя 12,5 м. Фактическое понижение уровня в среднем по водозабору составляет 8,5 м и не превышает допустимого понижения (33 м).

Признаки напряженной работы (на грани допустимых понижений или их превышающие) отмечаются на инфильтрационном Кузьминском водозаборе (г. Минусинск) эксплуатирующемся с 1978 г. Положение уровней подземных вод определяется условиями и режимом эксплуатации Саяно-Шушенской и Майнской ГЭС. Уровни подземных вод снижались до глубины 9,10-10,45 м при допустимой 10,28 м. Положение среднегодового уровня в 2024 г. выше прошлогодних значений на 0,05 м.

На территории Красноярского края наибольший водоотлив производится на Норильском горно-металлургическом комбинате, буроугольных месторождениях в Назаровском, Балахтинском, Шарыповском, Абанском, Ачинском, Канском, Партизанском, Мотыгинском районах, золотодобывающих предприятиях в Северо-Енисейском районе, железорудных и золотодобывающих предприятиях в Курагинском районе, что ведет к снижению уровня подземных вод в районах добычи полезных ископаемых, однако воронки депрессии по своим размерам редко выходят за пределы лицензионных участков.

Гидрогеохимическое состояние подземных вод оценивается по данным отчетов по ведению локального мониторинга на участках недр, представленных в пользование, а также опробования выполненного в рамках государственного мониторинга состояния недр.

Природное некондиционнее качество подземных вод характерно почти для всей территории края. Основные нормируемые компоненты эксплуатируемых водоносных

горизонтов, имеющие природный характер – железо, марганец, кремний, фтор, общая жесткость, барий, бор. В металлогенических провинциях воды некондиционны по содержанию бериллия, мышьяка, ртути и селена. В водах юрских и каменноугольно-девонских отложений отмечается превышение ПДК по величине общей α-активности.

При наличии в породах пластов каменной соли воды становятся солеными хлоридного кальциево-натриевого состава. По зонам тектонических нарушений возможно их поступление в вышележащие водоносные горизонты, что влияет на изменение минерализации и состава вод [3, 9].

Гидрогеохимическое состояние подземных вод на крупных водозаборах, эксплуатируемых для водоснабжения г. Красноярска в 2024 году, не оценивалось, в связи с отсутствием информации о качественном составе добываемых вод.

Загрязнение подземных вод на мелких водозаборах в сельских населенных пунктах носит локальный характер и, чаще всего, непостоянно во времени, а эксплуатационные скважины расположены в зонах влияния селитебных территорий и нередко отсутствуют утвержденные проекты ЗСО.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Красноярского края в разные годы фиксировалось загрязнение на 77 водозаборах подземных вод, источниками загрязнения на которых, в основном, являются объекты разного рода деятельности. По большинству водозаборов интенсивность превышения нормативных требований не превышает 10 ПДК, а загрязняющие вещества относятся к разным классам опасности.

В 2024 г. загрязнение зафиксировано на 21 водозаборе, самыми крупными из которых являются водозаборы Талнахский и Ергалахский, добыча на которых составляет, соответственно, 28,6 и 38,9 тыс. $м^3$/сут. На 11 водозаборах загрязнение выявлено впервые и требует подтверждения. Вещества первого класса опасности зафиксированы в отложениях ордовика на водозаборе в п. Минино – концентрация бериллия составила 3,65 ПДК, а в подземных водах юрских отложений с. Бархатово зафиксирован мышьяк (1,5 ПДК).

В подмерзлотных подземных водах в пределах Норильского района по результатам опробования зафиксированы повышенные значения ХПК (1,35-2,71 ПДК), а также впервые нефтепродуктов (1,75-5,3 ПДК).

Единичные превышения нормативных требований в подземных водах различных гидрогеологических подразделений фиксируются по одиночным и мелким групповым водозаборам, с общим водоотбором, в основном, до 0,1 тыс. $м^3$/сут.

Так, в подземных водах меловых отложений отмечены повышенные концентрации селена (до 3,3 ПДК) и железа (до 12,67 ПДК).

В подземных водах юрских отложений выше нормативных значений концентрации лития (1,2 ПДК), марганца (до 255 ПДК), железа (до 48,67 ПДК), магния (до 1,3 ПДК), повышены общая жесткость (до 1,72 ПДК) и окисляемость перманганатная (до 1,66 ПДК).

В подземных водах девонского возраста зафиксированы повышенные жесткость (1,43 ПДК) и общая альфа-активность (4,05 ПДК), концентрации железа (до 39,67 ПДК), марганца (8 ПДК) и лития (2,87 ПДК).

В отложениях ордовика в подземных водах зафиксированы превышения допустимых значений по алюминию (до 29,5 ПДК), железу (до 66,67 ПДК), литию (3,67 ПДК), марганцу (4 ПДК), окисляемости перманганатной (2 ПДК) и общей бета-активности (1,69 ПДК), а также по бериллию (3,65 ПДК), о котором говорилось выше (Рис. 1.68).

В подземных водах кембрийских отложений повышенные показатели жесткости (до 1,57 ПДК) и общей альфа-активности (1,85 ПДК).

На территории Красноярского края основными техногенными факторами, влияющими на химический состав подземных вод, являются водоотливы из горных выработок, промышленная и жилая застройка урбанизированных территорий, сельскохозяйственные комплексы, а также гидротехнические сооружения. Под влиянием

перечисленных факторов происходит изменение качественного состава практически всех водоносных подразделений, за которыми ведется наблюдение.

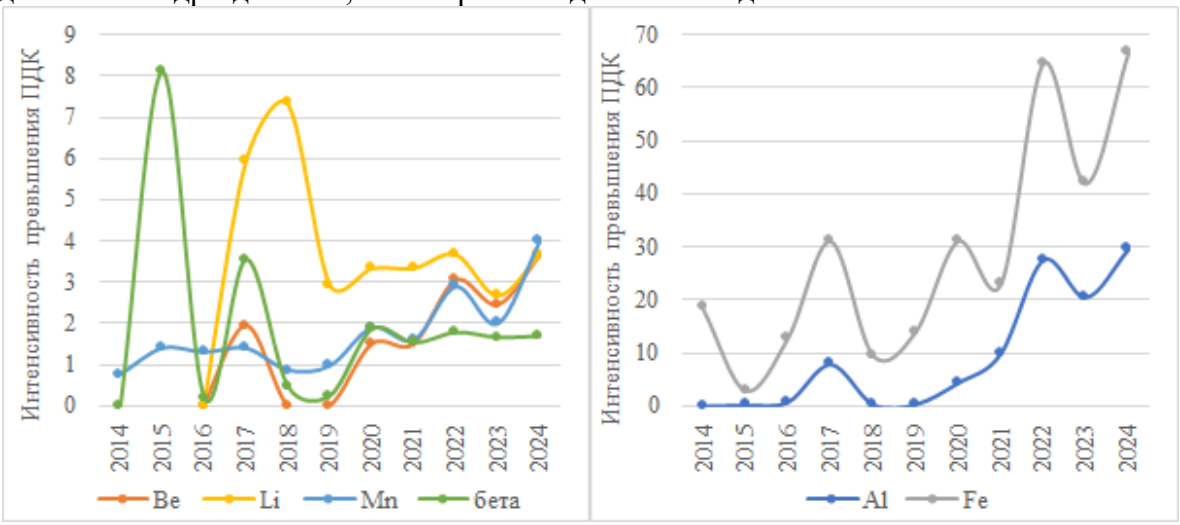


Рис. 1.68 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на водозаборе п. Минино, Красноярский край

По состоянию на 01.01.2025 на территории края загрязнение подземных вод в разные годы фиксировалось на 74 участках наблюдений, большая часть из которых находится в зонах влияния промышленных объектов. Среди загрязняющих веществ фиксируются элементы различных классов опасности, в том числе на 8 участках выявлены чрезвычайно опасные вещества. Интенсивность загрязнения составляет 10-100 ПДК по большинству участков наблюдений.

В 2024 г. загрязнение зафиксировано на 33 участках, в большинстве случаев приуроченных к промышленным источникам загрязнения.

Красноярская промышленная агломерация. В пределах промышленной зоны г. Красноярска основными источниками загрязнения являются очистные сооружения города, ТЭЦ, объекты металлургического, алюминиевого, машиностроительного заводов.

Химическое загрязнение подземных вод сопутствует многим промпредприятиям, свалкам промышленных отходов, золоотвалам, нефтебазам. Основные вещества-загрязнители – соединения азота, нефтепродукты, тяжелые металлы. Отрицательное воздействие сказывается, в первую очередь, на водоносные отложения четвертичного возраста.

В правобережной части города качественный состав подземных вод прямо зависит от состояния напорных канализационных коллекторов, теплосетей, действующих и законсервированных накопителей промышленных отходов.

В зоне влияния золоотвала Красноярской ТЭЦ-1 в подземных водах четвертичных отложений зафиксировано загрязнение алюминием (до 5,9 ПДК), магнием (до 1,9 ПДК) и перманганатной окисляемостью (до 1,6 ПДК), а также в водах увеличена щелочность (до 1,4 ПДК). Повышенные содержания сурьмы (1,5 ПДК) и стронция (2,3 ПДК) отмечены в единичных пробах (Рис. 1.69).

Изучение гидрохимического состояния подземных вод промышленной зоны г. Красноярска также осуществлялось по постам ГОНС. В подземных водах четвертичных и юрских отложений на Коркинском посту, расположенному в северо-восточной части г. Красноярска, продолжает фиксироваться загрязнение на уровне многолетних значений. Так, отмечены превышения нормативных требований по алюминию (1,5 ПДК), аммонию (1,87 ПДК), железу (13,67 ПДК), жесткости (2,01 ПДК), магнию (1,38 ПДК), марганцу (57 ПДК) и окисляемости перманганатной (1,34 ПДК) (Рис. 1.70). Все изменения химического состава вод являются следствием техногенного загрязнения селитебной зоны г. Красноярска.

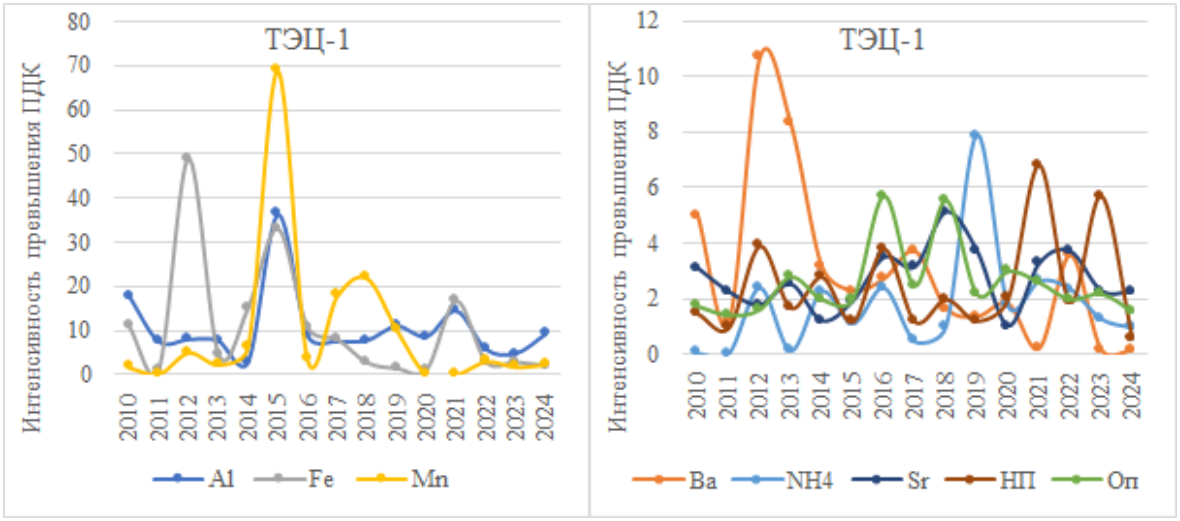


Рис. 1.69 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений золоотвал ТЭЦ-1, Красноярский край

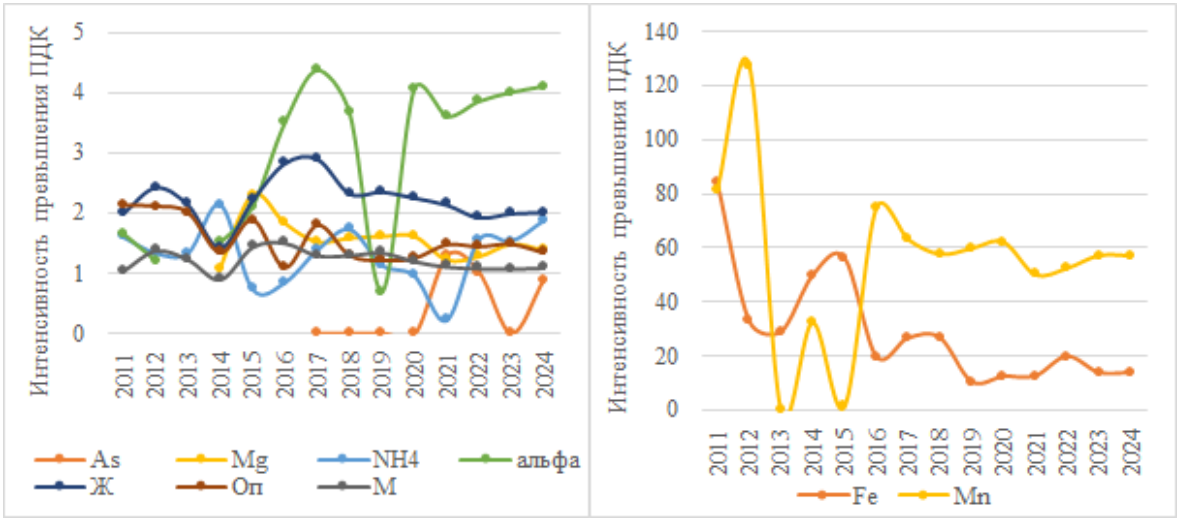


Рис. 1.70 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Коркинский пост, Красноярский край

В подземных водах четвертичных отложений в пределах селитебной зоны п. Абалаково (Енисейский район) в многолетнем плане отмечались повышенные концентраций алюминия, свинца, никеля, бериллия, кадмия, марганца, бария, лития, хрома, железа и окисляемости перманганатной. По результатам опробования в рамках ГМСН в подземных водах в 2024 году превышения зафиксированы только по аммонию (2,6 ПДК) и мышьяку (2,8 ПДК) (Рис. 1.71).

Воды юрских отложений в селитебной зоне с. Сухобузимское по данным ГМСН загрязнены алюминием (7,4 ПДК), литием (1,23 ПДК), а также в них повышена величина общей альфа-активности (4,5 ПДК). Концентрации бериллия, мышьяка и окисляемость перманганатная снизились до значений чуть ниже допустимых (Рис. 1.72).

Состояние подземных вод в районах гидротехнического и мелиоративного строительства наблюдается в береговой зоне Красноярского водохранилища по скважинам ГОНС. По данным ГМСН в с. Городок в подземных водах каменноугольных отложений фиксируются превышения допустимых концентраций по алюминию (5,4 ПДК), литию (2,17 ПДК), магнию (2,88 ПДК), натрию (1,43 ПДК), нитратам (2,22 ПДК), мышьяку (1,13 ПДК), а также минерализации (2,24 ПДК) и окисляемости (1,6 ПДК) (Рис. 1.73). По сравнению с прошлым годом произошло незначительное снижение практически всех

показателей, за исключением лития. Причиной загрязнения подземных вод является селитебная зона с. Городок.

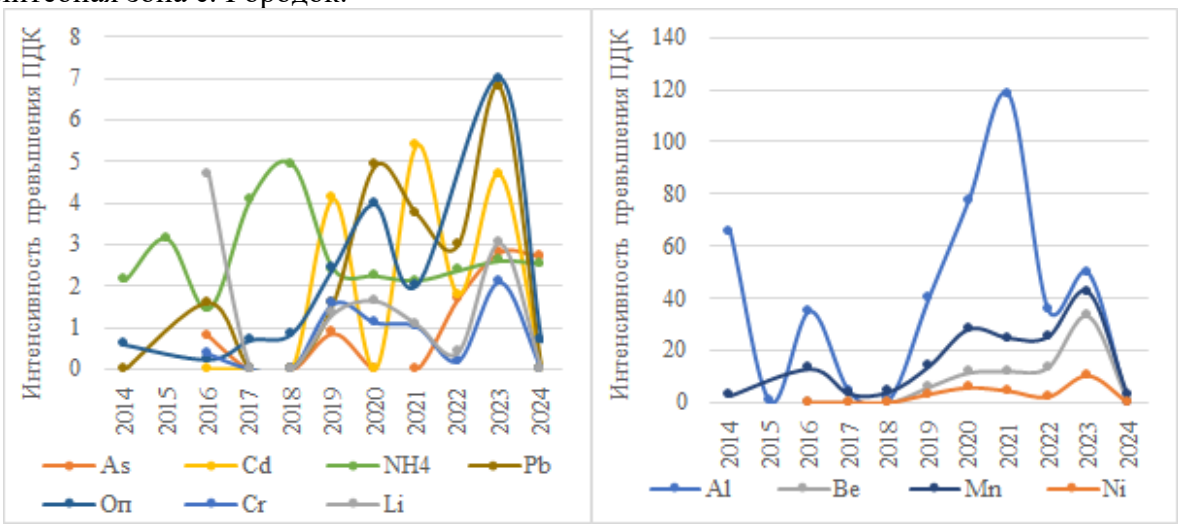


Рис. 1.71 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений в с. Абалаково, Красноярский край

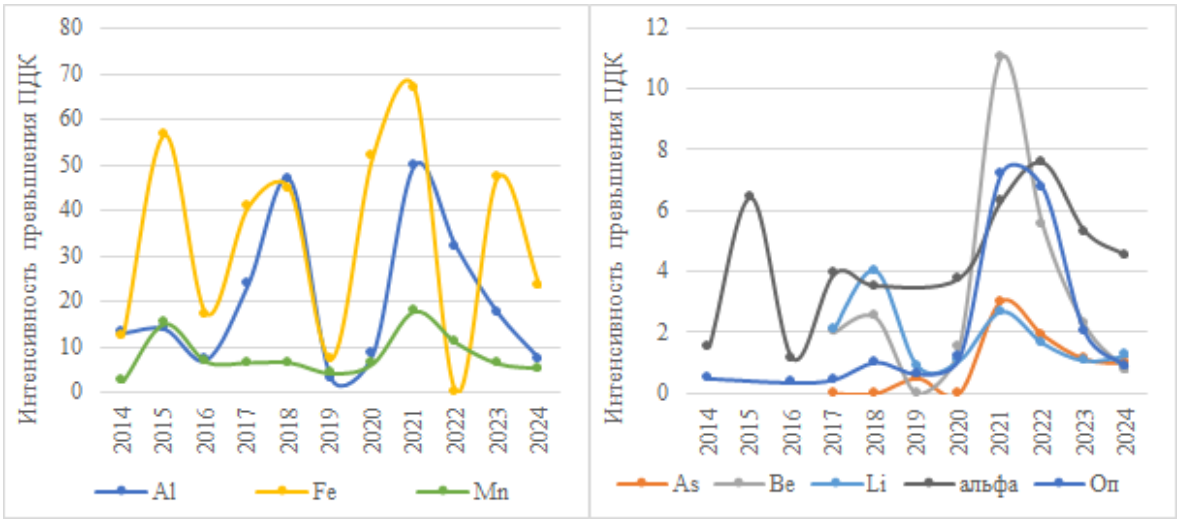


Рис. 1.72 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Сухобизимское, Красноярский край

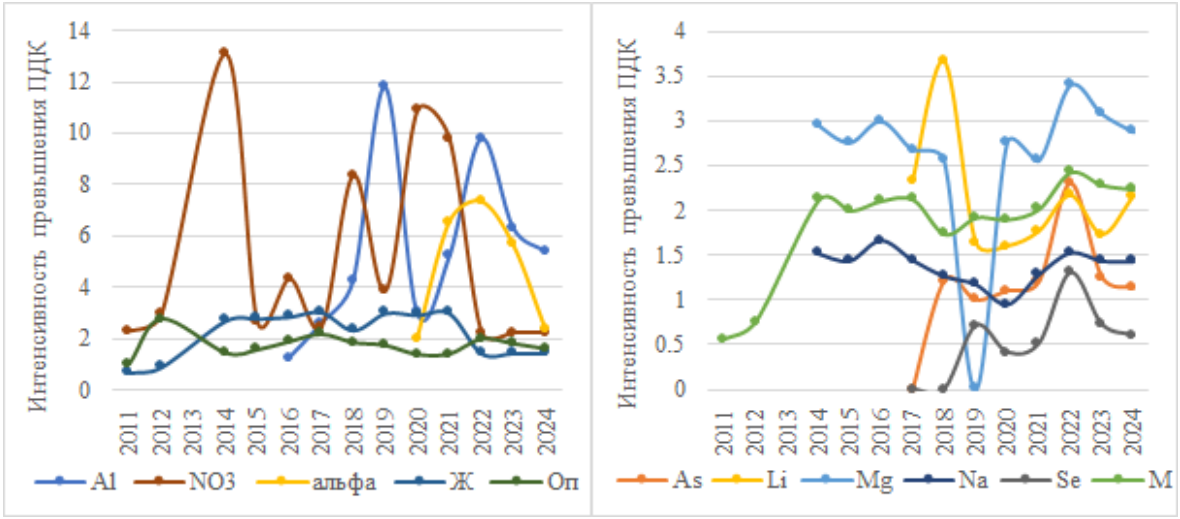


Рис. 1.73 График изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений в береговой зоне Красноярского водохранилища, Красноярский край

В промышленной зоне г. Минусинска вблизи полигона токсичных отходов Электрокомплекса по данным ГМСН в подземных водах нижнекаменноугольных отложений фиксируются высокие концентрации алюминия (4,75 ПДК), магния (1,72 ПДК), селена (1,87 ПДК), нитратов (2,22 ПДК) и альфа излучающих радионуклидов (17 ПДК) (Рис. 1.74). Выше нормативных значений в подземных водах показатель жесткости и минерализации, окисляемость перманганатная и натрий, концентрации которых, в основном, составляют 1-1,5 ПДК и редко доходят до 2 ПДК.

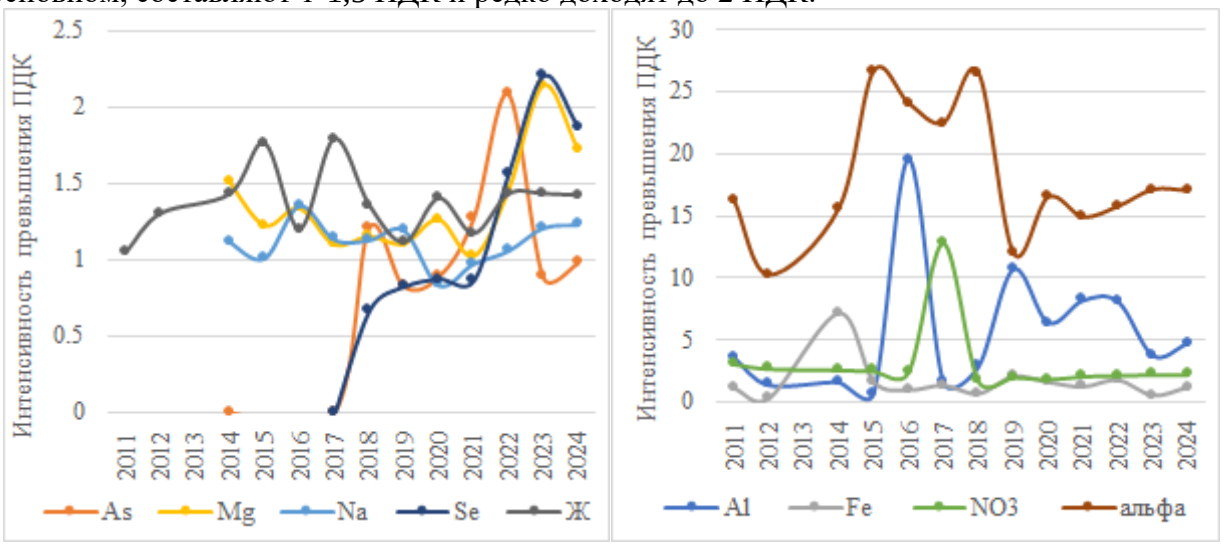


Рис. 1.74 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Электрокомплекс, Красноярский край

На территории края загрязнение подземных вод продолжает отмечаться в районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых. В 2024 г. в зонах влияния Бородинского, Балахтинского, Переясловского, Березовского, Абанского, Тасеевского и Кайерканского угольных разрезов, как и в предшествующие годы, в подземных водах четвертичного, юрского и каменноугольного водоносных комплексов сохраняются повышенные содержания аммония (до 4,43 ПДК), железа (до 80 ПДК), общей жесткости (до 1,37 ПДК), лития (3,9 ПДК), марганца (до 13,2 ПДК), магния (до 1,86 ПДК), мышьяка (до 3,1 ПДК), никеля (до 2,83 ПДК) и нефтепродуктов (до 5 ПДК) (Рис. 1.75).

Также на территории края ведется добыча золота, известняка, марганца, меди и никеля, которые оказывают влияние на гидрогеохимическое состояние подземных вод различных водоносных подразделений.

В подземных водах меловых отложений на территории участка Гравийский медного месторождения фиксируются превышения по алюминию (до 100,5 ПДК), железу (до 6,6 ПДК), кадмию (до 7 ПДК), никелю (до 30,8 ПДК), свинцу (до 4,8 ПДК), ХПК (до 2,27 ПДК), БПК5 (до 11,43 ПДК) и окисляемости перманганатной (до 4,4 ПДК).

В подземных водах рифейской водоносной зоны в пределах Боголюбовского месторождения рудного золота отмечены высокие концентрации железа (до 21,07 ПДК), мышьяка (до 10,8 ПДК) и окисляемости перманганатной (1,54 ПДК).

На территории Олимпиаднинского ГОКа, разрабатываемых им месторождений и хвостохранилищ в подземных водах четвертичных отложений, рифейской и протерозойской водоносных зон фиксируются превышения ПДК по свинцу (до 3,5 ПДК), никелю (до 1,15 ПДК), железу (до 4,33 ПДК) и марганцу (до 5,3 ПДК).

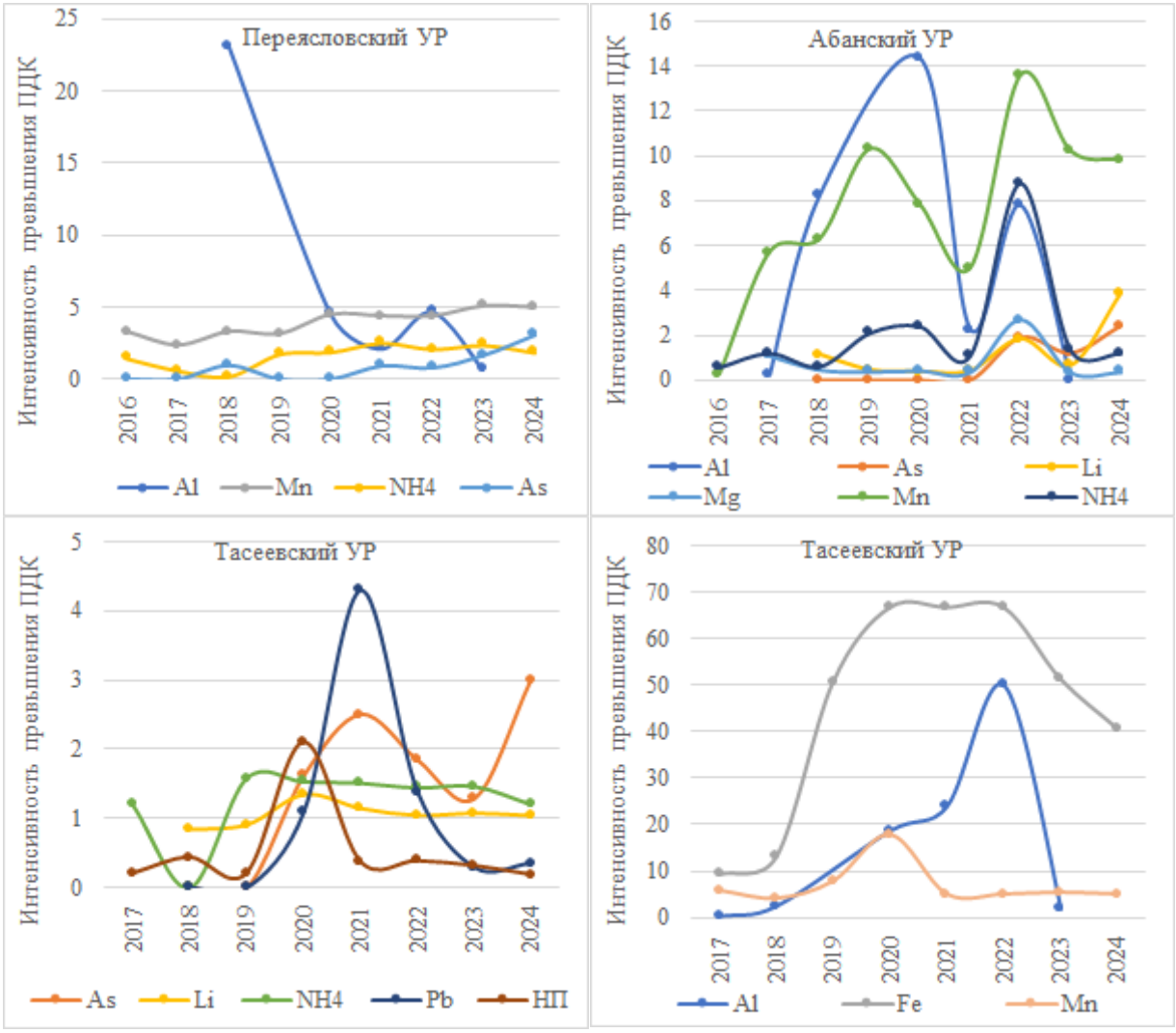


Рис. 1.75 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участках наблюдений на угольных разрезах, Красноярский край

В пределах ***Норильского промышленного узла*** техногенное влияние оказывает разработка месторождений и рудников, заводы по переработке добываемых полезных ископаемых, а также хвостохранилища. Загрязнение подземных вод прослеживается в отложениях четвертичного, каменноугольного, девонского и триасового возрастов.

В подземных водах четвертичного комплекса по данным годового отчета о локальном мониторинге зафиксированы высокие концентрации аммония (до 56,33 ПДК), железа (до 90,33 ПДК), магния (до 7,78 ПДК), натрия (до 1,72 ПДК), нефтепродуктов (до 2,15 ПДК), никеля (до 103,5 ПДК), свинца (до 27,9 ПДК), сульфатов (до 10,2 ПДК), а также повышена минерализация (до 6,95 ПДК) и водородный показатель (1,16 ПДК).

В подземных водах триасового комплекса зафиксированы превышения только по аммонию (14,73 ПДК). В подземных водах каменноугольно-пермских отложений из загрязняющих веществ выявлены нефтепродукты (до 46 ПДК), железо (до 37,47 ПДК), марганец (14,7 ПДК), никель (2,83 ПДК). В подземных водах девонских отложений высокие концентрации нефтепродуктов (3,2 ПДК), аммония (2,02 ПДК) и повышена щелочность (1,16 ПДК).

На территории Красноярского края действует пункт глубинного захоронения жидких радиоактивных отходов полигон «Северный» (филиал «Железногорский»). В рамках работ по мониторингу, который выполняется в соответствии с разработанной и утвержденной программой, оценивается состояния недр и подземных сооружений. Основной целью выполняемого мониторинга является подтверждение безопасности

глубинного захоронения, локализации ЖРО в проектных границах и уточнение режимов захоронения отходов.

При захоронении радиоактивных отходов контролируются режимы работы нагнетательных и разгрузочных скважин и их техническое состояние; объемы и давления нагнетания отходов; составы ЖРО и соответствие нормам технологического регламента; гидродинамический и гидрогеохимический режим подземных вод поглощающего и контролируемых горизонтов, а также характеристика физических полей в скважинах, отражающих протекание процессов захоронения.

Захоронение ЖРО осуществляется в два водоносных (эксплуатационных) горизонта, приуроченных к песчано-глинистым отложениям нижней и средней юры: нижний (горизонт I) – нижнемакаровский водоносный горизонт, залегающий в центральной части пункта глубинного захоронения на глубинах 355-500 м; верхний (горизонт II) – среднеитатский водоносный горизонт, залегающий на глубине 180-280 м.

По результатам локального мониторинга на участке недр полигон «Северный» за 2024 год общее количество нагнетательных скважин составляет 12 штук, кроме того 4 резервные скважины, которые используются как наблюдательные. Наблюдение за гидродинамическим и гидрохимическим состоянием недр проводится по сети наблюдательных скважин, которая включает 95 штук. Также на территории полигона действует одна нагнетательная и 3 наблюдательных скважины для захоронения пульп методом ГРП. По результатам проведенных обследований установлено, что техническое состояние наблюдательных и нагнетательных скважин на полигоне «Северный» удовлетворительное.

По результатам гидродинамического мониторинга установлено, что общая направленность движения подземных вод за период функционирования полигона (1967-2024 гг.) не изменилась, вектор фильтрации направлен на северо-восток, в сторону долины р. Кан, и на восток, к долине р. Б. Тель. В южном направлении распространение ЖРО ограничивается противоположным естественным движением подземных вод.

По результатам мониторинга за уровнем подземных вод в наблюдательных скважинах в период удаления ЖРО установлено, что закономерное изменение напоров в вышележащих водоносных горизонтах при гидравлическом возмущении в эксплуатационном горизонте отсутствует, что свидетельствует о надежной затрубной изоляции эксплуатационных колонн нагнетательных скважин.

Изменения уровня подземных вод в наблюдательных скважинах опущенного блока происходят синхронно и отражают естественные и техногенные факторы (захоронение дренажных вод, откачка воды из разгрузочных скважин), влияющие на положение уровней подземных вод. Величина подъема их уровня в периоды нагнетаний в I горизонт изменяется от 0,5 до 3,5 м. Максимальные абсолютные отметки подземных вод в наблюдательных скважинах в период удаления ЖРО (дренажных вод) меньше абсолютных отметок дневной поверхности – вероятность излива пластовой жидкости на рельеф в процессе захоронения ЖРО отсутствует. Уровни подземных вод в скважинах I горизонта приподнятого блока не зависят от режима нагнетаний и в течение всего года испытывают лишь незначительные колебания с периодами от 1-2 до 5-10 дней и амплитудой не более 15-25 сантиметров.

Максимальные значения температуры в площадном распространении приурочены к контуру расположения нагнетательных скважин. В выше залегающих водоупорных горизонтах превышений температуры над естественным фоном не зафиксировано, что свидетельствует о распределении отходов в пределах эксплуатационного горизонта и отсутствии перетоков технологических отходов в вышележащие горизонты.

Среднеактивные ЖРО сосредоточены в границах I эксплуатационного горизонта. Перетоки отходов в вышележащие горизонты отсутствуют. Граница области техногенно-измененных подземных вод в I горизонте на протяжении последних лет остается практически неизменной в связи с незначительными объемами удаляемых отходов. Основной объем радионуклидов в отходах (область техногенно-измененных подземных

вод) сосредоточен на расстоянии до 550 - 650 метров от нагнетательных скважин (Рис. 1.76).

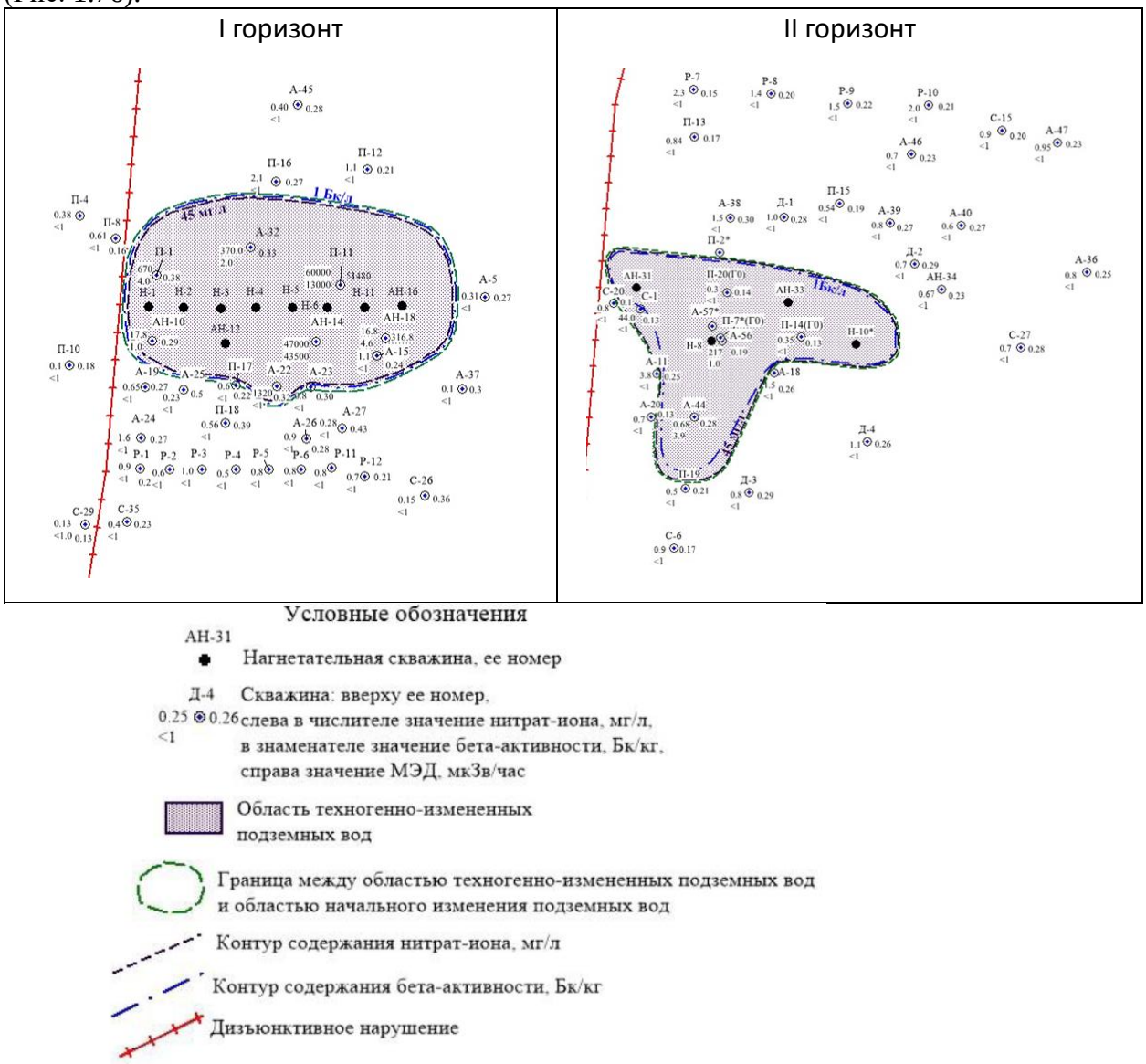


Рис. 1.76 Схема распространения области техногенно-измененных подземных вод на полигоне «Северный» (по состоянию на 01.12.2024)

Взаимосвязь между водоносными горизонтами опущенного и поднятого блоков полигона отсутствует.

Низкоактивные ЖРО сосредоточены в границах II эксплуатационного горизонта. Перетоки отходов в водоупорный горизонт Г и III водоносный горизонт отсутствуют. Граница области техногенно-измененных подземных вод во II горизонте на протяжении последних лет остается практически неизменной. Основной объем радионуклидов (область техногенно-измененных подземных вод) сосредоточен на расстоянии до 550 метров от нагнетательных скважин. Как и ранее, отмечается наличие «языка» распространения отходов до 950 метров от нагнетательных скважин (Рис. 1.76). Образование данной аномалии связано с тем, что по линии скважин породы II горизонта имеют максимальную водопроводимость. Распространение бета-активных радионуклидов в эксплуатационном горизонте отстает от распространения нитратов.

По данным локального мониторинга в подземных водах юрских отложений на полигоне «Северный» фиксируются высокие концентрации нитратов (до 29,33 ПДК), общей бета-активности (до 4 ПДК) и водородного показателя (до 1,17 ПДК).

Результаты наблюдений за состоянием подземных вод в эксплуатируемых для захоронения ЖРО и смежных горизонтах за 2024 год свидетельствуют о распространении захороненных ЖРО в пределах расчетных контуров заполнения как по мощности, так и по простиранию эксплуатационных горизонтов по всем характерным индикаторам (нитрат-ион, β-активность, гамма-активность). Радиохимический контроль воды из основной дрены второго горизонта – реки Большая Тель свидетельствует об отсутствии признаков радиоактивного загрязнения поверхностных вод вследствие дренирования естественного потока второго горизонта.

На Енисейском участке Нижне-Канского массива, где расположена подземная исследовательская лаборатория, в подземных водах архейской водоносной зоны отмечены высокие концентрации (до 24,67 ПДК) аммония, железа, молибдена, мышьяка и ХПК.

В целом, следует отметить, что загрязнение подземных вод имеет локальный характер и фиксируется непосредственно вблизи техногенных объектов. Кроме того, на качество подземных вод, используемых для питьевых целей, накладывается природное несоответствие нормативным требованиям. По результатам наблюдений за гидрогеохимическим состоянием подземных вод на территории Красноярского края можно сказать, что вновь выявленные загрязнения как на водозаборах, так и на участках наблюдений требуют проведения контрольного опробования для их подтверждения.

1.4.6. Иркутская область

Иркутская область площадью 774,852 тыс. км^2 расположена в юго-восточной части Сибирского федерального округа. Общая численность населения составляет 2 322,292 тыс. чел., чуть меньше трети из них (26,1 % или 605,708 тыс. чел.) проживает в административном центре области – г. Иркутске.

Территория Иркутской области располагает значительными прогнозными ресурсами подземных вод, которые оценены в количестве 55 469,315 тыс. м^3/сут. Потенциальные ресурсы расчетных инфильтрационных водозаборов, привлекающих при эксплуатации поверхностные воды, составляют 26,1 % от суммарных ресурсов и равны 14 500,0 тыс. м^3/сут. Средний модуль ПРПВ – 71,6 м^3/сут*км^2, обеспеченность на 1 человека – 23,9 м^3/сут, степень разведанности прогнозных ресурсов – 2,8 %, степень их освоения – 0,7 %.

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения Иркутской области осуществляется за счет подземных и поверхностных вод. В 2024 году доля подземных вод в общем балансе ХПВ составила 47,4 %.

Для централизованного водоснабжения поверхностные воды используются, преимущественно, в таких крупных городах, как Ангарск и Свирск. Доля подземных вод в балансе ХПВ в этих городах составляет 2,4-3,6 %. Водоснабжение административного центра области – г. Иркутска – смешанное, осуществляется за счет поверхностных вод (93,6 % от суммарного использования) с частичным использованием подземных (6,4 %). Водоснабжение населения только за счет поверхностных вод осуществляется в гг. Усолье-Сибирское, Черемхово, Шелехов и Бодайбо. В Усть-Куте, Тулуне и ряде других городов, а также пгт для ХПВ используются только подземные источники. В остальных городах и районах Иркутской области, где в отчетном году использовались поверхностные воды, водоснабжение смешанное. Доля подземных вод составляет 4,1-99,9 %. Водоснабжение сельских населенных пунктов, в основном, осуществляется за счет подземных вод, в единичных случаях водоснабжение смешанное, либо за счет поверхностных вод.

На территории Иркутской области преимущественно используются подземные воды водоносных комплексов четвертичных, юрских, ордовикских и кембрийских отложений. Локально, в основном, в пределах Центральной экологической зоны Байкальской природной территории (БПТ), основными гидрогеологическими подразделениями для ХПВ являются неоген-четвертичный водоносный комплекс и архей-протерозойская водоносная зона трещиноватости.

По состоянию на 01.01.2025 на территории области протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ утверждены и приняты к сведению НТС балансовые запасы 257 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в количестве 1 538,006 тыс. м^3/сут. Кроме того, запасы 24 месторождений (участков) в количестве 324,855 тыс. м^3/сут отнесены к забалансовым.

В 2024 году в балансе запасов питьевых и технических подземных вод произошли изменения. Протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ утверждены запасы 6-ти новых МПВ (УМПВ) в количестве 23,523 тыс. м^3/сут. В результате переоценки ранее утвержденных запасов 15 месторождений (участков), количество МПВ уменьшилось на 8, запасы – на 2,561 тыс. м^3/сут. Помимо этого, были переоценены запасы технических соленых подземных вод Верхнетирского МПВ и Западно-Аянского МПВ, с выделением водоносных комплексов средне-верхнекембрийских и ордовикских отложений, и верхнекембрийско-ордовикского и нижне-среднекембрийского водоносных комплексов, соответственно. В связи с малой минерализацией подземных вод (0,2-1,7 г/л) запасы в количестве 13,654 тыс. м^3/сут учтены как технические (пресные и солоноватые). Кроме того, в отчетный период в большую сторону скорректированы данные по запасам участка Олхинский 2 Олхинского МППВ (на 1,700 тыс. м^3/сут по категории В).

Таким образом, общее количество месторождений (участков) за 2024 г осталось без изменений, а балансовые запасы увеличились на 36,316 тыс. м^3/сут.

Изменений в забалансовых запасах за отчетный период не произошло.

В 2024 году из 257 МПВ (УМПВ), запасы которых стоят на балансе, эксплуатировалось 155; из 24 месторождений (участков) с забалансовыми запасами – 2.

Водоотбор питьевых и технических подземных вод на территории Иркутской области осуществлялся одиночными и групповыми водозаборами в пределах месторождений и на неоцененных запасах. Наиболее интенсивно добыча подземных вод велась в Усть-Кутском, Катангском и Киренском районах, а также в пределах г. Братска.

Согласно данным статистической отчетности, в 2024 г. суммарная добыча подземных вод в Иркутской области на 702 водозаборах составила 242,7 тыс. м^3/сут, в том числе: 161,8 тыс. м^3/сут в пределах 155 месторождений (участков) с балансовыми запасами, 0,5 тыс. м^3/сут – в пределах 2-ух месторождений с забалансовыми запасами, 80,4 тыс. м^3/сут – на участках недр с неоцененными запасами. Степень освоения балансовых запасов по области составила 10,5 %, забалансовых – 0,2 %.

Помимо этого, в 2024 году на 28 объектах извлечено 135,9 тыс. м^3/сут подземных вод, в том числе: 130,0 тыс. м^3/сут – при разработке месторождений твердых полезных ископаемых (золото, уголь, железо, гипс), 5,9 тыс. м^3/сут – при эксплуатации гражданских сооружений (ОАО «РЖД» Филиал Северобайкальской дистанции пути по обслуживанию тоннелей).

Добытая вода (с учетом извлеченной) в количестве 277,9 тыс. м^3/сут использована по назначению, в том числе: для производственно-технических целей – 145,8 тыс. м^3/сут (52,5 % от суммарного использования), на хозяйственно-питьевое водоснабжение – 130,9 тыс. м^3/сут (47,1 %), для сельского хозяйства и орошения земель – 1,2 тыс. м^3/сут (0,4 %). Потери при транспортировке и сброс без использования составили 100,7 тыс. м^3/сут (26,6 % от добытых и извлеченных).

Крупными объектами водопотребления в Иркутской области являются гг. Иркутск, Братск и Ангарск, для хозяйственно-питьевого водоснабжения которых разведаны и оценены запасы 16 месторождений (участков) в количестве 386,131 тыс. м^3/сут. Кроме того, для водоснабжения г. Ангарска оценены забалансовые запасы 1 месторождения в количестве 140,000 тыс. м^3/сут. В отчетный период эксплуатировалось 11 МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами, в пределах которых добыто 39,5 тыс. м^3/сут подземных вод; месторождение с забалансовыми запасами не эксплуатировалось. Почти весь объем воды (99,4 % от суммарного количества) добыт для водоснабжения г. Братска (39,3 тыс. м^3/сут). Водоотбор вне месторождений составил 2,7 тыс. м^3/сут. Добытая в пределах МПВ (УМПВ)

и на неоцененных запасах вода в полном объеме использована по назначению. Степень освоения запасов по г. Братску составляет 29,6 %, по г. Ангарску – всего 0,2 %. В г. Иркутске запасы подземных вод в отчетном году не осваивались.

Общее удельное потребление подземных вод по области в 2024 г. составило 119,7 л/сут на одного человека, для ХПВ – 56,4 л/сут.

Иркутская область богата гидроминеральными ресурсами, основными из которых являются хлоридные минеральные воды разнообразные по составу и степени минерализации (солоноватые, соленые, рассольные, азотные, метановые, сульфидные, радоновые, бромные). На 01.01.2025 на территории области протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены и приняты к сведению НТС запасы 42 МПВ (УМПВ) минеральных подземных вод в количестве 13,136 тыс. м^3/сут.

В 2024 году изменений в балансе запасов не произошло.

Согласно данным отчетности недропользователей, в отчетный период добыча минеральных подземных вод осуществлялась в пределах 19-ти месторождений (участков), объем добычи составил 0,186 тыс. м^3/сут. Добытая вода в полном объеме использована по назначению, в том числе: 0,125 тыс. м^3/сут – для бальнеологических целей, 0,061 тыс. м^3/сут – для розлива. Степень освоения запасов по области незначительна и составляет 1,4 %.

На территории Иркутской области по состоянию на 01.01.2025 протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены запасы 6 месторождений (участков) технических (соленых и рассолов) подземных вод в количестве 31,530 тыс. м^3/сут. Воды используются для поддержания пластового давления при разработке месторождений нефти.

В 2024 году дважды переоценены запасы технических подземных вод Верхнетирского МПВ (рассолы) и Ярактинского МПВ, в результате чего запасы месторождений в полном объеме списаны с баланса в количестве 41,200 тыс. м^3/сут. Кроме того, были переоценены запасы технических подземных вод Западно-Аянского МПВ (рассолы), вследствие чего запасы уменьшились на 3,650 тыс. м^3/сут. Таким образом, общее количество месторождений (участков) на территории области за отчетный год уменьшилось на 2, балансовые запасы – на 44,850 тыс. м^3/сут.

В 2024 г. из 6 МПВ (УМПВ) технических подземных вод эксплуатировалось 4, водоотбор в их пределах составил 8,5 тыс. м^3/сут. Помимо этого, вне месторождений добыто 3,8 тыс. м^3/сут подземных вод. Вся добытая вода в полном объеме использована для поддержания пластового давления и на технические нужды. Степень освоения запасов технических подземных вод на территории области составляет 27,1 %.

В 2024 г. протоколом ГКЗ утверждены запасы на Ярактинском (им. В.И. Кокорина) МПВ в количестве 17,000 тыс. м^3/сут. Также в результате переоценки запасов ранее оцененного и разведанного месторождения Знаменского, запасы увеличились на 0,263 тыс. м^3/сут. Таким образом, на территории Иркутской области общее количество МПВ за отчетный год увеличилось на 1, запасы – на 17,263 тыс. м^3/сут и по состоянию на 01.01.2025 на балансе числятся запасы 2 месторождений промышленных рассолов в количестве 17,300 тыс. м^3/сут. Из них эксплуатируется только МПВ Ярактинское (им. В.И. Кокорина), добыча в его пределах составила 0,223 тыс. м^3/сут. Вся добытая вода использована по назначению. Степень освоения запасов составляет 1,3 %.

Наиболее интенсивная добыча подземных вод для ХПВ ведется на водозаборах в следующих городах: Иркутск, Братск, Зима, Усть-Илимск, Железногорск-Илимский, Усть-Кут, Тайшет, Тулун (Прил. 17).

Максимальный водоотбор зафиксирован в г. Братск (Братский ВЗ– 22,9 тыс. м^3/сут и Падунский ВЗ– 10,2 тыс. м^3/сут) и г. Зима (ВЗ Шехолай-1 – 17,9 тыс. м^3/сут). Данные водозаборы являются инфильтрационными, а добываемые подземные воды имеют тесную гидравлическую связь с поверхностными водами р. Ангара и условия их работы полностью зависят от уровенного режима реки, которая зарегулирована водохранилищами (Братское и Усть-Илимское).

Изменения гидродинамического режима подземных вод, как и в предыдущие годы, отмечаются также в результате интенсивного извлечения подземных вод при разработке ТПИ (Мугунский и Азейский угольные разрезы).

На *Мугунском месторождении* в результате водоотлива сформирована депрессионная воронка подземных вод, вытянутая в восточном направлении на 9-10 км, шириной около 4 км, глубиной около 60-68 м. В 2024 г. водоотлив на разрезе составил 12,890 тыс. м^3/сут, что на 0,381 больше, чем в 2023 г.

Минимальная глубина залегания уровня подземных вод изменяется от 2,6 до 11,4 м (абс. отм. 507,6-566,4 м), что на 0,1-0,5 м выше предыдущего года. Амплитуда колебаний уровня подземных вод в зоне влияния отработки карьера составила 0,9-1,2 м, за пределами его воздействия 0,4-0,7 м. Отметки среднегодовых уровней повысились по сравнению с прошлым годом на 0,3-0,6 м.

На *Азейском месторождении* также была выявлена зона с нарушенным режимом подземных вод. По данным локального мониторинга воронка депрессии имеет неправильную форму и вытянута с севера на юг. Ее длина более 8 км, ширина 1,5-3,5 км, а глубина – до 65 м. В 2024 году водоотлив составил 3,881 тыс. м^3/сут. Максимальные положения уровней прослеживались на глубине от 2,3 до 50,8 м (абс. отм. 476,5-479,9 м), минимальные – на 2,9-56,7 м (абс. отм. 475,9-474,0 м). Амплитуда колебаний уровня подземных вод в зоне влияния отработки карьера составила 2,6-5,9 м, вне зоны воздействия работы карьера – от 0,2 до 0,9 м.

На территории Иркутской области в подземных водах, используемых для водоснабжения населения и промышленных предприятий, в естественном состоянии фиксируется превышение нормативных значений по показателям железа, марганца, суммарной альфа-активности, иногда фтора, сульфатов, минерализации и общей жесткости. Основные причины высоких фоновых концентраций этих элементов обусловлены составом водовмещающих пород, а также расположением их в зонах недостаточного увлажнения и на локальных участках с восходящей фильтрацией соленых вод [4].

Качество подземных вод, добываемых для питьевых нужд, в основном соответствует нормам и требованиям к питьевому водоснабжению. Единичные отклонения от норм (повышенные содержания железа и марганца) на мелких водозаборах связаны с природными гидрогеохимическими особенностями региона. Используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения подземные воды незащищены и слабозащищены от поверхностного загрязнения.

В многолетнем плане по состоянию на 01.01.2025 загрязнение подземных вод зафиксировано на 33 водозаборах, в том числе на 11 из них источниками загрязнения являются промышленные объекты, а на 17 водозаборах источники загрязнения не установлены. Интенсивность превышения нормативных значений редко достигает 10 ПДК, а основными загрязняющими веществами являются соединения азота.

В 2024 году по данным ГМСН и годовым отчетам о локальном мониторинге загрязнения подземных вод отмечено на 18 водозаборах с водоотбором не более 500 м^3/сут. Чрезвычайно опасные вещества (мышьяк) зафиксированы на водозаборах РЖД ст. Видим, Тайшет, Парчум и Тушама в концентрациях до 8 ПДК.

Загрязнение подземных вод зафиксировано, в основном, по одиночным скважинам, а по большинству показателей – впервые, что связано с увеличением количества отчитывающихся недропользователей.

В подземных водах четвертичных отложений выявлены превышения по $БПК_5$ (1,95 ПДК), в подземных водах юрского водоносного комплекса отмечены повышенные концентрации бария (1,57-2,71 ПДК), нитратов (1,39-3,82 ПДК), аммиака (1,53 ПДК), общей жесткости (3,04 ПЖДК) и ОКБ. Подземные воды ордовикского комплекса по данным локального мониторинга не соответствуют нормативным требованиям по показателям бора (2,58 ПДК), брома (2,4 ПДК), бария (2,03 ПДК), сульфатам (3,3 ПДК),

хлоридам (2,13 ПДК), магния (4,56 ПДК), общей жесткости (7 ПДК) и минерализации (2,33 ПДК). В подземных водах кембрийских отложений – аммиак (6,93 ПДК), нитраты (1,84 ПДК), нефтепродукты (3,4 ПДК), а также ОМЧ и ОКБ.

На территории Иркутской области промышленные и сельскохозяйственные районы сформировались вблизи городских агломераций следующих городов: Ангарск, Усолье-Сибирское, Братск, Иркутск, Саянск, Усть-Илимск, Байкальск. В их пределах сосредоточена большая часть промышленного производства области, сопровождаемая значительным сектором накопителей промышленных отходов (шламохранилищ, золоотвалов, полигонов ТО) 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, нередко загрязнение проникает в более глубоко залегающие водоносные горизонты, которые используются для водоснабжения населения. Производственный контроль качества подземных вод здесь осуществляется по наблюдательным сетям предприятий.

На территории Иркутской области по состоянию на 01.01.2025 загрязнение выявлено на 146 участках наблюдений, основными источниками на которых являются промышленные объекты. Загрязняющие вещества относятся к различным классам опасности, а интенсивность загрязнения составляет до 100 ПДК и более. На 82 участках зафиксированы нефтепродукты, а на 38 – вещества азотистой группы, также фиксируются превышения нормативных значений по сульфатам и хлоридам, которые выявлены на 30 участках.

В 2024 году загрязнение подземных вод по данным локального мониторинга и сведений ГМСН зафиксировано на 16 участках.

Вещества первого класса опасности по данным за 2024 год зафиксированы в концентрациях до 11 ПДК в пределах промышленной площадки БЦБК, Солзанского участка карты шламлигнина БЦБК, в сс. Слюдянка, Еланцы, п. Б. Голоустное и г. Усолье-Сибирское.

В результате многолетней эксплуатации и разработки месторождений нефти и газа в Катангском районе в подземных водах ордовикских и кембрийских отложений зафиксированы загрязнение по фторидам (1,67 ПДК), аммонию (до 14,47 ПДК), минерализации (1,9-2,2 ПДК) и нефтепродуктам (11 ПДК).

Байкальская природная территория. Гидрогеохимическое состояние подземных вод изучалось по пунктам ГОНС. Интенсивное загрязнение подземных вод продолжает фиксироваться в зоне влияния объектов Байкальского ЦБК.

По состоянию на 2024 год в подземных водах четвертичных отложений продолжают фиксироваться высокие концентрации вещества первого класса опасности – бериллия (1,2-2,35 ПДК). Выше нормативных значений концентрации широкого перечня компонентов. Наиболее высокая интенсивность загрязнения отмечена по показателям лигнина сульфатного (39,94 ПДК) и перманганатной окисляемости (23,52 ПДК). В меньших концентрациях присутствуют алюминий (7,3 ПДК), железо (до 9,77 ПДК), марганец (до 5,8 ПДК), аммоний (до 3,75 ПДК), ванадий (2,8 ПДК), натрий (до 4,16 ПДК), никель (до 2,1 ПДК), нефтепродукты (до 4,1 ПДК), титан (5,1 ПДК), хром (2 ПДК) и pH (1,17 ПДК) (Рис. 1.77).

В подземных водах четвертичных отложений в с. Еланцы Ольхонского района зафиксированы незначительные превышения по урану (1,27 ПДК), в п. Б. Голоустное Иркутского района – по бериллию (1,25 ПДК), в Листвянке выявлены алюминий (2,6 ПДК) и железо (5,03 ПДК).

Иркутская промышленная агломерация. В зоне влияния иловых площадок левобережных канализационных очистных станций в 2024 году загрязнение подземных вод прослеживается в четвертичном водоносном комплексе. В подземных водах фиксируются высокие концентрации селена (7,3 ПДК), аммония (1,4-14,73 ПДК), а также повышена перманганатная окисляемость (1,16-3,04 ПДК) (Рис. 1.78).

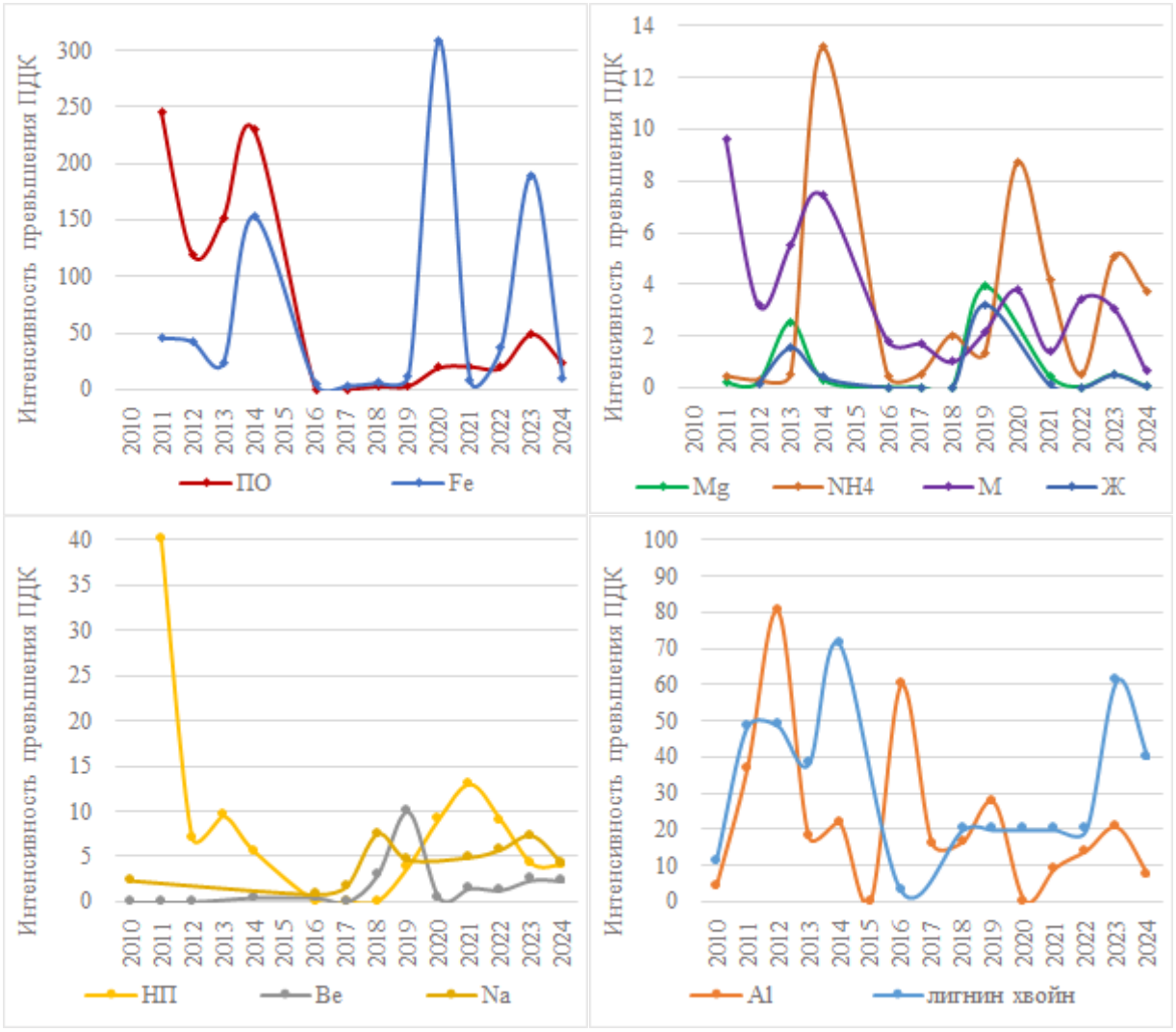


Рис. 1.77 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений промплощадка БЦБК, Иркутская область

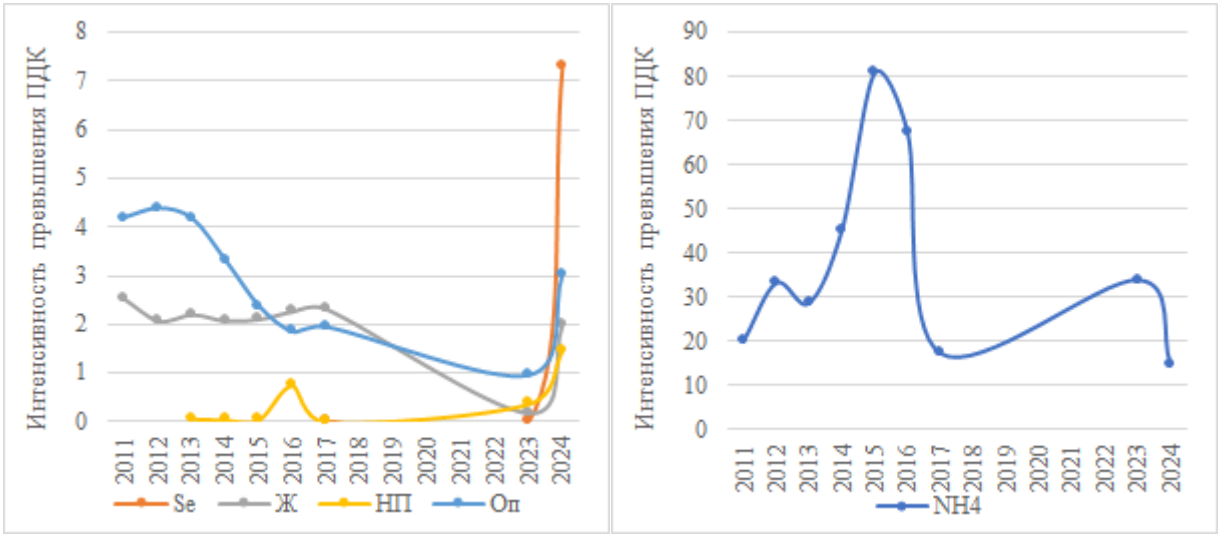


Рис. 1.78 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах четвертичных отложений на участке наблюдений левобережные КОС, Иркутская область

Усолье-Сибирская промышленная зона. Севернее г. Усолье-Сибирское на Ангаро-Бельском междуречье сосредоточены экологически опасные предприятия разной промышленной направленности: ООО «Усольехимпром» (ликвидировано), АО «Усолье-

Сибирский химфармзавод», ТЭЦ-11, СХПК «Усольский свинокомплекс», городские очистные сооружения и ТБО г. Усолье-Сибирское. Наиболее крупное предприятие ООО «Усольехимпром» (производство хлора и каустической соды на электролизерах с диафрагмой, а до 1998 г. – с ртутным катодом) с 2010 г. работало в условиях частичной консервации, а в 2013 г. прекратило производство. В соответствии со спецификой производств ингредиентами загрязнения подземных вод являются компоненты первого (ртуть), второго (свинец, бор, алюминий, фториды, никель, цианиды), третьего (железо, марганец) и четвертого (хлориды, аммоний, фенолы, нефтепродукты) классов опасности.

Территория ООО «Усольехимпром» классифицировались как территория экологической катастрофы и включена в реестр объектов накопленного вреда окружающей среде. С 2020 г. очистку промышленной площадки «Усольехимпром» производит Федеральный экологический оператор – специализированная структура государственной корпорации «Росатом».

В селитебной зоне г. Усолье-Сибирского подземные воды четвертичного водоносного комплекса в 2024 г. характеризуются повышенной окисляемостью (30,4 ПДК) и минерализацией (до 2,04 ПДК). Обнаружены высокие концентрации алюминия (5,2 ПДК), брома (38,5 ПДК), аммония (до 1,99 ПДК), железа (54,33 ПДК), магния (2,42 ПДК), марганца (14,8 ПДК), натрия (5,03 ПДК), никеля (1,95 ПДК), селена (2,9 ПДК), хлорида (5,61 ПДК), фенола (8,4 ПДК) и нефтепродуктов (819 ПДК) (Рис. 1.79). Также в подземных водах наблюдаются высокие содержания веществ первого класса опасности, таких как бериллий и мышьяк (1,51 и 11 ПДК, соответственно).

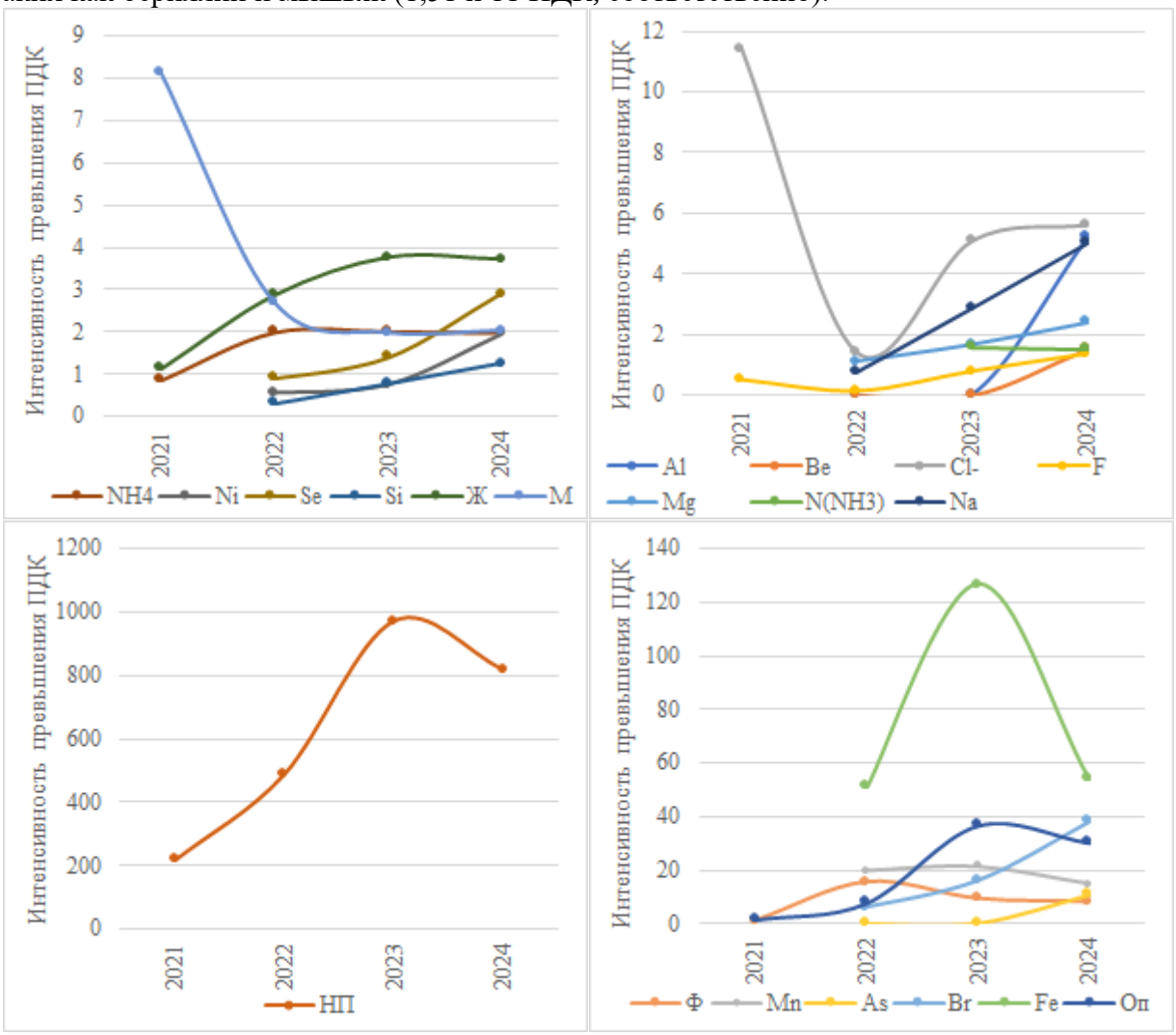


Рис. 1.79 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах четвертичных отложений на участке наблюдений г. Усолье-Сибирское, Иркутская область

Наиболее опасное загрязнение, как и прежде, связано с деятельностью АО «Ангарская нефтехимическая компания», АО «Ангарский завод полимеров», АО «Саянскхимпласт». Площади отдельных участков загрязнения подземных вод редко превышают 1-5 км^2. Однако в пределах урбанизированных зон концентрация таких участков достаточно велика, сливаясь, они занимают площади до десятков квадратных километров. Из-за дренирования загрязненных подземных вод создается реальная опасность поверхностным водам и водозаборам, эксплуатирующим поверхностные источники. Результаты изучения качественного состава подземных вод в пределах ***Ангарской промышленной агломерации*** за 2024 год в распоряжении Сибирского регионального центра отсутствуют, что связано с тем, что промышленные предприятия не являются недропользователями и не представляют отчеты о локальном мониторинге посредством личного кабинета, а направляют их в МПР.

В пределах Ангарского района по данным опробования скважины ГОНС, расположенной в зоне влияния золоотвала ТЭЦ-10, в подземных водах четвертичных отложений отмечены высокие концентрации аммония и аммиака (до 2,17 ПДК), а также бора (1,63 ПДК).

В целом по Иркутской области изменение состояния подземных вод продолжает фиксироваться в пределах техногенно-нагруженных промышленных агломераций и, в основном, в первом от поверхности водоносном горизонте. Загрязнение подземных вод происходит на участках с многолетней историей развития производственных объектов, а тенденции прогрессирующего загрязнения не отмечается. Следует отметить, что, хотя в пределах области отмечены максимальные концентрации загрязняющих веществ, на качество подземных вод, используемых для ХПВ, влияния не выявлено.

1.4.7. Кемеровская область

Кемеровская область расположена в юго-восточной части Западной Сибири и занимает площадь 95,7 тыс. км^2, на которой проживает 2,527 млн чел.

Величина прогнозных ресурсов питьевых и технических подземных вод территории составляют 7 554,9 тыс. м^3/сут, средний модуль прогнозных ресурсов – 78,9 м^3/сут*км^2, обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод – 3,0 м^3/сут на человека. Степень разведанности прогнозных ресурсов составляет 18,8 %, степень освоения – 16,3 %.

Централизованное водоснабжение населения Кемеровской области-Кузбасса осуществляется, преимущественно, поверхностными водами. Доля подземных вод в общем балансе ХПВ составила 23,5 %.

В 2024 г. для хозяйственно-питьевого водоснабжения было использовано 369,1 тыс. м^3/сут поверхностных вод. Водоснабжение г. Кемерово на 88,4 % осуществляется за счёт забора воды из р. Томь, г. Новокузнецка – на 72,5 % (р. Томь), г. Прокопьевск – на 97,1 % (рр. Томь и Кара Чумыш). В гг. Ленинск-Кузнецкий, Полысаево, Анжеро-Судженск и Таштагол водоснабжение осуществляется полностью за счет поверхностных вод. Водоснабжение подземными водами на 100 % базируется в гг. Гурьевск и Мариинск. В остальных городах и поселках городского типа водоснабжение смешанное, с долей подземных вод 0,6-67,2 %. В сельских населенных пунктах, в среднем по субъекту, доля подземных вод составляет 41,4 %.

В области преобладают пресные подземные 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 01.01.2025 на территории Кемеровской области-Кузбасса утверждены протоколами ТКЗ, ГКЗ, ЭКЗ, РКЗ и приняты к сведению НТС балансовые запасы 311 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод в количестве 1 417,519 тыс. м^3/сут. Кроме этого, запасы 18 месторождений (участков) в количестве 120,376 тыс. м^3/сут отнесены к забалансовым.

В отчетном году произошли изменения в балансе запасов питьевых и технических подземных вод. За счет завершения работ на 4-х участках недр, протоколами ТКЗ утверждены запасы питьевых и технических подземных вод 4 МПВ (УМПВ) в количестве 6,694 тыс. м^3/сут. В результате переоценки запасов месторождений Конюхтинское и Барзасское, их запасы в количестве 23,840 тыс. м^3/сут списаны с баланса, при этом выделены новые участки (Кедровский Барзасского МПВ и Кедровский Конюхтинского МПВ) с суммарными запасами в количестве 16 тыс. м^3/сут. Также в отчетный период учтены запасы 3 месторождений в количестве 3,900 тыс. м^3/сут, утвержденные до отчетного года.

Таким образом, суммарно по области запасы увеличились на 2,754 тыс. м^3/сут, количество месторождений (участков) – на 7.

Большая часть утвержденных запасов сосредоточена в крупных промышленных районах (Новокузнецком, Кемеровском, Беловском, Прокопьевском и Яйском).

В 2024 г. на территории Кемеровской области-Кузбасса суммарная добыча подземных вод составила 220,0 тыс. м^3/сут, в т.ч. в пределах 166 месторождений (участков) с балансовыми запасами – 159,3 тыс. м^3/сут, на 1 месторождении с забалансовыми запасами – 2,0 тыс. м^3/сут, на участках с неутвержденными запасами – 58,7 тыс. м^3/сут. Степень освоения балансовых запасов, в целом по области, составила 11,2 %, забалансовых – 1,6 %.

Для централизованного водоснабжения населенных пунктов Кемеровской области-Кузбасса, расположенных в центральной части региона, в основном используются воды пермского и, частично, юрского водоносных комплексов. В южных и восточных районах области преимущественно эксплуатируются водоносные комплексы девонских и кембрийских пород, в северных – меловых отложений.

Для децентрализованного водоснабжения области в основном используются воды голоцен-верхненеоплейстоценового аллювиального комплекса, представленного различными террасами.

В 2024 г. на 107 объектах извлечено 1013,5 тыс. м^3/сут подземных вод. Основной объем (98,4 %) извлечен при дренажных работах, сопутствующих добыче на действующих угледобывающих предприятиях и при водопонижении на ликвидированных шахтах.

По целевому назначению использования добытая водозаборами и извлеченная вода распределилась следующим образом: ХПВ – 113,3 тыс. м^3/сут (31,1 % от использованной), ПТВ – 245,7 тыс. м^3/сут (67,4 %), СХВ – 5,6 тыс. м^3/сут (1,5 %). Сброс без использования и потери составили 868,9 тыс. м^3/сут (70,4 % от добытой и извлеченной).

Удельное потребление подземных вод на 1 человека по области составляет 144,3 л/сут, удельное потребление для ХПВ – 44,8 л/сут.

Самыми крупными водопотребителями на территории Кемеровской области-Кузбасса являются гг. Кемерово, Новокузнецк и Прокопьевск. Из 37 МПВ (УМПВ), запасы которых оценены для водоснабжения этих городов, эксплуатировались лишь 18.

В 2024 г. суммарная добыча подземных вод для водоснабжения г. Кемерово составила 25,6 тыс. м^3/сут, в т.ч. 25,2 тыс. м^3/сут – в пределах 7 МПВ (УМПВ). Для водоснабжения г. Новокузнецка добыто 55,28 тыс. м^3/сут, в т.ч. 55,27 тыс. м^3/сут – в пределах 10 МПВ (УМПВ). Для г. Прокопьевска – 0,45 тыс. м^3/сут в пределах 1 МПВ. Как отмечалось выше, для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения этих городов, в большей степени, используются поверхностные воды.

Минеральные подземные воды Кемеровской области-Кузбасса характеризуются низкой или средней минерализацией. По химическому составу они, преимущественно, гидрокарбонатные натриевые, хлоридно-гидрокарбонатные натриевые и гидрокарбонатные кальциево-магниевые. В зависимости от содержания активных компонентов, выделяют углекислые, кремнистые, железистые воды. Такие минеральные воды используются в качестве питьевых лечебно-столовых и для промышленного розлива.

По состоянию на 01.01.2025 на территории области утверждены протоколами ТКЗ и ГКЗ балансовые запасы 4 месторождений минеральных подземных вод в количестве 0,265 тыс. м^3/сут. В эксплуатации находились 2 месторождения.

В 2024 году изменения запасов минеральных подземных вод произошли за счет прироста запасов Крапивинского ММПВ в количестве 0,030 тыс. м^3/сут.

В отчетном году добыча минеральных подземных вод составила 0,009 тыс. м^3/сут. Вся добытая вода использована по назначению, в том числе: 0,004 тыс. м^3/сут – для бальнеологических целей, 0,005 тыс. м^3/сут – на розлив. Степень освоения запасов составила 3,5 %.

Наиболее интенсивная добыча подземных вод ведется на водозаборах в гг. Кемерово (Кедровский Барзасское и Пугачевский), Новокузнецк (Безруковский, Драгунский и Левобережный), Белово (участки Уропский Северный и Инской), Топки (Цемзаводской и Бойцовский участки), п. Ягуновский (Ягуновский) (Прил. 17). В пределах влияния водозаборов сформированы депрессионные воронки, конфигурация которых находится в прямой зависимости от величины водоотбора и может меняться в зависимости от перераспределения нагрузки в эксплуатационных скважинах. Удовлетворительная работа достигается регулировкой производительности отдельных скважин и кратковременными остановками.

В настоящее время оценить современное гидродинамическое состояние подземных вод на Уропском, Инском, Безруковском, Драгунском и Левобережном водозаборах не представляется возможным, в связи с отсутствием данных объектного мониторинга от недропользователей.

Кедровский, Бойцовский, Цемзаводской водозаборы с 1965 г. работают в стабильном непрерывном режиме. В 2024 г. динамические уровни подземных вод на этих водозаборах (Кедровский – 21 м, Бойцовский – 24 м, Цемзаводской – 36,1 м) не превышали допустимых значений, сработка запасов не происходила (Прил. 16).

Негативные последствия, связанные с эксплуатацией подземных вод, в 2024 г. выявлены, как и прежде, на Пугачевском и Ягуновском водозаборах.

Пугачевским водозабором частично обеспечивается централизованное ХПВ г. Кемерово. В настоящее время водозабор работает в режиме, отличающемся от рекомендованного, что приводит к сработке уровня подземных вод эксплуатируемого водоносного горизонта, а также истощению запасов подземных вод. Водозабор функционирует только в весенне-летний период (март-октябрь), во время которого уровень подземных вод эксплуатируемого водоносного горизонта во всех скважинах снижается ниже допустимой глубины. Максимальная сработка уровня в 2024 г. составила 33,5 м, что превышает допустимое понижение на 22 м.

Необходимо подчеркнуть, что за время простоя водозабора (зимний период) условно статические уровни подземных вод устанавливаются выше допустимых отметок, тем самым происходит временное восполнение естественных ресурсов.

На Ягуновском водозаборе наибольшее понижение установлено, как и в предыдущие годы, в скважине № 3(6824), где максимальный динамический уровень подземных вод зафиксирован на глубине 44,7 м при допустимом 30 м. Сработка уровня с начала эксплуатации составила 26,2 м. Понижение уровня подземных вод при стабильном режиме работы скважин, вероятно, связано с несоответствием режима эксплуатации водоподъемного оборудования их рекомендованным характеристикам, а также закольматированностью затрубного пространства и забоя.

В гидрогеохимическом отношении подземные воды Кемеровской области-Кузбасса повсеместно характеризуются повышенными содержаниями железа, марганца и, как следствие, повышенными органолептическими показателями и жесткостью, что обусловлено природными геохимическими особенностями подземных вод региона [2]. На участках проявлений и месторождений полезных ископаемых в подземных водах фиксируются высокие концентрации специфических элементов, среди которых алюминий,

сера, азот, углерод и др. Высокие концентрации микроэлементов в подземных водах обусловлены природными факторами – наличием повышенных содержаний этих элементов в угленосных толщах и активизация их окисления (переход в подвижные водорастворимые формы) при осушении пород в результате водоотлива.

Используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Кемерово подземные воды надежно защищены от поверхностного загрязнения. Качество подземных вод на территории области, в целом, соответствует действующим нормативам. Исключения составляют локальные участки загрязнения, по которым фиксируется изменение гидрогеохимического состояния подземных вод. Также по единичным результатам химических анализов отмечаются незначительные превышения ПДК по некоторым элементам, которые непостоянны во времени и пространстве.

Основой оценки изменения качественного состава подземных вод являются результаты государственного мониторинга состояния недр, а также отчеты по ведению локального мониторинга, представленные недропользователями через личный кабинет и данные статистической отчетности по форме 4-ЛС.

В населенных пунктах на территории области оборудовано множество одиночных скважин для водоснабжения населения, однако данные о качественном составе подземных вод и выполнении лицензионных соглашений отсутствуют по большинству из них, и достоверно оценить изменение гидрогеохимической обстановки не представляется возможным.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Кемеровской области-Кузбасса в разные годы загрязнение фиксировалось на 93 водозаборах, источники загрязнения на большинстве из которых не установлены. В основном интенсивность загрязнения не превышает 10 ПДК и фиксируется по веществам, относящимся к разным классам опасности, в том числе на 36 водозаборах выявлено загрязнение азотистой группой.

В 2024 г. загрязнение подземных вод зафиксировано на 42 водозаборах, в том числе на 17 из них впервые, что требует подтверждения. Гидрогеохимическое состояние подземных вод часто нарушено в пределах небольших водозаборов, состоящих из одиночных эксплуатационных скважин.

Превышения требований по чрезвычайно опасным веществам (1 класс), среди которых ртуть, мышьяк и бериллий, впервые зафиксированы на 4 водозаборах, расположенных в Кемеровском, Беловском и Яшкинском районах.

По результатам мониторинга в 2024 году в подземных водах юрских отложений в единичной пробе зафиксировано превышение по аммиаку (3,03 ПДК).

Наиболее подвержены загрязнению подземные воды пермских и каменноугольных отложений, что связано с их эксплуатацией для добычи угля. Так, в подземных водах пермских отложений отмечены повышенные концентрации алюминия (до 2,45 ПДК), лития (2,4-6,67 ПДК), $БПК_5$ (2,13-4,2 ПДК), жесткости (1,71-2,96 ПДК), минерализации (до 2,64 ПДК), молибдена (7-20,71 ПДК), мышьяка (1,3-32 ПДК), нитратов (3,22-6,89 ПДК), альфа-активности (до 2,38 ПДК). В единичных пробах отмечены превышения нормативных требований по барию (2,11 ПДК), железу (56,33 ПДК), кадмию (11 ПДК), селену (3,8 ПДК), фторидам (140,53 ПДК) и ХПК (2,13 ПДК).

На водозаборах, эксплуатирующих водоносную зону каменноугольных отложений, подземные воды загрязнены стронцием (1,17-3,37 ПДК), алюминием (1,85-1,95 ПДК), нитратами (2,37-2,78 ПДК), а также веществами первого класса опасности мышьяком и бериллием, концентрации которых составляют 1,1 ПДК.

В подземных водах девонских отложений отмечены повышенные концентрации ртути (8 ПДК), аммиака (4,71 ПДК) и нитратов (1,15-4,37 ПДК).

Нитратное загрязнение также фиксируется по результатам опробования кембрийской водоносной зоны (до 2,8 ПДК).

Крупными водозаборами, на которых отмечено загрязнение подземных вод, являются Пугачевский и Кедровский (Рис. 1.80, 1.81). По результатам локального мониторинга отмечено, в основном, снижение концентраций загрязняющих веществ.

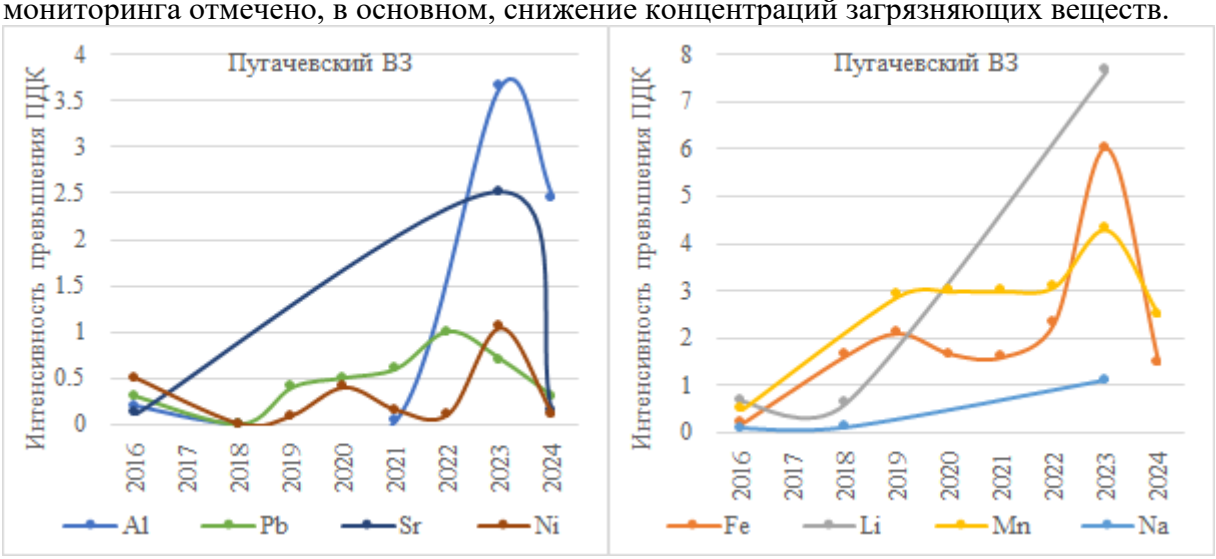


Рис. 1.80 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Пугачевском водозаборе, Кемеровская область-Кузбасс

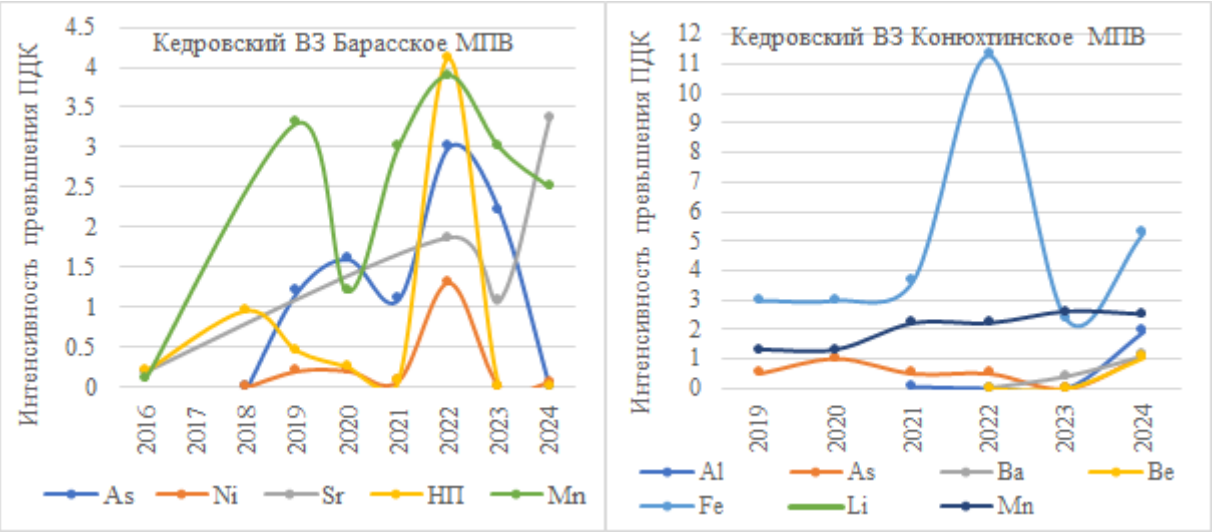


Рис. 1.81 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Кедровском водозаборе, Кемеровская область-Кузбасс

В целом по водозаборам хозяйственно-питьевого водоснабжения можно сказать, что отмечается незначительное превышение нормативных требований по отдельным компонентам, а выявленное загрязнение локализуется в пределах отдельных территорий и, как правило, непостоянно во времени. При соблюдении технологических проектов разработки месторождений подземных вод и водоохранных мероприятий в пределах зон санитарной охраны изменений качественного состояния подземных вод не прогнозируется.

Устойчивое загрязнение подземных вод на территории области фиксируется в отложениях четвертичного возраста в пределах урбанизированных территорий и по всему разрезу в зоне влияния угольных месторождений. По состоянию на 01.01.2025 в разные годы на территории Кемеровской области-Кузбасса загрязнение фиксировалось на 80 участках наблюдений, в том числе на 45 в 2024 году, основными источниками на которых являются промышленные объекты. Загрязняющие вещества, в подавляющем большинстве случаев, относятся к чрезвычайно-опасным и высокоопасным, а их интенсивность достигает 100 ПДК, а иногда и более.

Основной вид деятельности в Кемеровской области-Кузбассе – добыча угля открытым и шахтным методом. Разработка угольных разрезов и шахт оказывает негативное воздействие на химический состав подземных вод. Повсеместно в подземных водах в зоне влияния угольных разрезов отмечается изменение макрокомпонентного состава, увеличение минерализации и жесткости.

В 2024 г. в пределах Бунгурского-Северного, Моховского, Кедровского, Калтанского, Талдинского, Бачатского, Краснобродского, Распадского, Кийзасского и Березовского угольных разрезов, а также шахт Пионерка, Алардинская, Костромовская, как и в предшествующие годы, отмечается загрязнение подземных вод четвертичного, юрского водоносных комплексов, триасовой, пермской и каменноугольной водоносных зон.

Территориально угольные разрезы расположены в Беловском, Кемеровском, Новокузнецком и Прокопьевском районах, частично захватывая Гурьевский и Междуреченский районы. Именно эта часть Кемеровской области-Кузбасса несёт самую большую техногенную нагрузку, следовательно здесь фиксируются разнообразные загрязняющие вещества в достаточно высоких концентрациях.

В подземных водах четвертичных отложений зафиксированы высокие концентрации бериллия (5-10 ПДК), мышьяка (3-9 ПДК), кадмия (5-25 ПДК), аммония (4,4 ПДК), брома (3,05-6,35 ПДК), лития (1,67-6,67 ПДК), нефтепродуктов (1,8 ПДК).

В подземных водах юрских отложений отмечены превышения ПДК по аммонию (1,43 ПДК), брому (3,3-4,0 ПДК), мышьяку (6,0 ПДК) и бериллию (1,5 ПДК) (Рис. 1.82).

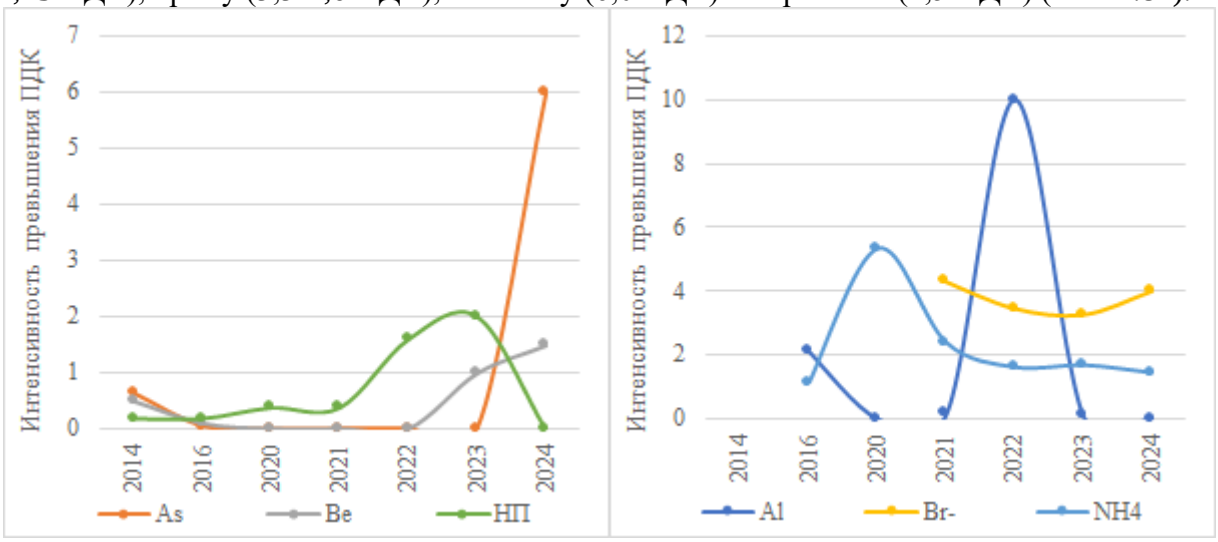


Рис. 1.82 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах юрских отложений на угольных разрезах, Кемеровская область-Кузбасс

Самое значительное загрязнение на площадях размещения угольных разрезов отмечено в подземных водах пермского водоносного комплекса. В подземных водах фиксируются бериллий (1,5-25,0 ПДК), мышьяк (1,1-12,0 ПДК), алюминий (1,3-8,75 ПДК), аммоний (1,35-5,6 ПДК), барий (1,29-5,29 ПДК), бром (2,2-10,5 ПДК), кадмий (1,2-36,0 ПДК), литий (1,33-143,67 ПДК), молибден (2,0 ПДК), нитраты (1,18 ПДК), свинец (1,1-14,0 ПДК), хром (1,8 ПДК), нефтепродукты (1,2-9,5 ПДК), сульфаты (1,18 ПДК). Кроме того, в подземных водах пермских отложений повышены жесткость (1,73-4,9 ПДК) и минерализация (1,84-2,69 ПДК) (Рис. 1.83-1.88).

