

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»
ФИЛИАЛ «ЮЖНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГМСН»



ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

о состоянии недр на территории Северо-Кавказского федерального
округа Российской Федерации за 2022 год

ВЫПУСК 19

г. Ессентуки, 2023

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ»
ФИЛИАЛ «ЮЖНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ГМСН»**

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор филиала
ФГБУ «Гидроспецгеология»
«Южный региональный
центр ГМСН»
_____ И.Б. Королев
“ ___ ” _____ 2023 г.

Ответственные исполнители:
И.Б. Королев
Л.А. Терещенко
С.В. Арутюнова
Э.А. Светашова

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр территории
Северо-Кавказского федерального округа
Российской Федерации
за 2022 год
Выпуск 19

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
ЧАСТЬ I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	9
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательной сетью	9
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод	9
1.1.2. Техногенная нагрузка	10
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод	14
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод	19
1.2.1. Питьевые и технические подземные воды (пресные и солоноватые)	19
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности	19
1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения	19
1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения	30
1.2.2. Минеральные подземные воды	31
1.2.3. Теплоэнергетические подземные воды	35
1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения	39
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод	39
1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод	41
1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Российской Федерации	47
1.4.1. Республика Дагестан	47
1.4.2. Республика Ингушетия	58
1.4.3. Кабардино-Балкарская Республика	60
1.4.4. Карачаево-Черкесская Республика	64
1.4.5. Республика Северная Осетия-Алания	66
1.4.6. Ставропольский край	69
1.4.7. Особо охраняемый эколого-курортный регион КМВ.....	77
1.4.8. Тамбуканское месторождение лечебной грязи.....	81
1.4.9. Чеченская Республика	82
1.5. Рекомендации по рациональному недропользованию, связанному с добычей подземных вод	84
Приложения	86
II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	107
2.1. Общие сведения	107
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами	113
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов	114
2.3.1. Основные факторы, обусловивших региональную активность	117
2.3.2. Региональная активность экзогенных геологических процессов	122
2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба	138
2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов	149
III. ВЕДЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ, СБОР КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ НЕДР ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВОЙ	150

ЗОНЫ КАСПИЙСКОГО БАССЕЙНА	
3.1 Состав наблюдательной сети	150
3.2 Основные геологические опасности, связанные с экзогенными геологическими процессами	151
3.3. Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов в 2022 г.	153
3.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, инженерно-технические сооружения и рекомендации по снижению ущерба	154
3.5. Прогноз развития опасных ЭГП на 2023 г. и достоверность прогноза опасных экзогенных геологических процессов за 2022 г.	155
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	157

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АЗС	автозаправочные станции
ГМСН	государственный мониторинг состояния недр
ГОНС	государственная опорная наблюдательная сеть
ММПВ	месторождение минеральных подземных вод
МППВ	месторождение пресных подземных вод
МНР	министерство природных ресурсов
ОНС	объектная наблюдательная сеть
ООЭР КМВ	особо охраняемый эколого-курортный регион Кавказские Минеральные Воды
ПДК	предельно допустимые концентрации
РФ	Российская Федерация
СКФО	Северо-Кавказский федеральный округ
ФГБУ	федеральное государственное бюджетное учреждение
ЮРЦ	Южный региональный центр
ДЗЗ	дистанционное зондирование земли
ИГ	инженерно-геологический
ОЭГП	опасные экзогенные геологические процессы
Оп	оползневой
Об	обвальный
Ка	- карстовый
Эа	эоловый
ЧС	чрезвычайная ситуация

ВВЕДЕНИЕ

Государственный мониторинг состояния недр (далее - ГМСН) представляет собой систему регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки, анализа и обобщения информации с целью оценки состояния геологической среды и прогноза его изменений под влиянием природных факторов, недропользования и других видов хозяйственной деятельности.

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

В соответствии с положением "О порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр", утвержденного МПР России (приказ № 433 от 21.05.2001 г.) и зарегистрированного Минюстом России (регистрационный № 2818 от 24.07.2001 г.), ГМСН выполняется на федеральном уровне по территории Российской Федерации, на региональном - по территории федерального округа и на территориальном - по территории субъектов РФ.

Все три уровня информационно, методически и технологически представляют единую информационную систему. В организационном плане на каждом уровне созданы соответствующие центры ГМСН. Функции федерального центра осуществляет Управление ГМСН, которое входит в состав ФГБУ "Гидроспецгеология". По территории Северо-Кавказского федерального округа (далее СКФО) функции регионального уровня ведения ГМСН выполняет филиал ФГБУ "Гидроспецгеология" «Южный региональный центр ГМСН». (Рисунок).

Проведение полевых работ (наблюдения и измерения на государственной опорной наблюдательной сети, отбор проб подземных вод, специальные гидрогеологические и инженерно-геологические обследования), сбор, анализ и обобщение информации о состоянии недр по территории субъекта РФ по Северо-Кавказскому федеральному округу осуществляют организации территориального уровня ведения ГМСН, в пределах прибрежно-шельфовой зоны Каспийского моря – АО «Южморгеология», и филиал ФГБУ "Гидроспецгеология" «Южный региональный центр ГМСН».

Региональный центр ГМСН представляет данные по территории субъектов РФ в Управление ГМСН ФГБУ "Гидроспецгеология" в соответствии с "Временным регламентом подготовки информационной продукции и информационного обмена в системе государственного мониторинга состояния недр Федерального агентства по недропользованию", утвержденным Роснедра (приказ от 24.11.2005 г. № 1197 в действующей редакции).

На основании этих материалов осуществляется ГМСН по Северо-Кавказскому федеральному округу и подготавливается раздел по мониторингу подземных вод к ежегодному информационному бюллетеню о состоянии недр территории Северо-Кавказского федерального округа, который передается в Управление ГМСН ФГБУ "Гидроспецгеология" для обобщения. Раздел информационного бюллетеня о состоянии недр Северо-Кавказского федерального округа за 2022 год составлен по итогам работ, выполненных филиалом ФГБУ «Гидроспецгеология» «Южный региональный центр ГМСН» (ЮРЦ ГМСН).

Информационный бюллетень состоит из введения, трёх частей, заключения, табличных приложений.

Первая часть посвящена анализу состояния подземных вод, в ней приводится характеристика объектов мониторинга подземных вод, наблюдательной сети, техногенной нагрузки, ресурсной базы и использования подземных вод, гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод в районах интенсивной добычи и извлечения, включая состояние подземных вод на территориях субъектов Российской Федерации.

Информация систематизирована по гидрогеологическим и гидрографическим структурам, территориям субъектов Российской Федерации и в целом по Северо-Кавказскому федеральному округу.



Схема административно-территориального деления
Северо-Кавказского федерального округа Российской Федерации

Во второй части информационного бюллетеня приводится характеристика развития экзогенных геологических процессов различных типов на территории Северо-Кавказского федерального округа и оценка их воздействия на населенные пункты и хозяйственные объекты по территориям субъектов РФ.

В третьей части информационного бюллетеня приводятся результаты наблюдений за показателями состояния недр по 1 ключевому участку в пределах прибрежно-шельфовой зоны Каспийского моря: характеристика экзогенных геологических процессов в пределах дна открытой акватории; характеристика грязевулканической активности и газо-флюидной разгрузки.

Приложения содержат табличный материал, отражающий состояние подземных вод и характеристику воздействия экзогенных геологических процессов по количественным и качественным показателям.

Информационный бюллетень подготовлен авторским коллективом. Первый и второй разделы специалистами филиала ФГБУ "Гидроспецгеология" «Южный региональный центр ГМСН»: общая редакция - директор И.Б. Королев, главный гидрогеолог Л.А. Терещенко; первый раздел - ведущие специалисты отдела МПВ С.В. Арутюнова и Е.С. Усова, ведущий специалист информационного отдела О.А. Мирошникова и В.О. Вадачкория; второй раздел - ведущий специалист отдела МЭГП Э.А. Светашова, ведущий специалист информационного отдела О.А. Мирошникова, специалисты 1 категории отдела МЭГП Балаба А.В., Волошенко Н.Ю.; третий раздел выполнен главным геологом экспедиции комплексных геологических работ АО «Южморгеология», ответственным исполнителем, главным геологом ЭКГР Е.А. Глазыриным.

Замечания и предложения по структуре и содержанию Информационного бюллетеня просим направлять по адресу: 357633 Ставропольский край, г. Ессентуки, пер. Садовый, 4а, Южный РЦ ГМСН и на электронный адрес info@ncgeomon.ru//

Информационный сайт «Южный РЦ ГМСН»: www/south-geomon.ru

ЧАСТЬ I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Особенности геолого-гидрогеологических условий формирования подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа (далее СКФО) обусловили распространение подземных вод различного целевого назначения: питьевых, технических, минеральных и теплоэнергетических.

Наиболее интенсивно на территории СКФО осваиваются подземные воды питьевого и хозяйственно-бытового назначения, которые для ряда субъектов округа являются основным источником водоснабжения населения и обеспечения водой объектов промышленности и сельского хозяйства.