В подземных водах триасовых отложений выше нормативных концентраций содержатся мышьяк (5,0-10,0 ПДК), бериллий (4,0-15,0 ПДК), алюминий (18,5 ПДК), бром (3,0-4,3 ПДК), кадмий (6,0-60,0 ПДК), никель (2,5 ПДК), железо (до 365,33 ПДК) и нефтепродукты (1,2 ПДК).

В подземных водах девонских отложений зафиксированы единичные превышения ПДК по содержанию бериллия (10,0 ПДК) и брома (4,15 ПДК).

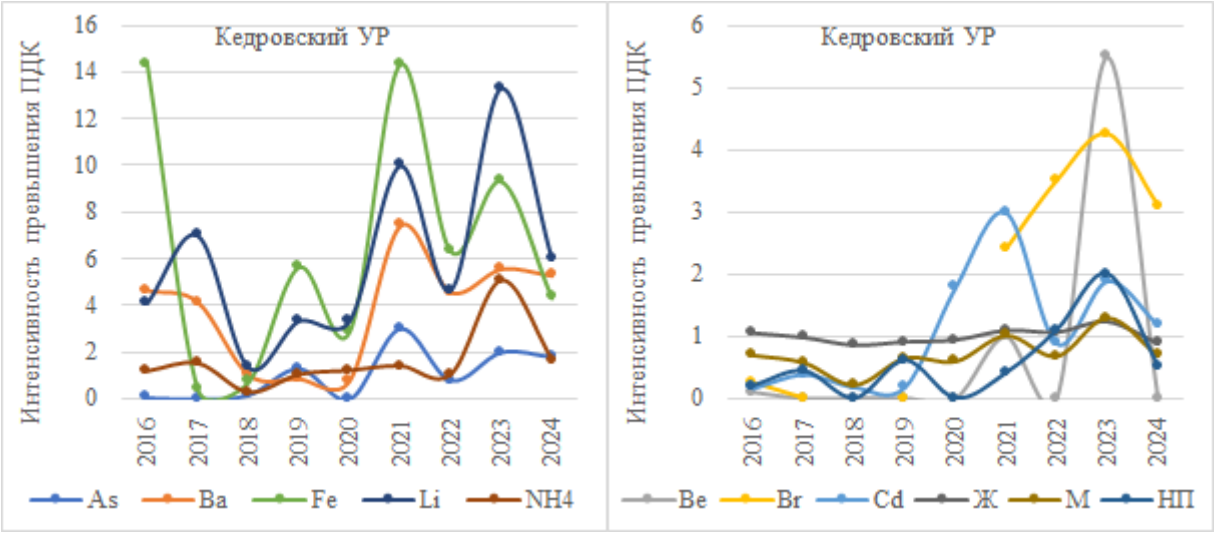


Рис. 1.83 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Кедровском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс

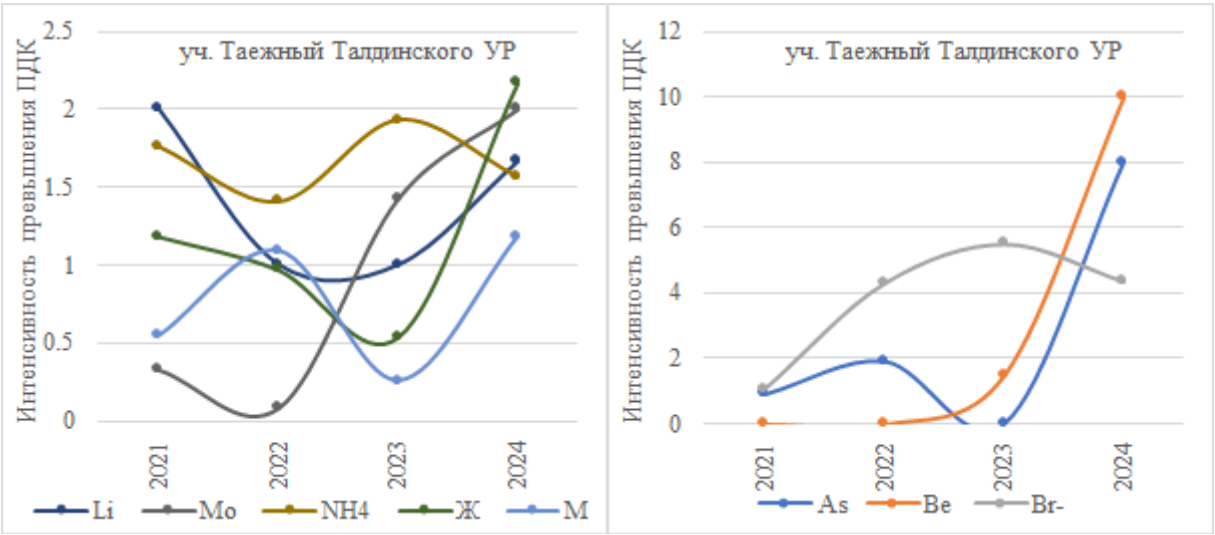


Рис. 1.84 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Талдинском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс

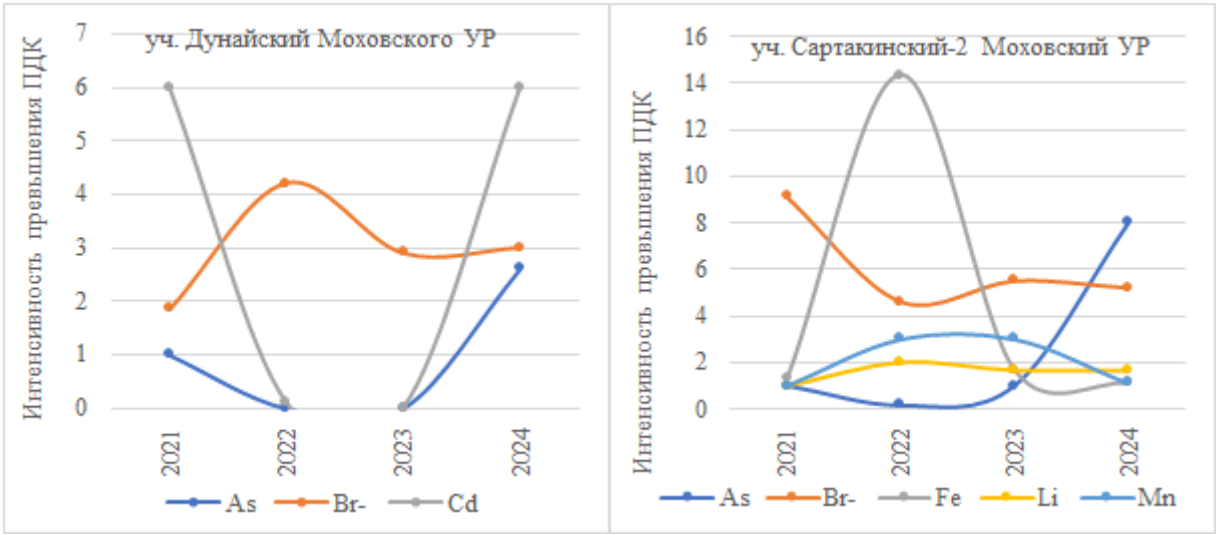


Рис. 1.85 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Моховском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс

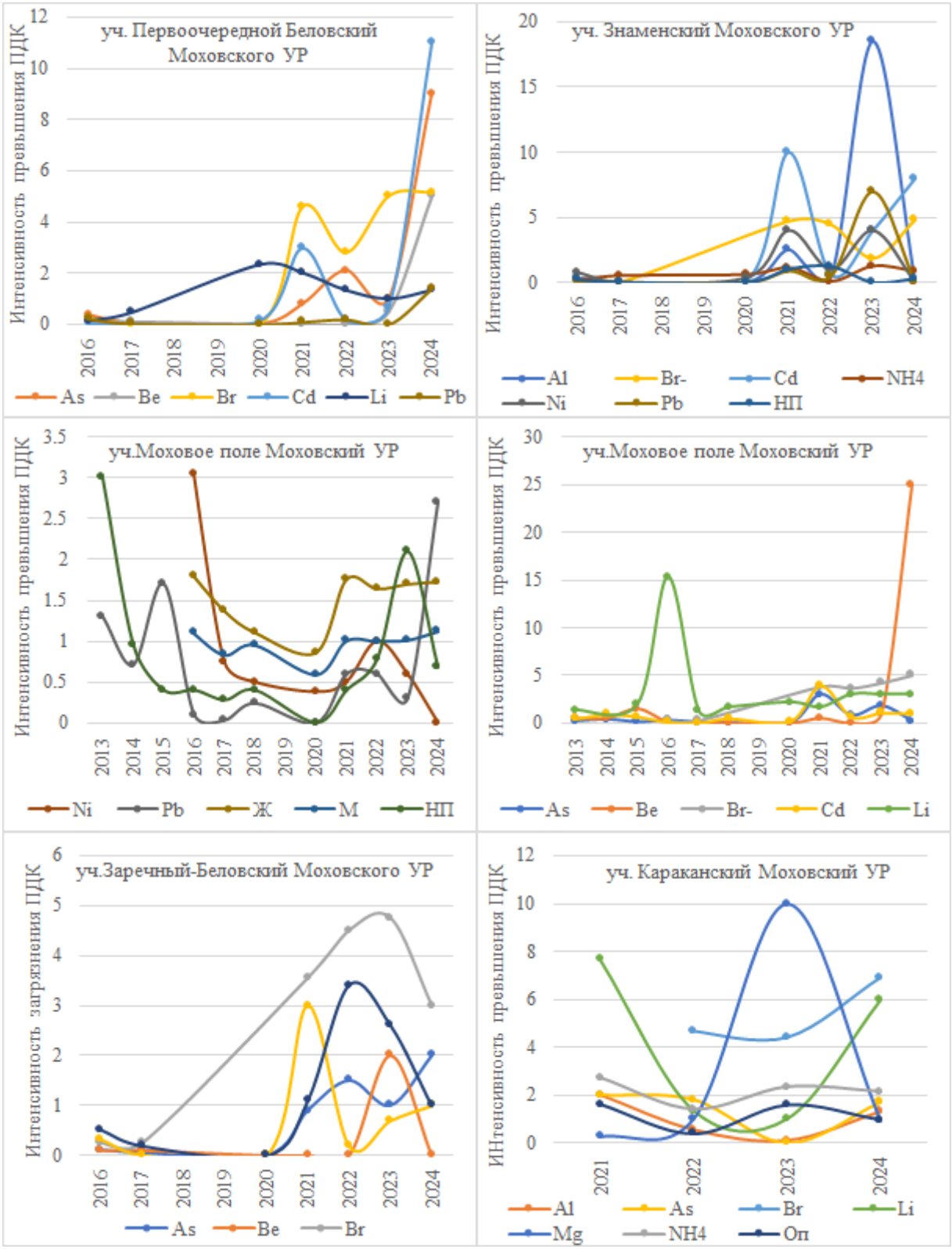


Рис. 1.86 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Моховском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс

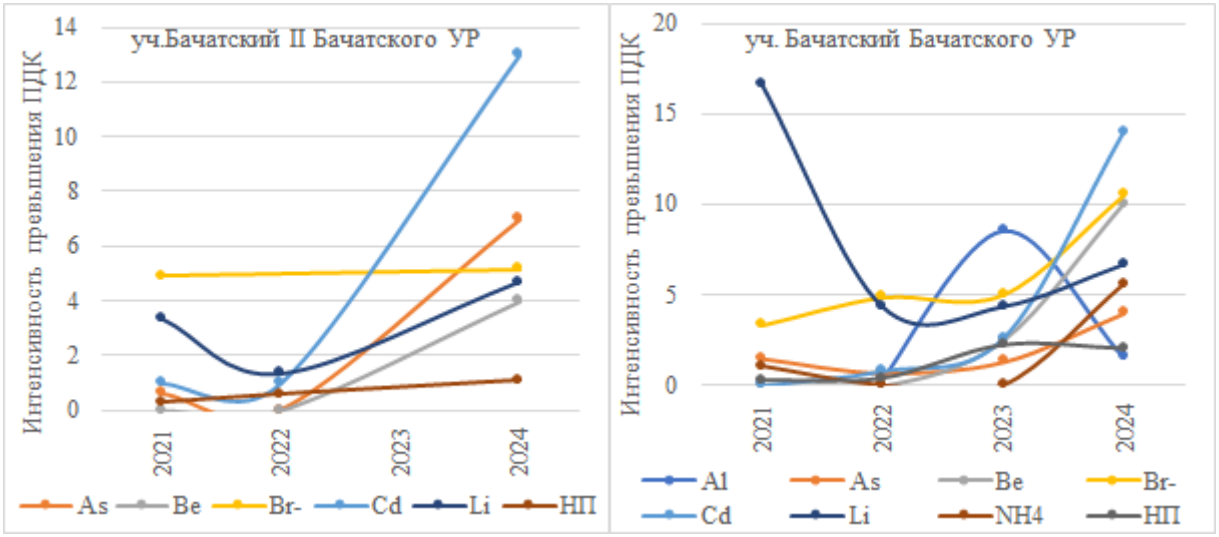


Рис. 1.87 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Бачатском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс

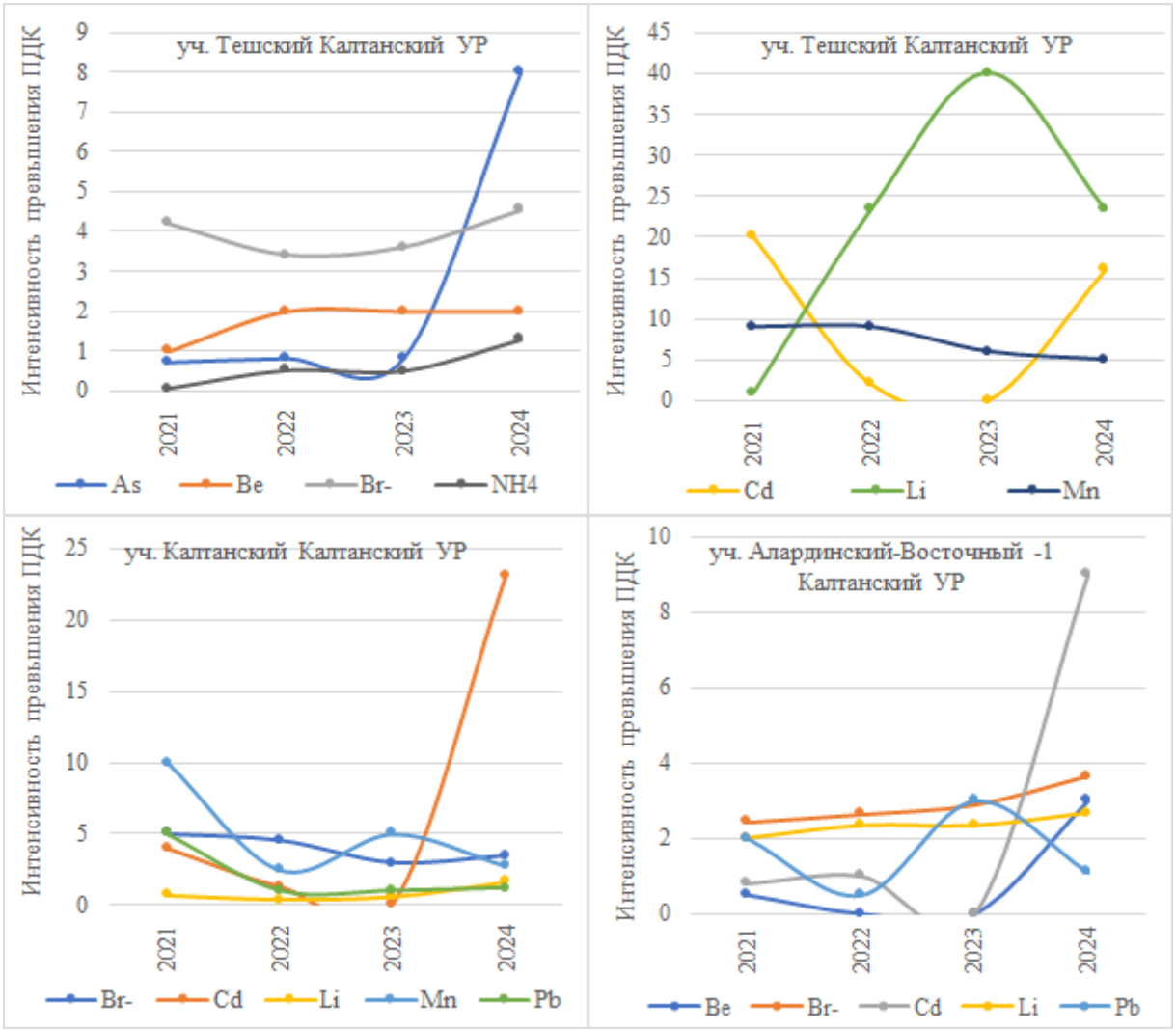


Рис. 1.88 Графики изменения интенсивности превышения ПДК в подземных водах пермских отложений на Калтанском угольном разрезе, Кемеровская область-Кузбасс

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. Мониторинговые исследования на ликвидированных горных выработках недропользователями не проводятся, что вызывает серьезные опасения.

В целом, изменение гидрогеохимического состояния подземных вод на угольных разрезах стабильно, а концентрации загрязняющих веществ носят пульсирующий характер. Отмеченное загрязнение подземных вод в пределах Кемеровской области-Кузбасса локализуется вблизи источников техногенного воздействия и на качество подземных вод, используемых для ХПВ, влияния не оказывает.

В зоне влияния Кемеровских и Ленинск-Кузнецких оросительных систем в водах четвертичных отложений в 2024 г. зафиксированы повышенные концентрации нефтепродуктов (1,53 ПДК), никеля (1,2 ПДК) и аммония (4,97 ПДК), что фиксировалось и ранее, а также компонентов природного происхождения железа и марганца (Рис. 1.89, 1.90).

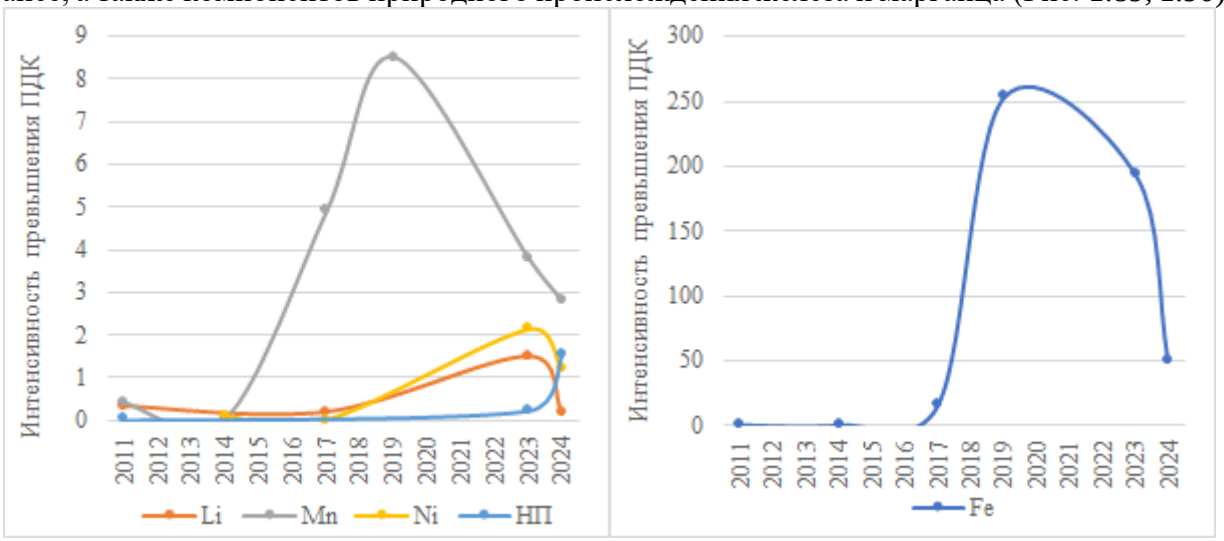


Рис. 1.89 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Кемеровские оросительные системы, Кемеровская область-Кузбасс

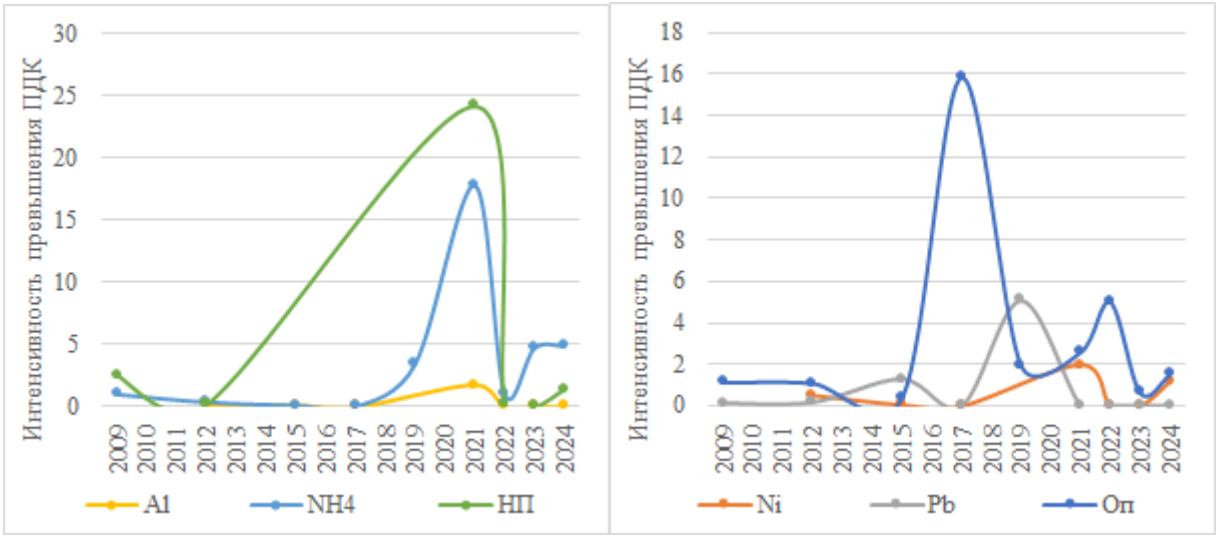


Рис. 1.90 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений Ленинск-Кузнецкие оросительные системы, Кемеровская область-Кузбасс

В г. Калтан в зоне влияния золоотвалов Южно-Кузбасской ГРЭС в подземных водах аллювиального горизонта продолжают фиксироваться превышение нормативных значений только по фенолам (1,5-8,5 ПДК) (Рис. 1.91).

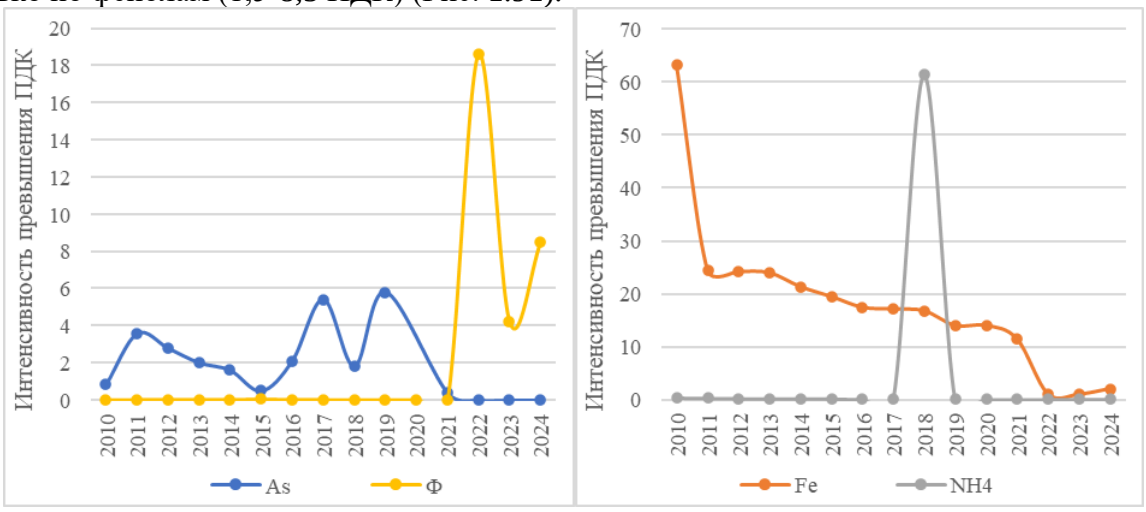


Рис. 1.91 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений Южно-Кузбасской ГРЭС, Кемеровская область-Кузбасс

В подземных водах пермского водоносного комплекса, опробованного в пгт Промышленный по скважине ГОНС, впервые зафиксирован свинец (5 ПДК).

Отмеченное загрязнение подземных вод в пределах Кемеровской области-Кузбасса локализуется вблизи источников техногенного воздействия и на качество подземных вод, используемых для ХПВ, влияния не оказывает.

1.4.8. Новосибирская область

Новосибирская область располагается в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины в междуречье р. Оби и р. Иртыша и занимает площадь 177,756 тыс. км^2. На территории области проживает 2 786,540 тыс. чел.

Величина прогнозных ресурсов составляет 5,586 млн м^3/сут, модуль прогнозных ресурсов – 31,4 м^3/сут*км^2, обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод – 2,0 м^3/сут на человека. Степень разведанности прогнозных ресурсов в 2024 г. составляет 13,2 %, степень освоения – 1,8 %.

Централизованное водоснабжение населения Новосибирской области осуществляется, преимущественно, за счет поверхностных вод. В 2024 году доля подземных вод в балансе ХПВ составила 21,8 %.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения г. Новосибирска на 97,1 % осуществляется за счёт забора воды из р. Оби. Водоснабжение в гг. Бердске и Искитиме на 98,7-99,5 % базируется на поверхностных водах, в Искитимском, Тогучинском и Чановском районах и г. Куйбышев – на 19,0-53,5 %, в Черепановском и Новосибирском районах – на 8,8-12,4 %. В остальных населенных пунктах доля подземных вод в балансе ХПВ приближена к 100 %.

В северных и центральных районах региона, а также в придолинной части левобережья р. Оби, правобережья, Баганского, Карасукского и Краснозёрского районов население, преимущественно, обеспечено пресными подземными водами с минерализацией до 1 г/л. В остальных районах водоснабжение может быть удовлетворено, при разрешении органов государственного санитарного надзора, за счёт подземных вод с минерализацией от 1 до 1,5 г/л. Наиболее сложная ситуация с водоснабжением сложилась в западных районах (Татарском, Чистоозёрном, Чановском и, частично, Усть-Таркском), где минерализация подземных вод основных водоносных горизонтов варьируется от 1,5 до 3 г/л.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Новосибирской области протоколами ГКЗ, ТКЗ, РКЗ, ЭКЗ утверждены и приняты к сведению НТС запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод 161 месторождения (участка) в количестве 737,757 тыс. м^3/сут. Количество забалансовых запасов составляет 341,287 тыс. м^3/сут по 14 МПВ (УМПВ).

За отчетный период прирост запасов подземных вод в количестве 1,948 тыс. м^3/сут обеспечен за счёт завершения разведочных работ на 3 участках недр. Количество месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод увеличилось на 3.

По данным статистической отчетности, в 2024 г. на территории Новосибирской области суммарная добыча питьевых и технических подземных вод составила 98,7 тыс. м^3/сут на 837 водозаборах, в т.ч. в пределах 103 месторождений (участков) – 53,5 тыс. м^3/сут, на участках с неутвержденными запасами – 45,2 тыс. м^3/сут. Степень освоения балансовых запасов по области составила 7,3 %. Забалансовые запасы питьевых подземных вод не осваивались.

Добытая вода использована в полном объеме, в том числе: для целей ХПВ – 93,4 тыс. м^3/сут (94,7 %), ПТВ – 3,2 тыс. м^3/сут (3,3 %), НСХ – 2,0 тыс. м^3/сут (2,0 %).

Удельное потребление подземных вод на 1 человека, в среднем по области, составляет 35,4 л/сут, удельное потребление для ХПВ – 33,5 л/сут на 1 человека.

Наиболее крупными водопотребителями в Новосибирской области являются гг. Новосибирск и Бердск с населением 1 637,266 тыс. чел. и 101,987 тыс. чел., соответственно. Как было сказано выше, в основном хозяйственно-питьевое водоснабжение этих городов базируется на поверхностных водах.

Для водоснабжения г. Новосибирска разведаны и оценены балансовые запасы 16 месторождений (участков) подземных вод в количестве 322,859 тыс. м^3/сут (43,8 % от суммарных запасов по области в целом) и забалансовые запасы одного месторождения в количестве 7,6 тыс. м^3/сут. При этом степень освоения запасов невелика и составляет всего 2,9 % – для балансовых запасов, забалансовые запасы не осваиваются. В 2024 г. в пределах 9 МПВ (УМПВ) добыто 8,0 тыс. м^3/сут подземных вод. Кроме того, вне месторождений добыто 1,0 тыс. м^3/сут подземных вод.

Для г. Бердска разведаны запасы 5 МПВ (УМПВ) в количестве 4,347 тыс. м^3/сут. В пределах одного МПВ добыто 0,007 тыс. м^3/сут, вне месторождений – 0,212 тыс. м^3/сут.

В Новосибирской области имеются значительные ресурсы минеральных вод для питьевого столового, лечебного и лечебно-столового использования, а также для наружных бальнеологических процедур.

На территории области выделяются следующие бальнеологические группы минеральных вод: бромные и йодобромные, без «специфических» компонентов, борные и радоновые. Бальнеологическое воздействие минеральных вод обусловлено повышенными концентрациями биологически активных микрокомпонентов, общим солевым и газовым составом, минерализацией, температурой.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Новосибирской области утверждены запасы минеральных подземных вод в количестве 9,842 тыс. м^3/сут. Общее количество месторождений составляет 32, из них только 10 (31,3 %) находятся в эксплуатации.

За отчетный период прирост запасов минеральных подземных вод составил 0,201 тыс. м^3/сут за счет завершения работ по поиску и оценке запасов на участке недр Новопокровский-5 и переоценки запасов Дупленского месторождения.

В пределах месторождений (участков) добыто 1,624 тыс. м^3/сут минеральных подземных вод. Степень освоения запасов – 16,5 %. Вся добытая вода использована по назначению, в том числе: для промышленного розлива – 0,820 тыс. м^3/сут, для бальнеологических целей – 0,014 тыс. м^3/сут, на ХПВ – 0,790 тыс. м^3/сут.

Помимо этого, в Новосибирской области утверждены запасы 2-х месторождений технических подземных вод (соленые и рассолы) апт-альб-сеноманского возраста с

минерализацией до 17 г/дм^3 в количестве 2,805 тыс. м^3/сут, предназначенные для поддержания пластового давления при разработке Верх-Тарского и Восточно-Тарского месторождений нефти.

По сравнению с 2023 годом количество запасов технических (соленых) подземных вод не изменились. В отчетном году месторождения не эксплуатировались.

На большей части территории области уровенный режим подземных вод сохранился в естественных условиях, за исключением зон влияния крупных водозаборов, участков городской застройки и Новосибирского водохранилища.

На водозаборах области, функционирующих уже длительное время, наблюдается установившийся режим фильтрации и относительно постоянная пьезометрическая поверхность подземных вод. Режим эксплуатации водозаборных скважин и величина водоотбора оказывают непосредственное влияние на гидрогеодинамическую обстановку, понижение уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышает допустимые, сработка запасов не происходит.

Исключением являются водозаборы, расположенные на участке Береговой-I и Кудряшовском месторождении, работа которых происходит в режиме, отличающемся от рекомендованного.

Водозабор Береговой-I инфильтрационного типа располагается на правом берегу Новосибирского водохранилища и эксплуатирует подземные воды водоносной зоны верхнедевонских пород и аллювиальных террасовых отложений р. Оби для централизованного ХПВ Академгородка г. Новосибирска. Водозабор функционирует в условиях относительного баланса водоотбора и восполнения запасов, склоняясь в сторону обеднения водоносного горизонта. Подземные воды имеют тесную гидравлическую связь с поверхностными водами, поэтому гидродинамическое состояние на водозаборе во многом зависит от уровенного режима Новосибирского водохранилища.

В результате многолетней эксплуатации подземных вод на водозаборе Береговой-I сформировалась депрессионная воронка, локализованная вдоль ряда эксплуатационных скважин. Динамические уровни в большинстве водозаборных скважин в течение всего 2024 г., как и в предыдущие годы, продолжали находиться на глубине порядка 33,5 м, что ниже допустимого уровня осушения песчано-гравийных отложений a^4Q_{II}. В настоящее время работа водозабора происходит в режиме, отличающемся от рекомендованного при оценке запасов и без учёта положения уровня воды в водохранилище. Также оказывает влияние неравномерное распределение водоотбора по эксплуатационным скважинам и значительное сопротивление их фильтров из-за кольматации железистыми соединениями. Заметное влияние на сработку динамических уровней оказывает и ухудшение гидравлической связи между водохранилищем.

Кудряшовский водозабор расположен в 1,5 км юго-восточнее п. Криводановка, в долине р. Оби и эксплуатирует водоносный нижнеолигоценовый горизонт атлымской свиты ($Р_3$at) Кудряшовского МПВ с целью ХПВ свинокомплекса. Динамические уровни в эксплуатационных скважинах в 2024 году фиксировались, в среднем, на глубине 50,91 м при кровле водоносного горизонта 47-53 м. По сравнению с 2023 г. срезка в центре водозабора увеличилась, в среднем, на 3,67 м и в многолетнем плане на конец 2024 г. составила 13,12-17,79 м в центре водозабора и 8,33 м – в его краевой части.

Территория Новосибирской области характеризуется достаточно разнообразными природными условиями. Здесь сочетается множество факторов, определяющих условия формирования подземных вод, их химического состава, степени минерализации и качества, характера движения подземных вод и ресурсов. Используемые для хозяйственно-питьевого водоснабжения города подземные воды надежно защищены от поверхностного загрязнения на большей части территории.

Подземные воды четвертичного, неогенового, палеогенового и мелового водоносных комплексов с минерализацией до 1 г/л, в основном, соответствуют требованиям хозяйственно-питьевого назначения, за исключением органолептических

показателей, повышенных концентраций железа, марганца и ионов аммония, реже магния, перманганатной окисляемости.

В южной части области в семиаридной зоне подземные воды характеризуются повышенной минерализацией (1-3 г/л и более), содержанием сульфатов и хлоридов, пониженным содержанием органических веществ.

Подземные воды с минерализацией 1,0-1,5 г/л и более (до 3 г/л) широко используются для хозяйственно-питьевых целей из-за отсутствия других источников водоснабжения в западных, юго-западных и частично центральных районах Новосибирской области. Кроме повышенной минерализации, они не отвечают нормативным требованиям по содержанию натрия, бора, брома, в отдельных случаях аммония, фтора, йода, а также хлоридов [1, 9].

Для доведения качества эксплуатируемых вод до нормативного на групповых водозаборах осуществляется предварительная водоподготовка. В целом, на крупных месторождениях, эксплуатируемых водозаборами для хозяйственно-питьевого водоснабжения, изменений гидрогеохимического состояния подземных вод не прослеживается, качество подземных вод соответствует санитарно-гигиеническим нормативам. По одиночным водозаборам подземных вод отмечаются незначительные превышения по отдельным компонентам.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Новосибирской области в разные годы загрязнение фиксировалось на 57 водозаборах, источники загрязнения по большинству из которых не установлены. Интенсивность загрязнения в основном не превышает 10 ПДК, а вещества относятся к различным классам опасности. Кроме того, на 16 водозаборах зафиксированы превышения по соединениям азота, а на 13 водозаборах зафиксированы вещества чрезвычайно опасного класса.

В 2024 г. загрязнение подземных вод зафиксировано на 12 водозаборах, используемых для водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий.

Из веществ первого класса опасности на 4 водозаборах с водоотбором, не превышающим 500 м^3/сут, эксплуатирующих подземные водах зоны трещиноватости девонских и каменноугольных отложений, выявлен мышьяк (1,6-6,2 ПДК). Загрязнение мышьяком постоянно фиксируется по разным участкам Новосибирской птицефабрики (Рис. 1.92), участкам Зеленый мыс-1 и Черепановский-10.

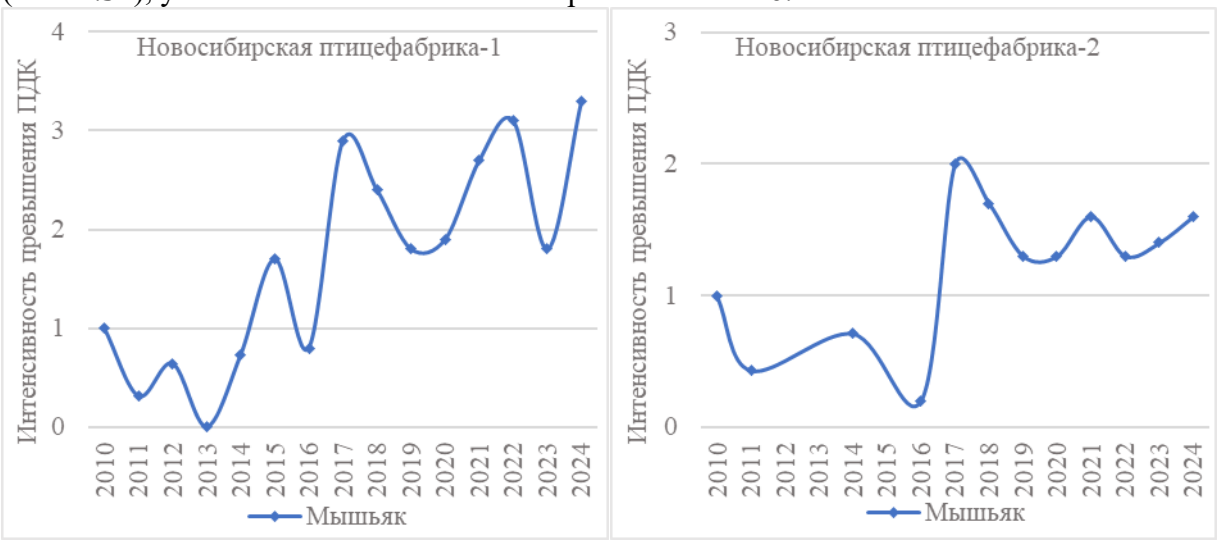


Рис. 1.92 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на водозаборах Новосибирской птицефабрики, Новосибирская область

На мелких водозаборах и в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов, в подземных водах неогенового водоносного комплекса в г. Обь зафиксированы повешенные жесткость (2,86 ПДК) и минерализация (1,71 ПДК).

В подземных водах палеогенового комплекса с. Бергуль отмечены превышения допустимых концентраций только по барию (1,71 ПДК).

Меловой водоносный комплекс по данным опробования в д. Квашнино загрязнен нитритами (1,91 ПДК).

Большое количество водозаборов в Новосибирской области оборудовано на отложения палеозойского возраста, здесь эксплуатируются как каменноугольные, так и девонские отложения. В подземных водах палеозойской водоносной зоны трещиноватости зафиксированы повышенные концентрации нитратов (1,6-4,23 ПДК), брома (1,15-1,48 ПДК), ХПК (1,77 ПДК) и минерализации (1,42 ПДК).

В целом, можно сделать вывод о том, что на крупных месторождениях, эксплуатируемыми водозаборами ХПВ, изменения гидрохимического состояния не прослеживаются. По одиночным водозаборам подземных вод отмечаются незначительные превышения по отдельным компонентам.

Наибольшее воздействие на подземные воды оказывается в пределах промышленных и селитебных территорий. В основном водозаборы и участки с загрязнёнными подземными водами приурочены к Новосибирскому промышленному району, охватывающему г. Новосибирск и прилегающие площади Черепановского, Искитимского и Болотнинского районов.

На территории Новосибирской области загрязнение подземных вод по состоянию на 01.01.2025 зафиксировано на 25 участках наблюдений, на половине из которых источником загрязнения являются промышленные объекты. Интенсивность загрязнения в основном не превышает 10 ПДК, но в отдельных случаях достигает 100 и более ПДК, а загрязняющие вещества относятся ко всем классам опасности.

В 2024 году загрязнение отмечено на 5 участках, приуроченных к водозаборам используемых для технологического обеспечения водой промышленных предприятий.

В подземных водах неоген-четвертичных отложений в пгт Коченево зафиксированы повышенные концентрации мышьяка (1,1-1,2 ПДК) и ХПК (1,35-1,97 ПДК), а литий (1,6-2,1 ПДК) зафиксирован в г. Татарск и пгт Чаны.

В подземных водах палеогенового водоносного комплекса в Искитимском районе отмечены алюминий (1,59-1,86 ПДК) и мышьяк (3,02 ПДК).

На территории д. Харино в подземных водах палеозойских отложений зафиксирован алюминий (2,2 ПДК).

Наибольшему техногенному загрязнению подвергаются подземные воды в местах сосредоточения многочисленных крупных техногенных объектов. Ранее по данным локального мониторинга загрязнение подземных вод четвертичных отложений фиксировалось на участках золоотвалов Новосибирской промышленной агломерации. Загрязнение подземных вод носит «пульсирующий» характер и ограничено локальными участками, тенденции прогрессирующего загрязнения не отмечалось.

Изменение гидрогеохимического состояния подземных вод в зоне влияния золоотвалов ТЭЦ в 2024 году не представляется возможным оценить, в связи с отсутствием в системе АСЛН отчетов по производственному экологическому контролю.

В многолетнем плане в целом загрязнение подземных вод наблюдается, как правило, на локальных участках в зонах влияния крупных техногенных объектов. Наибольшему загрязнению подвергаются слабозащищенные подземные воды неоген-четвертичных отложений. Влияния техногенных объектов на качество подземных вод, эксплуатируемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, не отмечено.

1.4.9. Омская область

Омская область площадью 141,1 тыс. км^2 расположена в западной части Сибирского федерального округа. Общая численность населения составляет 1 805,806 тыс. чел., больше половины из них (61,0 % или 1 101,367 тыс. чел.) проживает в административном центре области – г. Омске.

Прогнозные ресурсы питьевых и технических подземных вод территории Омской области составляют 3 444,5 тыс. м^3/сут. Средний модуль ПРПВ – 24,4 м^3/сут*км^2, обеспеченность на 1 человека – 1,9 м^3/сут, степень разведанности прогнозных ресурсов – 8,8 %, степень их освоения – 0,5 %.

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения области осуществляется, в основном, за счет поверхностных вод. В 2024 году доля подземных вод в общем балансе ХПВ составила всего 4,0 %.

Для централизованного водоснабжения поверхностные воды преимущественно используются в г. Омске (94,8 % от суммарного количества использованных вод). Водоснабжение населения только за счет поверхностных вод осуществляется в гг. Калачинск. В гг. Исилькуль и Тюкалинск для ХПВ используются только подземные источники. В остальных районах области, где в отчетном году использовались поверхностные воды, водоснабжение смешанное.

На большей части территории Омской области, в основном, эксплуатируется нижнеолигоценовый-среднемиоценовый водоносный комплекс. Ограниченно, на юге и юго-востоке области, эксплуатируется водоносный апт-сеноманский комплекс покурской свиты.

По состоянию на 01.01.2025 на территории Омской области протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ утверждены и приняты к сведению НТС балансовые запасы 39 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в количестве 303,448 тыс. м^3/сут. Кроме того, запасы 3 месторождений в количестве 22,400 тыс. м^3/сут отнесены к забалансовым.

В 2024 году завершены поисково-оценочные работы на УППВ Восточносаргатском. По результатам работ утверждены балансовые запасы питьевых подземных вод по водоносным горизонтам нижнемиоценовых и верхнеолигоценовых отложений абросимовской и журавской свит в количестве 1,000 тыс. м^3/сут по категории C_2.

Изменений в забалансовых запасах за отчетный период не произошло.

Подавляющее количество запасов питьевых и технических подземных вод (88,6 % от суммарных запасов) сосредоточено в пределах Любинского и Омского районов, из них 82,4 % приходится на 2 неэксплуатируемых участка Надеждинско-Китайлинского МПВ, разведанных и оцененных для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения г. Омска.

В 2024 году из 39 месторождений (участков), запасы которых стоят на балансе, эксплуатировалось 16; месторождения с забалансовыми запасами не эксплуатировались.

Водоотбор питьевых и технических подземных вод на территории Омской области осуществлялся одиночными и групповыми водозаборами в пределах месторождений и на неоцененных запасах. Согласно данным статистической отчетности, в 2024 г. суммарная добыча подземных вод в области на 494 водозаборах составила 16,7 тыс. м^3/сут, в том числе 2,2 тыс. м^3/сут в пределах 16 месторождений (участков) с балансовыми запасами, 14,5 тыс. м^3/сут – на участках недр с неоцененными запасами. Степень освоения запасов по области незначительна и составила всего 0,7 %.

Сведений о водоотливе за отчетный период не поступало.

Добытая вода в полном объеме использована по назначению, в том числе: на хозяйственно-питьевые цели – 8,6 тыс. м^3/сут (51,6 % от суммарного использования), для сельского хозяйства и орошения земель – 5,9 тыс. м^3/сут (35,5 %), на производственно-технические нужды – 2,2 тыс. м^3/сут (12,9 %).

Наиболее крупным объектом водопотребления на территории Омской области является г. Омск, для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения которого разведаны и оценены запасы 3 месторождений (участков) в количестве 250,013 тыс. м^3/сут. В отчетный период эксплуатировалось только 1 МПВ, в пределах которого добыто 0,01 тыс. м^3/сут подземных вод. Всего для водоснабжения г. Омска добыто 0,1 тыс. м^3/сут ПВ. Их доля в балансе ХПВ составила 0,04 %.

Общее удельное потребление подземных вод по области в 2024 г. составило 9,3 л/сут на одного человека, для ХПВ – 4,8 л/сут.

Омская область является одним из богатейших регионов страны по ресурсам минеральных вод, которые в то же время являются и термальными. На территории области по состоянию на 01.01.2025 протоколами ГКЗ и ТКЗ утверждены запасы кремнистых, бромных, борных, йодобромных и йодоборных вод в количестве 4,219 тыс. $м^3$/сут на 22 месторождениях (участках).

В 2024 году завершены работы на Тихореченском месторождении минеральных подземных вод. По результатам оценки утверждены балансовые запасы нижне-верхнемелового апт-сеноманского водоносного комплекса покурской свиты в количестве 0,420 тыс. $м^3$/сут по категории $С_1$.

Согласно данным отчетности недропользователей в 2024 г. добыча минеральных подземных вод осуществлялась в пределах 10-ти месторождений, объем добычи составил 0,774 тыс. $м^3$/сут. Вся добытая вода использована по назначению, в том числе: 0,708 тыс. $м^3$/сут – для бальнеологических целей, 0,066 тыс. $м^3$/сут – для розлива. Степень освоения запасов минеральных подземных вод составила 18,3 %.

На территории Омской области по состоянию на 01.01.2025 протоколом ТКЗ утверждены запасы участка Крапивинского Юго-Западного Крапивинского месторождения технических (соленых и рассолов) подземных вод в количестве 3,067 тыс. $м^3$/сут по категории В. Воды используются для поддержания пластового давления при разработке Крапивинского месторождения нефти. В 2024 году объем добытых и использованных технических (соленых и рассолов) подземных вод в пределах месторождения составил 0,372 тыс. $м^3$/сут. Степень освоения запасов – 12,1 %.

Крупных централизованных водозаборов на территории Омской области нет, лишь в некоторых районных центрах (Крутинка, Русская Поляна, Колосовка, Нововаршавка, Тевриз, Большегривское) добыча подземных вод осуществляется рассредоточенными в пределах населенных пунктов одиночными скважинами или их небольшими группами (3-5 скважин), производительность которых не превышает 500 $м^3$/сут. В зонах влияния таких водозаборов существенных изменений уровней подземных вод в эксплуатируемых водоносных горизонтах не происходит, значимого воздействия на гидродинамический режим подземных вод эксплуатация не оказывает.

В естественных условиях подземные воды четвертичного, неогенового, палеогенового и мелового комплексов на территории области почти повсеместно не удовлетворяют требованиям к питьевым водам по содержанию железа и марганца. Особенности условий осадконакопления и присутствие в породах большого количества органических веществ, способствует формированию природных подземных вод с повышенной перманганатной окисляемостью и содержанием аммония. В центральных и южных районах области по причине недостаточного увлажнения и слабых фильтрационных свойств преобладающих в разрезе глинистых пород и затруднённого водообмена или даже застойного режима формируются подземные воды с минерализацией свыше 3 г/л, повышенным содержанием хлоридов и сульфатов [1, 9]. Для доведения качества эксплуатируемых вод до нормативного на всех водозаборах необходимо проведение предварительной водоподготовки.

В целом, качество подземных вод, используемых для водоснабжения населения, на территории области формируется под влиянием как природных, так и техногенных факторов. По состоянию на 01.01.2025 в разные годы отмечено загрязнение на 66 водозаборах, на большинстве из которых источниками загрязнения являются промышленные объекты. Интенсивность превышения ПДК редко достигает 10 ПДК, а из загрязняющих веществ на подавляющем большинстве водозаборов выявлены нефтепродукты и вещества азотистой группы.

В 2024 году загрязнение подземных вод отмечено на 10 водозаборах ХПВ с водоотбором не более 100 $м^3$/сут. Загрязняющих веществ первого класса опасности не зафиксировано.

В подземных водах неогеновых отложений, используемых одиночным водозабором на территории г. Омска, выявлены высокие концентрации нитритов (3,8 ПДК).

В подземных водах палеогеновых отложений, опробованных в населенных пунктах сс. Красноярка, Чернолучье, а также в г. Омске зафиксированы превышения нормативных требований по бору (1,62 ПДК), литию (1,13-1,73 ПДК), перманганатной окисляемости (3,71-4,96 ПДК), нитритам (1,27-2,23 ПДК), аммонию (1,87-2,69 ПДК), железу (4,3-7,5 ПДК), а также общим колиформным бактериям.

Наиболее интенсивное воздействие на 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.

Наиболее крупными предприятиями, оказывающими негативное воздействие на состояние грунтовых вод, являются: золоотвалы и промплощадки ТЭЦ, предприятия по хранению и переработке углеводородного сырья, котельные и др. На предприятиях созданы объектные (локальные) наблюдательные сети, по которым ведется изучение степени загрязнения грунтовых вод. Сведения о состоянии подземных вод предоставляются предприятиями по запросам.

Всего по состоянию на 01.01.2025 на территории Омской области в разные годы было отмечено загрязнение на 127 участках наблюдений, приуроченных в основном к промышленным объектам. По большинству участков интенсивность загрязнения не превышает 10 ПДК, а среди загрязняющих веществ преобладают нефтепродукты и соединения азота.

В 2024 году на территории Омской области зафиксировано загрязнение подземных вод на 26 участках наблюдений.

Значительную техногенную нагрузку на подземные воды четвертичного и неогенового водоносных горизонтов оказывают объекты теплоэнергетической промышленности филиала АО «ТГК № 11». В 2024 г. загрязнение выявлено на территории золоотвалов и промышленных площадок СП «ТЭЦ-2», СП «ТЭЦ-3», СП «ТЭЦ-4». Загрязнение грунтовых вод имеет пульсирующий характер во времени. В 2024 году в подземных водах фиксируются повышенные концентрации большого перечня загрязняющих веществ, среди которых железо, нитраты, фенолы, хлориды, нефтепродукты, а также минерализация, жесткость и $БПК_5$ выше допустимых значений.

В зоне влияния золоотвала СП «ТЭЦ-2» в 2024 году отмечены превышения по железу (до 43,33 ПДК), нефтепродуктам (до 1,53 ПДК), хлоридам (до 2,67 ПДК), повышена минерализация подземных вод четвертичных отложений (до 6,71 ПДК) и жесткость (до 8,14 ПДК) (Рис. 1.93).

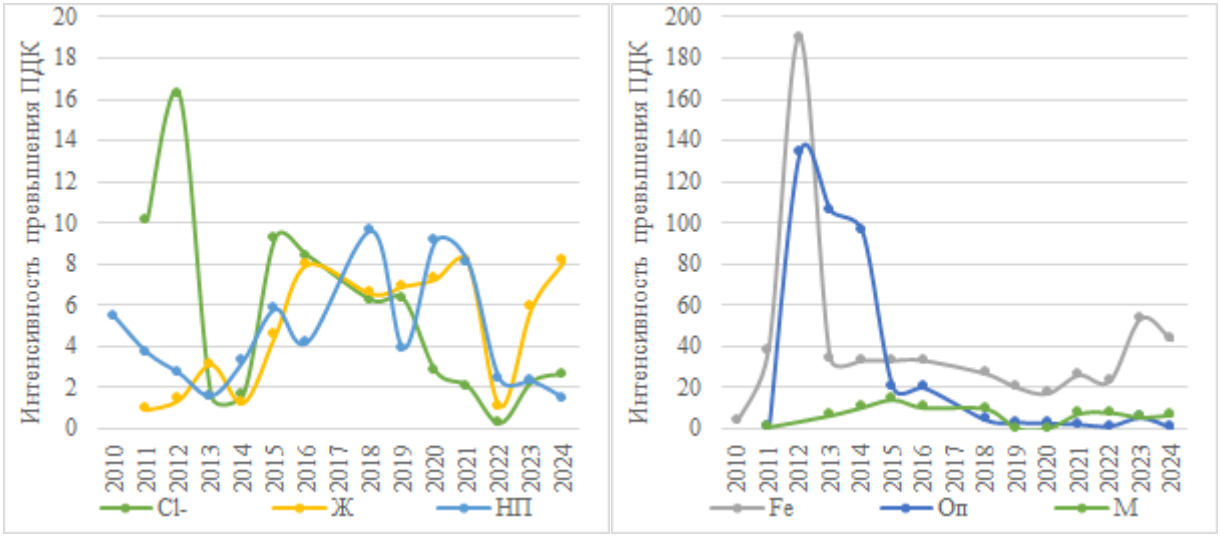


Рис. 1.93 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений ТЭЦ-2 (золоотвал), Омская область

На территории промышленной площадки СП «ТЭЦ-3 в подземных водах четвертичных отложений в повышенных концентрациях в отчетном году зафиксированы железо (до 8,56 ПДК) и фенолы (9,0 ПДК). Нефтепродукты, аммоний, сульфаты, жесткость и минерализация в пределах нормы (Рис. 1.94).

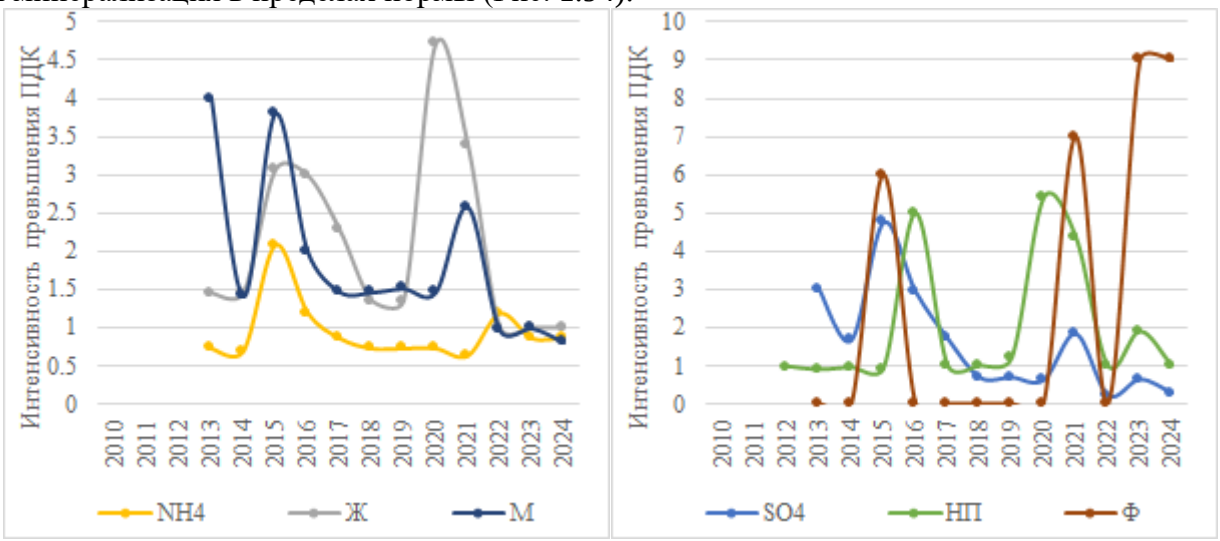


Рис. 1.94 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений ТЭЦ-3 (промплощадка), Омская область

В зоне влияния шламоотвала СП «ТЭЦ-3» в подземных водах четвертичных отложений в 2024 году отмечены повышенные концентрации нитратов (3,09 ПДК), марганца (3,3 ПДК) и $БПК_5$ (1,4 ПДК). Минерализация, железо, нефтепродукты и окисляемость перманганатная на уровне допустимых значений или ниже (Рис. 1.95).

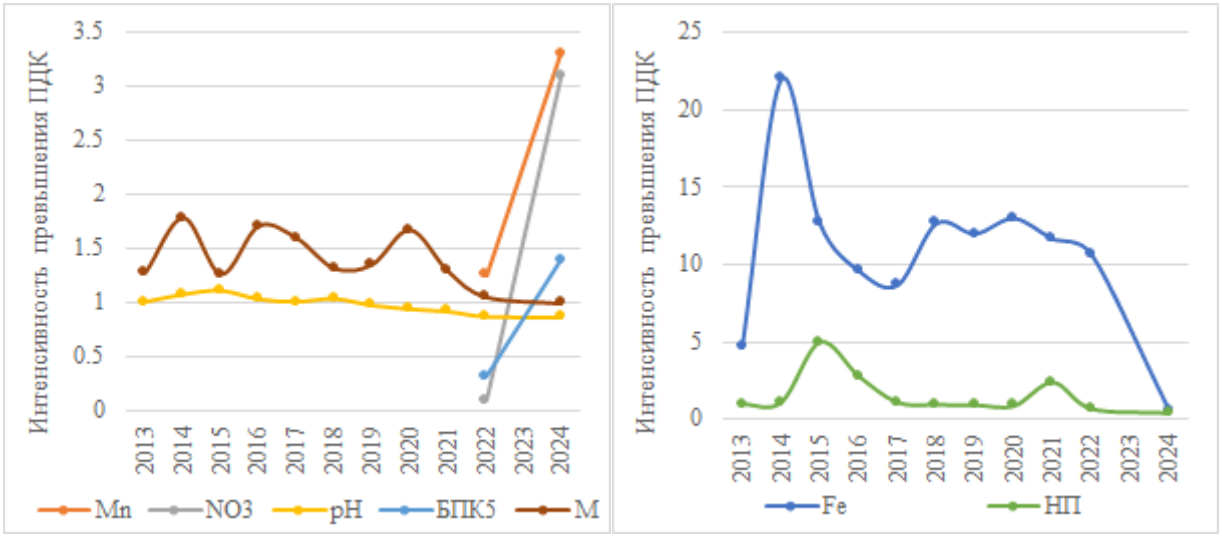


Рис. 1.95 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений ТЭЦ-3 (шламоотвал), Омская область

На территории промышленной площадки СП «ТЭЦ-4» в подземных водах четвертичного водоносного комплекса фиксируются высокие значения по железу (17,07 ПДК), нефтепродуктам (1,3 ПДК) и марганцу (7,3 ПДК) (Рис. 1.96).

В зоне влияния хранилищ мазута, расположенных в пределах котельных, в подземных водах четвертичных отложений продолжают фиксироваться повсеместно высокие концентрации нефтепродуктов (1,1-5,4 ПДК), а также железа (до 7,03 ПДК).

В зоне влияния АЗС в г. Омск в отчетном году зафиксированы превышения нормативных требований по аммонию (4,06 ПДК), никелю (1,36 ПДК) и впервые по общей бета-активности (2,22 ПДК).

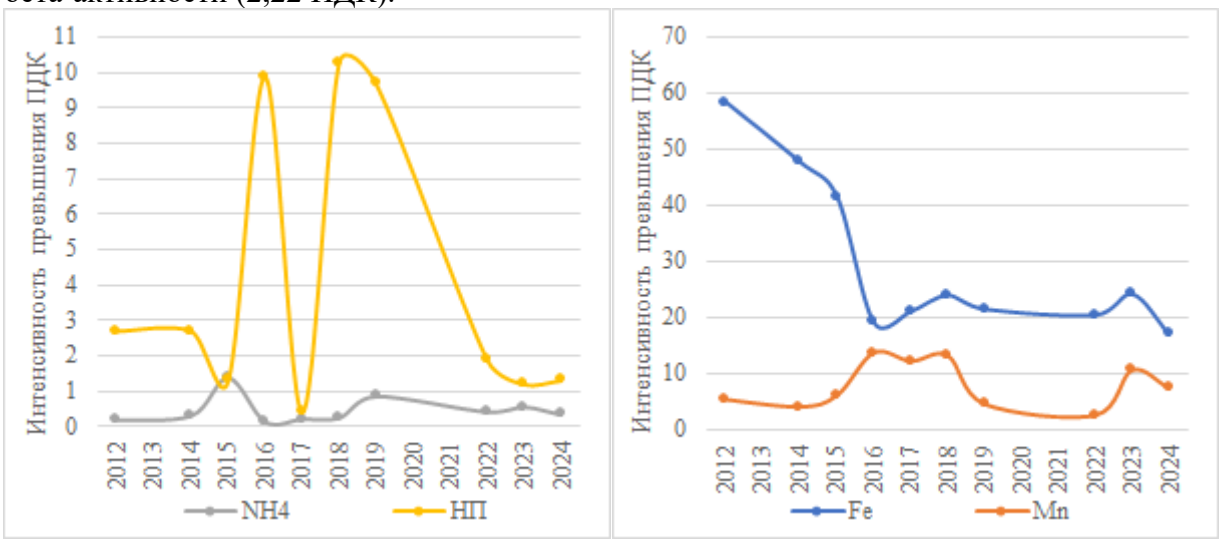


Рис. 1.96 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений ТЭЦ-4 (промплощадка), Омская область

В подземных водах четвертичных отложений на участке илошламонакопителя в п. Новоалександровка продолжают фиксироваться повышенные концентрации алюминия (до 1,15 ПДК), аммония (до 10,87 ПДК), лития (6,67 ПДК), магния (до 10,96 ПДК), марганца (до 101,0 ПДК), натрия (до 2,31 ПДК), нефтепродуктов (1,11-7,5 ПДК), нитратов (1,21-1,69 ПДК), свинца (3,0 ПДК), стронция (1,2-1,29 ПДК), хлоридов (до 9,34 ПДК), сульфатов (до 5,74 ПДК), а также повышены минерализация (до 10,0 ПДК), $БПК_5$ (до 118,5 ПДК) и ХПК (до 45,67 ПДК) (Рис. 1.97).

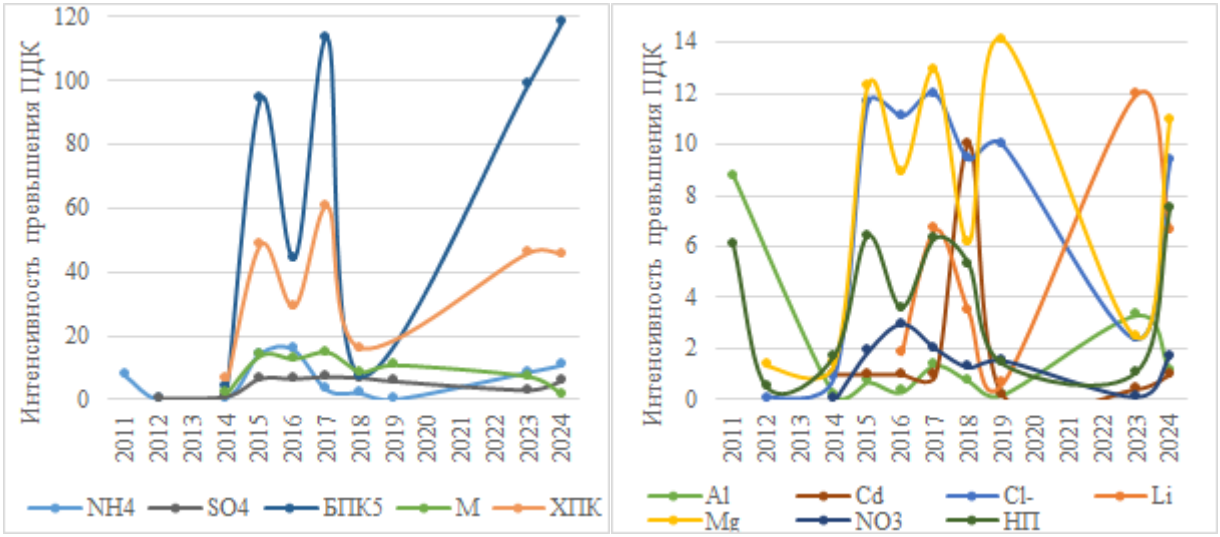


Рис. 1.97 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений илошламонакопителя, п. Новоалександровка, Омская область

Подземные воды также широко используются для технологического водоснабжения на территории Омской области. Превышение общего микробного числа (3,34 ПДК) и общих колиформных бактерий отмечено в подземных водах неогеновых отложений. В палеогеновых подземных водах выявлены высокие концентрации аммония (3,16-5,59 ПДК), нитрита (2,32 ПДК), окисляемости перманганатной (1,63-4 ПДК) и железа (до 3,43 ПДК).

По данным опробования скважины ГОНС, расположенной в Называевском районе, в подземных водах неогеновых отложений зафиксированы высокие концентрации аммония (7,61 ПДК) и нефтепродуктов (6,47 ПДК), источником поступления которых, возможно, является АЗС. Также в подземных водах повышены магний (до 3,64 ПДК), хлориды (до 4,56 ПДК), минерализация (до 3,6 ПДДК) и жесткость (до 2,31 ПДК) (Рис. 1.98).

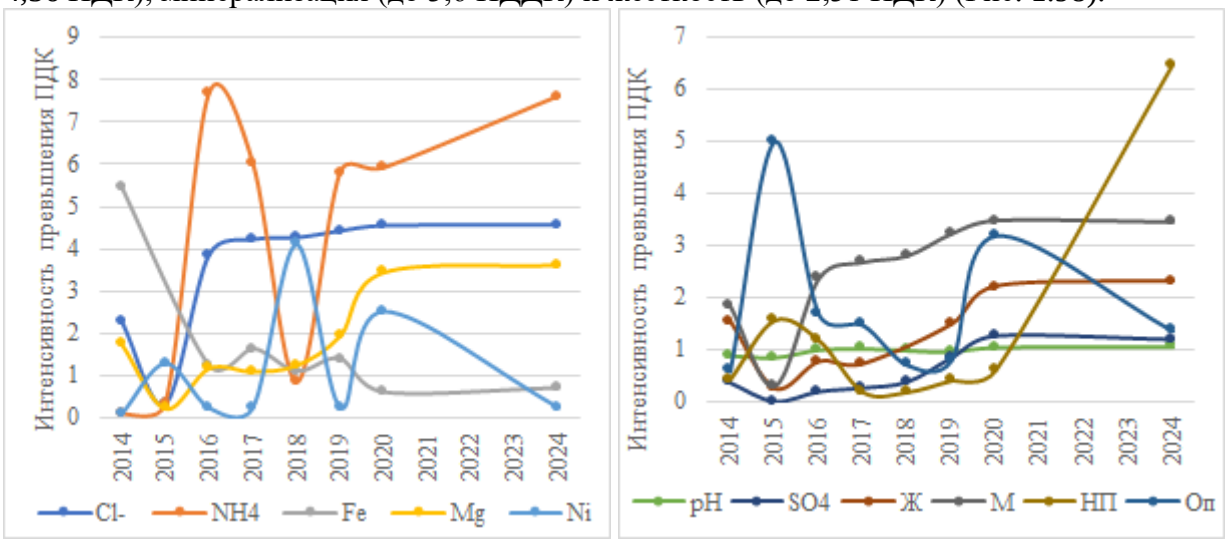


Рис. 1.98 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений метеостанция г. Называевск, Омская область

В целом по территории Омской области загрязнение подземных вод на участках наблюдений остается на уровне прошлых лет, катастрофического ухудшения гидрогеохимического состояния не зафиксировано. Природоохранные мероприятия для ликвидации очагов загрязнения подземных вод проводятся на единичных объектах и сводятся, в основном, к откачке загрязненных подземных вод.

1.4.10. Томская область

Томская область расположена на западе СФО в юго-восточной части Западной Сибири. Площадь области составляет 314,4 тыс. км^2, на которой проживает 1039,728 тыс. человек, большая часть из которых, порядка 70 %, проживает в городах. Административным центром является г. Томск.

Величина прогнозных ресурсов подземных вод области составляет 38 754 тыс. м^3/сут. Степень разведанности прогнозных ресурсов – 2,0 %, степень освоения – 0,5 %, средний модуль прогнозных ресурсов – 123,3 м^3/сут*км^2, обеспеченность прогнозными ресурсами населения – 37,3 м^3/сут на человека.

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения Томской области используются подземные воды. Согласно отчетности недропользователей, в 2024 г. доля подземных вод в общем балансе ХПВ составила 100 %.

По состоянию на 01.01.2025 на территории области на балансе числятся запасы 147 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в количестве 778,101 тыс. м^3/сут. Кроме того, запасы 2 месторождений подземных вод отнесены к забалансовым в количестве 23,750 тыс. м^3/сут.

Более половины запасов утверждены на месторождениях (участках), расположенных в южной части области – Томской городской агломерации, включающей три муниципальных образования – городские округа г. Томск и ЗАТО Северск и Томский район.

В 2024 г. изменений в балансе питьевых и технических подземных вод не произошло.

В Томской области основными эксплуатационными водоносными комплексами являются палеогеновый и меловой, реже неоген-четвертичный. На юге региона водоснабжение обеспечивается за счет подземных вод палеозойской зоны трещиноватости.

По данным стат. отчетности недропользователей, в 2024 г. на территории Томской области суммарная добыча подземных вод составила 212,4 тыс. м^3/сут, в т.ч.: в пределах 98 месторождений (участков) – 188,5 тыс. м^3/сут, на участках с неутвержденными запасами – 23,9 тыс. м^3/сут. Степень освоения балансовых запасов по области составила 24,2 %. Месторождения с забалансовыми запасами не эксплуатировались.

В 2024 г. использовано 196,2 тыс. м^3/сут питьевых и технических подземных вод, что составляет 92,4 % от суммарного водоотбора. Потери составили 16,2 тыс. м^3/сут (7,6 %). Большая часть подземных вод использована для хозяйственно-питьевого водоснабжения – 114,0 тыс. м^3/сут (58,1 % от суммарного использования или 53,7 % от общего количества добытой воды). Помимо этого, воды использовались на производственно-технические цели – 73,9 тыс. м^3/сут (37,7 %) и сельскохозяйственные нужды – 8,2 тыс. м^3/сут (4,2 %).

Удельное водопотребление подземных вод по области составляет 188,7 л/сут на человека, для целей ХПВ – 109,6 л/сут на человека.

Крупными объектами водопотребления в области являются гг. Томск и Северск. Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения этих городов разведаны и оценены балансовые запасы 18 МПВ (УМПВ) в количестве 381,033 тыс. м^3/сут. Добыча в их пределах составила 153,8 тыс. м^3/сут: для г. Томска – 131,7 тыс. м^3/сут в пределах 10 МПВ (УМПВ), для г. Северска – 22,1 тыс. м^3/сут в пределах 3 МПВ (УМПВ). Кроме того, вне месторождений добыто для водоснабжения г. Томска 1,9 тыс. м^3/сут, г. Северска – 1,4 тыс. м^3/сут. Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения этих городов использовано 80,4 тыс. м^3/сут подземных вод.

Помимо этого, на Туганском горно-обогатительном комбинате, где действует дренажная система для осушения карьерной выработки, в 2024 г. извлечено 0,2 тыс. м^3/сут подземных вод. Извлеченные воды сброшены в речную сеть без использования.

Таким образом, суммарный объем добытых и извлеченных подземных вод составил 212,6 тыс. м^3/сут, а сброс без использования и потери при транспортировке – 16,4 тыс. м^3/сут.

На территории Томской области установлены проявления минеральных подземных вод лечебного и лечебно-столового назначения различного типа: йодобромные, бромные, кремнистые, азотно-метановые, сероводородные, железистые, фтористые и др. Их бальнеологические свойства определяются химическим составом и температурным режимом.

По состоянию на 01.01.2025 протоколами ТКЗ утверждены запасы 4 месторождений минеральных подземных вод в количестве 1,755 тыс. м^3/сут. В отчетном году изменений в балансе не произошло.

По данным статистической отчетности недропользователей, в отчетном году добыча минеральных подземных вод в пределах 3 месторождений (участков) составила 0,205 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов – 11,7 %. Вся добытая вода использована по назначению, в том числе: для бальнеологических целей – 0,090 тыс. м^3/сут, для розлива – 0,115 тыс. м^3/сут.

Для поддержания пластового давления при разработке нефтяных месторождений в Александровском, Каргасокском и Парабельском районах Томской области используются технические (соленые и рассолы) подземные воды нижнемеловых отложений.

На 01.01.2025 протоколами ГКЗ, ТКЗ, ЭКЗ утверждены запасы 62 месторождений (участков) технических подземных вод в количестве 107,620 тыс. м^3/сут.

В 2024 г. произошли изменения в балансе запасов. В результате переоценки запасов Игольско-Талового МТПВ (УМТПВ) и снятия с баланса запасов участка Герасимовский 2 Герасимовского МТПВ, количество запасов уменьшилось на 1,700 тыс. м^3/сут. За счет корректировки данных запасы уменьшились на 3,410 тыс. м^3/сут.

Таким образом, суммарно запасы технических (соленых и рассолов) подземных вод по области уменьшились на 5,110 тыс. м^3/сут, количество месторождений (участков) – на 2.

Водоотбор технических (соленых и рассолов) подземных вод в отчетном году составил 32,3 тыс. м^3/сут, из них 32,2 тыс. м^3/сут (99,6 %) приходятся на 33 участка с утвержденными запасами.

Добытая вода в полном объеме использована, в т.ч.: 32,2 тыс. м^3/сут (99,6 %) использовано для поддержания пластового давления, 0,1 тыс. м^3/сут (0,4 %) – на прочие цели.

В 2024 г. основная добыча технических соленых подземных вод приходится на Парабельский (50,2 %) и Каргасокский (44,4 %) районы.

Степень освоения запасов по области составила 29,9 % (по Парабельскому району – 53,5 %, по Каргасокскому – 22,2 %, по Александровскому – 13,7 %).

Наибольшую нагрузку на гидродинамическое состояние подземных вод оказывает эксплуатация водозаборов для водоснабжения г. Томска (Томское МППВ участки Междуречный, Северный и Томский) и г. Северска (Северское МППВ участки водозаборов №1, №2), что привело к формированию масштабной депрессионной области в эксплуатируемом водоносном комплексе палеогеновых и выше залегающих неоген-четвертичных отложений.

Снижение уровня подземных вод эксплуатируемых палеогеновых отложений усилило переток подземных вод из вышележащих четвертичных отложений, что привело к снижению уровня в четвертичном водоносном комплексе на 3–4 м 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. Минимальный уровень подземных вод эксплуатируемого водоносного комплекса

устанавливается в середине второй линии водозабора на абсолютной отметке 73,94 м и не выходит за пределы допустимой (69,5 м) (Рис. 1.99, Прил. 16). Максимальная сработка уровня составляет порядка 90 %. Максимальное понижение уровня за 51-летний период эксплуатации отмечается в начале третьей линии водозабора и равно 8,4 м (Рис. 1.100).

В настоящее время развитие депрессионной воронки происходит, преимущественно, в западном направлении, что связано с постоянной работой и значительной нагрузкой эксплуатационных скважин, расположенных на третьей линии водозабора (участок Междуречный Томского МППВ). По остальным направлениям границы и конфигурация воронки не претерпели значительных изменений.

На водозаборах в гг. Стрежевой, Колпашево и Асино в результате интенсивной добычи подземных вод сформировались локальные депрессионные воронки, конфигурация которых находится в прямой зависимости от величины водоотбора и может меняться в зависимости от перераспределения нагрузки в эксплуатационных скважинах. Водозаборы работают в установившемся режиме, понижение уровней в основных эксплуатируемых водоносных горизонтах не превышает допустимые, сработка запасов не происходит.

Качество подземных вод в Томской области не отвечает нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам, в основном, по содержанию железа, марганца, в ряде случаев – по содержанию аммония, а также по таким показателям, как общая жесткость, мутность, цветность и перманганатная окисляемость, высокие содержания которых обусловлены природными особенностями региона. Подземные воды по содержанию фтора не соответствуют нормативным требованиям в связи с его малой концентрацией [1, 9]. Для доведения качества эксплуатируемых вод до нормативного, на крупных водозаборах осуществляется предварительная водоподготовка.

Гидрогеохимическое состояние подземных вод, используемых для централизованного водоснабжения населения в целом, остается стабильным. На крупных месторождениях подземных вод превышения нормативных значений фиксируются только по веществам природного происхождения – железу, марганцу, мутности. На севере области также отмечаются высокие концентрации аммония. Однако после проводимой водоподготовки на крупных водозаборах подаваемая населению вода полностью соответствует стандартам СанПиН.

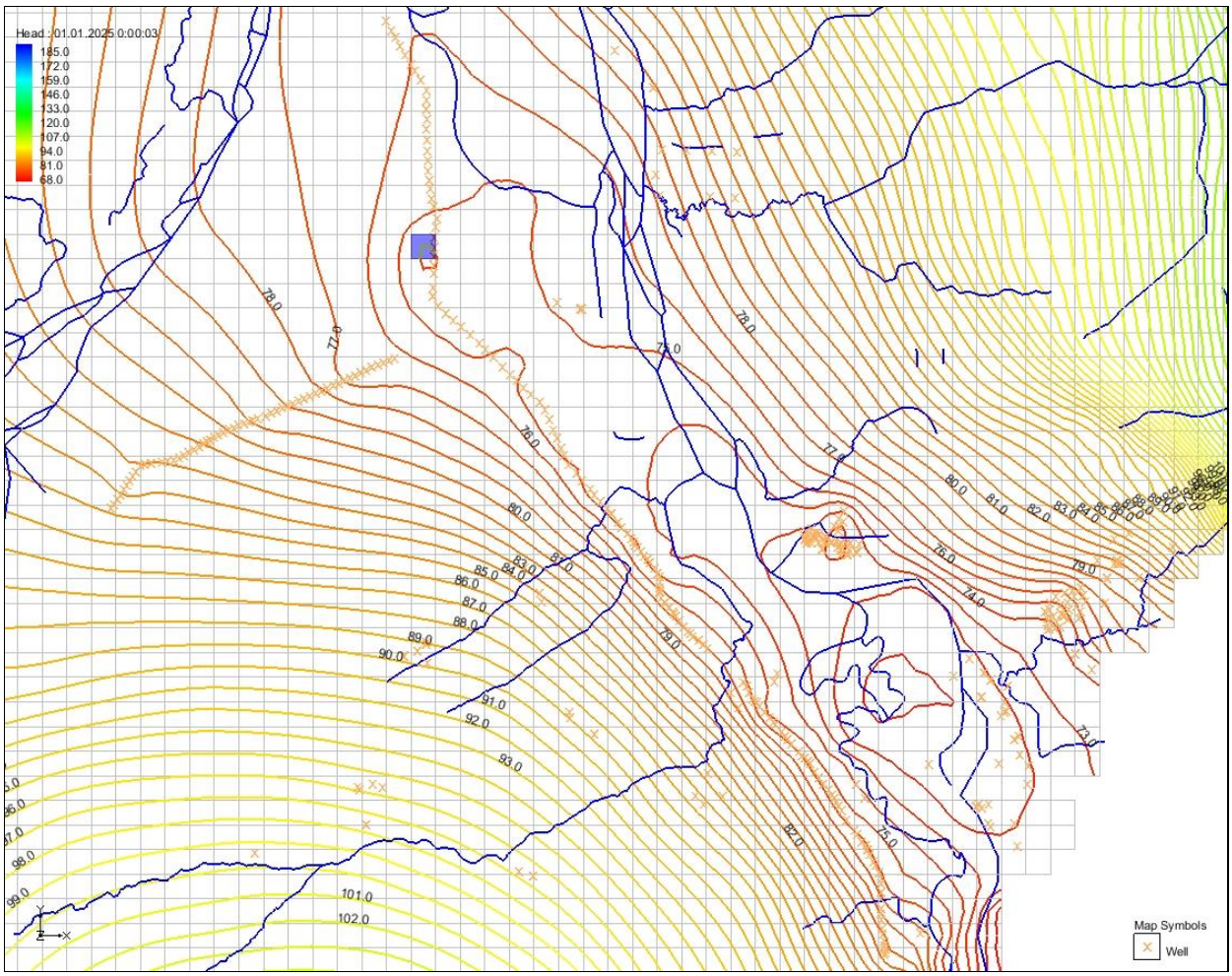


Рис. 1.99 Гидроизопьезы подземных вод палеогенового водоносного комплекса (в м) по состоянию на 01.01.2025 (ООО «Томскводоканал»)

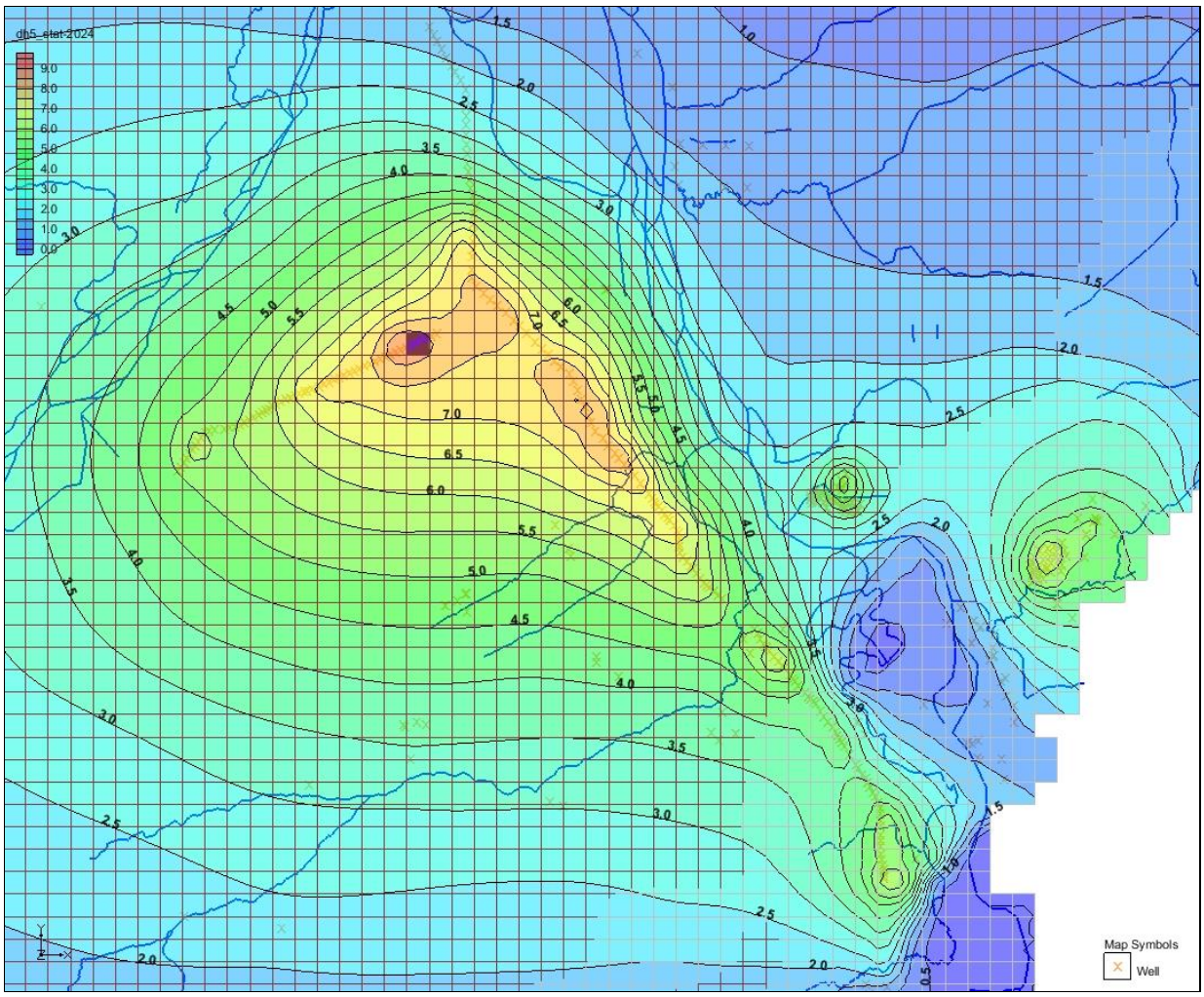


Рис. 1.100 Понижение уровня ПВ (в м) в палеогеновом комплексе
с начала эксплуатации Томского водозабора

Условные обозначения

Понижение уровня с начала эксплуатации

8,5 7,5 6,5 5,5 4,5 3,5 2,5 1,5 0,5

м

Эксплуатационные и наблюдательные скважины

Речная сеть

По сведениям, предоставленным Управлением Роспотребнадзора по Томской области, для централизованного водоснабжения согласованы отступления от гигиенических нормативов для МУП АГП «Асиновский водоканал» по марганцу (до 0,5 мг/л) сроком до 31.12.2024 и для ООО «СТЭС» в г. Стрежевой по марганцу (до 0,3 мг/л) сроком до 31.12.2028.

Водоснабжение сельских населенных пунктов и промышленных предприятий осуществляется, в основном, одиночными скважинами, качество подземных вод которых, чаще всего, соответствуют нормативным требованиям за исключением железа и марганца, имеющих природное происхождение.

Всего по состоянию на 01.01.2025 на территории Томской области в разные годы зафиксировано загрязнение на 40 водозаборах, на основной части из которых источники загрязнения связаны с промышленными объектами, либо не установлены. Превышения нормативных значений зафиксированы по веществам, относящимся к различным классам опасности, а интенсивность, в основном, не превышает 10 ПДК.

В 2024 году по данным ГМСН и отчетам о локальном мониторинге, направленным через личный кабинет недропользователя, загрязнение выявлено на 17 водозаборах, в основном эксплуатирующих отложения палеогенового возраста. В отчетном году впервые выявлены превышения допустимых концентраций по чрезвычайно опасному загрязняющему веществу – мышьяку на одиночных водозаборах Парабельского и Каргасокского района (до 26 ПДК), что требует проведения контрольного опробования. Так же на одиночном водозаборе в с. Итатка Томского района повторно выявлены превышения по мышьяку (1,23 ПДК) и впервые по бериллию (1,59 ПДК).

В подземных водах четвертичных отложений на двух водозаборах Томского района обнаружены превышения по кадмию (4 ПДК) и ОКБ.

В подземных водах палеогеновых отложений на территориях месторождений нефти, газа и конденсата в северных районах Томской области фиксируются превышения нормативных значений по тяжелым металлам (до 17 ПДК), нефтепродуктам, алюминию и бактериальным показателям (до 10 ПДК), аммонию (до 45 ПДК), литию (до 167 ПДК).

В подземных водах палеозойских образований на водозаборе, расположенном в п. Апрель, отмечено превышение допустимых концентраций по свинцу (20,5 ПДК).

Ранее в наблюдательных скважинах на Стрежевском водозаборе фиксировались высокие концентрации нефтепродуктов, которые по результатам опробования 2024 года не подтверждены. Повышенные концентрации аммиака (до 3,3 ПДК) имеют природное происхождение (Рис. 1.101).

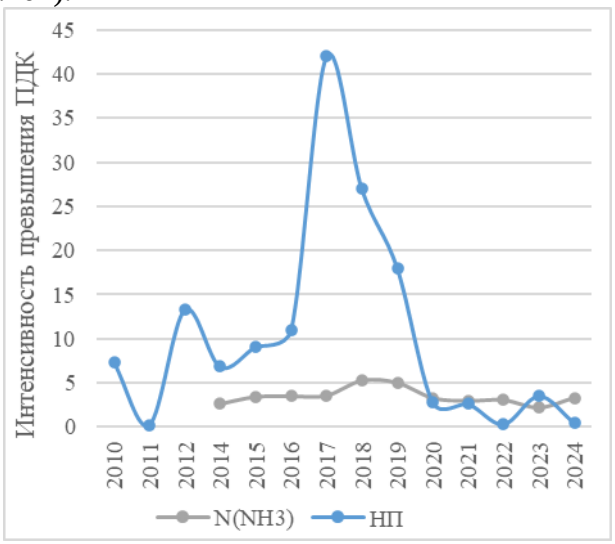


Рис. 1.101 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на Стрежевском водозаборе, Томская область

Одной из проблем хозяйственно-питьевого водоснабжения является отсутствие в ряде населенных пунктов области централизованного водоснабжения, сооружений по водоподготовке, согласованных границ зон санитарной охраны и неудовлетворительное состояние водопроводных сетей.

Большая часть крупных промышленных, сельскохозяйственных и городских объектов приурочена к южной части области – Томской агломерации. Эта территория характеризуется комплексным техногенным воздействием на подземные воды. Загрязнение подземных вод носит, преимущественно, промышленный характер. В большинстве случаев участки загрязнения подземных вод локализованы в пределах непосредственных источников воздействия. Для точного определения ореолов загрязнения необходимо создание дополнительной наблюдательной сети и проведение наблюдений по ней.

Добыча углеводородного сырья в Александровском, Каргасокском и Парабельском районах является одной из основных отраслей промышленности на территории области, однако наблюдения за изменением гидрохимического состояния подземных вод первого от

поверхности водоносного горизонта в зоне их влияния недропользователями, чаще всего, не проводятся и не предоставляются.

На территории области по состоянию на 01.01.2025 загрязнение подземных вод отмечено на 67 участках наблюдений, основными источниками загрязнения на которых являются промышленные объекты. Среди загрязняющих веществ на большинстве участков зафиксированы нефтепродукты, а интенсивность загрязнения не превышает 10 ПДК, и лишь в редких случаях достигает 100 и более ПДК.

По результатам опробования в 2024 году в пределах Томской области зафиксировано 6 участков загрязнения, на трех из которых источниками являются промышленные предприятия.

Наиболее подвержены загрязнению отложения четвертичного комплекса, которые являются незащищенными от техногенного воздействия. Так, по результатам опробования скважин ГОНС на территории г. Томска в его исторической части (ул. Татарская) продолжают фиксироваться превышения нормативных значений по аммонию (6,33 ПДК), магнию (1,16 ПДК), перманганатной окисляемости (2,60 ПДК). Впервые выявлено превышение по свинцу (3,10 ПДК) (Рис. 1.102). Предыдущие годы фиксировались превышения допустимых значений по нефтепродуктам и минерализации, в отчетном году загрязнений по этим элементам не выявлено.

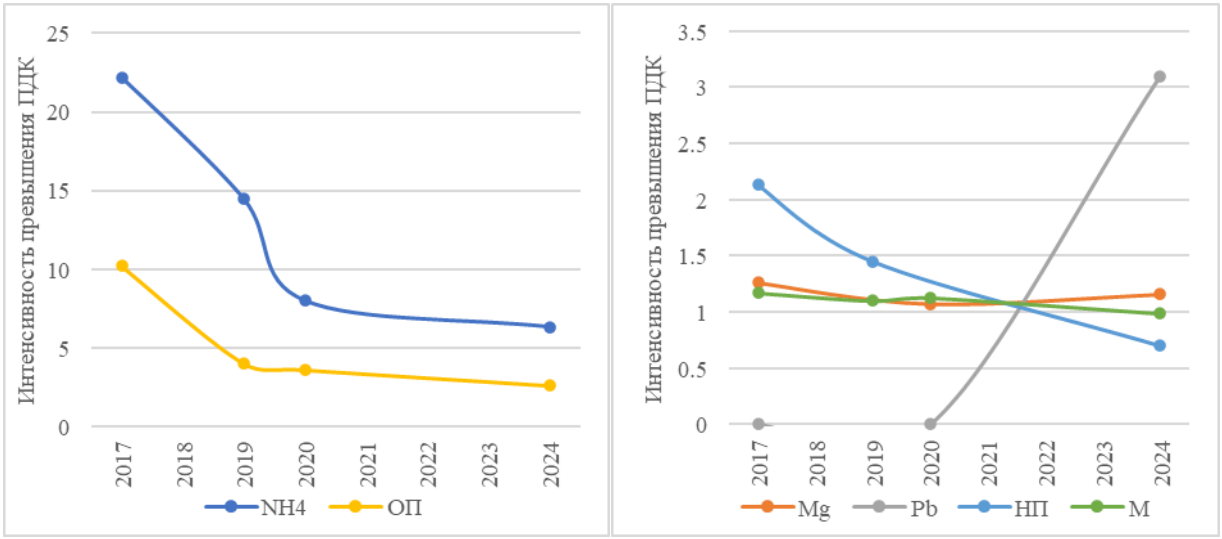


Рис. 1.102 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений по ул. Татарская, г. Томск

На территории бывшего склада ядохимикатов в районе с. Коларово Томского района сохраняется загрязнение подземных вод соединениями азота среди которых аммоний и нитраты (1,10-1,58 ПДК) (Рис. 1.103). Фиксируемые ранее высокие концентрации никеля продолжают снижаться.

В подземных водах четвертичных отложений, расположенных в зоне влияния городских очистных сооружений, предыдущие годы фиксировались незначительные превышения нормативных требований концентраций нефтепродуктов и аммония, также высокие значения по железу. Отчетность о локальном мониторинге через личный кабинет не предоставляется, так как ГОС не являются недропользователем.

В подземных водах в скважинах ГОНС Первомайского района выявлены превышения нормативных значений по свинцу (2,1 ПДК) и нитритам (1,1 ПДК) в четвертичных отложениях, по нефтепродуктам (1,43 ПДК) в палеогеновом водоносном комплексе. В Парабельском районе обнаружены превышения нормативных значений по никелю (26 ПДК) в подземных водах палеогеновых отложений.

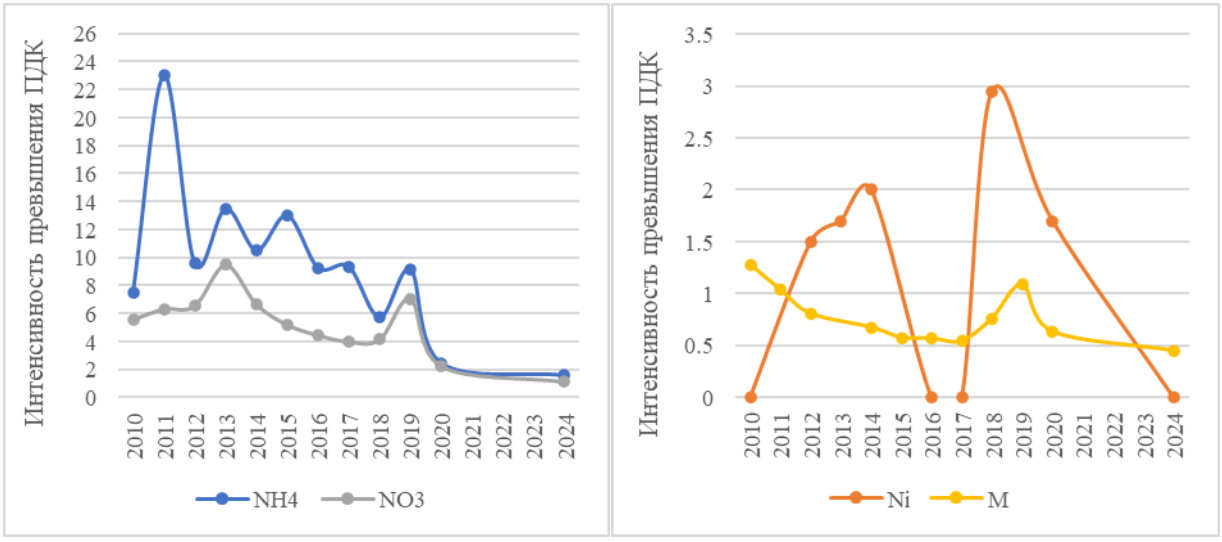


Рис. 1.103 Графики изменения интенсивности превышения ПДК
на участке наблюдений бывший склад ядохимикатов, Томский район

В подземных водах водоносной зоны каменноугольных пород на одиночном водозаборе в Томском районе впервые выявлено превышение допустимых концентраций по нефтепродуктам (20 ПДК).