Доля использования подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении по субъектам СКФО в 2022 г. приведена на рисунке 1.1.

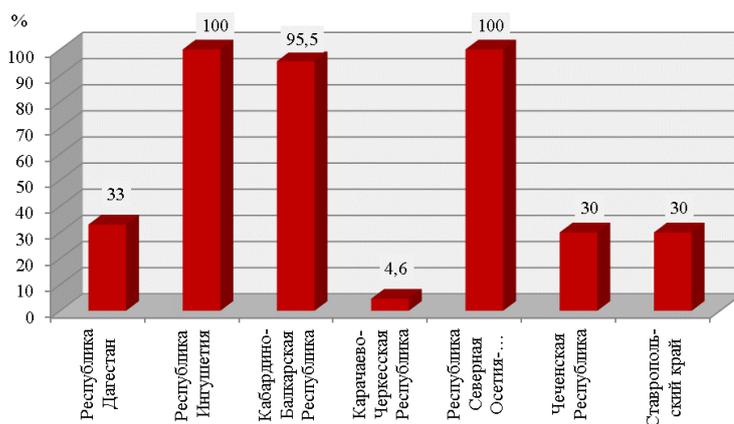


Рис. 1.1 Доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Северо-Кавказского федерального округа

Значимую роль в экономико-социальной сфере Северо-Кавказского федерального округа играет особо охраняемый эколого-курортный регион Кавказские Минеральные Воды (далее ООЭР КМВ), который характеризуется значительными запасами уникальных и ценных минеральных подземных вод и по праву занимает особое положение не только в Северо-Кавказском федеральном округе, но и в Российской Федерации.

Приоритетными задачами мониторинга подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа являются оценка состояния ресурсной базы подземных вод, их освоения и использования, а также оценка современного состояния подземных вод под влиянием природных и техногенных факторов.

1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательной сетью

1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод

Объектами мониторинга подземных вод являются водоносные горизонты и комплексы подземных вод в границах гидрогеологических структур второго порядка.

Территория Северо-Кавказского федерального округа находится в пределах 4 гидрогеологических структур подземных вод II порядка: Азово-Кубанского и Восточно-Предкавказского артезианских бассейнов, Большекавказской гидрогеологической складчатой области и Центрально-Кавказского гидрогеологического массива. Основная часть территории Северо-Кавказского федерального округа находится в пределах Восточно-Предкавказского артезианского бассейна, который охватывает Ставропольский край, северные и центральные части Кабардино-Балкарской, Чеченской Республик, Республика Север-

ная Осетия-Алания, Республики Ингушетия, предгорную часть Республики Дагестан. В Азово-Кубанский артезианский бассейн входит северо-западная часть Ставропольского края и северная часть Карачаево-Черкесской Республики, В Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область – предгорные части Карачаево-Черкесской, Кабардино-Балкарской Республик, Республик Северная Осетия-Алания, Ингушетия, Чеченской Республики и горная часть Республики Дагестан, в Центральном-Кавказский гидрогеологический массив – горные части Карачаево-Черкесской, Кабардино-Балкарской Республик и Республики Северная Осетия-Алания.

Практический интерес для питьевого водоснабжения населения, обеспечения водой объектов промышленности (питьевые подземные воды) представляют четвертичный (Q), неогеновый (N) водоносные горизонты и комплексы. На основной территории Северо-Кавказского федерального округа преимущественно эксплуатируются подземные воды четвертичного водоносного горизонта, в Ставропольском крае помимо четвертичного эксплуатируются воды и неогенового водоносного горизонта.

На минеральные подземные воды продуктивными водоносными горизонтами являются палеогеновый (P), верхнемеловой (K₂), нижнемеловой (K₁), верхнеюрский (J₃).

Основная часть, порядка 44%, минеральных вод добывается в регионе Кавказские Минеральные Воды, которому за уникальные лечебные природные факторы придан статус особо охраняемой природной территории. Особо охраняемый эколого-курортный регион Кавказские Минеральные Воды (далее ООЭКР КМВ) расположен в Ставропольском крае, Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской республиках и характеризуется очень сложными условиями формирования газового, ионно-солевого, микро-компонентного состава подземных минеральных вод. Здесь развиты уникальные минеральные подземные воды Ессентуки-4, Ессентуки-17, Нарзан, Славяновская, Смирновская, Новотерская целебная и др., имеющие мировую известность. Основными эксплуатируемыми водоносными горизонтами в пределах ООЭКР КМВ являются дат-зеландский, сеноман-маастрихтский, апт-нижнеальбский, титон-валанжинский, к которым приурочены месторождения минеральных подземных вод (далее ММПВ).

1.1.2. Техногенная нагрузка

С развитием и интенсификацией промышленности и сельского хозяйства, ростом крупных городов и расширением урбанизированных территорий возрастает антропогенное влияние на подземные воды, которое проявляется в истощении запасов подземных вод и ухудшении их качества.

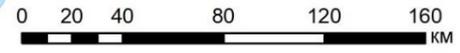
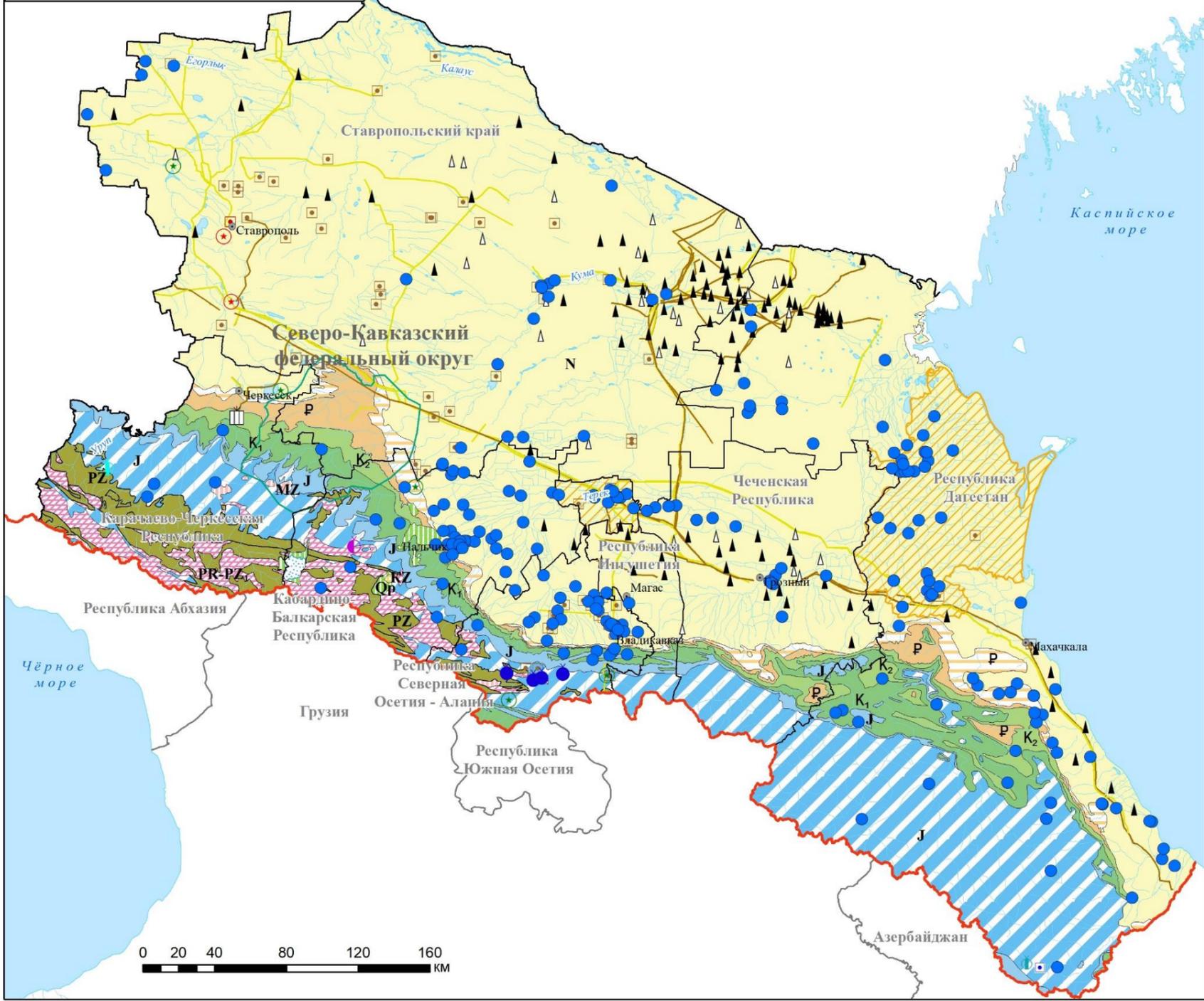
Разнообразие и специфику техногенной нагрузки на геологическую среду территории Северо-Кавказского федерального округа определяет наличие месторождений полезных ископаемых, степень хозяйственного освоения территории, а также распределение населения округа. Наибольшая часть техногенной нагрузки приходится на равнинную и предгорную части округа (Рис.1.2).