Особое внимание уделяется состоянию подземных вод в районе расположения пункта глубинного захоронения ЖРО филиала «*Северский» ФГУП «НО РАО»* в г. Северск. Потенциальную опасность для подземных вод представляет закачка и хранение радиоактивных отходов. Пункт глубинного захоронения ЖРО состоит их двух территориально разобщенных площадок 18 и 18а, на которых выполняется захоронение НАО и САО, соответственно. В пределах горного отвода и СЗЗ предприятия проводятся наблюдения за гидродинамическим, гидрохимическим и температурным режимами подземных вод, а также контроль состояния нагнетательных и наблюдательных скважин при помощи ГИС. С 2011 г. захоронение высокоактивных ЖРО на пл. 18а прекращено.

В качестве эксплуатационных горизонтов для закачки ЖРО используются верхнемеловые песчаные водонасыщенные отложения сымской свиты, ганькинского и славгородского горизонтов, разделенных глинистыми водоупорами. Наблюдательная сеть состоит из 277 скважины, оборудованных на эксплуатируемый и смежные водоносные горизонты и расположенных на пл. 18 (135 скважин), пл. 18а (76 скважин), на территории санитарно-защитной зоны и горного отвода ПГЗ ЖРО (66 скважин).

По результатам гидродинамического мониторинга пункта глубинного захоронения ЖРО не выявлено признаков вертикальных перетоков компонентов захораниваемых РАО в вышележащие горизонты, используемые для водоснабжения населения.

Амплитуда колебания уровней в наблюдательных скважинах на пл. 18 определялась их удаленностью от действовавших в 2024 г. нагнетательных скважин. В центральной части пл. 18, перепад уровня составил 7-9 м. В скважинах, расположенных на значительном удалении от нагнетательных, влияние ослабевает и перепады уровней составляют 1,5-3,5 м.

На пл. 18а, в ее северной части, общая динамика изменения уровней в горизонте определялась режимом закачки НАО на пл. 18. Так, перепад уровня в скважине, расположенной в северной части пл. 18а, составлял ~1 м. По мере удаления от границ пл. 18, влияние динамики работы полигона ослабевает.

Основным фактором, оказывающим влияние на состояние гидродинамического поля эксплуатационного горизонта в южной и юго-западной части пл. 18а является режим работы нагнетательных скважин. Амплитуда колебания уровня в наблюдательных скважинах изменялась от 1 до 3 м и определялась степенью их удаленности от действующих нагнетательных скважин, используемых для удаления кислых САО.

За пределами полигона динамика изменения уровней определялась только природными факторами: положением скважины относительно областей питания и разгрузки горизонта.

Анализ изменения уровней подземных вод в наблюдательных скважинах на площадках ЖРО, вскрывающих атлымский водоносный горизонт, используемый для хозяйственно-питьевого водоснабжения города Северска, в течение 2024 г. свидетельствуют об отсутствии причинно-следственной связи между гидродинамическим режимом этого горизонта и режимом работы нагнетательных скважин ПГЗ ЖРО «Северский».

Изменение температурного режима фиксируется в эксплуатируемых и смежных горизонтах. Условная фоновая температура II горизонта на пл. 18а составляет +16,2°С, максимальные температуры достигают +162°С. Во II горизонте на пл. 18а по-прежнему преобладает динамика остывания аномальных температурных полей (Рис. 1.104).

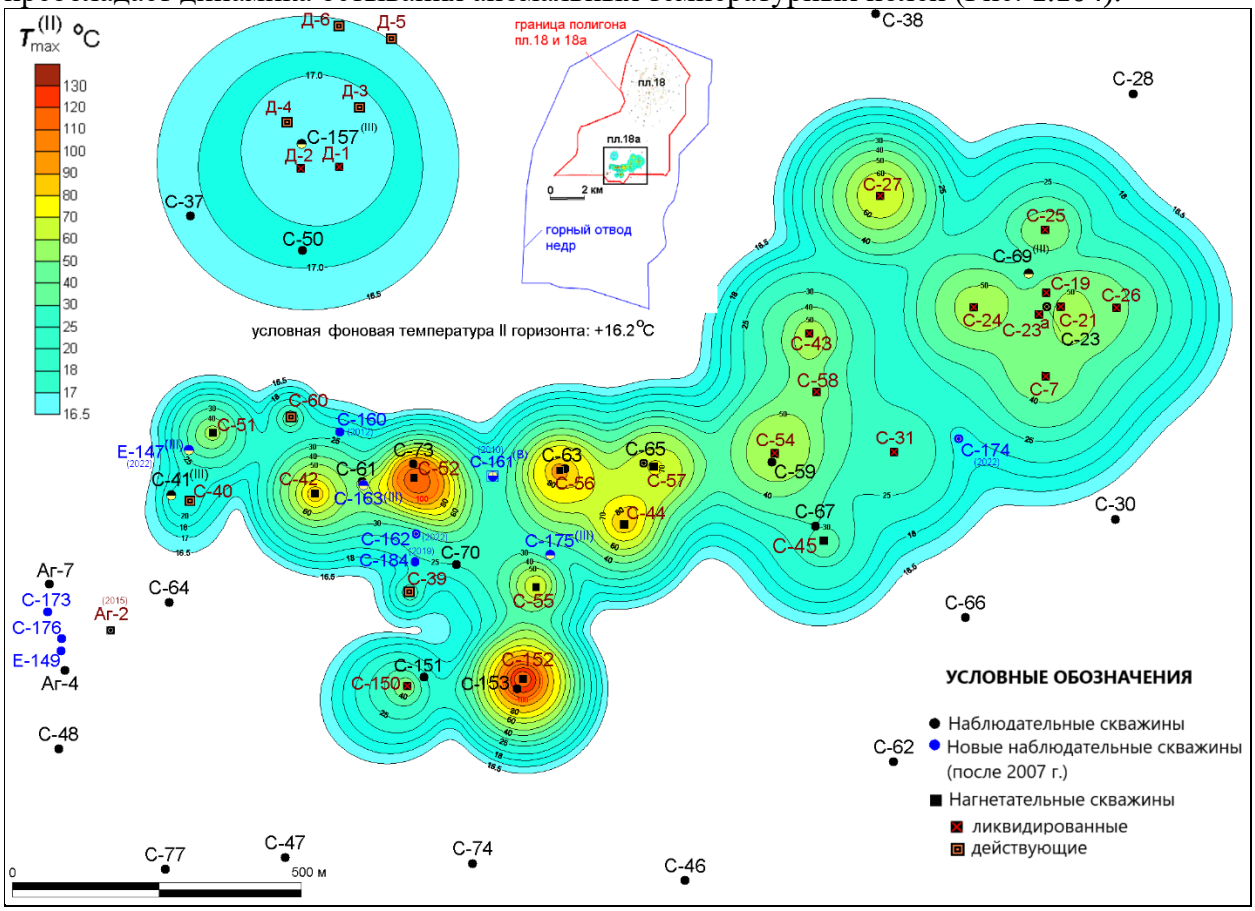


Рис. 1.104 Карта распределения максимальных значений аномального температурного поля во II эксплуатационном горизонте площадки 18а на конец 2024 г.

На нескольких участках (скважина С-153, участок между скважинами С-52 и С-42) длительное время наблюдался рост максимальных температур в эксплуатационном горизонте. Рост, наблюдавшийся в С-153 с 2015 г., в 2023 г. сменился на режим стабилизации максимума разогрева, а с 2024 г. – устойчивым снижением температуры. Крайне слабый рост отмечается много лет на участке вокруг скважин Д-1, Д-2. Во всех случаях этот рост обусловлен тепловыделением.

В 2024 г. уверенно отмечается снижение значения максимума температуры нагнетательной скважины С-152. На участке ликвидированной скважины С-150 сохраняется потенциал к росту максимальной температуры, который медленно начался после прекращения интенсивной эксплуатации соседних нагнетательных скважин.

В III буферном горизонте пл. 18а длительное время также наблюдаются температурные аномалии, выявленные по 20 скважинам (Рис. 1.105). Фоновая температура

равна +15,2°С, что соответствует среднему значению для глубины подошвы III горизонта (около 285 м).

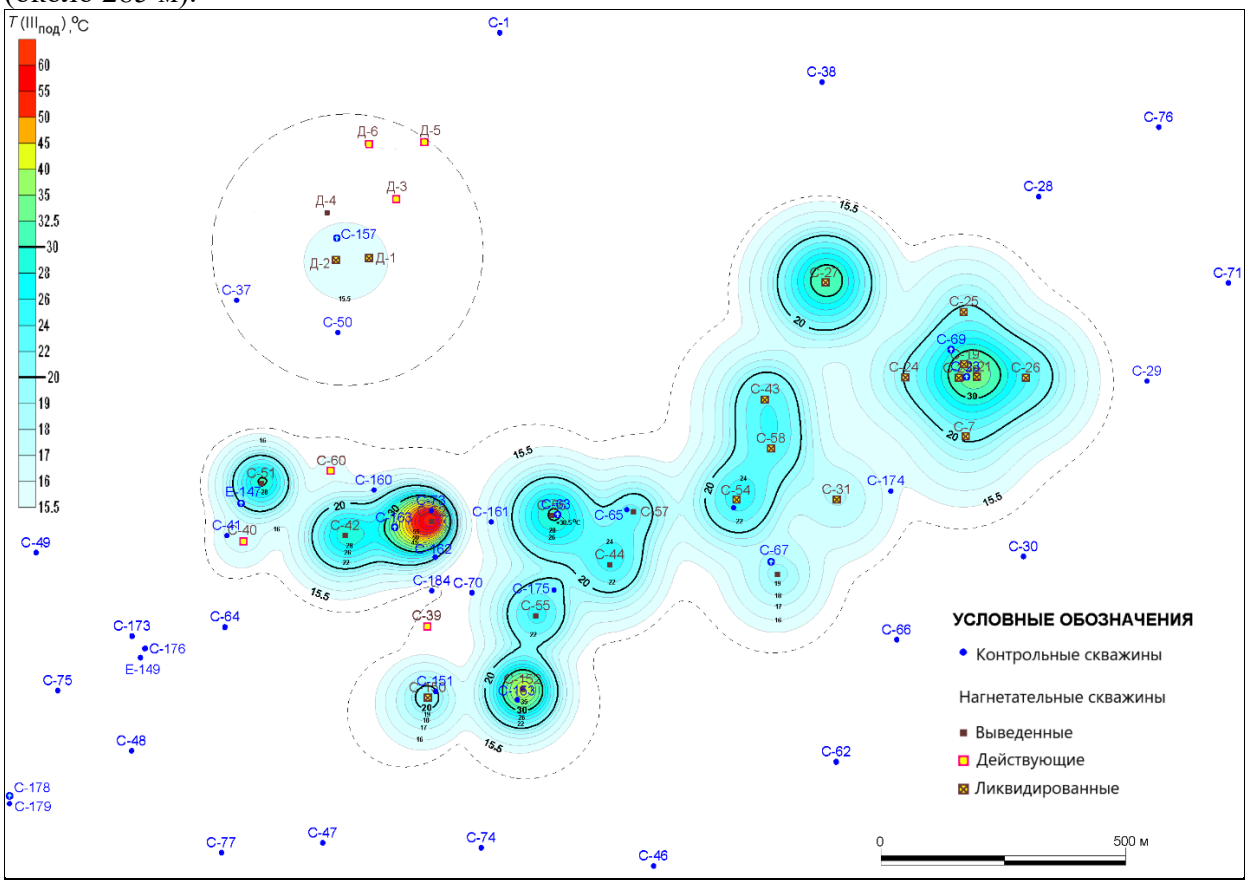


Рис. 1.105 Схема распределения значений температурного поля в подошве III буферного горизонта на площадке 18а в 2024 г.

На пл. 18а в подошве III буферного горизонта выделяются области аномальных значений температур, превышающих естественные пластовые. Выделяются 8 изолированных друг от друга участков, в которых температура подошвы III горизонта превышает значение +20 ºС. Наибольшая температура подошвы III горизонта на площадке 18а (более +50 ºС) регистрируется вблизи выведенной из эксплуатации нагнетательной скважины С-52 (Рис. 1.105).

Фиксируемые в 2024 г. значения температуры не превысили предельных проектных значений, тенденции к увеличению температуры, в целом, не наблюдается.

По результатам гидрогеохимического мониторинга пластовые жидкости эксплуатационных и буферных горизонтов, загрязненные компонентами жидких РАО до уровня отнесения к РАО и превышений величин ПДК, находятся в пределах горного отвода недр и прогнозных границ.

На пл. 18 техногенное изменение подземных вод проявляется в увеличении, относительно фоновых величин, минерализации, солей жесткости, сульфатов, трития. Область распространения техногенно-измененных вод эксплуатируемого для закачки II горизонта приурочена, в основном, к контуру расположения нагнетательных скважин или незначительно выходят за его пределы, фронт отходов не достигает внешнего периметра пл. 18. Однако за счет литологических неоднородностей эксплуатационного горизонта возможно существование как линейно вытянутых участков (зон) с повышенным значением коэффициента фильтрации, определяющих предпочтительные пути миграции фильтрата отходов, так и зон с аномально высокой неоднородностью значений пьезопроводности (Рис. 1.106).

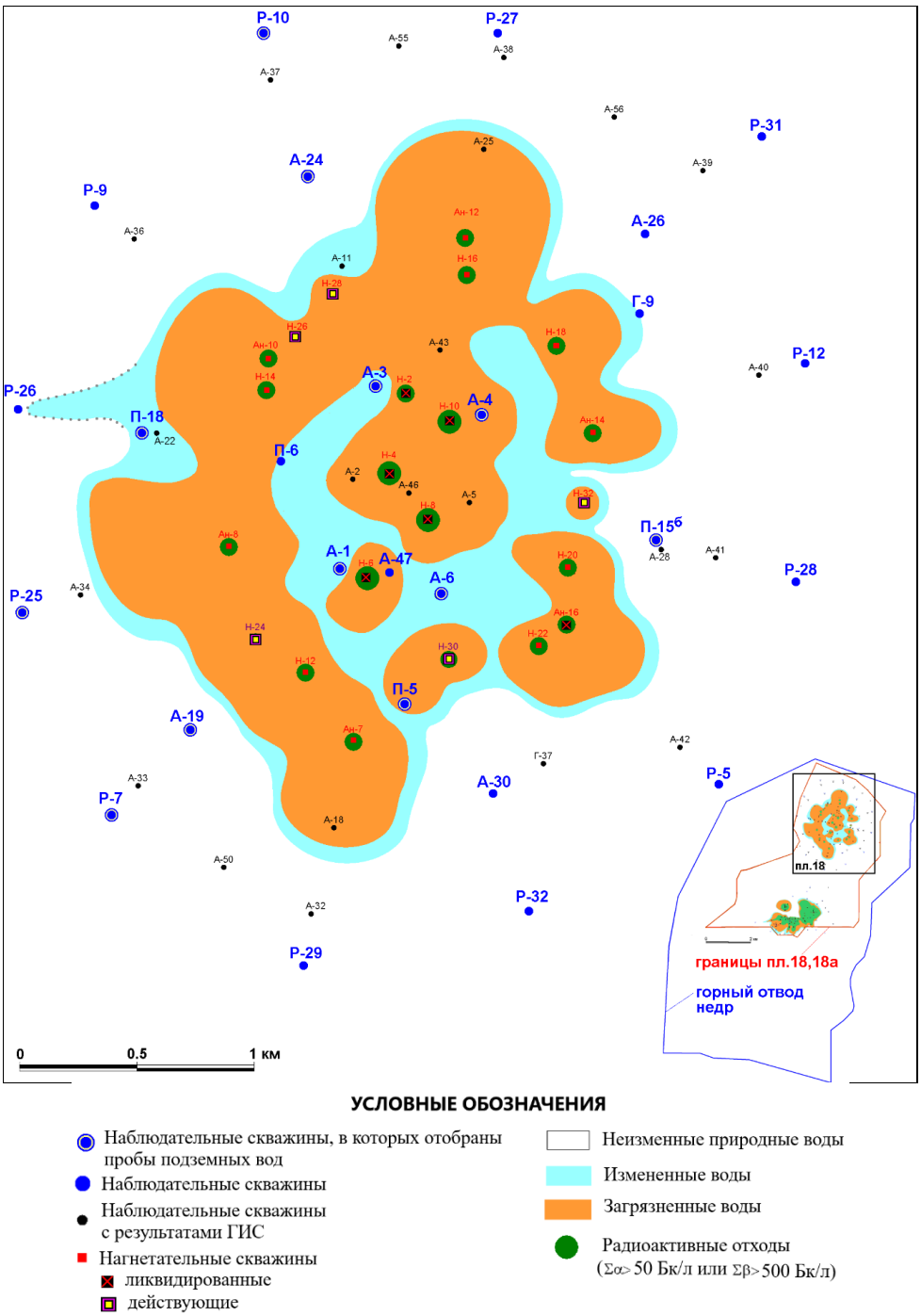


Рис. 1.106 Схема распространения техногенного загрязнения подземных вод II эксплуатационного горизонта на пл.18 по результатам мониторинга в 2024 г.

В третьем эксплуатационном горизонте изменения состава подземных вод обусловлены миграцией в водоносном горизонте несорбируемых компонентов ЖРО или продуктов их взаимодействия с породами пласта-коллектора. Изменение гидрогеохимического состояния подземных вод проявляется в росте содержания натрия, калия, сульфатов, нитратов, минерализации, солей жесткости, трития, периодическом повышении альфа и бета-активности. В III горизонте фронт распространения техногенно-измененных вод в западном направлении достигает внешнего периметра пл. 18. В северном, южном и восточном направлениях область распространения фильтратов отходов приурочена, в основном, к контуру расположения нагнетательных скважин (Рис. 1.107).

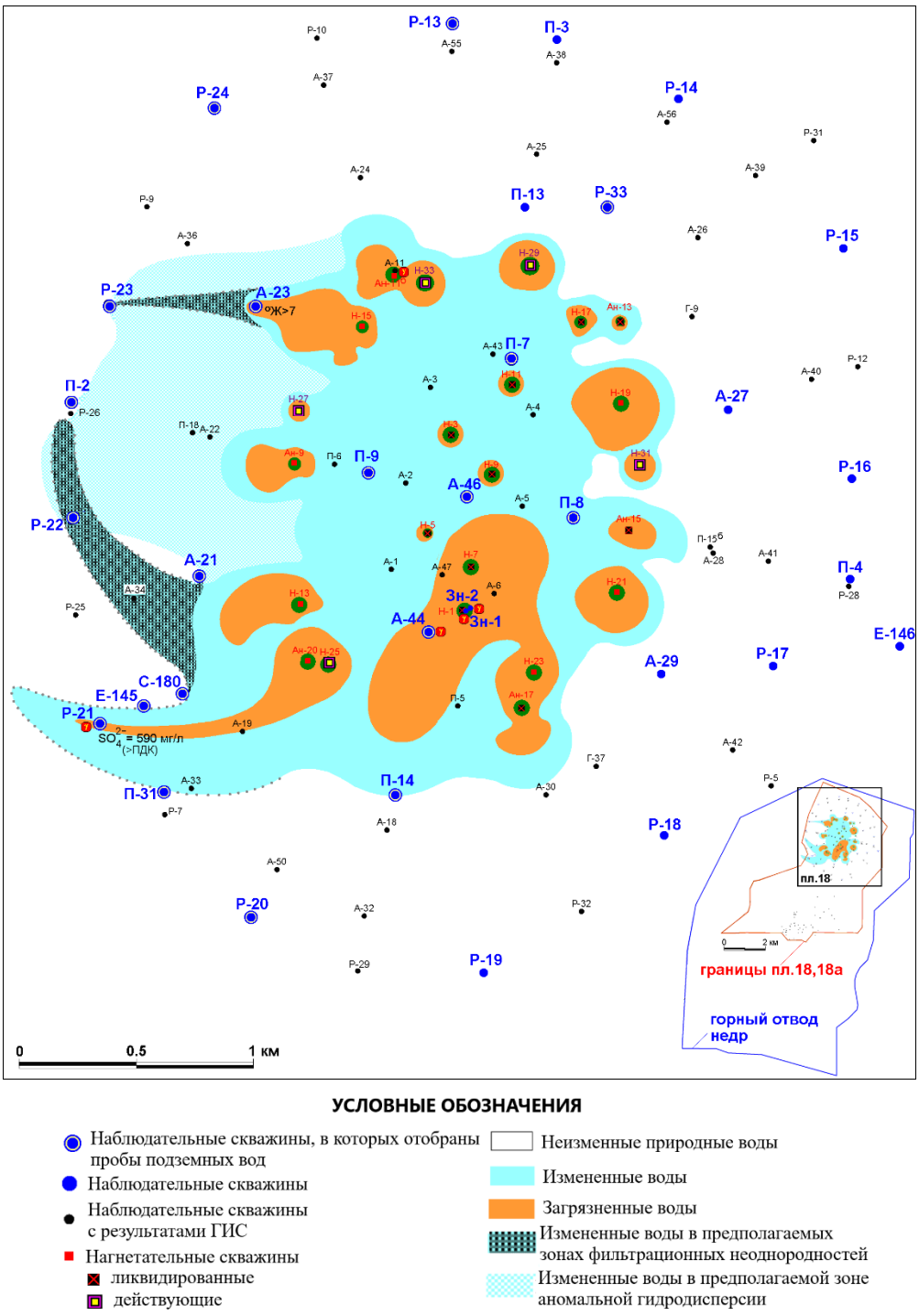


Рис. 1.107 Схема распространения техногенного загрязнения подземных вод III эксплуатационного горизонта на пл.18 по результатам мониторинга в 2024 г.

Результаты многолетних наблюдений показывают, что подземные воды, загрязненные нитратами и аммонием, содержание которых в отходах достигает десятков грамм на литр, картируются только в центре пл. 18, внутри контура нагнетательных скважин. Максимальные значения альфа и бета излучающих радионуклидов в пробах воды пл. 18 не достигали критериев отнесения их к РАО. За пределами контура нагнетательных скважин, нитраты и ионы аммония в пробах подземных вод определяются в количествах не более нескольких десятков мг/л.

По результатам мониторинга, выполненного в 2024 г. на пл. 18, в контрольных скважинах II и III эксплуатационных горизонтов не выявлено вод, относящихся к категории радиоактивных отходов.

На площадке 18а в подземных водах II эксплуатационного горизонта отмечается изменение состава подземных вод под воздействием фильтрата САО (Рис. 1.108). Загрязнение произошло в результате распространения в пласте-коллекторе фильтрата от закачки декантата атмосферных осадков ПРО РАО Б-1 и носит комплексный радиационно-химический характер. В водах многократно превышены нормы по минерализации, жесткости, сульфатам, нитратам, натрию, альфа и бета-активности. Радионуклидное загрязнение связано с присутствием в воде трития, ^{60}Co, ^{90}Sr, ^{99}Tc, ΣU, ΣPu, ^{238}U, ^{241}Am и др.

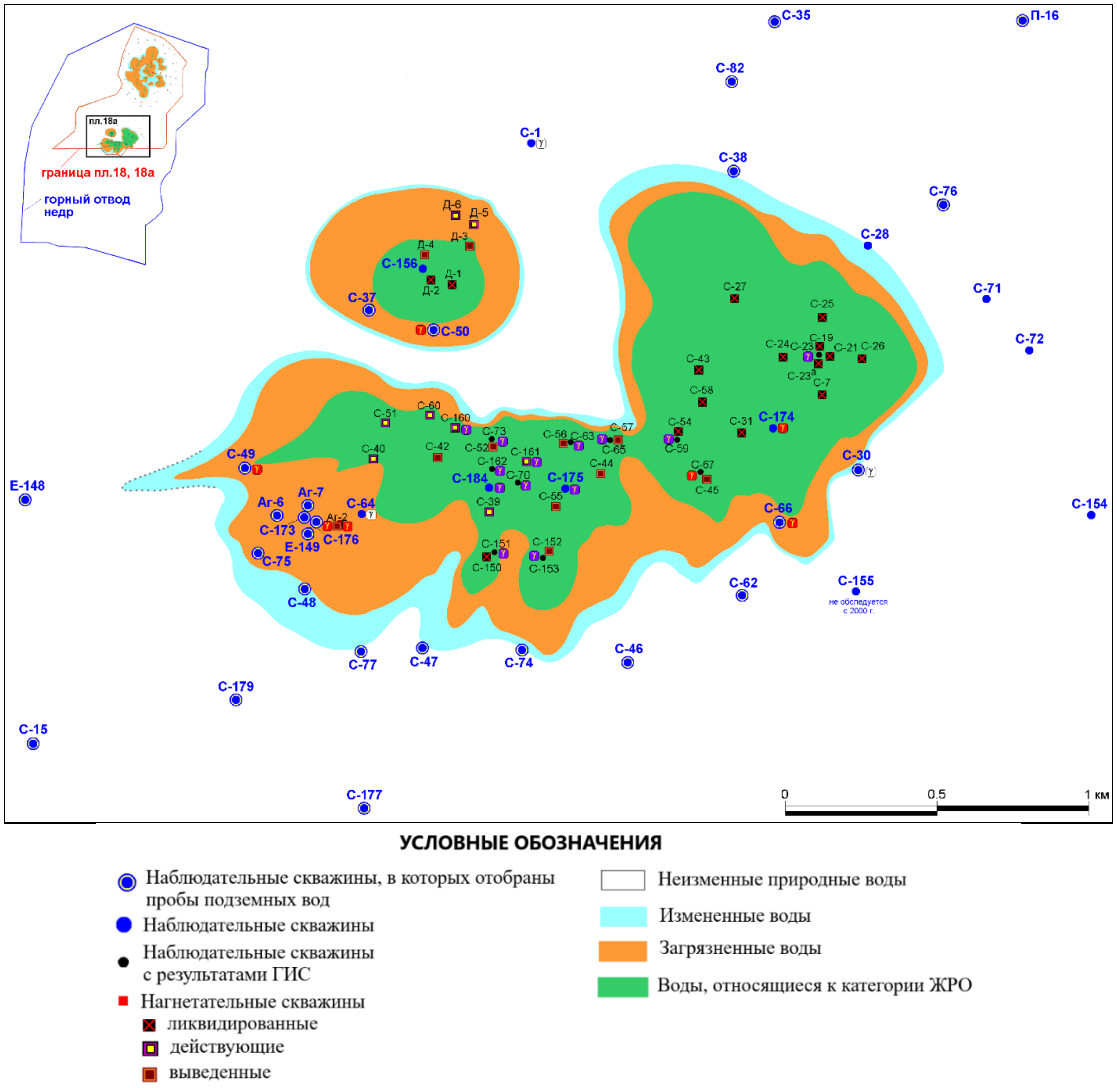


Рис. 1.108 Схема распространения техногенного загрязнения подземных вод II эксплуатационного горизонта на пл.18а по результатам мониторинга в 2024 г.

По результатам многолетних наблюдений можно сказать, что переток из эксплуатируемых горизонтов в верхние буферные постепенно снижается, что связано с общим уменьшением объемов захоронения ЖРО как на пл. 18а, так и на пл. 18. В нижнем буферном горизонте изменений в химическом и радионуклидом составе подземных вод не отмечено.

По данным локального мониторинга в подземных водах меловых отложений в пределах площадок захоронения ЖРО зафиксированы высокие концентрации нитратов (до 281,33 ПДК), общей альфа-активности (1,2-3,1 ПДК) и бета-активности (2,2-29 ПДК), концентрации которых уменьшаются при удалении от нагнетательных скважин.

Загрязнение подземных вод палеогеновых отложений, используемых гг. Северском и Томском для централизованного ХПВ, по результатам наблюдений в 2024 г. не зафиксировано.

В целом, по результатам проведенных исследований в 2024 году на территории Томской области можно сказать, что состояние подземных вод подчиняется, преимущественно, естественным (природным) закономерностям формирования. 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. Состояние подземных вод Байкальской природной территории

Наблюдательная сеть

На Байкальской природной территории расположено 155 действующих наблюдательных пунктов, 98 из которых принадлежат государственной опорной наблюдательной сети и 57 – объектной наблюдательной сети. Около половины из них (45 %) приурочены к Буферной экологической зоне, третья часть – к Экологической зоне атмосферного влияния (34 %), а к Центральной экологической зоне лишь пятая их часть (21 %) (Табл. 1.16).

Таблица 1.16

Количество действующих пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод в пределах БПТ

Экологическая зона БПТ	Количество действующих пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод		
	всего	в т.ч. по принадлежности сети	
		ГОНС	ОНС
Центральная	33	33	0
Буферная	69	37	32
Атмосферного влияния	53	28	25
БПТ, всего	**155**	**98**	**57**

На территории Иркутской области сосредоточено 75 действующих пунктов наблюдений (ПН), в т.ч. 50 ГОНС и 25 ОНС, в Республике Бурятия – 78 ПН, из них 46 ГОНС и 32 ОНС, в пределах территории Забайкальского края – 2 пункта ГОНС. В состав ГОНС включены 20 постов наблюдений мониторинга подземных вод, созданных в рамках реализации ФЦП «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012-2020 годы» и государственной программы (ГП) «Охрана окружающей среды».

Более 70 % (114 из 155) всех наблюдательных пунктов оборудованы на четвертичный водоносный комплекс, слабозащищенный от загрязнения, но, в то же время, являющийся основным источником водоснабжения населения. В целом, наблюдательной сетью ГОНС обеспечены, в большей или меньшей степени, объекты наблюдения от архей-протерозойской водоносной зоны трещиноватости до неогенового и четвертичного водоносных комплексов.

По действующим пунктам наблюдений ГОНС продолжительность режимных наблюдений достаточно высокая и составляет от 4 до 64 лет, причем около 55 % пунктов наблюдаются более 20 лет.

Наблюдения за режимом подземных вод проводятся как в естественных, так и в нарушенных условиях. Большая часть (79 %) действующих пунктов расположена в нарушенных условиях, что позволяет контролировать изменение состояния подземных вод под влиянием хозяйственной деятельности.

Ресурсы и использование подземных вод

Питьевые и технические (пресные и слабосолоноватые) подземные воды

Байкальская природная территория обладает значительными ресурсами пресных и слабосолоноватых подземных вод, пригодных для хозяйственно - питьевого и технического водоснабжения.

По состоянию на 01.01.2025 в пределах БПТ разведаны и оценены запасы 179 месторождений (участков) пресных и слабосолоноватых подземных вод в количестве 1 690,188 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: А – 416,629 тыс. м^3/сут, В – 575,879 тыс. м^3/сут, C_1 – 513,9 тыс. м^3/сут, C_2 – 183,78 тыс. м^3/сут. Из них запасы 178 МПВ (УМПВ), в количестве 1 684,258 тыс. м^3/сут утверждены протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ, запасы 1 МПВ (УМПВ), в количестве 5,93 тыс. м^3/сут – приняты к сведению НТС.

Основная часть утвержденных запасов подземных вод сосредоточена в пределах Буферной экологической зоны, которая занимает, в свою очередь, наибольшую площадь БПТ. Доля утвержденных запасов и месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод составляет 73,6 % и 40,2 %, соответственно. В пределах Буферной зоны разведаны и оценены запасы 72 МПВ (УМПВ) в количестве 1 244,233 тыс. м^3/сут (Табл. 1.17). Наиболее крупные месторождения сосредоточены на территории Республики Бурятия: Спасское (с запасами 306,1 тыс. м^3/сут), Большой Улан (190 тыс. м^3/сут), Островное (172,8 тыс. м^3/сут), Усть-Кяхтинское (172,4 тыс. м^3/сут) и Богородское (60,3 тыс. м^3/сут).

Таблица 1.17

Запасы и количество месторождений питьевых и технических подземных вод БПТ (по состоянию на 01.01.2025)

Экологическая зона	Запасы, тыс. м^3/сут	Количество МПВ (УМПВ)				Добыча в пределах МПВ (УМПВ), тыс. м^3/сут	Степень освоения запасов, %
		Всего	В эксплуа-тации	РФН*	НФН*		
Центральная	50,162	33	13	13	20	1,9	3,9
Буферная	1244,233	72	35	35	37	102,3	8,2
Атмосферного влияния	395,792	74	37	36	38	7,4	1,9
Всего**	**1690,188**	**179**	**85**	**84**	**95**	**111,6**	**6,6**

Примечание * РФН – распределенный фонд недр, НФН – нераспределенный фонд недр.
** Итоговые цифры могут отличаться из-за округления значений.

В пределах экологической зоны Атмосферного влияния, которая практически полностью расположена на территории Иркутской области, сосредоточено 23,4 % запасов подземных вод и 41,3 % месторождений (участков). Здесь оценены и разведаны запасы 74 МПВ (УМПВ) в количестве 395,792 тыс. м^3/сут. Наиболее крупными в ЭЗАВ являются месторождения: Прилукское с запасами 120 тыс. м^3/сут, участок Нижнекитойский-1 Китойского месторождения с запасами 64,967 тыс. м^3/сут и участок Иркутский-1 Иркутского месторождения с запасами 42,5 тыс. м^3/сут.

В Центральной экологической зоне сосредоточено всего 3 % (50,162 тыс. м^3/сут) запасов подземных вод и 18,4 % (33) месторождений (участков). Самым крупным является Шахтерский участок Хамар-Дабанского месторождения с запасами 21,4 тыс. м^3/сут, расположенный на территории Иркутской области.

На большей части месторождений (участков), запасы утверждены в небольших количествах. Так, на 88 МПВ (УМПВ) запасы разведаны и оценены в количестве менее 0,5 тыс. м^3/сут, на 62 МПВ (УМПВ) – от 0,5 до 10,0 тыс. м^3/сут, на 24 МПВ (УМПВ) – от 10 до 100 тыс. м^3/сут и лишь на 5 МПВ (УМПВ) запасы составляют более 100 тыс. м^3/сут.

Помимо этого, на территории Иркутской области в пределах экологической зоны Атмосферного влияния разведаны и оценены забалансовые запасы 14 МПВ (УМПВ) в количестве 163,072 тыс. м^3/сут, в том числе по категориям: C_1 – 159,472 тыс. м^3/сут и C_2 –

3,6 тыс. м^3/сут. Из них 2 МПВ находятся в распределенном фонде недр, одно из них (Худяковский участок) эксплуатируется. В 2024 г. водоотбор составил 0,07 тыс. м^3/сут.

Из 179 месторождений (участков) с запасами, расположенных в пределах БПТ, 84 МПВ (УМПВ) с запасами 889,931 тыс. м^3/сут относятся к распределенному фонду недр, 95 МПВ (УМПВ) с запасами 800,257 тыс. м^3/сут – к нераспределенному фонду недр. При этом, по данным отчетности недропользователей по формам 4-ЛС и 2-ТП (водхоз), в 2024 г. в пределах месторождений с запасами добыто 111,6 тыс. м^3/сут питьевых и технических подземных вод на 85 водозаборах.

В пределах Буферной экологической зоны на 35 водозаборах добыто 102,3 тыс. м^3/сут (91,7 %) подземных вод. В зоне Атмосферного влияния на 37 водозаборах добыто 7,4 тыс. м^3/сут (6,6 %) подземных вод, в Центральной экологической зоне на 13 водозаборах добыто 1,9 тыс. м^3/сут (1,7 %) подземных вод.

Степень освоения запасов остается небольшой и составляет 6,6 %, изменяясь от 1,9 % в зоне Атмосферного влияния до 8,2 % в Буферной зоне. По сравнению с предыдущим годом, объем добычи в пределах МПВ (УМПВ) существенно не изменился.

В пределах месторождений подземные воды добываются, в основном, мелкими водозаборами, добыча на которых не превышает 0,5 тыс. м^3/сут. Максимальная добыча подземных вод, по-прежнему, приходится на водозабор, осуществляющий водоотбор для нужд г. Улан-Удэ в пределах Спасского МПВ, где добыто 62,3 тыс. м^3/сут подземных вод (62,3 % от общей добычи на месторождениях).

Большая часть запасов (68,2 %) разведана и оценена на незащищенный четвертичный водоносный комплекс, на него же приходится максимум (88,1 %) добычи в пределах месторождений.

Распределение водоотбора в пределах МПВ (УМПВ) по водоносным подразделениям в пределах экологических зон приведено в таблице 1.18.

Таблица 1.18

Добыча питьевых и технических подземных вод в пределах МПВ (УМПВ) с запасами по водоносным подразделениям, тыс. м^3/сут (по состоянию на 01.01.2025)

Экологическая зона БПТ	Возраст эксплуатируемого водоносного подразделения (в пределах МПВ (УМПВ))									
	Q	N	K	J	Є	PZ	PZ-MZ	PR	AR	совмещенные
Центральная	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,5	0,1
Буферная	98,2	0,0	0,1	3,3	0,0	0,0	0,006	0,4	0,0	0,3
Атмосферного влияния	0,0	0,0	0,0	5,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
Всего*	**98,3**	**0,0**	**0,1**	**8,5**	**0,6**	**0,0**	**0,006**	**0,6**	**1,5**	**2,0**

П р и м е ч а н и е * Итоговые цифры могут отличаться из-за округления значений.

Значительная часть водозаборов эксплуатирует участки недр с неутвержденными запасами подземных вод. В 2024 году сведения о добыче были представлены по 531 водозабору, водоотбор на которых составил 55,3 тыс. м^3/сут. Из них в пределах БЭЗ добыто 55,9 % (30,9 тыс. м^3/сут) на 152 водозаборах, в пределах ЭЗАВ – 25,6 % (14,1 тыс. м^3/сут) на 277 водозаборах, в пределах ЦЭЗ – 18,5 % (10,2 тыс. м^3/сут) на 102 водозаборах.

Подавляющее количество водозаборов (95,9 %), работающих на неутвержденных запасах, работают с малой производительностью. Лишь на 22 водозаборах суточная добыча превышает 500 м^3/сут, суммарная добыча на них составляет 39,6 тыс. м^3/сут (71,7 %).

Согласно отчетности недропользователей, в 2024 году на территории БПТ величина суммарной добычи питьевых и технических подземных вод (на участках недр с утвержденными запасами и за их пределами) составила 167,0 тыс. м^3/сут на 616 водозаборах.

Несмотря на то, что максимальное количество водозаборов (314) сосредоточено в экологической зоне Атмосферного влияния, по-прежнему максимальный объем добычи (79,8 %) приходится на Буферную экологическую зону. В ее пределах на 187 водозаборах

добыто 133,2 тыс. м^3/сут, в Центральной экологической зоне на 115 водозаборах добыто 12,2 тыс. м^3/сут (7,3 %), в экологической зоне Атмосферного влияния – 21,6 тыс. м^3/сут (12,9 %).

Основным эксплуатируемым водоносным подразделением в пределах БПТ является незащищенный четвертичный водоносный комплекс, на который приходится 72,8 % суммарной добычи. Практически все эти водозаборы расположены в Буферной экологической зоне. При этом подавляющее количество водозаборов (218) эксплуатируют юрский водоносный комплекс, на который приходится всего 10,7 % от суммарной добычи.

В 2024 году в пределах Байкальской природной территории использовано на различные цели 157,5 тыс. м^3/сут добытых питьевых и технических подземных вод, что составляет 94,3 % от суммарного водоотбора. Потери при транспортировке к конечным потребителям и сброс без использования составили 9,5 тыс. м^3/сут (5,7 %).

Основной объем добытых подземных вод был использован на хозяйственно-питьевое и производственно-техническое водоснабжение в количестве 123,1 тыс. м^3/сут (78,2 % от суммарного использования) и 32,5 тыс. м^3/сут (20,6 %), соответственно. Для сельскохозяйственных нужд использовано 1,8 тыс. м^3/сут или 1,1 % от суммарного использования, на иные цели – 0,1 тыс. м^3/сут (0,1 %).

Наиболее крупными объектами водопотребления являются города с населением свыше 100 тысяч жителей. В пределах БПТ три таких города – гг. Иркутск, Ангарск и Улан-Удэ. Для их водоснабжения разведаны и оценены запасы 18 месторождений (участков) питьевых подземных вод в количестве 988,39 тыс. м^3/сут, в том числе 140,0 тыс. м^3/сут – забалансовые запасы 1 месторождения, оцененные для водоснабжения г. Ангарска. Суммарная добыча в пределах месторождений (участков) составила 80,3 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов невелика и составляет от 0,1 % для г. Ангарска до 13,5 % для г. Улан-Удэ. Месторождения подземных вод, разведанные и оцененные для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Иркутска, в 2024 году не осваивались.

Крупнейшим водопотребителем в пределах БПТ является г. Улан-Удэ (Буферная зона), в котором проживает чуть меньше половины (44,8 %) всего населения республики. Доля подземных вод в хозяйственно-питьевом водоснабжении населения города составляет 100 %. Для водоснабжения населения г. Улан-Удэ утверждены запасы 9 МПВ (УМПВ) в количестве 594,863 тыс. м^3/сут. Большая часть запасов приходится на месторождения: Спасское (306,1 тыс. м^3/сут), Большой Улан (190 тыс. м^3/сут) и Богородское (60,3 тыс. м^3/сут). Запасы 6 МПВ (УМПВ) в количестве 404,382 тыс. м^3/сут находятся в РФН, в их пределах добыто 80,1 тыс. м^3/сут питьевых подземных вод. Помимо этого, на участках с неутвержденными запасами добыто 5,3 тыс. м^3/сут подземных вод. Месторождение Спасское, эксплуатируемое МУП «Водоканал», является основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения города. Добыча в его пределах составляет 86,6 % (69,5 тыс. м^3/сут) от суммарной добычи подземных вод, предназначенной для водоснабжения города. Для хозяйственно-питьевых целей города использовано 79,1 тыс. м^3/сут подземных вод.

Современное хозяйственно-питьевое водоснабжение крупных городских агломераций Иркутской области базируется, в основном, на использовании поверхностных вод р. Ангары и ее притоков. В 2024 году доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения гг. Иркутск и Ангарск, расположенных в экологической зоне Атмосферного влияния, составила 6,4 и 3,6 %, соответственно.

Для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения г. Иркутска разведаны и оценены запасы 2-х месторождений подземных вод в количестве 162,5 тыс. м^3/сут. Согласно отчетности недропользователей, в 2024 г. для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Иркутска вне месторождений добыто и использовано 2,7 тыс. м^3/сут подземных вод, участки с разведанными и оцененными запасами не эксплуатировались.

Для водоснабжения населения г. Ангарска разведаны и оценены запасы 6 МПВ (УМПВ) в количестве 91,027 тыс. м^3/сут. Кроме того, запасы месторождения

о. Монастырский, оцененные в количестве 140,0 тыс. м^3/сут, отнесены к забалансовым. Из 6 МПВ (УМПВ) с балансовыми запасами 5 находятся в РФН, при этом в 2024 г. эксплуатировалось только 3 месторождения, водоотбор в их пределах составил 0,2 тыс. м^3/сут. Месторождение с забалансовыми запасами не осваивается.

Водозаборы подземных вод г. Байкальск (Центральная экологическая зона), расположенного в Иркутской области, работают на неутвержденных запасах. В 2024 г. суммарный водоотбор подземных вод составил 1,7 тыс. м^3/сут, из них 1,5 тыс. м^3/сут использовано на ХПВ.

Для водоснабжения г. Петровск-Забайкальский, самого крупного водопотребителя Забайкальского края, расположенного в пределах Буферной экологической зоны БПТ, используются подземные воды участков Петрозаводский и Еланский Еланского месторождения с суммарными запасами 27,4 тыс. м^3/сут. В 2024 г. водоотбор в их пределах и использование составили 0,001 тыс. м^3/сут.

Водоснабжение небольших населенных пунктов, в основном, децентрализованное с использованием одиночных скважин. В некоторых населенных пунктах для водоснабжения кроме артезианских скважин используются колодцы и мелкие забивные скважины, оборудованные на первый от поверхности водоносный горизонт.

В пределах БПТ также осуществляется извлечение подземных вод. В 2024 г., по данным отчетности недропользователей, учтено 7 объектов, на которых извлечено 87,6 тыс. м^3/сут.

Максимальный объем извлечения (69,5 %) приходится на Буферную экологическую зону, в пределах которой осуществлялся дренаж и сброс карьерных вод при разработке буроугольных разрезов Забайкальского края в количестве 60,9 тыс. м^3/сут.

В пределах экологической зоны Атмосферного влияния в Иркутской области было извлечено 20,8 тыс. м^3/сут подземных вод на 2-х объектах при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и 5,9 тыс. м^3/сут – в процессе эксплуатации тоннелей РЖД. Сведения об извлечении подземных вод в пределах Центральной экологической зоны отсутствуют.

Минерализация подземных вод по данным наблюдений на ПН ГОНС составляет от 0,013 до 0,79 г/дм^3, за исключением пункта, расположенного в г. Усолье-Сибирское, где она составила 1,6-2 г/дм^3. По данным локального мониторинга минерализация подземных вод, добываемых для водоснабжения населения, составляет от 0,032 до 0,92 г/дм^3.

Согласно отчетности недропользователей (ФГИС «АСЛН»), локальный мониторинг выполнялся на 175 участках недр. По Центральной экологической зоне представлено 44 отчета, по Буферной – 57, по экологической зоне Атмосферного влияния - 74. Большинство отчетов содержат общие сведения, а данные о качественном составе подземных вод и их гидродинамическом состоянии отсутствуют. В некоторых отчетах заполнены только сведения о лицензии.

Минеральные подземные воды

Байкальская природная территория богата ресурсами минеральных и термальных подземных вод. Многочисленные их выходы привлекают к себе внимание местного населения и ученых, а также широко используются для лечения на курортах, в санаториях, пансионатах, функционирующих на базе разведанных месторождений. Кроме того, на некоторых естественных и вскрытых скважинами проявлениях минеральных вод встречаются «дикие» курорты.

На рассматриваемой территории выделяется несколько основных типов и видов минеральных вод:

- Холодные радоновые. Обширная провинция этих вод занимает всю Селенгинскую Даурию. Дебиты расположенных здесь многочисленных радоновых источников самые разнообразные (12-600 м^3/сут). Выходы источников на поверхность наблюдаются на южном склоне Хамар-Дабана (Загустайский, Ото-Булак и др.), на хр. Цаган-Дабан (Демин

ключ и др.), в бассейне р. Уды на северных отрогах Худанского хребта (Худаугунские источники). Кроме того, в 1983-1991 гг. проводилась детальная разведка Котокельского месторождения радоновых вод, приуроченных к архейской водоносной зоне, запасы которого утверждены протоколом ГКЗ № 11060 от 17.05.1991 в количестве 0,109 тыс. м^3/сут по категории «В».

- Кремнистые термальные. Широко распространены в регионе. Источники таких вод сосредоточены, в основном, на восточном берегу Байкала и по долинам впадающих в него рек. Минерализация их колеблется от 0,2 до 10,0 г/л, температура – от +20 до +75 °С.
- Углекислые. Выявлено около 40 источников этих вод. Основным представителем холодных углекислых вод на востоке территории бассейна Байкала выступает Ямаровское месторождение, приуроченное к палеозойской водоносной зоне, утвержденные запасы которого, на сегодняшний день, составляют 0,035 тыс. м^3/сут по категории В (ТКЗ № 1476 от 01.08.2017).
- Азотные и азотно-кремнистые. Распространены в пределах межгорных долин байкальского типа (Верхнеангарской, Баргузинской и др.) и их горного обрамления. К настоящему времени изучено около 50 проявлений азотных гидротерм. Температура их колеблется от +20 до +80 °С. Воды характеризуются, преимущественно, низкой минерализацией и относятся к щелочным (pH до 10,3). Это воды известных источников: Питателевского, Горячинского и Фролихинского. Запасы минеральных подземных вод архейской водоносной зоны Горячинского ММПВ утверждены протоколом ГКЗ № 4416 от 02.10.1964 по категории А в количестве 1,167 тыс. м^3/сут. Запасы протерозойско-палеозойской водоносной зоны экзогенной трещиноватости Питателевского месторождения утверждены протоколом ТКЗ № 13 от 08.12.10 в количестве 0,048 тыс. м^3/сут по категории C_2. По состоянию на 12.02.2019 г. на Питатетелевском месторождении выделен участок Ильинский с запасами 0,247 тыс. м^3/сут по категории C_2 (Протокол ТКЗ № 15 от 13.05.2022).
- Сульфидные. Имеют ограниченное распространение. В виде небольших источников выходят на поверхность в северо-восточных районах бассейна оз. Байкал (Усть-Катерский и другие источники). Запасы этих вод не утверждены.
- Метановые и азотно-метановые. Приурочены к Усть-Селенгинской долине. Кроме того, они проявляются в виде небольших источников вблизи юго-восточного и южного побережий.
- Железистые. Также имеют ограниченное распространение. Наиболее известный источник этих вод с дебитом около 600 м^3/сут расположен на западном берегу Байкала вблизи пос. Онгурен.

На территории Республики Бурятия встречаются азотно-кремнистые, радоново-азотные гидрокарбонатные, сульфатные, гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно-гидрокарбонатные воды; на территории Иркутской области – азотные, метановые, сульфидные, радоновые, бромные воды; на территории Забайкальского края – углекислые, радоновые, сероводородные, азотные, азотно-углекислые воды. Степень минерализации подземных вод различна – от солоноватых и соленых до рассолов.

Месторождения минеральных подземных вод с разведанными и оцененными запасами имеются на территории всех субъектов в пределах всех зон БПТ.

По состоянию на 01.01.2025, в пределах БПТ протоколами ГКЗ, ТКЗ утверждены и приняты к сведению НТС запасы 31 месторождения (участка) минеральных подземных вод в суммарном количестве 11,748 тыс. м^3/сут (Табл. 1.19), в том числе по категориям: А – 2,534 тыс. м^3/сут, В – 1,856 тыс. м^3/сут, C_1 – 1,105 тыс. м^3/сут, C_2 – 6,254 тыс. м^3/сут. Из них запасы 29 ММПВ (УММПВ), в количестве 11,273 тыс. м^3/сут утверждены протоколами ГКЗ и ТКЗ, запасы 2 ММПВ (УММПВ), в количестве 0,475 тыс. м^3/сут – приняты к сведению НТС. Запасы 6 ММПВ (УММПВ) в количестве 4,947 тыс. м^3/сут находятся в нераспределенном фонде недр. К распределенному фонду недр относятся запасы 25 ММПВ (УММПВ) в количестве 6,801 тыс. м^3/сут.

Таблица 1.19

Запасы, добыча и количество месторождений (участков) минеральных подземных вод в пределах БПТ (по состоянию на 01.01.2025)

Экологическая зона	Запасы, тыс. м^3/сут	Количество МПВ (УМПВ)				Добыча в пределах МПВ (УМПВ), тыс. м^3/сут	Степень освоения запасов, %
		всего	в эксплуа-тации	РФН*	НФН*		
Центральная	1,363	3	1	3	0	0,046	3,3
Буферная	0,330	3	1	3	0	0,003	0,9
Атмосферного влияния	10,055	25	11	19	6	0,175	1,7
Всего**	**11,748**	**31**	**13**	**25**	**6**	**0,224**	**1,9**

П р и м е ч а н и я * РФН – распределенный фонд недр, НФН – нераспределенный фонд недр.
** Итоговые цифры могут отличаться из-за округления значений.

Основной объем утвержденных запасов (85,6 %) сосредоточен в экологической зоне Атмосферного влияния на территории Иркутской области. Здесь разведаны и оценены запасы 25 месторождений (участков) в количестве 10,055 тыс. м^3/сут (Табл. 3). Наиболее крупными из них является участок Мальтинский 2 Белореченского месторождения с запасами 3,715 тыс. м^3/сут. Минеральные воды являются питьевыми лечебно-столовыми, хлоридно-натриевыми, среднеминерализованными, холодными, без специфических компонентов. Месторождения находятся в нераспределенном фонде недр и не эксплуатируется.

В Центральной экологической зоне расположено 3 месторождения минеральных подземных вод с суммарными запасами 1,363 тыс. м^3/сут (11,6 %): Горячинское с запасами 1,167 тыс. м^3/сут, Котокельское с запасами 0,109 тыс. м^3/сут и Дзелиндинское с запасами 0,087 тыс. м^3/сут. Все месторождения находятся на территории Республики Бурятия.

Азотно-кремнистые термы Горячинского ММПВ широко применяются в бальнеологических целях. Месторождение эксплуатируется двумя зарегулированными источниками – родник и самоизливающая скважина глубиной 100 м. Источник находится в Горячинске, в километре от озера Байкал в широкой долине между хребтами Котковским на севере и Туркинским на юге. Высота над уровнем Байкала – 32 м. Самоизливающийся выход источника находится в закрытом бетонном павильоне. Отсюда вода поступает в помещения курорта, где установлены ванны. Избыток стекает по образовавшемуся оврагу протяженностью 300 м в пруд. Выход терм приурочен к Аргада-Бамбуйскому региональному разлому, осложненному в районе разгрузки разломом субширотного простирания. Дебит источника минеральной воды около 13,3 л/с. Месторождение находится в распределенном фонде недр (лицензия УДЭ 00287МЭ выдана Санаторно-курортному учреждению профсоюзов Республики Бурятия «Байкалкурорт»). Вода щелочная, сульфатная натриевая с минерализацией 0,50-0,65 г/л с высоким содержанием кремнекислоты (78-88 мг/л) как в виде коллоидов (H_2SiO_3 64,7-67,6 мг/л), так и в виде гидросиликата ($HSiO_3$ 11,7-13,3 мг/л). Содержание фтора составляет 2 мг/л. Температура на выходе 52-53 °С. В 2024 г. объем добычи и использования составил 0,046 тыс. м^3/сут.

Котокельское месторождение радоновых холодных вод располагается на северо-западном побережье одноименного озера, где имеется ряд естественных выходов вод с различным содержанием радона. Месторождение находится в распределенном фонде недр (лицензия УДЭ00290МЭ выдана Санаторно-курортному учреждению профсоюзов Республики Бурятия «Байкалкурорт»). В 2024 г. месторождение не эксплуатировалось.

Дзелиндинское месторождение минеральных подземных вод также находится в распределенном фонде недр (лицензия УДЭ 00942МЭ выдана ОАО «РЖД»). Местность «Дзелинда» расположена в Северо-Байкальском районе Республики Бурятия, в 60 км от п. Нижнеангарск. Подземные воды термальные кремнистые, слаборадоновые, фторсодержащие, слабоминерализованные, сульфатные натриевые с щелочной реакцией

водной среды. Отчетность по добыче и использованию минеральных подземных вод за 2024 год (форма 3-ЛС) недропользователем не представлена.

Наименьшее количество запасов минеральных подземных вод сосредоточено в Буферной экологической зоне (2,8 %). Здесь разведаны и оценены запасы Питателевского месторождения, в том числе по участку Ильинский (Республика Бурятия) и Ямаровского участка Ямаровского месторождения (Забайкальский край) в количестве 0,295 тыс. м^3/сут и 0,035 тыс. м^3/сут, соответственно.

Питателевское месторождение азотно-кремнистых терм расположено в пределах Селенгино-Итанцинского межгорного артезианского бассейна. Ранее (с 1968 по 2001 гг.) здесь действовал сезонный санаторий-профилакторий «Ильинка» на базе эксплуатации скважины № 61 с дебитом 2-3 л/с. Скважина пробурена в 1962 г., глубина ее 357,5 м. В настоящее время месторождение находится в распределенном фонде недр (лицензия УДЭ 00998МЭ выдана Республиканскому врачебно-физкультурному диспансеру). Минеральные воды используются в лечебных целях. Отчетность по добыче и использованию минеральных подземных вод за 2024 год (форма 3-ЛС) недропользователем не представлена.

Воды участка Ильинский Питателевского месторождения (скв. №1 (БТ-14-19)) кремнистые термальные лечебные предназначены для наружного применения (Кульдурский тип). Участок находится в распределенном фонде недр (лицензия УДЭ 01844 МР, выдана ООО «ОЦ Профилактика»). В 2024 году добыча минеральных подземных вод не велась.

Ямаровский участок Ямаровского месторождения холодных углекислых вод расположен в долине р. Ямаровки, впадающей в р. Чикой. Вода источника относится к Шмаковскому типу: очень холодная (3-5 °С) и по своему химическому составу является слабоминерализованной (1-4 г/л) гидрокарбонатной магниево-кальциевой, железистой. На базе источника работает курорт «Ямаровский» (один из наиболее популярных в Забайкалье), расположенный среди живописных гор на высоте 980 м над уровнем моря. Месторождение находится в распределенном фонде недр (лицензия ЧИТ02667МЭ выдана ООО «Курорт Ямаровка»). В 2024 г. добыто и использовано на розлив 0,003 тыс. м^3/сут минеральных подземных вод.

Распределение запасов минеральных подземных вод в пределах экологических зон БПТ по водоносным подразделениям приведено в таблице 1.20.

Таблица 1.20

Запасы минеральных подземных вод в пределах БПТ по водоносным подразделениям, тыс. м^3/сут (по состоянию на 01.01.2025)

Экологическая зона БПТ	Возраст водоносного подразделения							
	J	Є	PZ	V	PR-PZ	AR	AR-PR	совмещенные
Центральная	-	-	0,087	-	1,167	-	0,109	-
Буферная	-	-	0,035	-	-	0,295	-	-
Атмосферного влияния	3,085	6,608	-	0,173	-	-	-	0,104
Всего	**3,085**	**6,608**	**0,122**	**0,173**	**1,167**	**0,295**	**0,109**	**0,104**

По данным ФГИС «АСЛН» за 2024 год представлены 2 отчета по локальному мониторингу на участках недр минеральных подземных вод, предоставленных в пользование на территории БПТ, в которых приведены сведения о гидродинамическом и гидрогеохимическом состоянии подземных вод, а также сведения о добыче.

Теплоэнергетические подземные воды

В 2023 г. завершены поисково-оценочные работы с подсчетом запасов теплоэнергетических подземных вод участка недр Истокский термальный в Республике Бурятия. В результате, протоколом ТКЗ № 29 от 08.09.2023 утверждены на 5-летний срок запасы теплоэнергетических подземных вод олигоцен-плиоценового водоносного

горизонта Истокского месторождения для отопления и горячего водоснабжения сельскохозяйственных объектов в количестве 0,6 тыс. $м^3$/сут по категории $С_1$. Месторождение приурочено к Центральной экологической зоне. По экономическому значению запасы отнесены к забалансовым (потенциально экономическим) - как отвечающие требованиям, предъявляемым к балансовым запасам, но использование которых на момент подсчета невозможно по экологическим причинам. В отчетном году месторождение не осваивалось.

Гидродинамический режим подземных вод

Естественные условия формирования гидродинамического режима подземных вод характерны для большей части Байкальской природной территории, за исключением участков техногенного воздействия, приуроченных, главным образом, к крупным водозаборам и техногенным объектам.

Главными факторами естественного режима подземных вод являются синхронность климатических и гидрологических условий, на основе которых происходит выделение территорий, амплитуда уровней, и ее зависимость от мощности зоны аэрации, а также глубина залегания водоносного горизонта. Основным фактором в годовом цикле, является климатический.

По данным Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН зима и весна были теплыми. Осредненные сезонные аномалии температуры приземного воздуха по территории Прибайкалья и Забайкалья составили: в зимний, весенний, летний и осенний периоды -0,70, +1,60, +1,38, +1,17 °С при величине стандартного отклонения 1,80, 1,39, 0,57 и 1,13 °С, соответственно (Табл. 1.21). [6]

Таблица 1.21

Средние сезонные аномалии температуры приземного воздуха и количества атмосферных осадков* в 2024 г.

Климатический регион	Температура приземного воздуха, °С					Сумма осадков (мм/месяц) (% от нормы)			
	год	зима	весна	лето	осень	зима	весна	лето	осень
Прибайкалье и Забайкалье	**+1,35**	**-0,70**	+1,60	+1,38	+1,17	-0,3 98	-0,6 98	-4,6 94	-0,8 106

Примечание * Аномалия рассматривается как отклонение показателя от нормы (1961–1990 гг.), знаки «+» и «-» – выше и ниже нормы, соответственно. Жирным шрифтом выделены экстремальные значения, попавшие в 5 % максимальных.

Количество осадков зимой на территории Прибайкалья и Забайкалья было незначительно ниже нормы (98 %). Значительный дефицит осадков наблюдался в Забайкалье лишь в январе 2024 г – 89 % от нормы. За весенний сезон осредненные осадки составили 98 % нормы. Особенно «влажно» было в апреле – 136 % от нормы, количество осадков в мае было в экстремально низких пределах – 76 % от нормы (Табл. 1.22). Летом был незначительный недостаток – 94 % нормы. Осенние осадки были незначительно выше нормы – 106 % (Табл. 1.21).

Таблица 1.22

Средние месячные относительные аномалии осадков в 2024 г.

Климатический регион	Аномалии осадков* (мм/месяц) (% от нормы)								
	дек	янв	фев	мар	апр	май	июнь	июль	август
Прибайкалье и Забайкалье	3,6 120	-1,5 89	-0,7 95	-0,4 98	**8,2** **136**	**-9,5** **76**	-5,1 92	8,2 109	**-13,1** **85**

Примечание * Зеленым цветом выделены месяцы, когда осадков выпало выше нормы, красным – ниже. Жирным шрифтом выделены экстремальные значения, попавшие в 5 % максимальных.

Наблюдения за гидродинамическим режимом подземных вод в естественных или слабонарушенных условиях подземных вод проводятся в пределах Байкало-Витимской

СГСО (Байкало-Патомский ГМ, Хамардабан-Баргузинская, Джида-Витимская и Малхано-Становая ГСО) и Сибирского САБ (Ангаро-Ленский АБ) (Прил. 15).

Байкало-Витимская СГСО

В пределах Байкало-Витимской СГСО (Хамардабан-Баргузинская, Джида-Витимская, Малхано-Становая ГСО) подземные воды приурочены к четвертичным, меловым и юрским отложениям межгорных бассейнов и палеозойским породам гидрогеологических массивов.

В пределах Байкало-Патомского ГМ гидродинамический режим подземных вод наблюдался в четвертичных и архей-протерозойских отложениях на территории Иркутской области.

Начиная с 2020 г., прослеживается тенденция подъема уровня подземных вод *четвертичных отложений*, продолжающаяся и в 2022 г., в 2023 г. в наблюдательной скважине в течении года уровень подземных вод снижался. Соответственно этому, но уже не так значительно, изменялось положение уровня воды в оз. Байкал (Рис. 1.109).

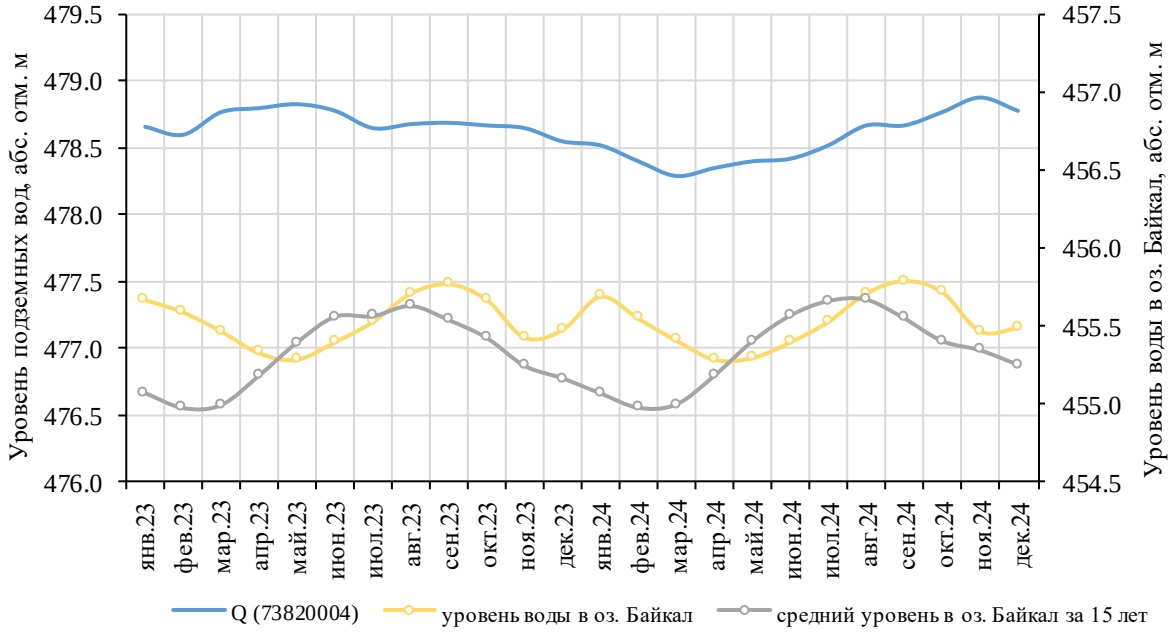


Рис. 1.109 График уровней подземных вод (Q) и воды в оз. Байкал по гидропосту п. Узур о. Ольхон в 2023-2024 гг.

В летний период 2024 г. наблюдался рост уровня воды в оз. Байкал, начавшийся после весеннего снеготаяния и прохождения паводка на реках. По данным гидропостов, находящихся на западном берегу озера в пп. Байкал и Узур о. Ольхон, уровень воды достиг абсолютного максимума в конце сентября и составил 455,79 м (абс. отм.).

В *четвертичных отложениях* наблюдалась закономерная динамика подземных вод. В восточной части Прибайкалья (Хамардабан-Баргузинская ГСО) и в центральной части Забайкалья (Джида-Витимская ГСО) предвесенний минимальный уровень был на отметке выше прошлого года на 0,9 м, в юго-восточной части Забайкалья (Малхано-Становая ГСО) – понизился на 0,7 м. Относительно среднемноголетних значений отмечается аналогичная закономерность. Начало подъема уровня в восточной части Прибайкалья отмечалось в некоторых районах в мае-июне (Рис. 1.110).

Наблюдения за состоянием подземных вод мелового и юрского комплекса проводятся на территории Республики Бурятия (Хамардабан-Баргузинская ГСО) и Забайкальского края (Малхано-Становая ГСО). В восточной части Прибайкалья (Хамардабан-Баргузинская ГСО) предвесенние минимальные уровни подземных вод *меловых отложений* наблюдались в марте-апреле и фиксировались в пределах прошлогодних значений и ниже нормы на 0,10 -0,50 м. В юго-восточной части Забайкалья

(Малхано-Становая ГСО) предвесенние минимальные уровни подземных вод находились выше нормы на 0,15 м.

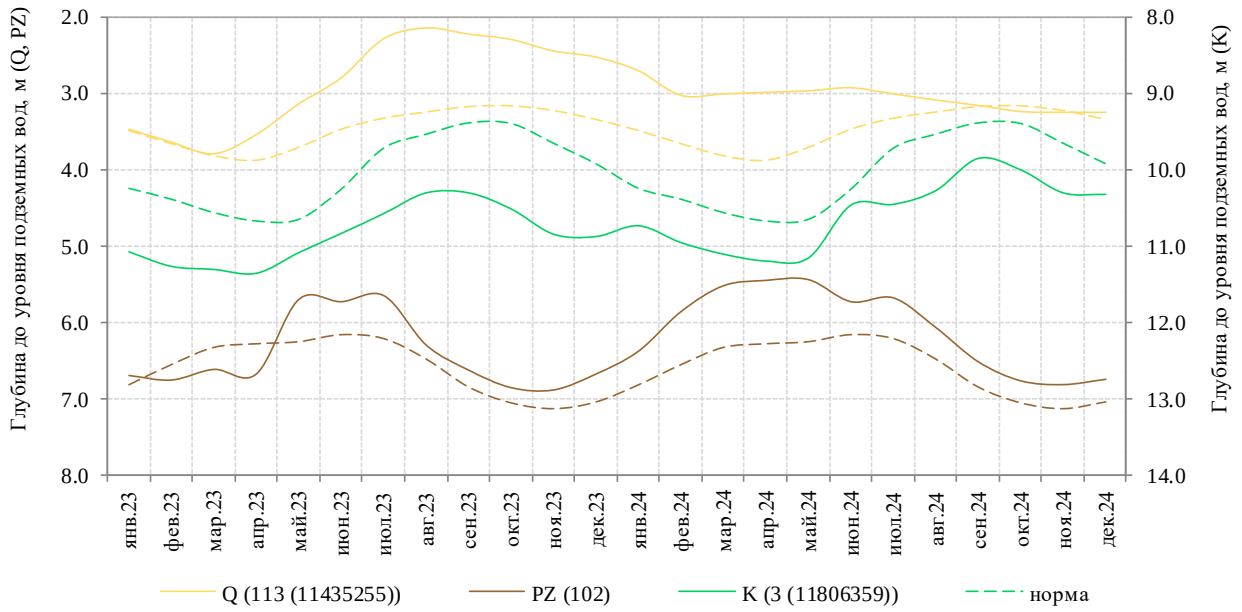


Рис. 1.110 Графики уровней подземных вод в пределах Хамардабан-Баргузинской (Q, K) и Малхано-Становой ГСО (PZ) (Байкало-Витимская СГСО) в 2023-2024 гг.

Характерной особенностью подземных вод *юрского комплекса* являлись низкие зимние минимальные уровни и отклонение их от нормы. Уровень подземных вод в южной части Бурятии остался на отметке прошлого года. Подъем уровней характерен для периодов, когда наблюдались положительные температурные аномалии совместно с количеством осадков на уровне и выше нормы.

В *палеозойских отложениях* (Джида-Витимская и Малхано-Становая ГСО) наблюдалась неоднозначная динамика подземных вод. Если в пределах Джида-Витимской ГСО предвесенний минимальный уровень остался на отметке прошлого года, то в пределах Малхано-Становой ГСО понизился на 0,10-0,30 м. Относительно среднемноголетних значений уровень подземных вод был ниже многолетней нормы в пределах Джида-Витимской ГСО, но на уровне или чуть выше (на 0,10 м) в пределах Малхано-Становой ГСО.

Отличительной чертой режима подземных вод в 2024 г. являлось более высокое положение первых от поверхности подземных вод в мае-начале июня, связанное с аномально большим количеством осадков.

Сибирский САБ / Ангаро-Ленский АБ

В пределах Ангаро-Ленского АБ подземные воды приурочены к четвертичным отложениям речных долин и зонам трещиноватости юрских и кембрийских пород.

В 2024 г. среднегодовые уровни подземных вод четвертичных и юрских отложений, приуроченных к БПТ, были близки к отметкам 2023 г. и нормы с отклонениями от них на величину до ±0,01-0,10 м (Прил. 15). Минимальные уровни наблюдались в феврале-марте, в некоторых районах – конце мая, и были выше прошлогоднего значения на 0,01-0,19 м и в пределах нормы. Весенний максимальный уровень фиксировался в конце мая-начале июня и был ниже предшествующего года на 0,15-0,20 м, но сопоставим со среднемноголетними значениями. На рисунке 1.36 п. 1.3.1.1. приведены уровни подземных вод пунктов наблюдений (11833134 и 11826258) и соотношение значений с многолетней нормой.

В *кембрийских отложениях* сезонные уровни имели аналогичные особенности, что и годовые – их положение было на отметках 2023 г. и выше среднемноголетних значений на 0,1-0,5 м. Предвесенний минимальный уровень подземных вод отмечался в марте-

апреле, максимальный весенний – в мае. В летне-осенний сезон происходил постепенный спад уровней, который плавно перешел в зимний минимум.

Гидродинамический режим подземных вод в нарушенных условиях изучается в пределах крупных водозаборов и месторождений ТПИ.

Основным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения населения являются подземные воды современных четвертичных отложений. Практически все водозаборы, расположенные на территории Республики Бурятия и Забайкальского края, эксплуатируют четвертичные отложения. Помимо этого, используются подземные воды меловых, юрских отложений, палеозойской зоны экзогенной трещиноватости, протерозой-мезозойских зон разломов и на севере Иркутской области – кайнозойской зоны талика.

Подавляющее количество водозаборов осуществляют добычу подземных вод рассредоточенными в пределах населенных пунктов одиночными скважинами или их небольшими группами (3-5 скважин), производительность которых не превышает 0,5 тыс. $м^3$/сут. В зонах влияния таких водозаборов существенных изменений уровней в эксплуатируемых водоносных горизонтах не происходит, значимого воздействия на гидродинамический режим эксплуатация подземных вод не оказывает.

На некоторых одиночных водозаборах с небольшим суточным водоотбором фиксируются снижения динамических уровней до глубины установки насосов, что приводит к выходу из строя последних. Актуальным является вопрос ведения мониторинга. В большинстве случаев недропользователи либо не ведут наблюдения за динамикой изменения уровня подземных вод в процессе эксплуатации, либо не предоставляют данные, поэтому выяснить причину резкого снижения уровней или судить о современном состоянии подземных вод не представляется возможным.

Крупнейшим водопотребителем в пределах БПТ является г. Улан-Удэ (водозаборы «Спасский», «Богородский», «Левобережный», ЛВРЗ, авиазавода). Инфильтрационные водозаборы расположены в пределах пойм или надпойменных террас, где поверхностные воды играют существенную роль в восполнении запасов подземных вод. В таких условиях поверхностные воды обеспечивают стабильность и высокую производительность водозаборов, а формирование депрессионных воронок ограничено и носит локальный характер. Водозаборы функционируют в установившемся режиме. Эксплуатация подземных вод основного водоносного горизонта современных четвертичных отложений долин рек Селенги и Уды происходит в условиях относительного баланса водоотбора и восполнения запасов и не приводит к снижению уровней ниже допустимой глубины, а также сработке запасов.

Максимальная добыча подземных вод приходится на Спасский водозабор, водоотбор которого составляет 72 % (69 544 тыс. $м^3$/сут) от суммарной добычи подземных вод города. В результате интенсивной эксплуатации подземных вод сформировалась локальная депрессионная воронка радиусом 500-600 м. Величина понижения на водозаборе стабилизировалась на уровне 2 м на каждые 10 тыс. $м^3$/сут, что обусловлено наличием мощного источника восполнения запасов – р. Селенга. Негативных последствий, связанных с эксплуатацией водозабора, не наблюдается.

На территории БПТ осуществляется вертикальный дренаж с целью осушения затопленных территорий и системы карьерного или шахтного водоотлива, непосредственно на месторождениях.

Гидрохимический режим и загрязнение подземных вод

В зоне интенсивного водообмена территории БПТ химический состав вод в значительной степени отражает геохимический состав водовмещающих их пород, в условиях замедленного водообмена большую роль играют процессы метаморфизации воды. В пределах БПТ природными факторами повышенных содержаний в подземных водах соединений железа, марганца, фтора, кадмия и др. являются геохимические особенности водовмещающих пород, приуроченность территории к минерагеническим провинциям (флюоритоносной, молибденитовой, вольфрамовой), наличие рудоносных

гранитоидов и базальтов, водопроводящих глубинных разломов, наличие интрузивных и вулканогенных образований кислого состава с содержанием радиоактивных элементов, урановой минерализации выше фонового.

Основным фактором, влияющим на состояние и изменение природных сред территории БПТ, является техногенный. Нарушение естественного режима подземных вод, вызванное разработкой полезных ископаемых, эксплуатацией водоносных горизонтов для целей водоснабжения, гидротехническим строительством, мелиорацией, а также сброс в недра загрязнённых стоков, приводит к изменению водного баланса территории.

В пределах Байкальской природной территории по состоянию на 01.01.2025 загрязнение выявлено на 148 участках и на 50 водозаборах (Табл. 1.23). В 2024 г. загрязнение подземных вод зафиксировано на 32 участках наблюдений и на 15 водозаборах.

На большей части *водозаборов* в многолетнем плане источником загрязнения подземных вод не установлены (44 %) и коммунально-бытовые объекты (26 %), основными показателями загрязнения являются соединения азота (26 %), а интенсивность загрязнения на большинстве водозаборах (94 %) не превышает 10 ПДК. Основная масса водозаборов, на которых фиксируется загрязнение подземных вод, располагается в пределах селитебных территорий населенных пунктов и не имеет организованных 1 и 2 поясов ЗСО. Это, как правило, мелкие водозаборы в сельских населенных пунктах.

В 2024 г. загрязнений чрезвычайно опасными элементами подземных вод в пределах БПТ на водозаборах не выявлено.

Основным источником загрязнения подземных вод на *участках наблюдений* являются промышленные объекты (68 %) (Табл. 1.23). Основными показателями загрязнения являются нефтепродукты, которые выявлены на 55 % участков и соединения азота (23 % участков) (Табл. 1.19). Интенсивность загрязнения за весь период наблюдений, в большинстве случаев, находится в пределах 10 ПДК (54 %), а загрязнение 10-100 ПДК (30%) и более 100 ПДК (16%) фиксируется на участках, приуроченных, как правило, к устойчивым многолетним очагам загрязнения подземных вод в пределах Иркутской области (Табл. 1.23).

Загрязнение подземных вод соединениями азота связано с сельскохозяйственными объектами и обусловлено фильтрацией поверхностных вод и атмосферных осадков из накопителей отходов и полей фильтрации, сельскохозяйственных массивов, обрабатываемых ядохимикатами и удобрениями, животноводческих комплексов и птицефабрик, мест хранения ядохимикатов и удобрений. Потенциальными источниками загрязнения подземных вод нефтепродуктами служат многочисленные действующие и ликвидированные склады горюче-смазочных материалов, АЗС, нефтепроводы, крупные авиапредприятия, нефтеперерабатывающие заводы, локомотивные депо. В Иркутской области, помимо перечисленного, широко распространено загрязнение подземных вод органическими веществами (бензол, ксилол, толуол, этен, лигнин сульфатный хвойный).

На участках наблюдений зафиксировано загрязнение веществами всех классов опасности, в т. ч. по состоянию на 01.01.2025 – чрезвычайно опасными на 25 участках. В 2024 г. на территории БПТ из веществ 1 класса опасности в подземных водах отмечены мышьяк, уран, бериллий на 12 участках наблюдений (Табл. 1.24).

В зоне воздействия промышленных агломераций происходит многолетнее загрязнение подземных вод первых от поверхности и даже нижележащих горизонтов. Влияние на гидродинамический режим проявляется на локальных участках в районах добычи и извлечения подземных вод. Сброс коммунальных и промышленных стоков, утечки, в том числе загрязненных вод, обусловливают загрязнение грунтовых вод. С фильтрационным потоком загрязняющие вещества попадают в ближайшие дрены (водотоки, водоемы), проникают в более глубокие водоносные горизонты и, в конечном итоге, движутся по речной сети с подземными водами к главной дрене региона – оз. Байкал.

Таблица 1.23

Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод в пределах Байкальской природной территории (по состоянию на 01.01.2025)

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
Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения																				
Республика Бурятия	27	9	0	3	0	0	15	1	2	4	0	8	25	2	0	4	8	3	1	11
Иркутская область	11	1	2	0	2	0	6	0	4	0	0	0	11	0	0	0	3	4	0	4
Забайкальский край	12	1	0	10	0	0	1	0	7	1	0	0	11	1	0	0	0	8	0	4
Итого по водозаборам ХПВ	***50***	***11***	***2***	***13***	***2***	***0***	***22***	***1***	***13***	***5***	***0***	***8***	***47***	***3***	***0***	***4***	***11***	***15***	***1***	***19***
Участки загрязнения подземных вод																				
Республика Бурятия	59	28	2	11	6	1	11	1	10	31	1	5	40	16	3	6	10	19	2	22
Иркутская область	87	73	0	4	5	0	5	19	24	50	11	8	38	28	21	18	25	30	6	8
Забайкальский край	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0
Итого по участкам загрязнения ПВ	***148***	***101***	***2***	***15***	***11***	***1***	***18***	***20***	***34***	***81***	***12***	***13***	***80***	***44***	***24***	***25***	***35***	***50***	***8***	***30***
Всего по БПТ	**198**	**112**	**4**	**28**	**13**	**1**	**40**	**21**	**47**	**86**	**12**	**21**	**127**	**47**	**24**	**29**	**46**	**65**	**9**	**49**

П р и м е ч а н и е * Тяжелые металлы – висмут, кадмий, кобальт, медь, никель, свинец, сурьма, цинк, олово.

Таблица 1.24

Участки загрязнения подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности в 2024 году в пределах Байкальской природной территории

Субъект РФ	Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Индекс водоносного горизонта	Загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)
Иркутская область	Слюдянский район, г. Байкальск (правобережье оз. Байкал), "Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат", промплощадка	Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат, промплощадка	N-Q	Бериллий	2,35
	Слюдянский район, г. Байкальск, уч. Солзан, карты шламлигнина	Байкальский ЦБК, карты шламлигнина (солзанский участок)	N-Q	Бериллий	1,95
	Слюдянский район, Слюдянка, АЗК № 54, г. Слюдянка	АЗК 54, г.Слюдянка	Q	Бериллий	1,2
	Иркутский район, п. Большое Голоустное	н.с.	aQIV	Бериллий	1,25
	г. Усолье-Сибирское, междуречье рек Белая и Ангары	г. Усолье-Сибирского, селетебная зона	Q	Мышьяк	11
			Q	Бериллий	1,51
	Ольхонский район, с. Еланцы	н.с.	Q	Уран	3,31
Забайкальский край	В 6,3 км северо-западнее г. Петровск-Забайкальскийаа, Еланский	н.с.	K1	Бериллий	2,85
Республика Бурятия	Кабанский район, с. Исток, Байкальский 3	Селитебная территория с. Исток	aQ_{III-IV}	Бериллий	1,7
	Баргузинский район, Усть-Баргузин, Баргузинская гидрохимическая	Жилая и промышленная зона, Усть-Баргузин	aQ_{III-IV}	Бериллий	2,7
	Закаменский район, Закаменск, Джидинский вольфрамо-молибденовый комбинат	Джидинский вольфрамо-молибденовый комбинат	Q	Бериллий	9
	Иволгинский район, с. Сотниково, Улан-Удэнские Очистные сооружения	Очистные сооружения г. Улан-Удэ	aQ_{IV}	Бериллий	1,7
	Кабанский район, Бабушкин, Бабушкин	Селитебная территория г. Бабушкин	aQ_{IV}	Бериллий	1,2

Буферная экологическая зона БПТ

Гидрогеохимическое состояние подземных вод в Республике Бурятия в районах интенсивной добычи подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения по многолетним данным остается неизменным. По данным отчетов недропользователей загрязнений на крупных водозаборах не выявлено, одной из причин, способствующих сохранению природного состава подземных вод, являются оборудованные 1 и 2 пояса ЗСО и соблюдение на них установленных требований.

Качественный состав подземных вод, используемых для водоснабжения на территории Республики Бурятия, в основном соответствует нормативным требованиям. Компонентами природной некондиции подземных вод меловых и протерозойских отложений республики являются фтор, алюминий, стронций, барий, железо, марганец, радиологические показатели, которые являются следствием перетока по зонам

тектонических нарушений из зон развития флюоритового оруденения и особенностями металл генетической спецификации.

В населенных пунктах, где централизованное водоснабжение отсутствует, расположены частные забивные скважины и колодцы, оборудованные на четвертичные отложения, которые являются незащищенными от поверхностного загрязнения.

В 2024 году загрязнение подземных вод зафиксировано на 9 водозаборах Республики Бурятия. Интенсивность загрязнения по большинству водозаборов не превышает первых единиц ПДК. Среди загрязняющих веществ фиксируются тяжелые металлы, нефтепродукты, а также обобщенные показатели качества.

В подземных водах четвертичного и неогенового водоносных комплексов на водозаборах железнодорожных станций Боярский и Посольская зафиксированы превышения по общим колиформным бактериям. В подземных водах меловых отложений на водозаборах Улан-Удэстальмост и Профилакторий «Солнечный» выявлены повышенные концентрации альфа-излучающих радионуклидов (1,55-16,05 ПДК). В подземных водах юрских отложений на Кусотинском месторождении зафиксированы общие колиформные бактерии. В подземных водах протерозойского водоносного комплекса на водозаборе ст. Наушки отмечены превышения нормативных значений по железу (17,77 ПДК) и альфа-активности (4,02 ПДК), на водозаборе ж/д ст. Клюевка – аммоний (3,57 ПДК), а в пределах Восточнопортальского МПВ – свинец (1,2 ПДК).

В подземных водах четвертичных отложений на водозаборах РЖД ст. Онохой, ст. Тальцы, ст. Челутай, ст. Заиграево, ст. Татаурово, используемых исключительно для производственного водоснабжения, зафиксированы повышенная жесткость (32,14 ПДК), альфа-активность (1,62-5,35 ПДК), радон (1,44 ПДК), а также энтерококки и ОКБ. В подземных водах неогеновых отложений ст. Мишиха отмечено железо (32,67 ПДК). В подземных водах меловых отложений, добываемых для технологических целей на базе Зазинского МПВ, отмечены повышенные концентрации аммония (1,71-3,41 ПДК) и окисляемости перманганатной (1,49-4,26 ПДК).

По другим водозаборам информация, представленная в материалах отчетности по форме 4-ЛС и локального мониторинга, содержит минимальные сведения о качественном составе подземных вод, что не позволяет достоверно оценить их современное гидрогеохимическое состояние.

Наибольшей техногенной нагрузке в пределах республики подвержены подземные воды четвертичного водоносного комплекса на территориях промышленных узлов. В 2024 году загрязнение подземных вод зафиксировано на 19 участках наблюдений.

В пределах ***Улан-Удэнского промышленного узла*** на правобережье р. Уды и р. Селенга сконцентрированы объекты авиационной, машиностроительной, теплоэнергетической промышленности, а также городские очистные сооружения г. Улан-Удэ (п. Сотниково).

Подземные воды четвертичных отложений, опробованы в месте расположения бывшей нефтебазы «Буряттерминал» в п. Стеклозавод на берегу р. Селенга, функционирующей более 70 лет, где зафиксировано скопление нефтепродуктов не только в техногенных выемках и естественных углублениях, но и в грунтовых водах. В 2013 г. были начаты работы по ликвидации скоплений нефтепродуктов, рекультивации нарушенных земель и защите поверхностных и подземных вод, которые не завершены. В подземных водах по результатам опробования 2024 года зафиксированы ураганные значения нефтепродуктов (311 ПДК), а также повышены алюминий (1,6 ПДК), железо (99,4 ПДК), жесткость (1,69 ПДК), марганец (53,5 ПДК) и окисляемость перманганатная (1,2 ПДК).

В долине р. Селенги в п. Сотниково в районе очистных сооружений г. Улан-Удэ в подземных водах четвертичных отложений по данным ГМСН в разные годы фиксировались высокие концентрации марганца, нитратов, алюминия, нефтепродуктов, лития и кадмия,

которые по результатам опробования 2024 года не подтверждены, зафиксирован только бериллий (1,7 ПДК).

Данные о локальном мониторинге на объектах Удан-Удэнского ЛВРЗ, золоотвалов ТЭЦ-1, ТЭЦ-2, Улан-Удэнского авиационного завода за 2024 год отсутствуют, в связи с тем, что предприятия не являются недропользователями и не предоставляют отчеты через личный кабинет.

Гусиноозерский промышленный узел включает Гусиноозерскую ГРЭС, угольные разрезы, склады ГСМ. Основную техногенную нагрузку на подземные воды оказывают объекты ГРЭС – шламоотстойники I, II очереди, промплощадка, подсобное хозяйство.

Влияние хозяйственной деятельности города Гусиноозерска, объектов законсервированных угледобывающих предприятий на состояние подземных вод и экологию оз. Гусиное, которое используется для водоснабжения, не изучается. По данным единичной пробы по локальной наблюдательной сети Гусиноозерской ГРЭС за 2024 год загрязнений подземных вод четвертичных отложений не зафиксировано.

Нижнеселенгинский промышленный узел

В зоне размещения объектов энергетической промышленности Тимлюйской ТЭЦ и Селенгинского ЦКК контроль гидрохимического режима осуществляется в подземных водах четвертичных отложений.

На территории промышленной площадки *Селенгинского ЦКК* размещены объекты с отходами производства – шламоотстойники, золоотвал, шламонакопитель. Комбинат сливает отходы в четыре отстойника. Два отстойника находятся в непосредственной близости от реки Чернухи, впадающей в реку Селенга, а один — рядом с рекой Вилюйка, также впадающей в Селенгу. При условии отсутствия гидроизоляции у отстойников все отходы комбината имеют возможность свободно проникать в подземные воды, а оттуда — в Селенгу и, в конечном счете, в озеро Байкал.

По результатам опробования наблюдательных скважин, расположенных в зоне влияния Селенгинского целлюлозно-картонного комбината, в подземных водах четвертичных отложений продолжают фиксироваться превышения нормативных значений по нефтепродуктам (до 1,12 ПДК), а также железу и марганцу (Рис. 1.111).

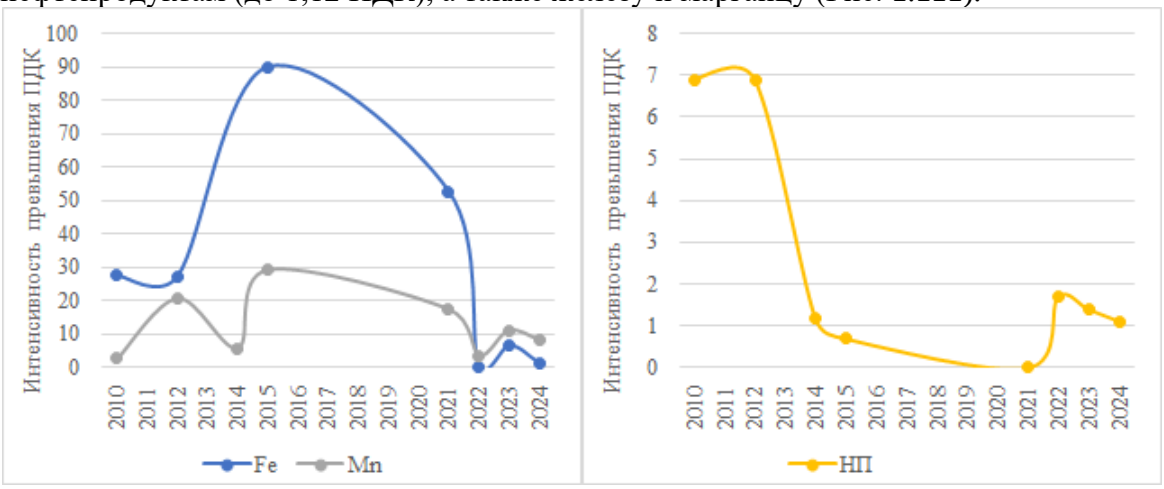


Рис. 1.111 Графики изменения интенсивности превышения ПДК на участке наблюдений промышленная площадка Селенгинского ЦКК, Республика Бурятия

На золоотвалах Тимлюйской ТЭЦ в водах четвертичных отложений ранее фиксировались повышенные концентрации аммония, марганца, меди и нефтепродуктов, а за 2024 год данные отсутствуют.

Закаменский промышленный узел

Подземные воды из штольни Джидинского вольфрамо-молибденового комбината, содержащие в аномальных количествах уран, бериллий, алюминий, таллий, кадмий, медь,

никель, цинк, свинец, далее попадают в р. Модонкуль. На берегу этой реки расположены водозабор ЖКХ и другие частные скважины для водоснабжения населения п. Закаменск.

По данным ГМСН в подземных водах четвертичных отложений в 2024 г. зафиксированы высокие концентрации алюминия (3,8 ПДК) и бериллия (9 ПДК). Показатели кадмия, фторидов и железа по результатам опробования находятся в допустимых пределах.

Загрязнение подземных вод на участках, несвязанных с недропользованием, неодинаково по интенсивности и масштабам. Так, в подземных водах четвертичных отложений в с. Исток и г. Бабушкин выявлен бериллий (1,2-1,7 ПДК), в пгт Наушки зафиксирован алюминий (8,65 ПДК), хром (2,06 ПДК) и ОКБ. В с. Усть-Баргузин в 2024 году отмечены повышенные концентрации аммиака и аммония (9,93-11,13 ПДК), бериллия (2,7 ПДК) и нефтепродуктов (1,83 ПДК). В с. Усть-Брянь на территории свинокомплекса «Восточно-Сибирский» в подземных водах отмечена повышенная жесткость (1,43 ПДК), а в г. Северобайкальск – радон (1,92ПДК).

В подземных водах верхнетриас-нижнеюрского комплекса в с. Турка зафиксированы превышения по марганцу (6,8 ПДК), альфа-активности (1,86 ПДК), окисляемости перманганатной (1,6 ПДК), а также ОКБ и E.coli.

На территории **Забайкальского края** в пределах БПТ загрязнение подземных вод компонентами антропогенного происхождения и, прежде всего, соединениями азота, происходит в одиночных водозаборных скважинах, расположенных в селитебной зоне ряда населенных пунктов, из-за недостаточной защищенности эксплуатируемого водоносного горизонта и отсутствия зон санитарной охраны. Кроме нитратов в подземных водах здесь часто присутствуют в повышенных количествах и природные загрязнители (железо, марганец, жесткость, фтор).

По результатам локального мониторинга в 2024 году загрязнений подземных вод на водозаборах не отмечено.

По результатам опробования пунктов ГОНС в 2024 г., расположенных в БПТ, в подземных водах мелового водоносного комплекса зафиксированы повышенные концентрации бериллия (2,85 ПДК) и радона (5,68 ПДК) (г. Петровск-Забайкальский), а в подземных водах совмещенных четвертичного и мелового водоносного комплексов – алюминий (7,7 ПДК), железо (8,9 ПДК), жесткость (8,83 ПДК) и общая альфа-активность (2,35 ПДК) (с. Красный Чикой).

Данные о качественном составе подземных вод Забайкальского края в пределах промышленных объектов на территории БПТ отсутствуют.

Экологическая зона атмосферного влияния БПТ

В пределах БПТ в Иркутской области в 2024 г. зафиксировано превышение нормативных значений по 12 участкам загрязнения и 6 водозаборам. Подземные воды, добываемые для ХПВ, по качеству, в основном, соответствуют действующим нормам и требованиям к питьевому водоснабжению, единичные превышения нормируемых показателей чаще всего связаны с природным несоответствием.

Подробная характеристика состояния подземных вод Ангарской, Усолье-Сибирской и Иркутской промышленных агломераций, расположенных в пределах БПТ, приведена в главе 1.4.6.

Центральная экологическая зона

В настоящее время техногенная нагрузка в пределах центральной экологической зоны обусловлена деятельностью предприятий Южнобайкальского и Северобайкальского промышленных узлов, однако данных о качественном составе подземных вод данной территории в распоряжении Сибирского регионального центра ГМСН нет.

Интенсивное загрязнение подземных вод продолжает фиксироваться в зоне влияния объектов Байкальского ЦБК, которые подробно рассмотрены в разделе 1.4.6.

1.6. 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 располагать 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 является важным источником информации о состоянии геологической среды, но 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 носит формальный характер, а сведения о гидрогеохимическом состоянии подземных вод и вовсе отсутствуют.

В соответствии с постановлением Правительства №2029 от 29.11.2023 локальный мониторинг должен проводиться пользователями недр в соответствии с проектами на геологическое изучение недр, технических проектов разработки месторождений полезных ископаемых или проектами на разработку технологий геологического изучения, разведки и добычи трудноизвлекаемых полезных ископаемых. Однако территориальные центры ГМСН не принимают участие в согласовании данных проектов.

Состав режимных наблюдений должен быть четко сформулирован и максимально доступен, в них должна быть предусмотрена регулярная и своевременная отчетность по ведению объектного мониторинга, соответствующая действующему законодательству.

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 и СП 31.13330.2021 «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 (заболачивание 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.), Кемеровской области-Кузбассе (гг. Новокузнецк, Кемерово, Ленинск-Кузнецкий, Прокопьевск, Киселевск и др.), Республике Хакасия (г. Черногорск), 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 отработанных 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

На территории Сибирского федерального округа развиваются экзогенные геологические процессы различных генетических групп, высокая активность которых в отдельных районах создает сложные условия для проживания и развития хозяйственного комплекса Сибири. Распространенность комплексов преобладающих типов ЭГП определяется, в основном, регионально-геологическими и зонально-климатическими условиями округа. В районах с интенсивной хозяйственной деятельностью (крупных населенных пунктах, промышленных агломерациях) активность и состав комплекса ЭГП заметно изменяются 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, биогидродинамической, гравитационной и аэродинамической групп. В горах юга Сибири, в Алтае-Сибирской и Байкальской горных областях (республики Алтай, Тыва, Хакасия, Красноярский край, Кемеровская область-Кузбасс и Иркутская область) в составе комплекса ЭГП преобладающее значение имеют процессы гравитационной группы.