Основным видом техногенного воздействия на подземные воды на территории Северо-Кавказского федерального округа является: добыча подземных вод системами централизованного водоснабжения и одиночными водозаборными скважинами для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения. Потенциальными источниками техногенного воздействия, оказывающие негативное влияние на состояние подземных вод служат бесхозные изливающие и нерационально эксплуатируемые неучтенные скважины.

В 2022 г. на территории СКФО действовало 1171 учтенных водозаборов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод, суммарная величина добычи составила 969.87 тыс. м³/сут, степень освоения запасов 12,6%.

ФГБУ "Гидроспелеология"
 Филиал "Южный региональный центр ГМСН"
Карта техногенной нагрузки
 подземных вод на территории
 Северо-Кавказского федерального округа
 (по состоянию на 01.01.2023 г.)
 Масштаб 1 : 2 500 000
 г. Ессентуки, 2023 г.

Южный федеральный округ



Условные обозначения

- I. Объекты мониторинга ПВ - основные водоносные горизонты (комплексы, зоны)**
- | | |
|---------------------------------|--|
| Плейстоценовый (Qp) | Мезозойский (MZ) |
| Неогеновый (N) | Палеозойский (PZ) |
| Палеогеновый (P) | Протерозой-нижнепалеозойский (PR-PZ ₁) |
| Кайнозойский (KZ) | Водоупорные горизонты и комплексы |
| Верхнемеловой (K ₂) | Палеогеновый (P) |
| Нижнемеловой (K ₁) | Юрский (J) |
| Юрский (J) | |
- II. Виды техногенной нагрузки и источники воздействия на ПВ**
- II.1. Добыча подземных вод
- Водозаборы с производительностью более 0,5 тыс. м³/сут
 - II.2. Извлечение подземных и шахтных вод на объектах разработки МТПИ
 - штольня медно-колчеданного месторождения Кизил-Дере
 - II.3. Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для ППД
 - месторождение нефти, газа, конденсата (разрабатываемое)*
 - месторождение нефти, газа, конденсата (неразрабатываемое)*
 - нефтепроводы газопроводы
 - II.4. Закачка сточных вод и карьеры нерудных полезных ископаемых
 - закачка сточных вод
 - II.5. Карьеры нерудных полезных ископаемых
 - карьеры
 - II.6. Месторождения полезных ископаемых
 - медь, сера, цинк
 - вольфрам, молибден
 - свинец, цинк
 - месторождение глин (цементное сырьё)
 - II.7. Орошение сельскохозяйственных земель
 - орошаемые массивы
 - II.8. Крупные энергетические объекты
 - ГЭС ТЭС
- * по материалам ГБЗ по состоянию на 01.01.2017 г.*
- III. Границы**
- региона Кавказские Минеральные Воды
 - субъекта РФ
 - государственная граница РФ
- IV. Прочие обозначения**
- центр субъекта Российской Федерации
 - речная сеть
 - моря, озера, водохранилища и т.д.
 - лёд

Рис. 1.2

Наибольшее количество подземных вод добывалось в Республике Дагестан, Кабардино-Балкарской Республике и Республике Северная Осетия-Алания (20-29 % от величины водоотбора в целом по СКФО), где эксплуатируется наибольшее количество водозаборов с производительностью более 0,5 тыс. м³/сут.

Многолетняя интенсивная и местами нерациональная эксплуатация водозаборов повлекла изменения состояния подземных вод. Так на территории Республики Дагестан в Ногайском и Тарумовском районах длительная эксплуатация на предельном самоизливе более 1000 скважин привела к снижению уровня подземных вод, вплоть до прекращения самоизлива из скважин. В результате интенсивной эксплуатации Кизлярского и Буйнакского МППВ образовались депрессионные воронки, а на Дербентском МППВ кроме сработки уровней и образования депрессионной воронки при увеличении водоотбора происходит подтягиванию некондиционных вод.

Изменение состояния подземных вод, проявляющееся в образовании депрессионных воронок, прослеживается и на территории Кабардино-Балкарской Республики в границах Нальчикского МППВ, Республики Северная Осетия-Алания на Орджоникидзевском и Бесланском МППВ, Ставропольского края на Красногвардейском, Малкинском, Нефтекумском МППВ.

Северо-Кавказский федеральный округ располагает уникальным сочетанием бальнеологических ресурсов - минеральными и термальными подземными водами и лечебной грязью. В 2022 г. на территории округа действовало 64 водозабора минеральных вод с суммарной добычей 7,34 тыс. м³/сут и эксплуатировалось 6 месторождений теплоэнергетических вод с суммарной добычей 8,63 тыс. м³/сут.

Наибольшее количество уникальных минеральных вод, имеющих мировое значение, добывается на территории особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды. В 2022 г. на территории ООЭКР КМВ добыча минеральных вод велась на 37 водозаборах в объеме 2,98 тыс. м³/сут. Многолетних негативных изменений состояния минеральных подземных вод на территории ООЭКР КМВ в целом не наблюдается, положения уровней на водозаборах в основном значительно выше минимально допустимых.

Однако с ростом сплошной селитебной застройки в зонах формирования и транзита подземных вод, ухудшается экологическая обстановка и, как следствие, санитарно-бактериологическое состояние ряда минеральных вод первых водоносных горизонтов. Так к настоящему времени из потребления уже выведены некоторые разновидности питьевых и бальнеологических вод: минеральные воды Баталинского ММПВ, источники «Ессентуки-20» и Гаазо-Пономаревский Ессентукского ММПВ, источник «Чивелли» Кисловодского ММПВ. На протяжении десятилетий санитарно-бактериологическое состояние минеральных вод источника Нарзан (Кисловодское ММПВ) и Радиошольни-2 (Пятигорское ММПВ) являются неблагоприятным и используются только для бальнеолечения (ванны).

Разработка нерудных полезных ископаемых приводит к загрязнению первых от поверхности водоносных горизонтов. В карьерах, после их отработки, устраивают мусорные свалки. Наибольшую угрозу для подземных и поверхностных вод представляют хвостохранилища, рудничные отвалы и не законсервированные шахты.

На территории Республики Дагестан из открытых не законсервированных штолен и скважин медно-колчеданного месторождения нераспределенного фонда «Кизил-Дере» периодически в речные воды реки Самур поступают высокотоксичные элементы такие как бериллий, кадмий, свинец, медь, марганец, бор, бром и, попадая в подземные воды, загрязняют около 75,6 км² площади в пределах распространения аллювиально-пролювиального водоносного комплекса трансграничной Самур-Кусарской АПР, к которой приурочено крупнейшее Самур-Вельвеличаевское месторождение пресных подземных вод.

В пределах западной и центральной частей Ставропольского края и на территориях остальных субъектов – в более мелких масштабах интенсивно ведется, преимущественно открытая, разработка месторождений нерудных полезных ископаемых и строительных материалов. В процессе разработки проводится осушение месторождений, которое может привести

к снижению уровней подземных вод и формированию депрессионных воронок.

Источниками техногенного воздействия, оказывающими негативное влияние на состояние подземных вод, служат нефтепромыслы и объекты их инфраструктуры, потенциальными источниками загрязнения подземных вод нефтепродуктами являются многочисленные действующие и ликвидированные склады горюче-смазочных материалов, АЗС, нефтепроводы, крупные авиапредприятия и др.

В пределах СКФО расположен Северо-Кавказский нефтегазоносный бассейн, в котором выделяется Дагестанская, Грозненская и Ставропольская нефтегазоносные области (Рис. 1.2). Государственным балансом запасов нефти учтены 123 месторождения, газа горючего - 49 месторождений, растворенного газа - 114 месторождений, добыча ведется соответственно в объеме порядка 1 млн. т. нефти, 0,3 млрд. м³ свободного и 0,1 млрд. м³ растворенного газа. Основные месторождения нефти и газа в Республике Ингушетия и Чеченской Республике - Малгобекское, Горагорское, Гудермесское, в Республике Дагестан - Махачкалинское, Ачису, Избербашское, Дагестанские Огни, в Ставропольском крае крупными месторождениями являются Северо-Ставропольское и Пелагиадинское, в пределах территории Кабардино-Балкарской Республики - Ахловское месторождение нефти. Нефтедобывающая отрасль и связанные с ней нефте- и газопроводы, протяженность которых на территории федерального округа порядка 4 и 2,5 тыс. км, по характеру и степени воздействия на подземные воды является одной из самых неблагоприятных.

Наиболее крупным площадным очагом загрязнения, оказывающим многолетнее воздействие на состояние подземных вод, является Моздокский техногенный участок (Республика Северная Осетия-Алания), где содержание нефтепродуктов в подземных водах неоплейстоценового и эоплейстоценового водоносных комплексов достигает 2,8 ед. ПДК. Крупным потенциальным источником загрязнения подземных вод остается пятно нефтепродуктов на поверхности подземных вод в Заводском районе г. Грозный.