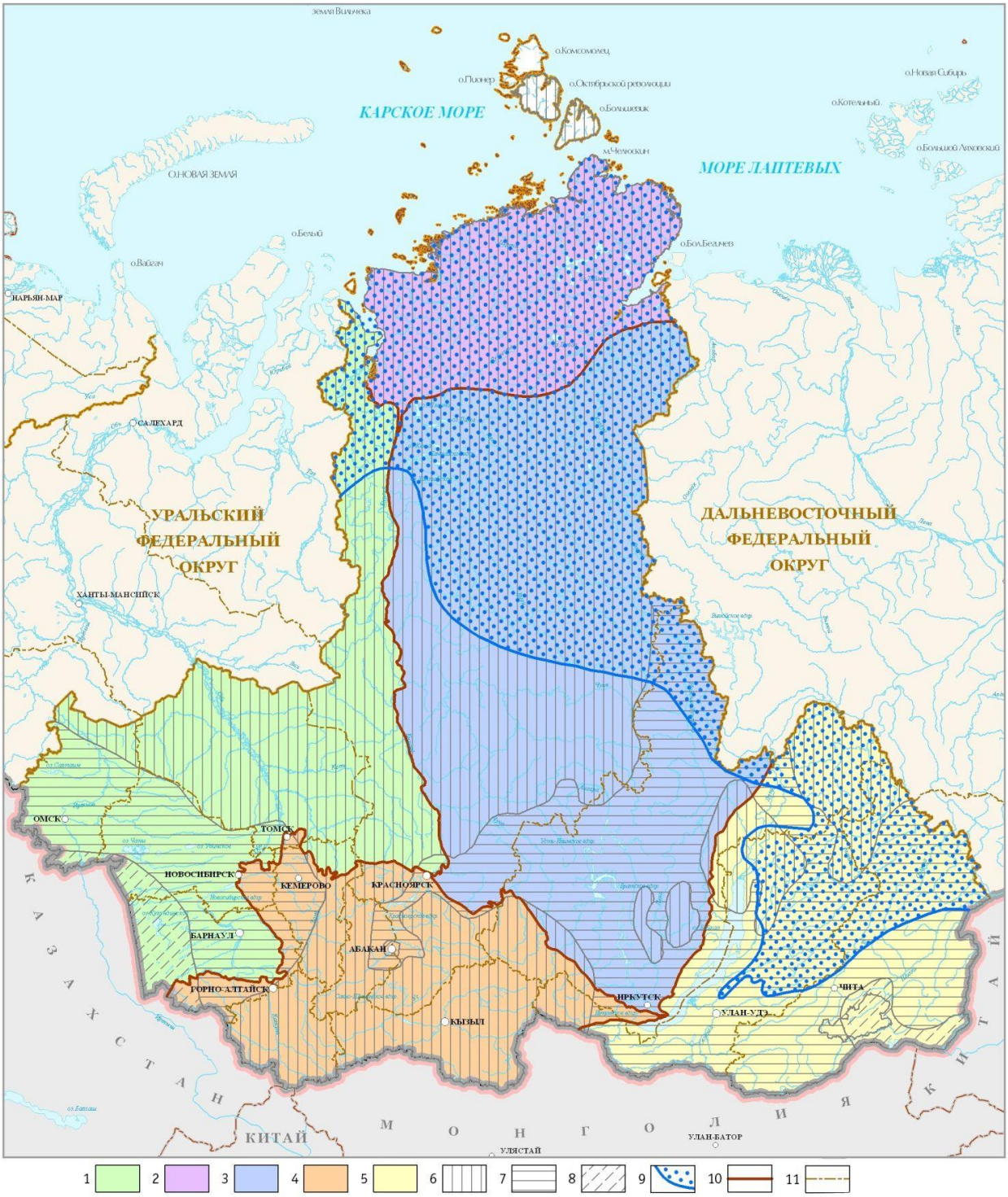
Распространенность и состав преобладающих типов процессов, в значительной степени, определяется также климатическими условиями, имеющими в СФО выраженный зональный характер.

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 появление в составе комплекса ЭГП таких процессов, как 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 муниципальных районов, а также северные районы Иркутской области, характеризуется, преимущественно, сплошным распространением ММП с широким развитием криогенных процессов.

Южная геокриологическая зона островной мерзлоты включает часть территорий Красноярского края, Иркутской области, республик Алтай, Тыва, Хакасия и характеризуется, преимущественно, прерывистым и островным развитием ММП. В этой зоне преобладают процессы гидродинамической и гравитационной групп.

Кроме зонального типа распространения ЭГП, характерный комплекс гравитационных процессов приурочен к долинам крупных рек, пересекающих территории с различными природно-климатическими условиями (интразональный тип распространения комплекса ЭГП). Здесь, в составе комплекса развиваются обвальные процессы, осыпи, мелкие оползни.



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 – субъектов Федерации.

Рис. 2.1 Орографические структуры I порядка на территории СФО и части ДФО (Республика Бурятия и Забайкальский край). Масштаб 1:18 000 000

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 гравитационные процессы. В таежной зоне Западно-Сибирской равнины значительные площади заняты болотами, здесь же, по берегам рек развиваются гравитационные 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 областей, Кемеровской области-Кузбасса, Алтайского края и Республики Алтай), состав комплекса экзогенных процессов существенно меняется. Так, территория *Томской области*, в значительной степени, заболочена, берега рек подвергаются интенсивному воздействию гравитационных 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 смыв, а также засоление грунтов зоны аэрации. В долине р. Иртыш и его притоков широко распространены гравитационные процессы – осыпи, обвалы, мелкие оползни, 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 гравитационные 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-Кузбассе* 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 гравитационных процессов, на уступах террас и склонах водоразделов – овражной эрозии.

В *Алтайском крае,* на высоких склонах речных долин, развиты гравитационные процессы – оползни, обвалы и осыпи, суффозионная деятельность подземных вод. В пределах степной части Алтайского края (Кулундинская низменность и западная часть Приобского плато) широко развита овражная эрозия, заболачивание и засоление грунтов, ветровая эрозия, просадочные явления.

В пределах горных и предгорных районов Алтайского края развиты гравитационные процессы – обвалы и осыпи. В населенных пунктах широко развиты процессы подтопления.

В *Республике Алтай,* в районах активной хозяйственной деятельности, доминирующими ЭГП являются гравитационные процессы. В горных районах широко развиты оползни, обвалы, осыпи, сели, в условиях низкогорья с избыточным режимом увлажнения – эрозионные процессы.

В *Республике Хакасия,* в низкогорье, на мелкосопочном рельефе степных впадин, развиты овражная и плоскостная эрозия, переработка берегов водохранилищ, 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 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 овражная эрозия, абразия берегов водохранилищ, подтопление, карст, суффозия, оползни, осыпи, обвалы. В руслах рек развиваются гравитационные 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.

Наибольшую опасность для объектов хозяйствования и селитебных территорий на территории СФО представляют проявления обвальных, оползневых процессов, овражной эрозии и подтопления (Рис. 2.2-2.4). Общие сведения о развитии опасных экзогенных геологических процессов на территории СФО приведены в таблице 2.1.

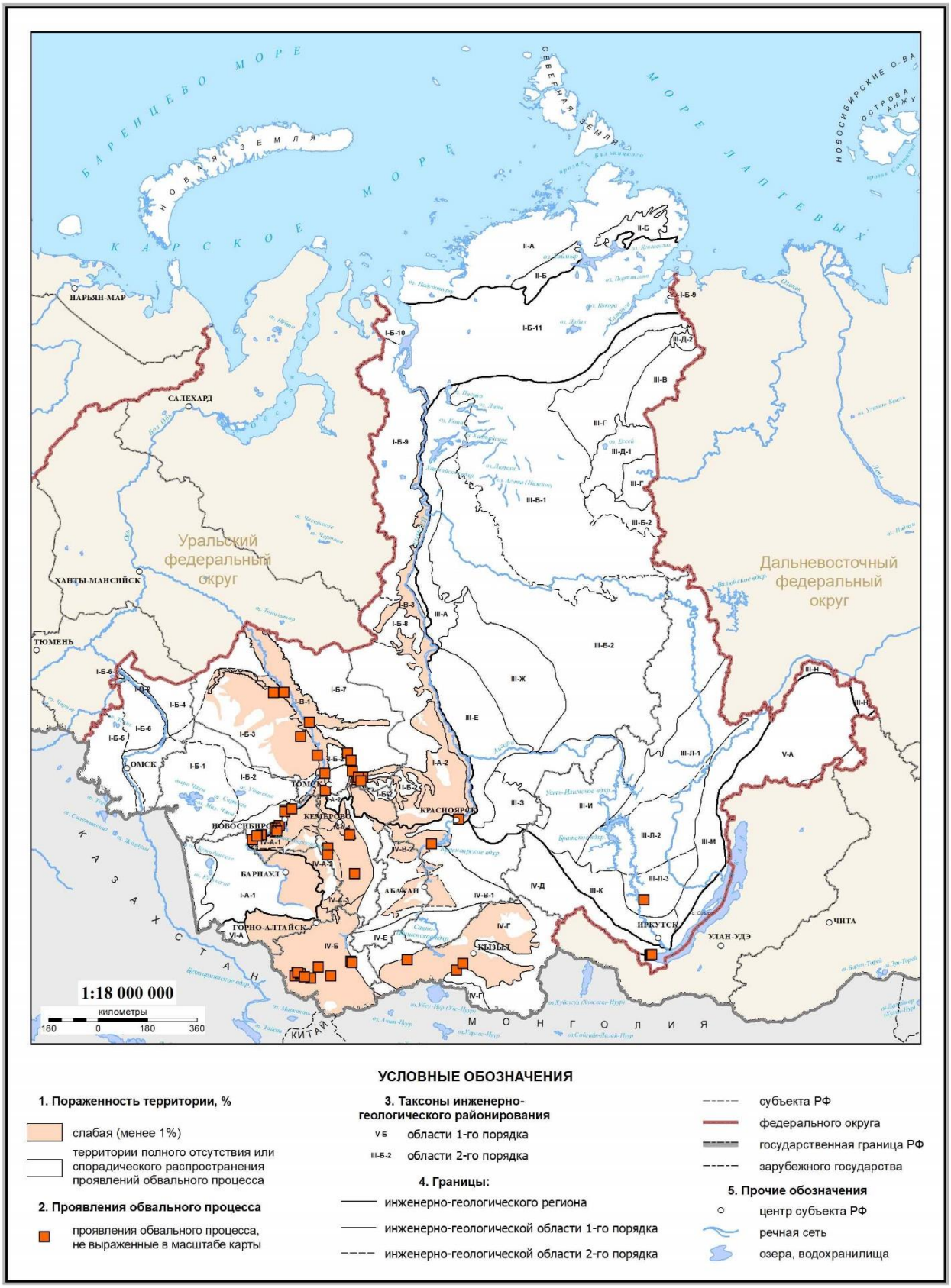


Рис. 2.2 Карта пораженности территории СФО обвальным процессом в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000

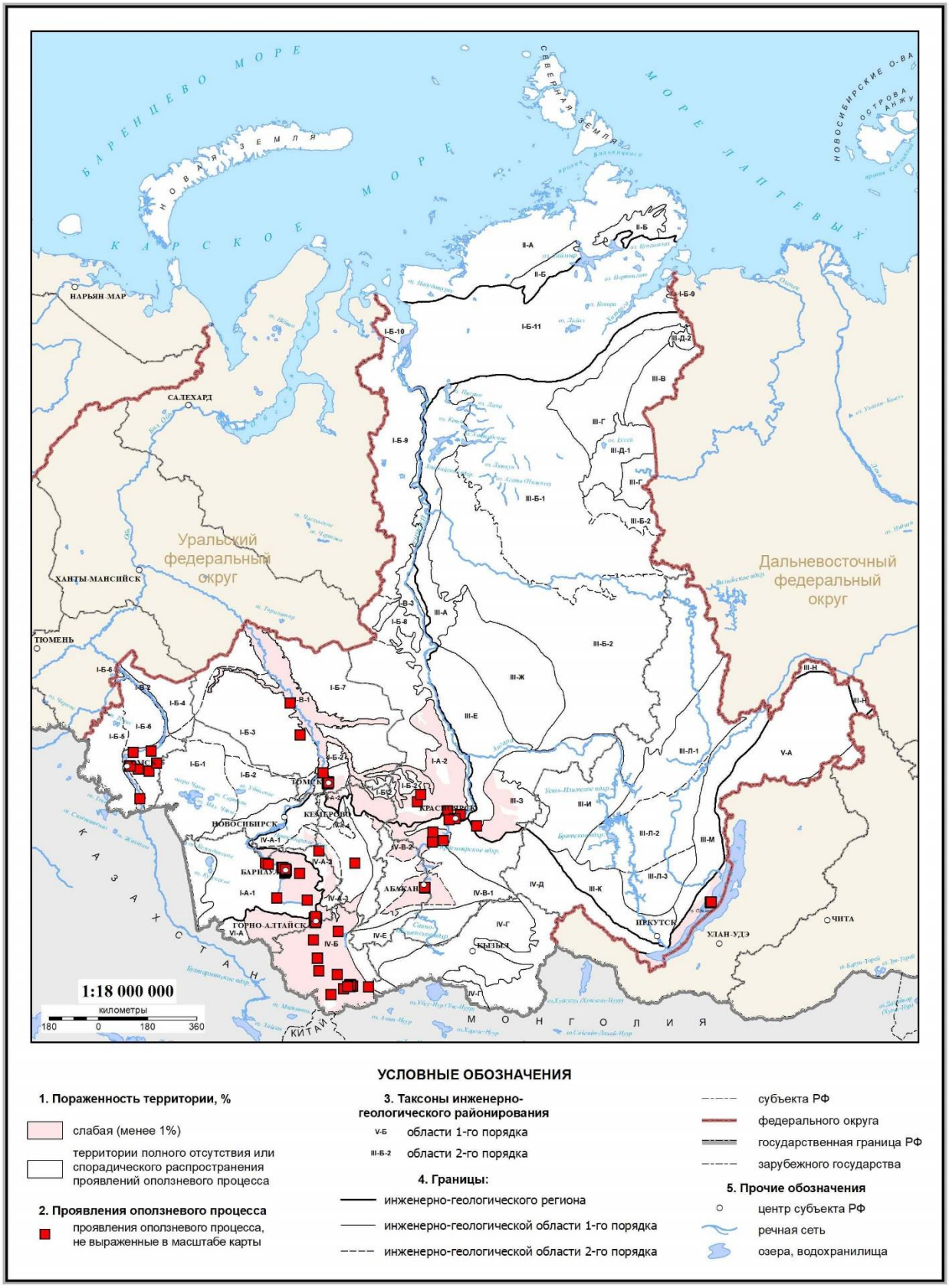


Рис. 2.3 Карта пораженности территории СФО оползневым процессом в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000

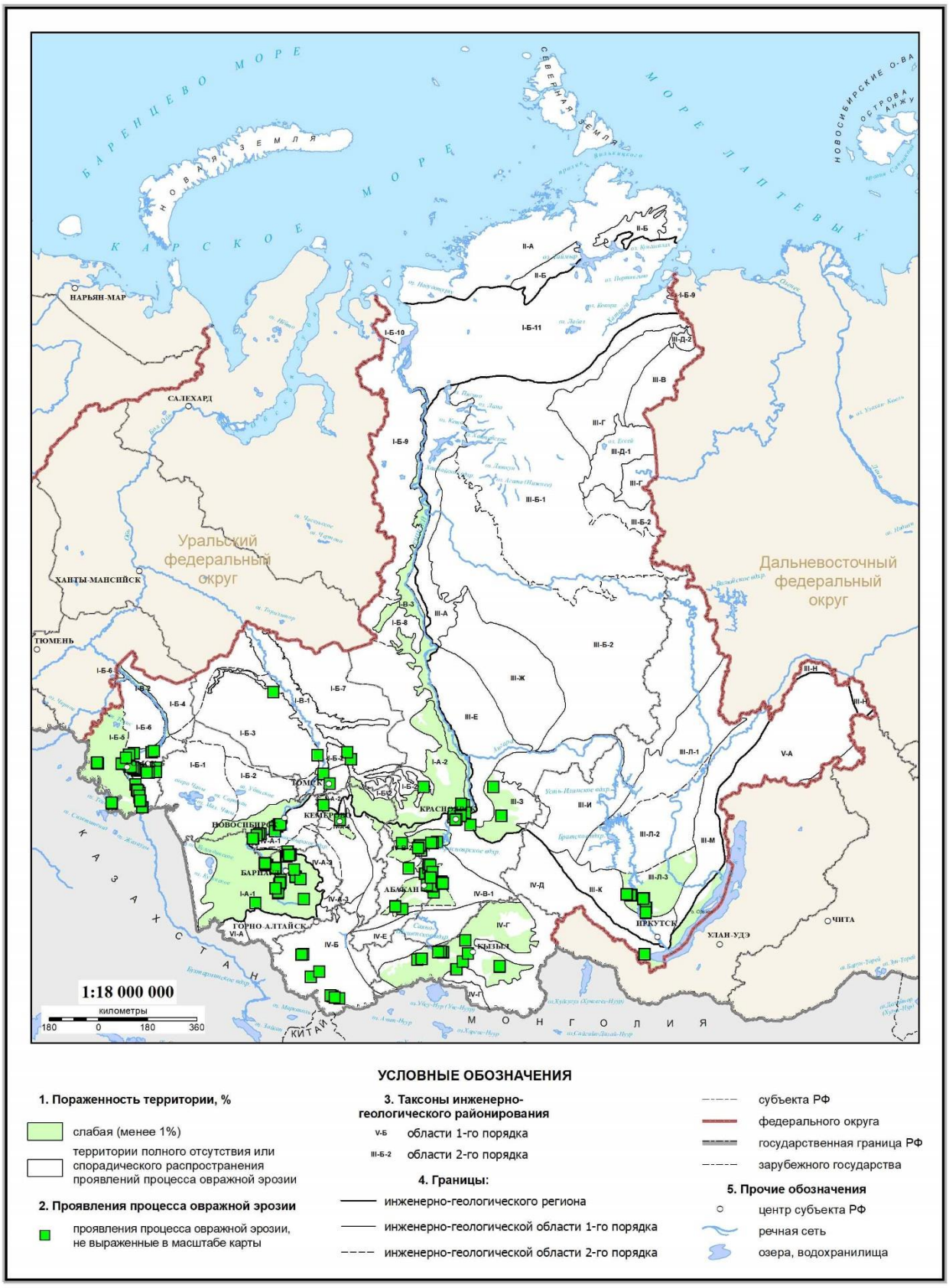


Рис. 2.4 Карта пораженности территории СФО процессом овражной эрозии в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000

Воздействию опасных ЭГП (зафиксированных при проведении работ по мониторингу ЭГП) в 2024 г. подверглись 49 населенных пунктов, значительное число жилых домов, промышленных объектов, транспортных коммуникаций. При проведении защитных мероприятий на территории СФО, как правило, используются данные о факторах и условиях развития негативных процессов, полученные при проведении ГМСН.

Таблица 2.1

Общие сведения о развитии опасных ЭГП

Площадь территории Сибирского федерального округа, км^2: 4 361 712
Протяженность береговой линии озер, морей и океанов в пределах СФО, км: 55 498,3
Протяженность береговой линии водохранилищ в пределах СФО, км: 13 429,0
Протяженность речной сети в пределах СФО, км: 753 220,7

№№ п/п	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь проявлений опасных ЭГП, км^2	Площадной коэффициент пораженности опасными ЭГП, %	Количество проявлений опасных ЭГП, ед.	Частотный коэффициент пораженности опасными ЭГП, ед./км^2
1	Пт	575,651	0,013	79	$1,81*10^{-5}$
2	Оп	3,335	$7,65*10^{-5}$	194	$4,45*10^{-5}$
3	Эо	1,331	$3,05*10^{-5}$	379	$8,69*10^{-5}$
4	Об	0,261	$5,98*10^{-6}$	56	$1,28*10^{-5}$
5	Ос	1,474	$3,38*10^{-5}$	37	$8,48*10^{-6}$
6	От	0,261	$5,98*10^{-6}$	4	$9,17*10^{-7}$
7	Де, Эа	0,433	$9,93*10^{-6}$	6	$1,38*10^{-6}$
8	Ка	0,362	$8,30*10^{-6}$	13	$2,98*10^{-6}$

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за опасными ЭГП

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 2024 г. наблюдения проводились на 142 пунктах ГОНС, из них на 132 пунктах проведены инструментальные и дежурные инженерно-геологические обследования, на 10 пунктах, созданных для наблюдений за опасными ЭГП в пределах Байкальской природной территории – автоматизированные наблюдения. В 2024 г. в состав наблюдательной сети по СФО введен 1 автоматизированный пункт наблюдений за ЭГП на территории Иркутской области – ПН Русские Янгуты в Осинском районе для наблюдений за карстовым процессом.

В составе наблюдательной сети по территории СФО в 2024 г. были заменены 7 пунктов в связи с существенным снижением активности ЭГП. Так, в Республике Алтай, в связи с низкой активностью ЭГП, выведены из ГОНС 2 пункта, где наблюдались гравитационные процессы – участки детальных наблюдений (Стрелка и Банное в Усть-Коксинском районе). Одновременно были введены новые наблюдательные объекты, в том числе: 1 пункт наблюдений за обвальным процессом (Ярбалык в Онгудайском районе) и 1 пункт для наблюдений за осыпным и оползневым процессами (Чибитский каньон в Улаганском районе). На новых объектах проводится дежурное обследование.

На территории Алтайского края прекращены наблюдения на ПН Полковниковский, Новообинцевский, Новотроицкий-2 за процессом овражной эрозии ввиду нерепрезентативности пунктов наблюдений. Введены новые ПН за процессом овражной

эрозии – Калистратихинский (Калманский район), Красноярский (Топчихинский район), Чернопятовский (Павловский район), где активно развиваются овраги. Овражная эрозия развивается в пределах площадей, используемых в качестве посевных полей, оказывая на них негативное воздействие.

На территории Красноярского края прекращены наблюдения на ПН Анаш за процессом овражной эрозии ввиду его низкой активности. Введен пункт с активными проявлениями процессов овражной эрозии и суффозии - с/х угодья Минусинского района.

На территории Томской области прекращены наблюдения на ПН Тискино за гравитационным процессом в связи со снижением активности ЭГП. Введен новый ПН мкр. Черемошники за процессом подтопления в пределах г. Томска. В зоне негативного воздействия процесса подтопления находится большое количество жилых домов и хозяйственных построек.

На ПН Балахта Красноярского края, ПН Зима, Иркутск, Закулей Иркутской области уточнены граница и площадь пунктов наблюдений.

Кроме того, на некоторых пунктах наблюдений уточнен объем наблюдений по количеству типов ЭГП. Например, на ПН Джазаторская трасса Республики Алтай будет расширено количество наблюдаемых типов ЭГП до 3-х, дополнив их оползневым процессом. На ПН Кызыл-Чин, наоборот, исключен из наблюдаемых ЭГП осыпной тип, поскольку активных проявлений данного типа нет. На ПН Участок а/дороги в с. Инегень исключен из числа наблюдаемых типов ЭГП оползневой процесс ввиду крайне низкой активности проявления, введен новый наблюдаемый тип ЭГП – осыпной.

На территории Республики Тыва, Республики Хакасия, Кемеровской области-Кузбасса, Новосибирской и Омской областей состав наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП, по сравнению с 2023 г., в качественном отношении не изменился.

Распределение пунктов ГОНС по территории СФО и видам выполненных работ приведено на карте наблюдательной сети (Рис. 2.5, Табл. 2.2).

Наблюдательная сеть охватывает часть территории СФО, наиболее освоенную в хозяйственном отношении. Распределение участков наблюдений по субъектам СФО весьма неравномерно – от 6 до 12 в республиках Тыва, Хакасия, Алтайском крае, Кемеровской области-Кузбасс, Новосибирской и Омской областях и от 19 до 25 участков в Республике Алтай, Красноярском крае, Иркутской и Томской областях (Рис. 2.6).

В связи с этим, в отчетный период широко использовались материалы дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) – космических снимков, собственных съемок с применением беспилотных летательных аппаратов при наблюдениях на участках проявлений ЭГП. 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 участков наблюдений (42) связано с процессом овражной эрозии, в т.ч. 1 автоматизированный ПН. Наблюдения за процессом подтопления проводились на 33 участках, обвальным процессом – на 29 участках, в т.ч. 2 автоматизированных ПН, оползневым процессом – на 25 участках, в т.ч. 5 автоматизированных ПН, осыпным процессом – на 10 участках, эоловой аккумуляцией и дефляцией, оседание поверхности над горными выработками, карстовым – по одному участку. Встречаются участки, на которых развито несколько типов ЭГП (Рис. 2.7).

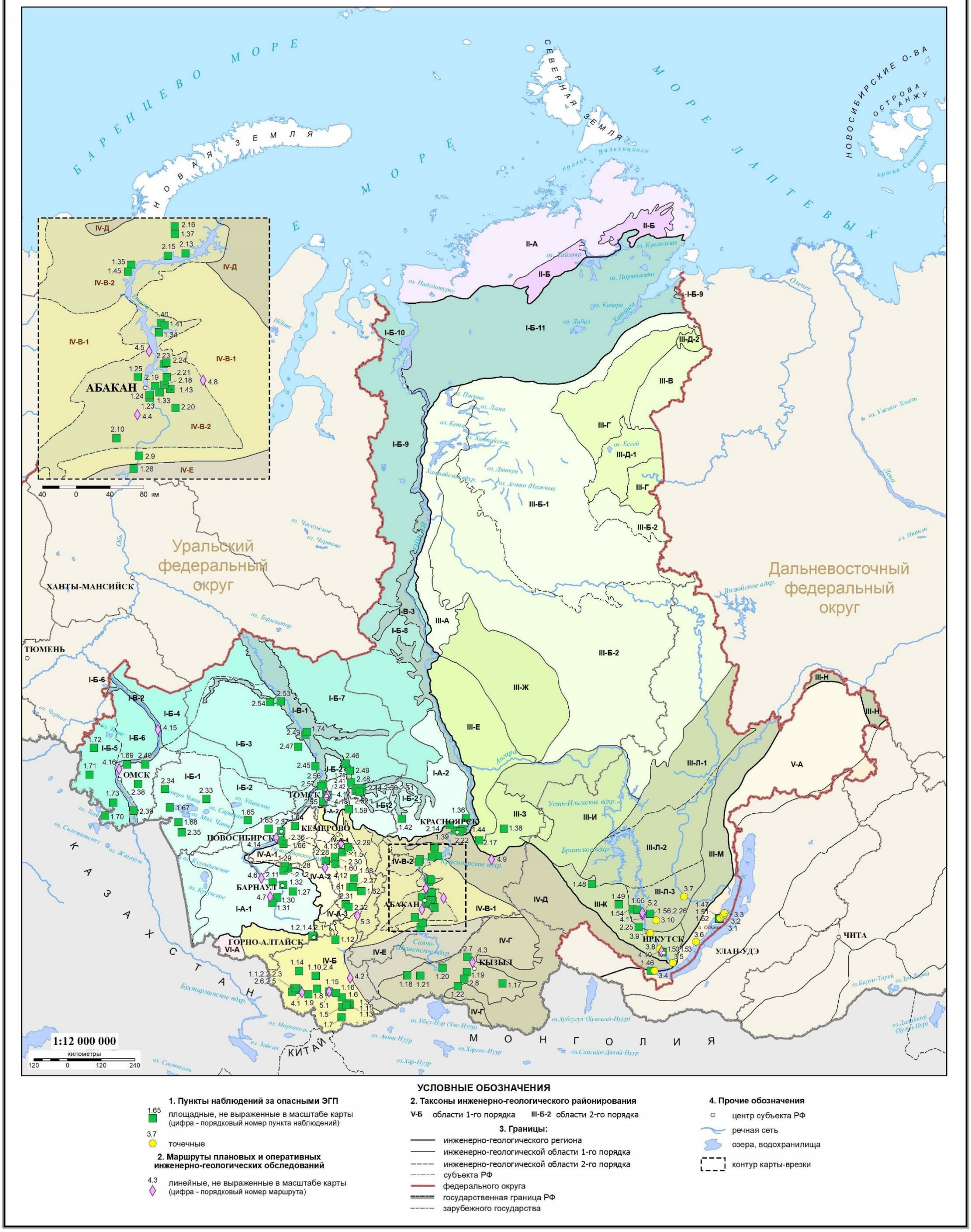


Рис. 2.5 Карта наблюдательной сети за ЭГП на территории СФО в 2024 г. Масштаб 1:12 000 000

Таблица 2.2

Характеристика пунктов наблюдений за опасными ЭГП, маршрутов плановых и оперативных инженерно-геологических обследований

№ п/п	Название	№ по реестру ГМСН ЭГП	Типы опасных ЭГП
1	*2*	*3*	*4*
1. Участки дежурных (повторных) инженерно-геологических обследований			
Республика Алтай			
1.1	Усть-Кокса	04-1110-0004	Ос
1.2	Горно-Алтайский	04-1110-0011	Оп
1.3	Чуйский	04-1110-0012	Оп
1.4	Майминский оползень	04-1110-0013	Оп
1.5	Арка-Узук	04-1110-0015	Оп
1.6	Курайский	04-1110-0017	Ос
1.7	Джазаторская трасса	04-1110-0019	Ос, Эо, Оп
1.8	Участок а/дороги в с. Инегень	04-1110-0027	Ос, Эо
1.9	Участок а/дороги в с. Тюнгур	04-1110-0034	Об, Эо
1.10	Подъезд к урочищу р. Урсул	04-1110-0035	Оп
1.11	Чуйский тракт	04-1110-0036	Оп
1.12	Верх-Бийск	04-1110-0037	Ос
1.13	Кызыл-Чин	04-1110-0038	Оп
1.14	Кара-Кобы	04-1110-0039	Эо, Ос
1.15	Ярбалык	04-1110-0040	Об
1.16	Чибитский каньон	04-1110-0041	Ос, Оп
Республика Тыва			
1.17	Сизимский	17-1110-0003	Эо
1.18	Хорум-Дагский	17-1110-0006	Об
1.19	Ээрбекский	17-1110-0007	Ос
1.20	Эйлиг-Хемский	17-1110-0008	Эо
1.21	Чаданский	17-1110-0009	Эо
1.22	Элегестинский	17-1110-0012	Об, Эо
Республика Хакасия			
1.23	уч. а/дороги Р-257, Братский мост	19-1110-0003	Оп
1.24	уч. а/дороги Абакан - Подсинее, 8 км	19-1110-0004	Оп, Пр
1.25	г. Черногорск	19-1110-0005	Пт
1.26	пгт Черемушки	19-1110-0006	Пт
Алтайский край			
1.27	Романовский	22-1110-0003	Эо
1.28	Митюшевский	22-1110-0010	Эо
1.29	Анисимовский	22-1110-0011	Эо
1.30	Калистратихинский	22-1110-0015	Эо
1.31	Красноярский	22-1110-0016	Эо
1.32	Чернопятовский	22-1110-0017	Эо
Красноярский край			
1.33	Минусинск	24-1110-0016	Пт
1.34	Краснотуранск	24-1110-0017	Эо
1.35	уч. а/дороги Р-257, 242 км	24-1110-0018	Эо
1.36	Сухобузимское	24-1110-0019	Эо
1.37	Балахта	24-1110-0020	Пт
1.38	уч. а/дороги Анцирь - Хаерино	24-1110-0021	Эо
1.39	с/х угодья Емельяновского района	24-1110-0023	Эо
1.40	уч. а/дороги Минусинск - Беллык, 98 км	24-1110-0024	Эо
1.41	уч. а/дороги Минусинск - Беллык, 93 км	24-1110-0025	Эо
1.42	г. Боготол	24-1110-0026	Пт
1.43	Спартак	24-1110-0028	Эо
1.44	уч. а/дороги Р-255, 29 км	24-1110-0029	Эо
1.45	п. Аешка	24-1110-0030	Эо
Иркутская область			
1.46	Быстринский	38-1110-0006	Эо

1	*2*	*3*	*4*
1.47	Ольхон	38-1110-0007	Эа, Де
1.48	Тулун	38-1110-0008	Пт
1.49	Зима	38-1110-0009	Пт
1.50	Иркутск	38-1110-0013	Пт
1.51	Сарайский	38-1110-0016	Оп
1.52	Харанцынский	38-1110-0017	Оп
1.53	Кировский	38-1110-0018	Пт
1.54	Нукуты	38-1110-0019	Эо
1.55	Закулей	38-1110-0020	Эо
1.56	Жданово	38-1110-0022	Эо, Об
Кемеровская область-Кузбасс			
1.57	с. Борисово	42-1110-0006	Пт
1.58	п. Ерунаково	42-1110-0013	Оп
1.59	пгт Яя	42-1110-0019	Пт
1.60	г. Белово	42-1110-0020	Пт
1.61	г. Новокузнецк	42-1110-0024	Пт
1.62	г. Междуреченск	42-1110-0025	Пт
Новосибирская область			
1.63	Коченевский	54-1110-0007	Пт
1.64	Мошковский	54-1110-0008	Пт
1.65	Чулымский	54-1110-0009	Пт
1.66	Лебедевский	54-1110-0010	Пт
1.67	Чистоозёрненский	54-1110-0012	Пт
1.68	Купинский	54-1110-0013	Пт
Омская область			
1.69	Горьковский	55-1110-0005	Эо
1.70	Калининский	55-1110-0007	Эо
1.71	оз. Эбейты	55-1110-0008	Эо
1.72	Называевский	55-1110-0009	Пт
1.73	Павлоградский	55-1110-0011	Пт
Томская область			
1.74	Озерное	70-1110-0025	Пт
1.75	мкр. Черемошники	70-1110-0026	Пт
2. Участки детальных наблюдений			
Республика Алтай			
2.1	Катунский водозабор	04-1210-0001	Ос
2.2	Березовка	04-1210-0003	Об
2.3	Уймонская протока	04-1210-0010	Об
2.4	Участок а/дороги в Алтайское подворье	04-1210-0028	Оп
2.5	Участок а/дороги в Мараловодку	04-1210-0029	Об
2.6	Подсолодка	04-1210-0031	Об
Республика Тыва			
2.7	Уюкский	17-1210-0001	Эо
2.8	Сайлыгский	17-1210-0002	Об, Эо
	Республика Хакасия		
2.9	пгт Майна	19-1210-0001	Пт
2.10	с. Новотроицкое	19-1210-0008	Пт
Алтайский край			
2.11	Барнаульский	22-1210-0001	Оп
2.12	Тальменский	22-1210-0002	Эо
Красноярский край			
2.13	Приморск	24-1210-0001	Эо
2.14	Стеклозавод	24-1210-0002	Оп
2.15	Куртак	24-1210-0003	Эо, Об
2.16	Малосырский	24-1210-0004	Оп
2.17	Балайский Косогор	24-1210-0006	Оп
2.18	Суходол	24-1210-0008	Эо
2.19	Зубаревский	24-1210-0009	Эо
2.20	Пригородный	24-1210-0010	Эо

1	*2*	*3*	*4*
2.21	Новотроицкое	24-1210-0011	Эо
2.22	Красноярск, мкр. Зеленая Роща	24-1210-0012	Об
2.23	с/х угодья Краснотуранского района	24-1210-0031	Эо
2.24	с/х угодья Минусинского района	24-1210-0032	Эо
Иркутская область			
2.25	Черемхово	38-1210-0002	Пт
2.26	Бильчир-2	38-1210-0003	Эо
Кемеровская область–Кузбасс			
2.27	Боровковский	42-1210-0001	Об
2.28	Новопестеревский	42-1210-0004	Об
2.29	Крапивинский	42-1210-0005	Об
2.30	г. Ленинск-Кузнецкий	42-1210-0021	От
2.31	пгт Мундыбаш	42-1210-0022	Ос, Оп
2.32	пгт Темиртау	42-1210-0023	Ос, От
Новосибирская область			
2.33	Барабинский	54-1210-0001	Пт
2.34	Татарский	54-1210-0002	Пт
2.35	Баганский	54-1210-0003	Пт
2.36	Бердский	54-1210-0004	Пт
2.37	Новосибирский	54-1210-0005	Пт
Омская область			
2.38	Нижнеомский	55-1210-0001	Эо
2.39	Черлакский	55-1210-0002	Эо
2.40	Омский	55-1210-0004	Эо
Томская область			
2.41	Лагерный Сад	70-1210-0001	Оп
2.42	мкр. Солнечный	70-1210-0002	Оп
2.43	Колпашево	70-1210-0003	Об
2.44	Зырянское	70-1210-0004	Об
2.45	Кривошеино	70-1210-0005	Об
2.46	Альмяково	70-1210-0006	Об, Эо
2.47	Подгорное	70-1210-0008	Об, Оп
2.48	Первомайское	70-1210-0010	Об
2.49	Комсомольск	70-1210-0011	Об, Эо
2.50	Городок	70-1210-0012	Об
2.51	Чердаты	70-1210-0013	Об
2.52	Красноярка	70-1210-0015	Об
2.53	Каргасок (пр. Панигадка)	70-1210-0016	Об
2.54	Б. Грива	70-1210-0017	Об, Эо
2.55	Калтай	70-1210-0019	Об
2.56	Орловка	70-1210-0020	Об
2.57	Нагорный Иштан	70-1210-0024	Оп, Эо
3. Автоматизированные пункты наблюдений			
Иркутская область			
3.1	Харанцы	38-1220-0023 (73830080)	Оп
3.2	Мыс Саса	38-1220-0024 (73830100)	Оп
3.3	Мыс Саган-Хушун	38-1220-0025 (73830120)	Оп
3.4	Култук	38-1220-0026 (73830150)	Об
3.5	Большая Речка	38-1220-0027 (73830160)	Пт
3.6	Бугульдейка	38-1220-0028 (73830170)	Об
3.7	Обхой	38-1220-0029 (73830180)	Эо
3.8	Усть-Кудинское	38-1220-0030 (73830200)	Оп
3.9	Кулакова	38-1220-0031 (73830210)	Оп
3.10	Русские Янгуты	38-1220-0032 (73830210)	Ка
4. Маршруты плановых инженерно-геологических обследований			
Республика Алтай			
4.1	с. Мульта	–	Ос
4.2	Уч. а/дороги Балыктуюль - Балыкча, 30,0-36,8 км, пер. Кату-Ярык	–	Ос

1	*2*	*3*	*4*
Республика Тыва			
4.3	Уч. а/дороги Р-257 Енисей, 770-774 км	–	Ос
Республика Хакасия			
4.4	с. Краснополье	–	Пт
4.5	Совхакасия	–	Эо
Алтайский край			
4.6	с. Шелаболиха	–	Эо
4.7	с. Шилово	–	Пт
Красноярский край			
4.8	с/х угодья ОПХ «Курагинское»	–	Эо
4.9	с. Агинское	–	Пт
Иркутская область			
4.10	г. Иркутск, мкр. Иркутск-2	–	Пт
4.11	Хадахан	–	Ка
Кемеровская область–Кузбасс			
4.12	г. Салаир	–	Ос, Об
4.13	Тюльберский городок	–	Эо
Новосибирская область			
4.14	Ленинский	–	Об, Эо
Омская область			
4.15	г. Тара	–	Пт
4.16	с. Новотроицкое	–	Эо
Томская область			
4.17	г. Томск, мкр. Черемушки	–	Оп
4.18	г. Томск, Южная	–	Эо
5. Маршруты оперативных инженерно-геологических обследований			
Республики Алтай			
5.1	Уч. а/дороги Р-256 Чуйский тракт, 764-765 км	–	Об
Иркутская область			
5.2	д. Мельхитуй	–	Ка
Кемеровская область-Кузбасс			
5.3	пгт Шерегеш	–	От

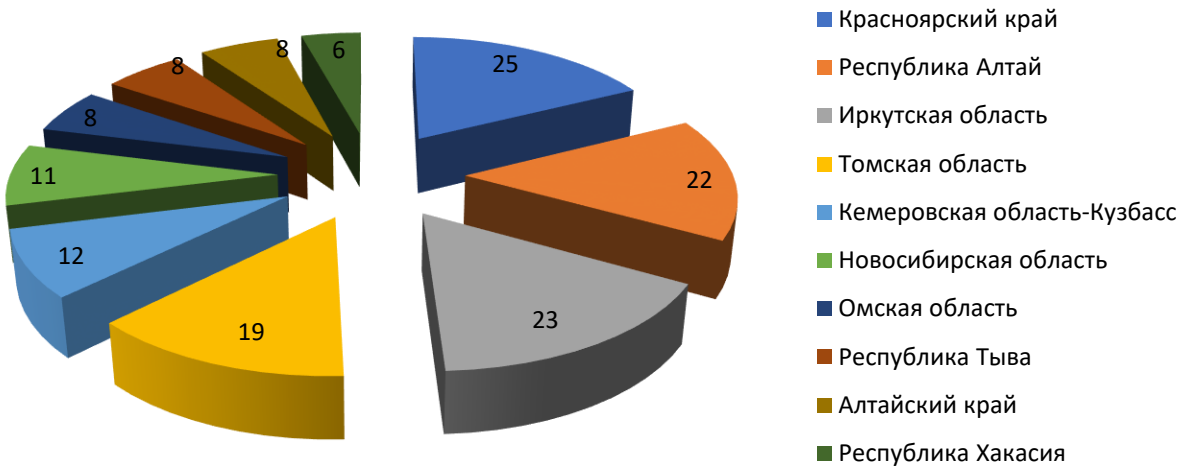


Рис. 2.6 Распределение наблюдательной сети за ЭГП по субъектам СФО

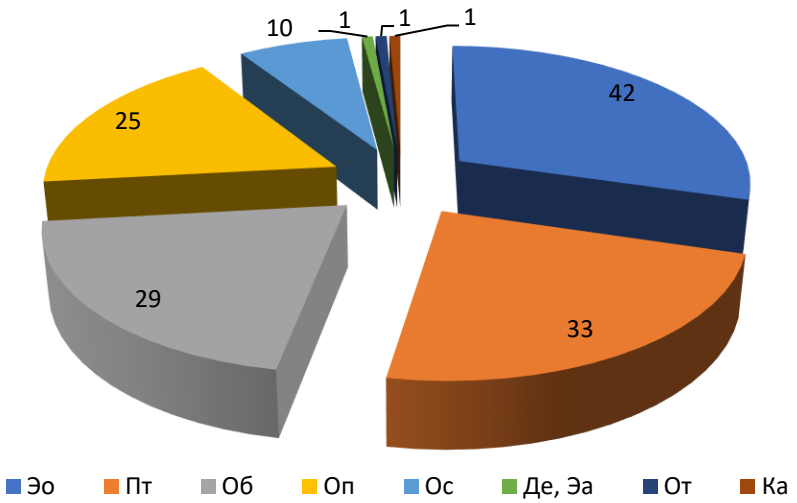


Рис. 2.7 Распределение наблюдательной сети по типам опасных ЭГП

Кроме наблюдений за ЭГП на участках ГОНС, на территории СФО проводились плановые инженерно-геологические обследования территорий для выявления новых проявлений негативных геологических процессов. За отчетный период выполнено 18 плановых инженерно-геологических обследований и 3 оперативных (Табл. 2.3).

Таблица 2.3

Результаты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, проведенных на территории СФО в 2024 г.

Субъект	Объекты	Выявленные проявления ЭГП
1	*2*	*3*
Республика Алтай	Уч. а/дороги Р-256, 764-765 км, Онгудайский район (оперативное)	Развитие обвального процесса в пределах 764-765 км Чуйского тракта. Участок а/дороги приурочен к подножию обвально-осыпного склона на прижиме р. Чуя. Обвал произошел 19.01.2024 г. Разброс глыб размером до 4 м в диаметре на отрезке 335 м автодороги. Негативное воздействие: разрушение участка автодороги и отбойников на отрезке 0,335 м.
	с. Мульта, Усть-Коксинский район	Развитие обвального процесса на территории с. Мульта. Участок приурочен к уступу высокой аллювиальной террасы по левому борту р. Мульта. Протяженность проявления 640 м. Уровень активности – низкий. Негативное воздействие: разрушение огородов и ограждений в 3 усадьбах по ул. Центральная, №№ 79, 85, 87.
	Уч. а/дороги Балыктуюль – Балыкча, 30,0-36,8 км, пер. Кату-Ярык, Улаганский район	Развитие осыпного процесса наблюдается в пределах автодороги Балыктуюль – Балыкча, 30,0-36,8 км. Участок а/дороги приурочен к серпантину спуска с Улаганского нагорья в долину р. Чулышман, элементы рельефа – полигенетические денудационные склоны различной крутизны. В техногенных выемках и расчистках выявлено проявление осыпных процессов протяженностью вдоль дороги 2700 м. Уровень активности – средний. Негативное воздействие: частичное пересыпание автодороги на отрезках суммарной протяженностью 1,54 км.
Республика Тыва	Уч. а/дороги Р-257 Енисей, 770-774 км, Пий-Хемский район	На участке автодороги Р-257 Енисей, выявлены участки с активизацией осыпного процесса (770-774 км). Осыпные процессы активны на западных склонах автодороги. Наиболее активно процесс проявляется на 2-х участках суммарной шириной 798 м. Наблюдаются свежие осыпи, скопление осыпных масс на водоотводных лотках суммарной протяженностью 0,554 км. Средний размер осыпного материала 0,3 м, максимально зафиксированный – 0,9*3,5*0,35 м.

1	*2*	*3*
Республика Хакасия	с. Краснополье, Алтайский район	Подтопление погребов и подвалов отмечалось с апреля по июнь. Наиболее подвержены подтоплению дома по ул. Строителей №№ 1-10 в юго-западной части села. Здесь УГВ могут достигать до 0,5-1 м. Подъем грунтовых вод заметен в последние 5-6 лет (в личной скважине УГВ поднялся с 4-4,5 м до 2-2,2 м). Единичные проявления подтопления зафиксированы на СВ окраине (ул. Мира, 39), УГВ в подвале 1,5 м. Активность подтопления в 2024 г. низкая.
	с. Советская Хакасия, Боградский район	Овражная эрозия представлена развитием трех оврагов протяженностью 1430 м, 1090 м и 370 м. Средняя активность отмечена только для оврага № 2, протяженностью 1090 м. Овраг № 1, по визуальным оценкам имеют низкую активность, овраг № 3 не активен. В целом для участка, активность процесса овражной эрозии – низкая.
Алтайский край	с. Шелаболиха, Шелаболихинский район	Выявлено 3 активных оврага, расположенные к СЗ от с. Шелаболиха. Два оврага развиваются от овражной балки, протягивающейся от долины р. Обь, один овраг растёт под прямым углом от бровки левого берегового склона долины р. Обь. Овраги, в основном, неразветвленные, одноствольные, присутствуют небольшие отвершки, протяжённостью до первых десятков метров. Длина оврагов составляет от 110 до 200 м.
	с. Шилово, Калманский район	В ходе планового обследования территории активизации процесса подтопления в с. Шилово не зафиксировано.
Красноярский край	с/х угодья ОПХ «Курагинское», Курагинский район	На с/х угодьях зафиксировано развитие 9 оврагов протяженностью от 50 до 1250 м. В 8-ми оврагах отмечены признаки высокой и средней активности, в 1 овраге активность по визуальным оценкам отсутствует. В целом для участка активность процесса высокая.
	с. Агинское, Саянский район	Подтопление отмечается в северной части населенного пункта по ул. Зеленая (УГВ 0-0,5 м), 60 лет СССР (УГВ 0,5-1,5 м), Пионерская (УГВ 1,5-2 м). Связано с сезоном интенсивного снеготаяния (апрель-май) и интенсивных и продолжительных осадков. Активность процесса подтопления в 2024 г. низкая.
Иркутская область	г. Иркутск, мкр. Иркутск-2	На территории жилой застройки ул. Почтамтской, Полтавской, Шпачека, Муравьева, пер. Линейный, Сюткина в процессе инженерно-геологического обследования отмечалась активизация процесса подтопления. Уровень подземных вод залегал на глубине 0,5-1,5 м от поверхности земли. Площадь территории подтопления составила 0,23 км^2. Активность процесса была высокой.
	с. Хадахан, Нукутский район	При обследовании в 1,4-1,65 км ЮВ с. Хадахан было выявлено 8 проявлений карбонатного карста. Диаметр карстовых воронок составлял 3,1-15 м при глубине 1,7-6 м, общая площадь проявлений - 0,000412 км^2. Процесс имел среднюю активность.
	д. Мельхитуй, Нукутский район (оперативное)	В процессе оперативного обследования в 4,6 км ЮВ д. Мельхитуй было зафиксировано 1 проявление сульфатно-карбонатного карста, имеющее высокую активность. Площадь обследованного проявления 0,000095 км^2. 1 человек погиб.
Кемеровская область–Кузбасс	г. Салаир, Гурьевский район	Выявлены проявления обвального и осыпного процессов, которые фиксируются на локальных участках по бортам карьера. Начало активизации приурочено к периоду начала интенсивного снеготаяния. Активность процессов низкая. Морфологические показатели обвального процесса: длина – 17 м, ширина – 213 м, площадь – 0,0036 км^2, осыпного процесса: длина 16 м, ширина – 1354 м, площадь проявления – 0,0217 км^2. Негативное воздействие отсутствует.
	Тюльберский городок, Кемеровский район	Обследованы крупные овраги площадью 10103,2 м^2 и 3036,8 м^2. На момент обследования активизации процесса овражной эрозии не зафиксировано.

1	*2*	*3*
Кемеровская область–Кузбасс	пгт Шерегеш, Таштагольский район (оперативное)	В пгт Шерегеш Таштагольского района отмечена активизация процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками 20.09.2024 – увеличение провала в пределах земельного отвода шахты Шерегешская. Фактор активизации: техногенный, сейсмический, метеорологический. Активность процесса высокая. Морфологические показатели: длина – 266,0 м, ширина – 142,9 м. Площадь проявления увеличилась приблизительно в 5 раз с 0,008 км^2 в 2023 г. до 0,038 км^2 на момент обследования (25.09.2024 г.). Негативное воздействие отсутствует.
Новосибирская область	Ленинский, Новосибирский район	Обследовано проявление обвального процесса на уступе высотой 5-20 м протяженностью 7,945 км. Разрушены земли лесного фонда площадью 0,00628 км^2 и сельскохозяйственного назначения – 0,01184 км^2. Уровень активности – средний. Кроме того, выявлено 33 проявления овражной эрозии с глубиной вреза 5-20 м и длиной от 3,5 до 180 м. Разрушены земли лесного фонда площадью 0,000156 км^2 и сельскохозяйственного назначения – 0,001897 км^2. Уровень активности – высокий.
Омская область	с. Новотроицкое, Омский район	На момент обследования зафиксирована активность овражной эрозии. Овраг линейной формы, наиболее активно процессы обрушения наблюдаются в вершинной части оврага. Правый борт оврага крутой, обрывистый, левый пологий.
	г. Тара, Тарский район	На момент обследования подтоплены северная и восточная части города. Отмечается выход грунтовых вод на поверхность, водоотводные каналы заполнены водой, зафиксирована вода в подполе. Дренажная система в г. Тара существует на большей территории города, местами в неудовлетворительном состоянии.
Томская область	г. Томск, мкр. Черёмушки	Ранее на территории микрорайона отмечались трещины и деформация подпорных стенок в районе гаражного комплекса. На момент обследования активизации оползневого процесса не зафиксировано.
	г. Томск, Южная	Обследован овраг, находящийся в непосредственной близости к автомобильной дороге. На момент обследования активизации процесса овражной эрозии не зафиксировано.

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Ежегодная оценка региональной активности опасных ЭГП на территории СФО проводится по результатам изучения процессов на пунктах наблюдательной сети, по данным 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 выполняется с учетом инженерно-геологического районирования территории СФО и охватывает спектр генетических типов процессов, оказывающих наибольшее негативное воздействие на объекты хозяйствования.

Основными быстроизменяющимися факторами, определяющими уровень активности ЭГП на территории СФО в текущем году, являются метеорологические, гидрологические, сейсмические и техногенные.

2024 год по количеству и распределению по территории СФО снегозапасов, температурному режиму в период снеготаяния, режиму выпадения атмосферных осадков в теплое время характеризуется рядом особенностей.

Так, по данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) (Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2024 г.), в 2024 г. на территории Сибирского федерального округа средние годовые температуры были на 1,54 °С выше нормы.

Зимой 2023-2024 гг. температуры выше климатической нормы наблюдались на большей части Западной Сибири, на Прибайкалье и Забайкалье наблюдались температуры

ниже климатической нормы (-0,7 °С). В целом по Сибирскому федеральному округу зимние температуры оказались близкими к среднемноголетним значениям.

Декабрь 2023 г. на большей части территории СФО был холодным. Температуры выше климатической нормы наблюдались только на севере Западной и Средней Сибири.

Среднемесячное количество осадков, в основном, было около нормы. Недобор осадков (80 % от нормы) наблюдался на севере Западной Сибири, на Среднесибирском плоскогорье.

Среднемесячная температура января в Сибирском федеральном округе, в Забайкалье была выше климатической нормы (аномалии до +3 °С). Избыток осадков (более 120 %) наблюдался на юге Западной Сибири (на Ишимской равнине и Барабинской низменности), на Алтае. Дефицит осадков (менее 80% нормы) наблюдался на Таймыре, на Сибирской низменности, а также в районе Байкала (на ряде станций отмечались 5 %-ные экстремумы осадков).

Среднемесячная температура февраля на юге Западной и Средней Сибири была ниже климатической нормы. Температуры выше климатической нормы наблюдались на на севере Западной и Средней Сибири. Избыток осадков (более 120 %) наблюдался на юге Западной Сибири, на Алтае. Дефицит осадков (менее 80 % нормы) наблюдался на севере Западной Сибири, в районе Байкала.

Весной 2024 г. на большей части округа температуры были выше климатической нормы на 0,76 °С, в районе Байкала на метеостанциях отмечались экстремальные отклонения от нормы – 1,6 °С. Температуры ниже климатической нормы наблюдались на севере Западной Сибири.

В марте температуры выше климатической нормы наблюдались на юге округа. Температуры ниже климатической нормы наблюдались на севере СФО (кроме востока Таймыра).

В апреле повсеместно зафиксированы пониженные по сравнению с нормой температуры на Западно-Сибирской равнине и на Таймыре.

В мае наблюдалось снижение температуры по сравнению с климатической нормой в Западной Сибири (аномалии до -5,4 °С), превышение среднемесячной температуры зафиксировано на Среднесибирском плоскогорье.

На середину марта 2024 г. запасы воды в снеге в бассейнах рек Сибири составили, в основном, 73-103 % нормы. В бассейнах р. Тобола и Саяно-Шушенского водохранилища снегозапасы составили 166 % и 122 % нормы, соответственно. В бассейне Верхней Оби запас воды в снеге оказался чуть меньше нормы (96% нормы). Наибольшие запасы воды в снежном покрове на юге Западной Сибири (140-153% нормы) наблюдались в бассейнах рек Чумыш, Чая, Тара, а наименьшие (в районе 60-70% нормы) – в бассейнах рек Бия, Чарыш, Кеть. В Восточной Сибири, в бассейнах рек Иркутской области запас воды в снежном покрове составил на 10-20 % меньше нормы.

Лето 2024 г. на большей части СФО, как и во всей России, было теплое. Температурная аномалия по округу достигала 1,67 °С, в районе оз. Байкал – 1,78 °С.

Осенью 2024 г. на территории СФО также наблюдался повышенный температурный фон. Экстремальные условия были зафиксированы на метеостанциях в Западной Сибири (2,16 °С), в центре Средней Сибири, в Саянах.

Осенью на территории округа зафиксировано избыточное по отношению к норме количество осадков (113 %), в Средней Сибири – до 125 %. Только в отдельных районах Западной Сибири наблюдался дефицит осадков (91 %).

На активность ЭГП в горных районах СФО существенное влияние оказывает сейсмический фактор. В целом, на территории Алтае-Саянского региона (АСР) в 2024 г. произошло снижение сейсмической активности по сравнению с 2023 г. (Табл. 2.4). Так, по данным Геофизической службы СО РАН, в 2024 г. на территории АСР произошло 728 сейсмическое событие (в 2023 г. – 781), из которых 428 – наведенное землетрясение, 300 – событие естественной природы.

Значительное количество сейсмических событий на территории АСР имеют техногенный генезис, 428 землетрясений являются наведенными, обусловленными взрывами и горными ударами в шахтах. Наибольшее количество наведенных событий зафиксировано в Кемеровской области-Кузбассе (299), значительно меньше наведенных событий произошло в Хакасии (67), в Новосибирской области (45), единичные наведенные события зафиксированы на территории Республики Тыва (12), Красноярского края (1), Республики Алтай (1).

В 2024 г. на территории АСР произошло 7 природных событий магнитудой более 5, из них по 1 событию зафиксировано на территории республик Алтай и Тыва, большая часть события – в приграничных территориях Монголии.

Таблица 2.4

Сейсмическая активность на территории Алтае-Саянского региона

Год	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	508	513	60	8
2017	1071	234	592	425	48	6
2018	947	244	536	367	34	10
2019	1070	303	646	336	43	6
2020	794	299	424	317	46	6
2021	1591	1049	506	883	174	28
2022	1206	545	555	573	69	9
2023	781	364	297	421	56	7
2024	728	300	402	236	36	7
2024	в т.ч. природные		67	171	33	7

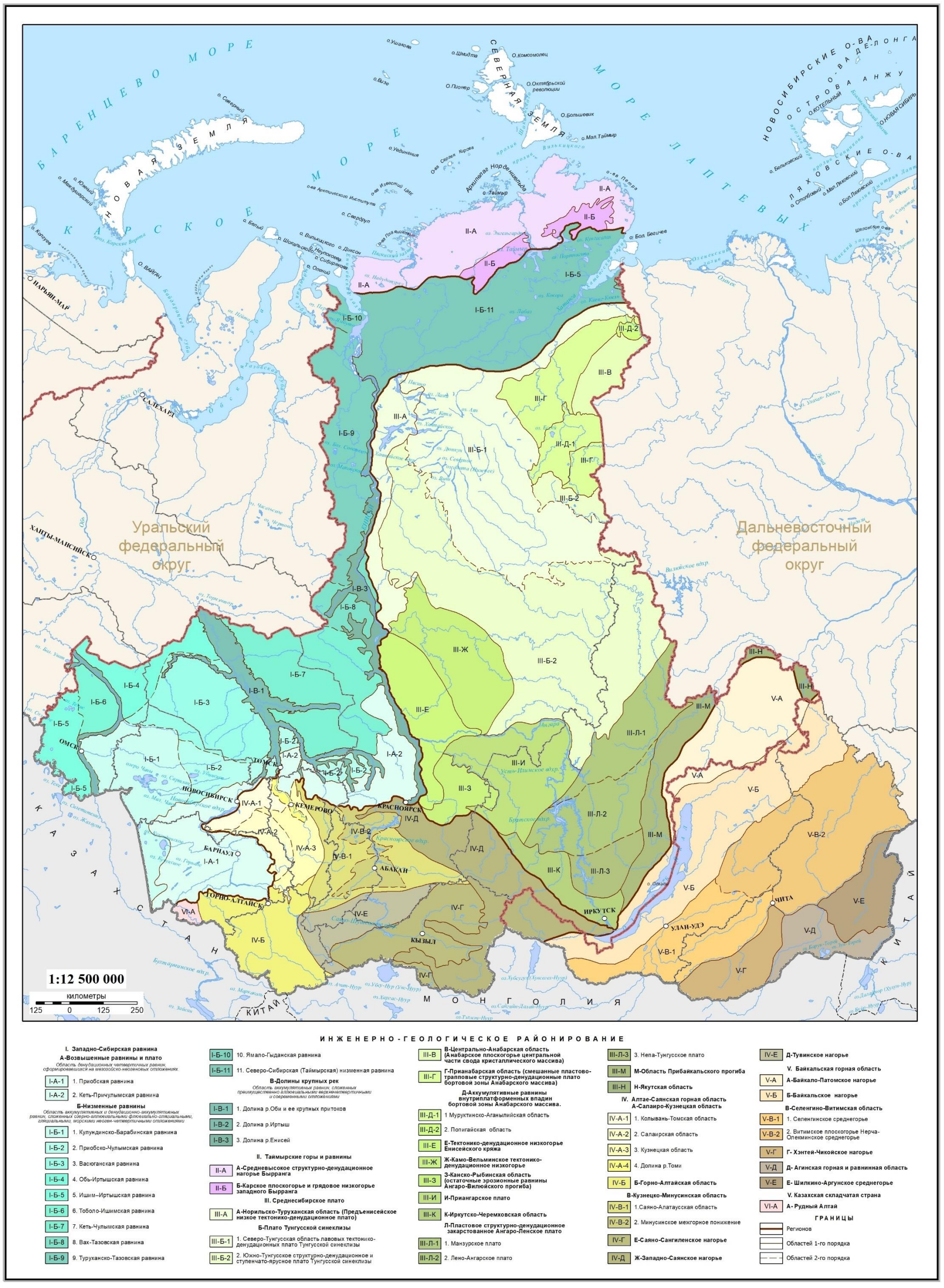
Оценка региональной активности наблюдаемых в 2024 г. ЭГП проводилась с учетом инженерно-геологического районирования территории СФО (Рис. 2.8) по генетическим типам процессов, оказывающих наибольшее негативное воздействие на объекты хозяйствования.

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.

Активность наблюдаемых проявлений ЭГП в 2024 г. изменялась от низкой до высокой, при этом, в целом, уровень региональной активности характеризовался низкими показателями (Рис. 2.9-2.11, Прил. 18).

В мае-июне на всей территории округа наблюдалась сезонная активизация ЭГП. В этот период, как и в предыдущем году, наибольшее распространение получили овражная эрозия, оползневые процессы, подтопление, обвально-осыпные процессы. Активность наблюдаемых проявлений ЭГП в этот период характеризовалась, в основном, средним уровнем.

Процессы *овражной эрозии* в 2024 г. характеризовались, в основном, низким и средним уровнем активности, отдельные проявления процессов с высокой активностью зафиксированы на пунктах наблюдений в Алтайском крае, Новосибирской области. Всего на территории округа в 2024 г. выявлено 178 активных проявлений овражной эрозии. Наибольшее количество проявлений установлено на территории Омской области – 36, Красноярского края – 33, Новосибирской области – 33, Алтайского края и Иркутской области – 24 и 22, соответственно.



ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

I. Западно-Сибирская равнина

А-Возвышенные равнины и плато

Область денудационных четвертичных равнин, сформировавшихся на мезозойско-неогеновых отложениях.

- I-А-1 — 1. Приобская равнина
- I-А-2 — 2. Кеть-Причулымская равнина

Б-Низменные равнины

Область аккумулятивных и денудационно-аккумулятивных равнин, сложенных озерно-аллювиальными флювиально-глядиальными, гляциальными, морскими неоген-четвертичными отложениями

- I-Б-1 — 1. Кулундинско-Барабинская равнина
- I-Б-2 — 2. Приобско-Чулымская равнина
- I-Б-3 — 3. Васюганская равнина
- I-Б-4 — 4. Обь-Иртышская равнина
- I-Б-5 — 5. Ишим–Иртышская равнина
- I-Б-6 — 6. Тоболо-Ишимская равнина
- I-Б-7 — 7. Кеть-Чулымская равнина
- I-Б-8 — 8. Вах-Тазовская равнина
- I-Б-9 — 9. Туруханско-Тазовская равнина
- I-Б-10 — 10. Ямало-Гыданская равнина
- I-Б-11 — 11. Северо-Сибирская (Таймырская) низменная равнина

В-Долины крупных рек

Область аккумулятивных равнин, сложенных преимущественно аллювиальными верхнечетвертичными и современными отложениями

- I-В-1 — 1. Долина р.Оби и ее крупных притоков
- I-В-2 — 2. Долина р.Иртыш
- I-В-3 — 3. Долина р.Енисей

II. Таймырские горы и равнины

- II-А — **А-Средневысокое структурно-денудационное нагорье Бырранга**
- II-Б — **Б-Карское плоскогорье и грядовое низкогорье западного Бырранга**

III. Среднесибирское плато

- III-А — **А-Норильско-Туруханская область (Предъенисейское низкое тектонико-денудационное плато)**

Б-Плато Тунгусской синеклизы

- III-Б-1 — 1. Северо-Тунгусская область лавовых тектонико-денудационных плато Тунгусской синеклизы
- III-Б-2 — 2. Южно-Тунгусское структурно-денудационное и ступенчато-ярусное плато Тунгусской синеклизы
- III-В — **В-Центрально-Анабарская область (Анабарское плоскогорье центральной части свода кристаллического массива)**
- III-Г — **Г-Прианабарская область (смешанные пластово-трапповые структурно-денудационные плато бортовой зоны Анабарского массива)**

Д-Аккумулятивные равнины внутриплатформенных впадин бортовой зоны Анабарского массива.

- III-Д-1 — 1 Муруктинско-Аганылийская область
- III-Д-2 — 2. Попигайская область
- III-Е — **Е-Тектонико-денудационное низкогорье Енисейского кряжа**
- III-Ж — **Ж-Камо-Вельминское тектонико-денудационное низкогорье**
- III-3 — **З-Канско-Рыбинская область (остаточные эрозионные равнины Ангаро-Вилюйского прогиба)**
- III-И — **И-Приангарское плато**
- III-К — **К-Иркутско-Черемховская область**

Л-Пластовое структурно-денудационное закарстованное Ангаро-Ленское плато

- III-Л-1 — 1. Манзурское плато
- III-Л-2 — 2. Лено-Ангарское плато
- III-Л-3 — 3. Непа-Тунгусское плато
- III-М — **М-Область Прибайкальского прогиба**
- III-Н — **Н-Якутская область**

IV. Алтае-Саянская горная область

А-Салаиро-Кузнецкая область

- IV-А-1 — 1. Колывань-Томская область
- IV-А-2 — 2. Салаирская область
- IV-А-3 — 3. Кузнецкая область
- IV-А-4 — 4. Долина р.Томи
- IV-Б — **Б-Горно-Алтайская область**

В-Кузнецко-Минусинская область

- IV-В-1 — 1.Саяно-Алатауусская область
- IV-В-2 — 2. Минусинское межгорное понижение
- IV-Г — **Е-Саяно-Сангиленское нагорье**
- IV-Д — **Ж-Западно-Саянское нагорье**
- IV-Е — **Д-Тувинское нагорье**

V. Байкальская горная область

- V-А — **А-Байкало-Патомское нагорье**
- V-Б — **Б-Байкальское нагорье**

В-Селенгино-Витимская область

- V-В-1 — 1. Селенгинское среднегорье
- V-В-2 — 2. Витимское плоскогорье Нерча-Олекминское среднегорье
- V-Г — **Г- Хэнтей-Чикойское нагорье**
- V-Д — **Д- Агинская горная и равнинная область**
- V-Е — **Е- Шилкино-Аргунское среднегорье**

V. Казахская складчатая страна

- VI-А — **А- Рудный Алтай**

ГРАНИЦЫ

- Регионов
- Областей 1-го порядка
- Областей 2-го порядка

Рис. 2.8 Инженерно-геологическое районирование территории СФО и части ДФО. Масштаб 1:12 500 000

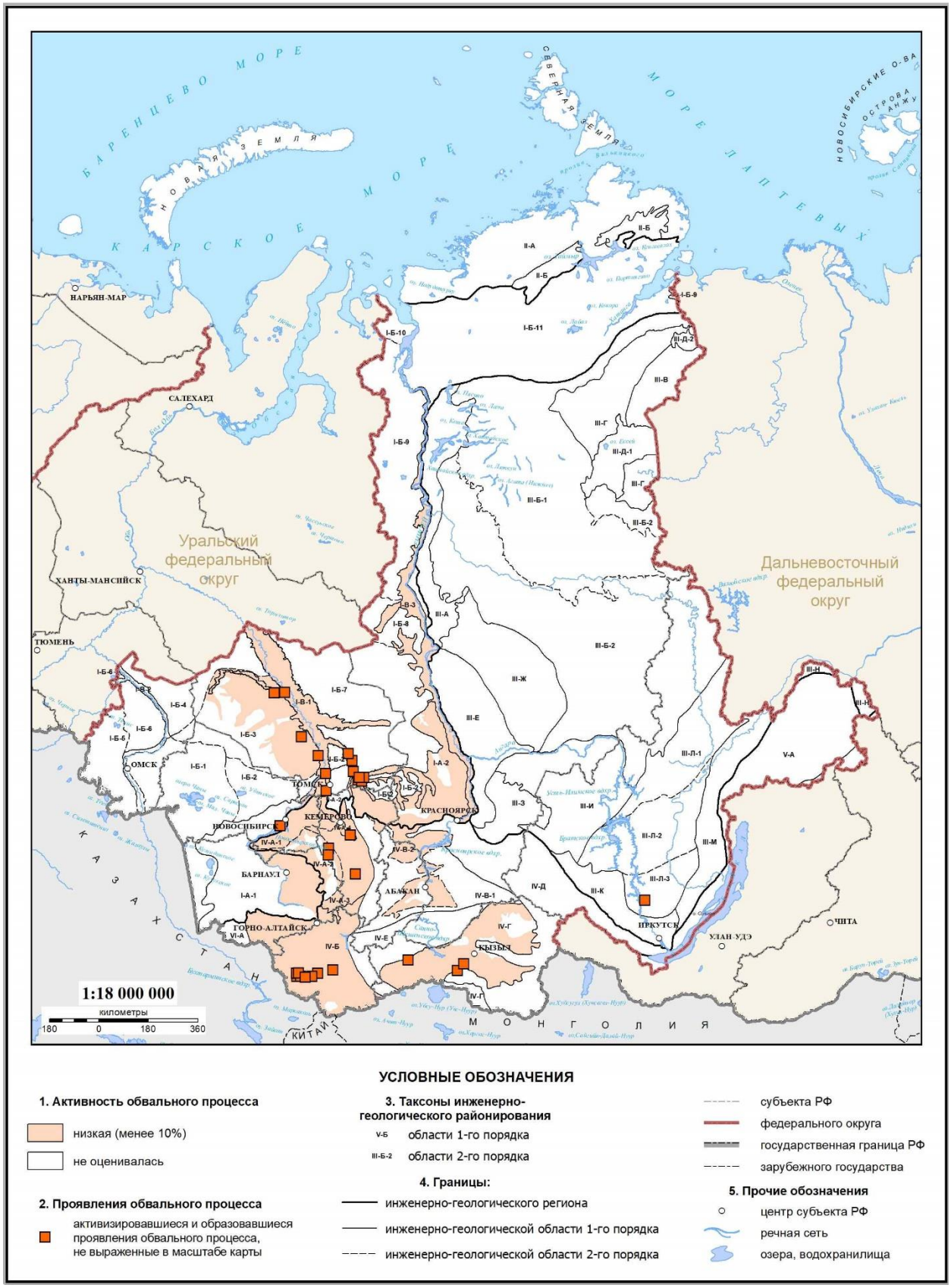


Рис. 2.9 Карта региональной активности обвального процесса на территории СФО в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000

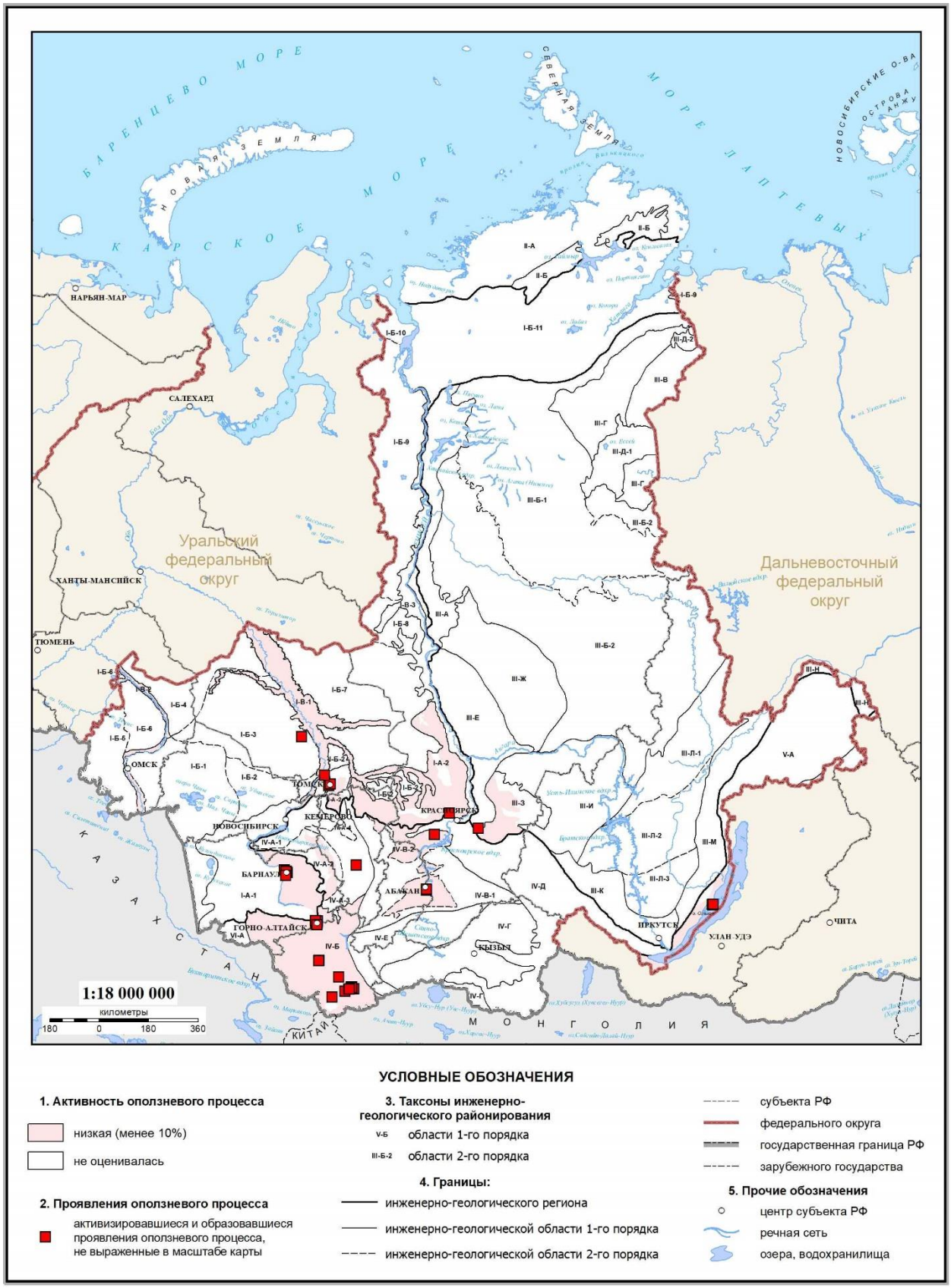


Рис. 2.10 Карта региональной активности оползневого процесса на территории СФО в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000

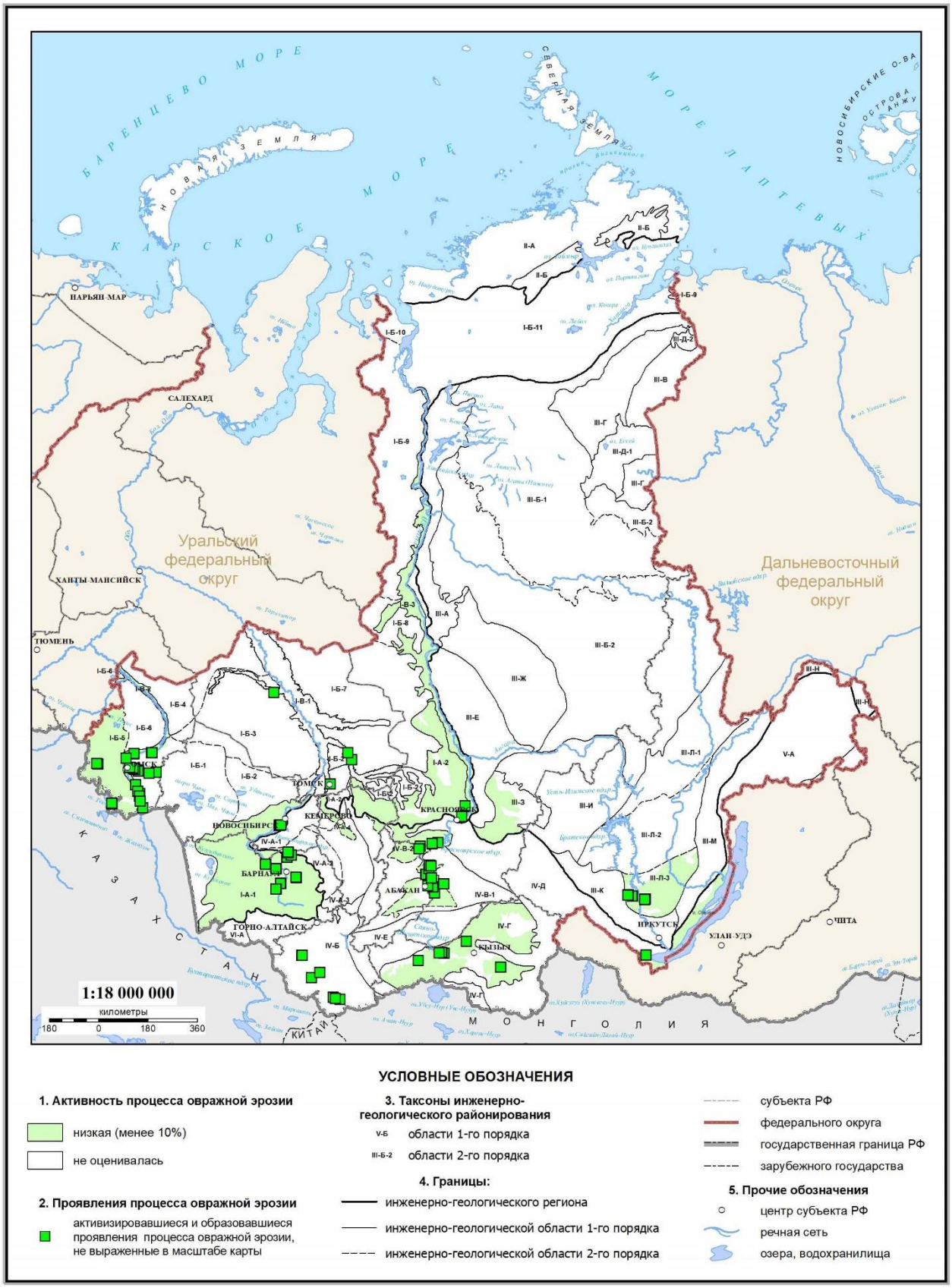


Рис. 2.11 Карта региональной активности процесса овражной эрозии на территории СФО в 2024 г. Масштаб 1:18 000 000

Оползневые процессы в 2024 г. характеризовались, в основном, низким и средним уровнем активности. Проявления с высокой активностью зафиксированы на пунктах наблюдений в высокогорной части Республики Алтай, в среднегорной зоне республики активность процессов соответствует среднему уровню. Всего на территории округа в 2024 г. выявлено 69 активных проявлений оползневых процессов. Наибольшее количество их установлено в Республике Алтай (37 проявлений), значительно меньше их количество зафиксировано в Томской области (8 проявлений), Иркутской области (7 проявлений), Республики Хакасия (6 проявлений) и Алтайском крае (6 проявлений).

Процессы подтопления в 2024 г. активно развивались на равнинных территориях Новосибирской (11 проявлений), Иркутской (6 проявлений), Кемеровской (5 проявлений) областей, Красноярского края (5 проявления). На территории остальных субъектов зафиксированы единичные проявления. Всего в 2024 г. на территории СФО выявлено 35 активных проявления процессов подтопления. В целом, за отчетный период активность процессов соответствовала среднему уровню, высокий уровень активности процессов зафиксирован на большей части территории Новосибирской области.

Обвальные процессы широкое развитие получили на территории Томской области (14 проявлений), Республики Алтай (8 проявлений).

Другие процессы – карст, эоловые, суффозия – единичные проявления выявлены в Республике Тыва, Красноярском крае, Иркутской, Кемеровской областях.

В целом, за отчетный период активность процессов соответствовала среднему уровню. Всего в 2024 г. на территории СФО зафиксировано 361 случай активизации ЭГП.

Максимальное количество активизаций опасных ЭГП было отмечено на территории Республики Алтай (74), Иркутской области (51), Красноярского края (45), Новосибирской области (45), Омской области (39), Томской области (31), Алтайского края (30) (Рис. 2.12).

В 2024 г. на территории Сибирского федерального округа наиболее активно развивался процесс овражной эрозии (178 случаев активизации), оползневой процесс (69 случаев активизации), процесс подтопления (35 случаев активизации), обвальный процесс (31 случай активизации) (Рис. 2.13).

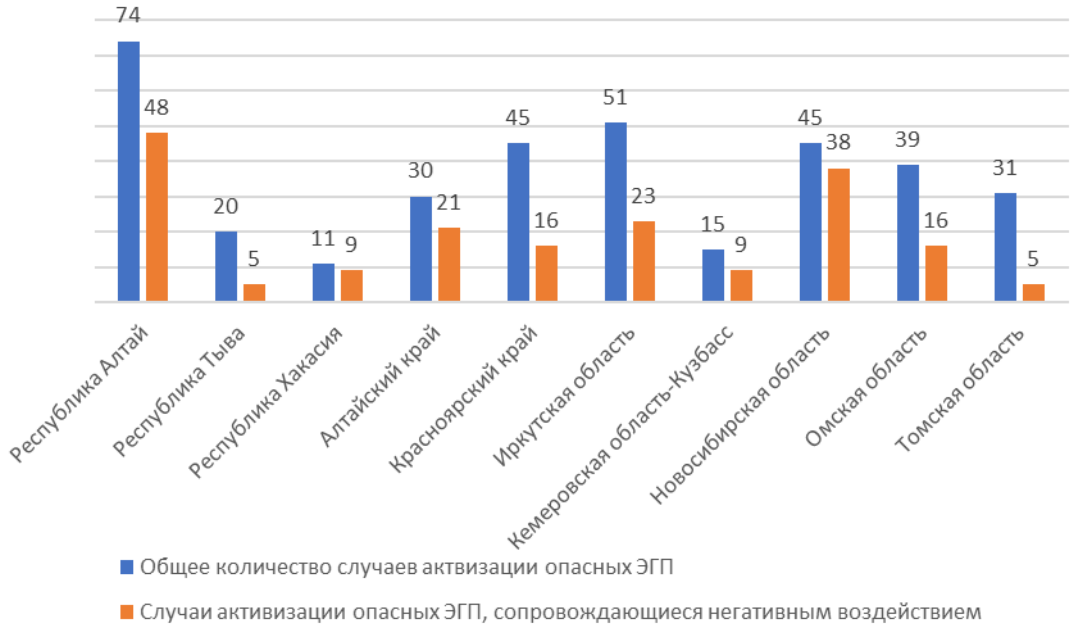


Рис. 2.12 Распределение случаев активизаций опасных ЭГП по субъектам РФ, зафиксированных на территории Сибирского федерального округа в 2024 г.

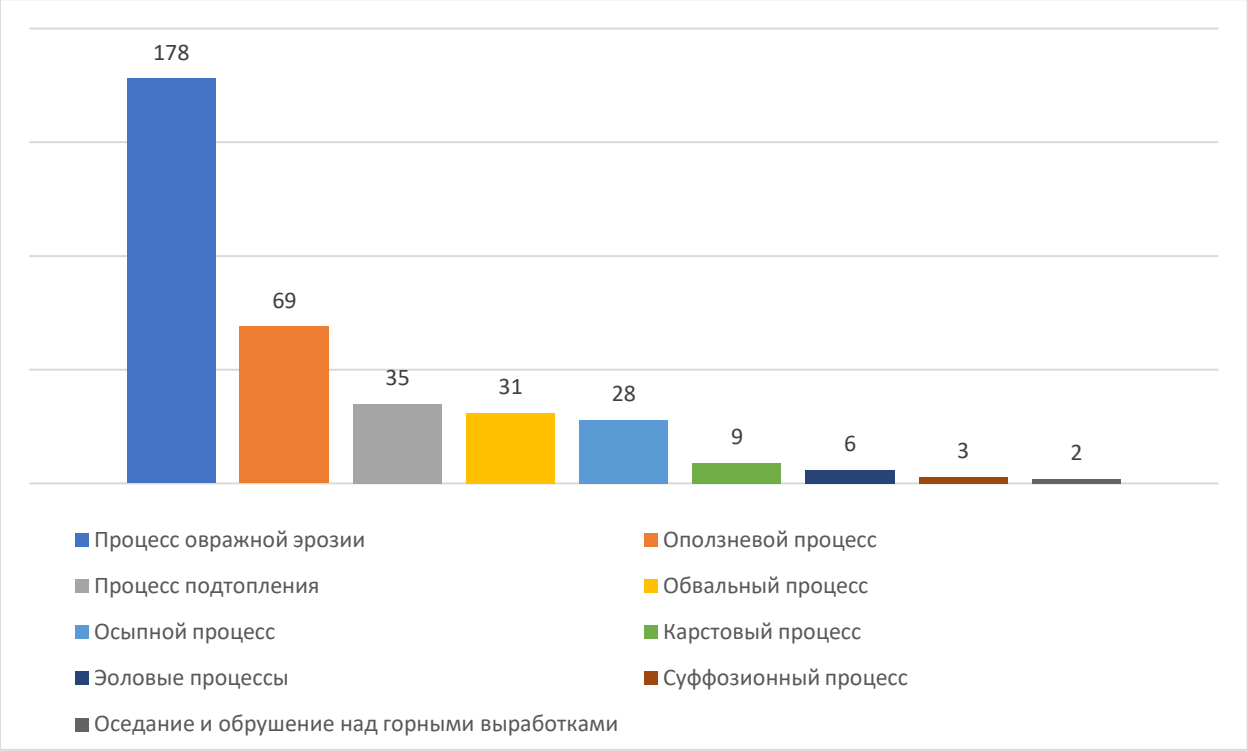


Рис. 2.13 Распределение случаев активизаций опасных ЭГП, зафиксированных на территории Сибирского федерального округа в 2024 г. по генетическим типам

Ниже приводится характеристика региональной активности процессов, оказывающих наибольшее негативное воздействие на объекты хозяйствования, по территории субъектов РФ по СФО.

Республика Алтай

Среди основных быстроизменяющихся факторов, определяющих развитие опасных ЭГП в отчетном году, на территории республики ведущее место занимают метеорологические и гидрологические условия, сейсмическая активность.

В зимний период года на большей части территории республики отмечалось значительное превышение нормы осадков. Избыточное количество осадков наблюдалось на территории Турочакского (110-131 %), Онгудайского (124 %), Усть-Канского (162 %), Усть-Коксинского (148-165 %), Улаганского (182 %) и Кош-Агачского (236 %) районов. Близкий к норме объем осадков был зафиксирован в Майминском (93 %), Шебалинском (103 %) и Чемальском (103 %) районах.

Снежный покров в северной и центральной частях республики в зимний период 2023-2024 гг. был ниже или близок к норме, на среднегорных и высокогорных территориях Центрального и Юго-Восточного Алтая – превышал норму в 2 и более раза. Даты появления снежного покрова зафиксированы на уровне среднемноголетних дат, даты схода снежного покрова – на уровне или раньше среднемноголетних дат

Количество осадков в теплый период 2024 г. незначительно превышало норму в северных и центральных районах республики, на территории Турочакского (111-133 %), Майминского (126 %) и Чемальского (119 %) районов. На остальной территории зафиксирован недобор осадков (77-97 %), минимальное количество осадков отмечалось на территории Онгудайского (77 %), Усть-Канского (87 %), Кош-Агачского (86 %) районов.

Среднегодовая температура воздуха на территории республики в 2024 г. повсеместно превышала норму (+0,7…+1,5 °С), максимальные отклонения были зафиксированы в Майминском и Турочакском районах (+1,5ºС и +1,4 °С, соответственно), минимальные превышения – в Кош-Агачского районе (отклонение +0,7 °С).

Средние температуры зимнего периода практически повсеместно превышали норму в пределах от +0,5 до +2,0 °С. Максимальные превышения зафиксированы на территории

Майминского района (+2,0 ℃). Незначительные отклонения от нормы в сторону снижения отмечены на территории Усть-Канского (–0,1 ℃) и Кош-Агачского (–0,3 ℃) районов.
В весенний период средние температуры, в основном, превышали норму от +1,1 ℃ до +2,4 ℃. Максимальные отклонения наблюдались в Шебалинском (+1,7 ℃), Усть-Канском (+1,8 ℃) и Кош-Агачском (+2,4 ℃) районах.
Температуры летне-осеннего периода на всей территории республики были выше нормы, реже – в пределах нормы. В летний период превышения составили +1,3…+2,0 ℃, в осенний период – в пределах от –0,2 ℃ до +1,0 ℃.

Метеорологические условия зимнего, весеннего и летнего периода предопределили спокойный характер половодья на реках республики. В 2024 г. на водотоках Республики Алтай наблюдался средний по срокам и умеренный по расходам весенне-летний паводок как на основных реках республики, так и на их притоках. Пик половодья на основных реках республики зафиксирован 17-23.05.2024, на р. Майма – 24.04.2024 г., на р. Сема – 18.06.2024, что связано с дождевыми паводками, вызванными интенсивными ливневыми осадками в период 9-13 июня.

Сейсмическая активность на территории Республики Алтай в 2024 г. повысилась по сравнению с уровнем 2023 г. По состоянию на 01.01.2025 здесь произошло 35 событий магнитудой 0,5-5,0 что по общему числу землетрясений выше уровня 2023 г. (29 событий). Основная часть событий в республике зафиксирована на территории Кош-Агачского (16) и Улаганского районов. Единичные землетрясения произошли также на территории Усть-Коксинского (1), Усть-Канского (1) и Шебалинского (1) районов.

Максимальное количество землетрясений зафиксировано в августе (7) и сентябре (6), в остальные месяцы – 1-4 события. Отсутствие землетрясений зафиксировано в январе и июне 2024 г.

Можно предположить, что повышение сейсмической активности на территории Республики Алтай в 2024 г., в совокупности с метеорологическими факторами послужило одной из причин сохранения активности оползневых процессов в высокогорных районах республики.

В 2024 г. на территории республики наблюдения на пунктах ГОНС проводились за оползнями (8 пунктов), осыпными процессами (7 пунктов), обвальными процессами (6 пунктов), овражной эрозией (1 пункт). Кроме того, проведено 1 оперативное и 2 плановых инженерно-геологических обследования проявлений опасных ЭГП.

Оползневые процессы характеризовались, в основном, средними показателями активности (на 5-ти пунктах ГОНС), высокая активность зафиксирована на 3-х пунктах ГОНС в Кош-Агачском (Кызыл-Чин), Онгудайском (Алтайское подворье) и Улаганском (Чибитский каньон) районах, низкая активность процессов наблюдалась в Майминском районе.

В низкогорной зоне процессы характеризовались низкой активностью, ниже уровня 2023 г. Активность оползневых процессов в среднегорной зоне соответствовала средним показателям, на уровне 2023 г. Активность процессов в высокогорной зоне Алтая сохранилась на среднем уровне, но выше уровня 2023 г. Всего на территории республики в 2024 г., как и в предыдущий год, выявлено 37 активных проявлений оползневых процессов. Высокую активность проявляли 6 оползней, среднюю активность – 10 проявлений, низкую активность – 21 оползень.

В низкогорной зоне республики наблюдения за оползневыми процессами проводились на 2-х пунктах – Горно-Алтайский, Майминский оползень. Активность оползневых процессов здесь характеризовалась низким уровнем, ниже уровня 2023 г. Уровень активности на этой части территории республики определялся, в основном, метеорологическими условиями.

Активность оползневых процессов в среднегорной части республики изучалась на 2-х пунктах (участок автодороги в Алтайское подворье, подъезд к урочищу Урсул).

Уровень активности процессов на участке автодороги в Алтайское подворье высокий, выше уровня 2023 г., на подъезде к урочищу Урсул – средний, на уровне 2023 г.

Пункт наблюдений Участок автодороги в Алтайское подворье расположен в Онгудайском районе, на левом борту долины р. Катунь, ниже устья р. Урсул. Склон крутой денудационный, с аккумулятивными шлейфами пород склонового комплекса в подножии. Непосредственно на автодороге на отрезке 195 м развивается крупный оползень (Рис. 2.14).

Рис. 2.14 Оползневые процессы на автодороге в Алтайское подворье, Республика Алтай

В результате участок автодороги в зоне оползня ежегодно испытывает деформации в виде проседания дорожного полотна. Так, в 2024 г. величина проседания составила, в среднем, 0,49 м относительно уровня 2023 г.

Начиная с 2021 г., ежегодно на этом участке дорожного полотна производились ремонтные работы, компенсирующие деформации профиля дороги.

В 2024 г. здесь на откосах дорожного полотна и на асфальтовом покрытии наблюдались нитевидные трещины сдвига и растяжения глубиной 0,1-0,2 м, шириной до 3-5 см. В полосе примыкания зафиксированы уступы по трещинам сдвига высотой до 1,5-1,8 м по обоим флангам оползня. Уровень активности оползневых процессов на пункте наблюдений высокий, выше уровня 2023 г.

Ведущими природными факторами активности являются метеорологические условия и гидрологический режим рр. Катунь и Урсул, триггерным фактором явились строительство и эксплуатация дороги.

Развитие оползневых процессов в высокогорной зоне Республики Алтай изучалось на 4-х участках ГОНС – Арка-Узук, Чуйский, Чуйский тракт и Кызыл-Чин.

Пункт наблюдений Арка-Узук приурочен к крупному сейсмогенному оползню, расположенному в 9,2 км юго-западнее с. Бельтир Кош-Агачского района, в правом борту р. Талтура (Рис. 2.15). Оползень образовался в 2003 г. в эпицентре Чуйского (Алтайского) землетрясения, приурочен к полям распространения пород ледникового комплекса (g Q_{II-III}). В стенке отрыва оползня вскрыты породы неогенового возраста, представленные

суглинками и глинами туерыкской (N_1 tr) свиты. В районе развития оползня распространена многолетняя мерзлота прерывистого и островного характера.

Оползень блоковый, с глубиной захвата пород до 100 м, активизация оползневых процессов зафиксирована в зоне надоползневого уступа.

Смещение надоползневого уступа вверх по склону в 2024 г. составило 0,5-7,5 м (Рис. 2.15). Площадь оползня на момент обследования составила 651 399 м^2, прирост площади оползня в 2024 г. составил 2 775 м^2 (в 2023 г. – 2 033 м^2). В целом, активность сейсмогенного оползня в 2024 г. характеризовалась средним уровнем, на среднемноголетнем уровне, несколько выше уровня 2023 г.

Рис. 2.15 Сейсмогенный оползень Арка-Узук, Республика Алтай

Обводненность оползня осталась на уровне прошлого года, во фронтальном уступе языка отмечен малодебитный пластовый выход грунтовых вод.

Триггерными факторами оползневой активности на пункте Арка-Узук в 2024 г. являются температурный режим воздуха, термовлажностные характеристики грунтов зоны аэрации, а также сейсмический фактор.

Пункт наблюдений Чуйский расположен в Кош-Агачском районе, вблизи сс. Чаган-Узун – Ортолык, в долине р. Чуя. Он приурочен к Чуйской сейсмоактивной зоне, к полям распространения пород палеоген-неогенового возраста и четвертичных полигенетических осадков. Породы неогенового и неоген-палеогенового возраста представлены суглинками и глинами туерыкской (N_1 tr) и кош-агачской свит (N_1-P_3 ka), отложения четвертичного возраста – галечниками и гравийно-галечными отложениями ледникового и озерно-ледникового комплекса. В районе развития оползней распространена многолетняя мерзлота прерывистого и островного характера.

Всего в пределах пункта за весь период наблюдений изучено 132 оползня. Суммарная площадь изученных оползней, включая древние и современные структуры, составляет 4,619 км^2.

В 2024 г. в пределах участка обследовано 12 оползней, проявлявших в предыдущем году активность. Из них 11 оползней являются активными движущимися или приостановившимися структурами, 1 – не активным объектом (№ 72). Из 11 активных оползней высокую активность проявлял 1 оползень (№ 115), среднюю активность – 4

оползневых структуры (№№ 2А, 71, 109, 112), низкую – 6 оползней. В зоне Курайского тектонического шва (правобережье р. Чуя) выявлено 7 активных оползней, расположенных в 1,77-2,15 км северо-западнее и севернее с. Чаган-Узун (№№ 2А, 30, 34, 115, 116) и в 5,2-5,3 км севернее с. Ортолык (№№ 109, 112). В зоне Чаган-Узунского выступа (левобережье р. Чуя) наблюдалось 4 активных оползня (№№ 55, 71, 106, 113), расположенных в 3,2-4,0 км южнее с. Чаган-Узун.

Смещение надоползневого уступа на активных оползнях составляло 0,1-2,06 м, в том числе в зоне влияния Курайского тектонического шва– 0,2-1,5 м, в зоне Чаган-Узунского блока – 0,1-2,06 м. Максимальные смещения зафиксированы на оползне № 115 – 2,06 м, № 71 – 1,45 м (Рис. 2.16), на остальных активных оползнях – менее 0,6 м.

Рис. 2.16 Надоползневый уступ оползня № 71. Пункт наблюдений Чуйский, Республика Алтай

В оползнях со средней и высокой активностью отмечались зеркала скольжения по границам транзитных лотков блоков оползней. В оползне № 115 с высокой активностью отмечалась повышенная, относительно уровня 2023 г., обводненность массива в виде влажных текуче- и мягкопластичных грунтов, малодебитных родников, дающих начало мелким ручейкам внутри оползня.

В целом, активность оползневых процессов на пункте наблюдений Чуйский в 2024 г. соответствует средним показателям, с отдельными проявлениями с низкой и высокой активностью.

В зоне негативного воздействия оползневых процессов находятся земли сельскохозяйственного назначения – высокогорные пастбища с летними и зимними стоянками. Воздействие заключается в частичном разрушении земель в пределах 8-ми активных оползней. В 2024 г. негативное воздействие, исходя из увеличения размеров активных оползней, зафиксировано суммарно на площади 8 138 м^2.

Пункт наблюдений Чуйский тракт расположен в 0,2-0,5 км северо-восточнее с. Чаган-Узун Кош-Агачского района. Он организован в пределах гипербазитового выступа на правобережье р. Чуя, в подножии выступа участок ограничен автодорогой Р-256

Чуйский тракт. Здесь обследованы 5 активных оползней, развивающихся в опасной близости от автодороги федерального значения Р-256 Чуйский тракт.

Высокая активность установлена для обследованного оползня № 36-1 (Рис. 2.17), низкая активность – на оползнях №№ 35, 35-1, 97, 117. На оползне 36-1отмечена повышенная обводненность массива, следы скольжения и течения блоков и разжиженных пород по транзитным лоткам. Смещение уступа в вершине оползня составило 2-12 м. Высота стенки отрыва сократилась до 3-5 м за счет обрушения и выдавливания из-под подошвы глинистых масс. Другие оползни относятся к движущимся и приостановившимся структурам, расширившим свои границы, в основном, в зоне надоползневого уступа: на оползне № 97 (Рис. 2.18) прирост составил 182 м^2, на оползне № 36-1 – 869 м^2, на оползне № 35-1 – 14 м^2.

Рис. 2.17 Вершина оползня № 36-1, пункт наблюдений Чуйский тракт, Республика Алтай

Рис. 2.18 Оползень № 97, пункт наблюдений Чуйский тракт, Республика Алтай

В зоне негативного воздействия оползневых процессов земли сельскохозяйственного назначения (высокогорные пастбища) суммарной площадью 1 191 м^2. В зоне возможного воздействия три участка автодороги суммарной Р-256 протяженностью 320 м. В целом активность оползневых процессов на пункте наблюдений Чуйский тракт в 2024 г. соответствует среднему уровню.

Осыпные процессы. В Республике Алтай выявлено 20 проявлений осыпных процессов, среди которых преобладают проявления со средним уровнем активности (16 проявлений), реже встречаются с низким уровнем (4 проявления).

В низкогорной зоне республики осыпные процессы характеризуются низкой активностью, в среднегорной и высокогорной зонах активность процессов соответствует среднему уровню.

Средний уровень активности процессов зафиксирован на пунктах Курайский, Джазаторская трасса, Участок автодороги в с. Инегень, Чибитский каньон. При этом отмечался рост активности, по сравнению с уровнем 2023 г., на пункте Джазаторская трасса, снижение активности произошло на пунктах Курайский, Участок автодороги в с. Инегень.

Пункт наблюдений Чибитский каньон приурочен к участку автодороги Акташ – Улаган (5-13 км) в Улаганском районе. Здесь выявлено 11 проявлений осыпного процесса суммарной протяженностью 3 691 м. Практически все проявления процесса приурочены к техногенным уступам в полувыемках и расчистках денудационно-аккумулятивных склонов. Здесь наблюдаются шлейфы и конуса щебнисто-глыбового материала, мелкое пересыпание обочин дорог, заполнение осыпным материалом кювет автодороги. В целом воздействию осыпного процесса подвергаются участки автодороги общей протяженностью 1,16 км (Рис. 2.19).

Рис. 2.19 Осыпные процессы на пункте наблюдений Чибитский каньон, Республика Алтай

Активность осыпного процесса в пределах пункта изменяется от низкой до высокой с преобладанием средней активности. В сравнении с предыдущим годом, активность осыпного процесса на данном участке выросла, что может быть связано с повышением сейсмической активности в этом районе накануне обследования. Так, на территории

Улаганского района, в 7-16 км от пункта наблюдений Чибитский каньон, 31 августа – 1 сентября произошло 6 сейсмических событий магнитудой от 0,5 до 4,8. Таким образом, триггерным фактором активизации осыпного процесса здесь послужила сейсмическая активность.

В целом, активность осыпных процессов на территории Республики Алтай в 2024 г. соответствовала среднему уровню.

Негативное воздействие осыпного процесса в республике зафиксировано на ряде автодорог в Онгудайском, Кош-Агачском Улаганском районах. Подверглись воздействию осыпного процесса ограждения и заборы в с. Усть-Кокса Усть-Коксинского района, в с. Кара-Кобы Онгудайского района, в с. Верх-Бийск Турочакского района, территория ЗСО действующего Катунского водозабора в Майминском районе, а также земли сельскохозяйственного назначения (0,001663 км^2) в Кош-Агачском районе.

Триггерными факторами активности осыпных процессов являются сейсмическая активность, метеорологические условия процессоопасных периодов и гидрологический режим рек, величина промерзания грунтов, хозяйственная деятельность человека.

Обвальные процессы. В 2024 г. на территории республики выявлено 8 активных проявлений обвальных процессов, среди которых преобладают проявления с высоким (3 проявления) и низким (3 проявления) уровнем активности, реже встречаются со средним уровнем (2 проявления). Административно проявления обвального процесса отмечались на территории Усть-Коксинского и Онгудайского районов, в среднегорной части республики.

На большинстве проявлений обвального процесса наблюдался рост активности по сравнению с уровнем 2023 г. Высокий уровень активности зафиксирован на участке автодороги Р-256 Чуйский тракт Онгудайского района, Подсолодка Усть-Коксинского района.

На участке автодороги Р-256 Чуйский тракт (764-765 км) (организован ПН Ярбалык), 19.01.2024 произошел обвал скальных пород с крутого аккумулятивно-денудационного склона. Уклон поверхности здесь в среднем составляет 35°, на которой развита крупная осыпь. Вершина осыпи обрамлена скальными выходами коренных пород, представленными плотными мраморизованными известняками массивной текстуры.

Отрыв скальных пород произошел предположительно в скальной гряде на высотной отметке 1 376 м. Энергия рельефа непосредственно на участке обвала составила 336 м. Подавляющая часть глыбового обвала рассредоточилась по осыпи и в ее подножии, на перегибе склона. Лишь незначительная часть глыб достигла базиса – русла р. Чуя.

Обвальные массы наблюдались в подножии склона и в русле р. Чуя, разброс глыбовых обломков наблюдался на отрезке автодороги общей протяженностью 335 м (Рис. 2.20). Несколько глыб диаметром 2-3 м приземлилось на другом берегу р. Чуя, часть – на льду русла реки, или, пробив лед, ушла под воду. На залесенном склоне и в его подножии зафиксированы широкие транзитные просеки с поваленными деревьями и кустарниками, глубокие транзитные борозды как в подножии каменного глетчера, так и в дорожном полотне, царапины и выбоины на асфальтовом покрытии и откосах дороги. Наибольшая часть глыб наблюдалась в центральной части транзитного пути.

В зоне негативного воздействия обвальных процессов оказался участок автодороги Р-256 (764,525-764,860 км) протяженностью 0,335 км. Негативное воздействие заключалось в частичном разрушении автодороги, в том числе разрушение дорожного полотна и отбойников дороги – на отрезках суммарной протяженностью 0,185 км, редкое пересыпание дороги обломочным материалом на участке 0,15 км.

Рис. 2.20 Обвалившиеся глыбы на участке автодороги Р-256 (764-765км), Республика Алтай (Фото из СМИ [13])

Триггером обвала на этом участке выступил температурный фактор при благоприятных геологических условиях. Резкий перепад температур воздуха на склонах южной экспозиции, учитывая солнечные ясные дни, более контрастен, нежели на склонах северной экспозиции. Прогревание скальных пород под лучами солнца и последующее их резкое охлаждение в ночной период суток могло спровоцировать образование конденсата в микротрещинах скального массива и его дальнейшее промерзание с расширением. Учитывая литологический состав пород (плотные известняки) и их массивную текстуру, расширение трещин могли вызвать гидродинамический взрыв, в результате которого часть скального массива откололась, образовав обвал.

Овражная эрозия на территории Республики Алтай распространена ограниченно. В 2024 г. наблюдения за процессами овражной эрозии осуществлялись на 4-х пунктах ГОНС. На 3-х пунктах процессы характеризовались низкой активностью, на 1-м – средним уровнем (участок автодороги в с. Инегень). Всего в 2024 г. обследовано 10 оврагов, из которых 9 – активные.

В пределах пункта наблюдений Участок а/дороги в с. Инегень развивается овраг, вершина которого достигает вершиной откосов и отбойников дороги. Высота вертикальных уступов в вершине оврага 1-2,1 м, в транзитной части – до 4,0 м, ширина варьирует в пределах 2,0-10,63 м, максимальная ширина – в вершине оврага. Площадь оврага увеличилась до 313,34 м^2 за счет расширения вершины и транзитной части оврага. Прирост составил 102 м^2. Уровень активности процессов средний.

Негативное воздействие заключается в разрушении откосов дороги и отбойников на участке автодороги протяженностью 10 м. Триггерным фактором является строительство и эксплуатация дороги, отсутствие растительного покрова на поверхности уступа. Важным фактором являются атмосферные осадки ливневого характера.

На пункте наблюдений Кара-Кобы развиваются 3 оврага. Они приурочены к уступам высокой левобережной террасы р. Урсул, характеризуются низкой активностью. Для оврагов характерны крутые полуобнаженные борта. Наибольшая длина оврагов достигает

77,6 м, максимальная ширина – 27,9 м, площадь наиболее крупного оврага составляет 1 499 м^2. Вершины оврагов достигают откосов дороги, располагаясь в 0,5-1,0 м от отбойников (Рис. 2.21). Негативное воздействие отсутствует.

Рис. 2.21 Овражная эрозия на пункте наблюдений Кара-Кобы, Республика Алтай

В целом на территории Республики Алтай процесс овражной эрозии в 2024 г. характеризуются низкой активностью, на среднемноголетнем уровне, на уровне 2023 г. Негативное воздействие процесса овражной эрозии зафиксировано на автодорогах в с. Инегень в Онгудайском районе, Кош-Агач – Джазатор в Кош-Агачском районе.

Триггерным фактором активизации процесса овражной эрозии чаще всего является хозяйственная деятельность человека – большинство оврагов развиты на участках водовыпусков, или на техногенных расчистках склонов.

Республика Тыва

Начало зимы (ноябрь-декабрь 2023 г.) характеризовалось умеренно холодной погодой: ноябрем с температурами около нормы и декабрем с температурами ниже нормы на 1-3 °С. Осадков в первую половину зимы выпало выше нормы.

Вторая половина зимы характеризовалась контрастной неустойчивой погодой, с температурами в январе около и выше нормы, в феврале – ниже нормы, в марте – выше нормы. Осадки распределялись крайне неравномерно. Количество осадков за зимний период преимущественно выше нормы.

Весна характеризовалась контрастной погодой, с аномально теплым маем. Осадки распределялись неравномерно, около и выше нормы. Сумма фактически выпавших осадков по метеостанции Кызыл составила 35 мм (норма – 21 мм).

Лето на территории республики характеризовалось как жаркое, с превышением нормы температуры воздуха. Осадки выпадали крайне неравномерно, преимущественно ниже нормы. Количество фактически выпавших осадков по метеостанции Кызыл составило 70 мм при норме по этой метеостанции 137 мм.

Осень на территории была теплой. Осадки выпадали крайне неравномерно, преимущественно выше нормы. Так, сумма фактически выпавших осадков по метеостанции Кызыл составила 70 мм при норме 35 мм.

Сейсмическая активность. На территории республики наблюдалась повышенная сейсмическая активность. По информации Алтае-Саянского филиала Геофизической службы СО РАН всего с 01.01.2024 по 31.12.2024 зарегистрировано более 147 сейсмических событий с магнитудой 2,3-5,8.

Под влиянием вышеуказанных факторов на территории республики в 2024 г. зафиксировано 20 проявления ЭГП различных генетических типов, из них 12 – овражная эрозия, 5 – осыпи, 3 – обвалы.

Активность наблюдаемых проявлений ЭГП в 2024 г. характеризовалась, в основном, низким уровнем, на отдельных проявлениях (пункт Хорум-Дагский) достигала средних показателей.

Овражная эрозия. На территории Республики Тыва овражная эрозия распространена довольно широко, в 2024 г. наблюдения за процессами проводились на 6 пунктах ГОНС. На всех пунктах ГОНС, приуроченных к различным инженерно-геологическим таксонам, наблюдался низкий уровень активности процессов – на Сизимском (Каа-Хемское нагорье), Чаданском (Тувинская котловина), Сайлыкском (хребет Восточный Танну-Ола), Элегестинском (Саяно-Сангиленское нагорье), Уюкском (Турано-Уюкская котловина), Эйлиг-Хемском (Тувинская котловина) пунктах. В целом по республике отмечалось снижение уровня активности процессов овражной эрозии по сравнению с показателями 2023 г.

Максимальное значение роста оврагов составило 1,0 м/год, чаще прирост оврагов изменялся в пределах 0,07-0,37 м/год.

Наиболее активное развитие процессов, как и в 2023 г., наблюдалось в районе с. Эйлиг -Хем Эйлиг-Хемского района. Здесь процесс овражной эрозии развивается вдоль автодороги Шагонар – Эйлиг-Хем, в окрестностях с. Эйлиг-Хем. На пункте зафиксировано 5 активных оврагов, длина которых изменяется от 620,5 до 112,4 м, глубина оврагов – до 1,9 м, ширина – до 15 м. Прирост вершин оврагов изменялся от 0,23 до 0,8 м/год, в среднем – 0,37 м/год. По бортам оврагов наблюдались «свежие» обрушения блоков грунта. Уровень активности процесса овражной эрозии низкий, заметно ниже уровня 2013 г. Ежегодно здесь ведется ремонт дороги, часть оврагов и промоин засыпается. Фактором активизации процессов на участке являются продолжительные осадки в теплый период.

Продолжилось развитие процессов в районе с. Уюк Пий-Хемского района (пункт Уюкский). Здесь, вдоль автодороги Р-257, развивается крупный овраг протяженностью 1 501 м, ширина его достигает 9,4 м, глубина – 0,9-2,5 м.

Развитие процессов происходит в верхнечетвертичных-современных делювиально-пролювиальных отложениях, представленных суглинками с дресвой и щебнем (до 20-30 %), с прослоями дресвяно-щебнистых отложений.

Рост оврага в 2024 г. в вершине достигал 0,66 м/год, что заметно ниже значений 2023 г. Кроме того, происходило расширение оврага за счет разрушения бортов (Рис. 2.22).

Активизация процессов оврагообразования здесь связана с интенсивным снеготаянием и летними ливневыми осадками. Активность процессов соответствует низкому уровню. В зоне потенциального воздействия находится часть ЛЭП, проходящая вдоль автодороги, расстояние от бровки оврага до опор ЛЭП – от 2,0 м и более.

Рис. 2.22 Разрушение бортов оврага на пункте Уюкский в районе с. Уюк Пий-Хемского района, Республика Тыва

Обвальные процессы. На территории республики выявлено 3 проявления обвальных процессов, активность которых характеризовалась низким (2 проявления) и средним (1 проявление) уровнем.

По сравнению с показателями 2023 г., активность процессов не изменилась на 1-м пункте наблюдений, снизилась на 1-м пункте, на 1-м (Хорум-Дагском) – незначительно увеличилась.

Наиболее активно, как и в 2023 г., процессы развивались на пункте Хорум-Дагский (с. Хорум-Даг Дзун-Хемчинского района). Здесь, на территории села, процессы развиваются на поверхности уступа 1-ой террасы р. Чыргакы. Высота уступа достигает 4,3 м, его длина – 439 м. Вдоль уступа прослеживаются трещины отседания. Величина смещения бровки уступа в результате развития процессов обваливания в 2024 г. составила 0,5-3,0 м, в среднем – 1,5 м. В результате развития процессов произошло частичное разрушение территорий 3-х приусадебных участков в селе по ул. Мира (Рис. 2.23).

Активность процессов на данном пункте наблюдений, в основном, связана с интенсивностью и продолжительностью летних осадков.

Рис. 2.23 Развитие обвальных процессов в с. Хорум-Даг
Дзун-Хемчинского района, Республик Тыва

Осыпные процессы распространены в средне- и высокогорных районах республики, на крутых склонах, представляют реальную опасность для автодорог федерального и республиканского значения.

В 2024 г. наблюдения за процессами проводились на 1-ом пункте (Ээрбекский), расположенном вблизи с. Ээрбек Кызылского района, на 19-25 км участка автодороги Кызыл – Баян-Кол.

Здесь, на склоне г. Чарга, основание которого подрезано выемкой для автодороги, прослеживается подвижная осыпь, не закрепленная растительностью. Наиболее активно процессы проявляются на 4-х участках суммарной протяженностью 1 604 м.

В 2024 г. здесь зафиксирована низкая активность процессов, при этом обслуживающей организацией регулярно проводится очистка полотна и обочин дороги от каменного материала.

Активные проявления осыпных процессов выявлены на участке автодороги Р-257 Енисей (770-773 км), расположенном в предгорьях Западного Саяна, в орографическом отношении участок – в Уюкской впадине (Рис. 2.24). Осыпные процессы развиваются на западных склонах автодороги. Наиболее активно процесс проявляется на 2-х участках суммарной протяженностью 798 м. Наблюдаются «свежие» осыпи, не закрепленные растительностью, скопление осыпных масс на водоотводных лотках прослеживается на участках суммарной протяженностью 0,554 км. Средний размер осыпного материала – 0,3 м, максимальный – 3,5 м. Уровень активности обследованных осыпей средний.

Факторами активизации осыпных процессов здесь являются метеорологические и сейсмические условия, а также техногенная деятельность – подрезка нагорных склонов автодорогами при пересечении участков развития мощных рыхлообломочных отложений.

Рис. 2.24 Осыпные процессы на участке автодороги Р-257 Енисей, 770-773 км, Пий Хемский район, Республика Тыва

Республика Хакасия

Характер активности экзогенных геологических процессов в республике определялся, в основном, метеорологическими и гидрологическими условиями, в ряде случаев значительную роль при этом играет техногенный фактор.

Количество осадков в центральной части республики в декабре 2022 г. заметно превысило норму (123-340 %), в январе наблюдался недобор осадков, в степной зоне – 80-115 % от ежемесячной нормы, в феврале – 122-178°. В горных районах количество осадков в зимний период было около и выше нормы: в декабре – 93-120 %, январе – 108 % и феврале – 131-137 %. Температурный режим в январе-марте 2023 г. характеризовался значительной изменчивостью – холодные декабрь и февраль, при этом отмечалась аномально теплая погода в январе (на 1-3° выше нормы).

На большей территории Республики Хакасия с марта по апрель отмечалось незначительное количество осадков: в марте 69-122 %, исключение составил север республики (м/с Шира), где в марте зафиксировано 214 % осадков, в апреле 40-114 %, в мае количество осадков отмечалось выше нормы (127-196 %). Для горных районов количество осадков в апреле-мае не превысило 109 % и 65-115 %, соответственно.

Весенние месяцы 2024 г. характеризовались повышенным температурным фоном (на 1-4° выше нормы). В апреле на равнинной территории республики снежный покров уже отсутствовал, в горах к концу апреля его мощность составляла 3-47 см. Таким образом, климатические особенности весеннего сезона 2024 г. привели к достаточно раннему сходу снега, более раннему вскрытию рек и спокойному прохождению паводка.

Количество осадков в июне и августе было ниже и около нормы: 37-76 % в июне и 50-118 % в августе. В июле количество осадков было выше нормы (151-206 %).

Летние месяцы 2024 г. характеризовались температурами выше нормы (в июне, июле – на 1-3°, в августе – на 2-3°).

Осень 2024 г. была теплой. В сентябре температурный фон был ниже нормы (на 1 °С), в октябре и ноябре – выше нормы (на 1-2° и на 1-4°). Количество осадков выше нормы отмечалось в равнинной части в сентябре (127-180 %) и октябре (131-160 %). Ниже нормы количество осадков отмечалось в ноябре (36-115 %). В горных районах количество осадков отмечалось около нормы (в сентябре 69-197 % и в ноябре 74-107 %). Высота снежного покрова в конце ноября составила 1-32 см, в горных районах – 79 см.

Кроме природных факторов важную роль в развитии и активизации процессов на территории республики играют техногенные факторы. Чаще всего это нарушение подземного и поверхностного стока насыпями, планировка территорий при строительных работах, утечки воды из водопроводных и канализационных сетей, выход из строя или отсутствие поверхностных водостоков; динамические и статические нагрузки на техногенно измененные поверхности и т.п.

Все эти факторы в совокупности и повлияли на особенности развития экзогенных геологических процессов, наблюдаемых на территории Республики Хакасия.

В 2024 г. на территории республики наблюдения на пунктах ГОНС проводились за процессами подтопления (4 пункта) и оползневыми процессами (2 пункта). Кроме того, проведено 2 плановых инженерно-геологических обследования проявлений процессов подтопления (1 проявление) и овражной эрозии (1 проявление). По результатам проведенных работ зафиксировано 10 случаев активизации опасных ЭГП, в том числе 5 – оползневого процесса, 3 процесса подтопления и 2 – овражной эрозии.

Оползневые процессы изучались на 2-х пунктах наблюдений, расположенных в Алтайском районе (Южно-Минусинский регион), вдоль автомобильных дорог, вблизи автомобильного моста Братский через р. Енисей и железнодорожного моста у с. Подсинее.

Пункт наблюдений в районе автомобильного моста Братский через р. Енисей приурочен к федеральной автодороге Р-257. Оползни развиваются с 2-х сторон от автодороги Р-257, на склонах высотой 15-18 м. Протяженность участка автодороги, подверженного воздействию оползней, составляет около 400 м. В 2024 г. здесь зафиксировано 5 активных проявлений, 1 – остановившийся оползень. Площади отдельных оползней изменяются от 405-760 до 4 432-9 826 м^2. Общая площадь оползней в 2024 г. увеличилась на 750 м^2, что значительно выше показателей 2023 г. Уровень активности процессов средний, выше уровня 2023 г. (Рис. 2.25).

В августе на участке автодороги Абакан–Подсинее, на 7,15-7,25 км в Алтайском районе зафиксирована активизация оползневого процесса, что привело к оползанию земляного полотна, повреждению обочины, деформации элементов обустройства и возникновению угрозы разрушения асфальтобетонного покрытия автодороги.

Рис. 2.25 Оползневые процессы на участке автодороги Р-257 Братский мост, Алтайский район, Республика Хакасия

Процессы подтопления. На территории Республики Хакасия процессы подтопления распространены незначительно. В 2024 г. подтопление изучалось на 4-х пунктах ГОНС, а также при проведении 1-ого планового инженерно-геологического обследования.

Активность процессов часто определяется техногенными факторами (изменение уровней в реках за счет сбросов ГЭС, нарушение подземного и поверхностного стока и т.д.), метеорологическими особенностями (количество осадков и температурного режима в зимне-весенний, летний и осенний периоды. Для пунктов, расположенных в центральных районах Республики Хакасия (Южно-Минусинский, Алтае-Саянский и Джебашский регионы) именно метеорологические условия привели к низкой активности подтопления. Незначительное количество осадков практически на всем протяжении 2024 г., привело к отсутствию подтопления на 2-х наблюдаемых участках мониторинга ЭГП (пгт Майна, пгт Черемушки (ГО Саяногорск)). В сс. Новотроицкое и Краснополье Алтайского района активность подтопления была на низком уровне, и только на участке г. Черногорск активность процесса подтопления оставалась на среднем уровне, что связано с влиянием техногенных факторов.

В целом для территории республики в 2024 г. активность процессов подтопления была низкой.

Процессы овражной эрозии. На территории Республики Хакасия регулярные наблюдения за процессами овражной эрозии не проводятся, овраги имеют ограниченное распространение. Проявление процессов выявлено по результатам инженерно-геологического обследования в Боградском районе, в с. Советская Хакасия. На участке вдоль северной окраины села развиваются 3 оврага каскадного типа. Овраги имеют протяженность от 1 090 до 1 430 м, ширина их составляет 5-12 м, глубина – 1,7-5 м.

Активное развитие процесса отмечается в 2-х оврагах. Основным фактором активизации процесса является метеорологический – весеннее снеготаяние, а также при осадках ливневого характера. В целом, активность овражной эрозии на территории республики низкая.

Алтайский край

Метеорологические условия во многом определили активность ЭГП на территории Алтайского края.

Начало зимы (ноябрь-декабрь 2023 г.) характеризовалось аномально-теплой погодой: в ноябре наблюдались температуры выше нормы на 2-6 °С, в декабре – выше нормы на 1-1,7 °С. Осадков в первую половину зимы выпало около нормы.

Вторая половина зимы характеризовалась неустойчивой погодой, с температурами в январе около и выше нормы, в феврале – ниже нормы, в марте – выше нормы. Осадки распределялись неравномерно, преимущественно во второй половине зимы выпало их больше нормы.

В течение зимы на территории края неоднократно отмечались оттепели, которые привели к образованию ледяной корки на поверхности почвы, что в конечном итоге увеличивает составляющую поверхностного стока за счет поступления талых вод и приводит к быстрому подъему уровней воды в долинах рек.

Количество осадков в целом за зимний период выпало преимущественно около и выше среднемноголетних показателей. Так, по метеостанции Барнаул выпало 171 мм осадков при норме 132 мм.

Весна наблюдалась с контрастной погодой, с теплым апрелем и холодным маем. Осадки распределялись неравномерно, преимущественно около и выше нормы.

Так, в апреле температура воздуха в среднем за месяц составила +6…+7 °С, что выше нормы на 1-1,5 °С. Среднемесячное количество осадков составило 7-40 мм, что около нормы, местами меньше нормы, в Барнауле – больше нормы.

В мае Температура воздуха в среднем за месяц составила +11…+13 °С, что ниже нормы на 1-2°, по востоку края – около нормы. Среднемесячное количество осадков составило 31-134 мм, что больше нормы.

Лето на территории Алтайского края характеризовалось как жаркое, с превышением нормы температуры воздуха. Осадки выпадали крайне неравномерно по территории края, в Барнауле фактически выпало 208 мм при норме 171 мм.

В 2024 г. на территории края наблюдения на пунктах ГОНС проводились за оползневыми процессами (1 пункт), процессами овражной эрозии (7 пунктов). Кроме того, проведено плановое инженерно-геологическое обследование 2-х участков развития овражной эрозии. Всего на территории края выявлено 30 проявлений ЭГП, из которых 6 активных оползней, 24 – овражной эрозии.

Оползневые процессы на территории Алтайского края в 2024 г. характеризовались низким уровнем активности, ниже уровня в 2023 г. и среднемноголетнего показателя.

Наблюдения за оползневыми процессами проводились в Барнаульской оползневой зоне, протягивающейся по территории г. Барнаула вдоль левого берега р. Оби.

Ежегодно активизация ЭГП на Барнаульском пункте наблюдается в период весеннего снеготаяния и летне-осенних дождевых осадков (март-сентябрь). Базисом развития ЭГП здесь является русло р. Оби. Протяженность оползневой зоны, на которой развиваются ЭГП, составляет 42 км.

В 2024 г. в пределах Барнаульского пункта наблюдений зафиксировано 6 сходов оползней. Общий объём сошедших грунтовых масс составил 220 м^3, что меньше относительно прошлогоднего показателя (240 м^3). В последние годы (2020-2024 гг.) в оползневой зоне г. Барнаула происходит стабильное снижение уровня активности процессов.

В первом-втором оползневых районах Барнаульской оползневой зоны зафиксировано по 1-му сходу оползневых масс объемом от 30 до 40 м^3 (Рис. 2.26).

Рис. 2.26 Оползень в первом оползневом районе, г. Барнаул, Алтайский край

Наибольшая активность процессов в 2024 г., как и в предыдущие годы, наблюдалась в четвёртом оползневом районе, протягивающемся на 18,5 км от водозабора ООО «СибСК» до западной окраины п. Научный городок. В восточной части участка склон расчленён глубокими оврагами, в западной части склон крутой, почти повсеместно обнажён, осложнен множеством оползневых цирков различного возраста. На склоне наблюдается выход на поверхность полигенетических отложений краснодубровской свиты (pq Q_{I-II} kd), представленные лессовидными суглинками с прослоями супесей и песков. 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. В 2024 г. здесь зафиксировано 4 схода оползневых масс суммарным объёмом 150 м^3. В 2023 г. в пределах района сошло 4 оползня суммарным объёмом 120 м^3. Объемы отдельных оползневых тел в 2024 г. составляли от 30 до 50 м^3.

В 2024 г. продолжилось разрушение крупного оползня в четвертом оползневом районе, образовавшегося 22.09.2018 на участке СНТ «Обь». Протяжённость оползневого блока вдоль береговой линии составляла 87 м, общий объём смещённых грунтовых масс на момент активизации составлял 35 тыс. м^3 (Рис. 2.27).

Основными факторами активного развития склоновых процессов являются замачивание грунтов берегового склона талыми водами в период весеннего снеготаяния, летние-осенние дождевые осадки, суффозионная деятельность подземных вод, пригрузка склона промышленными отходами, бытовыми свалками, а также интенсивная речная береговая эрозия в паводковый период.

Негативное воздействие ЭГП в Барнаульской оползневой зоне выражается в разрушении земель городского поселения г. Барнаула. Сооружения инженерной защиты, кроме склона в районе нового мостового перехода через р. Обь, на участке отсутствуют, при ведении хозяйственной деятельности на территории вблизи оползневого склона рекомендуется учитывать прогнозы развития опасных ЭГП.

Рис. 2.27 Разрушение оползневого блока в СНТ «Обь». Четвёртый оползневой район, г. Барнаул, Алтайский край

Овражная эрозия. В Алтайском крае овражная эрозия распространена очень широко, в 2024 г. здесь выявлено 24 проявления овражной эрозии. На большей части проявлений, приуроченных к различным инженерно-геологическим таксонам, как и в 2023 г., наблюдался средний уровень активности процессов – на Романовском, Калистратихинском, Тальменском, Митюшевском, Красноярском пунктах ГОНС. На пунктах Анисимовский, Чернопятовском наблюдалась высокая активность процессов. Максимальные скорости роста оврагов достигали 4,7-4,9 м/год, в среднем – 4,5-4,63 м/год (Анисимовский, Чернопятовский пункты). На остальных пунктах максимальный пророст оврагов составлял 1,7-4,8 м/год, в среднем – 1,53-2,73 м/год.

Высокая активность процессов овражной эрозии в 2024 г. зафиксирована на пункте Чернопятовский, находящемся на юго-восточной окраине с. Чернопятовское Павловского района. Здесь наблюдаются 3 оврага, развивающиеся на склоне долины р. Касмала.

Овраг № 1 имеет длину 546,7 м, ширину – от 4 до 25 м, в среднем – 7 м, глубину – от 4 до 12 м, в среднем – 8 м (Рис. 2.28). Продвижение вершины оврага составило 4,7 м. Длина оврага № 2 составляет 554,3 м, ширина –от 6 до 50 м, глубина – от 5 до 13 м, рост оврага в 2024 г. составил 4,3 м/год (Рис. 2.29). Овраг № 3 протягивается на 484,5 м, ширина его изменяется от 4 до 15 м, глубина – от 5 до 9 м, рост оврага составил 4,5 м/год.

Суммарная площадь сельхозугодий (пастбищ), разрушенных под воздействием овражной эрозии на этом участке, составила 0,00005 км^2.

На пункте Тальменский развитие процессов происходит в средне-верхнечетвертичных аллювиальных отложениях четвертой и пятой надпойменных террас древней долины р. Оби, представленных суглинками и глинистыми песками. Наиболее активно, как и в предыдущие годы, развивался овраг № 6 (ул. Панфиловцев). Протяженность оврага составляет 90,0 м, ширина – до 14,7 м, площадь –1 032 м^2. Скорость роста оврага в вершине составила 2,4 м/год, расширение бортов оврага – до 0,8 м.

В овраге № 3 вершинная часть за год продвинулась в среднем на 1,15 м, бровки бортов сместились на 0,1-0,3 м, максимальная глубина оврага достигла 12 м.

Рис. 2.28 Вершина растущего оврага № 1 в с. Чернопятово Павловского района, Алтайский край

Рис. 2.29 Разрушение бортов оврага № 2 в с. Чернопятово Павловского района, Алтайский край

Протяженность оврага № 2 («Стройрегион») достигла 71,6 м, максимальная глубина составила 3,5 м, ширина оврага – до 27 м. В овраге № 2 наибольшее развитие зафиксировано в вершинных частях оврага и его отвершков, где смещение составило, в среднем, 1,4 м, смещение бровки бортов составило 0,1-0,3 м (Рис. 2.30).

Рис. 2.30 Вершина овраг № 2 («Стройрегион») на Тальменском пункте, Алтайский край

Активизация оврагообразования здесь связана с интенсивным снеготаянием и ливневыми осадками в летний период.

Пункт Анисимовский расположен в районе одноименного села Тальменского района, на поверхности аллювиальной террасированной долины р. Оби с абсолютными отметками 190-233 м.

Здесь выявлено 3 крупных оврага, наибольший из которых (овраг № 2) протягивается на 596,7 м, ширина оврага – до 7 м, глубина – от 4 до 8 м. Длина оврага № 1 составляет 571,3 м, ширина – 6,8 м, глубина – от 5 до 8 м. Овраг № 3 развивается южнее оврага № 2, на расстоянии 350 м от него, длина оврага – 311,6 м, ширина – 5 м, глубина – от 3,5 до 7 м.

Активное развитие оврагов происходит как в вершинных частях, так и по бортам, где наблюдаются осыпание, обваливание и сползание крупных блоков грунта. Вершина оврага № 1 продвинулась на 4,3 м, оврага № 2 – на 4,7 м, оврага № 3 – на 4,9 м (Рис. 2.31). Процессы овражной эрозии на этом участке разрушают сенокосные угодья и пастбища. Всего за год здесь уничтожено 0,000073 км^2 сельскохозяйственных (пастбищных) земель.

Рис. 2.31 Вершина оврага № 3 в районе с. Анисимово Тальменского района, Алтайский край

Красноярский край

Основными быстроизменяющимися факторами на территории края, определяющими активность опасных ЭГП, являются метеорологические и гидрологические условия, в значительной степени – техногенная деятельность человека.

Зимний период 2023-2024 гг. для большинства районов края характеризовался температурами воздуха ниже нормы – в декабре на 1-5 ℃), в феврале – на 1-5°, выше нормы – в январе на 1-6 ℃. Атмосферные осадки распределялись крайне неравномерно: на юге Таймыра, в Эвенкийском и Туруханском районах отмечался дефицит осадков в декабре-январе. В центральных и южных районах Красноярского края количество осадков составило около и выше нормы

Весенние месяцы 2024 г. характеризовались положительной аномалией температуры воздуха: в марте (на 1-4 ℃ выше нормы), за исключением юга Таймырского Долгано-Ненецкого МР, Эвенкийского МР и Туруханского района, где температура был ниже нормы на 1-3 ℃. В апреле положительная аномалия была зафиксирована в Эвенкийском МР и южных районах (на 1-2 ℃ выше нормы), температуры около нормы наблюдались в центральных районах и Таймырском Долгано-Ненецком МР. В мае снижение температуры наблюдалось в Туруханском района (на 1-2 ℃) и выше (на 1-3 ℃) нормы.

Достаточно низкие температуры апреля-мая привели к постепенному таянию снега. К концу апреля в центральных и южных районах края снежный покров отсутствовал и лишь в горах достигал 62-94 см, что меньше аналогичного периода 2023 г. Осадков в целом за весенний сезон (исключая март) на территории Красноярского края выпало больше нормы. Дефицит осадков отмечался в апреле в Эвенкийском МР (4-115 %), в мае для большинства районов количество осадков отмечалось около и ниже нормы.

Летние месяцы 2023 г. характеризовались повышенными температурами – выше нормы на 1-4 ℃. Количество осадков по региону распределялось неравномерно. На юге Таймырского Долгано-Ненецкого МР, в Эвенкийском МР и Туруханском районе на протяжении всего летнего периода отмечен дефицит осадков, исключением является август

для Эвенкийского МР, где количество осадков отмечено 133-226 %. В северных и центральных районах края в июне-июле количество осадков было около нормы и ниже, только в июле количество осадков в Богучанах и Канской группе районов составило 157-254 %. В августе количество осадков в центральных районах достигало 90-221 %, дефицит отмечен в Канской группе районов (27-50 %). В южных районах края на протяжении всего летнего периода количество осадков было около и ниже нормы

Осень 2024 г. была теплой, температуры на большей части Красноярского края превышали норму на 1-2 ℃ в сентябре – октябре и на 1-11 ℃ в ноябре. Количество осадков по региону распределялось неравномерно. Так, в сентябре на Юге Таймырского Долгано-Ненецкого МР и в Туруханском районе количество осадков составляло 123-267 %, в Эвенкийском МР, центральных и южных районах края количество осадков отмечено ниже и около нормы. В октябре для большинства районов края в октябре количество осадков отмечено около и ниже нормы, в ноябре в Таймырском Долгано-Ненецком, Эвенкийском МР и Туруханском районе количество осадков составляло 121-181 %, в центральных и южных районах края отмечен дефицит осадков.

Обобщая метеорологические данные за 2024 г., можно выделить ряд особенностей, повлиявших на активность основных опасных процессов. Незначительные запасы снега в зимний период, дефицит осадков в весенне-летний период (особенно для южных и горных районов), привели к значительному снижению активности процессов подтопления в населенных пунктах. Дефицит осадков в центральных и южных районах края, несмотря на повышенные температуры весенних месяцев, обусловил снижение активности эрозионных и оползневых процессов.

Кроме природных факторов в последние десятилетия огромную роль в развитие и активизации процессов играют хозяйственная деятельность человека.

В 2024 г. на территории края наблюдения проводились на 25 пунктах ГОНС, из них за процессами овражной эрозии – 18 пунктов, оползневыми процессами – 3 пункта, подтоплением 3 пункта, обвальными процессами – 2 пункта, суффозией – 2 пункта (на 3-х пунктах наблюдались по 2 типа ЭГП). Кроме того, проведено 2 плановых инженерно-геологических обследования участков развития ЭГП – овражной эрозии и подтопления.

По результатам проведенных в 2024 г. работ зафиксировано 44 случая активизации опасных ЭГП, в том числе 33 – овражной эрозии, 4 – оползневого процесса, 4 процесса подтопления и 3 – суффозионного процесса.

Овражная эрозия. В Красноярском крае овражная эрозия распространена весьма широко. Всего в 2024 г. зафиксировано 33 случая активизации процессов овражной эрозии, из них в Чулымо-Енисейском регионе – 2 проявления, в Северо-Минусинском регионе – 8 проявлений и в Южно-Минусинском – 23 проявления.

Активность процессов в 2024 г. на большей части территории края была низкой, рост оврагов, в среднем, составлял 0,16-0,63 м/год. Максимальные скорости роста от 1,4 до 2,0 м/год зафиксированы на отдельных проявлениях на участках автодороги Р-255, 29 км (Емельяновский район), Краснотуранск и участок автодороги Минусинск-Беллык, 98 км (Краснотуранский район), до 7,5 м/год на пункте Спартак (Минусинский район).

Чередование теплых и холодных периодов в марте-апреле привели к постепенному таянию снега, отсутствию интенсивных склоновых стоков и, как следствие, незначительной активизации процесса овражной эрозии в центральных и южных районах (Чулымо-Енисейский, Северо- и Южно-Минусинский регионы) края. В Северо-Минусинском регионе наблюдалась низкая активность процесса, темпы роста оврагов в среднем составляли 0,19-0,63 м/год. В Южно-Минусинском регионе скорость роста оврагов составляла в среднем 0,17-0,42 м/год, за исключением пунктов Краснотуранск, уч. а/дороги Минусинск-Беллык, 98 км и Спартак, где зафиксирована средняя активность процесса овражной эрозии (1,43-2,0 м/год). В Чулымо-Енисейском регионе скорость роста оврагов на пунктах Сухобузимское составила 0,12 м/год, на уч. а/дороги Р-255, 29 км достигала

1,5 м/год, что связано с концентрацией стока вдоль дорожного полотна при ливневых осадках в июле.

Активное развитие процессов овражной эрозии зафиксировано вблизи п. Мал. Минуса Минусинского района. Пункт наблюдений расположен на сельхозугодьях массива Спартак, в 6 км восточнее п. Мал. Минуса. Здесь наблюдались 6 оврагов, 3 из которых активно развивались в 2024 г. Длина оврагов изменялась от 21 до 97,7 м ширина – до 10 м.

Средняя скорость развития процесса овражной эрозии на участке составила 1,71 м/год, уровень активности процессов средний.

Процессы развиваются на поверхности равнины, сложенной делювиально-пролювиальными средне-верхнечетвертичными отложениями – лессовидными супесями и суглинками. Базисом эрозии овражной эрозии здесь является русло руч. Сосновый. Установлена парагенетическая связь с суффозионными явлениями, распространенными в этой части равнины.

Наибольшая активность процесса зафиксирована в овраге № 3, длина которого составляет 97,7 м, ширина – от 1,6 до 10 м, глубина вреза – 2,3-3,0 м. Площадь оврага составляет 782 м^2. Рост вершины оврага в 2024 г. достиг 7,5 м/год (Рис. 2.32). Кроме того, зафиксировано расширение оврага за счет разрушения бортов на 2,0 м. В результате развития оврага в 2024 г. выведено из оборота около 60 м^2 сельскохозяйственных земель.

Рис. 2.32 Вершина оврага вблизи п. Мал. Минуса, Минусинский район, Красноярский край

Активное развитие овражной эрозии зафиксировано на 29 км автодороги Р-255 (объездной участок г. Красноярска), в 0,4 км юго-западнее д. Кубеково Емельяновского района. Участок расположен на склоне I надпойменной террасы р. Енисей (левый борт долины), сложенной аллювиальными отложениями – супесями, суглинками со щебнем и галькой. Здесь развивается овраг, образованный в результате концентрации стока талых и

дождевых вод водоотводящим лотком вдоль полотна а/дороги Р-255 (Рис. 2.33). Длина оврага составляет 49,0 м, ширина – 3-7,6 м, глубина в средней части оврага достигает 6,5 м. Рост вершины оврага за год составил около 1,5 м. Базисом для оврага является нижележащий по склону лог.

Рис. 2.33 Вершина оврага на участке автодороги Р-255, 29 км, Емельяновский район, Красноярский край

Активное и крупное проявление овражной эрозии, как и в 2023 г., наблюдалось на 98 км участка автодороги Минусинск-Беллык в Краснотуранском районе, в 1,5 км западнее д. Уза (Рис. 2.34). Здесь эрозионные процессы развиваются на равнине, сложенной делювиально-пролювиальными верхнечетвертичными отложениями – лессовидными супесями и суглинками.

На пункте наблюдений под дорогой проложены водоотводящие трубы, на выходе из них образовались 2 оврага, которые через 400 м сливаются в одно русло, протяженность его составляет более 1 069 м. В 2024 г. ширина основного оврага достигла 20,0 м, глубина вреза – до 15 м, площадь основного оврага составила 21 619,5 м^2. Вершина основного оврага продвинулась в 2024 г. на 2,0 м, развивающийся по левому борту оврага отвершек вырос за год на 6,0 м.

Негативное воздействие овражной эрозии на данном пункте выражено в разрушении сельхозугодий.

Рис. 2.34 Вершина «Основного» оврага на 98 км участка автодороги Минусинск-Беллык, Краснотуранский район, Красноярский край

Оползневые процессы в 2024 г. изучались на 3-х пунктах ГОНС, на которых выявлено 4 проявления процессов.

Активность процессов на пунктах, расположенных в Северо-Минусинском (Малосырский в Балахтинском районе) и Чулымо-Енисейском (Стеклозавод в Емельяновском районе) регионах, близка к средним значениям. На пункте Балайский Косогор в Уярском районе (Рыбинский регион) активность процесса оставалась на низком уровне, но выше значений 2023 г.

Средний уровень активности оползневых процессов, но ниже уровня 2023 г., наблюдался на пункте Стеклозавод, расположенном на северо-восточной окраине п. Памяти 13 Борцов Емельяновского района. Поселок расположен на левом борту долины р. Кача, сложенном делювиальными отложениями, перекрывающими породы юры – суглинками, супесями со щебнем, галькой и дресвой, в основании – глинами, алевролитами, аргиллитами с прослоями бурых углей, слабых песчаников, среднезернистых песков.

Здесь, на древнем оползне развиваются современные деформации, оказывающие периодически негативное воздействие на хозяйственные объекты и участок автодороги по ул. Мощинского.

Протяженность оползневого склона составляет 200 м, ширина – 300 м, мощность отложений, охваченных ЭГП, – около 12 м, площадь – 40 631 м^2, объем – 487 572 м^3.

В средней части участка приурезовая часть (шириной до 25-30 м), как и прежде, представляет собой сильно перемятую, раздробленную многочисленными трещинами, заболоченную поверхность, ступенями опускающуюся к урезу. Интенсивно размываемый рекой эрозионный уступ имеет высоту от 1,5 до 4,5 м (Рис. 2.35).

Активность оползневых процессов в нижней (приурезовой) части оползневого массива низкая.

Рис. 2.35 Оползневые процессы в приурезовой средней части массива Стеклозавод, Красноярский край

В целом, активность оползневых процессов характеризуется средним уровнем, но ниже значений 2023 г.

Активные проявления оползневых процессов наблюдались на пункте Малосырский. расположенном в долине р. Чулым, в 4,4 км юго-восточнее д. Малые Сыры Балахтинского района. Здесь выделяются два подучастка: северо-восточный (нижний по течению р. Чулым) и юго-западный (верхний), разделенные межоползневым мысом.

Верхний подучасток протягивается на 280 м, общая площадь составляет 80 750 м^2, литологически участок представлен четвертичными и юрскими отложениями – иловатыми песками, залегающими на плотных глинах. Базисом развития процессов является русло реки Чулым.

Поверхность подучастка задернована, покрыта густой луговой растительностью, центральная часть – заболочена. Наибольшие смещения оползневых отложений наблюдались в южной части – 23 мм, в среднем – 7,75 мм.

Нижний подучасток протягивается на 500 м, общая площадь составляет 117 600 м^2, литологически участок также представлен четвертичными и юрскими отложениями – иловатыми песками, залегающими на плотных глинах. Базисом развития процессов является русло реки Чулым.

В центральной части подучастка отмечается большое количество раскрытых трещин. Здесь же зафиксированы наибольшие смещения оползневых отложений – до 81 мм, в среднем – 17,6 мм.

Сооружения инженерной защиты на участке отсутствуют. В целом, активность оползневых процессов на пункте средняя, ниже уровне значений 2023 г.

Процессы подтопления широко распространены на территории Красноярского края. В 2024 г. региональная активность процесса подтопления оценивалась по результатам

наблюдений на 3-х пунктах ГОНС и 1-го планового инженерно-геологического обследования. Всего на территории края зафиксировано 4 случая активизации процесса подтопления: в Чулымо-Енисейском регионе 1 проявление, в Южно-Минусинском регионе – 1 проявление, в Северо-Минусинском регионе – 1 проявление и в Рыбинском регионе – 1 проявление подтопления.

Активность процессов подтопления сохранилась на уровне 2023 г. – низкой в Чулымо-Енисейском регионе (г. Боготол), Северо-Минусинском регионе (пгт Балахта) и средней – в Южно-Минусинском регионе (г. Минусинск).

Средний уровень активности процессов подтопления, как и в 2023 г., был зафиксирован в г. Минусинске. Здесь наиболее активно процессы развивались в районе Цыганского болота. Глубина залегания уровней грунтовых вод по ул. Шушенская, Утро Сентябрьское, Красноярская составляла 0,5-1 м, на ул. Октябрьская, 163 – вода на поверхности земли. Наиболее высокие уровни отмечаются в период с апреля по май-июнь.

В мкр. Энергетик вода в подпольях домов отмечалась в апреле-первой половине мая, затем ушла.

Уровни грунтовых вод по скважинам ГОНС в июле 2024 г. по сравнению с 2023 г., были ниже на 0,17-0,52 м, но в среднем в 2024 г. отмечалось повышение уровней грунтовых вод на 0,02-0,18 м.

Негативное воздействие процессов в городе выражено в заполнении водой погребов, подвалов, заболачивании понижений, приусадебных участков, деформациях дорог и фундаментов домов.

Для понижения уровней грунтовых вод в городе проводится строительство коллектора для откачки воды в систему городской канализации.

Обвальные процессы

Процессы наблюдались на 2-х пунктах ГОНС, характеризующих центральные (Алтае-Саянский регион, пункт Красноярск, мкр. Зеленая Роща) и южные (Северо-Минусинский регион, пункт Куртак Новоселовского района) районы края.

По результатам наблюдений в 2024 г. активизации обвальных процессов не зафиксировано.

П. Куртак Новоселовского района расположен на левобережье Красноярского водохранилища. Базисом развития ЭГП является ложе Красноярского водохранилища.

Высота берегового уступа составляет 10-15 м. Литологически береговой уступ представлен супесчано-суглинистыми лессовыми отложениях четвертичного комплекса. Развитие процессов приурочено к весенне-летнему периоду и связано с весенним снеготаянием и летними дождевыми осадками.

Здесь отсутствие активизации в 2024 г. связано с низкими уровнями водохранилища (по данным ФГБУ «Среднесибирское УГМС» практически до конца июня 2024 г. уровни воды в Красноярском водохранилище были значительно ниже среднемноголетних уровней).

На пункте мкр. Зеленая Роща в г. Красноярске отсутствие активизации процессов в 2024 г. связано с укреплением и планированием поверхности террасы р. Енисей на наиболее активных участках берегового уступа.

Суффозионные процессы встречаются на территории края в регионах, где распространены лессовидные грунты. В отчетном году на пункте ГОНС Спартак развитие суффозионных процессов зафиксировано на участке автодороги Анцирь – Хаерино и на сельхозугодьях Минусинского района.

Уровень активности суффозионных процессов изменялся от низкого в Минусинском районе до высокого в Канском районе (пункт наблюдений уч. а/дороги Анцирь – Хаерино).

Ранее в 0,5 км от западной окраины с. Анцирь были выявлены ряд суффозионных провалов. Глубина провалов колебалась от 2 до 4 м. В 2024 г. наиболее крупный провал имеет длину 9,0 м, ширину – 3,5 м, глубину – 1,5 м. За год произошел рост ширины провала на 1,0 м.

Выше по склону выявлен новый суффозионный провал шириной до 5 м, глубиной 2,5 м, протяженностью около 6 м. В бортах провала наблюдаются суффозионные каналы диаметром около 1 м. Каналы направлены к верхней части склона.

Развитие процессов суффозии на данном участке связано с техногенным фактором: нарушением плотности грунта вдоль траншеи после прокладки кабеля связи.

Иркутская область

Основными быстроизменяющимися факторами на территории области, определяющими активность опасных ЭГП, являются метеорологические условия, техногенная деятельность, сейсмическая активность территории.

В зимний период на территории области количество осадков было близко к норме или меньше нормы, в ряде северных районов — на 8−18 см меньше нормы В январе месячное количество осадков по метеостанции Иркутск составило 8 мм при норме 14 мм, в феврале – 12 мм при норме 9 мм, в марте – 5 мм при норме 12 мм. В целом, за зимний период (ноябрь 2022 г. – март 2023 г.) по метеостанции Иркутск выпало 66 мм при норме 74 мм.

Зима 2023−2024 гг. отличилась резко контрастной погодой: периоды потеплений сменялись на достаточно длительные периоды интенсивных похолоданий.

В ноябре-декабре и феврале преобладали отрицательные аномалии средних месячных температур воздуха. В феврале наблюдались оттепели в западных районах и на юге региона +1…+5 ℃, по западу области — до +6…+8 ℃.

В целом средние температуры воздуха зимнего сезона 2024 г. с были ниже прошлогодних на 1-2°С, в северных и верхнеленских районах – на 3 ℃.

Весна характеризовалась неравномерным количеством осадков около и выше нормы. В целом, за весенний период по метеостанции Иркутск выпало 84 мм осадков, что заметно превысило норму (57 мм).

В апреле среднемесячное количество осадков составило 12-51 мм, в горах Хамар-Дабана – 101 мм, что больше нормы, в северных и западных районах – около нормы, в горах Тофаларии местами меньше нормы. Средняя температура воздуха составила +1…+5 ℃, в Катангском, северо-восточных районах и горах Хамар-Дабана– 0…-3 ℃, что выше нормы на 1-2 ℃, в северных, западных районах и на юге оз. Байкал – около нормы.

В мае среднемесячное количество осадков составило 11-29 мм, в северных, западных, южных районах – 30-65 мм, в горах Хамар-Дабана – 117 мм, что меньше нормы, местами – около нормы, на севере Катангского района и в Усть-Ордынском округе больше нормы. Средняя температура воздуха за месяц составила +7…13 ℃, что выше нормы на 2-3 ℃, на оз. Байкал – около нормы.

Лето характеризовалось как аномально теплое, с температурами воздуха выше нормы. Осадки выпадали крайне неравномерно, преимущественно около и выше нормы. За летний сезон 2024 г. в среднем по области выпало 266 мм осадков, что составляет 135% климатической нормы. По метеостанции Иркутск за летний период выпало 313 мм осадков при норме 272 мм.

В 2024 г. на территории области наблюдения на пунктах ГОНС проводились за процессами овражной эрозии (6 пунктов, из которых 1 – автоматизированный), подтоплением (6 пунктов, из которых 1 – автоматизированный), оползневыми процессами (7 пунктов, из которых 5 – автоматизированные), обвальными процессами (2 автоматизированных пункта) и эоловыми процессами (1 пункт).

Кроме того, проведено 2 плановых инженерно-геологических обследования участков развития подтопления и карстовых процессов, 1 оперативное обследование проявления карстовых процессов. Всего на территории Иркутской области было обследовано 70 проявлений опасных ЭГП, в том числе: 38 – овражной эрозии, 11 – карстового, 8 – оползневого процессов, 6 – подтопления, 4 – эоловой аккумуляции, 2 – дефляции, 1 – обвального процесса. 51 проявление находилось в активном состоянии.

Овражная эрозия. В Иркутской области овражная эрозия наблюдалась в Приангарье на 6-ти пунктах, всего в 2024 г. было выявлено 38 оврагов, из которых 22 являлись активными. В основном, процессы характеризовались средним уровнем активности, при этом на отдельных пунктах активность процессов была низкой. По сравнению с уровнем 2023 г. на большинстве пунктов наблюдалось снижение активности ЭГП.

В административном отношении наибольшее количество случаев активизации проявлений овражной эрозии наблюдалось в Нукутском районе – 12. В Осинском районе отмечалось 7 активных проявлений, в Слюдянском – 3.

Наиболее высокая активность овражной эрозии зафиксирована в Слюдянском районе, вблизи уч. автодороги А-146 Иркутск-Монды, 8 км (пункт Быстринский). Процессы развиваются в элювиально-делювиальных образованиях среднего кембрия – лессовидных суглинках (edЄ$_2$). Здесь выявлено 4 проявления овражной эрозии, которые проявляют активность от низкой до высокой. Самый крупный (основной) овраг протягивается на 51 м, ширина его составляет 11 м, глубина вреза – 5 м. Рост длины оврага за год составил 0,6 м/год, активность процессов низкая. Базисом эрозии для оврага является русло р. Култучная.

Высокая активность в текущем году была зафиксирована в овраге № 4, протяженность которого составила 43,0 м, ширина – 3,5 м, глубина вреза – 1,8 м. Здесь прирост длины оврага в вершине составил 10,2 м/год.

Основным фактором активизации процесса являлось интенсивное выпадение атмосферных осадков. Средний прирост оврагов составил 2,83 м/год.

Активные проявления овражной эрозии наблюдались на восточной окраине с. Закулей Нукутского района. Овраги развиваются на сельскохозяйственных угодьях, а также в районе жилой застройки села. В 2024 г. из 11 проявлений 8 были активными.

Комплексы горных пород, затронутые проявлением ЭГП, представлены элювиально-делювиальными образованиями среднего кембрия – суглинками лессовидными (edЄ$_2$). Здесь сформировались узкие и неглубокие овраги значительной протяженности. Длина проявлений достигала 111-811 м, ширина – 2,25-13,7 м, их общая площадь составила 0,010949 км^2. Уровень активность процесса соответствовал средним показателям. Прирост длины оврагов изменялся от 1 до 7,5 м/год, в среднем составляя 1,68 м/год (Рис. 2.36).

Негативное воздействие процессов выражено в разрушении земель сельскохозяйственного назначения. Общая площадь земель, выведенных из оборота, составила 0,000338 км^2.Сооружений инженерной защиты нет.

Средний уровень активности процессов овражной эрозии зафиксирован также в с. Нукуты Нукутского района, расположенном на побережье Братского водохранилища. В 2024 г. здесь было зафиксировано 4 проявления овражной эрозии из 7-ми обследованных, в которых наблюдались выраженные признаки развития.

Эрозионные процессы здесь развивались в элювиально-делювиальных образованиях на коренных породах среднего кембрия (edЄ$_2$) – в лессовидных суглинках, дресве, щебне.

Протяженность оврагов составляла 61,7-117 м, ширина – 2,15-7 м, площадь активных форм составила 0,001586 км^2. Активность процесса была средней. Прирост длины оврагов изменялся от 1 до 5,3 м, в среднем составляя 2,1 м/год (Рис. 2.37).

Рис. 2.36 Развитие овражной эрозии вблизи с. Закулей, Иркутская область

Рис. 2.37 Развитие овражной эрозии на берегу Братского водохранилища, вблизи с. Нукуты, Иркутская область

Оползневые процессы. Активность процессов наблюдалась на о. Ольхон, на пунктах Харанцынский и Сарайский. Здесь было выявлено 7 активных проявлений оползневых процессов, которые приурочены к местам распространения верховодок в неогеновых глинистых осадках вдоль побережья о. Ольхон. Степень активности оползней в 2024 г. средняя. По сравнению с 2023 г. выросло количество активных оползней, заметно увеличилась площадь оползневых склонов.

На территории Иркутской области в 2024 г. активность оползневого процесса была средней. На пунктах наблюдений Сарайский и Харанцынский (Ольхонский район) зафиксировано 7 случаев активизации процесса, развивающегося на побережье оз. Байкал. На ПН Сарайский было выявлено 3 активных оползня, площадь которых составила 0,007864 км^2, и 4 оползня на ПН Харанцынский общей площадью 0,05044 км^2. Прирост площадей проявлений составил 0,002184 и 0,01169 км^2, соответственно.

Харанцинское проявление оползневых процессов расположено на северо-западном побережье оз. Байкал, на о. Ольхон, на участке от мыса Харанцы до мыса Харалдой. Здесь выявлено 4-е проявления оползневых процессов, которые проявляли признаки активности. Комплексы горных пород, затронутые проявлением процессов, представлены отложениями неогена и четвертичного возраста (N-Q) – суглинками, песками. Базисом развития процессов являются коренные скальные породы, выходящие в основании склона.

В 2024 г. произошел заметный рост площади активных оползней – 0,01169 км^2, в результате чего она составила 0,05044 км^2 (Рис. 2.38). В целом, уровень активности процессов средний, выше показателей 2023 г. Сооружения инженерной защиты на участке отсутствуют.

Активизации процесса способствовало значительное количество выпавших с мая по сентябрь осадков на территории о. Ольхон и сейсмические события до 3 баллов.

Рис. 2.38 Оползневые процессы на пункте наблюдений Харанцинский, о. Ольхон, Иркутская область

Сарайский пункт наблюдений за оползневыми процессами расположен на северо-западном побережье оз. Байкал, на о. Ольхон, на береговом склоне Сарайского залива. В 2024 г. обследовано 4 оползня, из которых 3 носят поверхностный характер. Это выразилось в смещении маломощного делювия в виде отдельных блоков или оплывин на небольших площадях

Комплексы горных пород, затронутые проявлением процессов, представлены отложениями неогена и четвертичного возраста (N-Q) – суглинками, песками. Базисом развития процессов являются коренные скальные породы, выходящие в основании склона.

В 2024 г. активность процессов средняя, выше уровня 2023 г., в средней части склона наблюдаются эрозионные явления, в средней и нижней частях склона происходит накопление оползневых отложений. Общая площадь проявлений составила 0,007959 км^2, активных проявлений – 0,007864 км^2. Прирост площади за год составил 0,002184 км^2.

Развитие оползневых процессов на данном участке создает угрозу разрушения территории и строениям турбазы «Ольхон-Парк», расположенной непосредственно у бровки берегового уступа. В связи с этим ограждение турбазы было отнесено вглубь склона на 1,5 м (Рис. 2.39).

Сооружения инженерной защиты на участке отсутствуют. Рост активности процесса связан с сверхнормативным количеством летних осадков и сейсмическими событиями (до 3 баллов) на о. Ольхон.

Рис. 2.39 Оползневые процессы на пункте наблюдений Сарайский, о. Ольхон, Иркутская область

Процессы подтопления развиты в населенных пунктах Иркутской области, расположенных в южной части Среднесибирского плато, в пределах Иркутско-Черемховской области, а также Приангарского плато. В ряде многих населенных пунктов – гг. Иркутске, Тулуне, Черемхово, Зима – процессы подтопления развивались в течение всего отчетного периода. Всего в 2024 г. выявлено 6 проявлений подтопления.

Процессы подтопления в Иркутской области часто связаны с техногенными факторами, проявляются на территориях с недостаточно эффективной инженерной подготовкой, в поле распространения слабопроницаемых глинистых отложений различного генезиса и возраста. В 2024 г. активность процессов выросла по сравнению с уровнем 2023 г. на большинстве пунктах наблюдений, характеризовалась средним уровнем. В населенных пунктах, где проводились наблюдения – гг. Иркутске, Тулуне, Зима, площади подтопленных участков выросли.

Рост активности процесса подтопления связан со значительным превышением нормативных показателей, выпавших на территории области осадков.

В г. Тулун (пункт наблюдений Тулун) отмечалась активизация процесса подтопления на территории жилой застройки по ул. Калинина, Тухачевского,

Чернышевского. Процесс развивался в условиях отсутствия централизованной системы водоотведения и залегании уровня грунтовых вод на глубине 0,43-0,73 м, что выше значений 2023 г. на 0,97-1,07 м. Площадь территории подтопления составила 0,1188 км^2. Активность процесса характеризовалась средним уровнем.

В г. Черемхово (пункт наблюдений Черемхово) отмечалась активизация процесса подтопления на территории жилой застройки по ул. Ударника, Кузнечной, Павлова, пер. Репина и Шахтовый. Дебит родника здесь составил 2,9 л/с, что на 0,1 л/с выше значений 2023 г. Уровни в скважинах ГОНС залегали на глубине 4,37-9,39 м, на 0,63-1,01 м превышая значения прошлого года. Уровень грунтовых вод залегал на 2,25 м от поверхности. Площадь территории подтопления составила 0,0579 км^2. Процесс характеризовался средней активностью. Процесс развивается в условиях затрудненного стока атмосферных осадков при отсутствии вертикальной планировки.

В г. 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. В 2024 г. процессами подтопления охвачены жилые дома и хозяйственные постройке по ул. Покрышкина, Лизы Чайкиной, Олега Кошевого. Уровень грунтовых вод залегал на глубине 0,55-1,3 м. Процессом была охвачена территория площадью 0,1329 км^2. Активность процессов подтопления средняя.

В г. Иркутск, п. Кирова (пункт наблюдений Кировский) активизация процесса подтопления отмечалась на территории жилой застройки по ул. 7-я Кировская, 1-я Линия и Главная Кировская (пункт наблюдений Кировский). Затрудненный сток атмосферных осадков, залегание уровня подземных вод на глубине 0,35-1,5 м способствовали развитию процесса. Площадь территории, охваченной процессом подтопления, составила 0,0419 км^2. Процесс характеризовался средним уровнем активности.

Эоловые процессы. Дефляция и эоловая аккумуляция развиваются на острове Ольхон, в западной, пологой части острова, где на поверхности развиты песчаные отложения. Эта часть острова подвержена сильным и продолжительным ветрам, дующим с запада (с Приморского хребта). В 2024 г. активность процессов средняя, выше уровня 2023 г. Всего отмечено 6 случаев активизации процессов: из них 4 случая эоловой аккумуляции на площади 0,36156 км2 на территории д. Харанцы и п. Хужир, 2 случая дефляции на территории п. Хужир и сельскохозяйственных землях в окрестностях д. Ялга – 0,07138 км2.

Обвальные процессы наблюдались на 1-м пункте ГОНС – Жданово. Пункт находится в п. Жданово Осинского района, на береговом склоне залива Оса Братского водохранилища. Здесь, на береговом уступе, сложенном суглинками и супесями, высотой 10-20 м развиваются обвалы крупных блоков грунта. Общая протяженность активных участков составляет 1 345 м, площадь проявления составила 0,003902 км^2. Средняя скорость разрушения берегового уступа составила 2,9 м/год, что заметно выше показателей 2023 г. Уровень активности процессов высокий. Активизация процесса связана с обильными осадками, выпавшими на территории области с мая по октябрь.

Карстовый процесс распространён в пределах Ангаро-Ленской возвышенности. Участки карстообразования известны вблизи с. Хадахан, д. Мельхитуй Нукутского района.

Процесс распространён на побережье Братского водохранилища, в зоне развития легкорастворимых карбонатных пород нижнего кембрия, залегающих вблизи земной поверхности (доломиты, известняки, гипсы и т.п.).

В 2024 г. были проведены плановое и оперативное инженерно-геологические обследования территории и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП в Нукутском районе, юго-восточнее с. Хадахан и д. Мельхитуй.

В 1,5 км юго-восточнее с. Хадахан было выявлено 8 проявлений карбонатного карста. Здесь диаметр карстовых воронок составлял 3,1-15 м при глубине 1,7-6 м, общая площадь проявлений – 0,000412 км^2. Процесс характеризовался средним уровнем активности.

При оперативном обследовании участка, расположенного в 4,6 км юго-восточнее д. Мельхитуй, было зафиксировано 1 проявление сульфатно-карбонатного карста, имеющее высокую активность. Площадь обследованного проявления – 0,000095 км^2.

Основными факторами развития карста являются гидрологический (изменение уровенного режима Братского водохранилища, в зону колебаний которого попали пласты карстующихся пород), гидрогеологический (движение и разгрузка подземных вод) и метеорологического (поверхностный сток, инфильтрация осадков, интенсивное снеготаяние).

Кемеровская область-Кузбасс

Основными быстроизменяющимися факторами на территории области, определяющими активность опасных ЭГП, являются гидрометеорологические условия, а также техногенная деятельность человека.

Начало зимы (ноябрь-декабрь 2023 г.) характеризовалось как теплое, количество выпавших осадков было около и ниже нормы. Вторая половина зимы (январь-март 2024 г.) характеризовалась неустойчивой переменной погодой, с теплыми январем и мартом, но холодным февралем.

Осадки распределялись крайне неравномерно, преимущественно около и выше нормы. Так, по метеостанции Кемерово в целом за зиму выпало 171 мм осадков при норме 161 мм.

Весна характеризовалась теплой погодой, с температурами воздуха около и выше нормы. Осадки распределялись неравномерно, преимущественно около и выше нормы.

Так, в марте температура воздуха наблюдалась выше нормы на 1,0-3,0 ℃, осадков выпало 29-103 мм, что заметно выше нормы. В апреле средняя температура воздуха составила +2…+5 ℃, что около нормы, местами по югу – выше на 1 ℃, в Киселевске – ниже нормы на 1℃. Осадков за месяц выпало 29-88 мм, что около и больше нормы. Температурный фон в мае оказался в пределах среднемноголетних значений, на юге области превысил норму на 1, – 1,5 ℃. Среднемесячное количество осадков составило 39-140 мм, что больше нормы, на крайнем севере и юге – около нормы В целом, весенний период на большей части Кемеровской области-Кузбасса характеризовался температурами в пределах нормальных значений и повышенным количеством атмосферных осадков.

В июне погода была умеренно теплой, температура воздуха превышала среднемноголетние значения на 1,0-2,0 ℃. Осадков выпало выше нормы до180%. В июле средняя температура воздуха превысила норму на 2,1 ℃. Осадков за месяц на севере области выпало в пределах нормы (80-110 % от нормы), выше нормы – на юге области (130-170% от нормы). Большая часть осадков выпадало в виде ливневых дождей.

Осенний период характеризовался температурой воздуха в пределах нормы с амплитудой колебания в 1,0-2,0 ℃ и повышенным количеством атмосферных осадков.

По данным Алтае-Саянского филиала Единой геофизической службы РАН, Кемеровская область-Кузбасс, характеризуется повышенной сейсмической активностью. При этом большая часть зафиксированных сейсмических событий на территории области – является наведенными землетрясениями, естественные землетрясения фиксировались реже. Средняя амплитуда магнитуд сейсмических событий составляет 2,0-3,0.

Распределение землетрясений на территории области в течении года не равномерно, наибольшая сейсмическая активность наблюдалась в осенний период.

Повышение сейсмической активности в осенний период, в совокупности с метеорологическими факторами, по-видимому, привело к активизации процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками в пгт Шерегеш Таштагольского района.

В 2024 г. на территории области наблюдения проводились на 12 пунктах ГОНС, из них за подтоплением – на 5 пунктах, обвальными процессами – на 3 пунктах, осыпными процессами – на 2 пунктах, оползневыми процессами – на 1 пункте, обрушением поверхности над горной выработкой – на 1 пункте. Кроме того, проведено 2 плановых инженерно-геологических обследования участков развития обвально-осыпных процессов и овражной эрозии, 1 оперативное обследование оседания поверхности над горными выработками.

Процессы подтопления. В Кемеровской области-Кузбассе процессам подтопления подвержены многие населенные пункты, что обусловлено природными и техногенными факторами. 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.

В целом по области активность процессов в 2024 г. характеризовалась низким уровнем, но выше показателей 2023 г. Повсеместный рост площади подтопления произошел на всех наблюдаемых объектах – в гг. Белово, Междуреченске, Новокузнецке, с. Борисово, пгт Яя.

В 2024 г. произошел рост активности подтопления в г. Белово, расположенном в долине р. Б. Бачат. Территория развития процессов представляет собой плоскую равнину, сложенную верхнечетвертичными-современными рыхлыми отложениями – суглинками, глинами, песками.

Как и в 2023 г., наиболее подвержен подтоплению микрорайон Совхозный (ул. Щербакова и Космодемьянской), который расположен на территории плоской водораздельной части города. Здесь глубина залегания грунтовых вод изменялась от 0,3 до 2,0 м. В общей сложности площадь подтопленной территории г. Белово составляет 0,639 км^2 (в 2023 г. – 0,246 км^2).

Одной из причин увеличения площади распространения процесса подтопления в этой части г. Белово, кроме природных условий, является отсутствие мер по содержанию дренажных систем в рабочем состоянии: часть дренажных канав уничтожено или частично завалена мусором.

Один из наиболее значительных по площади участок подтопления расположен в г. Междуреченске, на I надпойменной террасе р. Томь. По состоянию на 04.07.2024 площадь подтопления в городе составила 1,488 км^2, что в 2 раза превысила значения 2023 г. (0,710 км^2). Уровень залегания грунтовых вод на участке изменялся от 0,3 до 3,0 м.

Развитию процессов подтопления в городе способствует затруднение поверхностного стока, что связано с техногенной перестройкой естественных поверхностных дрен при строительных работах, прокладке автодорог и железной дороги Новокузнецк – Абакан. Это приводит к увеличению инфильтрации воды в грунтовые воды на территории города. Кроме того, значительную роль играет влияние гидрографической сети – наличием гидравлической связи речных вод с грунтовыми водами (на момент обследования на р. Томь наблюдался резкий подъем уровня воды на 1,2 м, что вызвало подпор грунтовых вод. Здесь существует системы дренажей на большей части города, но она требует постоянного технического обслуживания. По ул. Разрезовская, после ремонтных работ на водопроводной сети дренажная система здесь была разрушена.

Осыпные процессы изучались на 2-х пунктах ГОНС – Мундыбаш и Темиртау. Активность процессов изменялась от среднего до высокого уровня.

Пункт Мундыбаш расположен на 24-25 км участка а/дороги Кузедеево-Таштагол, в Таштагольском муниципальном районе, в пгт Мундыбаш, в долине р. Кондома. Здесь к дороге примыкает склон, сложенный рыхлыми породами (глины, суглинки, пески) с включением крупных обломков песчаников. Высота склона составляет около 15 м, уклон поверхности – 50-60°. На поверхности склона на участке протяженностью около 367 м развиваются осыпные процессы, сформировавшие осыпные конусы шириной до 27,3 м,

длиной до 20,0 м, мощностью от 1,5 до 3,7 м. Основными факторами активизации процесса являются метеорологические условия, а также сейсмическая активность в районе. В зоне потенциального воздействия находится дорожное полотно автодороги Кузедеево-Таштагол.

Пункт Темиртау находится в Таштагольском муниципальном районе, в пгт Темиртау, в долине р. Учулен. Здесь, на бортах крупного провала, возникшего при обрушении шахты Темиртауского рудника, развиваются осыпные процессы (Рис. 2.40). Уровень активности процессов средний.

В непосредственной близости от бровки провала, в зоне потенциального воздействия расположены строения, гаражи, опоры ЛЭП по ул. Почтовая и ул. России.

Рис. 2.40 Осыпные процессы на борту провала в пгт Темиртау,
Кемеровская область-Кузбасс

Обвальные процессы. Развитие процессов наблюдалось на 3-х пунктах ГОНС, которые характеризуются низким, реже –средним уровнем активности.

В 2024 г. активность обвальных процессов низкая, на уровне 2023 г.

Наибольшая активность обвальных процессов, как и в 2023 г., наблюдалась на пункте ГОНС Боровковский, расположенном в с. Боровково Новокузнецкого района.

Здесь развитие процессов приурочено к уступу надпойменной террасы р. Томи. Протяженность участка, разрушаемого обвальными процессами, составляет около 470 м, высота уступа – 3-4 м. В строении уступа принимают участие аллювиальные отложения надпойменной террасы – суглинки, глины, пески, галечник. Базисом эрозии является русло р. Томи.

Активизация процессов в с. Боровково ежегодно происходит в апреле-июне и связана со снеготаянием и весенним половодьем на р. Томи. Уровень активности процессов в 2024 г. средний. Максимальная скорость разрушения уступа под воздействием обвальных процессов составила 4,25 м/год, в среднем – 0,83 м/год.

Негативному воздействию процессов подвержены приусадебные участки по ул. Береговая, Школьная, Набережная. Проведенная в 2023 г. отсыпка уступа каменным

материалом протяженностью 100 м, в пределах приусадебных участков по ул. Береговая, 5, Школьная, 1 разрушена.

Оползневые процессы изучались на 1-м пункте ГОНС, расположенном вблизи п. Ерунаково Новокузнецкого района.

На участке развиты верхнечетвертичные аллювиальные отложения 4-ой надпойменной террасы р. Томи, представленные суглинками, глинами, песками.

Здесь, на склоне террасы, развивается крупный блоковый оползень, протяженность которого по фронту составила в 2024 г. 351,8 м, площадь оползня – 88 212 м^2. Оползневое тело продолжает увеличиваться, прирост площади за год составил 207 м^2. Водоемы в верхней части оползневого склона на поверхности оползневого блока увеличились по площади открытой воды по сравнению с 2023 г. Базисом развития опасных ЭГП здесь является русло р. Томи.

Активность процессов в 2024 г. характеризовалась средним уровнем, выше показателей 2023 г. Активное развитие процессов обусловило смещение бровки оползневого склона в сторону автодороги (за год смещение составило 0,11 м).

Основными факторами развития оползневых процессов на данном участке являются гидрометеорологические условия – эрозионная деятельность р. Томи, связанная с естественными процессами развития речного русла, а также метеорологические условия – количество зимних атмосферных осадков. Влияние работ Талдинского угольного разреза (отвалов, взрывных работ и др.), расположенного вблизи участка, на активизацию оползневых процессов не установлено.

Негативное воздействие оползневых процессов заключалось в разрушении земель лесного фонда, переносе опор ЛЭП в связи с опасностью их разрушения.

Процессы овражной эрозии. При проведении планового инженерно-геологического обследования в Кемеровском районе, в 7,14 км южнее с. Старочервово, у СНТ «Патриот», на месте археологических раскопок «Тюльберский городок», в долине р. Томь установлены крупные овраги. Здесь развиты верхнечетвертичные– современные покровные отложения – супеси, суглинки, глины, пески.

Наиболее крупный овраг разветвленный, основное русло и отвершки поросли древесной и кустарниковой растительностью. Длина оврага достигает 223,0 м, ширина – от 4,5 м до 29,0 м, глубина –0,5-18 м, площадь оврага. с учетом отвершков – 10 103,2 м^2. Другой овраг– неразветвленный, русло поросли древесной и кустарниковой растительностью. Длина составляет 116,8 м, ширина варьируется от 19,0 м до 31,0 м, глубина – 0,5-17 м, площадь – 3 036,8 м^2.

Процессы овражной эрозии на участке не активны, овраги превращаются в балки. Вероятность активизации процессов в ближайшем будущем – низкая. Триггером для активизации процесса овражной эрозии на этом участке может послужить техногенный фактор.

Оседание и обрушение поверхности над горными выработками. Процессы выявлены при проведении оперативного обследования территории пгт Шерегеш Таштагольского района.

20.09.2024 г. на территории пгт Шерегеш, в районе ул. Веры Волошиной, в пределах земельного отвода шахты Шерегешская АО «ЕВРАЗ ЗСМК», произошла активизация процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками в виде увеличения существующего провала (Рис. 2.41). Активизация процессов может быть связана с серией землетрясений магнитудой от 4,0 до 4,6, зарегистрированных в этот период.

Активизация процессов привела к увеличению площади проявления – с 0,008 км^2 в 2023 г. до 0,038 км^2. Ширина провала составила 142,9 м, длина – 266,0 м, глубина – 18,0-110,0 м. Факторами активизации являются техногенный (подземные горные выработки), сейсмический, метеорологический (атмосферные осадки). Активность процесса высокая. Вероятность активизации, процесса оседания и обрушения поверхности над горными

выработками, в ближайшем будущем – высокая. В пределах провала высокая вероятность активизации таких процессов как обвальный, осыпной и оползневой.

Негативное воздействие на момент работ отсутствует. В зону потенциального воздействия попадают асфальтированная дорога по ул. Веры Волошиной (расстояние составляет около 191,0 м), индивидуальные жилые дома и строения по ул. Веры Волошиной №№ 5-2, 7, 7/1, 9/1, ул. Нахимова, 9 и земельный участок по ул. Нахимова, 5 (расстояние до ближайшего строения составляет 120,0 м), технологическая дорога к отвалу «Главный», (расстояние от провала до дороги – около 23,6 м).

Рис. 2.41 Активизировавшийся провал в пгт Шерегеш, Таштагольский район, Кемеровская область-Кузбасс

Новосибирская область

Основными быстроизменяющимися факторами на территории области, определяющими активность опасных ЭГП, являются метеорологические и гидрологические условия, а также техногенная деятельность человека.

Начало зимы (ноябрь-декабрь 2023 г.) характеризовалось теплой погодой, с количеством осадков около нормы. Вторая половина зимы (январь-март 2024 г.) характеризовалась неустойчивой переменной погодой, с теплыми январем и мартом, но холодным февралем. Осадки распределялись крайне неравномерно, преимущественно выше нормы. Так, по метеостанции Новосибирск за зиму (ноябрь-март) выпало 150 мм при норме 138 мм.

Весна в области характеризовалась пониженными, по отношению к норме, температурам воздуха. Осадки распределялись неравномерно, преимущественно около и выше нормы. По метеостанции Новосибирск выпало 93 мм при норме 61 мм.

В апреле средняя температура воздуха за месяц составила +4°+6 °С, что около нормы по юго-западу –выше нормы на 1°. Осадков за месяц выпало 13-47 мм, что около или больше нормы, в Коченево и местами по юго-западу – меньше нормы. В мае средняя температура воздуха за месяц составила + 8..+11 °С, что ниже климатической нормы на 1-2 . Среднемесячное количество осадков составило 30-83 мм, что больше нормы.

Лето характеризовалось как теплое, с температурами воздуха выше нормы. Осадки выпадали крайне неравномерно, преимущественно около и выше нормы. Так, по метеостанции Новосибирск за летний период выпало 326 мм при норме 181 мм.

Регулярные наблюдения на пунктах ГОНС в 2024 г. на территории области проводились за процессами подтопления (11 пунктов). Кроме того, проведено плановое инженерно-геологических обследование участков развития обвальных процессов и овражной эрозии. Всего на территории области выявлено 45 проявлений ЭГП, из которых 11 – процессы подтопления, 33 – овражной эрозии, 1 – обвальных процессов.

Процессы подтопления. На обширных пространствах Западно-Барабинской и Восточно-Барабинской равнин повсеместно развиты слабопроницаемые лессовые суглинки, залегающие на водоупоре, что в условиях плоского слаборасчлененного рельефа способствует подтоплению территории в естественных условиях.

В последние годы в Новосибирской области наблюдается устойчивый и почти повсеместный подъем уровней грунтовых вод. Этот опасный процесс наиболее выражен в западной части области (Чулым, Барабинск, Куйбышев, Татарск, Баган, Чистоозёрное), где значительная часть территорий почти постоянно находится в подтопленном состоянии, а также на территории г. Новосибирска, где в результате поднятия уровня грунтовых вод начался процесс водонасыщения лессовых макропористых грунтов и их просадка, что привело к деформациям оснований зданий и инженерных сетей.

Наибольшее количество населенных пунктов, подверженных подтоплению, находится в пределах Кулундинско-Барабинской равнины. 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. В результате наблюдается прогрессирующее подтопление крупных городов, райцентров и населённых пунктов.

В Новосибирской области большинство населенных пунктов расположены на территории, подтопляемой в естественных условиях. Процессы техногенного подтопления широко распространены в гг. Новосибирске, Бердске, Татарске, Барабинске, Купино, Коченёве, Чулыме, р.ц. Баган, Мошково, Чистоозерном. В 2024 г. на территории области из 11 наблюдаемых проявлений подтопления высокий уровень активности зафиксирован на 7-ми проявлениях, средний – на 4-х. Практически на всех пунктах наблюдений произошел рост активности процессов по отношению к показателям 2023 г.

На активизацию подтопления в 2024 г. значительно повлияли погодные условия первого квартала 2024 г. Тёплые февраль и март обусловили подъем УГВ на Татарском участке 16 февраля; на Чулымском, Коченёвском, Купинском, Чистоозёрненском – 11 марта; на Барабинском, Лебедевском, Бердском, Новосибирском до 22 марта; на Мошковском, Баганском – до 31 марта.

Предвесенние минимумы отмечены выше прошлогодних на 0,02-0,4 м в Мошково, Багане, Барабинске, Татарске, в Чулыме, Бердске, Новосибирске, Коченёво, Чистоозёрном.

Сверхнормативные зимние осадки (110-170 % нормы) и запасы воды в снежном покрове (109-157 % нормы), а также недостаточное промерзание почвы в зимний период (меньше нормы на 20-50 см, в Новосибирске на 88 см) обусловили преобладающе высокое положение уровней грунтовых вод в 2024 г.

По сравнению с 2023 г. их максимумы зафиксированы выше предшествующих в среднем на 0,12-0,28 м в Чулыме, Мошково, Новосибирске, Бердске, Татарске и на 0,45-0,81 м в Багане, Коченёво, Барабинске, Лебедевке, Чистоозёрном.

С учётом преобладающей глубины залегания уровней во II квартале 2024 года (до 1 м) в гг. Барабинске, Татарске, Чулыме, пгт Мошково, с. Баган, пгт Чистоозёрное уровень активности подтопления оставался высоким; в гг. Бердске, Новосибирске, Купино – средний и в пгт Коченёво, с. Лебедевка – низкий.

В целом, показатель активности процесса подтопления во II квартале 2024 года по сравнению с 2023 г. не изменился на Татарском, Баганском, Новосибирском, Купинском,

Чулымском, Мошковском участках. Его увеличение в 2024 г. на 1-3 % отмечено на Барабинском и Чистоозёрненском участке, на 6-8 % – на Лебедевском и Коченёвском участках и на 35 % на Бердском участке.

Из-за аномально тёплой погоды с большим количеством выпавших весенних (110-200 % нормы) и летних (110-190 % нормы) осадков в третьем квартале 2024 г. высокое положение уровней грунтовых сохранилось.

Таким образом, уровни грунтовых вод на конец сентября 2024 г. зафиксированы выше предвесенних минимумов от 0,34 до 2,1 м. Превышение их относительно весенне-летних максимумов на 0,01-0,11 м отмечено в Бердске, Лебедевке, Коченёво, а понижение на 0,04-0,76 м - на остальных подтопляемых объектах.

С учётом преобладающей глубины залегания уровней в летне-осенний период 2024 года, уровень активности подтопления был высокий в Татарске, Барабинске, Чулыме, Бердске, Чистоозёрном и средний - в Мошково, Новосибирске Купино, Коченёво, Багане, Лебедевке.

Относительно тёплый осенний период 2024 г. с количеством осадков около нормы и выше на 27-42 % способствовал сохранению относительно высоких сентябрьских отметок уровенной поверхности грунтовых вод в начале 4 квартала 2024 г. на всей территории области. В результате уровень активности подтопления зафиксирован высоким на территории г. Татарска с глубиной залегания уровней до 0,8-1 м, средним - в гг. Барабинске, Бердске, Чулыме, Купино, Новосибирске, сс. Багане, Лебедевке, пгт Мошково, Коченёво, Чистоозёрном с преобладающей глубиной 1-2 м.

Наметившееся с октября снижение уровенной поверхности грунтовых вод повлияло на уровень активности подтопления, который с конца ноября сменился на низкий по всем объектам, за исключением г. Татарска, где он по-прежнему высокий.

В декабре уровни грунтовых вод зафиксированы выше предвесенних минимумов от 0,29-0,63 м на территории Чулыма, Бердска, Барабинска, Новосибирска, Багана до 0,86-1,2 м на территории Татарска, Мошково, Чистоозёрного. По отношению к весенним максимумам они были ниже на 0,43-0,87 м.

В целом показатель активности процесса подтопления в IV квартале 2024 г. не изменился по отношению к III кварталу на Татарском, Баганском, Мошковском, Чулымском, Новосибирском, Чистоозёрненском, Купинском, Лебедевском участках. Его уменьшение на 31-36 % отмечено на Барабинском и Бердском участках и на 52 % - на Коченёвском участке.

В целом наибольшее количество населённых пунктов, подверженных подтоплению, находится в южной части Западно-Сибирской равнины, в пределах Кулундинско-Барабинской равнины, а также в северо-западной части Алтае-Саянской горной области. Результаты наблюдений показали, что активность процессов подтопления в основном высокая, её режим характеризуется, главным образом, сезонными колебаниями, обусловленными природными факторами.

Обвальные процессы. Проявления процессов выявлены при проведении планового инженерно-геологического обследования территории Ленинского участка.

Здесь обследован уступ протяженностью 8 км в юго-западном направлении от с. Ленинское Новосибирского района вдоль Новосибирского водохранилища. Практически на всем обследованном участке получили распространение обвальные процессы. Высота уступа составляет от 5 до 20 м. Уступ сложен преимущественно сухими лёссовидными супесями и суглинками третьей надпойменной террасы р. Оби. Уступ разрушается обвалами глыб столбчатой структуры. У подножья уступа значительное скопление грунтовых масс.

Ориентировочная скорость смещения бровки уступа в результате обрушения изменяется от 0,7 до 5 м/год, чаще – 2-3 м/год. В целом уровень активности процессов средний.

Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения и лесного хозяйства, выведенных из оборота, составила 0,01184 и 0,00628 км^2, соответственно

Меры по защите уступа от разрушения принимают жители СНТ «Шуманка», которые укладывают деревянные щиты в основании откоса и производят выполаживание откосов. При этом на укреплённой части уступа протяжённостью 55 м смещение бровки уступа прекратилось.

Овражная эрозия. На участке Ленинский также зафиксированы 33 активных проявлений овражной эрозии. Протяженность оврагов составляет от 3,5 до 180 м, в средней – 57,9 м, ширина в устье – 7,5-72,5 м, в среднем – 25 м. Глубина вреза изменяется от 5 до 20 м. Борта обрывистые, обваливаются, наблюдаются трещины отрыва с шириной раскрытия до 10-25 см и обвалы породы в виде глыб столбчатой структуры (Рис. 2.42).

Рис. 2.42 Овраг № 9 на Ленинском участке, Новосибирский район, Новосибирская область

Вершины оврагов чаще всего представляют собой округлые в плане воронки глубиной около 2-6 м с водобойными колодцами.

Темпы роста вершин оврагов изменяются от 0,75 до 14,3 м/год. в среднем – 3,9 м/год, их отвершков – от 0,75 до 20,25 м/год, в среднем – 4,4 м/год. Процесс характеризуется высокой активностью. Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения и лесного хозяйства, выведенных из оборота, составила 0,001897 и 0,000156 км^2, соответственно.

В настоящее время защитные мероприятия на обследованном участке не проводятся.

Омская область

Основными быстроизменяющимися факторами на территории области, определяющими активность опасных ЭГП, являются метеорологические и гидрологические условия, а также техногенная деятельность.

Начало зимы (ноябрь-декабрь 2023 г.) характеризовалось контрастной погодой: аномально теплым ноябрем с температурами выше нормы на 5-6 °С и холодным декабрем

с температурами ниже нормы. Осадков в первую половину зимы выпало преимущественно выше нормы.

Вторая половина зимы характеризовалась контрастной неустойчивой погодой, с температурами в январе около и выше нормы, в феврале – ниже нормы, в марте – выше нормы. Осадки распределялись неравномерно, преимущественно во второй половине зимы выпало их больше нормы. В целом, количество осадков за зимний период превышает среднемноголетние показатели. Так, по метеостанции Омск за зимний период выпало 158 мм осадков при норме 122 мм.

В апреле среднемесячная температура воздуха составила +4…+7 ℃, что выше нормы на 1-2 ℃. Осадки выпадали в виде дождя и снега. Сумма осадков за месяц составила 13-46 мм (94-171 % от нормы), по крайнему югу области отмечался недобор осадков.

Среднемесячная температура воздуха в мае составила +8…+11 ℃, что ниже нормы на 2-3 ℃. Осадки выпадали в виде дождя и снега, распределялись неравномерно.

В 2024 г. на территории области наблюдения на пунктах ГОНС проводились за процессами овражной эрозии (6 пунктов), подтоплением (2 пункта). Кроме того, проведено 2 плановых инженерно-геологических обследования участков развития подтопления и овражной эрозии.

Овражная эрозия широко распространена на правобережье р. Иртыша на участке от с. Татарка Черлакского района до с. Карташово Муромцевского района, в долине реки Омь и на склонах крупных озерных котловин (оз. Ульжай, Эбейты), где протяжённость оврагов достигает 2-х км. В 2024 г. в целом на территории области наблюдался средний уровень активности: на 3-х пунктах наблюдений зафиксирован средний уровень активности, на 3-х пунктах низкий уровень. Всего в 2024 г. было выявлено 36 активных проявлений овражной эрозии.

Наибольшая активность процессов овражной эрозии наблюдалась на Нижнеомском пункте, который охватывает территории нескольких административных районов - Омского, Кормиловского, Калачинского и Нижнеомского. Площадь пункта составляет 656,8 км^2.

Пункт наблюдений расположен на склонах долины р. Омь, от г. Омска до с. Нижняя Омка. Общий уклон поверхности направлен в сторону р. Омь. Для данного участка характерна высокая техногенная нагрузка: здесь расположены оросительные системы, нефтепроводы, линии электропередач.

На пункте наблюдений наблюдалось 13 объектов овражной эрозии, из них 9 – активных. Поперечный профиль оврагов имеет V-образную форму. Овраги извилистой и сложной формы, с множеством отвершков, борта обрывистые. Протяженность оврагов изменяется от 68,8 до 1 404,6 м, ширина составляет 11,3-37,8 м, глубина оврагов достигает 10-15 м. Склоны и дно задернованы травянистой растительностью, в некоторых оврагах на дне выделяется русло временного водотока.

Прирост вершин наблюдаемых оврагов достигал 13 м/год, в среднем составил 1,45 м, что в 2,8 раз выше по сравнению с 2023 г. (0,52 м). Активность процесса овражной эрозии средняя, заметно выше уровня 2023 г. (Рис. 2.43).

Рис. 2.43 Проявление овражной эрозии вблизи с. Глуховка,
Нижнеомский пункт наблюдений, Омская область

Процессы подтопления в Омской области изучалось на пунктах ГОНС в г. Называевске Называевского района, а также в рп Павлоградка Павлоградского района.

Город Называевск расположен в северной части денудационно-аккумулятивной Ишимской равнины с плоскозападинным рельефом и мелкими округлыми озерами. Здесь близко к дневной поверхности залегают верхне-среднемиоценовые глины.

Подтопление охватывает юго-восточную, северную и северо-западную части города, отдельные участки заболочены. Уровень грунтовых вод здесь залегает на глубине от 0,47 до 2,07 м, общая площадь подтопления составляет 2,64 км^2 (в 2023 г. – 4,32 км^2). В целом, уровень активности процессов средний, но заметно меньше показателей 2023 г.

Развитие процессов подтопления в районе г. Называевска связано как с природными факторами (равнинный рельеф, залегание плотных неогеновых глин вблизи поверхности земли), так и с техногенным воздействием (высокие дорожные насыпи, железнодорожное полотно, затрудняющие поверхностный сток, ухудшающие дренированность территории).

Негативное воздействие ЭГП выражается в подтоплении фундаментов строений, частичном их разрушении, подтоплении приусадебных участков.

На территории города создана дренажная система, эффективность которой довольно низкая. Часть дренажных каналов заилена или заболочена.

Пункт Павлоградский находится на территории пгт Павлоградка Павлоградского района. Поселок расположен на Ишим-Иртышской равнине, сложенной суглинками, глинами четвертичного возраста. В 2024 г. процессы подтопления охватывали северную, восточную, южную и юго-западную части поселка. Глубина залегания уровня грунтовых вод в 2024 г. составляет от 0,5 до 2,84 м, площадь подтопления – 0,167 км^2. Уровень активности процессов низкий.

Развитию подтопления способствуют природные факторы – залегание плотных неогеновых глин вблизи поверхности земли, а также дорожные насыпи, нарушающие естественный сток.

При проведении планового инженерно-геологического обследования территории г. Тара Тарского района выявлены процессы подтопления. Общая площадь подтопленной территории составляет 7,0 км. Подтоплены северная и восточная части города. Отмечается выход грунтовых вод на поверхность, водоотводные каналы заполнены водой, зафиксирована вода в подполье частных жилых домов. Дренажная система в г. Тара существует на большей территории города, местами– в неудовлетворительном состоянии.

Томская область

Основными быстроизменяющимися факторами на территории области, определяющими активность опасных ЭГП, являются метеорологические и гидрологические условия, а также техногенная деятельность человека. Значительную роль в развитии и активизации ЭГП, в первую очередь гравитационного, оползневого процессов и процесса овражной эрозии, играет запас твердых атмосферных осадков, формирующийся в зимний период, и температурный режим воздушной среды в весенний период.

Начало зимы (ноябрь-декабрь 2023 г.) характеризовалось контрастной погодой: аномально теплым ноябрем с температурами выше нормы на 2-5 ℃ и декабрем с температурами около нормы. Осадков в первую половину зимы выпало около и ниже нормы.