Потенциальными источниками негативного влияния на подземные воды (подтопление, засоление почв) являются орошаемые массивы, площадь которых на территории СКФО по данным Министерства сельского хозяйства РФ (Мелиоративный комплекс Российской Федерации: информ. издание. - М. ФГБНУ "Росинформагоротех") порядка 1008 тыс. га, поливы проводились на 498 тыс. га. На орошаемых землях в неудовлетворительном экологическом состоянии - 13,40 тыс. га. Из находящихся в неудовлетворительном экологическом состоянии орошаемых земель на площади 6,57 тыс. га наблюдается или близкое залегание грунтовых вод, или засоление почв, или совместное действие неблагоприятных экологических факторов – недопустимо близкое залегание грунтовых вод и засоление почв.

В округе сельское хозяйство является ведущим видом экономической деятельности. Сельскохозяйственные угодья занимают около 80% площади региона, в основном это горные, степные и полупустынные пастбища. Интенсивное земледелие требует регулирования стока рек - создание водохранилищ, что приводит к подтоплению близлежащих земель. Из-за использования удобрений загрязняются почвы и поверхностные водоемы. Общая площадь земель сельхоз назначения на территории округа порядка 13,5 млн. га, на которых вносятся минеральных, органических удобрений в объеме 7880 тыс. центнеров.

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 и в частности на подземные воды.

На территории СКФО находятся гидроэлектростанции (каскад ГЭС на р. Черек и на р. Сулак, Баксанская и др.), десятки тепловых станций в каждом регионе (наиболее крупная ТЭЦ в г. Грозном), специализированные полигоны для захоронения и утилизации вредных веществ и отходов (Ахлаховское месторождение нефти). В округе функционируют химические, металлургические, энергетические предприятия и машиностроения.

Вокруг населенных пунктов накапливается большая масса ТБО в виде стихийных свалок. Централизованный сбор вторичных отходов с их последующей переработкой или направлением на утилизацию в большинстве случаев не осуществляется. На территории Чеченской Республики на южном склоне Сунженского хребта в 7 км к западу от г. Грозного организована промсвалка бывшего ПО «Грознефтеоргсинтез», площадью порядка 33 тыс. м², глубина отдельных прудов достигает 8-10 м, объем сброшенных отходов порядка 500 тыс. м³. В настоящее время свалка закрыта, однако высокая концентрация загрязнения отходами нефтехимической промышленности в зоне аэрации способствует загрязнению подземных вод за счет инфильтрации атмосферных осадков. В Республике Ингушетия в Карабулакском районе на полях фильтрации построенных в 80-е годы прошлого столетия для сброса промстоков завода «Химреагент», в 10-15 картах стоит вода черного цвета с запахом химических реагентов. В Кабардино-Балкарской Республике одним из крупных объектов техногенной нагрузки на подземные воды является хвостохранилище Гидрометаллургического завода, расположенное на западной окраине г. Нальчика.

Все эти объекты являются потенциальными источниками техногенного воздействия, влияющего на гидродинамическое и гидрохимическое состояние подземных вод. Более детальная характеристика различных видов техногенной нагрузки и источников воздействия на подземные воды с отражением качественных и количественных показателей, определяющих характер и масштабы воздействия представлена в соответствующих разделах бюллетеня.

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

Наблюдательная сеть на территории Северо-Кавказского федерального округа существует с начала 50-х годов прошлого столетия. Количество наблюдательных скважин увеличивалось по мере проведения работ по разведке запасов подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, особенно в период шестидесятых – середины девяностых годов прошлого столетия. Наряду с этим, сеть развивалась для решения таких задач, как оценка обеспеченности населения ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, исследование очагов загрязнения подземных вод на урбанизированных территориях, прогноз уровней грунтовых вод и др.

В 2022 г. на территории Северо-Кавказского федерального округа общее количество действующих пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод составляло 540 пунктов, включая 111 пунктов наблюдательной сети особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды. Из 540 пунктов 258 пунктов государственной опорной наблюдательной сети, предназначенной для наблюдений и измерений количественных и качественных показателей состояния подземных вод, 282 пункта – объектной наблюдательной сети, предназначенной для оценки состояния подземных вод в зонах влияния действующих водозаборов и других техногенных воздействий (Рис. 1.3).

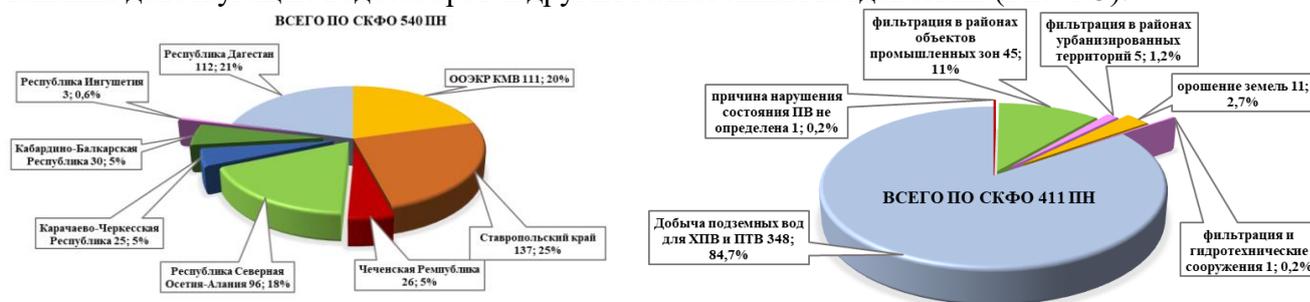


Рис. 1.3 Состав и структура наблюдательной сети территории Северо-Кавказского федерального округа в 2022 г.

Распределение пунктов наблюдательной сети по субъектам, входящим в Северо-Кавказский федеральный округ весьма неравномерно. Наибольшее их количество сосредоточено на территории Ставропольского края 137 (25%), региона Кавказские Минеральные Воды 111 (20) и Республики Дагестан 112 (21%), наименьшее – на территории Республики Ингушетия – 3 (0,6 %) (Рис. 1.3а).

Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г. представлена на рисунке 1.4. Распределение наблюдательных пунктов по характеру режима подземных вод, водоносным горизонтам (комплексам), гидрогеологическим структурам приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа (по состоянию на 01.01.2023 г.)

№	Количество действующих пунктов наблюдательных (ПН)	ГОНС	ОНС	Всего
1	Количество ПН по СКФО	258	282	540
2	Количество ПН при изучении <i>естественного</i> режима	116	13	129
	Количество ПН при изучении <i>нарушенного</i> режима	142	269	411
	<i>виды техногенного воздействия:</i>			
	- добычи подземных вод для питьевого и технического водоснабжения	85	263	348
	- фильтрация и гидротехнические сооружения (код 40)	1	-	1
	- орошение земель (код 51)	11	-	11
	- фильтрация в районах урбанизированных территорий (код 61)	3	2	5
	- фильтрация в районах объектов промышленных зон (код 63)	41	4	45
	- причина нарушения состояния ПВ не определена (код 70)	1	-	1
3	Количество ПН при изучении режима ПВ по ВГ			
	- <i>Q</i>	205	133	338
	- <i>N</i>	28	67	95
	- <i>P</i>	1	17	18
	- <i>K2</i>	8	21	29
	- <i>K1</i>	10	19	29
	- <i>J3</i>	6	25	31
4	Количество ПН при изучении режима ПВ по ГГ-структурам			
	- <i>Азово-Кубанский АБ</i>	14	5	19
	- <i>Восточно-Предкавказский АБ</i>	222	238	460
	- <i>Большекавказская БГСО</i>	20	34	54
	- <i>Центрально-Кавказский ГМ</i>	2	5	7

В 2022 г. на площадях с естественным состоянием подземных вод организовано 129 пунктов наблюдений, с нарушенным – 411 пунктов. На территории с нарушенным состоянием подземных вод большинство наблюдательных пунктов размещены в районах добычи подземных вод для питьевого и технического водоснабжения (348 пунктов), фильтрации в районах промышленных зон (45 пунктов) и орошаемых земель (11 пунктов). Распределение действующих пунктов наблюдательной сети на участках недр с нарушенным состоянием подземных вод по видам техногенного воздействия приведено на рисунке 1.3б.

Пункты наблюдательной сети оборудованы на разные водоносные горизонты – от *юрского* до *четвертичного*. Значительное количество наблюдательных пунктов 338 (63%) оборудовано на *четвертичный* водоносный комплекс, наиболее уязвимый к загрязнению, на *неогеновый* – 95 (17%), на *палеогеновый* - 18 (3%), на *верхнемеловой* – 29 (5%), на *нижнемеловой* - 29 (5%), на *верхнеюрский* водоносный комплекс - 31 (6%).

Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательной сетью в пределах гидрогеологических структур существенно различается. Большинство наблюдательных пунктов размещено в пределах *Восточно-Предкавказского* артезианского бассейна 85% (460), *Большекавказской* гидрогеологической складчатой области 10% (54), *Азово-Кубанского* артезианского бассейна 4% (19), *Центрально-Кавказского* гидрогеологического массива 1% (7).

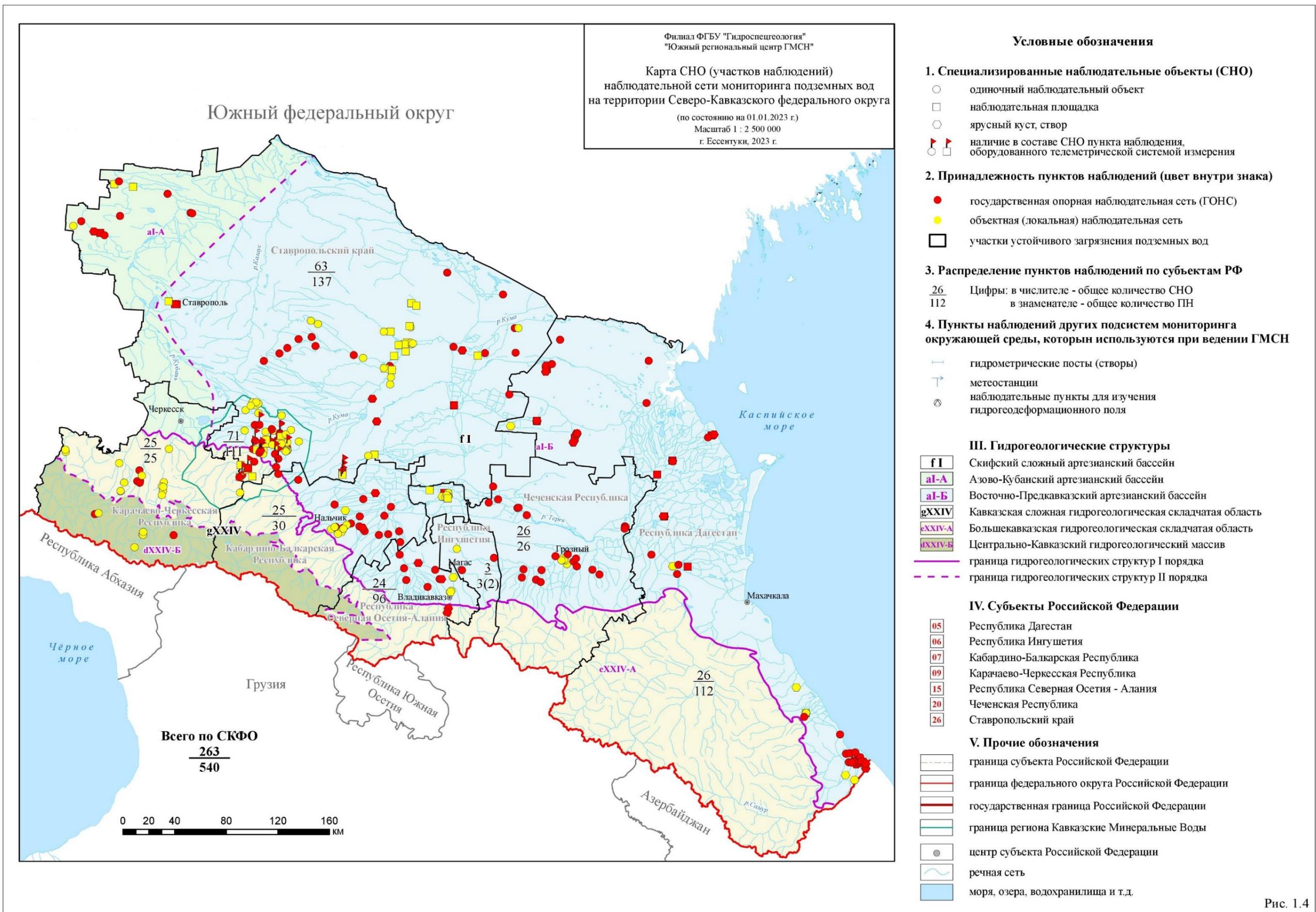
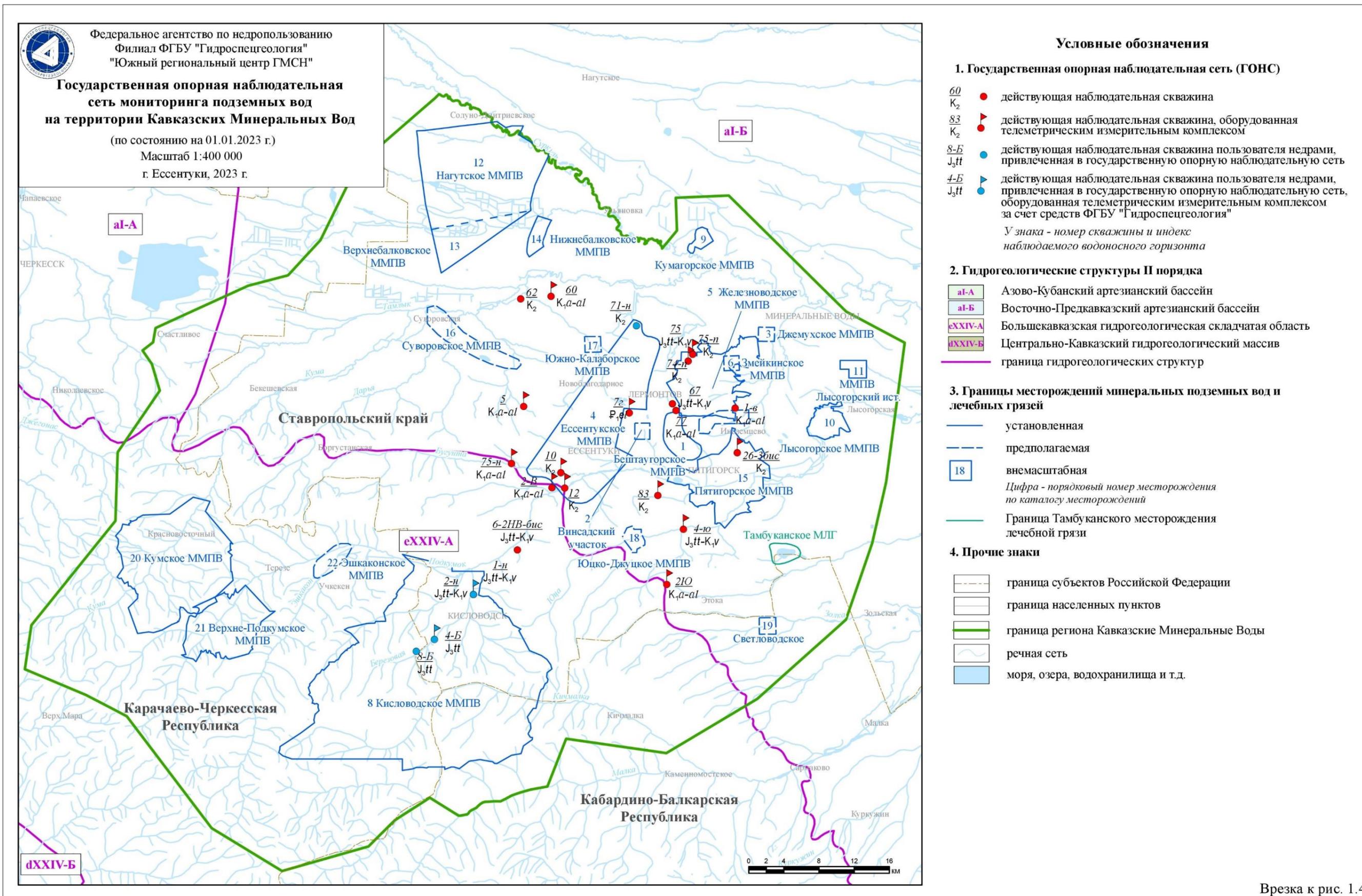


Рис. 1.4



В течение года проводится обслуживание пунктов ГОНС, благодаря чему поддерживается их удовлетворительное техническое состояние. Часть пунктов ГОНС (23 пункта) оборудованы автоматизированными системами сбора и накопления оперативной информации. На территории особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды автоматизированными системами оборудовано 17 пунктов ГОНС, на территории Ставропольского края – 5 пунктов ГОНС и на территории Республики Дагестан – 1 пункт ГОНС.

Результаты наблюдений по пунктам ГОНС и ОНС обобщены и использованы для оценки состояния подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа.

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

Оценка ресурсной базы подземных вод Северо-Кавказского федерального округа ведется на основании ежегодного учета подземных вод и приведена по состоянию на 01.01.2023 г. Данные учета систематизированы и обобщены по субъектам Российской Федерации и федеральному округу в целом, а также по гидрогеологическим структурам I и II порядков и по бассейновым округам (гидрографическим единицам), в соответствии со схемой гидрогеологического районирования территории Российской Федерации, принятой Федеральным агентством по недропользованию (протокол от 07.02.2012 г. № 18/83-пр.), актуализированной по состоянию на 01.01.2016 г. и на основании Приказа Министерства природных ресурсов РФ от 11.10.2007 г. №265 «Об утверждении границ бассейновых округов».