Вторая половина зимы характеризовалась контрастной неустойчивой погодой, с температурами в январе -15…-19 ℃, что выше нормы на 1-2,5 ℃, в феврале – около, местами ниже, нормы (-15…18 ℃), в марте – выше нормы (-5…9 ℃, что выше нормы на 1-1,5 ℃). В январе осадков выпало около, местами больше нормы (30-43 мм), в феврале количество выпавших осадков составило 27-39 мм, что значительно выше нормы, в марте количество осадков за месяц составило 27-42 мм, что преимущественно больше нормы. В целом количество осадков за зимний период по южным районам области было близко к норме, по северным районам – выше нормы.

По состоянию на 20 марта 2024 года на территории Томской области наибольшие запасы воды в снеге наблюдались в бассейнах рек Чая (161 % от нормы), Парабель (132 % от нормы), Кия (117 % от нормы), Чулым до Батурино (107 % от нормы), Яя и Васюган (по 102 % от нормы). В остальных бассейнах рек области снегозапасы около и меньше нормы. Наименьшие запасы воды в снежном покрове в бассейнах рек Кеть (86 % от нормы) и Томь до Томска (87 % от нормы).

Весна в Томской области была холодная, температурный фон в апреле наблюдался около и ниже нормы на 1-1,5 ℃, в мае – ниже нормы на 1-3 ℃. Осадки отмечались около и выше нормы (апрель – 29-58 мм, май – 34-74 мм).

Лето на территории Томской области характеризовалось превышением нормы температуры воздуха в среднем на 1-2 ℃. Осадки выпадали крайне неравномерно по территории области, преимущественно выше нормы.

Средняя температура воздуха за июнь составила +16…+18 ℃, что выше нормы на 1-2°С. В целом, по большинству районов области отмечалось количество осадков 43-100 мм, что около нормы, в Александровском, Среднем Васюгане и Первомайском районах – больше нормы.

Средняя температура воздуха за июль составила +19…+21 ℃, что выше нормы на 1-2 ℃. Количество выпавших осадков за месяц составило 31-156 мм, что около, местами меньше нормы, локально выше нормы.

Средняя температура воздуха за август составила +16…+18°С, что выше нормы на 1-2°С. Количество выпавших осадков за месяц составило 50-156 мм, что около, местами выше нормы.

Осень на территории Томской области выдалась теплой по северным районам и прохладной – по южным районам.

Осадки выпадали крайне неравномерно по территории области, преимущественно наблюдались около и ниже нормы. Среднемесячная температура воздуха сентября составила +8…+10 ℃, что около, местами – выше нормы на 1-1,5 ℃. Сумма осадков за месяц составила 18-43 мм, что меньше нормы, на юго-востоке области – около нормы.

Среднемесячная температура воздуха в октябре составила +1…+3 ℃, что около, местами выше нормы на 1-2 ℃. Сумма осадков за месяц составила 21-54 мм, что около нормы, местами – меньше нормы.

В 2024 г. на территории области наблюдения проводились на 19 пунктах ГОНС, из которых на 14 пунктах – за обвальными процессами, на 4 – за оползневыми процессами (на 1-м из них – совместно с обвальными процессами, на 2 – за подтоплением. Всего на территории области было выявлено 30 активных проявлений ЭГП, из которых 14 – обвальных процессов, 8 – оползневых процессов, 2 – подтопления, 6 – овражной эрозии.

В 2024 г. было проведено 2 плановых инженерно-геологических обследования в г. Томске, мкр. Черёмушки (оползневой процесс) и юго-западной части г. Томска, пл. Южная (процесс овражной эрозии).

Обвальные процессы. В Томской области процессы имеют широкое распространение, активность процессов изучалась на 14 пунктах наблюдений. На 3-х из них, как и в 2023 г., активность соответствовала высокому уровню, на 10-ти – среднему уровню, на 1-м – низкому уровню. При этом на большинстве пунктов (на 8-ми) наблюдался рост уровня активности ЭГП, на 3-х пунктах – снижение активности по сравнению с показателями 2023 г.

Наиболее высокий уровень активности обвальных процессов, как и в 2023 г., наблюдался в г. Колпашеве, сс. Первомайском, Зырянском.

В г. Колпашеве (Колпашевский район) обвалам подвержен берег р. Оби (Рис. 2.44). Ежегодно активизация процессов здесь наблюдается в период весенне-летнего половодья на р. Оби (апрель-июль). Базисом развития ЭГП здесь является русло р. Оби. Протяженность участка, на котором активно развивались процессы, составляла 3,5 км.

Рис. 2.44 Развитие обвальных процессов в г. Колпашеве, Томская область

В результате активного развития обвальных процессов на протяжении многих лет был сформирован высокий (6-12 м) береговой уступ, на большей части почти отвесный, лишенный растительного покрова. На поверхности уступа наблюдаются следы обрушений, грунтов, на поверхности прилегающей равнины прослеживаются многочисленные трещины отрыва.

В 2024 г. максимальная скорость разрушения территории достигла 14,74 м/год, что заметно превышает показатели 2023 г. (7,07 м/год). Развитие процессов происходит в отложениях II-ой надпойменной террасы р. Оби (a^2Q_{III}), представленных переслаиванием песков, супесей и суглинков.

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.

В связи с высокой плотностью застройки прибрежной части г. Колпашево, развитие экзогенных геологических процессов здесь создает опасность разрушения жилых и хозяйственных строений города, дорог. Ежегодно из опасной зоны разрушения переселяются жители города, демонтируются и переносятся жилые и хозяйственные строения. Предлагаемые варианты инженерной защиты территории города от дальнейшего разрушения включали укрепление берегового уступа, отвод части стока р. Оби в искусственное русло с целью снижения гидродинамического воздействия на правый берег, но до настоящего времени не были реализованы в связи со значительными масштабами возможных вложений. В связи с этим, при ведении хозяйственной деятельности в г. Колпашево вблизи берегового уступа р. Оби рекомендуется учитывать прогнозы развития опасных ЭГП на данном участке.

Активное развитие обвальных процессов на протяжении длительного времени наблюдается в с. Зырянское (Зырянский район), расположенном на левом берегу р. Чулым. Ежегодный период активизации процессов наблюдается в апреле-июле и связан с весенне-летним половодьем на р. Чулым. Базисом развития ЭГП на этом участке является русло р. Чулым. Протяженность участка активного развития процессов составляет 0,9 км.

Максимальная скорость разрушения уступа в 2024 г. составила 5,44 м/год, что ниже показателей 2023 г. (6,56 м/год). Разрушению подверглись отложения II-ой надпойменной террасы р. Чулыма (a^2Q_{III}), представленные переслаиванием супесей и суглинков. В результате развития процессов на данном участке сформировался уступ высотой до 10 м, величина уклона поверхности на котором составляет 45-80°.

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 результате развития процессов в 2024 г. в селе разрушаются огороды по ул. Лазо. Сооружения инженерной защиты на участке отсутствуют. Для снижения гидродинамического воздействия на уступ, являющегося одним из основных факторов активизации гравитационных процессов, рекомендуется произвести отвод части стока р. Чулым от села. В качестве нового русла можно использовать одну из зарастающих стариц в системе «вееров блуждания» русла р. Чулым.

Высокая активность обвальных процессов наблюдалась также в 2024 г. в районным центре с. Первомайское, расположенном в долине р. Чулым, на юге Томской области.

Ежегодно активизация ЭГП наблюдается в период весенне-летнего половодья на р. Чулым (апрель-август). Базисом развития ЭГП здесь является русло р. Чулым. Протяженность участка, на котором проводились наблюдения за развитием процессов, составляет 0,5 км.

Активность процесса на пункте наблюдений высокая. Максимальная скорость разрушения уступа в 2024 г. составила 16,51 м/год, что выше показателей 2023 г.

(14,6 м/год). Разрушению подверглись отложения поймы и II-ой надпойменной террасы р. Чулыма (a^2Q_{III}), представленные переслаиванием песков, супесей и суглинков. Под воздействием ЭГП на участке сформировался береговой уступ высотой до 8 м (на террасе), величина уклона поверхности на котором составляет 40-90°. На поверхности уступа прослеживаются следы свежих осыпей и обрушений отдельных блоков грунта.

Факторами, определяющими высокую активность процессов в этой части области, являются литологические особенности участка – легкоразмываемые аллювиальные отложения, слагающие береговой уступ, гидроморфологические особенности – в районе с. Первомайское р. Чулым образует крупную излучину, которая в настоящее время находится в стадии наибольшей активности.

В результате развития процессов в селе в опасной близости находится стадион.

Оползневые процессы. На территории Томской области оползневые процессы наблюдались на 4-х пунктах ГОНС, на 2-х из которых активность оползневых процессов характеризовалась низкими показателями, на 1-м – средним уровнем, на 1-м – высоким уровнем. Проявления оползней наблюдались в г. Томске, на пунктах наблюдений Лагерный сад и мкр. Солнечный, где развитие процессов оказывает наибольшее негативное воздействие на объекты хозяйствования. Кроме того, наблюдения за оползнями проводились на пунктах Нагорный Иштан (Томский район) и Подгорное (Чаинский район).

Пункт наблюдений 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. Ежегодно активизация процессов здесь происходит в весенне-летний период – с мая по сентябрь. Базисом развития процессов на этом участке является русло р. Томи. Протяженность участка активного развития оползней составляет 2,6 км.

В 2024 г. активность процессов, как и в 2023 г., зафиксирована на 4-х оползнях. Подвижки отдельных блоков (1-9 см) наблюдались в мае на оползнях №№, 16, 16а. На оползне №15а смещение отдельных блоков достигало 60 см. На остальных частях склона оползневых подвижек по реперам и маркам не зафиксировано.

Полученные результаты показали, что практически на всей территории участка отмечается снижение уровня подземных вод до 0,2-0,8 м. Так как в последние годы дренажная горная выработка (ДГВ) работает в квазистационарном режиме, снижение уровня обусловлено более низкой водностью года, по отношению к предыдущему. Повышение уровня подземных вод (до 0,3 м) отмечается в районе оползневых цирков №№ 15, 16. Достаточно стабильный уровень грунтовых вод является, как следствие, недобором осадков весной (выпало меньше трети месячной нормы), но в августе и начале сентября наблюдались интенсивные ливневые дожди, в результате произошла нивелировка недостатка влаги в первой половине года.

Для предотвращения разрушения склона и защиты зданий в 1989 г. был разработан проект «Аварийные противооползневые мероприятия на правом берегу реки Томи в г. Томске». Строительство противооползневых сооружений по данному проекту началось в 1989 г. и до настоящего времени не закончено. На участке были выполнены следующие противооползневые мероприятия и работы: уполаживание и террасирование склона, удерживающие сооружения, включающие подпорную стенку из буронабивных свай и контрбанкет, дренажные сооружения, включающие пластовый дренаж и каптаж родников, дренажные прорези, вертикальный дренаж и дренажную горную выработку (ДГВ), лесомелиорация.

Проведение защитных мероприятий существенно изменили оползневую обстановку в этом районе города. Так, на участках склона, где противооползневые мероприятия выполнены в полном объеме, развитие оползневых процессов не выявлено. На участках склона, где противооползневые мероприятия не проводились или выполнены в неполном объеме, развитие оползневых процессов продолжается.

Пункт наблюдений мкр. Солнечный расположен в восточной части г. Томска, где развитие оползневых процессов создавало угрозу безопасности расположенным здесь строениям (Рис. 2.45). В геоморфологическом плане участок представляет собой северный борт долины р. Ларинка, который интенсивно застраивался многоэтажными жилыми домами, автомобильными гаражами.

В 2024 г. здесь наблюдалась низкая активность оползневых процессов, величины смещения составляла 0,8-3,6 см. Как и в предыдущие годы, средняя и нижняя часть склона разбита трещинами растяжения и сброса длиной от 3,5 до 6,0 м, высота сброса – от 0,3 до 0,8 м.

Одним из факторов стабилизации склона здесь является проведение защитных мероприятий – строительство подпорных стенок.

Рис. 2.45 Оползневые процессы на пункте наблюдений мкр. Солнечный в г. Томске, Томская область

Пункт наблюдений Нагорный Иштан находится в д. Нагорный Иштан Томского района, на левом борту долины р. Томи, в пределах III надпойменной террасы. Высота борта здесь достигает 35-40 м, уклон поверхности – до 65°, на большей его части зарос редким сосновым лесом и кустарником.

В 2019 г. в пределах садового товарищества «Водник» по ул. Церковной, вблизи Петропавловской церкви (построена в 1872 г., является памятником регионального значения) сошел оползень, захвативший от 12 до 15 м прибровочной части «плато». Высота стенки отрыва составила от 8,0 до 12,0 м (Рис. 2.46). В подножье стенки отрыва образовалась трещина растяжения и сброса, которая постепенно расширяется.

Рис. 2.46 Стенка отрыва оползня в д. Нагорный Иштан, Томская область

В основании борта вдоль р. Томи отчетливо прослеживается вал выпирания шириной от 6 до 10 м и высотой до 3 м, перед которым (в зоне проседания) сформировался временный водоем. Ориентировочная площадь оползня составляет 19 800 м^2.

По данным инструментальных наблюдений установлено, что смещение бровки уступа за год составило до 1,28 м при средних значениях 0,407 м, смещение оползневого тела вниз по склону – 0,26 м. Уровень активности процессов средний.

По механизму смещения данный оползень можно отнести к оползню выдавливания. По косвенным данным, поверхность смещения оползня находится на глубине более 40 м. По опросу местных жителей, сходу оползня предшествовала авария на водоводе Томского водозабора, расположенного на расстоянии 1 320 м от берега, что способствовало повышению уровня грунтовых вод.

Кроме оползня в пределах участка расположен овраг длиной 47,6 м, шириной – 27,5 м, с глубиной вреза до 9,1 м. Борта оврага на высоту от 2,5 до 4,0 м практически вертикальные. По данным наблюдений с 2023 по 2024 гг. длина оврага практически не изменилась.

Подтопление. На территории Томской области процессы подтопления развиваются во многих населенных пунктах. Наблюдения за процессом в 2024 г. проводились на пунктах Озерное и мкр. Черемошники.

С. Озерное Колпашевского района расположено в пойме р. Оби. На территории села расположены верховые озера, которые не имеют тесной гидравлической связи с р. Обь. Подтопление развивается на площади около 0,542 км^2. Уровень грунтовых вод составляет, преимущественно, 1,0 м. На подтопленной территории располагаются 44 приусадебных участка. В целом здесь отмечался существенный рост площади подтопления, подъем уровней грунтовых вод по сравнению с показателями 2023 г. Уровень активности процесса средний.

Территория села ограждена грунтовой дамбой для защиты от паводковых вод р. Оби. В пределах села вдоль улиц прокопаны дренажные канавы.

Мкр. Черемошники (г. Томск) расположен в пределах I надпойменной террасы р. Томи. Здесь подтоплению подвержены строения по ул. Оренбургская, Обская, Днепровская, Каховская, Крымская и пер. Омский, Радищева, Целинный, Урожайный, Первомайский и др. У большинства домов погреба засыпаны, деформированы фундаменты домов. Уровень грунтовых вод залегал в среднем на глубине 0,5 м. По пер. Урожайный 23, наблюдалась разгрузка грунтовых вод в виде выхода родника на поверхность.

Всего на территории пункта наблюдений было подтоплено 86 домов. Общая площадь подтопления составила 1,15 км^2. На большей части подтопленной территории прокопаны дренажные канавы.

Обобщая приведенные данные о развитии негативных геологических процессов, можно выделить следующие ***основные особенности региональной активности ЭГП на территории СФО*** в 2024 г.

1. Всего по состоянию в 2024 г. на территории СФО зафиксирован 361 случай активизации ЭГП, 190 из которых сопровождались негативными воздействиями на объекты инфраструктуры, населенные пункты, а также земли различного назначения. Максимальное количество активизаций опасных ЭГП было отмечено на территории Республики Алтай (74), Иркутской области (51), Красноярского края (45), Новосибирской области (45), Омской области (39), Томской области (31), Алтайского края (30).

В 2024 г. на территории Сибирского федерального округа наиболее активно развивался процесс овражной эрозии, оползневой процесс, процесс подтопления, обвальные и осыпные процессы.

2. Процессы овражной эрозии, в целом на территории СФО характеризовались, в основном, низким и средним уровнем активности, отдельные проявления процессов с высокой активностью зафиксированы на пунктах наблюдений в Алтайском крае, Новосибирской области. Всего на территории округа в 2024 г. выявлено 178 активных проявлений овражной эрозии. Наибольшее количество проявлений установлено на территории Омской области – 36, Красноярского края – 33, Новосибирской области – 33, Алтайского края и Иркутской области – 24 и 22, соответственно.

3. Оползневые процессы в 2024 г. характеризовались, в основном, низким и средним уровнем активности. Проявления с высокой активностью зафиксированы на пунктах наблюдений в высокогорной части Республики Алтай, в среднегорной зоне республики активность процессов соответствует среднему уровню. Всего на территории округа в 2024 г. выявлено 69 активных проявлений оползневых процессов. Наибольшее количество их установлено в Республике Алтай (37 проявлений), значительно меньше их количество зафиксировано в Томской области (8 проявлений), Иркутской области (7 проявлений), Республики Хакасия (6 проявлений) и Алтайском крае (6 проявлений).

4. Процессы подтопления в 2024 г. активно развивались на равнинных территориях Новосибирской (11 проявлений), Иркутской (6 проявлений), Кемеровской (5 проявлений) областей, Красноярского края (5 проявлений). На территории остальных субъектов зафиксированы единичные проявления. Всего в 2024 г. на территории СФО выявлено 35 активных проявления процессов подтопления. В целом, за отчетный период активность процессов соответствовала среднему уровню, высокий уровень активности процессов зафиксирован на большей части территории Новосибирской области.

5. Обвальные процессы широкое развитие получили на территории Томской области (14 проявлений), Республики Алтай (8 проявлений). Активность процессов сохранилась на среднем уровне, на отдельных проявлениях изменялась от низкой до высокой. Низкий уровень активности процессов наблюдался в Республике Тыва, Кемеровской области-Кузбассе. В Томской области наблюдался, преимущественно, средний уровень активности обвальных процессов. В Республике Алтай активность процессов характеризовалась средним уровнем, на отдельных проявлениях изменялась от низкой до высокой.

Другие процессы – *эоловый, карстовый, суффозионный, оседание поверхности над горными выработками* – единичные проявления выявлены в Красноярском крае, Иркутской области, Кемеровской области-Кузбассе.

2.4. Воздействие ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

2.4.1. Воздействие ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения

Характеристика подверженности объектов хозяйствования воздействию ЭГП на территории округа в 2024 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 за 2024 г. (Табл. 2.5, Прил. 19-23, Рис. 2.47). При этом следует учитывать ограниченные объемы стационарных наблюдений, ежегодных инженерно-геологических обследований, что обуславливает весьма приближенный характер оценки подверженности ЭГП объектов хозяйствования на территории СФО.

Всего на территории СФО в 2024 г. воздействию ЭГП подверглись 49 населенных пунктов, из них на города и поселки городского типа - 29. Наибольшее количество населенных пунктов испытывало негативное воздействие процесса подтопления и обвального процесса (33 и 8, соответственно). Осыпному процессу подверглись 3 населенных пункта, оползневому процессу и процессам эоловой аккумуляции и дефляции – по 2 населенных пункта, процессу оседания поверхности над горными выработками – 1. Города и поселки городского типа в основном подвержены процессу подтопления, в сельских населенных пунктах – процессу подтопления и обвальному процессу (Рис. 2.48).

Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП отмечалось на территории Новосибирской области (11), Кемеровской области-Кузбасс (8), Республики Алтай и Иркутской области (по 6) (Рис. 2.49).

На территории Сибирского федерального округа опасные ЭГП оказали воздействие на 1 752 зданий и сооружений различного назначения (Табл. 2.5). Эта цифра приблизительна и неполная, так как не включает сведения по Новосибирской и Омской областям, где площадь подтопления значительная и подсчет зданий и сооружений, пострадавших от подтопления, не представляется возможным.

Из 1 752 зданий и сооружений наибольшее количество пострадавших объектов приходится на индивидуальные жилые дома – 1 135, 314 объектов приходится на здания и сооружения хозяйственного назначения, 200 объектов – прочие сооружения. Основным типом опасного ЭГП, оказывающим воздействие на здания и сооружения является процесс подтопления. На его долю приходится 90 % всего количества зданий. Значительно меньшее количество сооружений, подвержено процессам эоловой аккумуляции и дефляции, на их долю приходится 6 %. На процесс оседания и обрушения поверхности над горными выработками и обвальный процесс приходится по 1,4 %.

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. По имеющейся информации, в наибольшей степени подвержены негативному влиянию ЭГП автодороги – 4,621 км, из них на дороги с твердым покрытием приходится 2,924 км (Прил. 20). Основная доля дорог, подверженных

ЭГП приходится на территорию Республики Алтай (3,517 км), на которые оказали воздействие премущественно осыпной процесс, в меньшей степени обвальный и оползневой процессы. На территории Республики Тыва и Республики Хакасия воздействию осыпного процесса, в первом случае, и оползневого процесса, во втором, подверглись автодороги с твердым покрытием по 0,5 км.

Среди земель различного назначения наибольший ущерб получили земли сельскохозяйственного назначения – 0,0565 км^2, из них 0,016 км^2 приходится на процесс дефляции в Иркутской области, 0,016 км^2 на оползневой процесс в Республике Алтай, 0,0118 км^2 на обвальный процесс в Новосибирской области (Прил. 21).

На территории СФО в 2024 г. зафиксирована 1 чрезвычайная ситуация (04.08.2025), связанная с оползневым процессом на участке автодороги Абакан – Подсинее, 7,15-7,25 км в Алтайском районе Республики Хакасия. ЧС носила локальный характер. В результате активизации оползневого процесса на участке а/дороги длиной 0,1 км произошло оползание земляного полотна, повреждение обочины, деформации элементов обустройства и возникновения угрозы пролома асфальтобетонного покрытия проезжей части автодороги.

На территории Нукутского района Иркутской области в результате активизации карстового процесса (19.09.2024) образовался провал на сельскохозяйственных землях, куда провалился комбайн. 1 человек погиб. ЧС не объявляли.

Таблица 2.5

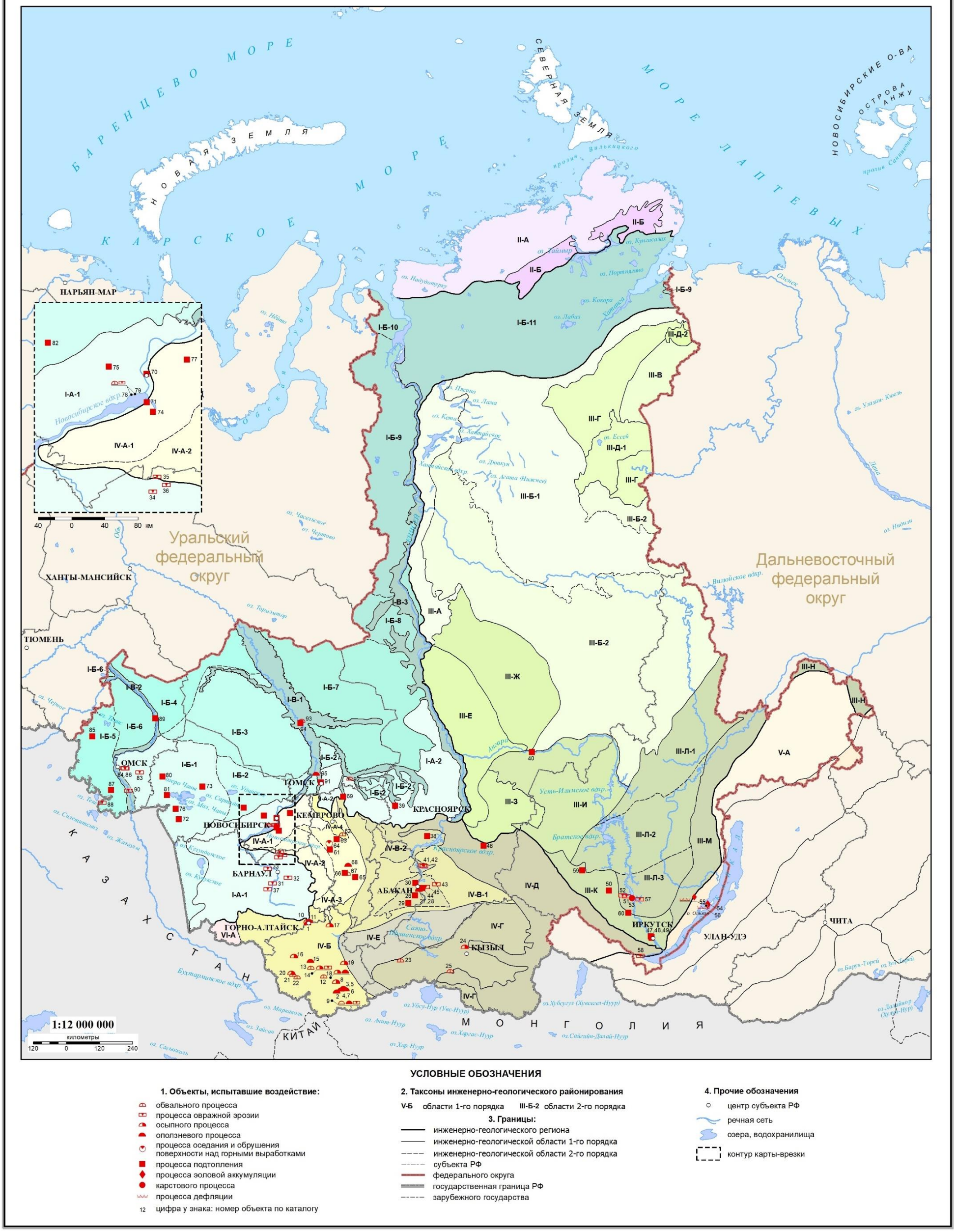
Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения, линейные объекты инфраструктуры и земли различного назначения

Субъект РФ	Здания и сооружения						Линейные объекты инфраструктуры, км									Земли, км^2		
	многоквартирные жилые дома	индивидуальные жилые дома	здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы, гостиницы, базы отдыха, кафе и др.)	здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	здания и сооружения производственного назначения	прочие сооружения (заборы, огороды, приусадебные участки, СНТ)	нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	автодороги с твердым покрытием	автодороги без покрытия	ЛЭП	каналы	мосты	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	лесного и водного фонда
Республика Алтай	1	н.д.	н.д.	н.д.	1	17	-	н.д.	-	-	1,820	1,697	н.д.	-	н.д.	0,0177	н.д.	н.д.
Республика Тыва	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	5	-	-	н.д.	-	н.д.	0,554	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Республика Хакасия	н.д.	111	1	25	н.д.	8	-	-	н.д	н.д	0,550	н.д	н.д	н.д	н.д.	н.д.	н.д	н.д
Алтайский край	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	-	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,0004	н.д.	н.д.
Красноярский край	65	364	н.д.	144	н.д.	55	н.д.	-	н.д.	н.д	н.д.	н.д	н.д	-	н.д.	0,0004	н.д.	н.д.
Иркутская область	1	392	15	1	н.д.	95	н.д.	-	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,0168	н.д.	0,0000
Кемеровская область-Кузбасс	н.д.	154	1	144	н.д.	14	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,0002
Новосибирская область	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,0137	н.д.	0,0064
Омская область	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	0,0008	н.д.	н.д.
Томская область	18	114	н.д.	н.д.	н.д.	6	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 СФО	85	1135	17	314	1	200	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	2,370	2,251	н.д.	н.д.	н.д.	0,0498	н.д.	0,0067

Примечания

«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.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Объекты, испытавшие воздействие:

- обвального процесса
- процесса овражной эрозии
- осыпного процесса
- оползневого процесса
- процесса оседания и обрушения поверхности над горными выработками
- процесса подтопления
- процесса эоловой аккумуляции
- карстового процесса
- процесса дефляции
- 12 цифра у знака: номер объекта по каталогу

2. Таксоны инженерно-геологического районирования

V-Б области 1-го порядка III-Б-2 области 2-го порядка

3. Границы:

- инженерно-геологического региона
- инженерно-геологической области 1-го порядка
- инженерно-геологической области 2-го порядка
- субъекта РФ
- федерального округа
- государственная граница РФ
- зарубежного государства

4. Прочие обозначения

- центр субъекта РФ
- речная сеть
- озера, водохранилища
- контур карты-врезки

Рис. 2.47 Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа в 2024 г.
Масштаб 1:12 000 000

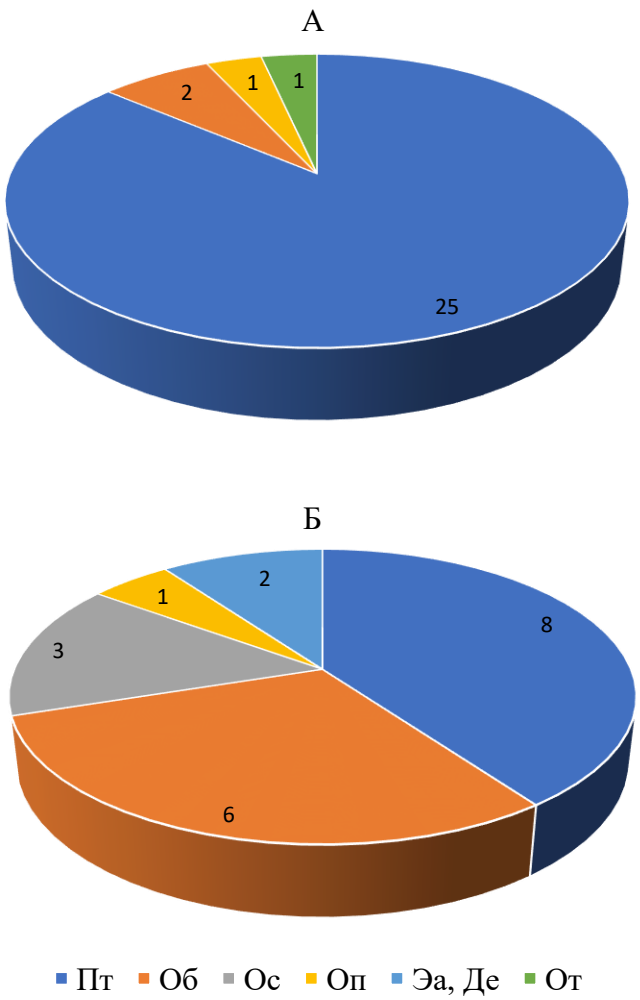


Рис. 2.48 Количество подверженных опасным ЭГП населенных пунктов на территории СФО; города и поселки городского типа (А), сельские населенные пункты (Б)

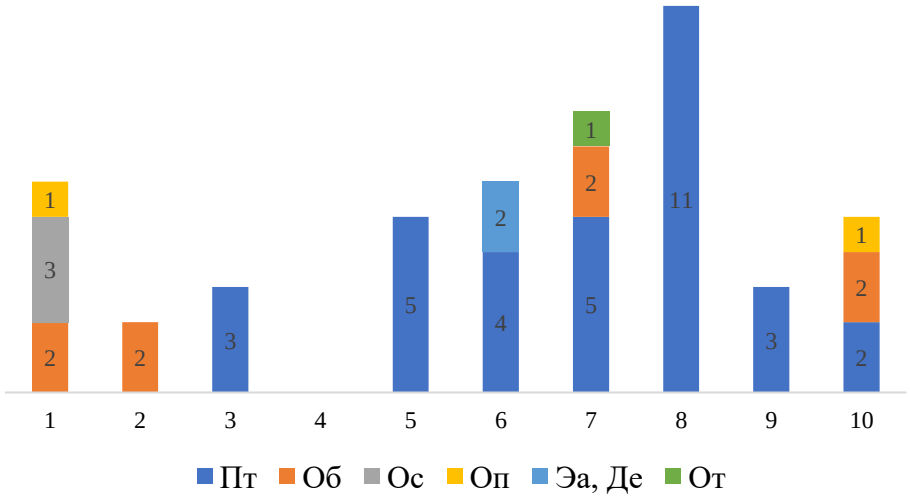


Рис. 2.49 Подверженность населенных пунктов субъектов СФО различными типами ЭГП

1 – Республика Алтай, 2 – Республика Тыва, 3 – Республика Хакасия, 4 – Алтайский край, 5 – Красноярский край, 6 – Иркутская область, 7 – Кемеровская область-Кузбасс, 8 – Новосибирская область, 9 – Омская область, 10 – 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 пределах агломерации, охватывающей г. Горно-Алтайск, сс. Майма, Кызыл-Озек необходим мониторинг оползневых массивов, сооружение и ремонт подпорных стенок в усадьбах, где развиваются оползни.

На территории Кош-Агачского района необходимы, мониторинг ситуации на осыпных уступах террасы в районе с. Курай, ремонт дорожного полотна и укрепление уступов на участках Джазаторской трассы (99-138 км).

В Онгудайском районе на участке автодороги в с. Инегень необходим ремонт дороги на участке серпантина, сооружение дамбы вдоль береговой линии р. Катунь в подошве уступа. Необходим мониторинг ситуации на участке развития оползня на участке автодороги в Алтайское подворье (19-20 км), на участке скального прижима и регулярная чистка скал от нависающих глыб – на участке автодороги Р-256, 686 км, укрепление уступов в вершине оврагов, ремонт водовыпусков автодороги в с. Кара-Кобы.

В Улаганском районе необходим мониторинг ситуации на осыпных и оползневых склонах вдоль а/дороги Акташ–Улаган.

В пределах земель сельскохозяйственного назначения в Кош-Агачском, Майминском районах необходим мониторинг ситуации в виде ежегодных наблюдений оползневых склонов.

На территории *Республики Тыва* необходим мониторинг ситуации обвального процесса в с. Хорум-Даг Дзун-Хемчикского района, с. Сайлыг Чеди-Хольского района. На участках активного развития процесса овражной эрозии рекомендуется засыпка эрозионных форм с последующей планировкой территории, мощение их камнем, укрепление их бетонными плитами. Для уменьшения воздействия осыпных процессов необходимо вести профилактическую работу, заключающуюся в регулярном обследовании опасных участков, привлечении бригад скалолазов для срезки неустойчивых глыб и блоков пород на нагорных склонах. При строительстве дорог необходимо предусматривать строительство улавливающих площадок в основании откосов выемок и полувыемок, улавливающих валов и канавок на нагорном склоне.

На территории *Республики Хакасия* на подтапливаемых территориях для эффективного решения проблемы необходимо проводить комплексные инженерные изыскания, разрабатывать проекты и выполнять мероприятия в соответствии с ними. 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.

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).

При ремонте или строительстве автодорог в степных и лесостепных районах для предотвращения эрозионного размыва полотна дорог 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.

На территории *Алтайского края* в пределах Барнаульской оползневой зоны (г. Барнаул) 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.

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 противоэрозионных сооружений. В некоторых случаях выполнить мероприятия по планированию и искусственному залесению бортов балок и оврагов, проводить профилактический осмотр и ремонт защитных сооружений и др.

На территории *Иркутской области* для снижения и ликвидации негативных воздействий подтопления необходима эффективная и рациональная организация стока поверхностных (атмосферных) вод, а также дренажа длительное время существующих верховодок.

Для снижения негативных воздействий эрозионного процесса и в виде превентивных мер по образованию его новых форм рекомендуется рациональная организация системы отвода атмосферных осадков как с полотна дорог, так и через их тела, правильная распашка склонов.

Для снижения негативных воздействий дефляции и эоловой аккумуляции необходимо предусмотреть высадку растений, создание защитных лесополос и т.п., искусственные преграды (щиты, стенки, заборы и т. п.), закрепление верхнего слоя песков (методами технической мелиорации – битумизация и др.), правильная агротехника на полях, недопущение перевыпаса скота на пастбищах и гидромелиоративные работы.

На территории *Кемеровской области-Кузбасса* для снижения подтопления в с. Борисово Крапивинского района необходимо расчистить и организовать сток из дренажных канав, в пгт Яя необходимо сооружение дренажного комплекса, состоящего из нескольких скважин. В г. Белово с проведением комплексных работ по сооружению и эксплуатации дренажных систем уровень грунтовых вод удалось снизить на большей территории города. Рекомендуется продолжить возведение и контроль работоспособности дренажей. В г. Междуреченске, Мариинске существующая система дренажных сооружений не справляется с ситуацией. Необходимы проведение инженерно-геологических изысканий и разработка комплекса мер, направленных на понижение уровня грунтовых вод. В г. Новокузнецке отсутствует система дренажных канав и других мероприятий по борьбе с грунтовыми водами. Рекомендуется проведение инженерно-геологических изысканий и разработка комплекса мер, направленных на понижение уровня грунтовых вод, контроль за функционированием насосов, установленных на закрытых шахтах.

В г. Ленинск-Кузнецкий процесс оседания происходит на подработанных шахтой территориях. Необходимо проведение инженерно-геологических изысканий и разработка комплекса мер, направленных на снижение негативного влияния шахты, рекомендуется переселение населения, проживающего на данной территории.

Для снижения негативного воздействия оползневого процесса рекомендуется периодическое обследование оползневого участка с целью предупреждения возможных опасностей, связанных с активизацией ЭГП; рассмотреть строительство ЛЭП в обход оползневого участка.

На территории *Новосибирской области* для предотвращения развития подтопления рекомендованы плановая и вертикальная планировка рельефа, исключающая образование замкнутых форм земной поверхности; сооружение системы водостоков и ливневой дренажной системы, обеспечивающих вывод атмосферных осадков за пределы населенных пунктов; чистка водосточных канав вдоль улиц и дорог для увеличения эффективности поверхностного стока; устройство подземных дрен поперек дорог в пределах ареолов подтопления для увеличения подземного стока; содержание естественных дрен (долин рек и ручьев) в хорошем состоянии, способствующем беспрепятственному стоку атмосферных осадков; упорядочение и дренаж поверхностного и подземного (грунтового) стока; предотвращение и оперативное устранение аварий водонесущих коммуникаций; тампонирование самоизливающихся скважин или перевод их на крановый режим (г. Чулым, пгт Коченёво).

Водоотвод поверхностных и грунтовых вод в гг. Барабинске, Татарске, Чулыме, Купино и райцентрах Баган, Мошково, Коченёво осуществляется открытым способом по дренажным каналам, в с. Лебедевка Искитимского района и г. Бердске – с помощью лучевой закрытой дренажной системы. Процесс подтопления пока продолжается и зависит от количества и интенсивности выпадения осадков. Мероприятия по борьбе с подтоплением на территориях г. Новосибирска и пгт Чистоозёрное не проводились.

Для снижения активизации обвальных уступов Новосибирского водохранилища и р. Оби рекомендуется создание искусственных пляжей, выполаживание откосов, каменная наброска крупноглыбовым материалом, мощением бетонными плитами.

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* для снижения негативного воздействия обвального процесса рекомендуется: организация мониторинговых наблюдений за скоростью продвижения бровки склона, что позволит своевременно предупредить об опасных последствиях обрушения уступа. В частности, данный подход позволяет Администрации г.

Колпашево своевременно переселять жителей, проживающих в потенциально опасной зоне; изменение рельефа склона в целях повышения его устойчивости (придание склону требуемой крутизны и террасирование склона (откоса), удаление или замена неустойчивых грунтов, отсыпка в нижней части склона упорной призмы (контрбанкета)). В с. Городок мероприятия по повышению устойчивости склона на участке протяженностью 100 м позволили минимизировать негативное влияние опасного ЭГП на данном участке; регулирование хозяйственной деятельности на участках развития обвального процесса (запрещение производства земляных работ, ограничение строительства, соблюдение правил эксплуатации различных сооружений); предотвращение и оперативное устранение аварий водонесущих коммуникаций вблизи склона.

Для снижения негативного воздействия процесса подтопления рекомендуется: строительство и контроль за техническим состоянием дренажных сооружений (устройство новых сооружений, реконструкция, своевременная прочистка уже имеющихся); организация мониторинга за уровнем грунтовых вод в пределах населенных пунктов с устройством наблюдательных скважин; регулирование стока поверхностных вод (строительство ливневых канализаций, вертикальная планировка территории); прочистка открытых водотоков и других элементов естественного дренирования; предотвращение и оперативное устранение аварий водонесущих коммуникаций; организация гидроизоляции для защиты подземных частей зданий и сооружений; регулирование хозяйственной деятельности на участках развития процесса подтопления (введение ограничение на производство земляных работ, строительство, соблюдение правил эксплуатации различных сооружений).

Стихийная застройка высотными зданиями, изначально, частного сектора мкр. Черемошники в г. Томск, способствовало увеличению негативного влияния опасного ЭГП на сооружения, расположенные вблизи высотных домов.

Для снижения негативного воздействия оползневого процесса рекомендуется: организация мониторинговых наблюдений за оползневым процессом с целью предупреждения возможных опасностей, связанных с активизацией ЭГП; изменение рельефа склона в целях повышения его устойчивости (придание склону требуемой крутизны и террасирование склона (откоса), удаление или замена неустойчивых грунтов, отсыпка в нижней части склона упорной призмы (контрбанкета); искусственное понижение уровня подземных вод (горизонтальный дренаж – открытый откосный дренаж, трубчатый дренаж, прорези, галереи, штольни, горизонтальные скважины; вертикальный дренаж – колодцы, сквозные фильтры, забивные фильтры, вакуум-фильтры); регулирование хозяйственной деятельности на участках развития оползневого процесса (запрещение производства земляных работ, ограничение строительства, соблюдение правил эксплуатации различных сооружений); разработка мер по сохранению объекта культурного наследия «Петропавловская церковь» в д. Нагорный Иштан (в 2024 г. из средств федерального бюджета были выделены средства на разработку и реализацию проекта по консервации церкви, что повышает потребность в мерах сохранения сооружения от воздействия опасного ЭГП).

Данные мероприятия проводятся на ПН Лагерный Сад в г. Томск. 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.

Стоит отметить, что в последние годы на регулирование хозяйственной деятельности на участках развития оползневого процесса обращают все меньше внимания, что не редко приводит к увеличению техногенной нагрузки на территорию и как следствие активизации опасного ЭГП.

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 2024 г. и фактически наблюдавшейся степени активности ЭГП.

Данные о фактической активности ЭГП на территории СФО были получены в процессе работ по мониторингу процессов в 2024 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, достоверность прогнозов активности оползневого, обвального, осыпного процессов, процессов подтопления и овражной эрозии. Удовлетворительная оценка достоверности прогнозов овражной эрозии отмечена на территории Красноярского края, Иркутской и Томской областей, обвального процесса – на территории Красноярского края, Иркутской и Кемеровской области-Кузбасса, оползневого процесса – на территории Республики Хакасия и Иркутской области, процесса подтопления – на территории Республики Хакасия, эолового процесса – на территории Иркутской области. Удовлетворительная оценка достоверности прогнозов связана с тем, что использованные прогнозные метеоданные на 2024 г. в значительной степени отличались от фактических. Дефицит осадков в весенний и летний периоды обусловил снижение активности процесса овражной эрозии и обвального процесса на территории Красноярского края. Напротив, выпадение значительного количества осадков обеспечило более высокую активность оползневого и обвального процессов, процесса овражной эрозии на территории Иркутской области. Удовлетворительный уровень оправдываемости процесса подтопления и оползневого процесса на территории Республики Хакасия обусловлен возможным влиянием техногенных факторов.

Результаты сопоставления прогнозной и фактической активности наблюдаемых на территории Сибирского федерального округа в 2024 году экзогенных геологических процессов приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Оправдываемость прогнозов экзогенных геологических процессов
по территории СФО на 2024 год

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	Республика Алтай	Оп, Об, Ос, Эо	–	–
2	Республика Тыва	Эо, Об, Ос	–	–
3	Республика Хакасия	–	Оп, Пт	–
4	Алтайский край	Оп, Эо	–	–
5	Красноярский край	Пт, Оп	Эо, Об	–
6	Иркутская область	Пт	Оп, Эо, Об, Эа, Де	–
7	Кемеровская область-Кузбасс	Пт, Оп, Ос, От	Об	–
8	Новосибирская область	Пт	–	–
9	Омская область	Эо, Пт	–	–
10	Томская область	Об, Оп, Пт	Эо	–

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 2024 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 экзогенными геологическими процессами. 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 2024 г. территориальными центрами СФО велась информационно-аналитическая система государственного мониторинга подземных вод (ИАС ГМСН ПВ). Один раз в квартал информация, внесенная в базы данных территориальных центров, передается в электронном виде через информационную систему «Регламент» в региональный центр. Для передачи данных в федеральный центр используется информационная система «Система информационного обмена ГМСН», разработанная специалистами ФГБУ «Гидроспецгеология».

Актуализированные данные из территориальных центров 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.

При эксплуатации ИАС ГМСН ПВ на основании материалов территориальных центров разработан и отредактирован набор стандартных пользовательских запросов, предназначенных для формирования графиков и таблиц, позволяющих анализировать введенную информацию. Составлены и отредактированы отчеты (в формате Excel) для автоматического формирования реестра пунктов наблюдений, сводных данных о состоянии ресурсной базы и загрязнении подземных вод, а также других таблиц регламентной и отчетной продукции по ГМСН.

Кроме этого, ИАС ГМСН ПВ использовалась для отображения информации о состоянии недр на картографической основе с применением ГИС. На карты выносились пространственно-привязанные объекты БД (пункты наблюдений, техногенные объекты, водозаборы и месторождения), а также необходимая информация по ним.

В 2024 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.

Таблица 3.1

Информационные ресурсы ИАС ГМСН СФО по направлению «Подземные воды» за 2024 г.

Содержание информации	Количество			Минимальный-максимальный год внесенных данных
	Объектов, пунктов наблюдения, введенных за 2024 / всего	Замеров, определений, 2024 / всего	Анализов, 2024 / всего	
Месторождения подземных вод и их участки	50 / 3333			
Недропользователи	372 / 12391			
Объекты недропользования	649 / 24195	6616 / 155820	-	1953-2024 гг.
Скважины всего:	1157 / 55719			
- эксплуатационные	754 / 22417			
- наблюдательные ГОНС	9 / 2904			
- наблюдательные ОНС	192 / 5211			
- съёмочные и разведочные	87 / 17918			
Лицензии и лицензионные соглашения на добычу подземных вод	2183 / 28030			
Техногенные объекты	68 / 1010			
Данные режимных наблюдений, в т.ч.:				
- замеры уровней подземных вод	2676 / 13653	38204 / 4728880	-	1936-2024 гг.
- замеры температуры подземных вод	277 / 2768	4580 / 1711800	-	1899-2024 гг.
- качество подземных вод, в том числе:	2938 / 33872	120725 / 3831016	7267 / 217170	1930-2024 гг.
- обобщенные показатели (минерализация, жесткость и т.д.)	2696 / 33345	26353 / 961159	5768 / 194629	1930-2024 гг.
- неорганические вещества	2750 / 33179	66602 / 2350368	5434 / 191796	1930-2024 гг.
- органические вещества	1072 / 16223	3634 / 117701	1959 / 73245	1933-2024 гг.
- органолептика	1912 / 21998	13618 / 293318	4003 / 91020	1934-2024 гг.
- радионуклиды	1090 / 4743	3444 / 45665	1355 / 20526	1971-2024 гг.
- микробиология	1036 / 6078	6946 / 57554	2107 / 20187	1954-2024 гг.
- замеры дебита/водоотбора	1044 / 4307	475835 / 25079669	-	1958-2024 гг.

3.1.2. Эксплуатация ИАС ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП»

В 2024 г. территориальными центрами СФО велась веб-версия ведения и обработки структурированного массива данных ГМСН по подсистеме «Опасные геологические процессы» (ЕИС «Опасные ЭГП»), разработанная филиалом «Сибирский региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология».

Целью использования ЕИС «Опасные ЭГП» являлось повышение эффективности функционирования ГМСН на основе применения современных компьютерных технологий для автоматизации процессов 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.

Объем информационных ресурсов ЕИС «Опасные ЭГП» представлен в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Информационные ресурсы ЕИС ГМСН по ЭГП за 2024 г.

Паспорт		Субъект РФ										Всего по СФО
		РА	РТ	РХ	АК	КК	ИО	КОК	НО	ОО	ТО	
ПН	Созданные	2	–	–	3	1	1	–	–	–	1	231
	Измененные	20	8	6	5	24	13	12	11	8	18	
Всего паспортов ПН		43	13	9	17	33	34	28	13	12	29	
Оползневой	Созданные	1	–	2	–	–	–	–	–	–	2	199
	Измененные	38	–	7	6	4	8	1	–	–	27	
Гравитационный	Созданные	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	43
	Измененные	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Овражная эрозия	Созданные	–	–	3	9	9	–	–	5	1	–	389
	Измененные	10	17	–	15	57	35	–	28	44	8	
Подтопление	Созданные	–	–	3	–	1	1	–	–	1	–	85
	Измененные	–	–	4	–	3	5	5	11	2	2	
Обвальный	Созданные	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	56
	Измененные	6	3	–	–	2	1	3	1	–	14	
Осыпной	Созданные	1	4	–	–	–	–	1	–	–	–	37
	Измененные	19	1	–	–	–	–	2	–	–	–	
Просадочный	Созданные	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
	Измененные	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	
Суффозионный	Созданные	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	6
	Измененные	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	
Оседание поверхности над	Созданные	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	4
	Измененные	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	
Эоловая аккумуляция	Созданные	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	4
	Измененные	–	–	–	–	–	4	–	–	–	–	
Дефляция	Созданные	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
	Измененные	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	
Карстовый	Созданные	–	–	–	–	–	11	–	–	–	–	13
	Измененные	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
Тип ЭГП вне рамок ГМСН		26	5	2	–	3	–	3	–	4	1	44
Всего паспортов проявлений		136	39	30	105	141	99	30	102	85	73	840
Всего паспортов объектов, испытавших воздействие		53	13	17	13	31	21	18	28	21	16	231
Итого по СФО	Созданные	5	4	8	12	13	13	4	5	2	3	69
	Измененные	93	29	18	26	92	68	25	51	54	69	525

Основными задачами, решение которых должно обеспечить создаваемый структурированный массив данных, 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);
- 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.

В процессе работы с информационной системой заполнялись паспорта проявлений ЭГП, паспорта пунктов наблюдений и воздействия ЭГП. На основе полученных данных формируется регламентная и отчетная продукция по ЭГП.

Созданная ЕИС «Опасные ЭГП» решает основные задачи по автоматизации хранения и обработки информационных ресурсов, получаемых в ходе выполнения работ по изучению и прогнозу ЭГП.

3.2. Подготовка регламентных материалов о состоянии недр территории СФО

В соответствии с Приказом Федерального агентства по недропользованию № 1197 от 24.11.2005 и Приказом № 53 от 10.02.2020, по результатам ведения ГМСН и собранным в 2024 г. сведениям, в установленные сроки подготовлена и отправлена получателям регламентная информационная продукция ГМСН регионального уровня: информационный бюллетень о состоянии недр федерального округа за 2023 год; оперативная информация о негативном состоянии подземных вод на территории субъекта Российской Федерации; оперативная информация об активизации экзогенных геологических процессов на территории субъекта Российской Федерации; информационные сводка о проявлениях экзогенных геологических процессов на территории Сибирского федерального округа.

Согласно техническому заданию, перечень информационных материалов представлен в таблице 3.3.

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.

Таблица 3.3

Информационная продукция ГМСН, подготовленная на территориальном и региональном уровнях за 2024 г.

№ п/п	Территориальный уровень	Региональный уровень
1	*2*	*3*
1	Полевая документация при ведении ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП»	-
2	Подготовка материалов по территории субъекта РФ для составления сводного реестра наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП территории Российской Федерации	Ежегодная подготовка материалов по территории Сибирского федерального округа и входящим в него субъектам Российской Федерации для составления сводного реестра наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП территории Российской Федерации
3	Подготовка оперативной информации об активизации опасных ЭГП на территории субъекта РФ	Подготовка оперативной информации об активизации опасных ЭГП на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Сибирского федерального округа
4	Составление годового и сезонных прогнозов развития опасных ЭГП по территории субъекта РФ	Составление годовых и сезонных прогнозов развития опасных ЭГП по территории Сибирского федерального округа и входящим в него субъектам Российской Федерации
5	Подготовка ежеквартальных информационных сводок о проявлениях опасных ЭГП на территории субъекта РФ	Подготовка ежеквартальных информационных сводок о проявлениях опасных ЭГП на территории Сибирского федерального округа и входящих в него субъектов Российской Федерации
6	Подготовка материалов о состоянии недр по подсистеме «Опасные ЭГП» на территории субъекта РФ для составления раздела по мониторингу опасных ЭГП к информационному бюллетеню о состоянии недр территории Сибирского федерального округа	Ежегодная подготовка материалов с оценкой изменения состояния опасных ЭГП на территории субъектов Российской Федерации и составление раздела по мониторингу опасных ЭГП к информационным бюллетеням о состоянии недр территории Сибирского федерального округа
7	Ведение дежурных карт ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП» (по состоянию на 01.01.2025 г.)	Ведение дежурных карт ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП» (по состоянию на 01.01 и 01.11 отчетного года
8	Актуализация и пополнение структурированного массива данных ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП» по территории субъекта РФ	Обобщение и формирование структурированного массива данных ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП» по территории Сибирского федерального округа (по состоянию на 01.12 отчетного года)
9	Полевая документация при ведении ГМСН по подсистеме «Подземные воды»	-
10	Подготовка материалов по территории субъекта РФ для составления сводного реестра наблюдательной сети мониторинга подземных вод территории Российской Федерации	Подготовка материалов по территории Сибирского федерального округа и входящим в него субъектам Российской Федерации для составления сводного реестра наблюдательной сети мониторинга подземных вод по территории Российской Федерации
11	Подготовка оперативной информации о негативном состоянии подземных вод на территории субъекта РФ	Подготовка оперативной информации о негативном состоянии подземных вод на территориях субъектов Российской Федерации Сибирского федерального округа
12	Подготовку данных о режиме уровня грунтовых вод для составления годового о сезонных прогнозах уровней грунтовых вод по территории Российской Федерации	Подготовка данных о режиме уровня грунтовых вод для составления годовых и сезонных прогнозов уровней грунтовых вод по территории Российской Федерации
13	Подготовка сводных данных о загрязнении подземных вод на территории субъекта РФ	Подготовка сводных данных о загрязнении подземных вод

1	*2*	*3*
14	Подготовка сводных данных о состоянии ресурсной базы подземных вод на территории субъекта РФ	Подготовка сводных данных о состоянии ресурсной базы подземных вод территории Сибирского федерального округа
15	Подготовка материалов (пояснительные записки, таблицы, графики, схемы и др.) с оценкой современного состояния подземных вод и его изменения в естественных и природно-техногенных условиях на территории субъекта РФ по результатам наблюдений за показателями состояния подземных вод (уровень, температура, общая минерализация подземных вод и др.) по пунктам наблюдательной сети подземных вод мониторинга подземных вод и результатам специальных гидрогеологических обследований	Подготовка материалов с оценкой современного состояния подземных вод и прогнозом его изменения в естественных и природно-техногенных условиях по территориям субъектов Российской Федерации и составление раздела по мониторингу подземных вод к информационному бюллетеню о состоянии недр территории Сибирского федерального округа
16	Ведение дежурных цифровых карт ГМСН по подсистеме «Подземные воды» (по состоянию на 01.01.2025)	Ведение дежурных карт ГМСН по подсистеме «Подземные воды» (по состоянию на 01.01.2025)
17	Подготовку материалов ведения государственного мониторинга водных объектов по разделу «Подземные воды» в соответствии с приказом МПР России от 07.05.2008 № 111 (в ред. От 30.03.2015 № 152)	Ежегодная подготовка материалов ведения государственного мониторинга водных объектов по разделу «Подземные воды» в соответствии с приказом МПР России от 07.05.2008 № 111 (в ред. от 30.03.2015 № 152)
18	Подготовка сведений для внесения в государственный водный реестр по разделу «Подземные воды» в соответствии с приказом МПР России от 29.10.2007 № 278	Ежегодная подготовка сведений для внесения в государственный водный реестр по разделу «Подземные воды» в соответствии с приказом МПР России от 29.10.2007 № 278
19	Составление геологического отчета о результатах работ по Контракту	Составление геологического отчета, содержащего результаты работ по объекту за 2024 г.

3.3. 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 и прогнозах их развития, рекомендаций по предотвращению негативных последствий от развития ЭГП; составляются гидрогеологические заключения по разным темам и др.

За 2024 г. территориальными центрами были подготовлены справочно-информационные материалы по 307 запросам Федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов, государственных органов власти и управления, местных администраций, комитетов по вопросам ГО и ЧС, различных организаций и частных лиц.

Сведения по информационному обеспечению приведены в таблицах 3.4 и 3.5.

Таблица 3.4

Подготовка информации по запросам по территории СФО на 01.01.2025

Субъект СФО	Подготовка информации по запросам									
	всего	прогнозы и рекомендации	результаты обследования	заключения			по состоянию недр и недропользованию	о проявлениях ЭГП, подтоплению	доклады, программы, проекты, согласования	другие документы
				по качеству вод	по г/г условиям для ХПВ и строительства	по режимным наблюдениям				
Республика Алтай	168	62	5	3	-	8	7	5	-	78
Алтайский край										
Кемеровская область–Кузбасс										
Томская область										
Иркутская область										
Республика Тыва	6	-	-	-	-	4	-	-	2	-
Республика Хакасия	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Красноярский край	10	-					3	-	5	2
Новосибирская область	110	–	1	5	12	-	44	-	9	39
Омская область	13	-	-	-	-	-	9	-	-	4
Итого по СФО	307	62	6	8	12	12	63	5	16	123

Таблица 3.5

Виды подготовленной информации по запросам по территории СФО на 01.01.2025

Субъект СФО	Подготовка информации по запросам							
	всего	федеральные органы	-комитет по ГО и ЧС	администрации субъекта, района	органы государственного надзора	территориальные отделы БВУ	региональные, территориальные геологические органы	организации и частные лица
Республика Алтай	168	17	1	3	1	2	3	141
Алтайский край								
Кемеровская область–Кузбасс								
Томская область								
Иркутская область								
Республика Тыва	6	-	-	-	-	2	-	4
Республика Хакасия	0	-	-	-	-	-	-	-
Красноярский край	10	3	-	2	-	1	2	2
Новосибирская область	110	-	-	5	3	1	2	99
Омская область	13	3	-	-	-	-	4	6
Итого по СФО	307	23	1	10	4	6	11	252

3.4. Ведение дежурных карт ГМСН регионального уровня

Ведение дежурных карт по территории СФО осуществляется по подсистемам «Подземные воды» и «Опасные ЭГП».

Карты ГМСН составляются в пределах административных границ СФО и региональных природно-территориальных подразделений. В качестве картографической основы 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 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 общая гидрогеологическая карта территории РФ (ВСЕГИНГЕО), а также материалы и данные государственных и территориальных фондов геологической информации, статистические данные о количестве населения и площади территории субъектов СФО.

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 государственного и территориальных фондов геологической информации.

Работы по подготовке дежурных цифровых карт, обработка картографической информации проводятся на основе геоинформационных технологий с использованием программно-технического обеспечения ArcGis Desktop 10.2.2 с применением специализированных программных приложений и модулей.

Дежурные карты по подсистеме «Подземные воды» создаются на основе материалов информационной продукции ГМСН:

- структурированного массива данных ГМСН территориального и регионального уровней;
- сводных реестров наблюдательной сети за подземными водами;
- сводных данных о загрязнении подземных вод;
- сводных данных о состоянии ресурсной базы подземных вод;
- данных наблюдений других подсистем мониторинга окружающей среды.

Дежурные карты ГМСН по подсистеме «Опасные ЭГП» создаются на основе актуализированных материалов 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.

По результатам ведения государственного мониторинга подземных вод на территории СФО по состоянию на 01.01.2025 были подготовлены следующие дежурные карты:

1. Карта административного-территориального деления.

На карте отображается численность населения (тыс. чел.) и площадь субъектов РФ (тыс. км^2) на 01.01.2025.

2. Карта техногенной нагрузки на подземные воды.

Карта содержит информацию об объектах мониторинга подземных вод (основные водоносные горизонты, комплексы, зоны), а также о видах техногенной нагрузки.

3. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод.

На карте отображаются действующие пункты наблюдательной сети мониторинга подземных вод, приуроченные к водоносным комплексам и зонам, на которые они оборудованы, и информация о гидрогеологическом районировании и распределении пунктов наблюдений по структурам II порядка.

4. Карта СНО (специализированных наблюдательных объектов) в различных условиях режима подземных вод (естественный, нарушенный).

На карте показывается следующая информация: действующие СНО в различных условиях, принадлежность пунктов наблюдений к уровням ведения мониторинга, распределение СНО и ПН по субъектам РФ.

5. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности.

На карте показываются прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности в пределах границ субъектов РФ с указанием численных значений о запасах (тыс.м^3/сут), прогнозных ресурсах подземных вод (тыс.м^3/сут) и степени их разведанности (%). Карта создается для питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод.

6. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам.

На карте отображаются прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности в пределах границ гидрогеологических структур I порядка. Также указываются численные значения о запасах (тыс.м^3/сут), прогнозных ресурсах подземных вод (тыс.м^3/сут) и степени их разведанности (%). Карта создается для питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод.

7. Карты запасов подземных вод и степени их освоения по субъектам РФ.

На карте отображаются запасы питьевых и технических подземных вод в пределах границ субъектов РФ с указанием численных значений о добыче (тыс.м^3/сут) и запасах (тыс.м^3/сут) подземных вод и степени их освоения (%). Подготавливаются карты для питьевых и технических (пресных и солоноватых), минеральных, технических (соленых и рассолов) подземных вод.

8. Карты запасов подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам II порядка.

На карте показывается информация о запасах подземных вод в пределах границ гидрогеологических структур II порядка, с указанием численных значений о добыче (тыс.м^3/сут) и запасах (тыс.м^3/сут) подземных вод и степени их освоения (%). Подготавливаются карты для питьевых и технических (пресных и солоноватых), минеральных, технических (соленых и рассолов) подземных вод.

9. Карта добычи и извлечения подземных вод.

На карте отображается добыча и извлечение подземных вод в пределах границ субъектов РФ, а также модуль добычи и извлечения подземных вод с указанием численных значений величины модуля добычи и извлечения (м^3/сут) и добычи и извлечения подземных вод (тыс.м^3/сут).

10. Карта гидродинамического состояния подземных вод.

На карте отображаются гидрогеологическое районирование структур I порядка, а также крупные локальные воронки уровней подземных вод с указанием их номера по приложению.

11. Карты месторождений подземных вод.

На карте отображаются месторождения подземных вод, классифицированные по принадлежности к распределенному и нераспределенному фонду недр, с указанием численных значений о запасах питьевых и технических подземных вод (тыс.м^3/сут). Карты подготавливаются для питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод, для технических (соленых и рассолов), минеральных и промышленных подземных вод.

12. Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод.

На карте показывается добыча водозаборами питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на месторождениях и на участках недр с неоцененными запасами.

13. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.

На карте отображается плотность населения по субъектам РФ (чел/км^2), качество подземных вод на водозаборах ХПВ и на пунктах наблюдений ГОНС.

14. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод.

На карте показывается следующая информация: плотность населения по субъектам РФ (чел/км^2), участки загрязнения подземных вод и водозаборы хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод в текущем году. Также указывается количество участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по загрязняющим веществам.

15. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота.

На карте отображается плотность населения по субъектам РФ (чел/км^2), участки загрязнения подземных вод и водозаборы хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота, интенсивность загрязнения подземных вод соединениями азота (ед. ПДК).

16. Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами.

На карте показывается плотность населения по субъектам РФ (чел/км^2), участки загрязнения подземных вод и водозаборы хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами, интенсивность загрязнения подземных вод нефтепродуктами (ед. ПДК).

17. Карта пораженности опасными ЭГП территории СФО.

Карты подготавливаются отдельно для трех основных генетических типов опасных ЭГП, таких как обвальный, оползневой и процесс овражной эрозии. На картах отображаются территории пораженности опасным экзогенно-геологическим процессом, крупные единичные проявления процесса, а также таксоны инженерно-геологического районирования территории.

18. Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП.

На карте показываются пункты наблюдений за опасными ЭГП, маршруты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований, а также таксоны инженерно-геологического районирования территории.

19. Карты активности опасных ЭГП на территории СФО.

Карты подготавливаются отдельно для трех основных генетических типов опасных ЭГП, таких как обвальный, оползневой и процесс овражной эрозии. На картах отображаются территории с различной степенью активностью опасным экзогенно-геологическим процессом, крупные единичные проявления процесса, а также таксоны инженерно-геологического районирования территории.

20. Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП.

На карте отображаются объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП, а также таксоны инженерно-геологического районирования территории.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр, выполненной региональным центром ГМСН, и обобщения данных по территории СФО за 2024 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.

При анализе изменения активности процессов был выявлен ряд особенностей в их развитии:

1. В 2024 г. на территории Сибирского федерального округа наиболее активно развивались процессы овражной эрозии, оползневые процессы, подтопление, обвальные и осыпные процессы.

2. Процессы овражной эрозии, в целом на территории СФО характеризовались, в основном, низким и средним уровнем активности, отдельные проявления процессов с высокой активностью зафиксированы на пунктах наблюдений в Алтайском крае, Новосибирской области. Всего на территории округа в 2024 г. выявлено 178 активных проявлений овражной эрозии. Наибольшее количество проявлений установлено на территории Омской области – 36, Красноярского края – 33, Новосибирской области – 33, Алтайского края и Иркутской области – 24 и 22, соответственно.

3. Оползневые процессы в 2024 г. характеризовались, в основном, низким и средним уровнем активности. Проявления с высокой активностью зафиксированы на пунктах наблюдений в высокогорной части Республики Алтай, в среднегорной зоне республики активность процессов соответствует среднему уровню. Всего на территории округа в 2024 г. выявлено 69 активных проявлений оползневых процессов. Наибольшее количество их установлено в Республике Алтай (37 проявлений), значительно меньше их количество зафиксировано в Томской области (8 проявлений), Иркутской области (7 проявлений), Республики Хакасия (6 проявлений) и Алтайском крае (6 проявлений).

4. Процессы подтопления в 2024 г. активно развивались на равнинных территориях Новосибирской (11 проявлений), Иркутской (6 проявлений), Кемеровской (5 проявлений) областей, Красноярского края (5 проявлений). На территории остальных субъектов зафиксированы единичные проявления. Всего в 2024 г. на территории СФО выявлено 35 активных проявления процессов подтопления. В целом, за отчетный период активность процессов соответствовала среднему уровню, высокий уровень активности процессов зафиксирован на большей части территории Новосибирской области.

5. Обвальные процессы широкое развитие получили на территории Томской области (14 проявлений), Республики Алтай (8 проявлений). Активность процессов сохранилась на среднем уровне, на отдельных проявлениях изменялась от низкой до высокой. Низкий уровень активности процессов наблюдался в Республике Тыва, Кемеровской области-Кузбассе. В Томской области наблюдался, преимущественно, средний уровень активности обвальных процессов. В Республике Алтай активность процессов характеризовалась средним уровнем, на отдельных проявлениях изменялась от низкой до высокой.

Другие процессы – эоловый, карстовый, суффозионный, оседание поверхности над горными выработками – единичные проявления выявлены в Красноярском крае, Иркутской области, Кемеровской области-Кузбассе.

Прогнозы активности ЭГП на 2024 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, достоверность прогнозов активности оползневого, обвального, осыпного процессов, процессов

подтопления и овражной эрозии. Удовлетворительная оценка достоверности прогнозов овражной эрозии отмечена на территории Красноярского края, Иркутской и Томской областей, обвального процесса – на территории Красноярского края, Иркутской и Кемеровской области-Кузбасса, оползневого процесса – на территории Республики Хакасия и Иркутской области, процесса подтопления – на территории Республики Хакасия, эолового процесса – на территории Иркутской области.

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 01.01.2025 г., представлена 1 993 МПВ (УМПВ). Суммарные оцененные запасы составляют 8 581,514 тыс. м^3/сут.

За 2024 г. количество МПВ на территории СФО увеличилось на 29, а балансовые запасы на 84,577 тыс. м^3/сут.

За счет завершения работ по новым объектам, протоколами ГКЗ, ТКЗ и ЭКЗ утверждены запасы 32 новых месторождений (участков) подземных вод в суммарном количестве 88,651 тыс. м^3/сут. В результате переоценки запасов, ранее оцененных и разведанных МПВ (УМПВ), их количество уменьшилось на 8, а запасы на 10,507 тыс. м^3/сут. За счет корректировки данных прошлых лет количество МПВ (УМПВ) увеличилось на 5, а запасы на 6,433 тыс. м^3/сут.

Кроме этого, запасы питьевых и технических подземных вод по 109 МПВ (УМПВ) в суммарном количестве 1 624,485 тыс. м^3/сут отнесены к забалансовым.

Степень освоения запасов подземных вод, в целом по СФО, на 01.01.2025 составляет 13,3 %, изменяясь от 0,7 % в Омской области до 24,2 % в Томской области. На территории округа эксплуатируется только 1 125 МПВ (56,4 %) с балансовыми запасами.

Суммарная добыча подземных вод на территории СФО составляла 1 796,6 тыс. м^3/сут на 5 707 водозаборах, что выше прошлого года на 50,5 тыс. м^3/сут. Основной причиной слабого освоения оцененных запасов подземных вод является отсутствие средств на строительство централизованных водозаборов. По территории округа в 2024 г. использовалось 88,3 % от общего объема, в основном на ХПВ (55,1 %), ПТВ (29,7 %) и НСХ (3,5 %).

Удельное водопотребление подземных вод в пределах округа значительно отличается, так наименьшим водопотреблением характеризуются Омская, Новосибирская, Кемеровская и Иркутская области водоснабжение которых осуществляется, преимущественно, поверхностными водами. Доля использования подземных вод в них не высока – 4,0 % в Омской, 21,8 % – Новосибирской, 23,5 % – Кемеровской-Кузбассе, 47,4 % – Иркутской областях. К территориям с наибольшим водопотреблением подземных вод относится Томская область и Красноярский край. Следует отметить, что наибольшее водопотребление подземных вод для ХПВ осуществляется в сельских населенных пунктах и городах с населением менее 100 тыс. человек. Исключением является Омская и Кемеровская область-Кузбасс, где водопотребление составляет 27,7 % и 22,6 % в городах с населением менее 100 тыс. человек, соответственно. В крупных городах (более 100 тыс. чел.) водопотребление практически полностью осуществляется за счет подземных вод. Исключением является Омская, Новосибирская, Кемеровская, Иркутская области и Алтайский край, где водопотребление подземных вод составляется 0,0 %, 2,8 %, 16,6 %, 35,2 и 35,4 % соответственно.

На территории СФО по состоянию на 01.01.2025 г. разведано 137 месторождений (участков) минеральных подземных вод с суммарными запасами 35,009тыс. м^3/сут. Нет разведанных месторождений минеральных вод только на территории Республики Алтай. В

2024 г. завершены работы по оценке запасов 3 новых месторождений в суммарном количестве 0,548 тыс. м^3/сут в пределах Кемеровской области-Кузбасс, Новосибирской и Омской областей.

На территории округа запасы термальных подземных вод не оценены, но они используются в Томской, Новосибирской и Иркутской областях 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 01.01.2025 разведаны и оценены 96 МПВ (УМПВ) с суммарными запасами в количестве 278,790 тыс. м^3/сут. Основная доля оцененных запасов приходится на Красноярский край, где разведано и оценено 25 МПВ (УМПВ) с запасами в количестве 133,768 тыс. м^3/сут, и Томскую область – 62 МПВ (107,620 тыс. м^3/сут).

Сибирская платформа является крупнейшей гидроминеральной провинцией мира и характеризуется почти повсеместным распространением подземных промышленных рассолов. По состоянию на 01.01.2025 на территории СФО разведано 3 месторождения промышленных рассолов на территории Иркутской области и Красноярского края с суммарными запасами 17,4 тыс. м^3/сут. В 2024 г. завершены работы по оценке запасов на Ярактинском месторождении с суммарными запасами 17,000 тыс. м^3/сут. Кроме этого, выполнена переоценка запасов Знаменского месторождения, в результате чего запасы подземных вод увеличились на 0,263 тыс. м^3/сут.

Подземные воды на значительной части территории СФО сохранились в естественном состоянии, за исключением участков техногенного воздействия. Наибольшее количество пунктов наблюдательной сети оборудовано на первые от поверхности водоносные горизонты 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 2024 г. определялись, в основном, климатическими условиями.

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. Признаки напряженной работы водозаборов (на грани допустимых понижений или их превышающие) отмечаются на водозаборах Кемеровской (Пугачевский, Ягуновский и Уропский) и Новосибирской (Кудряшовский) областях. Превышения допустимых понижений, как правило, связаны с неправильным распределением нагрузки на эксплуатационных скважинах водозабора или с использованием водоподъемного оборудования, не соответствующего рекомендованным эксплуатационным характеристикам скважины (производительность водоподъемного оборудования, глубина загрузки, режим эксплуатации), а также закольматированностью затрубного пространства скважины и ее забоя.

В районах разработки месторождений твердых полезных ископаемых при извлечении подземных вод также происходит снижение уровенной 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.

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 2024 г. уровень активности процессов подтопления оставался высоким.

Качество подземных вод на территории СФО формируется под влиянием ряда природных и техногенных факторов, часто их сложно отделить друг от друга, поскольку интенсивная хозяйственная деятельность нередко активизирует действие природных факторов, приводящих к ухудшению качества подземных вод. Результаты исследований в 2024 г. качественного состава подземных вод в естественных условиях свидетельствуют о том, что он не изменился относительно предыдущих лет.

Наибольшую опасность представляет загрязнение подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого водоснабжения. Наиболее подвержены загрязнению мелкие водозаборы (менее 0,5 тыс. $м^3$/сут), расположенные вблизи крупных техногенных узлов.

Широко распространено загрязнение водозаборов соединениями азота, кроме этого, часто отмечается загрязнение нефтепродуктами. В 2024 году на 19 водозаборах в Новосибирской (4), Кемеровской (4), Иркутской (4) областях, Алтайском (4) и Красноярском (2) краях и Томской области (3) зафиксированы вещества 1 класса опасности – мышьяк, ртуть, бериллий. Интенсивность загрязнения достигает 32 ПДК.

В пределах установленных очагов загрязнения интенсивное воздействие проявляется вблизи приемников промышленных, коммунальных и сельскохозяйственных отходов.

Площади отдельных участков загрязнения подземных вод редко превышают 1-5 $км^2$. 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 районах разработки крупных рудных месторождений наблюдается загрязнение подземных вод верхних водоносных подразделений отходами добычи и обогащения черных металлов, утечками из хвостохранилищ, карьерными высокоминерализованными водами.

В пределах Байкальской природной территории влияние на состояние подземных вод оказывают объекты энергетики, горнодобывающей, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, а также Южно-Байкальский промышленный узел.

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, Ангарской, 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, Омской, Томской, Кемеровской областей, Красноярского края и 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. Гидрогеология СССР. Том 16. Западно-Сибирская равнина (Тюменская область, Омская область, Новосибирская область, Томская область). Редактор Нуднер В.А. Недра, Москва, 1970 г.

2. Гидрогеология СССР. Том 17. Кемеровская область и Алтайский край. Редакторы Кузнецова М.А., Постникова О.В. Недра, Москва, 1972 г.

3. Гидрогеология СССР. Том 18. Красноярский край, Тувинская АССР. Ред. Зайцев И.К., Недра, Москва, 1972 г.

4. Гидрогеология СССР. Том 19. Иркутская область. Ред. Пиннекер Е.В., Ткачук В.Г., Трофимук П.И. Недра, Москва, 1968 г.

5. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2023 году», Москва, 2024.

6. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2024 год. – Москва, 2025. – 135 стр.

7. 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».

8. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Неопубликованные

9. Балобаненко А.А., Жульмина Г.А., Семенов Н.А., и др. Оценка природных и техногенных закономерностей формирования качества питьевых подземных вод юго-восточной части Западно-Сибирского сложного артезианского бассейна. Отчет по Гос.контракту № 11Ф-14 от 29.10.14 г. АО «Томскгеомониторинг», Томск, 2015 г.

10. Рукс Н.Ю. Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод территории Сибирского федерального округа в 2023 году. Филиал «СРЦ ГМСН», Томск, 2023.

Электронные ресурсы

11. Внесение удобрений под урожай 2024 года и проведение работ по химической мелиорации земель, Росстат, Москва, 2025. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Vnesen_udobren_2024.xlsx (Дата обращения 06.06.2025).

12. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2023 году, Ежегодник [Электронный ресурс] / НПО «Тайфун», Росгидромет. М., 2024. URL: https://egasmro.ru/files/documents/ro_ezhegodniki/ezhegodnik_ro_2023.pdf (Дата обращения 05.06.2025).

13. Новости Горного Алтая, ВКонтакте [Электронный ресурс] / URL: https://vk.com/altainews?z=photo-19003088_457259797%2Falbum-19003088_00%2Frev (Дата обращения 19.01.2024).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Характеристика основных водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях на территории СФО

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								
aIV-A Иртыш-Обский АБ								
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, $Ж_{общ}$, Mg, NH_4, Cl, SO_4, Na, реже B, F(низкий)	НЗ – З
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-(Na, Mg), (Cl, SO_4)-Na	Fe, Mn, CO, $Ж_{общ}$, Оп, Si, Cl, SO_4, NH_4,	НЗ – З
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, $Ж_{общ}$, Na, Mg, NH_4, F (низкий) реже Cl, SO_4	УЗ – З
~~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-(Mg, Na), реже HCO_3-(Cl, SO_4)-(Mg, Na), Cl-SO_4-Na, HCO_3-SO_4-Cl-Na	Fe, Mn, $Ж_{общ}$, Оп, NH_4, SO_4, CO, реже Si, Cl, Na, Mg, B, H_2S (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, $Ж_{общ}$, Mg, NH_4	З
K, меловой ВК	ХПВ	4-950 / 15-250	52-265 / 105-120	7,9-1 000 / 50-850	0,03-8,2 / 0,6-1	HCO_3-(Ca, Na, Mg), (HCO_3, Cl)-Na, (Cl, SO_4)-HCO_3-Na	Fe, Mn, $Ж_{общ}$, Cl, SO_4, Na,α-активность, NH_4, реже Br, Si, I, F	З
	БИ	11-950 / 78-250	84,5-159 / 113	200-2 164 / 850-950	1,3-14 / 1,1-3,5	Cl-Na, Cl-HCO_3-Na	B, Br, I,	З
	ППД	256-925 / 779	71-108,5 / 90	474-1 005 / 766	5,6-36 / 11,4	Cl-Na, реже (HCO_3, Cl)-Na	B, Br, I	З
	ПТВ, ОРЗ	1-300 / 27-240	16,5-138 / 88-110	133-1 358 / 305-640	0,2-21,3 / -	Cl-Na, (Cl, SO_4)-HCO_3-Na, SO_4-Cl-Na	B, Br, I, реже Fe, Cl, SO_4	З
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 – З

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
aIV-Б Тазовско-Пурский АБ								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	12–13,5 / –	–	–	0,1–0,5 / –	HCO_3-(Na)-Ca-Mg	Fe, Mn, Si	НЗ – З
K, меловой ВК	ХПВ	30 /–	55–58,5 / –	–	0,6–0,7 / –	HCO_3-Cl-(Na, K)	Fe, Mn, Ba	З
	ПТВ	30–100 / 30–40	805–1 055 / –	–	3,8–20 / 3,8–12	(HCO_3)-Cl-Na	Fe, Mn, $Ж_{общ}$, Ba, Br; I	З
fV Сибирский САБ								
aV-А Ангаро-Ленский АБ								
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, $Ж_{общ}$, Ba, α-активность	НЗ
K-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, $Ж_{общ}$	НЗ
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, $Ж_{общ}$, Ba, Li, Cl, F, H_2S, α-активность	НЗ – УЗ
	БИ	100–360 / 120–200	420–500 / 440	40–400 / 120–150	2–20 / –	(HCO_3, SO_4, Cl)-Na	–	З
βT_1, нижнетриасовая ВЗ трещиноватости	ПТВ	30-690 / –	30-55/ –	–	0,2-1,0 / –	HCO_3-Ca-Mg	Fe, Mn, Si	НЗ
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	–	З
C, 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, $Ж_{общ}$, Ba	НЗ – З
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, $Ж_{общ}$, Ba, SO_4, α-активность, ^{228}Ra	НЗ – З
	БИ	100–300 / 75	300–500 / 390	50–250 / 100–150	5,0–19,5 / –	SO_4-Cl-Ca-Na	Br	З
$Є_3$-O_1 верхнекембрийский-нижнеордовикский ВК	ХПВ	10–150 / 50–100	–	0–70 / 50	0,3–1,0/ 0,3–0,5	HCO_3-Mg-Ca	–	УЗ
$Є_{1-2}$, нижне-среднекембрийский ВК	ХПВ	10–1100 / 60–500	90–1 000 / 400–600	0–500 / 10–150	0,2–5 / 0,5–1	(SO_4)-HCO_3-Ca, SO_4-Cl-Na	M, $Ж_{общ}$, Fe, Mg, Ca, Se, Mn, Li, α-, β- активность	НЗ – З
	БИ	10–300 / 50–140	250–820 / 400	70–320 / 100–250	2–130 / –	(SO_4)-Cl-Na	–	З

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
$Є_{1-2}$, нижне-среднекембрийский ВК	ППД	15–140 / 50–90	340–550 / 380-	0–3 700 / –	0,3–600 / –	SO_4-HCO_3-Ca-Mg, Cl-Ca-Na	Cl, Li, Br, Sr	З
	Пром воды	150–200 / 180	200–2 450 / 2300	3 000–3 700 / 3 500	300-600 / –	Cl Ca-Na	Cl, Li, Br, Sr	З
aV-B Тунгусский АБ								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	5–150 / –	–	0–6 / –	0,08–0,60 / 0,1–0,3	(SO_4)-HCO_3-(Cl)-Na-Ca	$Ж_{общ}$, 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 – З
P, пермский ВК	ХПВ, ПТВ	10–100 / 30–40	200–400 / 300	–	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 – З
O, ордовикский ВК	ХПВ, ПТВ	45–170 / –	110–440 / –	47–90 / –	0,3–2,2 / 0,1–0,4	HCO_3-Ca-Mg, HCO_3-Na-Ca	$Ж_{общ}$, SO_4, Fe, Mn, Ba, Sr, Li, Be, Hg, Se	УЗ – З
Є, кембрийский ВК	ХПВ, ПТВ	15–70 / –	–	–	2–2,5 / –	SO_4-HCO_3-Ca	$Ж_{общ}$, SO_4, Fe, Mn, Ba, Sr, NH_4, Cl, Al, β-активность	УЗ – З
gIX Байкало-Витимская СГСО								
dIX-A Байкало-Патомский ГМ								
Q, четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	4–30 / 15–20	230–810 / –	–	0,1–0,2 / –	HCO_3-Mg-Ca	–	НЗ
AR-PR, архей-протерозойская ВЗ	ХПВ, ПТВ	20–200 / 70–100	230–1 000 / 500–700	0–60 / 10–30	0,1–0,4 / –	HCO_3-Ca-Mg	Fe	НЗ
eIX-B Хамардабан-Баргузинская ГСО								
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
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	450–1 500 / 400–600	0–80 / 30–40	0,03–0,20 / –	HCO_3-Ca-Mg	F, Fe, α-активность	НЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9
gXI Алтае-Саянская СГСО								
dXI-А Алтае-Томский ГМ								
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, $Ж_{общ}$, 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
eXI-Б Горно-Алтайская ГСО								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	2–80 / 22–27	1 581–1 582 / –	–	0,22–12,8 / 0,2–0,8	HCO_3-Ca, реже HCO_3-Ca-Na-Mg	Al (локально)	НЗ
~~P~~-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 / –	299–2 096 / –	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, $Ж_{общ}$, Fe, Mn	НЗ
eXI-В Саяно-Тувинская ГСО								
Q, четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	1–192 / 6–23	140–1 918 / 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, $Ж_{общ}$, F	НЗ
J, юрский ВК	ХПВ	20–300 / 30–80	150–1 082 / 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, $Ж_{общ}$, Ba, Mn, H_2S, α-активность	З, НЗ – на удал от рек
P, пермская ВЗ	ХПВ	80–180 / –	114–200 / –	0–140 / –	0,1–0,9 / –	HCO_3-Ca, HCO_3-SO_4	Fe, Mn	УЗ
C, каменноугольный ВК	ХПВ, ПТВ	14–220 / 40–200	585–1 556 / –	0–130 / –	0,1–9,0 / 0,7–1,2	HCO_3-Ca-Na, SO_4-HCO_3-(Ca, Mg)-Na	Cl, SO_4, $Ж_{общ}$, Ba, Mn, Fe, Sr, F, NO_3, α-активность	НЗ – З
D, девонская ВЗ трещиноватости	ХПВ, ПТВ	50-70 / –	–	–	0,1–3,9 / 0,2-0,7	HCO_3-Mg-Ca	Cl, SO_4, $Ж_{общ}$, Fe, Ba, Sr, B, F, Se, Al, а-β-активность	НЗ
	БИ	130–200 / –	–	–	0,6–13,2 / –	HCO_3-SO_4-(Ca, Mg)-Na, SO_4-HCO_3-(Ca, Mg)-Na, SO_4-(Ca, Mg)-Na	Cl, SO_4, $Ж_{общ}$, M	З
S, силурийская ВЗ трещиноватости	БИ	6–194 / –	708,5–754 / –	0–49 / –	1,3–101 / –	Cl-(SO_4)-(Mg, Ca)-Na		НЗ
PR-PZ, протерозой-палеозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ	2–328 / –	240–2 098 / –	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 / –	1 504–1 540 / –	0–15 / –	0,06–0,16 / –	(Cl)-HCO_3-(Mg, Na)-Ca	Rn, F	–
eXI-Г Сангиленская ГСО								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	16–22 / –	1 028–1 176 / –	–	0,3–0,5 / –	HCO_3-Mg-Ca, HCO_3-Na-Ca	–	НЗ

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*
PR-PZ, протерозой-палеозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ	16–184 / –	898–1 703 / –	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, $Ж_{общ}$	НЗ
	БИ	0–150 / –	1 145–1 150 / –	0–10 / –	0–0,16 / –	SO_4-HCO_3-Na	H_2S, Si, F, pH, Т до 85°С	–
eXI-Д Восточно-Саянская ГСО								
Q, четвертичный ВК	ХПВ, ПТВ	2–19 / –	–	–	0,3–0,8 / –	HCO_3-(Ca, Na), HCO_3-Ca-Mg	Fe	НЗ
J, юрский ВК	ХПВ, ПТВ	28–120 / –	20–313 / –	300 / –	0,2–0,8 / –	HCO_3-Ca, реже HCO_3-Na	$Ж_{общ}$, Ba, B, Fe, Mn, F, Si, Cu, Zn, Cr, Cd, М, α-активность, бенз(а)пирен	УЗ
C, каменноугольный ВК	ХПВ	9–69 / –	до 200 / –	–	0,3–0,4 / –	HCO_3-Ca, HCO_3-Na	Fe, Mn	УЗ – З
D, девонский ВК	ХПВ	–	0–70 / –	–	0,30–0,65 / –	HCO_3-(Ca, Na), реже HCO_3-Mg	Ba, Fe, Mn, α-активность	–
O, ордовикский ВК	ХПВ	100 / –	–	–	0,1–0,6 / –	(SO_4)-HCO_3- (Ca, Mg)	α-активность	НЗ
AR-PZ, архей-палеозойская ВЗ трещиноватости	ХПВ	15–110 / –	450–2 000 / –	–	0,06–0,6 / 0,2	HCO_3-(Ca, Mg)	α-активность	НЗ
eXI-Е Енисейская ГСО								
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 – З
hVIII Алдано-Становой СГМ								
eVIII-А Алданская ГСО								
Q, четвертичный ВК	ХПВ	10–140 / –	–	0–61 / –	0,01–0,15 / –	HCO_3-Ca, Cl-HCO_3-Na	–	НЗ

П р и м е ч а н и я 1 По классификации С.А. Щукарева (принцип преобладания ионов с содержанием более 25 %-экв).

2 По требованиям СанПиН 1.2.3684-21 и СанПиН 1.2.3685-21.

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 01.01.2025)

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.										
		в. т.ч.	в т.ч. по типу режима						связанных с использованием недр в районе				не связанных с использованием недр в районе						причина не определена
	всего	ГОНС	естественный	нарушенный	уровень	температура	химический состав	расход	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	фильтрации в районах сельскохозяйственных предприятий, орошения земель	фильтрации городских и промышленных агломераций	фильтрации в районах урбанизированных территорий	фильтрации в районах свалок	фильтрации 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*
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СГСО																			
АЛТАЕ-ТОМСКИЙ ГМ																			
Q	32	8	3	29	29	6	25	–	10	–	–	–	–	2	–	1	–	15	1
C	9	3	2	7	9	2	6	–	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D+Q	10	1	1	9	10	–	9	–	9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D	12	4	4	8	12	–	–	–	8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Є	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PZ	1	1	–	1	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Алтае-Томскому ГМ	***65***	***18***	***11***	***54***	***62***	***8***	***40***	***0***	***35***	***0***	***0***	***0***	***0***	***2***	***0***	***1***	***0***	***15***	***1***
ВОСТОЧНО-САЯНСКАЯ ГСО																			
Q	4	4	–	4	4	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–
J	5	3	2	3	5	3	–	–	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D	1	1	–	1	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PR	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Є	5	–	–	5	5	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–
Всего по Восточно-Саянской ГСО	***16***	***9***	***3***	***13***	***16***	***8***	***0***	***0***	***5***	***1***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***2***	***0***	***5***	***0***
ГОРНО-АЛТАЙСКАЯ ГСО																			
Q	9	9	2	7	8	2	3	2	–	–	–	–	–	–	–	7	–	–	–
N	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
~~P~~+N	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
D	4	4	1	3	3	1	2	1	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–
S+Q	1	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
S_1	1	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Є	3	3	1	2	2	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–
$Є_2$-O_1	1	1	–	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
PZ	1	1	–	1	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
R+Q	1	1	–	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
PR	1	1	–	1	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Горно-Алтайской ГСО	***24***	***24***	***4***	***20***	***18***	***7***	***6***	***7***	***2***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***18***	***0***	***0***	***0***
ЕНИСЕЙСКАЯ ГСО																			
Q	2	2	1	1	2	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
J	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
R	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Всего по Енисейской ГСО	***4***	***4***	***3***	***1***	***4***	***0***	***1***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***1***	***0***	***0***	***0***
САНГИЛЕНСКАЯ ГСО																			
Є	1	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Всего по Сангиленской ГСО	***1***	***1***	***0***	***1***	***1***	***1***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***1***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***
САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГСО																			
Q	111	68	16	95	105	47	27	12	25	6	–	–	8	5	1	29	–	22	–
N	2	2	1	1	2	1	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
J+Q	2	2	–	2	2	2	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1	–
J	12	6	1	11	10	8	2	1	1	7	–	–	–	1	–	–	2	–	–
P	29	4	2	27	27	8	5	–	–	23	–	–	–	1	–	–	–	5	–
C+Q	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
C	23	12	3	20	22	17	14	2	10	–	–	–	3	–	–	1	–	6	–
D+Q	2	–	–	2	2	2	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
D-C	3	–	–	3	3	3	3	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
D	27	20	5	22	26	11	9	1	16	–	–	–	3	1	–	3	–	–	–
K-P	1	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
O+Q	1	1	–	1	1	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
O	6	6	1	5	6	2	1	–	3	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Є+O	2	2	1	1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Є	15	10	8	7	13	8	3	5	3	–	–	–	–	1	–	3	–	–	–
PZ+Q	1	1	–	1	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PZ	1	–	–	1	–	–	1	–	–	–	–	–	1						
V+Є+Q	7	–	–	7	4	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7	–	–	–
V+Є	17	6	4	13	15	8	–	3	–	–	–	–	–	–	–	13	–	–	–
R-V	1	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
PR	1	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Всего по Саяно-Тувинской ГСО	***265***	***144***	***43***	***222***	***245***	***120***	***67***	***24***	***63***	***36***	***0***	***0***	***18***	***11***	***1***	***61***	***2***	***34***	***0***
Итого по Алтае-Саянской СГСО	**375**	**200**	**64**	**311**	**346**	**144**	**114**	**31**	**105**	**37**	**0**	**0**	**18**	**14**	**1**	**83**	**2**	**54**	**1**
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СГСО																			
БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГМ																			
Q	7	7	3	4	7	7	4	–	–	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–
PR	2	2	2	–	2	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AR+PR	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Байкало-Патомскому ГМ	***9***	***9***	***5***	***4***	***9***	***9***	***4***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***4***	***0***	***0***	***0***
ХАМАРДАБАН-БАРГУЗИНСКАЯ ГСО																			
Q	5	5	3	2	5	5	4	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–
N+Q	5	5	–	5	5	5	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5	–
K	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
J	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PR	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AR+PR	1	1	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Хамардабан-Баргузинской ГСО	***11***	***11***	***4***	***7***	***11***	***11***	***6***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***0***	***2***	***0***	***0***	***5***	***0***
Итого по Байкало-Витимской СГСО	**20**	**20**	**9**	**11**	**20**	**20**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**4**	**0**	**5**	**0**
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ																			
ИРТЫШ-ОБСКИЙ АБ																			
Q	148	89	47	101	147	33	32	–	46	–	–	–	–	2	–	10	–	42	1
N+Q	12	1	1	11	11	–	11	–	11	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
N	42	33	17	25	42	12	5	–	23	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2
~~P~~+N	13	2	–	13	13	–	–	–	13	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
~~P~~	106	52	18	88	106	27	51	23	84	–	–	–	–	–	–	4	–	–	–
K	12	11	5	7	12	6	1	–	5	–	–	–	–	–	–	***2***	–	–	–
J+Q	1	1	–	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*
J	3	3	1	2	3	2	1	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	–
D	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
PZ	2	2	1	1	2	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Иртыш-Обскому АБ	***340***	***195***	***91***	***249***	***338***	***81***	***102***	***23***	***183***	***0***	***0***	***0***	***0***	***3***	***0***	***18***	***0***	***42***	***3***
Итого по Западно-Сибирскому САБ	***340***	***195***	***91***	***249***	***338***	***81***	***102***	***23***	***183***	***0***	***0***	***0***	***0***	***3***	***0***	***18***	***0***	***42***	***3***
СИБИРСКИЙ САБ																			
АНГАРО-ЛЕНСКИЙ АБ																			
Q	72	14	6	66	72	14	4	–	–	–	–	–	3	–	–	2	2	59	–
J	12	12	8	4	12	12	1	–	–	1	–	–	–	–	–	3	–	–	–
O+T	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
O	2	2	1	1	2	2	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Є	33	11	4	29	33	10	2	–	–	–	–	–	7	–	–	–	1	21	–
Є+J	1	1	–	1	1	–	1	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
V	1	1	1	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Ангаро-Ленскому АБ	***122***	***42***	***21***	***101***	***122***	***39***	***8***	***0***	***0***	***1***	***0***	***0***	***12***	***0***	***0***	***5***	***3***	***80***	***0***
ТУНГУССКИЙ АБ																			
T	1	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего по Тунгусскому АБ	***1***	***1***	***1***	–	***1***	***0***	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого по Сибирскому САБ	***123***	***43***	***22***	***101***	***123***	***39***	***8***	***0***	***0***	***1***	***0***	***0***	***12***	***0***	***0***	***5***	***3***	***80***	***0***
Всего по СФО	**858**	**458**	**186**	**672**	**827**	**284**	**234**	**54**	**288**	**38**	**0**	**0**	**30**	**17**	**3**	**110**	**5**	**181**	**4**

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Сводные данные о прогнозных ресурсах, запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых) и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025)

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				Количество водозаборов	Степень освоения		Использование, тыс. м^3/сут				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс. м^3/сут
		всего	по категориям					всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение		ресурсов, %	запасов, %	всего	в том числе			
			А	В	C_1	C_2					общая	в том числе на месторождениях (участках)						ХПВ	ПТВ	НСХ	
Республика Алтай	7430.8	130.980	0.000	97.191	33.789	0.000	1.8	19	12	20.814	19.999	12.307	0.815	248	0.3	9.4	18.789	17.564	1.176	0.049	2.026
Республика Тыва	21287.8	211.584	69.400	71.141	66.553	4.490	1.0	44	18	38.590	24.516	23.704	14.074	32	0.2	11.2	24.516	24.381	0.136	0.000	14.074
Республика Хакасия**	15098.8	442.319	171.000	165.455	75.410	30.455	2.9	71	38	301.546	93.433	86.241	208.113	193	2.0	19.5	120.146	45.747	74.399	0.000	224.169
Алтайский край	11634.9	1709.449	204.888	971.804	345.001	187.756	14.7	520	309	241.521	241.521	178.055	0.000	1247	2.1	10.4	241.521	166.980	46.151	28.389	0.000
Красноярский край**	102002.0	1312.350	221.524	585.539	331.320	173.967	1.3	424	210	892.945	626.603	273.851	266.343	1070	0.9	20.9	494.525	275.839	208.101	10.585	355.651
Иркутская область	55469.3	1538.006	95.899	400.421	452.185	589.499	2.8	257	155	378.611	242.730	161.806	135.882	702	0.7	10.5	277.950	130.903	145.827	1.220	100.662
Кемеровская область - Кузбасс	7554.9	1417.519	160.844	662.610	290.952	303.113	18.8	311	166	1233.546	220.045	159.324	1013.501	518	16.3	11.2	364.561	113.259	245.743	5.558	868.985
Новосибирская область	5585.5	737.757	59.445	280.154	163.058	235.100	13.2	161	103	98.678	98.678	53.506	0.000	837	1.8	7.3	98.678	93.417	3.245	2.016	0.000
Омская область	3444.5	303.448	0.000	19.163	18.095	266.190	8.8	39	16	16.743	16.743	2.251	0.000	494	0.5	0.7	16.743	8.633	2.164	5.946	0.000
Томская область	38754.0	778.101	325.855	298.741	139.179	14.326	2.0	147	98	212.583	212.353	188.455	0.230	366	0.5	24.2	196.162	113.987	73.932	8.243	16.421
Итого	***268262.6***	***8581.514***	***1308.855***	***3552.221***	***1915.541***	***1804.896***	***3.2***	***1993***	***1125***	***3435.579***	***1796.621***	***1139.499***	***1638.958***	***5707***	***1.3***	***13.3***	***1853.589***	***990.709***	***800.874***	***62.007***	***1581.989***

Примечания * Данные по добыче и использованию подземных вод содержат цифры до двенадцати знаков после запятой. Для облегчения восприятия они округлены, поэтому при пересчете итоговые цифры могут отличаться (здесь и далее).