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

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы и степень разведанности подземных вод

Данные о прогнозных ресурсах подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа приведены на основании материалов, полученных при проведении «Оценка обеспеченности населения ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения (второй этап работ)», (ЗАО ГИДЭК, 2000) и данным уточнения и корректировки за 2000-2010 гг. Суммарные прогнозные ресурсы подземных вод с минерализацией до 10 г/дм^3 на территории СКФО составляют $16,81 \text{ млн. м}^3/\text{сут}$, в том числе (млн. $\text{м}^3/\text{сут}$): с минерализацией менее 1 г/дм^3 – $16,39$; от 1 до $1,5 \text{ г/дм}^3$ – $0,28$; от $1,5$ до 3 г/дм^3 – $0,13$; от $3,0$ до $10,0 \text{ г/дм}^3$ – $0,01$.

Большая часть прогнозных ресурсов подземных вод ($11,9 \text{ млн. м}^3/\text{сут}$ или $70,8 \%$) сосредоточена в пределах следующих субъектов Российской Федерации на площади $50,9 \text{ тыс. км}^2$, где модули прогнозных ресурсов превышают $1,5 \text{ л/(с}\cdot\text{км}^2)$: Республика Северная Осетия-Алания, Кабардино-Балкарская Республика, Карачаево-Черкесская Республика, Чеченская Республика (Прил. 1.1, Рис. 1.5).

На территории СКФО менее всего обеспечены прогнозными ресурсами Республика Дагестан и Ставропольский край, которые имеют большую площадь соответственно $50,3 \text{ км}^2$ и $66,2 \text{ км}^2$, а ресурсы – $2,33$ и $2,37 \text{ млн. м}^3/\text{сут}$, вследствие этого модуль прогнозных ресурсов здесь не превышает $0,5 \text{ дм}^3/\text{с км}^2$. Степень разведанности прогнозных ресурсов составляет $28,5 \%$.

В границах гидрогеологических структур основная часть прогнозных ресурсов подземных вод сосредоточена в платформенных областях. Прогнозные ресурсы сосредоточены преимущественно в Восточно-Предкавказском артезианском бассейне – $12,38 \text{ млн. м}^3/\text{сут}$ или $73,7\%$. На Центрально-Кавказский гидрогеологический массив и Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область приходится $4,3 \text{ млн. м}^3/\text{сут}$ или 26% от общих прогнозных ресурсов соответственно (Прил. 1.2, Рис. 1.6).

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Северо-Кавказского федерального округа утверждены и оценены (разведаны) запасы подземных вод по 659 месторождениям питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод с запасами $4782,92 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$ (Прил. 1.1, Рис. 1.7).

В пределах субъектов РФ Северо-Кавказского федерального округа наибольшее количество запасов подземных вод (тыс. $\text{м}^3/\text{сут}$.) оценено в Кабардино-Балкарской Республике – $1202,48$, Республике Северная Осетия-Алания – $1172,58$, Ставропольском крае – $883,45$ и Чеченской Республике – $898,58$.

Наименьшее количество запасов подземных вод оценено в Республике Дагестан – $324,13 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$, Карачаево-Черкесской Республике – $158,92 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$ и в Республике Ингушетия $142,78 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$. Распределение запасов подземных вод и степень их освоения по субъектам Российской Федерации СКФО представлены в приложении 1.1 и рисунке 1.8.

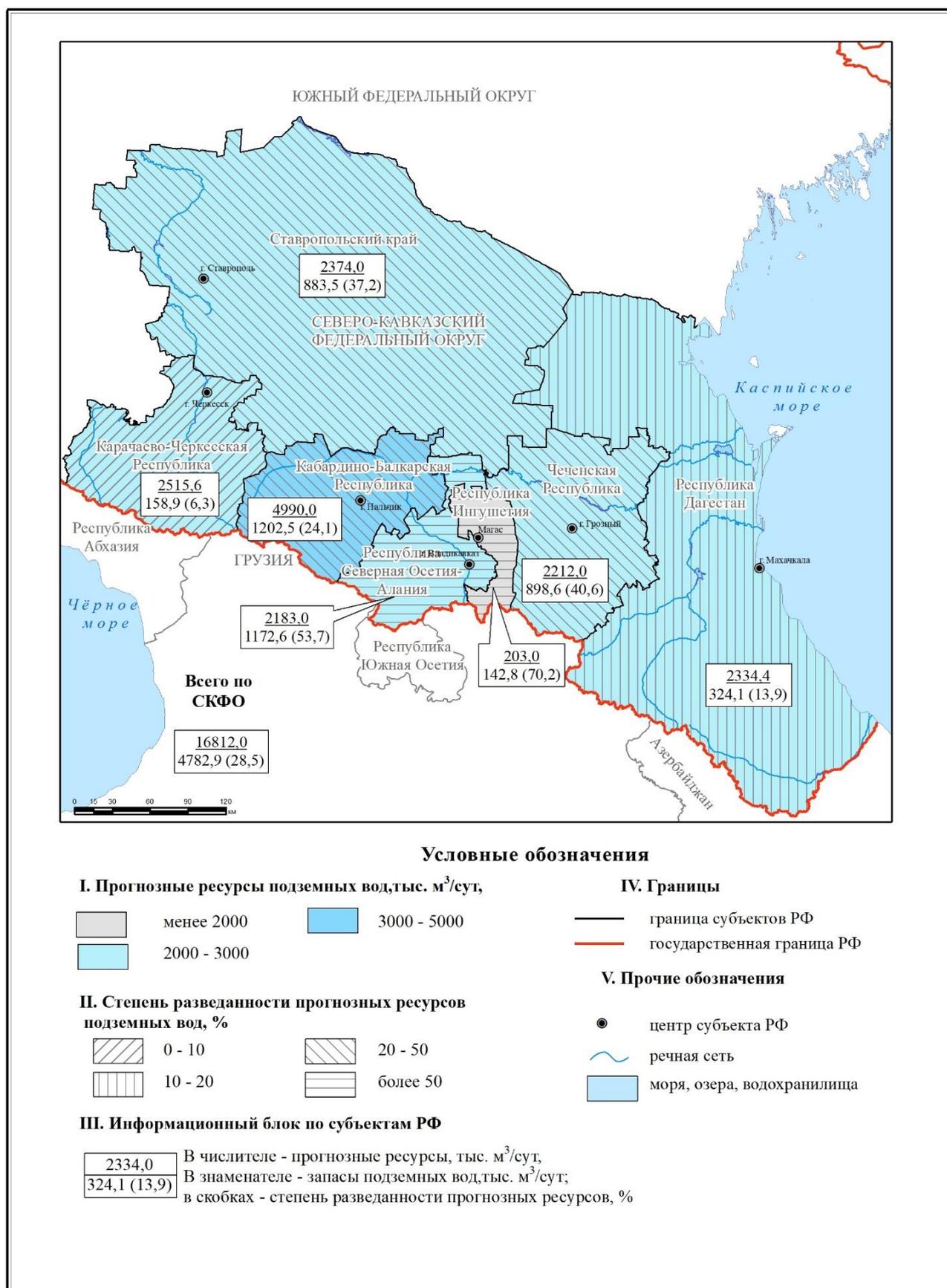


Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов питьевых и технических подземных вод и степени из разведанности на территории Северо-Кавказского федерального округа



1.6 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степень их разведанности по гидрогеологическим структурам на территории Северо-Кавказского федерального округа

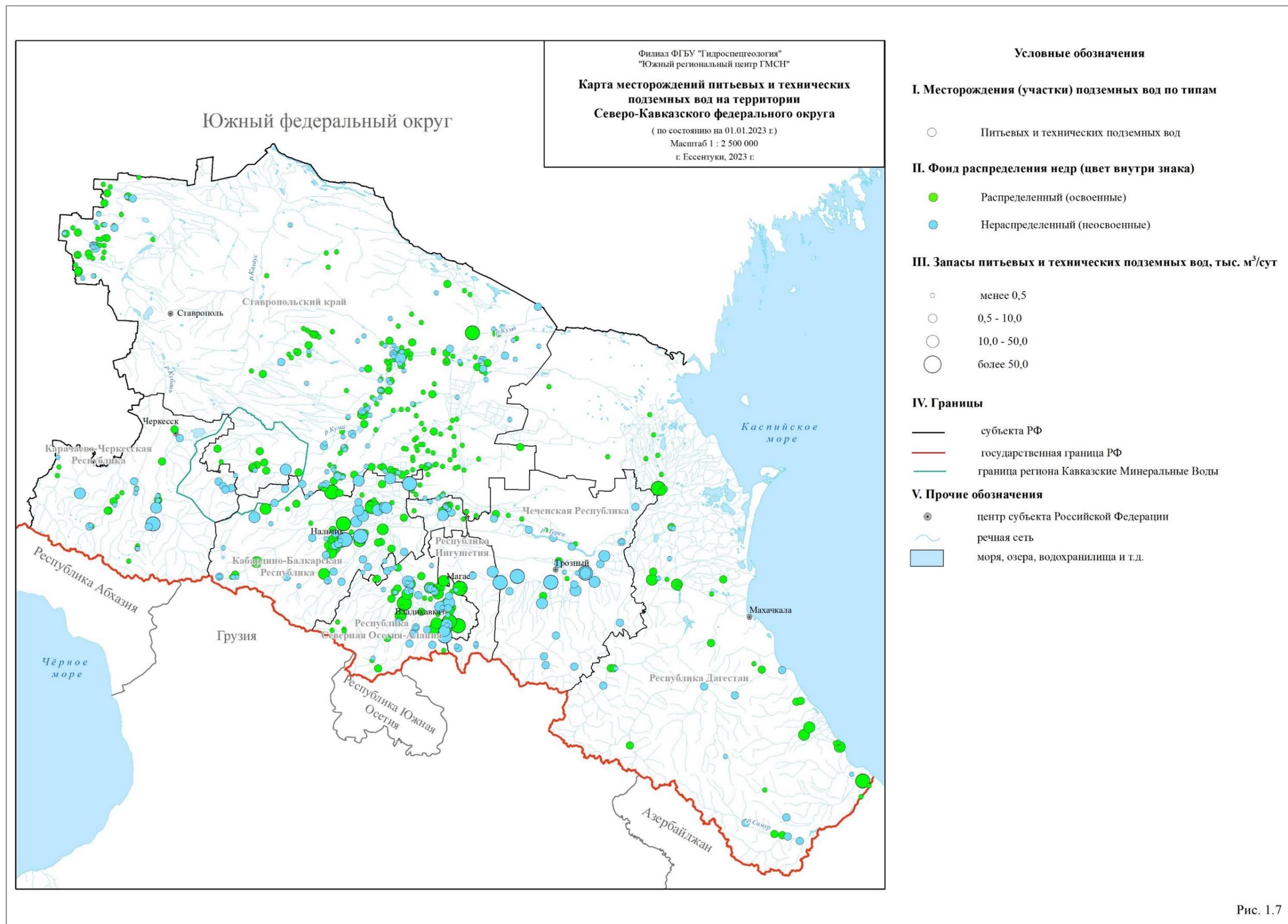


Рис. 1.7

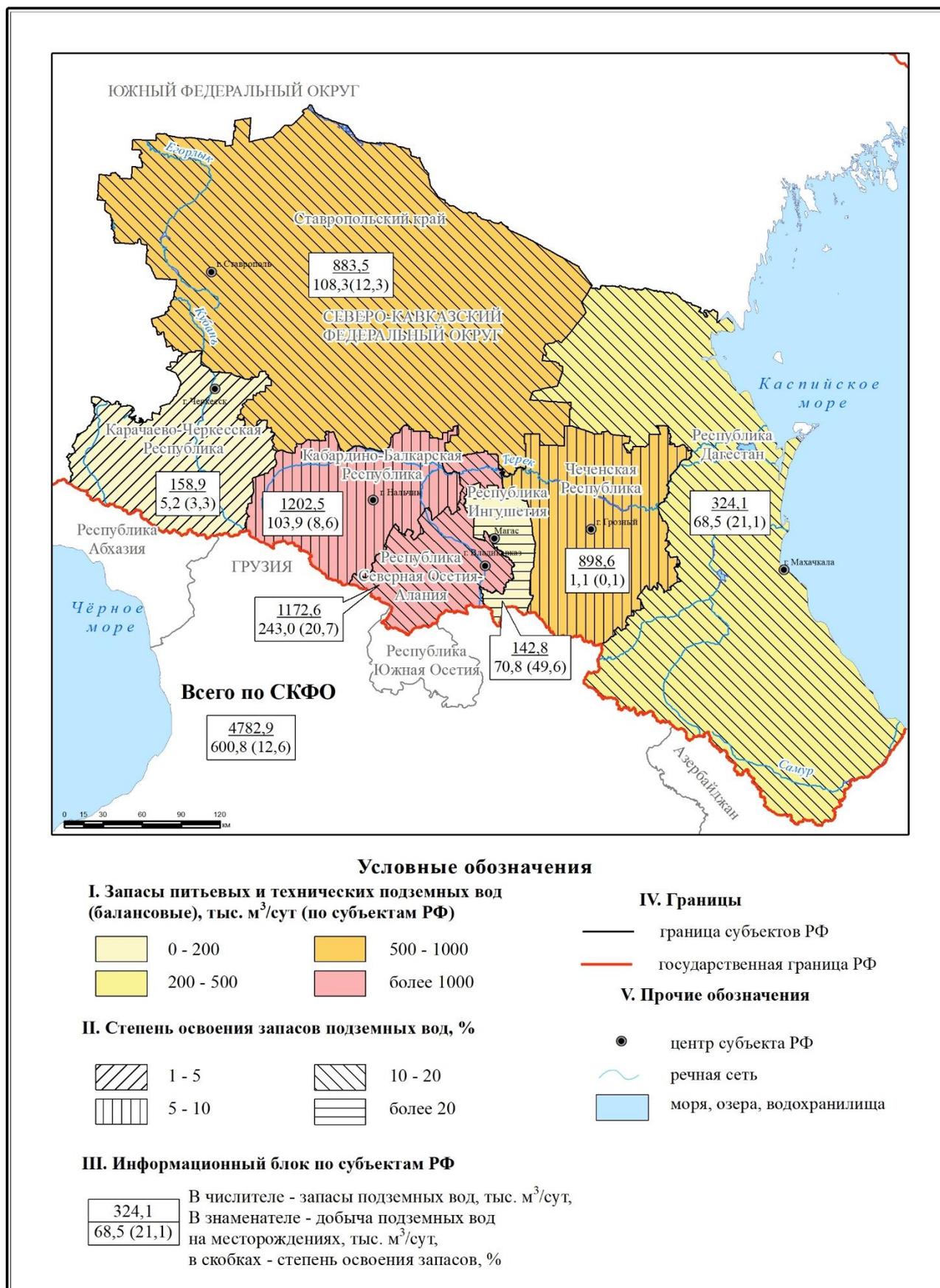


Рис. 1.8 Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения на территории Северо-Кавказского федерального округа

По состоянию на 01.01.2023 г. балансовые запасы подземных вод по территории Северо-Кавказского федерального округа увеличились на 6,89 тыс. м³/сут (Табл.1.2).

Таблица 1.2

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод территории Северо-Кавказского федерального округа в 2022 году

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2022 г.		Переоценка запасов в 2022 г.				
	Запасы	Кол-во месторождений (участков)	Изменение запасов	Изменение количества месторождений (участков)	Количество переоцененных месторождений (участков)		
					все-го	переведенных в категорию забалансовые	Снятых с баланса
Республика Дагестан	-	-	-	-	-	-	-
Республика Ингушетия	-	-	-	-	-	-	-
Карачаево-Черкесская Республика	0,6	1	1	1	1	-	-
Кабардино-Балкарская Республика	1,296	2	-	-	-	-	-
Республика Северная Осетия-Алания	1,1292	2	-	1	1	-	-
Ставропольский край	0,86322	3	2	0	1	-	-
Чеченская Республика	-	-	-	-	-	-	-
Итого по Северо-Кавказскому феде-	3,88842	8	3	2	3	-	-

Изменение запасов с 2011 года по 2022 год представлено на рисунке 1.9.