** Для водоснабжения Республики Хакасия принято 42,769 тыс. м3/сут подземных вод из Красноярского края. Из них 10,595 тыс. м3/сут использовано на ХПВ, 13,773 тыс. м3/сут – на ПТВ, 18,401 тыс. м3/сут составили потери.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Сводные данные о прогнозных ресурсах, запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресных и солоноватых) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам СФО (по состоянию на 01.01.2025)

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				Количество водозаборов	Степень освоения, %	
		по категориям				всего		всего	в том числе эксплуатирующихся	всего	добыча	в том числе на месторождениях (участках)	извлечение		прогнозных ресурсов	запасов
		A	B	C_1	C_2											
АЛДАНО-СТАНОВОЙ СГМ	**0.1**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Алданская ГСО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СГСО	**97.3**	**556.920**	**1368.780**	**613.896**	**315.729**	**2855.324**	**2.9**	**804**	**449**	**2268.655**	**866.502**	**438.243**	**1402.153**	**2217**	**2.3**	**15.3**
Алтае-Томский ГМ	-	13.772	138.241	42.909	7.350	202.272	-	96	64	64.287	61.625	35.525	2.662	446	-	17.6
Восточно-Саянская ГСО	-	22.424	63.055	28.637	32.253	146.369	-	73	39	376.023	336.864	17.129	39.159	191	-	11.7
Горно-Алтайская ГСО	-	0.200	45.199	9.500	0.000	54.899	-	22	11	15.977	15.977	9.350	0.000	227	-	17.0
Енисейская ГСО	-	1.900	20.201	16.653	18.427	57.181	-	31	13	106.301	10.724	8.443	95.577	48	-	14.8
Сангиленская ГСО	-	0.000	0.133	0.000	3.690	3.823	-	3	2	0.002	0.002	0.002	0.000	3	-	0.04
Саяно-Тувинская ГСО	-	518.624	1101.951	516.197	254.009	2390.781	-	579	320	1706.065	441.309	367.795	1264.756	1302	-	15.4
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СГСО	**7.1**	**0.065**	**3.589**	**27.200**	**55.112**	**85.966**	**1.2**	**23**	**7**	**36.807**	**4.952**	**2.144**	**31.854**	**68**	**0.5**	**2.5**
Байкало-Патомский ГМ	-	0.000	0.293	2.864	46.312	49.469	-	15	3	29.470	0.839	0.634	28.631	28	-	1.3
Байкало-Муйская ГСО	-	0.000	0.000	0.000	4.000	4.000	-	1	0	3.223	0.000	0.000	3.223	0	-	-
Хамардабан-Баргузинская ГСО	-	0.065	3.296	24.336	4.800	32.497	-	7	4	4.114	4.114	1.510	0.000	40	-	4.6
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	**87.0**	**656.036**	**1562.447**	**749.619**	**861.612**	**3829.715**	**4.4**	**824**	**487**	**606.746**	**605.149**	**464.094**	**1.596**	**2603**	**0.7**	**12.1**
Иртыш-Обский АБ	-	656.036	1562.361	748.655	860.612	3827.665	-	820	486	605.692	604.437	464.037	1.255	2585	-	12.1
Тазовско-Пурский АБ	-	0.000	0.086	0.964	1.000	2.050	-	4	1	1.054	0.713	0.057	0.342	18	-	2.8
СИБИРСКИЙ САБ	**76.7**	**95.834**	**617.405**	**524.826**	**572.443**	**1810.509**	**2.4**	**342**	**182**	**523.371**	**320.018**	**235.018**	**203.354**	**819**	**0.7**	**13.0**
Ангаро-Ленский АБ	-	95.834	410.508	447.666	549.927	1503.936	-	285	170	343.413	234.237	150.337	109.176	764	-	10.0
Тунгусский АБ	-	0.000	206.897	77.160	18.916	302.973	-	55	12	179.958	85.780	84.681	94.178	55	-	27.9
Якутский АБ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Оленекский АБ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Хатангский АБ	-	0.000	0.000	0.000	3.600	3.600	-	2	0	-	-	-	-	-	-	-
АНАБАРСКИЙ СГСО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ТАЙМЫРО-СЕВЕРОЗЕМЕЛЬСКАЯ СГСО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	***268.263***	***1308.855***	***3552.221***	***1915.541***	***1804.896***	***8581.514***	***3.2***	***1993***	***1125***	***3435.579***	***1796.621***	***1139.499***	***1638.958***	***5707***	***1.3***	***13.3***

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по гидрографическим единицам территории СФО (по состоянию на 01.01.2025)

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			
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*
Верхнеобский	***(Верхняя) Обь до впадения Иртыша***	***13.01.00.***	***4352.264***	***588.977***	***13.5***
	Бия и Катунь	13.01.01.	392.807	50.440	12.8
	Бассейны притоков (Верхней) Оби до впадения Чулыма (без Томи)	13.01.02.	1971.885	217.531	11.0
	Томь	13.01.03.	1227.451	263.020	21.4
	Чулым	13.01.04.	598.198	46.642	7.8
	Обь на участке от Чулыма до Кети	13.01.05.	64.018	0.004	0.007
	Кеть	13.01.06.	30.010	0.000	0.00
	Бассейны притоков (Верхней) Оби на участке от Кети до Васюгана	13.01.07.	46.606	1.031	2.2
	Васюган	13.01.08.	5.636	1.304	23.1
	Бассейны притоков (Верхней) Оби на участке от Васюгана до Ваха	13.01.09.	15.653	9.005	57.5
	Бессточная область междуречья Оби и Иртыша	***13.02.00.***	***667.009***	***20.602***	***3.1***
Иртышский	***Иртыш (российская часть бассейна)***	***14.01.00.***	***342.743***	***9.686***	***2.8***
	Бассейны притоков Иртыша до впадения Ишима	14.01.01.	295.392	1.580	0.5
	Омь	14.01.02.	47.351	8.105	17.1
	Ишим (российская часть бассейна)	14.01.03.	-	-	-
	Бассейны притоков Иртыша на участке от Ишима до Тобола	14.01.04.	-	-	-
	Бассейны притоков Иртыша на участке от Тобола до Оби	14.01.07.	-	-	-
Нижнеобский	***Таз***	***15.05.00.***	-	-	-
Ангаро-Байкальский	***Ангара***	***16.01.00.***	***1404.525***	***119.061***	***8.5***
	Бассейны притоков Ангары до створа гидроузла Братского водохранилища	16.01.01.	775.400	79.333	10.2
	Тасеева	16.01.02.	306.251	5.554	1.8
	Бассейны малых и средних притоков Ангары от створа гидроузла Братского водохранилища до Енисея	16.01.03.	322.875	34.173	10.6
	Бассейны малых и средних притоков южной части оз.Байкал	***16.02.00.***	***32.497***	***1.510***	***4.6***

1	2	3	4	5	6
	Бассейны малых и средних притоков средней и северной части оз.Байкал	***16.04.00.***	***1.303***	***0.000***	**0.0**
Енисейский	***Енисей (российская часть бассейна)***	***17.01.00.***	***1362.251***	***294.064***	***21.6***
	Большой Енисей	17.01.01.	8.138	0.680	8.4
	Малый Енисей (российская часть бассейна)	17.01.02.	163.890	22.187	13.5
	Бассейны притоков Енисея между слиянием Большого и Малого Енисея и впадением Ангары	17.01.03.	1048.514	250.421	23.9
	Бассейны притоков Енисея между впадением Ангары и Подкаменной Тунгуски	17.01.04.	39.306	1.270	3.2
	Подкаменная Тунгуска	17.01.05.	38.782	7.274	18.8
	Бассейны притоков Енисея между впадением Подкаменной Тунгуски и Нижней Тунгуски	17.01.06.	4.800	0.000	0.0
	Нижняя Тунгуска	17.01.07.	47.096	12.121	25.7
	Бассейны притоков Енисея ниже впадения Нижней Тунгуски	17.01.08.	11.725	0.109	0.9
	Пясина	***17.02.00.***	***236.796***	***70.066***	***29.6***
	Нижняя Таймыра	***17.03.00.***	-	-	-
	Хатанга	***17.04.00.***	-	-	-
	Хета	17.04.01.	-	-	-
	Котуй	17.04.02.	-	-	-
	Попигай	17.04.03.	-	-	-
	Хатанга от слияния Хеты и Котуя до устья	17.04.04.	-	-	-
Ленский	***Анабар***	***18.01.00.***	-	-	-
	Оленек	***18.02.00.***	-	-	-
	Лена	***18.03.00.***	***182.126***	***35.535***	***19.5***
	Бассейны притоков Лены до впадения Витима	18.03.01.	86.152	17.134	19.9
	Витим	18.03.02.	4.000	0.000	0.0
	Бассейны притоков Лены между впадением Витима и Олекмы	18.03.03.	-	-	-
	Олекма	18.03.04.	47.833	0.634	1.3
	Вилюй	18.03.08.	44.140	17.767	40.3
Всего по Сибирскому федеральному округу			***8581.514***	***1139.499***	***13.3***

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Сведения о крупных объектах водопотребления на территории СФО в 2024 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			количество месторождений		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		всего	в эксплуатации			
1	Республика Алтай	г. Горно-Алтайск	63.848	8	4	10.526	8.132	7.479	0.653	8.135	0.003	8.132	99.96	0	0	0.000	0.000	0.000
2	Республика Тыва	г. Кызыл	131.981	11	7	159.570	22.496	22.363	0.133	22.496	0.000	22.496	100.00	1	1	0.400	0.016	0.016
3	Республика Хакасия	г. Абакан**	184.284	9	6	174.225	57.902	57.894	0.008	19.198	0.000	19.198	100.00	0	0	0.000	0.000	0.000
4	Алтайский край	г. Барнаул	688.818	106	66	329.352	36.359	35.012	1.347	117.394	91.945	25.449	21.68	0	0	0.000	0.000	0.000
5	Алтайский край	г. Бийск	187.064	33	23	242.839	41.325	35.146	6.179	44.832	5.781	39.051	87.11	0	0	0.000	0.000	0.000
6	Алтайский край	г. Рубцовск	121.698	1	0	5.000	0.000	0.000	0.000	19.726	19.726	0.000	0.00	0	0	0.000	0.000	0.000
7	Красноярский край	г. Ачинск	100.380	3	1	58.200	0.783	0.236	0.547	30.929	30.788	0.141	0.46	0	0	0.000	0.000	0.000
8	Красноярский край	г. Красноярск	1212.581	4	3	55.161	28.144	27.993	0.151	58.178	48.230	9.948	17.10	8	8	708.340	312.674	136.289
9	Красноярский край	г. Норильск	176.468	5	3	236.286	70.066	70.066	0.000	140.898	87.077	53.821	38.20	0	0	0.000	0.000	0.000
10	Иркутская область	г. Ангарск	216.973	6	3	91.027	0.219	0.219	0.000	6.078	5.859	0.219	3.61	1	0	140.000	0.000	0.000
11	Иркутская область	г. Братск	219.365	8	8	132.604	39.338	39.303	0.035	71.961	32.623	39.338	54.67	0	0	0.000	0.000	0.000
12	Иркутская область	г. Иркутск	605.708	2	0	162.500	2.701	0.000	2.701	41.999	39.298	2.701	6.43	0	0	0.000	0.000	0.000
13	Кемеровская область - Кузбасс	г. Кемерово	542.928	10	7	181.570	25.597	25.221	0.375	166.313	147.050	19.263	11.58	0	0	0.000	0.000	0.000
14	Кемеровская область - Кузбасс	г. Новокузнецк	528.747	22	10	271.771	55.288	55.272	0.017	85.218	61.757	23.461	27.53	0	0	0.000	0.000	0.000
15	Кемеровская область - Кузбасс	г. Прокопьевск	170.429	5	1	42.355	0.448	0.448	0.000	7.313	7.097	0.216	2.95	0	0	0.000	0.000	0.000
16	Новосибирская область	г. Бердск	101.987	5	1	4.347	0.218	0.007	0.212	17.188	16.970	0.218	1.27	0	0	0.000	0.000	0.000
17	Новосибирская область	г. Новосибирск	1637.266	16	9	322.859	9.043	8.009	1.034	308.268	299.400	8.868	2.88	1	0	7.600	0.000	0.000
18	Омская область	г. Омск	1101.367	3	1	250.013	0.111	0.010	0.101	196.792	196.715	0.077	0.04	0	0	0.000	0.000	0.000
19	Томская область	г. Северск	111.106	4	3	83.050	23.575	22.147	1.427	15.421	0.000	15.421	100.00	0	0	0.000	0.000	0.000
20	Томская область	г. Томск	564.927	14	10	297.983	133.579	131.671	1.907	64.960	0.000	64.960	100.00	0	0	0.000	0.000	0.000
Итого			***8667.925***	***275***	***166***	***3111.238***	***555.323***	***538.495***	***16.829***	***1443.297***	***1090.319***	***352.978***	***24.46***	***11***	***9***	***856.340***	***312.690***	***136.306***

П р и м е ч а н и я * Без учета добычи на МПВ (УМПВ) с забалансовыми запасами.

** Для водоснабжения г. Абакана использовано 18,727 тыс. м^3/сут добытых подземных вод плюс 0,472тыс. м^3/сут, принятых из Красноярского края.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории СФО в 2024 г.

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	*2*	*3*	*4*
1	Площадь СФО	тыс. км^2	4338.755
2	Численность населения	тыс. чел	16492.894
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025	тыс. м^3/сут	8581.514
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	1993
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025	тыс. м^3/сут	1624.485
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	109
7	Общее количество месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	1161
8	Общее количество водозаборов, действовавших в году	шт.	5707
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс. м^3/сут	1796.621
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс. м^3/сут	1455.684
11	Извлечение подземных вод	тыс. м^3/сут	1638.958
12	Сброс подземных вод без использования	тыс. м^3/сут	1581.989
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.	2218
18	Использование подземных вод, всего	тыс. м^3/сут	1585.638
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м^3/сут	990.709
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс. м^3/сут	532.922
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс. м^3/сут	62.007
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м^3/сут	1394.478
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м^3/сут	2385.187
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	41.5
	Технические подземные воды (соленые и рассолы)		
25	Запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025	тыс. м^3/сут	278.790
26	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	96
27	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	59
28	Добыча подземных вод	тыс. м^3/сут	72.829
29	Использование подземных вод, всего	тыс. м^3/сут	72.829
30	в том числе для ППД	тыс. м^3/сут	70.642
	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025	тыс. м^3/сут	35.009
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	137
33	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025	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.	53
36	Добыча подземных вод	тыс. м^3/сут	3.380
37	Использование подземных вод, всего	тыс. м^3/сут	3.380
38	для санаторно-курортных целей	тыс. м^3/сут	1.291
39	для промышленного розлива	тыс. м^3/сут	1.299
40	для прочих целей	тыс. м^3/сут	0.790
	Теплоэнергетические подземные воды		
41	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025	тыс. м^3/сут	0.000
42	Утвержденные запасы парогидротерм	тыс. т/сут	0.000

1	*2*	*3*	*4*
43	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	0
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 01.01.2025	тыс. $м^3$/сут	17.400
51	Количество месторождений (участков)	шт.	3

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025)

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. м^3/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. м^3/сут		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс. м^3/сут				Потери при транспортировке, тыс. м^3/сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			всего	в том числе			
		А	В	C_1	C_2								ЛСК	РОЗ	иное	
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Тыва	1.379	0.000	1.204	0.175	0.000	6	0	0.000	0.000	0	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Республика Хакасия	1.186	0.000	0.659	0.527	0.000	12	5	0.229	0.229	5	19.3	0.229	0.012	0.216	0.000	0.000
Алтайский край	1.665	0.025	1.640	0.000	0.000	4	3	0.350	0.350	3	21.0	0.350	0.336	0.014	0.000	0.000
Красноярский край	1.562	0.218	0.656	0.212	0.477	11	1	0.002	0.002	1	0.1	0.002	0.001	0.001	0.000	0.000
Иркутская область	13.136	2.049	2.577	2.331	6.179	42	19	0.186	0.186	19	1.4	0.186	0.125	0.061	0.000	0.000
Кемеровская область - Кузбасс	0.265	0.000	0.145	0.090	0.030	4	2	0.009	0.009	2	3.5	0.009	0.004	0.005	0.000	0.000
Новосибирская область	9.842	0.606	7.683	1.553	0.000	32	10	1.624	1.624	10	16.5	1.624	0.014	0.820	0.790	0.000
Омская область	4.219	0.300	3.150	0.596	0.173	22	10	0.774	0.774	10	18.3	0.774	0.708	0.066	0.000	0.000
Томская область	1.755	0.115	1.540	0.100	0.000	4	3	0.205	0.205	3	11.7	0.205	0.090	0.115	0.000	0.000
Итого	***35.009***	***3.313***	***19.254***	***5.584***	***6.859***	***137***	***53***	***3.380***	***3.380***	***53***	***9.7***	***3.380***	***1.291***	***1.299***	***0.790***	***0.000***

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Сводные данные о запасах, добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории СФО (по состоянию на 01.01.2025)

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									
		A	B	C_1	C_2	всего	в т.ч. эксплуатационных	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)		
АЛДАНО-СТАНОВОЙ СГМ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Алданская ГСО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СГСО	**7.532**	**0.025**	**5.031**	**2.447**	**0.030**	**47**	**10**	**0.580**	**0.580**	**7.7**	**10**
Алтае-Томский ГМ	2.071	0.000	0.856	1.215	0.000	12	0	0.000	0.000	0.0	0
Восточно-Саянская ГСО	0.139	0.000	0.104	0.035	0.000	3	0	0.000	0.000	0.0	0
Горно-Алтайская ГСО	1.465	0.025	1.440	0.000	0.000	3	2	0.341	0.341	23.2	2
Енисейская ГСО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сангиленская ГСО	0.656	0.000	0.656	0.000	0.000	1	0	0.000	0.000	0.0	0
Саяно-Тувинская ГСО	3.201	0.000	1.975	1.197	0.030	28	8	0.240	0.240	7.5	8
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СГСО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Байкало-Патомский ГМ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Байкало-Муйская ГСО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Хамардабан-Баргузинская ГСО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ	**14.234**	**1.073**	**11.718**	**0.794**	**0.650**	**47**	**24**	**2.613**	**2.613**	**18.4**	**24**
Иртыш-Обский АБ	14.234	1.073	11.718	0.794	0.650	47	24	2.613	2.613	18.4	24
Тазовско-Пурский АБ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
СИБИРСКИЙ САБ	**13.243**	**2.215**	**2.506**	**2.343**	**6.179**	**43**	**19**	**0.186**	**0.186**	**1.4**	**19**
Ангаро-Ленский АБ	12.938	1.962	2.473	2.324	6.179	38	18	0.180	0.180	1.4	18
Тунгусский АБ	0.305	0.253	0.033	0.019	0.000	5	1	0.006	0.006	1.9	1
Якутский АБ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Оленекский АБ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Хатангский АБ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
АНАБАРСКИЙ СГСО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ТАЙМЫРО-СЕВЕРОЗЕМЕЛЬСКАЯ СГСО	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	***35.009***	***3.313***	***19.254***	***5.584***	***6.859***	***137***	***53***	***3.380***	***3.380***	***9.7***	***53***

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленых и рассолов) и степени их освоения на территории СФО (по состоянию на 01.01.2025)

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. $м^3$/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, 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 Тыва	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Хакасия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Алтайский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Красноярский край	133.768	0.000	131.024	0.000	2.744	25	21	27.753	27.753	20.7	27.753	27.753	0.000
Иркутская область	31.530	0.000	30.530	0.000	1.000	6	4	12.382	8.534	27.1	12.382	10.321	2.061
Кемеровская область - Кузбасс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Новосибирская область	2.805	0.000	2.805	0.000	0.000	2	0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.000
Омская область	3.067	0.000	3.067	0.000	0.000	1	1	0.372	0.372	12.1	0.372	0.372	0.000
Томская область	107.620	0.400	89.287	16.558	1.375	62	33	32.321	32.204	29.9	32.321	32.196	0.125
Итого	***278.790***	***0.400***	***256.713***	***16.558***	***5.119***	***96***	***59***	***72.829***	***68.863***	***24.7***	***72.829***	***70.642***	***2.187***

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Сводные данные о запасах, добыче технических подземных вод (соленых и рассолов) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам СФО (по состоянию на 01.01.2025)

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								
		A	B	C_1	C_2	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общие	в т.ч. на месторождениях (участках)	
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ										
Иртыш-Обский АБ	113.492	0.400	95.159	16.558	1.375	65	34	32.693	32.576	28.7
Тазовско-Пурский АБ	131.024	0.000	131.024	0.000	0.000	24	21	27.753	27.753	21.2
Итого по гидрогеологической структуре I порядка	***244.516***	***0.400***	***226.183***	***16.558***	***1.375***	***89***	***55***	***60.447***	***60.329***	***24.7***
СИБИРСКИЙ САБ										
Ангаро-Ленский АБ	31.530	0.000	30.530	0.000	1.000	6	4	12.382	8.534	27.1
Хатангский АБ	2.744	0.000	0.000	0.000	2.744	1	0	0.000	0.000	0.0
Итого по гидрогеологической структуре I порядка	***34.274***	***0.000***	***30.530***	***0.000***	***3.744***	***7***	***4***	***12.382***	***8.534***	***24.9***
Итого	**278.790**	**0.400**	**256.713**	**16.558**	**5.119**	**96**	**59**	**72.829**	**68.863**	**24.7**

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Сводные данные о запасах, добыче и использовании промышленных подземных вод и степени их освоения на территории СФО по состоянию на 01.01.2025 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. м^3/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. м^3/сут	Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс. м^3/сут	Потери и сброс вод без использования
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации				
		A	B	C_1	C_2						
Республика Алтай	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Тыва	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Республика Хакасия	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Алтайский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Красноярский край	0.100	0.000	0.100	0.000	0.000	1	0	0.000	0.0	0.000	0.000
Иркутская область	17.300	0.000	0.000	5.180	12.120	2	1	0.223	1.3	0.223	0.000
Кемеровская область - Кузбасс	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Новосибирская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Омская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Томская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	***17.400***	***0.000***	***0.100***	***5.180***	***12.120***	***3***	***1***	***0.223***	***1.3***	***0.223***	***0.000***

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Сведения об извлечении подземных вод по территории СФО в 2024 г.

Субъект РФ	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды, тыс. м^3/сут				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ), тыс. м^3/сут	Количество использованной воды, тыс. м^3/сут				Сброс вод без использования, тыс. м^3/сут
		всего	в том числе по видам				всего	в том числе по типам			
			при разработке МТПИ	при разработке месторождений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых			ХПВ	ПТВ (ППД)	НСХ (ОРЗ+ОП)	
Республика Алтай	1	0.815	0.815	0.000	0.000	0.000	0.815	0.000	0.815	0.000	0.000
Республика Тыва	1	14.074	14.074	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	14.074
Республика Хакасия	19	208.113	113.236	0.000	94.877	0.000	22.162	0.000	22.162	0.000	185.951
Алтайский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Красноярский край	36	266.343	266.343	0.000	0.000	14.996	36.435	0.000	36.435	0.000	229.908
Иркутская область	28	135.882	129.954	0.000	5.927	0.000	36.162	0.000	36.162	0.000	99.720
Кемеровская область - Кузбасс	107	1013.501	997.538	0.000	15.963	4.705	172.378	0.000	172.378	0.000	841.123
Новосибирская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Омская область	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Томская область	1	0.230	0.230	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.230
Итого	***193***	***1638.958***	***1522.191***	***0.000***	***116.767***	***19.701***	***267.952***	***0.000***	***267.952***	***0.000***	***1371.006***

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

Сведения об извлечении подземных вод на территории СФО по гидрогеологическим структурам в 2024 г.

Гидрогеологическая структура	Количество объектов	Количество извлеченной воды, тыс. м^3/сут				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ), 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	
АЛТАЕ-САЯНСКАЯ СГСО						
АЛТАЕ-ТОМСКИЙ ГМ	2	2.662	2.662	0.000	0.000	0.000
ВОСТОЧНО-САЯНСКАЯ ГСО	7	39.159	39.159	0.000	0.000	0.000
ЕНИСЕЙСКАЯ ГСО	8	95.577	95.577	0.000	0.000	14.996
САЯНО-ТУВИНСКАЯ ГСО	134	1264.756	1153.917	0.000	110.840	4.705
Итого по структуре I порядка	***151***	***1402.153***	***1291.314***	***0.000***	***110.840***	***19.701***
БАЙКАЛО-ВИТИМСКАЯ СГСО						
БАЙКАЛО-МУЙСКАЯ ГСО	3	3.223	3.223	0.000	0.000	0.000
БАЙКАЛО-ПАТОМСКИЙ ГМ	15	28.631	22.704	0.000	5.927	0.000
Итого по структуре I порядка	***18***	***31.854***	***25.927***	***0.000***	***5.927***	***0.000***
ЗАПАДНО-СИБИРСКИЙ САБ						
ИРТЫШ-ОБСКИЙ АБ	1	1.255	1.255	0.000	0.000	0.000
ТАЗОВСКО-ПУРСКИЙ АБ	1	0.342	0.342	0.000	0.000	0.000
Итого по структуре I порядка	***2***	***1.596***	***1.596***	***0.000***	***0.000***	***0.000***
СИБИРСКИЙ САБ						
АНГАРО-ЛЕНСКИЙ АБ	11	109.176	109.176	0.000	0.000	0.000
ТУНГУССКИЙ АБ	11	94.178	94.178	0.000	0.000	0.000
Итого по структуре I порядка	***22***	***203.354***	***203.354***	***0.000***	***0.000***	***0.000***
Итого	**193**	**1638.958**	**1522.191**	**0.000**	**116.767**	**19.701**

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Усредненные уровни подземных вод и амплитуды их колебаний за 2023-2024 гг. в сравнении с многолетней нормой

№ п/п	Индекс ВК/ВЗ	Год (кол-во скважин)	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-A Иртыш-Обский АБ																										
1	Q	2023 (61)	5,07	6,18	5,71	0,12	6,46	1,06	5,78	6,07	5,92	0,01	6,27	0,41	5,13	5,57	5,35	0,01	2,19	0,45	5,61	5,83	5,72	0,00	1,46	0,22
		2024 (60)	4,38	6,02	5,41	0,00	10,66	1,64	5,80	6,13	5,98	0,01	1,76	0,34	4,72	5,43	5,05	0,01	3,86	0,71	4,61	5,45	5,14	0,02	10,66	0,81
		норма[2]	5,71	6,71	6,36	0,08	4,33	1,10	6,47	6,74	6,61	0,03	1,68	0,27	5,76	6,29	6,00	0,08	3,17	0,53	6,10	6,63	6,38	0,08	1,58	0,47
2	N	2023 (18)	9,18	10,23	9,89	0,05	9,51	1,06	9,83	10,22	10,06	0,04	1,38	0,40	9,81	10,15	9,97	0,03	1,04	0,33	9,40	10,06	9,94	0,02	8,87	0,66
		2024 (18)	8,77	10,21	9,61	0,07	9,65	1,44	10,03	10,21	10,12	0,01	0,38	0,18	9,34	9,83	9,58	0,05	1,27	0,48	9,03	9,85	9,58	0,02	9,15	0,82
		норма[2]	9,24	9,87	9,58	0,14	1,61	0,63	9,73	9,96	9,84	0,05	0,44	0,23	9,37	9,77	9,54	0,05	1,31	0,40	9,44	9,81	9,63	0,06	0,85	0,37
3	Ꝑ	2023 (20)	12,09	13,13	12,74	0,08	2,58	1,04	12,78	13,04	12,93	0,01	1,07	0,27	12,14	12,91	12,52	0,05	2,47	0,78	12,48	12,92	12,63	0,03	1,54	0,45
		2024 (20)	9,17	10,59	9,98	0,21	3,47	1,42	10,41	10,69	10,53	0,01	1,06	0,28	9,21	10,24	9,70	0,05	2,76	1,02	9,51	9,86	9,69	0,02	1,40	0,35
		норма[2]	11,29	13,04	12,10	0,20	2,95	1,09	12,79	12,98	12,95	0,08	0,46	0,19	12,00	12,83	12,41	0,06	2,39	0,84	12,49	12,93	12,76	0,10	1,30	0,45
4	K	2023 (5)	6,75	7,69	7,33	0,06	2,69	0,94	7,42	7,67	7,56	0,06	0,42	0,25	7,27	7,55	7,39	0,05	0,75	0,29	6,79	7,52	7,26	0,03	2,55	0,73
		2024 (5)	6,62	7,73	7,17	0,16	3,14	1,11	7,53	7,71	7,62	0,03	0,33	0,18	6,62	7,31	6,96	0,07	2,58	0,69	6,82	7,23	6,98	0,10	1,06	0,41
		норма[2]	6,88	7,94	7,53	0,38	2,67	1,06	7,65	7,89	7,77	0,07	0,40	0,24	6,96	7,69	7,28	0,08	2,31	0,73	7,20	7,71	7,51	0,10	1,27	0,50
5	J	2023 (2)	3,51	4,56	4,05	0,27	2,18	1,05	3,55	4,06	3,73	0,15	0,98	0,51	3,59	4,27	3,94	0,11	1,60	0,69	4,29	4,59	4,38	0,00	0,75	0,30
		2024 (2)	3,62	4,50	4,09	0,32	1,43	0,88	3,72	4,43	4,08	0,12	1,30	0,71	3,70	4,19	3,90	0,16	0,82	0,49	3,70	4,19	3,90	0,16	0,82	0,49
		норма[2]	4,71	5,81	5,25	0,28	1,91	1,10	5,01	5,57	5,18	0,03	1,09	0,56	4,88	5,27	5,06	0,16	0,60	0,38	5,19	5,67	5,44	0,13	0,82	0,48
fV Сибирский САБ / aV-A Ангаро-Ленский АБ																										
6	Q	2023 (6)	4,18	5,48	4,83	0,81	1,87	1,31	3,79	5,52	4,56	0,90	3,56	1,72	4,44	5,05	4,80	0,37	1,87	0,74	4,10	4,76	4,45	0,32	1,22	0,66
		2024 (6)	4,31	5,45	4,89	0,21	2,45	1,13	4,27	5,44	4,91	0,21	2,45	1,17	4,83	5,13	4,97	0,21	0,40	0,31	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	3,86	4,98	4,52	0,71	2,46	1,12	4,53	4,86	4,70	0,10	0,90	0,33	4,27	4,79	4,57	0,26	1,08	0,52	4,06	4,64	4,36	0,25	1,19	0,58
7	J	2023 (8)	8,75	9,25	9,01	0,10	1,16	0,50	8,85	9,17	9,00	0,00	0,93	0,32	8,97	9,15	9,05	0,07	0,50	0,18	8,71	9,56	9,03	0,06	3,91	0,85
		2024 (8)	8,37	9,08	8,81	0,06	1,85	0,71	8,86	9,04	8,95	0,01	0,41	0,18	8,83	8,99	8,92	0,01	0,83	0,17	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	8,60	9,27	8,97	0,21	1,53	0,67	8,89	9,14	9,02	0,08	0,70	0,25	8,94	9,14	9,04	0,07	0,34	0,20	8,66	9,12	8,87	0,10	1,22	0,46
8	Є	2023 (3)	26,93	29,84	28,61	0,68	6,67	2,90	28,92	29,71	29,29	0,68	0,97	0,78	27,48	29,70	28,64	0,05	6,30	2,23	28,56	29,68	29,13	0,21	2,67	1,12
		2024 (3)	23,1	30,30	24,14	0,57	19,31	7,13	29,59	30,23	29,83	0,13	1,26	0,64	28,39	28,78	28,59	0,00	1,09	0,39	27,57	28,37	27,94	0,22	1,37	0,81
		норма[2]	27,93	29,88	29,17	1,20	3,45	1,95	29,37	29,73	29,57	0,33	0,42	0,36	28,60	29,69	29,15	0,20	2,57	1,08	28,29	29,47	28,97	0,67	2,03	1,18
gIX Байкало-Витимская СГСО / dIX-A Байкало-Патомский ГМ																										
9	Q	2023 (3)	1,89	2,41	2,13	0,36	0,71	0,52	1,92	2,12	2,02	0,06	0,38	0,20	1,92	2,41	2,19	0,29	0,69	0,49	2,51	2,57	2,54	0,01	0,13	0,07
		2024 (23)	1,91	2,31	2,12	0,36	0,43	0,40	2,11	2,29	2,16	0,03	0,33	0,18	2,01	2,26	2,12	0,24	0,26	0,25	2,07	2,19	2,13	0,04	0,19	0,12
		норма[2]	2,13	2,73	2,49	0,18	1,12	0,60	2,31	2,70	2,51	0,12	0,83	0,38	2,23	2,67	2,49	0,24	0,88	0,44	2,56	2,64	2,60	0,07	0,12	0,08
10	PR	2023 (2)	20,75	21,65	21,22	0,42	1,38	0,90	20,96	21,44	21,25	0,11	0,85	0,48	20,75	21,65	21,18	0,42	1,38	0,90	20,89	21,03	20,96	0,13	0,14	0,14
		2024 (2)	20,73	21,38	21,06	0,16	1,15	0,65	20,92	21,33	21,14	0,10	0,72	0,41	20,73	21,35	20,96	0,08	1,15	0,62	20,96	21,03	21,00	0,05	0,09	0,07
		норма[2]	20,28	21,13	20,70	0,36	1,34	0,85	20,53	20,96	20,75	0,13	0,72	0,43	20,37	21,10	20,69	0,25	1,23	0,74	20,42	20,56	20,49	0,09	0,20	0,15
gIX Байкало-Витимская СГСО / eIX-B Хамардабан-Баргузинская ГСО																										
12	Q	2023 (19)	4,76	3,82	0,00	5,91	4,84	4,76	4,97	4,29	0,00	5,91	4,58	4,97	4,48	3,52	0,24	11,75	2,65	4,48	2,93	3,07	3,00	0,04	0,48	0,14
		2024 (19)	3,28	4,89	4,18	0,00	7,28	1,61	4,02	4,93	4,50	0,23	1,90	0,89	3,26	4,62	3,94	0,13	0,13	0,13	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	3,41	4,27	4,27	1,69	8,83	1,69	4,20	4,66	4,66	0,89	4,03	0,89	3,52	4,18	4,18	1,40	8,24	1,40	3,74	3,86	3,86	0,25	1,10	0,25
13	K	2023 (4)	4,66	5,78	5,32	0,77	1,54	1,12	5,07	5,75	5,46	0,16	0,97	0,69	5,24	5,59	5,39	0,23	0,46	0,36	4,32	4,57	4,44	0,04	0,61	0,25
		2024 (4)	4,64	5,44	5,12	0,20	1,21	0,80	5,23	5,38	5,31	0,00	0,37	0,15	4,64	5,36	5,01	0,20	0,92	0,72	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	3,85	4,93	4,42	0,54	1,38	1,08	4,26	4,85	4,58	0,25	0,87	0,59	3,92	4,74	4,32	0,37	1,17	0,82	4,20	4,31	4,25	0,09	0,14	0,11
14	J	2023 (1)	4,56	6,48	5,77	–	–	1,92	4,45	6,26	5,40	–	–	1,81	4,56	6,48	5,87	–	–	1,92	–	–	–	–	–	–
		2024 (1)	5,105	5,26	5,1825	–	–	0,155	5,52	5,94	5,744	–	–	0,54	5,26	5,85	5,604	–	–	0,71	–	–	–	–	–	–
		Норма[2]	4,97	6,66	5,81	–	–	1,68	5,38	6,42	5,90	–	–	1,04	5,36	6,44	5,93	–	–	1,08	5,22	5,46	5,33	–	–	0,24
15	AR–PR	2023 (1)	9,15	10,09	9,69	–	–	0,94	9,56	9,94	9,79	–	–	0,38	9,15	10,09	9,60	–	–	0,94	–	–	–	–	–	–
		2024 (4)	9,50	9,84	9,68	–	–	0,20	9,55	9,84	9,72	–	–	0,16	9,50	9,81	9,67	–	–	0,17	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	9,86	10,25	10,05	–	–	0,39	10,02	10,18	10,11	–	–	0,17	9,93	10,16	10,04	–	–	0,23	9,95	10,04	10,00	–	–	0,09
gIX Байкало-Витимская СГСО / eIX-Г Джида-Витимская ГСО																										
16	Q	2023 (6)	3,23	4,58	4,05	0,17	2,08	1,35	3,58	4,58	4,23	0,05	3,75	1,00	3,24	4,44	3,89	0,17	2,00	1,20	3,97	4,15	4,06	0,00	0,47	0,17
		2024 (6)	3,38	4,07	3,80	0,11	1,40	0,68	2,83	4,58	3,94	0,14	3,75	1,75	3,24	4,44	3,89	0,17	2,00	1,20	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	3,49	4,56	4,08	0,58	1,69	1,07	4,03	4,47	4,27	0,13	0,74	0,44	3,61	4,33	3,99	0,44	0,98	0,72	3,68	3,92	3,80	0,12	0,37	0,24
17	T	2023 (2)	10,86	11,30	11,09	0,44	0,44	0,44	11,20	13,76	12,07	2,56	2,56	2,56	10,86	11,05	10,96	0,19	0,19	0,19	16,97	17,23	17,10	0,03	0,50	0,26

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
		2024 (1)	9,90	10,73	10,42	–	–	0,83	10,50	10,73	10,67	–	–	0,23	9,90	10,55	10,20	–	–	0,65	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	6,90	7,48	7,24	0,23	0,93	0,58	7,17	7,36	7,27	0,09	0,29	0,19	6,96	7,39	7,19	0,09	0,76	0,42	7,07	7,24	7,16	0,03	0,31	0,17
18	PZ	2023 (1)	14,25	14,40	14,32	–	–	0,15	13,78	14,28	14,08	–	–	0,50	14,25	14,40	14,35	–	–	0,15	14,48	15,56	14,76	–	–	0,30
		2024 (1)	13,72	14,80	14,00	–	–	1,17	13,72	13,94	13,84	–	–	0,31	13,76	14,02	13,88	–	–	0,35	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	13,53	13,89	13,68	–	–	0,36	13,57	13,70	13,62	–	–	0,13	13,61	13,85	13,73	–	–	0,24	13,65	13,76	13,70	–	–	0,11
gIX Байкало-Витимская СГСО / eIX-Д Малхано-Становая ГСО																										
19	Q	2023 (2)	16,36	17,12	16,86	0,06	1,46	0,76	16,99	17,10	17,04	0,03	0,18	0,10	16,94	17,12	17,03	0,01	0,34	0,17	16,36	16,94	16,68	0,04	1,12	0,58
		2024 (2)	16,81	17,15	16,98	0,22	0,47	0,35	16,93	17,13	17,04	3,75	30,51	17,13	16,99	17,14	17,06	0,01	0,29	0,15	16,81	17,10	16,93	0,16	0,43	0,30
		норма[2]	16,99	17,85	17,45	0,21	1,51	0,86	17,49	17,78	17,64	0,10	0,49	0,29	17,47	17,68	17,58	0,05	0,36	0,21	17,00	17,52	17,24	0,14	0,90	0,52
20	K	2023 (9)	10,09	10,58	10,38	0,07	1,40	0,50	10,02	11,74	10,79	0,18	6,19	1,73	10,48	10,51	10,50	0,00	0,07	0,03	10,14	10,54	10,30	0,03	1,40	0,40
		2024 (9)	11,41	11,97	11,74	0,19	1,12	0,56	11,40	11,73	11,58	0,15	0,76	0,33	11,74	11,86	11,80	0,02	0,35	0,12	11,49	11,93	11,77	0,10	1,12	0,44
		норма[2]	12,05	12,93	12,53	0,53	1,66	0,88	12,42	12,84	12,62	0,11	0,81	0,43	12,57	12,74	12,65	0,06	0,50	0,18	12,20	13,02	12,47	0,40	3,02	0,81
21	J	2023 (1)	1,41	4,82	3,51	–	–	3,41	2,24	4,53	3,63	–	–	2,29	4,41	4,82	4,62	–	–	0,41	1,41	4,36	2,42	–	–	2,95
		2024 (1)	4,17	6,35	4,67	–	–	0,92	3,11	4,60	3,95	–	–	1,49	4,90	5,09	5,00	–	–	0,19	4,47	5,03	4,73	–	–	0,56
		норма[2]	3,77	6,56	5,35	–	–	2,79	4,67	6,01	5,41	–	–	1,33	5,84	6,35	6,09	–	–	0,52	3,95	6,11	5,02	–	–	2,17
22	PZ	2023 (2)	9,17	10,28	9,71	0,49	1,73	1,11	9,07	10,07	9,59	0,51	1,49	1,00	9,40	9,48	9,44	0,08	0,08	0,08	9,25	9,92	9,48	0,49	0,85	0,67
		2024 (2)	8,79	10,28	8,43	0,41	2,58	1,50	9,35	10,11	9,74	0,12	1,41	0,77	8,79	10,21	9,58	0,41	2,44	1,43	10,06	10,10	10,08	0,04	0,04	0,04
		норма[2]	9,46	10,69	10,09	1,15	1,31	1,23	9,86	10,62	10,27	0,62	0,91	0,76	9,99	10,20	10,09	0,17	0,24	0,20	9,52	10,39	9,93	0,67	1,06	0,87
gXI Алтае-Саянская СГСО / dXI-A Алтае-Томский ГМ																										
23	Q	2023 (14)	7,23	8,73	8,26	1,99	5,43	1,50	8,20	8,65	8,46	2,36	5,35	0,46	7,30	0,28	8,07	1,99	0,83	1,30	7,07	7,16	7,11	0,01	0,28	0,09
		2024 (14)	6,69	8,66	8,25	1,19	7,23	1,97	6,63	8,85	8,09	1,20	5,35	2,22	7,30	0,28	8,07	1,99	7,62	1,30	-	-	-	-	-	-
		норма[2]	7,36	8,91	8,30	0,34	4,30	1,55	8,46	8,77	8,63	0,09	0,79	0,30	7,55	8,51	8,06	0,14	3,42	0,96	8,40	8,53	8,47	0,03	0,53	0,13
24	C	2023 (2)	2,24	3,24	2,85	1,55	3,31	2,89	2,38	3,09	2,93	1,77	3,17	2,85	2,24	3,23	3,01	1,55	3,30	2,93	3,01	3,01	3,01	2,84	3,18	3,01
		2024 (2)	1,57	3,09	3,09	1,15	3,29	2,78	3,09	3,09	2,93	3,01	3,17	3,09	3,09	2,24	3,23	3,02	1,55	3,30	2,93	3,02	3,02	3,02	2,86	3,18
		норма[2]	2,35	3,15	2,94	0,38	1,22	0,80	2,96	3,07	3,02	0,08	0,14	0,11	2,35	3,13	2,87	0,35	1,20	0,78	2,97	3,05	3,01	0,04	0,11	0,08
25	D	2023 (6)	4,25	5,02	4,70	0,07	1,27	4,70	4,58	4,96	4,80	0,29	0,65	0,38	4,25	4,93	4,64	0,07	1,27	0,67	4,72	4,84	4,78	0,03	0,26	0,12
		2024 (6)	3,94	5,10	4,55	0,78	9,79	1,16	4,79	5,08	4,96	0,04	0,66	0,29	3,95	4,79	4,35	0,65	1,13	0,84	4,31	4,37	4,34	0,00	0,12	0,06
		норма[2]	4,27	5,47	4,94	0,58	2,25	1,20	4,98	5,27	5,12	0,17	0,71	0,29	4,35	5,25	4,79	0,33	1,65	0,90	4,97	5,11	5,04	0,05	0,38	0,14
gXI Алтае-Саянская СГСО / eXI-Б Горно-Алтайская ГСО																										
27	Q	2023 (5)	3,78	6,04	5,02	0,68	4,71	2,26	4,84	5,89	5,38	0,17	2,45	1,05	3,96	5,45	4,84	0,68	2,06	1,49	5,15	5,40	5,28	0,07	0,45	0,25
		2024 (5)	4,63	6,30	5,47	0,87	2,34	1,67	5,45	5,84	5,65	0,10	0,83	0,40	4,63	5,79	5,25	0,24	1,93	1,16	5,44	6,06	5,75	0,10	1,33	0,62
		норма[2]	4,16	6,06	5,17	0,77	3,03	1,91	5,21	5,91	5,57	0,19	0,97	0,69	4,20	5,60	4,87	0,64	1,96	1,40	5,15	5,40	5,28	0,07	0,45	0,25
28	D	2023 (2)	16,58	16,95	16,77	0,23	0,50	0,36	16,77	16,96	16,86	0,16	0,23	0,19	16,58	16,88	15,66	0,20	0,40	0,30	16,87	16,89	16,88	0,01	0,03	0,02
		2024 (2)	16,59	16,95	16,77	0,27	0,45	0,36	16,77	16,92	16,85	0,10	0,20	0,15	16,63	16,87	16,75	0,12	0,35	0,24	16,69	16,80	16,75	0,07	0,15	0,11
		норма[2]	16,83	16,69	16,83	0,20	0,30	0,25	16,84	16,80	16,84	0,08	0,11	0,09	16,80	16,71	16,80	0,14	0,27	0,21	16,88	16,87	16,88	0,01	0,03	0,02
29	PZ	2023 (1)	1,36	8,79	6,48	–	–	7,43	1,66	8,78	6,38	–	–	7,43	1,83	8,66	7,09	–	–	0,56	2,99	3,10	3,05	–	–	0,13
		2024 (1)	2,34	3,21	2,78	–	–	0,87	3,19	3,21	3,20	–	–	0,02	2,34	2,87	2,53	–	–	0,53	2,87	2,98	2,93	–	–	0,11
		норма[2]	7,36	8,50	8,11	1,10	1,18	1,14	8,22	8,41	8,33	0,18	0,21	0,19	7,36	8,32	7,91	0,89	1,02	0,96	8,23	8,33	8,28	0,08	0,12	0,10
30	Є	2023 (2)	12,61	12,82	12,73	0,03	0,38	0,21	12,56	12,80	12,71	0,14	0,33	0,23	12,61	12,82	12,71	0,03	0,38	0,21	12,62	13,32	12,90	0,41	1,20	0,81
		2024 (2)	12,51	13,21	12,75	0,31	1,09	0,70	12,54	12,75	12,65	0,03	0,39	0,21	12,51	13,21	12,79	0,30	1,09	0,70	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	12,31	13,71	13,01	0,94	1,85	1,39	12,79	13,30	13,05	0,48	0,53	0,51	12,45	13,56	12,99	0,82	1,41	1,11	12,81	13,01	12,91	0,06	0,33	0,20
31	PR	2023 (1)	12,77	12,86	12,82	–	–	–	–	12,84	12,82	–	–	–	12,77	12,86	12,82	–	–	–	12,87	12,93	12,90	–	–	–
		2024 (1)	12,78	12,84	12,81			–	–	12,84	12,82			–	12,78	12,84	12,81			–	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	12,61	12,89	12,78	–	–	–	–	12,86	12,83	–	–	–	12,61	12,86	12,76	–	–	–	12,67	12,72	12,69	–	–	–
gXI Алтае-Саянская СГСО / eXI-B Саяно-Тувинская ГСО																										
32	Q	2023 (36)	4,56	5,97	5,33	0,11	14,10	1,41	5,21	5,89	5,58	0,04	9,14	0,69	4,58	5,86	5,13	0,00	13,85	1,28	4,88	5,08	4,98	0,00	1,32	0,21
		2024 (34)	4,23	5,61	5,00	0,15	10,73	1,38	5,03	5,53	5,29	0,02	5,43	0,50	4,33	5,49	4,86	0,10	10,39	1,16	4,89	5,00	4,95	0,00	0,61	0,10
		норма[2]	4,50	5,85	5,18	0,38	13,77	1,35	5,17	5,72	5,45	0,13	8,03	0,54	4,57	5,75	5,07	0,26	13,85	1,18	4,97	5,19	5,08	0,05	1,11	0,21
33	N	2023 (1)	10,50	12,48	12,01	–	–	0,14	12,34	12,48	12,42	–	–	0,14	11,46	12,34	12,06	–	–	0,88	11,73	12,12	11,93			0,39
		2024 (1)	8,31	12,20	11,37	–	–	0,37	12,04	12,41	12,19	–	–	0,37	10,25	12,06	11,52	–	–	1,81	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	9,76	12,33	11,80	–	–	2,57	12,06	12,24	12,16	–	–	0,18	9,80	12,21	11,50	–	–	2,41	11,92	12,10	12,01	–	–	0,18
34	J	2023 (3)	26,29	26,71	26,49	0,19	0,73	0,43	26,14	26,44	26,34	0,08	0,43	0,30	26,43	26,63	26,51	0,10	0,26	0,20	26,15	26,29	26,22	0,04	0,30	0,14
		2024 (3)	26,79	27,49	27,10	0,16	1,20	0,70	26,17	26,87	26,67	0,35	1,33	0,71	26,88	27,39	27,13	0,16	1,09	0,51	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	25,23	25,91	25,55	0,29	1,43	0,68	25,51	25,74	25,62	0,10	0,47	0,23	25,33	25,78	25,53	0,20	0,91	0,44	25,43	25,50	25,47	0,04	0,13	0,07
35	P	2023 (2)	6,31	9,29	7,63	1,90	4,06	2,98	7,34	8,00	7,70	0,56	0,75	0,66	6,31	9,29	7,63	1,90	4,06	2,98	8,91	9,26	9,09	0,01	0,98	0,35
		2024 (2)	5,92	9,29	7,56	2,68	4,06	3,37	7,03	8,00	7,58	0,75	1,19	0,97	6,31	9,29	7,63	1,90	4,06	2,98	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	7,52	9,20	8,54	1,18	2,32	1,68	8,50	8,85	8,69	0,19	0,47	0,35	7,55	9,02	8,37	1,04	2,21	1,47	8,61	8,79	8,70	0,05	0,30	0,18
36	C	2023 (6)	14,05	14,63	14,39	0,22	1,66	0,58	14,32	14,48	14,42	0,05	0,28	0,17	14,15	14,58	14,38	0,10	1,66	0,43	13,30	13,37	13,34	0,01	0,21	0,07
		2024 (6)	12,66	14,03	13,41	0,15	3,01	1,37	13,53	13,91	13,72	0,07	1,19	0,38	12,66	13,90	13,26	0,12	2,92	1,24	13,15	13,26	13,20	0,02	0,38	0,11

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*
		норма[2]	12,29	13,87	13,17	0,81	4,29	1,59	13,21	13,63	13,43	0,14	1,12	0,42	12,38	13,63	13,03	0,54	3,06	1,25	12,94	13,10	13,02	0,06	0,35	0,15
37	D	2023 (4)	7,65	7,53	7,43	0,52	12,83	7,76	7,22	6,43	5,16	0,60	12,89	7,74	7,85	7,76	5,00	3,55	12,77	7,93	7,76	7,93	7,85	0,00	0,72	0,17
		2024 (3)	4,70	6,74	6,18	0,52	2,96	2,04	6,28	6,68	6,49	0,09	0,57	0,39	4,70	6,62	5,91	0,43	2,96	1,92	6,40	6,52	6,46	0,00	0,19	0,12
		норма[2]	6,51	7,84	7,37	0,50	2,72	1,33	7,43	7,68	7,55	0,13	0,34	0,25	6,57	7,63	7,19	0,26	2,38	1,05	7,43	7,59	7,51	0,06	0,29	0,15
38	Є	2023 (11)	19,40	21,06	20,35	0,09	4,80	1,66	21,63	22,74	22,36	0,14	4,25	1,11	19,52	20,70	20,08	0,02	4,30	1,18	18,73	20,04	19,33	0,05	4,75	1,31
		2024 (9)	18,42	20,36	19,57	0,48	6,05	1,94	19,41	20,28	19,83	0,10	2,10	0,87	18,52	20,24	19,43	0,33	6,05	1,72	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	18,89	20,52	19,77	1,63	5,86	1,63	19,89	20,44	20,18	0,56	1,73	0,56	18,99	20,21	19,58	1,22	4,81	1,22	19,59	19,93	19,76	0,34	1,37	0,34
38	V–Є	2023 (5)	11,64	13,56	12,87	0,54	3,99	1,92	13,16	13,69	13,40	0,28	0,94	0,53	11,64	13,43	12,63	0,41	3,49	1,79	13,06	13,40	13,23	0,07	0,52	0,33
		2024 (5)	11,29	13,25	12,52	0,90	3,93	1,96	12,86	13,61	13,13	0,10	2,01	0,75	11,32	12,69	12,06	0,43	3,44	1,36	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	11,51	13,59	12,75	0,86	3,19	2,08	15,79	13,48	13,15	0,28	0,89	0,64	11,53	13,05	12,77	0,55	2,46	1,53	12,90	13,21	11,67	0,06	0,63	0,32
gXI Алтае-Саянская СГСО / eXI-Д Восточно-Саянская ГСО																										
39	Q	2023 (2)	5,27	6,73	6,14	0,64	2,28	1,46	6,62	6,73	6,68	0,06	0,15	0,11	5,27	6,57	5,87	0,57	2,04	1,31	5,72	5,87	5,79	0,03	0,27	0,15
		2024 (2)	5,34	6,67	6,07	0,99	1,67	1,33	6,35	6,67	6,54	0,29	0,35	0,32	5,34	6,21	5,79	0,62	1,11	0,87	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	5,15	6,34	5,85	0,79	1,58	1,18	5,96	6,29	6,14	0,28	0,37	0,32	5,18	6,07	5,63	0,56	1,22	0,89	5,82	6,01	5,92	0,18	0,20	0,19
40	J	2023 (1)	5,00	5,71	5,34	–	–	0,71	5,32	5,67	5,49	–	–	0,35	5,00	5,71	5,26			0,71						
		2024 (1)	4,55	5,59	5,07	–	–	1,04	5,54	5,54	5,32	–	–	0,41	5,59	5,59	5,00			0,97	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	5,37	6,38	5,87	–	–	1,01	5,75	6,23	5,97	–	–	0,47	5,52	6,37	5,86	–	–	0,85	5,69	5,81	5,75	–	–	0,12
41	V	2023 (1)	1,86	2,44	2,15	–	–	0,58	2,37	2,44	2,41	–	–	0,07	1,86	2,32	2,09			0,46	2,75	2,8	2,76	–	–	0,21
		2024 (1)	2,49	2,64	2,57			0,15	2,49	2,70	2,56			0,21	2,59	2,64	2,61			0,05	–	–	–	–	–	–
		норма[2]	1,93	2,55	2,43	–	–	0,63	2,44	2,67	2,55	–	–	0,23	1,97	2,53	2,33	–	–	0,57	2,44	2,61	2,53	–	–	0,17

П р и м е ч а н и я 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 16

Депрессионные области и воронки подземных вод на территории СФО по состоянию на 01.01.2025

№ на карте	Название депрессионной области (воронки)	Местоположение центра депрессионной области (воронки)	Наименование месторождения / водозабора	Наименование эксплуатируемого водоносного горизонта (комплекса) / индекс	Добыча ПВ на 01.01.25г., тыс. м³/сут	Фактическое понижение уровня ПВ на 01.01.21 г. в центре депрессии Sф, м	Допустимое понижение уровня ПВ Sдоп, м	Изменение уровня за предшествующий год в центре депрессии, м («-» восстановление уровня /	Отношение Sф/Sдоп, %	Режим эксплуатации	Негативные последствия, выявленные в 2024 г.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
fIV Западно-Сибирский САБ / aIV-A Иртыш-Обский АБ											
1	Барнаульская	г. Барнаул и г. Новоалтайск	Барнаульское / 364 водозабора (в т.ч. 304 по г. Барнаулу, 60 – г. Новоалтайску)	Водоносный эоплейстоценовый-средненеоплейстоценовый аллювиальный горизонт / aQ_E-aQ_{II}	19,785	14,83 - 23,65	50,02 - 54,0	-0,22 - 2,5	27 - 44	У	–
				Водоносный средне-верхнемиоценовый горизонт / N_1^{2-3}	21,117	29,08 - 41,65	116,5 - 133,4	-0,5 - 0,11	22 - 31		
				Водоносный нижнеолигоценовый горизонт / ~~P_3^1~~	14,878	51,79 - 70,05	180,62 - 218,95	-1,73 - 0	24 - 32		
				Водоносный палеоцен-эоценовый горизонт / ~~P_1~~-~~P_2~~	7,200	48,97 - 98,7	201,42 - 204,6	-1,06 - 0,5	24 - 48		
2	Заринская	г. Заринск	Камышенское / Верх-Камышенский	Водоносный бурлинский горизонт / N_{1-2}br	5,193	67,15[4]	85	н.с.	79[4]	У	–
				Водоносный верхнеолигоценовый некрасовской серии / ~~P_3~~nk	2,316	76,16[4]	120	н.с.	63[4]		
			Омутновское / Омутновский	Водоносный бурлинский горизонт / N_{1-2}br	3,382	46,44[4]	65	н.с.	71[4]		
3	Славгородская	г. Яровое	Яровское / Центральный, Химпром	Водоносный верхнеолигоценовый-нижнемиоценовый горизонт / ~~P_3^2~~-N_1^2	1,975	16,75[1]	108	н.с.	16[1]	У	–
				Водоносный нижнеолигоценовый горизонт / ~~P_3^1~~	1,936	23,5[2]	235	н.с.	10[2]		
				Водоносный нижне-верхнемеловой апт-маастрихский горизонт / K_1a-K_2m	0,000	24,20[1]	150	н.с.	16[1]		
4	Бийская	г. Бийск	Бийское МПВ участок Бийскоостровной / Островной	Водоносный нижне-средненеоплестоценовый горизонт / Q_{I-II}	4,362	7,79[3]	13,42 - 22,92	0,01	34	У	–
			Бийское МПВ участок Бийскоостровной / Островной	Водоносный верхнеолигоценовый-нижнемиоценовый горизонт / ~~P_3^2~~-N_1^1	22,876	19,99[3]	47,54 - 69,13	0,01	29		
			Бийское МПВ участок Западнобийский / Западнобийский		0,398	1,88[3]	79,4	0,11	2		
			Бийское МПВ участок Бийский-1 / Бийские промышленные воды		2,642	20,15	76	-0,84	27		
5	Криводановская	с. Криводановка	Кудряшовское / Кудряшовский	Водоносный нижнеолигоценовый горизонт атлымской свиты / ~~P_3~~at	4,969	17,79	42	3,67	42,36	Н	–
6	Томская	г. Томск	Томское / Томский	Палеоген-четвертичный водоносный комплекс / ~~P~~-Q	133,579	8,40	69,5 [5]	-0,40	92[6]	У	–
		г. Северск	Северское / Северский водозабор №1	Водоносный нижнеолигоцен-верхнеэоценовый горизонт атлымской и юрковской свиты / ~~P_3~~at-~~P_2~~jr	10,754	5,20	66[5]	0	94[6]	У	–
			Северское / Северский водозабор № 2	Водоносный олигоцен-эоценовый и верхнемеловой горизонт / ~~P_{2-3}~~+K_2	11,387	5,70	67[5]	-1,2	97[6]	У	–
7	Стрежевская	г. Стрежевой	Стрежевское / Стрежевской	Водоносный нижнеолигоценовый горизонт новомихайловской и атлымской свиты / ~~P_3~~nm+~~P_3~~at	8,735	20,18	62	+0,18	30	У	–
gXI Алтае-Саянская СГСО / eXI-A Алтае-Томский ГМ											
8	Цемзаводская	г. Топки	Топкинское МПВ участок Цемзаводской / Цемзаводской	Водоносная зона верхнедевонских карбонатных пород глубокинской и косоутесовской свит / D_3gl+ks	2,462	36,1	69,2	-	52[7]	Н	–
9	Бойцовская	д. Соломино	Топкинское МПВ участок Бойцовский / Бойцовский	Водоносная зона верхнедевонских карбонатных пород глубокинской и косоутесовской свит / D_3gl+ks	3,029	24,0	55,71	-	43[7]	Н	–
gXI Алтае-Саянская СГСО / eXI-B Саяно-Тувинская ГСО											
10	Пермяковская	с. Пермяково	Инское / Инской	Водоносный геттанг-ааленский горизонт / J_{1-2}g-a	4,085	21,006	50,75	-	41[8]	Н	–
11	Худяковская	с. Новохудяково				19,606	52	-	38[8]	Н	–
12	Уропская	п. Уроп	Уропское / Уропский северный участок	Водоносный геттанг-ааленский горизонт / J_{1-2}g-a	3,707	40,456	40	-	101[8]	Н	–
13	Дунаевская	п. Уроп	Дунаевское / Уропский южный участок	Водоносный тоарско-батский комплекс / J_{1-2}t-bt	1,982	29,506	40	-	74[8]	Н	–
14	Пугачевская	д. Пугачи	Пугачевский участок / Пугачевский	Водоносная зона пермских пород / P	11,183	33,50	11,50	+5,0	291	Н	–
15	Ягуновская	п. Ягуновский	Ягуновское / Ягуновский	Верхнепермский водоносный комплекс ильинской подсерии / P_2il	3,427	44,70	11,5-36,5[9]	+18,2	122	Н	–

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*
16	Барзасская	В 10 км СВ г. Березовский	Барзасское / Кедровский	Водоносная зона нижнекаменноугольных пород турнейский и визейский ярус / C_1t-v	6,835	21,00	65,00	-15,0	32	Н	–
17	Бердовская	д. Бердовка	Конюхтинское / Кедровский	Водоносный комплекс каменноугольных отложений острогской свиты и нижнебалахонской подсерии / C_{1-2}os+ C_{2-3} bl_1	3,453	25,00	35,00	+5,98	60	Н	–
18	Абаканская	г. Абакан	Черногорское МПВ участок Черногорский 1 / Черногорский	Водоносный голоценовый аллювиальный горизонт пойменной террасы / aQ_{IV}	10,995	5,83	6,26	+2,03	93	У	–
			Черногорское МПВ участок водозабора АВСК 1 / водозабор АВСК-1		24,971	5,20	6,60	+0,10	78	У	–
			Черногорское МПВ участок водозабора АВСК 2 / водозабор АВСК-2		32,457	4,58	6,60	+0,23	69	У	–
19	Абазинская	г. Абаза	Абазинское / Абазинский	Водоносный голоценовый аллювиальный горизонт пойменной террасы / aQ_{IV}	4,601	3,72	5,30	-0,16	70	У	–
20	Шарыповская	г. Шарыпово	Южно-Шарыповское / Южно-Шарыповский	Среднедевонский водоносный комплекс / D_2	11,75	14,00	33	0	42	У	–
gXI Алтае-Саянская СГСО / eXI-Д Восточно-Саянская ГСО											
21	Зеленогорская	г. Зеленогорск	Александровское / Александровский	Водоносный нижне-среднеюрский комплекс отложений переясловской свиты и нижней подсвиты камалинской свиты / J_1pr-J_2km_1	3,297	86,24[10]	126,8-142,5[11]	0	61	У	–

Примечания

1 Данные по г. Яровое приведены за 2019 г., ввиду отсутствия сведений за 2024 г.

2 Данные по г. Яровое приведены за 2021 г., ввиду отсутствия сведений за 2024 г.

3 Фактическое понижение приведено по наблюдательным скважинам так как данные по уровням в эксплуатационных скважинах отсутствуют.

4 Данные по водозаборам Верх-Камышенский и Омутновский приведены за 2023 г., ввиду отсутствия сведений за 2024 г.

5 Для Томского и Северских водозаборов допустимое понижение уровня определено в абсолютных отметках.

6 Минимальные абсолютные отметки пьезометрической поверхности в 2024 г. составляют: для Томского водозабора – 75,23 м, Северского водозабора № 1 – 71,27 м, Северского водозабора № 2 – 69,11 м.

7 Данные приведены за 2024 г.

8 Данные приведены за 2017 г.

9 Допустимое понижение установлено отдельно по скважинам: №№ 1(6822) - 21; 2(6823) - 11,5 м; 3(6824) - 11,5 м; 4(6826) - 36,5 м; КМ-458(6825) - 29 м.

10 Приведено максимальное понижение по водозабору, установленное в скважине № 33А.

11 Допустимое понижение установлено отдельно по скважинам: №№ 31 – 126,8 м; 32 – 139,35 м; 33А – 140,65 м; 34 – 131,66 м; 35 – 142,5 м; 36 – 140,10 м; 40 – 134,8 м.

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Характеристика наиболее значимых в пределах субъекта РФ водозаборов питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по состоянию на 01.01.2025

Наименование недропользователя, использование ПВ	Наименование водозабора	Номер лицензии	Местоположение	Гидрогеологическая структура II порядка	Индекс ВГ / ВК / ВЗ	Защищенность ВГ / ВК / ВЗ	МПВ (УМПВ)	Запасы, тыс. м^3/сут	Протокол утверждения запасов	Разрешенный (допустимый) водоотбор (по лицензии), тыс. м^3/сут	Фактический водоотбор в 2024 г., тыс. м^3/сут	Использовано на ХПВ	Допустимое понижение, м	Статический уровень от поверхности земли, м	Допустимый уровень от поверхности земли, м	Фактическое понижение уровня подземных вод в 2024 г.	Формула солевого состава	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК	Примечание
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*
Республика Алтай																			
АО «Водопроводно-канализационное хозяйство» г. Горно-Алтайск	Майминский	ГОА00275 ВЭ	г. Горно-Алтайск	Саяно-Тувинская	V-Є$_1$	НЗ	Майминское	1,500	ТКЗ № 65-ГА от 22.07.2020	1,500	0,572	0,572	20,38-23,38	3,05-3,06	23,43-26,44	12,98	$M_{0,25-0,4}\frac{HCO_3(82)\,SO_4(12)Cl(6)}{Ca(71)Mg(15)Na(14)}$ pH 7,6 Ж 4,5	-	
	Улалинский	ГОА00276 ВЭ			V-Є$_1$	З	Улалинское	8,200	ТКЗ № 3/841 от 22.05.2019	8,200	6,704	6,704	50,8-68,8	2,74	53,54-71,54	22,88	$M_{0,4-0,6}\frac{HCO_3(85)\,SO_4(9)Cl(6)}{Ca(70)Mg(16)Na+K(14)}$ pH 7,6 Ж 5,9	-	-
МУП «Кристалл» МО «Майминский район», для водоснабжения с. Майма	Катунский	ГОА00484 ВЭ	с. Майма	Саяно-Тувинская	Q_{II-IV}	НЗ	Катунское	107,100	ТКЗ № 15/744 от 07.11.2012	36,000	4,735	4,735	12,5	3,0	15,5	3,25	$M_{0,1-0,15}\frac{HCO_3(79)\,SO_4(15)Cl(5)}{Ca(64)Mg(21)Na(15)}$ pH 8 Ж 3	-	
Республика Тыва																			
ООО «Водоканал-Сервис», для водоснабжения г. Кызыл	Городской (централизованный водозабор)	КЗЛ00510ВЭ	г. Кызыл	Саяно-Тувинская	aQ_{IV}	НЗ	участок Водозаборный Верхне-Енисейского МПВ	57,000	ГКЗ № 8872 от 18.10.1981	46,200	12,026	12,026	4,79	6,4	11,19	9,12	$M_{0,11-0,15}\frac{HCO_3(80)\,SO_4(10)Cl(10)}{Ca(67)Mg(20)Na+K(13)}$ pH 6,3 Ж 2,1	-	Запасы утверждены на неограниченный срок эксплуатации
АО «Кызылская ТЭЦ», для водоснабжения теплоэнергоцентрали г. Кызыла	водозабор Кызылской ТЭЦ	КЗЛ00362ВЭ	г. Кызыл	Саяно-Тувинская	aQ_{III-IV}	НЗ	Малоенисейское	29,800	ТКЗ № 99 от 08.07.2008	29,800	9,798	9,798	5,20	3,7	8,9	2,53	$M_{0,12}\frac{HCO_3(71-88)SO_4(8-19)Cl(4-6)}{Ca(52-74)Mg(15-29)Na+K(11-26)}$ pH 7,6 Ж 2	-	-
МУ МПП ЖКХ г. Ак-Довурак, для водоснабжения г. Ак-Довурак	централизованный водозабор г. Ак-Довурак	-	В 2,7 км на ЮЗ от г. Ак-Довурака	Саяно-Тувинская	aQ_{III-IV}	НЗ	Акдовуракское	17,120	ТКЗ № 119 от 23.01.2012	-	н.с.	н.с.	7-12,6	1,4-3,7	8,4-16,4	н.с.	$M_{0,16}\frac{HCO_3(71)\,Cl(19)\,SO_4(10)}{Ca(45)Mg(40)Na+K(15)}$ pH 7,3 Ж 1,7	-	Лицензия КЗЛ00368ВЭ аннулирована 02.08.2023
МУП «Водоканал г. Шагонар», для водоснабжения г. Шагонара	Шагонарский	КЗЛ00524ВЭ	в 5 км на СВ от г. Шагонар	Саяно-Тувинская	aQ_{III-IV}	НЗ	-	-	-	13,673	н.с.	н.с.	18	18,5-20,0	36,5-38	н.с.	$M_{0,2}\frac{HCO_3(84)\,Cl(8)\,SO_4(8)}{Ca(68)Mg(24)Na+K(8)}$ pH 7,3 Ж 1,7	-	Данные по водоотбору не предоставляются
Республика Хакасия																			
МУП «Водоканал», для водоснабжения г. Абакан	АВСК-1	АБН00757 ВЭ	г. Абакан	Саяно-Тувинская	aQ_{IV}	НЗ	участок АВСК-1 Черногорского МПВ	30,000	ГКЗ № 10746 от 22.11.1989	30,000	24,971	8,116	6,6	2,0	8,6	5.20	гидрокарбонатные кальциевые, с минерализацией 0,07-0,21 г/л, очень мягкие (1,2-1,3 мг-экв/л), нейтральные (pH 7,1)	-	Запасы утверждены на неограниченный срок эксплуатации
	АВСК-2						участок АВСК-2 Черногорского МПВ	55,700		55,700	32,457	10,550	6,6	2,0	8,6	4.58	-	-	Запасы утверждены на неограниченный срок эксплуатации
ГУП РХ «Хакресводоканал» Черногорский филиал, для водоснабжения г. Черногорск	Черногорский	АБН026117 ВЭ	г. Абакан	Саяно-Тувинская	aQ_{IV}	НЗ	участок Черногорский 1 Черногорского МПВ	121,000	ГКЗ № 10746 от 22.11.1989	121,000	10,995	7,658	6,26	3,3	9,6	5,83	гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,1-0,21 г/л, нейтральные (pH 7,1-7,3), мягкие – жесткость 1,3-1,7 мг-экв/л	-	Запасы утверждены на неограниченный срок эксплуатации

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ООО «Сорский ГОК», для технического водоснабжения	Ербинский	АБН00253 ВЭ	г. Сорск	Саяно-Тувинская	D_1	НЗ	Ербинское	16,800	ТКЗ № 7 от 06.12.2006	16,800	6,063	0,748	14	н.с.	н.с.	н.с.	$M_{0,77}\frac{Cl(51)\ SO_4(49)}{Ca(35)Mg(33)Na+K(32)}$ pH 7,7 Ж 8,1	-	-
ООО «Абаза-Энерго», для водоснабжения г. Абаза	Абазинский	АБН00361 ВЭ	г. Абаза	Саяно-Тувинская	aQ_{IV}	НЗ	Абазинское	6,600	ТКЗ № 85 от 27.08.2012	6,600	4,601	0,997	5,3	2,5	7,8	3,72	$M_{0,19-0,26}\frac{HCO_3(59)\ Cl(41)}{Ca(50)Mg(29)Na+K(21)}$ pH 8 Ж 2	-	-
Алтайский край																			
МУП г. Бийска «Водоканал», для водоснабжения г. Бийска	Островной	БАР01451ВЭ	г. Бийск	Иртыш-Обский АБ	P_3^2-N_1^1	НЗ	Бийскоостровной участок Бийского МПВ	80,000	ГКЗ № 5401 от 16.05.2018	80,000	22,939	22,939	47,54-69,13	1,53-15,0	50,05-76,0	7,79	$M_{0,42}\frac{HCO_3(73)\ SO_4(18)Cl(9)}{Ca(75)Na+K(17)Mg(8)}$ pH 7,4 Ж 5,6	Fe, Mn	-
					aQ_{I-II}			10,000		10,000	4,374	4,374	13,22-22,92	3,2-9,18	22,6-28,0	19,99	$M_{0,28}\frac{HCO_3(84)\ SO_4(11)Cl(5)}{Ca(74)Na+K(21)Mg(5)}$ pH 7,5 Ж 6,6	Fe, Mn	-
	Западно-бийский	БАР01452ВЭ	г. Бийск	Иртыш-Обский АБ	P_3^2-N_1^1	З	Западнобийский участок Бийского МПВ	20,500	ТКЗ № 127 от 28.02.2013	20,500	0,399	0,399	79,4	9,5	88,9	1,88	$M_{0,37}\frac{HCO_3(70)\ SO_4(19)Cl(11)}{Ca(72)\ Na+K(18)\ Mg(10)}$ pH 7,4 Ж 7	Fe, Mn	-
ООО «Бийские промышленные воды», для водоснабжения организаций г. Бийска	Бийские промышлен-ные воды	БАР02666ВЭ	г. Бийск	Иртыш-Обский АБ	P_3^2-N_1^1	З	участок Бийский-1 Бийского МПВ	25,860	ТКЗ № 75 от 30.06.2011	25,860	2,649	2,649	76	5,5	81,5	20.15	$M_{0,31-0,47}\frac{HCO_3(75)\ SO_4(18)Cl(7)}{Ca(52)\ Na+K(31)\ Mg(17)}$ pH 7,5 Ж 6,4	Fe, Mn	-
ООО «Ален» для водоснабжения г. Заринск	Верх-Камышенский	БАР023532 ВЭ	Заринский район	Иртыш-Обский АБ	N_1br	З	Камышенское	15,150	ТКЗ № 21 от 31.10.2007	15,150	0,516	0,516	85	210 (абс. отм.)	125 (абс. отм.)	67,15	$M_{0,3}\frac{HCO_3(95)\ SO_4(3)Cl(2)}{Ca(65)Mg(26)Na+K(9)}$ pH 7,5 Ж 5	Fe, Mn	-
					P_3nk	З		8,100		8,100	2,322	0	120	210 (абс. отм.)	90 (абс. отм.)	76,16	$M_{0,3}\frac{HCO_3(94)\ SO_4(3)Cl(3)}{Ca(54)Na+K(27)Mg(19)}$ pH 7,5 Ж 4,8	Fe, Mn	-
	Омутновский	БАР023531 ВЭ		Иртыш-Обский АБ	N_1br	З	Омутновское	6,750	ТКЗ № 21 от 31.10.2007	6,750	3,391	3,391	65	205 (абс. отм.)	140 (абс. отм.)	46,44	$M_{0,4}\frac{HCO_3(90)\ SO_4(7)Cl(3)}{Ca(53)Mg(24)Na+K(23)}$ pH 7,6 Ж 5,5	Fe, Mn	-
МУП «ЯТЭК», для водоснабжения г. Яровое	Центральный	БАР02646ВЭ	г. Яровое	Иртыш-Обский АБ	P_3^2-N_1^1	З	участок Яровской-1 Яровского МПВ	3,456	ТКЗ № 85 от 12.09.2017	3,456	1,980	1,003	108	103,35 (абс. отм.)	-4,65 (абс. отм.)	16,75	$M_{0,65}\frac{HCO_3(46)\ Cl(30)\ SO_4(24)}{Na+K(73)Mg(14)Ca(13)}$ pH 8,2 Ж 2,2	Fe	-
					N_1^3-N_2^1	З		0,648		0,648	0,076	0,076	108	103,35 (абс. отм.)	-4,65 (абс. отм.)	16,75	$M_{0,65}\frac{HCO_3(46)\ Cl(30)\ SO_4(24)}{Na+K(73)Mg(14)Ca(13)}$ pH 8,2 Ж 2,2	Fe	-
					K_1a-K_2m	З		0,648		-	н.с.	н.с.	150	140 (абс. отм.)	-10 (абс. отм.)	24,20	$M_{0,45}\frac{HCO_3(44)\ SO_4(30)Cl(26)}{Na+K(69)Mg(22)Ca(9)}$ pH 8,4 Ж 2.3	Fe	-
					P_3at	З		17,760		13,2	1,941	0,959	235	120,5 (абс. отм.)	-114,5 (абс. отм.)	23,50	$M_{0,56}\frac{HCO_3(41)\ Cl(31)SO_4(28)}{Na+K(69)Mg(22)Ca(9)}$ pH 7,9 Ж 2,5	Fe	-
Красноярский край																			
ООО «КрасКом», для водоснабжения г. Красноярска	Верхне-Атамановский	КРР01986ВЭ	г. Красноярск	Иртыш-Обский АБ	aQ	НЗ	участок Верхне-атамановский Красноярского МПВ	29,000	ТКЗ № 884 от 18.10.2012	29,000	4,533	1,624	5,84	н.с.	н.с.	н.с.	гидрокарбонатные кальциевые пресные с минерализацией 0,11-0,31 г/л, мягкие, нейтральные	-	МПВ с забалансовыми запасами
	Нижне-Атамановский	КРР01592ВЭ			aQ_{III-IV}	НЗ	участок о.Нижне-Атамановский Красноярского МПВ	228,400	ГКЗ № 2291 от 24.09.2010	228,400	49,901	23,740	5,5-8	н.с.	н.с.	н.с.	-	-	МПВ с забалансовыми запасами
	Татышев	КРР01591ВЭ			aQ	НЗ	участок о.Татышев Красноярского МПВ	110,500		110,500	78,420	47,988	3,3-5	н.с.	н.с.	н.с.	-	-	МПВ с забалансовыми запасами
ООО «Краском», для водоснабжения г. Красноярска	Казачий	КРР01588ВЭ	г. Красноярск	Восточно-Саянская ГСО	aQ	НЗ	участок о.Казачий Красноярского МПВ	61,000	ГКЗ № 2291 от 24.09.2010	61,000	60,378	23,236	4	н.с.	н.с.	н.с.	-	F ниже ПДК в 16 раз	МПВ с забалансовыми запасами
	о. Отдыха	КРР01590ВЭ			aQ	НЗ	участок о.Отдыха Красноярского МПВ	230,000		230,000	106,529	32,384	6-7	н.с.	н.с.	н.с.	-	F ниже ПДК в 16 раз	МПВ с забалансовыми запасами

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Посадненский	КРР01589ВЭ			aQ	НЗ	участок о.Посадный Красноярского МПВ	48,700		48,700	12,766	7,242	5-7,5	н.с.	н.с.	н.с.	-	F ниже ПДК в 16 раз	МПВ с забалансовыми запасами
МУП г. Минусинска «Городской водоканал», для водоснабжения г. Минусинск	Кузьминский	КРР02122ВЭ	г. Минусинск	Саяно-Тувинская	aQ	НЗ	участок Кузьминский Минусинского МПВ	24,700	ТКЗ № 640 от 15.12.2005	24,700	13,232	8,444	7	3	10 (237,37 мБС)	7,52	$М_{0,1}\frac{HCO_3(88)\,SO_4(9)Cl(3)}{Ca(66)Na(23)Mg(11)}$ pH 7,1 – 8,6 Ж 2,7	-	Максимальная сработка уровня 109 %
АО «Енисейская территориальная генерирующая компания (ТГК-13)», для водоснабжения г. Минусинск	Жульминский	КРР01748ВЭ	г. Минусинск	Саяно-Тувинская	aQ	НЗ	участок Жульминский Минусинского МПВ	48,400	ГКЗ № 1274 от 27.10.2006	48,400	9,120	2,913	5,55	3,4-4,0 (248,5 мБС)	243,0 мБС	250,12 мБС	гидрокарбонатные магниево-кальциевые, с минерализацией 0,1-0,2 г/л, мягкие (1,8 мг-экв/л), нейтральные (pH 7,1-7,4)	Fe, Mn	-
ОАО «Норильско-Таймырская энергетическая компания», для водоснабжения Норильского промрайона	Ергалахский	КРР03378ВЭ	г. Норильск	Тунгусский АБ	g-mQ$_{II-III}$	НЗ	Участок Центральный Ергалахского МПВ	109,700	ГКЗ № Э003-00174-77/01106367 от 25.03.2024	109,700	42,746	32,085	90,55 - 13,75	4,9-14,0	95,45-127,75	25,18	$М_{0,2}\frac{HCO_3(49)\,SO_4(48)Cl(3)}{Ca(63)Mg(30)Na+K(7)}$ pH 8,6 Ж 3	Fe, Mn	-
	Талнахский	ДУД00180ВЭ					Талнахское	95,500	ГКЗ № Э003-00174-77/01118511от 05.04.2024	95,500	24,593	19,618	57,8-77,8	2,32-23,60	61,76-82,60	13,75	$М_{0,15}\frac{HCO_3(53)\,SO_4(45)Cl(2)}{Ca(57)Mg(35)Na+K(8)}$ pH 8,5 Ж 2,5	Fe, Mn	-
ООО «Хакасские коммунальные системы», для водоснабжения г. Саяногорска	Саяногорский	КРР02469ВЭ	Шушенский район	Саяно-Тувинская	aQ	НЗ	участок № 1 Саяногорского МПВ	43,000	ТКЗ № 535 от 28.12.2001	43,000	39,989	0,000	3,92	1,0-3,8	4,92-7,72	н.с.	гидрокарбонатные кальциевые, пресные с минерализацией 0,2–0,3 г/л, жесткие (жесткость 1,7-2,6 мг-экв/л), нейтральные-слабощелочные (pH 6,2-8,5)	-	Добытую воду передают Хакасии
ООО «Красэко-Электро», для водоснабжения г. Железногорск	Железногорс-кий	КРР03275ВЭ	г. Железно-горск	Иртыш-Обский АБ	aQ$_{II}$	НЗ	Северное (Железногорское)	86,700	ГКЗ № 1075 от 25.09.1989	63,300	21,480	9,957	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	гидрокарбонатные смешанного катионного состава, пресные с минерализацией 0,2-0,6 г/л, умеренно жесткие и жесткие (4,9 - 8,4 мг-экв/л), нейтральные и слабощелочные (pH 7,1-8,4).	Fe, Mn	Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка
ООО «СВР», для водоснабжения г. Шарыпово и п. Холмогорское	Южно-Шарыповский	КРР01715ВЭ	г. Шарыпово	Саяно-Тувинская	D_2	УЗ	Южно-Шарыповское	30,000	ТКЗ № 801 от 31.05.2011	30,000	11,751	4,420	33	0-8	33-38	14,99	$М_{0,29}\frac{HCO_3(83)\,SO_4(12)Cl(5)}{Ca(58)Mg(27)Na+K(15)}$ pH 7,2 Ж 3,5	-	-
МУП «Тепловые сети» г. Зеленогорска, для водоснабжения города	Александровский	КРР01351ВЭ	г. Зеленогорск	Восточно-Саянская ГСО	J_1pr-J_2km_1	З	Александровское	8,300	ТКЗ № 1315 от 27.04.2016	8,300	3,297	1,084	126,8 - 142,5	1,57-9,31	63,63 (абс. отм.)	94,17	гидрокарбонатные кальциевые, пресные с минерализацией 0,44 г/л, жесткие (1,6 мг-экв/л), слабощелочные (pH 8,1)	-	-
Енисейская ТГК-13 (Красноярская ТЭЦ-3), для водоснабжения предприятия и объектов ЖКХ левобережья г. Красноярска	Осиновский	КРР01742ВЭ	г. Красноярск	Иртыш-Обский АБ	aQ	НЗ	участок Осиновский Красноярского МПВ	40,000	ТКЗ № 646 от 27.04.2006	40,000	25,015	8,824	5,89	128,87 (абс. отм.)	122,98 (абс. отм.)	н.с.	гидрокарбонатные кальциевые пресные с минерализацией 0,13-0,17 г/л	-	-
ООО «КЭСКО», для водоснабжения города и предприятия Железногорская ТЭЦ	Левобережный	КРР02795ВЭ	г. Сосново-борск	Иртыш-Обский АБ	aQ$_{IV}$	НЗ	участок Левобережный Есауловского МПВ	25,000	ТКЗ № 1728 от 06.06.2019	25,000	13,638	5,790	3,21	124,21 мБС	121 мБС	н.с.	гидрокарбонатные магниево-кальциевые, пресные с минерализацией 0,1 г/л, мягкие (2 мг-экв/л), нейтральные (pH 6,9-8)	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ООО «КЭСКО», для водоснабжения города и предприятия Сосновоборская ТЭЦ	Правобережный	КРР02778ВЭ	г. Сосновоборск	Иртыш-Обский АБ	aQ_{IV}	НЗ	участок Правобережный Есауловского МПВ	25,000	ТКЗ № 710 от 05.02.2009	25,000	8,035	2,732	3,7	125,76 мБС	122,06 мБС	н.с.	гидрокарбонатные магниево-кальциевые пресные с минерализацией 0,11 г/л, мягкие (1,9 мг-экв/л), нейтральные (pH6,9-7,9)	-	-
ОАО «АНПЗ ВНК»	Секретарский	КРР02002ВЭ	Большеулуйский район, д. Секретарка	Иртыш-Обский АБ	J_{1-2}	З	Секретарское	2,700	ТКЗ № 1916 от 23.04.2021	2,700	1,869	1,699	120,52-228,0	56	176,52-284,0	72,10	гидрокарбонатные кальциево-магниевые, пресные с минерализацией 0,3-0,7 г/л, умеренно жесткие жесткие (5-7 мг-экв/л), нейтральные (pH 7,2-7,6)	-	-
Иркутская область																			
МП «Дирекция городской инфраструктуры» МО г. Братск, для водоснабжения г. Братска	Братский	ИРК03138ВЭ	г. Братск	Ангаро-Ленский АБ	$O_{1-2}bd+O_2mm$	УЗ	Братское	29,700	ГКЗ № 2451 от 30.03.2011	29,700	22,897	22,897	64,5-95,5, среднее 80	н.с.	н.с	н.с	$M_{0,25}\frac{HCO_3(89)\,SO_4(8)Cl(3)}{Ca(51)Mg(45)Na+K(4)}$ pH 7,7 Ж 3,8	-	-
	Падунский	ИРК03139ВЭ			$O_1is+O_2mm+O_{2-3}br$	УЗ	Участок Северный Падунского МПВ	75,900	ГКЗ № 8745 от 15.04.1981	75,900	10,164	10,164	50,0	н.с.	н.с	н.с	гидрокарбонатные кальциево-магниевые пресные с минерализацией до 0,35 г/л, умеренно жесткие (4-4,5 мг-экв/л)	-	Запасы утверждены на неограниченный срок эксплуатации
ПАО «РУСАЛ Братский алюминиевый завод», для водоснабжения предприятия	Вихоревский	ИРК02418ВЭ	г. Братск	Ангаро-Ленский АБ	O_2mm	УЗ	Вихоревское	25,900	ТКЗ № 755 от 25.06.2007	25,900	5,716	5,716	27,0	336,4 (абс. отм.)	309,4 (абс. отм.)	н.с	сульфатно-гидрокарбонатные, пресные с минерализацией 0,24-0,72 г/л, жесткие и очень жесткие (6,0-10,6 мг-экв/л), pH от 6,9 до 8,3.	-	-
МУП «Водоканал-Сервис» г. Саянска, для водоснабжения гг. Зима, Саянска и Зиминского района.	Шехолайский	ИРК01867ВЭ	г. Зима	Ангаро-Ленский АБ	aQ_{IV}	НЗ	участок Шехолайский Зиминского МПВ	40,000	ГКЗ № 1217 от 29.06.2006	40,000	17,945	17,945	4-5	2,5-6,5	7,5-11,5	н.с	гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые, пресные с минерализацией 0,12-0,6 г/л, с нейтральной и слабощелочной реакцией среды и общей жесткостью 1,09-5,04 мг-экв/л.	-	-
ООО «Водоснабжение» для водоснабжения ст. Зима	Черемухокустовский	ИРК02194ВЭ	с. Покровка Зиминский район	Ангаро-Ленский АБ	aQ_{IV}	НЗ	участок Черемухокустовский 1 Черемухокустовского МПВ	33,000	ТКЗ № 263 от 19.03.1993	33,000	4,161	4,161	2,8	1,7-4,1	4,3-6,3	н.с	н/д	-	Запасы утверждены на неограниченный срок эксплуатации
ООО «Иркутские коммунальные системы», для водоснабжения г. Железногорск-Илимский	Сибирочный (Коршуновский)	ИРК03104ВЭ	г. Железногорск-Илимский	Ангаро-Ленский АБ	O_1uk	УЗ	участок Железногорский (Коршуновский) Железногорского МПВ	12,800	ГКЗ № 7204 от 23.08.1974	12,800	7,954	7,954	3-5	1,6-4,5	5-8	н.с	$M_{0,18}\frac{HCO_3(86)\,SO_4(8)Cl(6)}{Ca(62)Mg(36)Na+K(2)}$ pH 7,5 Ж 3,6	-	
МУП «УК Коммунальные услуги», для водоснабжения г. Железногорск-Илимский	Иванова-Рассохинский	ИРК02586ВЭ	г. Железногорск-Илимский	Ангаро-Ленский АБ	$Є_3+O_1$	УЗ	участок Ивановорассохинский Железногорского МПВ	4,000	ГКЗ № 3372 от 30.10.2013	4,000	3,779	3,779	8,2	н.с.	н.с.	н.с	гидрокарбонатные магниево-кальциевые с минерализацией 0,3-0,4 г/л, умеренно жесткие (53-6 мг-экв/л)	ж, As	
	Захарова-Рассохинский						участок Захароворассохинский Железногорского МПВ	8,000		8,000	4,082	4,082	8,0	н.с.	н.с.	н.с	$M_{0,24}\frac{HCO_3(96)\,SO_4(2)Cl(2)}{Mg(42)Ca(40)Na+K(18)}$ pH 7,8 Ж 3,8	-	
ООО «Байкальская энергетическая компания», для водоснабжения г. Усть-Илимска	Толстый Мыс	ИРК03772ВЭ	г. Усть-Илимск	Тунгусский АБ	C_1ts	З	Толстомысовское	29,000	ТКЗ № 875 от 16.06.2010	29,000	6,189	6,189	16,3	н.с.	н.с.	н.с.	гидрокарбонатная натриевая пресная с минерализацией 0,2-0,3 г/л	-	-
ООО «Водоресурс», для водоснабжения г. Тайшет	Староакульшетский	ИРК03137ВЭ	с. Старый Акульшет	Ангаро-Ленский АБ	$O_{1-2}bd$	З	участок Староакульшетский Тайшетского МПВ	14,400	ТКЗ № 1043 от 27.06.2013	14,400	2,912	2,912	145,0	+8,5	136,5	н.с	$M_{0,53}\frac{HCO_3(85)\,SO_4(10)Cl(5)}{Ca(56)Mg(28)Na+K(16)}$ pH 7 Ж 4,8	Fe, Al, альфа-акт.	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ООО «УК Водоканал-Сервис» для водоснабжения г. Усть-Кут	Слопешный	ИРК02278 ВЭ	г. Усть-Кут	Ангаро-Ленский АБ	$Є_3$il	УЗ	участок Слопешный Усть-Кутского МПВ	7,000	ТКЗ № 1021 от 17.07.2014	7,000	4,618	4,618	3,4	6,1	9,5	н.с	$М_{0,32}\frac{HCO_3(86)\,SO_4(12)Cl(3)}{Ca(52)Mg(48)}$ pH 7,3 Ж 4,2	-	-
	Мельничный (Речники)	ИРК02281 ВЭ			$Є_{2-3}$vl +$Є_3$il	УЗ	участок Мельничненский Усть-Кутского МПВ	7,710	ТКЗ № 1029 от 25.03.2013	7,000	3,377	3,377	10,8	27-58	37,8-68,8	н.с	$М_{0,34}\frac{HCO_3(87)\,SO_4(9)Cl(4)}{Ca(56)Mg(44)}$ pH 7,7 Ж 4,5	-	-
Кемеровская область - Кузбасс																			
ООО «Водоснабжение», для водоснабжения г. Белово	Уропский, участок Южный	КЕМ01962 ВЭ	Беловский район, д. Уроп	Саяно-Тувинская	J_{1-2}t-bt	З	Дунаевское	6,400	ТКЗ № 1037 от 07.08.2014	8,000	1,982	1,149	40	10,5-24,0	50,5-64,0	н.с.	$М_{0,4-0,5}\frac{HCO_3(97-100)\,SO_4(3)}{Ca(81-83)Na(17-19)}$ pH 7,2 Ж 6,6	Fe, Mn, Si	МПВ с забалансовыми запасами
	Уропский, участок Северный				J_{1-2}g-a	З	Уропское	23,300	ГКЗ № 2788 от 05.11.1959	20,000	3,707	0,832	40	+1,55-37	38,5-77	н.с.	-	Fe, Si	Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка
	Инской	КЕМ01960 ВЭ	Беловский район, с. Пермяки	Саяно-Тувинская	J_{1-2}g-a	З	Инское	45,000	ГКЗ № 602 от 27.09.2000	20,000	4,085	2,634	50,75 и 52	+7,32-6,0	43,43-58,10	н.с.	гидрокарбонатные кальциевые или натриево-кальциевые, пресные с минерализацией до 0,5 г/л, жесткие (5,9-6,9 мг-экв/л), реакция среды нейтральная (pH 6,9-7,8).	-	-
ОАО «СКЭК», для водоснабжения г. Кемерово	Пугачевский	КЕМ01842 ВЭ	Кемеровский район, д. Пугачи	Саяно-Тувинская	P	З	Пугачевский участок	67,000	ГКЗ № 6345 от 06.10.1971	45,890	11,183	8,564	11,5	8,5	20	33,50	$М_{0,24-0,29}\frac{HCO_3(100)}{Ca(58)Mg(22)Na(20)}$ pH 7.3 Ж 3.8	Fe, Mn	Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка. Сработка запасов
	Кедровский	КЕМ01600 ВЭ	Кемеровский район, д. Бердовка	Саяно-Тувинская	C_1t-v	З	участок Кедровский Конюхтинского МПВ	6,000	ТКЗ № 1654 от 27.08.2024	6,000	3,453	2,531	35	0-3,6	35-38,6	25,0	$М_{0,25}\frac{HCO_3(95)\,SO_4(5)}{Ca(69)Mg(27)Na(4)}$ pH 7.6 Ж 4,5	-	-
							участок Кедровский Барзасского МПВ	10,000		10,000	6,835	5,062	65	4,5-14	69,5-79	21,0	-	Fe, Mn	-
ОАО «СКЭК», для водоснабжения пгт Ягуновский	Ягуновский	КЕМ01843 ВЭ	Кемеровский район, д. Ягуновский	Саяно-Тувинская	P_2il	З	Ягуновское	3,800	ТКЗ № 643 от 15.02.1994	3,800	3,427	2,618	11,5-36,5	8,5-18,5	30-45	44,7	$М_{0,3}\frac{HCO_3(91)\,SO_4(5)Cl(4)}{Ca(65)Mg(22)Na(13)}$ pH 7.3 Ж 5	Fe, Mn	Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка. Максимальная сработка уровня 179%
ООО «Топкинский водоканал», для водоснабжения г. Топки	Цемзаводский	КЕМ02112 ВЭ	Топкинский район	Алтае-Томский ГМ	D_3gl+ ks	З	участок Цемзаводской Топкинского МПВ	2,738	ТКЗ № 982 от 27.07.2009	2,738	2,462	2,462	32,15 - 69,15	11,80-14,85	47-84	36,1	$М_{0,45}\frac{HCO_3(95)\,Cl(5)}{Ca(59)Mg(30)Na(11)}$ pH 7.3 Ж 7.4	-	-
	Бойцовский						участок Бойцовский Топкинского МПВ	4,320	ТКЗ № 1390 от 04.10.2017	4,320	3,029	2,602	56	8,39-10,0	64,39-66,0	24,0	$М_{0,55}\frac{HCO_3(92)\,SO_4(8)}{Ca(49)Mg(31)Na(20)}$ pH 7,7 Ж 6,1	-	-
ООО «Водоканал», для водоснабжения г. Новокузнецк	Драгунский	КЕМ01887 ВЭ	г. Новокузнецк	Саяно-Тувинская	aQ_{III-IV}	УЗ	Драгунское	34,000	ГКЗ № 3627 от 30.04.2014	34,000	13,793	4,336	н.с.	1,1-5,7	н.с.	н.с.	гидрокарбонатные кальциевые, пресные с минерализацией 0,1-0,17 г/л, мягкие с нейтральной реакцией среды (pH 7,2-7,4).	-	-
	Левобережный	КЕМ01886 ВЭ					Левобережное	13,000	ГКЗ № 3475 от 24.01.2014	13,000	11,586	3,854	н.с.	н.с.	н.с.	н.с.	гидрокарбонатные кальциевые, пресные с минерализацией 0,2 г/л, мягкие, нейтральные.	-	-
	Безруковский	КЕМ01885 ВЭ	Новокузнецкий район, с. Безруково	Саяно-Тувинская	aQ	НЗ	участок Безруковский Безруковского МПВ	48,400	ГКЗ № 3421 от 10.10.2013	48,400	20,062	6,745	2,7	2-4	4,7-6,7	н.с.	$М_{0,1}\frac{HCO_3(89)\,SO_4(6)Cl(5)}{Ca(65)Mg(24)Na+K(12)}$ pH 7,3 Ж 1,5	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
МКП МГО «Водоканал», для водоснабжения г. Мыски	Участок Притомский	КЕМ02188 ВЭ	Новокузнецкий район, г. Мыски	Саяно-Тувинская	aQ_{III-IV}	УЗ	Притомское	8,600	ГКЗ № 4460 от 27.11.1964	6,450	2,215	1,384	н.с.	0,5-8,2	н.с.	н.с.	$M_{0,56}\frac{HCO_3(78)\ SO_4(13)Cl(9)}{Ca(75)Mg(18)Na+K(7)}$ pH 7.1 Ж 7.2	-	Лицензия КЕМ02188ВЭ аннулирована 27.10.2024. Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка
ООО «Горводоканал», для водоснабжения г. Мариинска	Водозабор г. Мариинск	КЕМ024228ВЭ	г. Мариинск	Иртыш-Обский АБ	K_2sm+K_2sm	З	-	-	-	0,133	0,054	0,044	40	10,5-24,0	50,5-64,0	н.с.	$M_{0,1}\frac{HCO_3(100)}{Na(85)Ca(11)Mg(5)}$ pH 8,1 Ж 0,4	-	-
Новосибирская область																			
МУП «ЖКХ» г. Барабинска, для водоснабжения г. Барабинска	МУП "ЖКХ" г. Барабинска	НОВ01993 ВЭ	г. Барабинск	Иртыш-Обский АБ	~~P~~$_3at$	З	г. Барабинск УМПВ Барабинское-2 МПВ	4,000	ТКЗ № 12/667 от 09.02.2005	7,000	н.с.	н.с.	90,85	9,15	100	н.с.	$M_{1,6}\frac{HCO_3(40)\ SO_4(37)Cl(23)}{Na+K(87)Mg(8)Ca(5)}$ pH 7,4 Ж 3,3	Na, B, Fe	-
					K_2ip	З	г. Барабинск УМПВ Барабинское-2 МПВ	3,500			1,011	1,011	91,65	8,35	100	25,16	$M_{1,37}\frac{HCO_3(52)\ SO_4(25)Cl(23)}{Na+K(97)Ca(2)Mg(1)}$ pH 7,9 Ж 0,84		-
	МУП "ЖКХ" г. Барабинска (K_2ip-1скв)	НОВ02207 ВЭ			K_2ip	З	-	-	-	0,510	0,503	0,503	-	+12,5	-		$M_{1,37}\frac{HCO_3(52)\ SO_4(25)Cl(23)}{Na+K(97)Ca(2)Mg(1)}$ pH 7,5 Ж 0,84		-
	МУП "ЖКХ" г.Барабинска (Л02867)	НОВ02867 ВЭ					Барабинский-17	1,504	ТКЗ № 5/874 (42/890) от 21.12.2023	1,504	0,652	0,652	-	+12,5	-		-		-
	МУП "ЖКХ" г. Барабинска (Л02904)	НОВ02904 ВЭ					-	-	-	1,302	0,488	0,488	-	11,5	-		-		
	МУП "ЖКХ" г. Барабинска, (Л 2547)	НОВ02547 ВЭ					Барабинский-2	1,012	ТКЗ № 2/832 от 24.04.2018	1,012	0	0	87	12,46	100		-		-
	МУП "ЖКХ" г.Барабинска (Л02819)	НОВ02819 ВЭ					Барабинский -16	1,075		1,075	0,625	0,625	87	12,46	100		-		
	МУП "ЖКХ" г. Барабинска (Л2518)	НОВ02518 ВЭ					Барабинский 11-А	0,840		0,840	0,127	0,127	87	12,46	100		-		
ФГУП «УЭВ», для водоснабжения Академгородка г. Новосибирска	Береговой	НОВ02741 ВЭ	г. Новосибирск	Алтае-Томский ГМ	$D_3jur+a^4Q_{II}$	УЗ	Береговой-I	8,800	ТКЗ № 4/814 от 04.04.2016	8,800	5,453	5,453	-	-	98 (абс. отм.)	н.с.	$M_{0,4}\frac{HCO_3(80)SO_4(12)Cl(8)}{Ca(78)Mg(12)Na(10)}$ pH 7,5 Ж 6,3	Fe, Mn	Максимальная сработка уровня 103%
АО «Кудряшовское» для водоснабжения свинокомплекса	Кудряшовский	НОВ01519 ВЭ	с. Криводановка	Иртыш-Обский АБ	~~P~~$_3at$	З	Кудряшовское	9,600	ТКЗ № 18/726 от 07.06.2011	11,260	4,969	4,969	42	6	48	21,88	$M_{0,39}\frac{HCO_3(89)Cl(8)SO_4(3)}{Ca(50)Mg(26)Na(24)}$ pH 7.5 Ж 5.9	Fe, Mn, NH_4	Снижение производительности водозабора Максимальная сработка уровня 103 %
АО «Горводоканал», для водоснабжения г. Болотное	Иксинский	НОВ02718 ВЭ	г. Болотное, 9 км СЗ	Иртыш-Обский АБ	$N_1^{1-2}bl$	З	Иксинский	35,000	ТКЗ № 4/305 от 17.07.1972	2,240	2,034	2,034	30	5	35	н.с.	$M_{0,4}\frac{HCO_3(92)\ SO_4(6)Cl(2)}{Ca(50)Mg(35)Na+K(15)}$ pH 7,2 Ж 7	Mn, Fe	Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка
			г. Болотное				-	-	-		н.с.	н.с.	-	54	-	н.с.	$M_{0,36}\frac{HCO_3(94)\ SO_4(4)Cl(2)}{Ca(54)Mg(34)Na+K(12)}$ pH 7,4 Ж 5,8	Mn, Fe	
					D+N	З	-	-	-		н.с.	н.с.	-	25	-	н.с.	$M_{0,4}\frac{HCO_3(88)\ SO_4(8)Cl(4)}{Ca(55)Mg(27)Na+K(18)}$ pH 7 Ж 6	-	
АО «Птицефабрика «Евсинская», для водоснабжения птицефабрики	Евсинский-II	НОВ01823 ВЭ	ст. Евсино	Алтае-Томский ГМ	D_3pc	З	участок Евсинский - площадка 2 УМПВ участок Евсинский МПВ	0,870	ТКЗ № 10/739 от 11.04.2012	0,870	0,095	0,095	34,27	19,47-37,64	53,74-71,91	8,01	$M_{0,59}\frac{HCO_3(80)\ SO_4(14)Cl(6)}{Ca(41)Na+K(36)Mg(23)}$ pH 7,5 Ж 6,9	Fe, Mn	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
АО «Новосибирская птицефабрика», для водоснабжения птицефабрики	Евсинский-I	НОВ80577 ВЭ	ст. Евсино	Алтае-Томский ГМ	D_3pc	З	участок Евсинс-кий - площадка 1 УМПВ участок Евсинский МПВ	0,450	ТКЗ № 10/739 от 11.04.2012	0,450	0,445	0,445	61,74	19,12-20,9	80,86-82,64	7,52	$M_{0,66}\frac{HCO_3(79)\,SO_4(16)Cl(5)}{Na+K(40)Ca(37)Mg(23)}$ pH 7,6 Ж 6,9	Fe, Mn	-
АО «Новосибирская птицефабрика», для водоснабжения птицефабрики	водозабор Новосибир-ской птицефабрики -1	НОВ01051 ВЭ	в 2 км на В от р.п. Евсино	Алтае-Томский ГМ	C_1t-v	З	Евсинский	1,723	ТКЗ № 7/817 от 26.09.2016	1,058	0,363	0,363	100	6,93-19,38	120	10,95	$M_{0,6}\frac{HCO_3(87)\,SO_4(10)Cl(3)}{Na+K(39)Ca(35)Mg(26)}$ pH 7,5 Ж 6,8	Fe, Mn	-
	водозабор Новосибир-ской птицефабрики -2	НОВ01168 ВЭ	ст. Евсино							0,352	0,255	0,255					-		-
	водозабор Новосибир-ской птицефабрики -3	НОВ02249 ВЭ								0,313	0,205	0,205					-		-
МУП «Коммунальщик», для водоснабжения г. Карасук	Коммуналь-щик	НОВ02612 ВЭ	г. Карасук	Иртыш-Обский АБ	$K_{1-2}pk$	З	Карасукский -8	0,600	ТКЗ № 1/831 от 02.04.2018	0,165	0	0	71,86	8,14	80	н.с.	$M_{0,67}\frac{HCO_3(43)\,SO_4(31)Cl(26)}{Na+K(95)Ca(3)Mg(2)}$ pH 8,4 Ж 1	Na	-
		НОВ01938 ВЭ			$K_{1-2}pk+K_2ip$	З	Карасукский	10,200		10,200	2,668	2,668	71,86	8,14	80	н.с.	$M_{0,67}\frac{HCO_3(48)\,SO_4(28)Cl(24)}{Na+K(95)Ca(3)Mg(2)}$ pH 8,4 Ж 0,5	Na, B	
		НОВ02909 ВЭ			$K_{1-2}pk$	З	-	-	-	6,695	1,439	1,439	-	4,5-7,5	-	н.с.	-	-	
МУП «ЖКХ р.п. Колывань», для водоснабжения пгт Колывань	Колыванский	-	пгт. Колывань, 1.5 км на ЮЗ	Иртыш-Обский АБ	a^2Q_{III}	УЗ	Колыванский участок	12,000	ТКЗ № 15/422 от 31.08.1984	-	2,271	2,271	15	5	20	н.с.	$M_{0,4}\frac{HCO_3(95)\,Cl(3)SO_4(2)}{Ca(62)Mg(31)Na+K(7)}$ pH 7,3 Ж 7,1	Fe, Mn	Водозабор работает без лицензии. Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка
МУП ЖКХ-Коченево, для водоснабжения пгт Коченево	Коченевский	НОВ02780 ВЭ	пгт. Коченево	Иртыш-Обский АБ	N_1bs	З	-	-	-	1,225	0,166	0,166	-	27,8	-	н.с.	$M_{0,55}\frac{HCO_3(88)\,SO_4(8)Cl(4)}{Mg(39)Na+K(35)Ca(26)}$ pH 7 Ж 7	Fe, Mn	Фактический водоотбор превышает разрешенный. Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка
					$N_1bs+aQ_Ekc_1$	З					0,295	0,295	-	15	-	н.с.	-	Fe, Mn	
					aQ_Ekc_1	З	Коченевское	12,500	ТКЗ № 7/370 от 30.11.1979		0,980	0,980	49,5	20	69,5	н.с.	-	Fe, Mn	
ООО «Теплоснабжающая компания», для водоснабжения пгт Краснозерское	Краснозерский	-	пгт. Краснозерское	Иртыш-Обский АБ	N_1bs	З	-	-	-	-	н.с.	н.с.	-	12	-	н.с.	$M_1\frac{HCO_3(26)\,SO_4(34)Cl(30)}{Na+K(66)Mg(20)Ca(14)}$ pH 7,4 Ж 5,8	Na, Fe, Mn	Лицензия НОВ02897ВЭ аннулирована 01.08.2023
					$N_{1-2}pv+Q_{EI}kg$	УЗ					н.с.	н.с.	-	10	-	н.с.	$M_{0,7}\frac{HCO_3(59)\,SO_4(25)Cl(17)}{Mg(39)Na+K(39)Ca(22)}$ pH 7,4 Ж 7,8		
					~~P_3~~at	З					н.с.	н.с.	-	10	-	н.с.	$M_{1,1}\frac{HCO_3(37)\,SO_4(33)Cl(30)}{Na+K(66)Mg(20)Ca(14)}$ pH 7,8 Ж 6,6		
					N_1tv	З					н.с.	н.с.	-	18	-	н.с.	$M_{0,94}\frac{HCO_3(43)\,SO_4(32)Cl(25)}{Na+K(69)Mg(16)Ca(15)}$ pH 7,5 Ж 4,8		
МУП «Горводоканал», для водоснабжения г. Куйбышева	Куйбышев-ский	НОВ02903 ВЭ	г. Куйбышев	Иртыш-Обский АБ	~~P_3~~at	З	-	-	-	4,726	н.с.	н.с.	-	-1	-	н.с.	$M_{1,4}\frac{HCO_3(51)\,Cl(29)SO_4(20)}{Na+K(89)Mg(7)Ca(4)}$ pH 7,6 Ж 2,6	Na,B,Fe,NH_4	-
					$K_{1-2}pk+K_2ip$	З					2,737	2,737	-	-19	-	24,99	$M_{1,56}\frac{HCO_3(50)\,SO_4(25)Cl(25)}{Na+K(96)Ca(2)Mg(2)}$ pH 8,2 Ж 1,1	Na, B	
МУП «Теплосети», для водоснабжения г. Купино	Купинский	НОВ021853ВЭ	г. Купино	Иртыш-Обский АБ	$K_{1-2}pk$	З	-	-	-	1,122	2,063	2,063	94	6	100	н.с.	$M_{0,9}\frac{HCO_3(54)\,SO_4(24)Cl(22)}{Na+K(96)Ca(1)Mg(1)}$ pH 8,4 Ж 0,6	Na, B, Br	-
МУП «Водоканал», для	Масляninский	НОВ02015 ВЭ	пгт. Масляно	Саяно-Тувинская	C_1t-v	З	-	-	-	0,152	0,116	0,116	-	2	-	н.с.	$M_{0,34}\frac{HCO_3(91)\,SO_4(5)Cl(4)}{Ca(61)Mg(30)Na+K(9)}$ pH 7,4 Ж 6,3	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
водоснабжения пгт Масляниино	Мамоновский	НОВ02014 ВЭ	пгт. Масляниино, 2 км на ЮВ	Саяно-Тувинская	C_1t-v +a^2Q_{III} +aQ_{IV}	НЗ	Мамоновская площадь	5,000	ТКЗ № 2/358 от 24.03.1978	1,188	0,323	0,323	17,8	1,6-9,2	19,4-27	н.с.	$M_{0,42}\frac{HCO_3(84)\ Cl(10)SO_4(6)}{Ca(69)Mg(16)Na+K(15)}$ pH 7,3 Ж 6,9	Fe, Mn	Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка
ООО «Ордынское водоканализацион-ное хозяйство», для водоснабжения пгт Ордынское	Ордынский	НОВ02784 ВЭ	пгт. Ордынское	Алтае-Томский ГМ	C+Q	УЗ	-	-	-	6,527	н.с.	н.с.	-	5	-	н.с.	$M_{0,51}\frac{HCO_3(76)\ SO_4(13)Cl(11)}{Ca(40)Mg(33)Na+K(27)}$ pH 6,9 Ж 7	Fe, Mn	Лицензия НОВ02784ВЭ аннулирована 02.04.2024
					C_1v	З					н.с.	н.с.	-	5	-	н.с.	$M_{0,79}\frac{HCO_3(75)\ SO_4(15)Cl(10)}{Ca(37)Mg(32)Na+K(31)}$ pH 7,1 Ж 7,5	Fe, Mn	
МУП «Водоканал», для водоснабжения г. Татарска	Татарский	НОВ01921 ВЭ	г. Татарск	Иртыш-Обский АБ	$K_{1-2}pk$	З	Участок Татарский	15,000	ТКЗ № 15/653 от 12.03.2003	5,440	3,235	3,235	73	27	100	36,12	$M_{2,35}\frac{HCO_3(59)\ Cl(29)SO_4(12)}{Na+K(98)Ca(1)Mg(1)}$ pH 8,1 Ж 0,7	NH_4, B, F	-
ООО «Городская вода», для водоснабжения г. Тогучин	Тогучинский	НОВ02456 ВЭ	г. Тогучин	Алтае-Томский ГМ	D_2gv	УЗ	Тогучинский - 14	6,012	ТКЗ № 14/808 от 28.10.2015	6,010	2,590	2,590	3,02-41,15	9,35-27,91	23-58	н.с.	$M_{0,42}\frac{HCO_3(86)\ SO_4(7)Cl(7)}{Ca(54)Mg(27)Na+K(19)}$ pH 7,2 Ж 6,6	-	-
ООО «Горводоканал», для водоснабжения г. Черепаново	Водозабор г. Черепаново	НОВ029676ВЭ	г. Черепаново	Саяно-Тувинская	D_2	З	-	-	-	0,083	0,0172	-	-	-	-	н.с.	$M_{0,58}\frac{HCO_3(88)\ Cl(9)SO_4(3)}{Na+K(39)Ca(33)Mg(28)}$ pH 7,9 Ж 7,7	Fe, Mn	-
	Безменовский	НОВ02512 ВЭ	ст. Безменово, 0,83 км ЮВ	Саяно-Тувинская	Q_{I-III}	НЗ	Безменовский-I УМПВ Безменовская площадь МПВ	20,000	ТКЗ № 12/349 от 29.12.1976	4,240	2,796	2,796	45	4-32	49-77	н.с.	$M_{0,36}\frac{HCO_3(97)\ Cl(3)}{Ca(58)Mg(30)Na+K(12)}$ pH 7,4 Ж 6,2	NH_4, Fe, Mn	Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка
МУП «Чулым-Сервис», для водоснабжения г. Чулым	Чулымский	НОВ011916ВЭ	г. Чулым, 0,8 км на ЮЗ	Иртыш-Обский АБ	~~Р~~$_3at$	З	Чулымский участок	27,000	ТКЗ № 5/412 от 27.06.1984	5,673	1,163	1,163	104	-4	100	н.с.	$M_{0,9}\frac{HCO_3(52)\ Cl(27)SO_4(21)}{Na+K(57)Mg(22)Ca(20)}$ pH 7,2 Ж 5,7	Fe	Срок эксплуатации запасов истек, требуется переоценка
Омская область																			
ООО «Русводоканал», для водоснабжения р.п. Русская Поляна	Русская Поляна-3	ОМС01222 ВЭ	р.п. Русская Поляна	Иртыш-Обский АБ	2(K_{1a}-K_{2s})	З	Русско-Полянское	12,889	ТКЗ № 15/744 от 07.11.2012	2,069	0,250	0,250	64,00	23-34	87-98	н.с.	$M_{1,4}\frac{HCO_3(59)\ Cl(23)SO_4(18)}{Na+K(96)Ca(2)Mg(2)}$ pH 8,3 Ж 0,6	-	-
	Русская Поляна-1	ОМС01223 ВЭ								1,203	0,132	0,132							-
	Русская Поляна-2				$K_{1-2}pk$		–	–	–		0,123	0,123	–	–	–				-
Томская область																			
ООО «Томскводоканал», для водоснабжения населения и объектов промышленности г. Томска	Томский	ТОМ15219 ВЭ	г. Томск	Иртыш-Обский АБ	~~Р~~-Q	З	участок Томский Томского МПВ	94,700	ГКЗ № 1576 от 12.03.2008	94,700	60,792	29,984	-	-	69,4 (абс. отм.)	75,25 (абс. отм.)	$M_{0,3}\frac{HCO_3(93)Cl(6)SO_4(1)}{Ca(65)Mg(22)Na(13)}$ pH 7,5 Ж 5	Fe, Mn	-
							участок Междуречный Томского МПВ	87,500		87,500	28,292	13,942					-	Fe, Mn	-
							участок Северный Томского МПВ	77,800		77,800	39,970	19,735					-	Fe, Mn	-
АО «Северский водоканал», для водоснабжения г. Северска	Северский № 1	ТОМ02148 ВЭ	г. Северск	Иртыш-Обский АБ	~~Р~~$_3at$-~~Р~~$_2jr$	З	участок № 1 Северского МПВ	26,000	ГКЗ № 898 от 21.05.2004	26,000	10,754	6,865	-	-	66 (абс. отм.)	71,93 (абс. отм.)	$M_{0,5}\frac{HCO_3(89)Cl(9)SO_4(2)}{Ca(65)Mg(19)Na(16)}$ pH 7,1 Ж 7	Fe, Mn	-
	Северский № 2				~~Р~~$_{2-3}$+K_2	З	участок № 2 Северского МПВ	24,560		24,560	11,387	7,266	-	-	67 (абс. отм.)	66,57 (абс. отм.)	$M_{0,3}\frac{HCO_3(97)SO_4(2)Cl(1)}{Ca(68)Mg(24)Na(6)}$ pH 7,1 Ж 4	Fe, Mn	-
ООО «СТЭС», для водоснабжения г. Стрежевой	Стрежевской	ТОМ00768 ВЭ	г. Стрежевой	Иртыш-Обский АБ	~~Р~~$_3nm$ +~~Р~~$_3at$	З	Стрежевское	12,000	ТКЗ № 2097 от 21.03.2023	12,000	8,558	6,993	62	3-9	65-71	23,48	гидрокарбонатные кальциевые, пресные с величиной минерализации до 0,3 г/л, нейтральные (pH 7,1), умеренно жесткие (5 мг-экв/л)	NH_4, Fe, Mn	-

ПРИЛОЖЕНИЕ 18

Данные о результатах наблюдений на пунктах ГОНС за ЭГП на территории Сибирского федерального округа РФ в 2023-2024 гг.

№№ п/п	Наименование пункта, участка, подучастка	Тип ЭГП	Ед. изм.[1]	Показатели, макс./средн.		Средне-многолетние показатели	Максимальный показатель [2]/год	Период наблюдений	Активность ЭГП в 2024 г.	Инженерно-хозяйственные объекты, подвергающиеся воздействию ЭГП
				2023	2024					
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
Республика Алтай										
Кош-Агачский район										
1	Чуйский	Оп	кол-во новых форм	0	0	3,26	13/2017	2002-2024	средняя	пастбища
2	Арка-Узук	Оп	отступание, м/ прирост, м^2	5/2033	7,5/2775	15,7/2082	32/2019/ 5410/2010	2004-2024	средняя	пастбища
3	Курайский	Ос	протяженность, м	1420	1418	1022	1420/2023	2018-2024	средняя	пастбища
4	Джазаторская трасса	Ос	кол-во акт. форм/ протяженность, м	2/332	2/478	2/311	478/2024	2017-2024	средняя	а/дорога
		Эо	кол-во акт. форм	4	3	3,6	–	2017-2024	низкая	а/дорога
		Оп	прирост, м^2	1442	443	–[3]	–	2023-2024	средняя	а/дорога
5	Чуйский тракт	Оп	кол-во акт. форм / прирост, м^2	4/1715	5/1191	4/8114	28161/2021	2021-2024	средняя	пастбища
6	Кызыл-Чин	Оп	кол-во акт. форм / прирост, м^2	3/1649	2/1617	–	–	2022-2024	высокая	пастбища
Майминский район										
7	Катунский водозабор	Ос	м	2,28/0,21[4]	3,26/0,57[4]	1,84	26,0/2014	2002-2024	низкая	водозабор
8	Горно-Алтайский	Оп	кол-во нов. форм	1	1	1	3/2017	2014-2024	низкая	усадьба, пастбища
9	Майминский оползень	Оп	прирост, м^2	604	137	236[5]	604/2023	2003-2024	низкая	пастбища
Онгудайский район										
10	Участок а/дороги в Алтайское подворье	Оп	прирост, м^2	3350	1293	1402	3350/2023	2018-2024	высокая	а/дорога
11	Участок а/дороги в с. Инегень	Ос	м	3,21/0,55[4]	2,63/0,27[4]	–	–	2023-2024	средняя	а/дорога
		Эо	кол-во акт. ф.	1	1	–	–	2022-2024	средняя	а/дорога

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	Подъезд к урочищу Урсул	Оп	кол-во акт. форм/ прирост, м^2	2/3212	2/213	1,5/1761	3212/2023	2021-2024	средняя	отс.[6]
13	Кара-Кобы	Ос	протяжен-ность, м	1720	2147	1819	2147/2024	2022-2024	низкая	усадьбы
		Эо	кол-во акт. форм	3	3	–	–		низкая	а/дорога
14	Ярбалык[7]	Об	кол-во акт. форм	набл. отс.[8]	1	–	–	19.01.2024	высокая	а/дорога
					0	–	–	2024	не зафик-сирована	отс.
Турочакский район										
15	Верх-Бийск	Об	протяжен-ность, м	1160	854	1102	1460/2021	2021-2024	низкая	усадьбы
Улаганский район										
16	Чибитский каньон	Ос	кол-во акт. форм / протяжен-ность, м	набл. отс.	11/3691	–	–	2024	средняя	а/дорога
		Оп		набл. отс.	1/85	–	–		высокая	а/дорога
Усть-Коксинский район										
17	Березовка	Об	м	1,04/0,3[4]	4,84/1,09[4]	4,39	52,0/2015	2002-2024	средняя	отс.
18	Усть-Кокса	Ос	протяжен-ность, м	890	990	1136[9]	1350/2022	2002-2024	низкая	усадьба
19	Уймонская протока	Об	м	0,92/0,24[4]	9,71/0,95[4]	0,46	9,71/2024	2015-2024	средняя	усадьба
20	Участок а/дороги в Мараловодку	Об	м	0,97/0,28[4]	1,1/0,29[4]	0,38	1,23/2021	2019-2024	низкая	отс.
21	Подсолодка	Об	м	7,51/1,28[4]	13,1/2,2[4]	1,33	13,1/2024	2020-2024	высокая	отс.
22	Участок а/дороги в с. Тюнгур	Об	протяжен-ность, м	1457	1459	1372	1460/2022	2020-2024	низкая	отс.
		Эо	кол-во акт. форм	2	2	2	2/2021	2020-2024	низкая	отс.
Республика Тыва										
Дзун-Хемчикский район										
23	Хорум-Дагский	Об	м	1,1/0,87[4]	3,0/1,5[4]	0,53	3,0/2024	2014-2024	средняя	огороды
24	Чаданский	Эо	кол-во акт. форм; м	3; 0,7/0,17[4]	1; 1,0/0,07[4]	2,0; 0,75	3; 3,7/2018	2014-2024	низкая	отс.
Каа-Хемский район										
25	Сизимский	Эо	кол-во акт. форм; м	5; 1,5/0,58[4]	5; 0,5/0,22[4]	4,7; 0,98	5; 6,5/2016	2014-2024	низкая	отс.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
Кызылский район										
26	Ээрбекский	Ос	кол-во акт. форм	1	1	1	–	2014-2024	низкая	отс.
Пий-Хемский район										
27	Уюкский	Эо	м	1,38/0,89[4]	0,66/0,33[4]	1,15	4,5/2021	2014-2024	низкая	отс.
Улуг-Хемский район										
28	Эйлиг-Хемский	Эо	кол-во акт. форм; м	5; 17,4/4,9[4]	5; 0,8/0,37[4]	4,8; 1,33	17,4/2023	2014-2024	низкая	отс.
Чеди-Хольский район										
29	Сайлыгский	Об	м	0,98/0,38[4]	0,48/0,25[4]	0,28	2,44/2020	2014-2024	низкая	огороды
		Эо	м	0,5/0,5[4]	0	0,48	2,1/2015		не зафик-сирована	отс.
30	Элегестинский	Об	м	0,5/0,5[4]	0,5/0,5[4]	0,49	0,8/2020	2020-2024	низкая	отс.
		Эо	кол-во акт. форм; м	1; 0	0; 0	0,09	0,5/2021		не зафик-сирована	отс.
Республика Хакасия										
Алтайский район										
31	уч. а/дороги Р-257, Братский мост	Оп	прирост, м^2	467	750	1100	4631/2021	2014-2024	средняя	а/дорога
32	уч. а/дороги Абакан – Подсинее, 8 км	Оп	кол-во акт. форм	0	0	0,6	–	2014-2024	не зафик-сирована	отс.
		Пр	кол-во акт. форм	0	0	1,6	6/2019		не зафик-сирована	отс.
Бейский район										
33	с. Новотроицкое	Пт	УГВ, м	0,22/0,85[10]	0,3/1,24[10]	0,56	+0,13/2020	2020-2024	низкая	подтопление на площади 0,9 км^2
г. Саяногорск										
34	пгт. Майна	Пт	УГВ, м	2,03/2,17[10]	1,7/2,15[10]	2,33[11]	0,85/2005	1999-2024	не зафик-сирована	отс.
35	пгт. Черемушки	Пт	УГВ, м	3,87/4,55[4]	2,54/3,17[4]	3,51	1,92/2021	2014-2023	не зафик-сирована	отс.
г. Черногорск										
36	г. Черногорск	Пт	УГВ, м	2,49/2,92[10]	1,68/2,37[10]	1,93	0,55/1994	2014-2024	средняя	подтопление на площади 0,12 км^2
Алтайский край										
г. Барнаул										
37	Барнаульский	Оп	шт/м^3	6/240	6/220	11/9568	14/57150/ 2011	2007-2024	низкая	отс.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Калманский район										
38	Калистратихинский	Эо	м	набл. отс.	2,9/2,73[4]	–	–	2024	средняя	сельхоз. угодья
Косихинский район										
39	Романовский	Эо	м	4,8/1,67[4]	4,8/2,5[4]	2,77	7,0/2019	2014-2024	средняя	сельхоз. угодья
Павловский район										
40	Чернопятовский	Эо	м	набл. отс.	4,7/4,5[4]	–	–	2024	высокая	сельхоз. угодья
Тальменский район										
41	Тальменский	Эо	м	2,1/1,6[4]	2,4/1,65[4]	1,01	9,0/2013	2008-2024	средняя	сельхоз. угодья
42	Митюшевский	Эо	м	1,7/1,37[4]	1,7/1,53[4]	1,83	2,4/2021	2020-2024	средняя	сельхоз. угодья
43	Анисимовский	Эо	м	3,5/3,4[4]	4,9/4,63[4]	3,39	4,9/2024	2020-2024	высокая	сельхоз. угодья
Топчихинский район										
44	Красноярский	Эо	м	набл. отс.	2,9/2,42[4]	–	–	2024	средняя	сельхоз. угодья
Красноярский край										
г. Красноярск										
45	г. Красноярск, мкр. Зеленая Роща	Об	м	0	0	0,013	9,0/2017	2014-2024	не зафик-сирована	отс.
Балахтинский район										
46	пгт. Балахта	Пт	УГВ, м	5,36/5,76[10]	3,86/5,36[10]	4,80	2,74/2021	2014-2024	низкая	подтопление жилых домов
47	Приморск	Эо	м	1,0/0,31[4]	2,0/0,46[4]	2,48	17,0/2011	1964-2004, 2008-2024	низкая	отс.
48	Малосырский (нижний подучасток)	Оп	мм	102/24,7[4]	81,0/17,6[4]	77	1998/2013	1970-2005, 2010-2024	средняя	отс.
	Малосырский (верхний подучасток)	Оп	мм	50,0/8,17[4]	51,0/7,75[4]	6	1778/2013		средняя	отс.
Боготольский район										
49	г. Боготол	Пт	УГВ, м	0,2/1,74[12]	0,25/0,80[12]	–	–	2014-2024	низкая	подтопление домов
Емельяновский район										
50	Стеклозавод	Оп	мм	186/36,9[4]	162/11,71[4]	26	411/1996	1969-2004, 2010-2024	средняя	отс.
51	с/х угодья Емельяновского района	Эо	м	0	0	0,25	360,0/2009	2014-2024	не зафик-сирована	отс.
52	уч. а/дороги Р-255, 29 км	Эо	м	2,5/2,5[4]	1,5/1,5[4]	2,25	4,0/2022	2020-2024	средняя	отс.
Канский район										
53	уч. а/дороги Анцирь-Хаерино	Эо	м	2,5/0,51[4]	0	0,98	5,0/2016	2014-2024	не зафик-сирована	отс.
		Су	$м^2$	22,5	61,5	–	–	2023-2024	высокая	отс.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
Краснотуранский район										
54	Краснотуранск	Эо	м	0	2,0	1,08	2,3/2021	2014-2024	средняя	отс.
55	уч. а/дороги Минусинск-Беллык, 98 км	Эо	м	4,0/0,79[4]	6,0/1,43[4]	3,13	10,0/2014	2014-2024	средняя	сельхоз. угодья
56	уч. а/дороги Минусинск-Беллык, 93 км	Эо	м	1,0/0,2[4]	0	1,0	9,0/2018	2014-2024	низкая	сельхоз. угодья
57	с/х угодья Краснотуранского района	Эо	м	1,5/0,48[4]	3,5/0,16[4]	0,31	3,5/2024	2022-2024	низкая	отс.
Минусинский район										
58	г. Минусинск	Пт	УГВ, м	2,47/2,91[9]	2,54/2,89[9]	2,71	1,41/1988	2000-2005, 2014-2024	средняя	подтопление мкр. Дружба
59	Суходол	Эо	м	5,4/0,93[4]	1,5/0,38[4]	4,16	28,0/2011	2000-2005, 2011-2024	низкая	отс.
60	Зубаревский	Эо	м	3,0/1,56[4]	0,0	1,02	14,3/2003	2000-2004, 2011-2024	низкая	отс.
61	Пригородный	Эо	м	0,5/0,08[4]	1,0/0,17[4]	2,34	17,0/2019	2002-2006, 2010-2024	низкая	отс.
62	Новотроицкое	Эо	м	0	1,5/0,17[4]	1,59	39,8/2003	2002-2007, 2011-2024	низкая	отс.
63	Спартак	Эо	м	1,0/0,17[4]	7,5/1,71[4]	1,04	7,5/2024	2017-2024	средняя	сельхоз. угодья
64	с/х угодья Минусинского района	Эо	м	набл. отс.	4/0,42[4]	–	–	2024	низкая	отс.
		Су	м^2	набл. отс.	1386	–	–	2024	низкая	отс.
Новоселовский район										
65	Куртак	Эо	м	4,0/1,01[4]	3,0/0,52[4]	1,4	21,0/2021	1970-2004, 2008-2024	низкая	отс.
		Об	м	0	0	0,69	9,0/2020		не зафикс.	отс.
66	уч. а/дороги Р-257, 242 км (Правый)	Эо	м	0	0	1,28	10,0/2021	2014-2024	не зафик-сирована	отс.
	уч. а/дороги Р-257, 242 км (Левый)	Эо	м	1,0/0,25[4]	2,5/0,6[4]	2,9	58,0/2016		низкая	отс.
67	Аешка	Эо	м	0	1,5/0,19[4]	0,05	**1,5/2024**	2021-2024	низкая	отс.
Сухобузимский район										
68	с. Сухобузимское	Эо	м	0	0,7/0,12[4]	1,52	25,0/2012	2014-2024	низкая	отс.
Уярский район										
69	Балайский Косогор	Оп	мм	40,0/6,4[4]	50,0/20,23[4]	0,46	79/2019	1974-2006, 2014-2024	низкая	отс.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*
Иркутская область										
г. Иркутск										
70	Иркутск	Пт	км^2	0,1329	0,1329	0,0344	0,1329/2023, 2024	2014-2024	средняя	подтопление на площади 0,1329 км^2
71	Кировский	Пт	км^2	0,0398	0,0419	0,0121	0,0419/2024	2017-2024	средняя	подтопление на площади 0,0419 км^2
г. Зима										
72	Зима	Пт	км^2	0,2210	0,2858	0,0873	0,2858/2024	2014-2024	средняя	подтопление на площади 0,286 км^2
Нукутский район										
73	Нукуты	Эо	кол-во акт. форм; м	4; 2,0/0,47[4]	4; 5,3/2,1[4]	4; 0,88	5,3/2024	2018-2024	средняя	сельхоз. угодья
74	Закулей	Эо	кол-во акт. форм; м	8; 10,0/2,42[4]	8; 7,5/1,68[4]	8,6; 1,44	10,0/2023	2018-2024	средняя	сельхоз. угодья
Ольхонский район										
75	Ольхон	Эа, Де	кол-во проявлений	6	6	6,6	8/2015-2017	2014-2024	средняя	территория д. Харанцы, п. Хужир, сельхоз. угодья
76	Сарайский	Оп	прирост, м^2	544	2184	717	2184/2024	2017-2024	средняя	отс.
77	Харанцынский	Оп	прирост, м^2	6750	11690	4373	11690/2024	2017-2024	средняя	отс.
Осинский район										
78	Бильчир-2	Эо	кол-во акт. форм; м	3; 1,0/0,28[4]	1; 0,3/0,06[4]	0,2	1,0/2023	2004-2024	низкая	сельхоз. угодья
79	Жданово	Об	протяжен-ность, м	210	1345	459	1345/2024	2021-2024	высокая	отс.
		Эо	кол-во акт. форм; м	8; 5,4/0,71[4]	6; 0,4/0,04[4]	–	–		низкая	отс.
Слюдянский район										
80	Быстринский	Эо	кол-во акт. форм; м	3: 21,8/7,7[4]	4; 10,2/2,83[4]	1,54	21,8/2023	2002-2024	средняя	лесной фонд
г. Тулун										
81	Тулун	Пт	км^2	0,0706	0,1188	0,0242	0,1188/2024	2014-2024	средняя	подтопление на площади 0,1188 км^2
г. Черемхово										
82	Черемхово	Пт	км^2	0,0950	0,0579	0,0163	0,0950/2023	2004-2024	низкая	подтопление на площади 0,0579 км^2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кемеровская область-Кузбасс										
г. Белово										
83	г. Белово	Пт	км^2	0,246	0,639	0,579	1,12/2021	2021-2024	низкая	подтопление на площади 0,639 км^2
Гурьевский район										
84	Новопестеревский	Об	м	2,01/0,59[4]	1,31/0,41[4]	0,53	2,4/2021	2006-2008, 2014-2024	низкая	отс.
Крапивинский район										
85	Крапивинский	Об	м	2,62/0,3[4]	2,77/0,27[4]	0,27	4,0/2016	2006-2008, 2014-2024	низкая	огороды
86	с. Борисово	Пт	км^2	0,129	0,240	0,20	0,21/2014-2019	2014-2023	низкая	подтопление на площади 0,24 км^2
г. Ленинск-Кузнецкий										
87	г. Ленинск-Кузнецкий	От	км^2	0,162	0,204	0,181	0,204/2024	2022-2024	средняя	оседание на площади 0,204 км^2
г. Междуреченск										
88	г. Междуреченск	Пт	км^2	0,710	1,488	0,984	1,488/2024	2022-2024	низкая	подтопление на площади 1,488 км^2
г. Новокузнецк										
89	г. Новокузнецк	Пт	км^2	0,630	1,194	0,828	1,194/2024	2022-2024	низкая	подтопление на площади 1,194 км^2
Новокузнецкий район										
90	Боровковский	Об	м	1,98/0,88[4]	4,25/0,83[4]	0,82	7,0/2009	2005-2024	средняя	жилая застройка, огороды
91	п. Ерунаково	Оп	прирост, м^2	202	207	294	350/2019-2021	2019-2024	средняя	земли лесного фонда
Таштагольский район										
92	пгт. Мундыбаш	Ос	прирост, м^2	1148	96	–	–	2022-2024	высокая	отс.
93	пгт. Темиртау	Ос	км^2	0,0492	0,0497	–	–	2022-2024	средняя	отс.
Яйский район										
94	пгт. Яя	Пт	км^2	0,034	0,038	0,043	0,057/2021	2021-2024	низкая	подтопление на площади 0,04 км^2
Новосибирская область										
г. Новосибирск										
95	Новосибирский	Пт	λ [13]/макс. положение УГВ, м	0,67 /0,07-2,53	0,76 /0,06-2,49	λ=0,5[14]	0,92/2015, 2021	2011-2024	средняя	подтопление на площади 49,7 км^2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
г. Бердск										
96	Бердский	Пт	λ/макс. положение УГВ, м	0,72 /0,83-1,54	0,79 /0,47-1,54	λ=0,5	1/2015	2003-2024	высокая	подтопление на площади 0,314 км^2
Баганский район										
97	Баганский	Пт	λ макс. положение УГВ, м	0,09 /0,05-1,5	0,5 /+0,08-1,02	λ=0,5	1/1997, 2002	1989-2024	высокая	подтопление с. Баган на площади 4,65 км^2
Барабинский район										
98	Барабинский	Пт	λ/макс. положение УГВ, м	0,36 /0,09-1,5	0,76 /+0,04-0,75	λ=0,5	1/2003	1983-2024	высокая	подтопление г. Барабинска на площади 18,22 км^2
Искитимский район										
99	Лебедёвский	Пт	λ/макс. положение УГВ, м	0,2 /менее 2,0	0,25 /менее 2,0	–	1/2007, 2017	2014-2024	средняя	подтопление с. Лебедевка на площади 0,085 км^2
Коченевский район										
100	Коченёвский	Пт	λ/макс. положение УГВ, м	0,7 /менее 2,0	0,83 0,45-1,72	–	1/2015, 2018, 2020	2014-2024	средняя	подтопление пгт. Коченево на площади 6,732 км^2
Купинский район										
101	Купинский	Пт	λ/макс. положение УГВ, м	0,5 /менее 1,5	0,7 /менее 1,5	–	1/2002	2017-2024	средняя	подтопление г. Купино на площади 4,7 км^2
Мошковский район										
102	Мошковский	Пт	λ/макс. положение УГВ, м	0,39 /0,17-0,85	0,47 /0,07-1,35	–	1/2007	2014-2024	высокая	подтопление пгт. Мошково на площади 1,41 км^2
Татарский район										
103	Татарский	Пт	λ/макс. положение УГВ, м	0,73 /+0,04-0,83	0,88 /+0,19-0,21	λ=0,5	1/2003	1983-2024	высокая	подтопление г. Татарска на площади 17,3 км^2
Чистоозерненский район										
104	Чистоозерненский	Пт	λ/макс. положение УГВ, м	0,66 /менее 2,0	0,89 /менее 2,0	–	1/2002	2017-2024	высокая	подтопление пгт. Чистоозерное на площади 3,04 км^2
Чулымский район										
105	Чулымский	Пт	λ/макс. положение УГВ, м	0,39 /0,45-0,9	0,48 /0,4-0,75	–	1/2015, 2017, 2018	2014-2024	высокая	подтопление г. Чулым на площади 10,565 км^2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Омская область										
Горьковский район										
106	Горьковский	Эо	м	5,4/2,63[4]	1,9/1,27[4]	3,08	19,7/2017	1998-2008, 2014-2024	средняя	отс.
107	Омский	Эо	м	1,0/0,2[4]	0,8/0,24[4]	1,66	34,0/2015	1999-2010, 2014-2024	низкая	отс.
Москаленский район										
108	оз. Эбейты	Эо	м	1,6/0,4[4]	1,4/0,47[4]	1,05	17,0/2016	2000-2008, 2014-2024	низкая	отс.
Называевский район										
109	Называевский	Пт	УГВ, м	0,12/1,63[4]	0,47/1,3[4]	1,22	-0,11/2011	2014-2024	средняя	подтопление на площади 2,64 км^2
Омский, Кормиловский, Калачинский, Нижнеомский районы										
110	Нижнеомский	Эо	м	4,2/0,52[4]	13,0/1,45[4]	1,65	41,9/2004	1998-2024	средняя	сельхозугодья
Павлоградский район										
111	Павлоградский	Пт	УГВ, м	1,45/2,31[4]	0,5/2,25[4]	2,42	0,5/2024	2020-2024	низкая	подтопление пгт Павлоградка на площади 0,167 км^2
Русско-Полянский район										
112	Калининский	Эо	м	2,55/0,83[4]	1,4/0,65[4]	1,33	5,6/2015	2000-2008, 2014-2024	низкая	сельхозугодья
Черлакский, Омский районы										
113	Черлакский	Эо	м	1,6/0,41[4]	7,0/1,17[4]	1,48	19,0/2011	1999-2024	средняя	сельхозугодья
Томская область										
г. Томск										
114	Лагерный сад	Оп	кол-во акт. форм/ смещение, мм	4/0-10	4/0-28	8/ 4,83[15]± 0,5[16]	19/2006	1983-2024	низкая	отс.
115	мкр. Солнечный	Оп	смещение, мм	5-34	8-36	130[15]±33[16]	80-2037/ 2013	2008-2024	низкая	отс.
116	мкр. Черемошники	Пт	км^2	набл. отс.	1,15	–	–	2024	средняя	жилая застройка
Зырянский район										
117	Зырянское	Об	м	6,56/1,83[4]	5,44/1,98[4]	2,9[17]	22,0/2007	1981-2024	средняя	огороды
118	Чердаты	Об	м	5,49/1,51[4]	2,98/1,25[4]	1,49	7,5/2011	2014-2024	средняя	отс.
119	Красноярка	Об	м	5,49/1,56[4]	5,61/1,93[4]	2,12	8,0/2018	2014-2024	средняя	отс.
Каргасокский район										
120	Каргасок (пр. Панигадка)	Об	м	3,31/0,56[4]	3,83/0,51[4]	0,62	6,38/2021	2014-2016, 2019-2024	средняя	отс.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
121	Б. Грива	Об	м	2,05/0,68[4]	1,63/0,55[4]	0,81	4,5/2021	2014-2016, 2019-2024	средняя	отс.
		Эо	м	1,0/1,0[4]	0,53/0,53[4]	5,51	15,0/2022	2022-2024	низкая	отс.
Колпашевский район										
122	Колпашево	Об	м	7,07/1,14[4]	14,74/3,87[4]	2,87[17]	39,0/2017	1978-2024	высокая	расселение домов
123	Озерное	Пт	км^2	0,291	0,542	0,29	0,542/2024	2022-2024	средняя	подтопление на площади 0,542 км^2
Кривошеинский район										
124	Кривошеино	Об	м	1,21/0,25[4]	1,83/0,34[4]	0,7[17]	6,0/2007	1983-2024	средняя	отс.
Первомайский район										
125	Первомайское	Об	м	14,63/5,14[4]	16,51/5,95[4]	4,5[17]	16,51/2024	1992-2024	высокая	отс.
126	Комсомольск	Об	м	8,3/1,15[4]	12,3/1,21[4]	4,99[17]	24,0/2017	1997-2024	средняя	отс.
		Эо	м	8,7/3,33	10,1/3,1[4]	3,64	10,1/2024	2022-2024	высокая	отс.
127	Городок	Об	м	12,63/3,71[4]	5,1/2,07[4]	3,14	12,63/2023	2014-2024	высокая	отс.
128	Альмяково	Об	м	9,23/0,97[4]	3,12/0,89[4]	1,09[17]	10,0/2010	1986-2024	средняя	отс.
		Эо	м	9,04/9,04	0,67/0,67	–	–	2023-2024	низкая	отс.
Томский район										
129	Калтай	Об	м	4,41/1,99[4]	10,14/1,83[4]	1,33	10,1/2024	2014-2024	средняя	отс.
130	Орловка	Об	м	0,35/0,15[4]	0,35/0,15[4]	0,45	4,1/2015	2014-2024	низкая	отс.
131	Нагорный Иштан	Оп	смещение, м	0-0,47	0,13-0,26	–	–	2022-2024	средняя	участок СТ
		Эо	м	0,59	0,0	–	–		не зафик-сирована	отс.
Чаинский район										
132	Подгорное	Об	м	1,5/0,56[4]	3,79/1,49[4]	0,85[17]	6,0/2018	1989-2024	средняя	отс.
		Оп	кол-во акт. форм	0	2	–	–	2024	высокая	отс.

Примечания

1 м/год, м^2/год, м^3, количество активных форм (оползней, оврагов) и др., использующиеся при изучении активности ЭГП.

2 Максимальный показатель активности за весь период наблюдений и год его фиксации.

3 Влияние ЭГП на инженерно-хозяйственные объекты отсутствует.

4 Корректные данные отсутствуют.

5 Макс./среднее.

6 Среднемноголетние показатели рассчитаны с 2014 г.

7 Наблюдения отсутствуют.

8 Среднемноголетние показатели рассчитаны с 2020 г.

9 Макс./средн. значения УГВ приведены по скважинам с максимально высокими показателями. Наблюдения за УГВ ведутся круглогодично по скважинам ГМСН.

10 Среднемноголетние показатели рассчитаны с 2004 г.

11 Нет данных.

12 По опросам местных жителей
13 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 среднемноголетней нормы, равное ±50 % многолетней амплитуды, соответствует наивысшему (+ 50 %) или (- 50 %) самому низкому его положению.
14 Среднемноголетняя норма.
15 Среднемноголетние показатели рассчитаны с 2017 г.
16 Погрешность определения среднего арифметического значения.
17 Среднемноголетние показатели рассчитаны с 2000 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 19

Результаты наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Субъект РФ	Площадь обследованной территории, км^2	Генетический тип опасного ЭГП	Количество зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км^2	Площадь зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП, км^2	Площадной коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	Республика Алтай	3,405	Об	7	2,06	0,175128	5,14
		261,4	Оп	37	0,14	1,393364	0,53
		0,4	Эо	9	22,50	0,0078	1,95
		1,91	Ос	20	10,47	1,184779	62,03
2	Республика Тыва	0,15	Об	3	20,00	0,000916	0,61
		6,78	Эо	12	1,77	0,04251	0,63
		2,8	Ос	5	1,79	0,122993	4,39
3	Республика Хакасия	0,25	Оп	5	20,00	0,017459	6,98
		8,12	Пт	3	0,37	1,043	12,84
		0,2	Эо	2	10,00	0,011	5,50
4	Алтайский край	21,0	Оп	6	0,29	0,0021	0,01
		12,77	Эо	24	1,88	0,0835	0,65
		1,52	Пт	0	–	0	–
5	Красноярский край	0,25	Об	0	–	0	–
		1,4	Оп	4	2,86	0,32648	23,32
		17,75	Эо	33	1,86	0,25991	1,46
		30,1	Пт	4	0,13	1,723	5,72
		0,16	Су	3	18,75	0,00145	0,91
6	Иркутская область	0,05	Об	1	20,00	0,003902	7,80
		0,44	Оп	7	15,91	0,058304	13,25
		2,12	Эо	22	10,38	0,016357	0,77
		2,96	Пт	6	2,03	0,637323	21,53
		9,68	Эа, Де	6	0,62	0,43294	4,47
		1,02	Ка	9	8,82	0,000507	0,05

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
7	Кемеровская область – Кузбасс	0,78	Об	4	5,13	0,004541	0,58
		0,6	Оп	1	1,67	0,088212	14,70
		0,156	Эо	1	6,41	0,0046	2,95
		14,8	Пт	5	0,34	3,599736	24,32
		2,74	От	2	0,73	0,242251	8,84
		1,36	Ос	3	2,21	0,083106	6,11
8	Новосибирская область	0,16	Об	1	6,25	0,012	7,50
		0,16	Эо	33	206,25	0,0007	0,44
		426,737	Пт	11	0,03	116,716	27,35
9	Омская область	120,52	Эо	36	0,30	0,286654	0,24
		21,6	Пт	3	0,14	4,906818	22,72
10	Томская область	2,7	Об	14	5,19	0,026279	0,97
		2,2	Оп	8	3,64	0,043741	1,99
		1,17	Эо	6	5,13	0,001431	0,12
		2,15	Пт	2	0,93	1,692	78,70

ПРИЛОЖЕНИЕ 20

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты

№ п/п	Типы зданий и сооружений	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП							Ущерб, тыс. руб.
		всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП						
			Об	Ос	Оп	Пт	Эа, Де	От	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Республика Алтай									
1	Многоквартирные жилые дома	1	н.д.	н.д.	1	н.д.			н.д.
2	Индивидуальные жилые дома	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	1	н.д.	1	н.д.	н.д.			н.д.
6	Прочие сооружения (заборы, огороды)	17	4	13	н.д.	н.д.			н.д.
7	**Всего** по субъекту РФ	19	4	14	1	н.д.			н.д.
Республика Тыва									
1	Многоквартирные жилые дома	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Индивидуальные жилые дома	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Прочие сооружения (огороды)	5	5	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
7	**Всего** по субъекту РФ	5	5	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Республика Хакасия									
1	Многоквартирные жилые дома	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Индивидуальные жилые дома	111	н.д.	н.д.	н.д.	111	н.д.	н.д.	н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	1	н.д.	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	25	н.д.	н.д.	н.д.	25	н.д.	н.д.	н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	н.д	н.д.	н.д.	н.д.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
6	Прочие сооружения (огороды)	8	н.д.	н.д.	н.д.	8	н.д.	н.д.	н.д.
7	**Всего** по субъекту РФ	145	н.д.	н.д.	н.д.	145	н.д.	н.д.	н.д.
Алтайский край									
1	Многоквартирные жилые дома	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
2	Индивидуальные жилые дома	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
6	Прочие сооружения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
7	**Всего** по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
Красноярский край									
1	Многоквартирные жилые дома	65	н.д.	н.д.	н.д.	65		н.д.	н.д.
2	Индивидуальные жилые дома	364	н.д.	н.д.	н.д.	364		н.д.	н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	144	н.д.	н.д.	н.д.	144		н.д.	н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
6	Прочие сооружения (огороды)	55	н.д.	н.д.	н.д.	55		н.д.	н.д.
7	**Всего** по субъекту РФ	628	н.д.	н.д.	н.д.	628		н.д.	н.д.
Иркутская область									
1	Многоквартирные жилые дома	1	н.д.	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.
2	Индивидуальные жилые дома	392	н.д.	н.д.	н.д.	392	н.д.	н.д.	н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы, гостиницы, базы отдыха, кафе и др.)	15	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	15	н.д.	н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	1	н.д.	н.д.	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Прочие сооружения (заборы, огороды, приусадебные участки)	95	н.д.	н.д.	н.д.	4	91	н.д.	н.д.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
7	**Всего** по субъекту РФ	504	н.д.	н.д.	н.д.	398	106	н.д.	н.д.
Кемеровская область-Кузбасс									
1	Многоквартирные жилые дома	н.д	н.д	н.д.	н.д.	н.д		н.д	н.д.
2	Индивидуальные жилые дома	154	1	н.д.	н.д.	143		10	н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	1	н.д	н.д.	н.д.	1		н.д	н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	144	н.д	н.д.	н.д.	134		10	н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	н.д	н.д	н.д.	н.д.	н.д		н.д	н.д.
6	Прочие сооружения (заборы, огороды)	14	8	н.д.	н.д.	н.д		6	н.д.
7	**Всего** по субъекту РФ	313	9	н.д.	н.д.	278		26	н.д.
Новосибирская область									
1	Многоквартирные жилые дома	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
2	Индивидуальные жилые дома	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
6	Прочие сооружения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
7	**Всего** по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
Омская область									
1	Многоквартирные жилые дома	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
2	Индивидуальные жилые дома	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
6	Прочие сооружения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
7	**Всего** по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
Томская область									
1	Многоквартирные жилые дома	18	н.д.	н.д.	н.д.	18			н.д.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
2	Индивидуальные жилые дома	114	2	н.д.	н.д.	112			н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
6	Прочие сооружения (огороды, СНТ)	6	5	н.д.	1	н.д.			н.д.
7	**Всего** по субъекту РФ	138	7	н.д.	1	130			н.д.
Сибирский федеральный округ									
1	Многоквартирные жилые дома	85	н.д.	н.д.	1	84	н.д.	н.д.	н.д.
2	Индивидуальные жилые дома	1135	3	н.д.	н.д.	1122	н.д.	10	н.д.
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	17	н.д.	н.д.	н.д.	2	15	н.д.	н.д.
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	314	н.д.	н.д.	н.д.	304	н.д.	10	н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	1	н.д.	1	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
6	Прочие сооружения (заборы, огороды, приусадебные участки, СНТ)	200	22	13	1	67	91	6	н.д.
7	**Всего** по СФО	1752	25	14	2	1579	106	26	н.д.

П р и м е ч а н и я

«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 линейные сооружения

№ п/п	Типы объектов	Протяженность участков линейных объектов инфраструктуры, испытавших воздействие опасных ЭГП, км					Ущерб, тыс. руб.
		всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП				
			Об	Ос	Оп	Эо	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Республика Алтай							
1	Нефтепроводы						
2	Газопроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Водоводы						
4	Железные дороги						
5	Автодороги с твердым покрытием	1,820	0,345	1,220	0,255	н.д.	н.д.
6	Автодороги без покрытия	1,697	н.д.	1,678	0,006	0,013	н.д.
7	ЛЭП	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
8	Каналы						
9	Мосты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	**Всего** по субъекту РФ	3,517	0,345	2,898	0,261	0,013	н.д.
Республика Тыва							
1	Нефтепроводы						
2	Газопроводы						
3	Водоводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
4	Железные дороги						
5	Автодороги с твердым покрытием	0,554	н.д.	0,554	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						
9	Мосты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	**Всего** по субъекту РФ	0,554	н.д.	0,554	н.д.	н.д.	н.д.
Республика Хакасия							
1	Нефтепроводы						
2	Газопроводы						
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	0,550	н.д.	н.д.	0,550	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	Мосты	н.д	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	**Всего** по субъекту РФ	0,550	н.д.	н.д.	0,550	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	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	Мосты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	**Всего** по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Красноярский край							
1	Нефтепроводы	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
2	Газопроводы						
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.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
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						
9	Мосты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	**Всего** по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Иркутская 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	Мосты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	**Всего** по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Кемеровская область-Кузбасс							
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	Мосты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	**Всего** по субъекту РФ	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	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	Мосты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	**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.
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	Мосты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	**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	Мосты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
10	**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.
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	2,924	0,345	1,774	0,805	н.д.	н.д.
6	Автодороги без покрытия	1,697	н.д.	1,678	0,006	0,013	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	Мосты	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
10	**Всего** по СФО	4,621	0,345	3,452	0,811	0,013	н.д.

П р и м е ч а н и я

«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

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения

№ п/п	Категории земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км^2							Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП						
			Об	Ос	Оп	Эо	Эа, Де	Ка	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Республика Алтай									
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0177	н.д.	0,0017	0,0160	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.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	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.	н.д.	н.д.
5	**Всего** по субъекту РФ	0,0177	н.д.	0,0017	0,0160	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.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	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.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	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.	н.д.	н.д.
Республика Хакасия									
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	н.д.	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.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д	н.д.	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.	н.д.	н.д.
5	**Всего** по субъекту РФ	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
Алтайский край									
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0004	н.д.	н.д.	н.д.	0,0004	н.д.		н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	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.		н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
5	**Всего** по субъекту РФ	0,0004	н.д.	н.д.	н.д.	0,0004	н.д.		н.д.
Красноярский край									
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0004	н.д.	н.д.	н.д.	0,0004	н.д.	н.д.	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	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.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	**Всего** по субъекту РФ	0,0004	н.д.	н.д.	н.д.	0,0004	н.д.	н.д.	н.д.

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Иркутская область									
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0168	н.д.	н.д.	н.д.	0,0007	0,0160	0,0001	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	0,0000	н.д.	н.д.	н.д.	0,0000	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	**Всего** по субъекту РФ	0,0169	н.д.	н.д.	н.д.	0,0007	0,0160	0,0001	н.д.
Кемеровская область-Кузбасс									
1	Сельскохозяйственного назначения	н.д.	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.	н.д.
3	Лесного фонда	0,0002	н.д.	н.д.	0,0002	н.д.		н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.	н.д.
5	**Всего** по субъекту РФ	0,0002	н.д.	н.д.	0,0002	н.д.		н.д.	н.д.
Новосибирская область									
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0137	0,0118	н.д.	н.д.	0,0019			н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
3	Лесного фонда	0,0064	0,0063	н.д.	н.д.	0,0002			н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.			н.д.
5	**Всего** по субъекту РФ	0,0202	0,0181	н.д.	н.д.	0,0021			н.д.
Омская область									
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0008	н.д.	н.д.	н.д.	0,0008	н.д.		н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	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.		н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.		н.д.
5	**Всего** по субъекту РФ	0,0008	н.д.	н.д.	н.д.	0,0008	н.д.		н.д.
Томская область									
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.
Сибирский федеральный округ									
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0498	0,0118	0,0017	0,0160	0,0042	0,0160	0,0001	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	0,0067	0,0063	н.д.	0,0002	0,0002	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
5	**Всего** по СФО	0,0565	0,0181	0,0017	0,0162	0,0044	0,0160	0,0001	н.д.

П р и м е ч а н и я «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 23

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП

№ п/п	Субъект РФ	Административный район/муниципальное образование	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты ГСК-2011		Время воздействия		Уникальный номер проявления опасного ЭГП	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*	*11*	*12*	*13*
1	Республика Алтай	город Горно-Алтайск	г. Горно-Алтайск	51,95025	85,90924	01.04.2024	30.09.2024	04-11-00004	Оп	Атм.	Частично разрушены фундамент дома, отмостки, подпорная стена по ул. Черноплодная, 10.	–
2	Республика Алтай	Кош-Агачский район	Земли сельскохозяйственного назначения, в 9,2 км ЮЗ с. Бельтир	49,95636	88,07309	01.05.2024	30.09.2024	04-11-00014	Оп	Атм., Сейсм.	Выведено из оборота 0,002775 км2 земель с/х назначения.	–
3	Республика Алтай	Кош-Агачский район	Земли сельскохозяйственного назначения, в 0,17 км СВ с. Чаган-Узун	50,10780	88,36601	01.05.2024	30.09.2024	04-11-00049, 04-11-00050, 04-11-00051	Оп	Атм., Гидрогеол., Сейсм.	Выведено из оборота 0,001191 км2 земель с/х назначения.	–
4	Республика Алтай	Кош-Агачский район	Земли сельскохозяйственного назначения, в 10 км ЮЗ с. Чаган-Узун	50,04292	88,25646	01.05.2024	30.09.2024	04-11-00059	Оп	Атм., Сейсм.	Выведено из оборота 0,001617 км2 земель с/х назначения.	–
5	Республика Алтай	Кош-Агачский район	Земли сельскохозяйственного назначения, в 1,8-2,15 км СЗ с. Чаган-Узун	50,11770	88,38568	01.05.2024	30.09.2024	04-11-00020, 04-11-00047	Оп	Атм., Сейсм.	Выведено из оборота 0,001889 км2 земель с/х назначения.	–
6	Республика Алтай	Кош-Агачский район	Земли сельскохозяйственного назначения, в 4,5-5,29 км С с. Ортолык	50,07919	88,50629	01.05.2024	30.09.2024	04-11-00016, 04-11-00040, 04-11-00043	Оп	Атм., Сейсм.	Выведено из оборота 0,006249 км2 земель с/х назначения.	–
7	Республика Алтай	Кош-Агачский район	Земли сельскохозяйственного назначения, в 3,18-4,02 км Ю с. Чаган-Узун	50,06621	88,35876	01.05.2024	30.09.2024	04-11-00023, 04-11-00024, 04-11-00044	Оп	Атм., Сейсм.	Выведено из оборота 0,000353 км2 земель с/х назначения.	–
8	Республика Алтай	Кош-Агачский район	Земли сельскохозяйственного назначения, в 3,45 км СВ с. Курай	50,26552	87,95369	01.05.2024	30.09.2024	04-12-00016	Ос	Атм., Гидрол.	Выведено из оборота 0,001663 км2 земель сельскохозяйственного назначения.	–
9	Республика Алтай	Кош-Агачский район	Уч. а/дороги Кош-Агач - Джазатор, 99,7-136,6 км	49,63688	87,90768	01.05.2024	30.09.2024	04-11-00064, 04-12-00017, 04-12-00018, 04-22-00002	Ос, Оп, Эо	Атм., Техн., Гидрол., Гидрогеол.	Частичное разрушение уч. а/дороги суммарной длиной 0,092 км, в т. ч. 0,083 км - под воздействием осыпного процесса, 0,006 км - оползневого процесса, 0,003 - процесса овражной эрозии.	–
10	Республика Алтай	Майминский район	Земли сельскохозяйственного назначения, окрестности с. Майма	52,03489	85,98011	01.04.2024	30.09.2024	04-11-00001, 04-11-00002, 04-11-00007, 04-11-00011, 04-11-00062	Оп	Атм., Гидрогеол.	Выведено из оборота 0,001917 км2 земель с/х назначения.	–
11	Республика Алтай	Майминский район	Катунский водозабор подземных вод	52,01634	85,89021	01.05.2024	30.09.2024	04-12-00013	Ос	Атм., Гидрол.	Разрушены земли ЗСО I, II и III поясов, дамба обвалования по периметру действующего водозабора.	–
12	Республика Алтай	Онгудайский район	Уч. а/дороги Р-256, 764-765 км	50,36351	87,27863	19.01.2024	19.01.2024	04-10-00005	Об	Атм.	Частичное разрушение уч. а/дороги, отбойников на отрезке 0,335 км.	–
13	Республика Алтай	Онгудайский район	уч. а/дороги Р-256 Чуйский тракт, 686 км	50,56312	86,55409	27.03.2024	27.03.2024	04-10-00004	Об	Атм.	Перекрыт участок а/дороги Р-256, 686 км на отрезке 0,01 км, повреждены отбойники.	–
14	Республика Алтай	Онгудайский район	Уч. а/дороги в с. Инегень	50,38672	86,66862	01.05.2024	30.09.2024	04-12-00020, 04-22-00011	Ос, Эо	Техн., Атм., Гидрол.	Разрушение откосов а/дороги, отбойников на отрезках 0,055 км под воздействием осыпного процесса и 0,01 км - процесса овражной эрозии.	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
15	Республика Алтай	Онгудайский район	Уч. а/дороги Онгудай – Алтайское подворье, 20,05 км	50,77968	86,47058	01.05.2024	30.09.2024	04-11-00057	Оп	Техн.	Частичное разрушение уч. а/дороги на отрезке 0,195 км.	–
16	Республика Алтай	Онгудайский район	с. Кара-Кобы	50,81298	85,58044	01.05.2024	30.09.2024	04-12-00019	Ос	Атм., Гидрол.	Повреждены ограждения в 6-ти усадьбах по ул. Шоссейная, 11-19, 23.	–
17	Республика Алтай	Турочакский район	с. Верх-Бийск	52,03634	87,08786	01.05.2024	30.09.2024	04-12-00015	Ос	Атм., Гидрол.	Частично разрушены ограждения, огороды в 6 усадьбах по ул. Береговая №№ 4, 6, 8, 10, 16, 18.	–
18	Республика Алтай	Улаганский район	Уч. а/дороги Акташ-Улаган, 4,5-13 км	50,36500	87,63400	01.05.2024	30.09.2024	04-11-00065, 04-12-00002, 04-12-00003, 04-12-00004, 04-12-00005, 04-12-00006, 04-12-00007, 04-12-00008, 04-12-00009, 04-12-00010, 04-12-00011, 04-12-00012	Ос, Оп	Техн., Атм., Гидрогеол.	Частичное перекрытие обочин а/дороги на отрезках суммарной протяженностью 1,28 км, в т.ч. под воздействием осыпного процесса - 1,22 км, оползневого - 0,06 км.	–
19	Республика Алтай	Улаганский район	Уч. а/дороги Балыктуюль - Балыкча, 30-36,8 км, перевал Кату-Ярык	50,91882	88,19927	01.05.2024	30.09.2024	04-12-00021	Ос	Техн., Атм., Сейсм.	Частичное пересыпание а/дороги на отрезках суммарной протяженностью 1,54 км.	–
20	Республика Алтай	Усть-Коксинский район	с. Верх-Уймон	50,22015	85,72925	01.05.2024	30.09.2024	04-10-00008	Об	Атм., Гидрол.	Разрушена часть ограждений и огорода усадьбы по ул. Набережная, 64.	–
21	Республика Алтай	Усть-Коксинский район	с. Усть-Кокса	50,26743	85,63322	01.05.2024	30.09.2024	04-12-00014	Ос	Атм., Гидрол.	Повреждены ограждения усадьбы по ул. Набережная, 127А.	–
22	Республика Алтай	Усть-Коксинский район	с. Мульта	50,16742	85,96078	01.05.2024	30.09.2024	04-10-00011	Об	Атм., Гидрол.	Частичное разрушение ограждений 3 усадьб по ул. Центральная, 79, 85, 87.	–
23	Республика Тыва	Дзун-Хемчикский район	с. Хорум-Даг	51,27801	91,05026	00.07.2024	00.08.2024	17-10-00002	Об	Атм.	Разрушаются огороды, заборы приусадебных участков по ул. Мира, №№ 1, 1а, 3.	–
24	Республика Тыва	Пий-Хемский район	Уч. а/дороги Р-257 Енисей, Туран - Кызыл, 770-773 км	51,9396	94,32076	00.06.2024	00.07.2024	17-12-00008, 17-12-00010, 17-12-00011	Ос	Атм.	Скопление осыпного материала на водоотводных лотках суммарной протяженностью 0,554 км.	–
25	Республика Тыва	Чеди-Хольский район	с. Сайлыг	51,12082	93,67677	00.07.2024	00.08.2024	17-10-00001	Об	Атм.	Разрушаются огороды, заборы приусадебных участков по ул. Горького, №№ 12, 14.	–
26	Республика Хакасия	Алтайский район	с. Краснополье	53,42965	91,37235	01.04.2024	15.06.2024	19-13-00012	Пт	Атм.	Подтопление погребов и подвалов по ул. Степная, Мира.	–
27	Республика Хакасия	Алтайский район	Уч. а/дороги Р-257, 430 км	53,62562	91,54628	01.04.2024	30.09.2024	19-11-00002, 19-11-00003, 19-11-00004, 19-11-00005, 19-11-00006	Оп	Атм., Гидрогеол., Техн.	Вывалы оползневых масс на полотно дороги на протяжении 0,45 км. Породы, сползшие вниз, убираются техникой.	–
28	Республика Хакасия	Алтайский район	Уч. а/дороги Абакан - Подсинее, 7,15-7,25 км	53,65209	91,54253	04.08.2024	05.08.2024	19-11-00008	Оп	Атм., Техн.	На участке а/дороги длиной 0,1 км произошло оползание земляного полотна, повреждение обочины, деформации элементов обустройства и возникновения угрозы пролома асфальтобетонного покрытия проезжей части автодороги.	19-01-01
29	Республика Хакасия	Бейский район	с. Новотроицкое	53,15644	91,05284	01.01.2024	00.12.2024	19-13-00005	Пт	Атм.	Подтопление погребов, подвалов частного жилого сектора по ул. Горького и Молодежная.	–
30	Республика Хакасия	город Черногорск	г. Черногорск	53,82755	91,30448	01.01.2024	00.12.2024	19-13-00002	Пт	Атм., техн.	Подтопление погребов и подвалов по ул. Чернышевского, Белинского, Лермонтова.	–
31	Алтайский край	Калманский район	Сельскохозяйственные угодья около с. Калистратиха	52,95807	83,61181	00.04.2024	00.10.2024	22-22-00036, 22-22-00037, 22-22-00038	Эо	Атм.	Сокращение посевных полей на 0,000052 км^2.	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
32	Алтайский край	Косихинский район	Сельскохозяйственные угодья около с. Романово	53,26068	84,35615	00.04.2024	00.10.2024	22-22-00007, 22-22-00008, 22-22-00009	Эо	Атм.	Сокращение пастбищ, посевных полей на 0,000079 км^2.	–
33	Алтайский край	Павловский район	Сельскохозяйственные угодья около с. Чернопятово	53,38453	83,17421	07.04.2024	10.04.2024	22-22-00042, 22-22-00043, 22-22-00044	Эо	Атм.	Сокращение пастбищ на 0,00005 км^2.	–
34	Алтайский край	Тальменский район	Сельскохозяйственные угодья около пгт. Тальменка	53,83222	83,59166	00.04.2024	00.10.2024	22-22-00002, 22-22-00003, 22-22-00006	Эо	Атм.	Сокращение сенокосных площадей, пастбищ на 0,000034 км^2.	–
35	Алтайский край	Тальменский район	Сельскохозяйственные угодья около с. Анисимово	53,99795	83,60135	00.04.2024	00.10.2024	22-22-00017, 22-22-00018, 22-22-00019	Эо	Атм.	Сокращение пастбищ на 0,000073 км^2.	–
36	Алтайский край	Тальменский район	Сельскохозяйственные угодья около с. Митюшево	53,93832	83,80251	00.04.2024	00.10.2024	22-22-00014, 22-22-00015, 22-22-00016	Эо	Атм.	Сокращение посевных полей на 0,000025 км^2.	–
37	Алтайский край	Топчихинский район	Сельскохозяйственные угодья около с. Красноярка	52,73906	83,44154	00.04.2024	00.10.2024	22-22-00039, 22-22-00040, 22-22-00041	Эо	Атм.	Сокращение пастбищ на 0,000055 км^2.	–
38	Красноярский край	Балахтинский район	пгт. Балахта	55,39214	91,63146	01.03.2024	00.11.2024	24-13-00002	Пт	Гидрогеол., Атм.	Подтопление погребов и подвалов в мкр. Молодежный, Центральный.	–
39	Красноярский край	Боготольский район	г. Боготол	56,21778	89,52743	25.03.2024	30.06.2024	24-13-00003	Пт	Атм.	Подтопление погребов и подвалов по ул. 1-я Зарельсовая, Бобровая, 9 Мая, Опытная, Островского, Авиационная, Богашева, Комсомольская, Школьная, Полевая.	–
40	Красноярский край	Богучанский район	с. Богучаны	58,38391	97,48274	01.05.2024	00.11.2024	24-13-00010	Пт	Атм., Техн.	Подтопление погребов и подполий по ул. 40 лет Победы, Аэровокзальная, Восточная, Луговая, Совхозная, Солнечная, пер. Маяковского, Толстого, Островского, Шевченко, Кирова.	–
41	Красноярский край	Краснотуранский район	Сельхоз. угодья АОЗТ «Маяк», в 2 км З д. Уза	54,43355	91,58460	01.04.2024	31.07.2024	24-22-00037, 24-22-00039	Эо	Атм.	Выведено из оборота около 0,000069 км2 земель сельскохозяйственного назначения.	–
42	Красноярский край	Краснотуранский район	Сельхоз. угодья Белоярского отделения, в 2,8 км СЗ д. Белоярск	54,41270	91,65957	01.04.2024	31.07.2024	24-22-00041	Эо	Атм.	Выведено из оборота 0,00001 км2 земель сельскохозяйственного назначения	–
43	Красноярский край	Курагинский район	Сельхоз. угодья ОПХ «Курагинское», в 2,5 км СВ с. Пойлово	53,87858	92,47222	01.04.2024	31.07.2024	24-22-00091, 24-22-00092, 24-22-00093, 24-22-00094, 24-22-00096, 24-22-00097, 24-22-00098	Эо	Атм.	Выведено из оборота около 0,00031 км2 земель сельскохозяйственного назначения.	–
44	Красноярский край	город Минусинск	г. Минусинск	53,70044	91,7187	01.01.2024	00.12.2024	24-13-00001	Пт	Гидрогеол., Атм.	Подтопление погребов и подвалов, приусадебных участков (50 подворий) в мкр. Дружба (Цыганское болото) и мкр. Энергетик.	–
45	Красноярский край	Минусинский район	Сельхоз. угодья в 6 км В п. Мал. Минуса	53,74523	91,90444	01.04.2024	31.07.2024	24-22-00053	Эо	Атм.	Выведено из оборота 0,00006 км2 земель сельскохозяйственного назначения.	–
46	Красноярский край	Саянский район	с. Агинское	55,26324	94,91671	01.04.2024	31.07.2024	24-13-00011	Пт	Атм.	Подтопление погребов и подвалов по ул. Зеленая, 60 лет СССР, Пионерская (25 подворий).	–
47	Иркутская область	город Иркутск	г. Иркутск, п. Жилкино	52,32817	104,25251	00.05.2024	00.10.2024	38-13-00004	Пт	Атм., Техн., Гидрогеол.	Подтопление жилых и хозяйственных территорий по ул. Покрышкина, Олега Кошевого, Лизы Чайкиной. Всего 98 приусадебных участков.	–
48	Иркутская область	город Иркутск	г. Иркутск, п. Кирова	52,30231	104,24762	00.05.2024	00.10.2024	38-13-00007	Пт	Атм., Техн., Гидрогеол.	Подтопление домов и приусадебных участков по ул. 1-я Линия, 7-я Кировская, Главная Кировская. Всего 19 приусадебных участков.	–

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
49	Иркутская область	город Иркутск	г. Иркутск, мкр. Иркутск-2	52,34082	104,21343	00.05.2024	00.10.2024	38-13-00014	Пт	Атм., Гидрогеол.	Подтоплено 94 приусадебных участка на ул. Почтамская, Шпачека, Муравьева, Полтавская, пер. Линейный, Сюткина.	–
50	Иркутская область	Зиминское	г. Зима	53,89913	102,04020	00.05.2024	00.10.2024	38-13-00003	Пт	Атм.	Подтопление территории жилой застройки по ул. Бакинских Комиссаров, Солнечная, Депутатская, Фестивальная, Гоголя, Целинная, Дзержинского, Ульяны Громовой, Саянская, Спортивная, Труда. В зоне подтопления находится 121 приусадебных участков.	–
51	Иркутская область	Нукутский район	Земли сельскохозяйственного назначения около с. Закулей	53,68783	103,00832	00.05.2024	00.10.2024	38-22-00021, 38-22-00022, 38-22-00023, 38-22-00024	Эо	Атм.	Выведены из оборота сельскохозяйственные земли площадью 0,000338 км^2.	–
52	Иркутская область	Нукутский район	Земли сельскохозяйственного назначения около с. Нукуты	53,72629	102,79526	00.05.2024	00.10.2024	38-22-00026, 38-22-00027, 38-22-00028, 38-22-00030	Эо	Атм.	Выведены из оборота сельскохозяйственные земли площадью 0,000134 км^2.	–
53	Иркутская область	Нукутский район	Земли сельскохозяйственного назначения в 4,6 км ЮВ д. Мельхитуй	53,61588	103,29911	19.09.2024	19.09.2024	38-05-00011	Ка	Гидрол., Гидрогеол., Атм.	Выведены из оборота сельскохозяйственные земли площадью 0,000135 км^2. Погиб 1 человек.	–
54	Иркутская область	Ольхонский район	д. Харанцы	53,22410	107,41402	00.05.2024	00.09.2024	38-21-00001, 38-21-00002	Эа	Атм.	Аккумуляция песка на проезжей части и придомовой территории 39 усадеб по ул. Намшеевой, Совхозная, Лесная, Байкальская, Песчаная, базы отдыха «Мелодия Ольхона» по ул. Песчаная.	–
55	Иркутская область	Ольхонский район	п. Хужир	53,18478	107,31998	00.05.2024	00.09.2024	38-03-00001, 38-21-00003, 38-21-00004	Эа, Де	Атм.	Аккумуляция песка на территории 39 приусадебных участков, 11 тур. комплексов/ гостиниц, 1 строящегося гост. комплекса по ул. Ворошилова, Северная, Сарайская, Береговая, Сосновая, Энергетиков, Солнечная, 1 кафе по ул. Прибрежная. Выдувание плодородного слоя с территории 1 отеля, 13 приусадебных участков по ул. Мира, Прибойной, Песчаной, 60 лет Победы и пер. Пионерский, проезжей части по ул. Береговая, Горького, Байкальская.	–
56	Иркутская область	Ольхонский район	Земли сельскохозяйственного назначения, в 0,15 км В д. Ялга	53,13871	107,19006	00.05.2024	00.09.2024	38-03-00002	Де	Атм.	Выдувание и вынос плодородного слоя почвы с площади 0,016 км2.	–
57	Иркутская область	Осинский район	Земли сельскохозяйственного назначения на СВ окраине с. Бильчир	53,56559	103,73385	00.05.2024	00.10.2024	38-22-00009	Эо	Атм.	Выведены из оборота сельскохозяйственные земли площадью 0,000209 км2.	–
58	Иркутская область	Слюдянский район	Земли лесного фонда вдоль уч. а/дороги А-146 Иркутск-Монды, 8 км, в 2,8-3 км СЗ п. Култук	51,73830	103,59413	00.05.2024	00.09.2024	38-22-0004	Эо	Атм., Техн.	Площадь разрушенных земель лесного фонда 0,000037 км^2.	–
49	Иркутская область	город Иркутск	г. Иркутск, мкр. Иркутск-2	52,34082	104,21343	00.05.2024	00.10.2024	38-13-00014	Пт	Атм., Гидрогеол.	Подтоплено 94 приусадебных участка на ул. Почтамская, Шпачека, Муравьева, Полтавская, пер. Линейный, Сюткина.	–
59	Иркутская область	город Тулун	г. Тулун	54,56799	100,58147	00.05.2024	00.10.2024	38-13-00002	Пт	Атм., Техн., Гидрогеол.	Подтопление жилой застройки на территории 0,1188 км2. В зоне подтопления остаются 48 приусадебных участков по ул. Калинина, Тухачевского, Чернышевского. 5 домов по ул. Калинина в 2024 г. демонтированы.	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
60	Иркутская область	Черемховское	г. Черемхово	53,15101	103,06540	00.05.2024	00.10.2024	38-13-00001	Пт	Атм., Техн.	Подтоплена территория жилой застройки по ул. Павлова, Ударника, Кузнечной, пер. Репина, пер. Шахтовый. В зоне подтопления 12 приусадебных участков и один 2-х этажный жилой дом.	–
61	Кемеровская область-Кузбасс	Беловский	г. Белово	54,43912	86,29151	00.04.2024	00.10.2024	42-13-00008	Пт	Атм., Гидрогеол.	Подтопление приусадебных участков мкр. Совхозный на площади 0,639 км2.	–
62	Кемеровская область-Кузбасс	Крапивинский округ	пгт. Крапивинский	55,01319	86,81274	00.04.2024	00.10.2024	42-10-00003	Об	Атм., Гидрол.	Разрушаются огороды по ул. Совхозная 40, 42, ул. Калинина 29, 27, 25.	–
63	Кемеровская область-Кузбасс	Крапивинский округ	с. Борисово	54,81525	86,54697	00.04.2024	00.10.2024	42-13-00006	Пт	Гидрогеол., Атм.	Подтоплена территория на площади 0,24 км2. Отмечается деформация домов и хоз. построек по ул. Перспективная и ул. Молодежная.	–
64	Кемеровская область-Кузбасс	Ленинск-Кузнецкий	г. Ленинск-Кузнецкий	54,62570	86,17962	00.04.2024	00.10.2024	42-26-00001	От	Техн., Атм.	Оседание поверхности земли на ул. Есенина, Сельская, Щербакова, Ивановка, пер. Щербакова. Деформация зданий и сооружений.	–
65	Кемеровская область-Кузбасс	Междуреченский	г. Междуреченск	53,71687	87,97179	00.04.2024	00.10.2024	42-13-00010	Пт	Гидрогеол., Атм., Техн.	Подтоплены приусадебные участки по ул. Чебалсинская, Новоулусинская, Куйбышева, Проходчиков, Леонова, Льва Толстого, Гагарина, Геологов, Маяковского, Беляева, Зеленая, Новая, пер. Дорожный, Болотный на площади 1,49 км2.	–
66	Кемеровская область-Кузбасс	Новокузнецкий	г. Новокузнецк	53,79042	87,35477	00.04.2024	00.10.2024	42-13-00009	Пт	Атм., Гидрогеол.	Подтоплена территория Орджоникидзевского района на площади 1,19 км2.	–
67	Кемеровская область-Кузбасс	Новокузнецкий район	с. Боровково	53,79122	87,50496	00.04.2024	00.10.2024	42-10-00001	Об	Атм., Гидрол.	Разрушаются приусадебные участки по ул. Береговая, 5, Школьная, 1, 3. По ул. Школьная, 2 разрушается дом, разрушена баня, гараж перенесен.	–
68	Кемеровская область-Кузбасс	Новокузнецкий район	Земли лесного фонда в районе п. Ерунаково	54,07639	87,45138	00.04.2024	00.10.2024	42-11-00001	Оп	Атм.	Разрушение земель лесного фонда площадью 0,0002 км2.	–
69	Кемеровская область-Кузбасс	Яйский округ	пгт. Яя	56,21231	86,42171	00.04.2024	00.10.2024	42-13-00007	Пт	Атм., Гидрогеол.	Подтоплено здание Яйской центральной больницы по ул. Авиационная, 32 и дома по пер. Дружбы, 1, 3, 5, 7, деформирован гараж по ул. Дружбы, 10А. Общая площадь подтопления 0,038 км2. Отмечается деформация зданий.	–
70	Новосибирская область	город Новосибирск	г. Новосибирск	55,04861	82,93166	22.03.2024	31.12.2024	54-13-00004	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Подтоплена значительная часть Кировского, Дзержинского и Калининского районов, Гусинобродский и Волочаевский жилмассивы. Активно развиты процессы подтопления на Кропоткинском, Линейном, Восточном, Плехановском жилмассивах. Общая площадь подтопления 49,7 км^2.	–
71	Новосибирская область	город Бердск	г. Бердск	54,75183	83,07065	21.03.2024	31.12.2024	54-13-00005	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Подтоплены объекты жилой застройки на площади 0,314 км^2. Наиболее интенсивно подтоплена территория, расположенная в пределах ул. Искитимская, Рабочая, Павлова, Рогачева, Октябрьская, Водосточная, Красноармейская, Гагарина, Мира, Урицкого, Партизанская, Толбухина. В подтопленном состоянии находились прилегающие подземные коммуникации, в т.ч. трубопровод хозяйственно-питьевого водоснабжения.	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
72	Новосибирская область	Баганский район	с. Баган	54,09711	77,67092	31.03.2024	31.12.2024	54-13-00003	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Сезонно подтапливаются объекты жилой застройки на площади 4,65 км^2 в восточной части посёлка. В домах отмечается повышенная влажность пола и стен, плесень. В подтопленном состоянии находится большая часть водопроводящих коммуникаций, проложенных на глубине 2-3 м.	–
73	Новосибирская область	Барабинский район	г. Барабинск	55,34908	78,34944	19.03.2024	31.12.2024	54-13-00001	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Общая площадь подтопленной территории составляет 18,22 км^2. Подтапливаются объекты жилой застройки (интенсивно в северо-восточной, центральной, южной частях города), промышленного производства (элеватор, хлебозавод), территории селитебных зон. Много брошенных огородов, разрушаются дома.	–
74	Новосибирская область	Искитимский район	с. Лебедевка	54,66833	83,23148	19.03.2024	31.12.2024	54-13-00007	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Наиболее интенсивно подтапливается территория, примыкающая к ул. Ленина, Мира, Логовая, пер. Строителей общей площадью 0,085 км^2. В подтопленном состоянии находился подземный трубопровод центрального водоснабжения. Более напряжённая обстановка сохраняется по ул. Логовая и пер. Строителей.	–
75	Новосибирская область	Коченёвский район	пгт. Коченёво	55,02067	82,20585	11.03.2024	31.12.2024	54-13-00010	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Подтапливается частный сектор и подвалы 2-5 этажных зданий на территории общей площадью около 6,732 км^2. Более всего подвержены подтоплению дома в западной (ул. Фабричная, Трудовая, Аргунова, Толстого) и восточной (воинская часть, нефтебаза) частях посёлка.	–
76	Новосибирская область	Купинский район	г. Купино	54,37912	77,31134	11.03.2024	31.12.2024	54-13-00013	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Общая площадь подтопленной территории составляет 4,7 км^2. Подтоплены объекты жилой застройки северной части города (ул. 1-я Вокзальная, 2-я Вокзальная, 6-Путь, Мичурина, Бельского, Розы Люксембург). В подтопленном состоянии находятся водопроводящие коммуникации.	–
77	Новосибирская область	Мошковский район	пгт. Мошково	55,30784	83,61242	27.03.2024	31.12.2024	54-13-00006	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Подтоплены объекты жилой застройки и промышленного производства на территории общей площадью 1,41 км^2. Наиболее напряженные участки находятся в пределах улиц Калинина, Народная, Пионерская, Мичурина, Комсомольская, Советская, Сенная. Разрушаются шлакоблочные дома и придомовые строения по ул. Народная, Комсомольская.	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
78	Новосибирская область	Новосибирский район	Земли с/х назначения, в 3,7 км ЮЗ с. Ленинское	54,79072	82,75088	01.04.2024	31.10.2024	54-10-00002, 54-22-00010, 54-22-00011, 54-22-00012, 54-22-00013, 54-22-00014, 54-22-00016, 54-22-00018, 54-22-00019, 54-22-00020, 54-22-00021, 54-22-00022, 54-22-00023, 54-22-00024, 54-22-00026, 54-22-00028, 54-22-00044, 54-22-00045, 54-22-00046, 54-22-00047, 54-22-00067, 54-22-00068, 54-22-00069, 54-22-00070	Об, Эо	Атм., Гидрол.	Разрушены земли сельскохозяйственного назначения площадью 0,013737 км^2, в т. ч. под воздействием обвального процесса - 0,01184 км^2, овражной эрозии - 0,001897 км^2.	–
79	Новосибирская область	Новосибирский район	Земли лесного фонда, ЮЗ окраина с. Ленинское	54,80586	82,8168	01.04.2024	31.10.2024	54-10-00002, 54-22-00049, 54-22-00050, 54-22-00071	Об, Эо	Атм., Гидрол.	Разрушены земли лесного фонда площадью 0,006436 км^2, в т. ч. под воздействием обвального процесса - 0,00628 км^2, овражной эрозии - 0,000156 км^2.	–
80	Новосибирская область	Татарский район	г. Татарск	55,22215	75,98334	16.02.2024	31.12.2024	54-13-00002	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Общая площадь подтопления 17,3 км^2. Подтоплены объекты жилой застройки и промышленного производства (железнодорожная станция, элеватор, пищекомбинат), территории селитебных зон, большая часть водопроводящих коммуникаций, проложенных на глубине 2-3 м.	–
81	Новосибирская область	Чистоозёрный район	пгт. Чистоозёрное	54,70735	76,58547	11.03.2024	31.12.2024	54-13-00012	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Общая площадь подтопленной территории составляет 3,04 км^2. Подтоплены объекты жилой застройки, большая часть водопроводящих коммуникаций. Много брошенных домов, огородов.	–
82	Новосибирская область	Чулымский район	г. Чулым	55,09199	80,96415	11.03.2024	31.12.2024	54-13-00008	Пт	Атм., Гидрогеол., Техн.	Общая площадь подтопления 10,565 км^2. Подтоплены объекты жилой застройки (одноэтажные дома частного владения, 1-2 этажные кирпичные здания), территории селитебной и промышленной зон (хлебоприёмное предприятие, хлебозавод), зоны отвода железной дороги. Подтопление грунтовыми водами ведёт к неравномерным осадкам зданий и их деформациям, в зданиях появляются трещины, наблюдается перекос строений. Множество огородов брошено.	–
83	Омская область	Калачинский район	Земли сельскохозяйственного назначения Калачинского района	55,08339	74,68663	00.04.2024	00.09.2024	55-22-00008, 55-22-00010	Эо	Атм.	В результате активизации овражной эрозии размыто 0,000084 км2 сельхозугодий.	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
84	Омская область	Кормиловский район	Земли сельскохозяйственного назначения Кормиловского района	55,03081	73,83922	00.04.2024	00.09.2024	55-22-00002, 55-22-00006, 55-22-00011, 55-22-00014	Эо	Атм.	В результате активизации овражной эрозии размыто 0,000518 км2 сельхозугодий.	–
85	Омская область	Называевский район	г. Называевск	55,56385	71,35110	00.04.2024	00.09.2024	55-13-00001	Пт	Атм., техн.	Подтоплены дома и приусадебные участки на ул. Первомайская, пер. Банный, ул. Вокзальная, Ленина, Пролетарская, Солнечная, Новая, Мичурина. Общая площадь подтопления 2,64 км2.	–
86	Омская область	Омский район	Земли сельскохозяйственного назначения Омского района	55,02639	73,78988	00.04.2024	00.09.2024	55-22-00013, 55-22-00015	Эо	Атм.	В результате активизации овражной эрозии размыто 0,000025 км2 сельхозугодий.	–
87	Омская область	Павлоградский район	пгт. Павлоградка	54,20331	73,56339	01.04.2024	00.06.2024	55-13-00006	Пт	Атм., техн.	Подтопление приусадебных участков на ул. Больничная, Зеленая, Новая. Общая площадь подтопления 0,167 км2.	–
88	Омская область	Русско-Полянский район	Земли сельскохозяйственного назначения, в 10,6 км СВ с. Калинино	53,71461	73,37691	00.04.2024	00.09.2024	55-22-00050, 55-22-00051	Эо	Атм.	В результате активизации овражной эрозии размыто 0,000038 км2 сельхозугодий.	–
89	Омская область	Тарский район	г. Тара	56,90014	74,36661	00.04.2024	00.09.2024	55-13-00013	Пт	Атм., гидрол.	Подтоплены дома и приусадебные участки на ул. Казанская, Пушкина, Нерпинская, Гоголя, Матросова, 9 Рабочая. Общая площадь подтопления 2,1 км2.	–
90	Омская область	Черлакский район	Земли сельскохозяйственного назначения Черлакского района	54,39929	74,47694	00.04.2024	00.09.2024	55-22-00023, 55-22-00024, 55-22-00035	Эо	Атм.	В результате активизации овражной эрозии размыто 0,000155 км2 сельхозугодий.	–
91	Томская область	город Томск	г. Томск, мкр. Черемошники	56,51568	84,95834	00.04.2024	00.11.2024	70-13-00002	Пт	Атм., техн.	Всего подтоплено 86 домов по ул. Первомайская, ул. Каховская, ул. Севастопольская, Крымская, Ялтинская, Ангарская, Учительская, пер. Целинному, Светлому, Чаинскому, Парабельскому. По ул. Первомайская 172, Оренбургская 17 происходит разрушение заборов. По ул. Учительская 9, 11, 16 наблюдаются трещины в фундаменте домов. По ул. Каховская 24 прослеживаются трещины по всей стене гаражного комплекса.	–
92	Томская область	Зырянский район	с. Зырянское	56,83186	86,60113	00.04.2024	00.10.2024	70-10-00002	Об	Атм., гидрол.	Разрушение огородов по ул. Лазо, 4, 6, 8, 10, 14.	–
93	Томская область	Колпашевский район	г. Колпашево	58,31377	82,93656	00.05.2024	00.10.2024	70-10-00001	Об	Атм., гидрол.	Расселение жителей из домов по ул. Панова 38, Октябрьская 23.	–
94	Томская область	Колпашевский район	с. Озерное	58,22601	82,89538	00.04.2024	00.08.2024	70-13-00001	Пт	Атм., гидрол.	Подтопление развивается на площади 0,542 км2. Подтоплено 44 приусадебных участка по ул. Луговая, Зеленая, Молодежная, Рабочая, Почтовая, Совхозная, Трактовая.	–
95	Томская область	Томский район	д. Нагорный Иштан	56,74841	84,56363	00.04.2024	00.10.2024	70-11-00033	Оп	Атм., техн.	Разрушение участка по ул. Церковная, 208 в СТ «Водник».	–