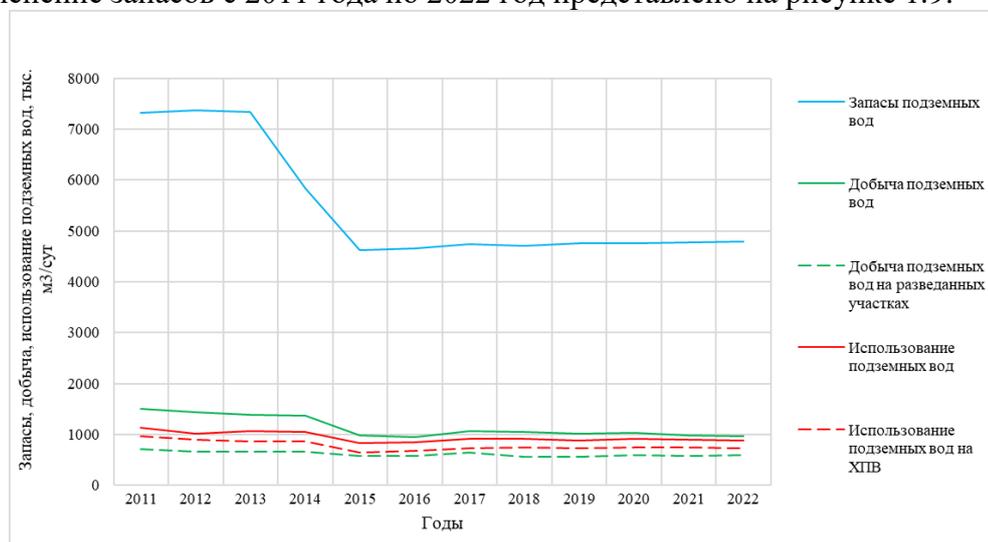


Рис. 1.9 Изменение запасов, добычи и использования подземных вод в Северо-Кавказском федеральном округе

По Карачаево-Черкесской Республике были оценены запасы по 1 участку месторождения: Верхнетебердинскому-1 участку в количестве 0,6 тыс. м³/сут. Кроме этого выполнена переоценка запасов Нижнеархызского месторождения в результате которой выделен самостоятельный участок Нижнеархызский -1 и увеличились запасы на 1 тыс. м³/сут (Протокол ТКЗ СК-09-2022-71-ПВ от 14.02.2022г.);

По Кабардино-Балкарской Республике были оценены запасы по 2 участкам месторождений: Центральнореспубликанскому УТПВ (0,648), Югозападнореспубликанскому УТПВ (0,648) с общими запасами 1,296 тыс.м³/сут.

По Республике Северная Осетия-Алания были оценены запасы по 2 участкам месторождений: Западнореспубликанскожелезнодорожный УТПВ с запасами 0,64420 тыс.м³/сут, по УТПВ Северный Владикавказский-1 (ООО ВПБЗ «Дарьял») запасы в количестве 0,4850 тыс. м³/сут. Кроме этого выполнена переоценка по 1-му участку: Протоколом ТКЗ № СК-15-2022-83-ПВ от 23.11.2022г. произведена переоценка запасов УТПВ "Южномихайловский" по участку ООО "Российская слава". В результате переоценки из УТПВ "Южномихайловский" выделен УТПВ "Южномихайловский -2", запасы в результате переоценки утверждены в количестве 2,394 тыс. м³/сут. Кроме этого были скорректированы данные за счет ранее округленных запасов по УТПВ Владикавказский Северный (водозабор Пищекombинат "Севостребсоюза"). Протоколом ТКЗ № 6/08 от 26.11.2008 г. запасы утверждены в количестве 0,06155 тыс.м³/сут. Запасы по данному участку ошибочно значились в количестве 0,06160 тыс. м³/сут. (за счет корректировки по указанному участку запасы за 2021 год составили 1171,44948 - 0,00005 = 1171,44943 тыс. м³/сут.).

По Ставропольскому краю по 3 новым участкам месторождения (Дружбапоселковский-2, Заречнопоселковый-2 и Южно-Ессентукскому) прирост запасов составил 0,86322 тыс. м³/сут. Кроме этого протоколом ТКЗ Кавказнедра №СК-26-2022-78-ПВ от 01.09.2022 переоценены запасы Штурмского участка с 4,5 тыс. м³/сут на 6,5 тыс. м³/сут.

Прирост (изменение) балансовых запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод на территории СКФО в 2022 г. произведен за счет оценки запасов по 8 новым месторождениям (участкам), всего прирост запасов составил 3,88842 тыс. м³/сут. В результате переоценки образовано 2 новых участка, при этом запасы подземных вод увеличились на 3,0 тыс. м³/сут. За счет корректировки по Республике Северная Осетия-Алания запасы уменьшились на 0,00005 тыс. м³/сут.

Всего по СКФО количество месторождений питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод относительно 2021 г. увеличилось на 10 и составило 659. Произошло это в результате оценки 8 новых месторождений (участков), из них по Республике Северная Осетия-Алания – 2, Кабардино-Балкарской Республике - 2, Карачаево-Черкесской Республике – 1, Ставропольскому краю -3, в результате переоценки образовано 2 новых участка.

В границах гидрогеологических структур наибольшее количество оцененных запасов подземных вод приходится на Восточно-Предкавказский артезианский бассейн (3741,92 тыс. м³/сут) и Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (858,92 тыс. м³/сут); наименьшее – на Центральнореспубликанский ГМ (137,68 тыс. м³/сут) и на Азово-Кубанский артезианский бассейн (44,40 тыс. м³/сут) (Прил. 1.2, Рис.1.10).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО балансовые запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод (тыс. м³/сут) относятся к Донскому, Кубанскому и Западно-Каспийскому бассейновым округам и распределились следующим образом:

- Донской бассейновый округ (26,88);
- Кубанский бассейновый округ (147,94);
- Западно-Каспийский бассейновый округ (4608,1).

Более подробная информация по запасам и добыче балансовых питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по гидрографическим единицам приведена в приложении 1.3.

Добыча и извлечение подземных вод. Учет питьевых и технических подземных вод произведен по водозабрам, работающим на утвержденных ГКЗ, ТКЗ, РКЗ, принятых НТС запасах, а также по водозабрам, которые отчитываются по формам № 4-ЛС и 2ТП-1195 водозабрам (Прил. 1.1, Рис. 1.11).

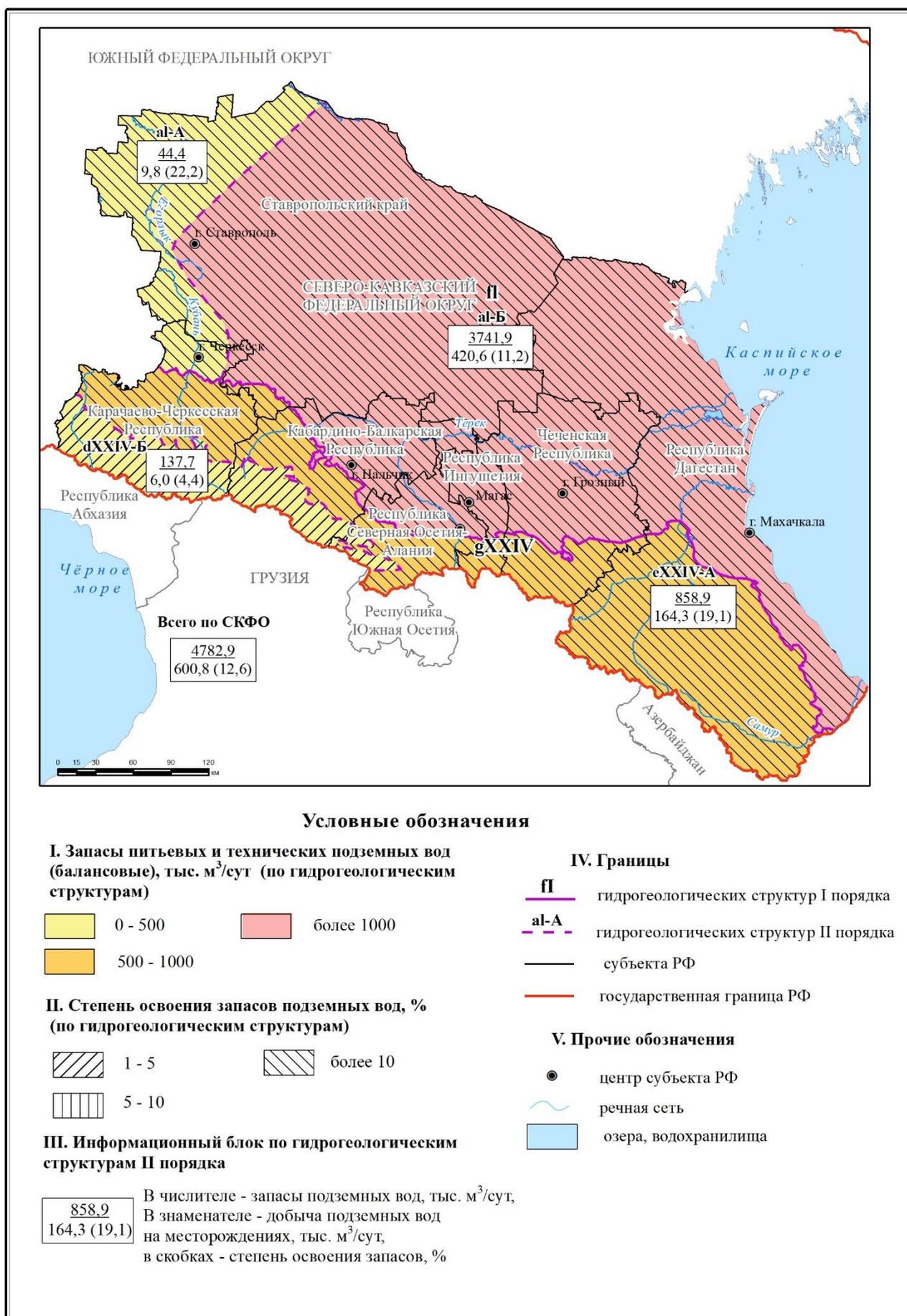


Рис. 1.10 Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Северо-Кавказского федерального округа

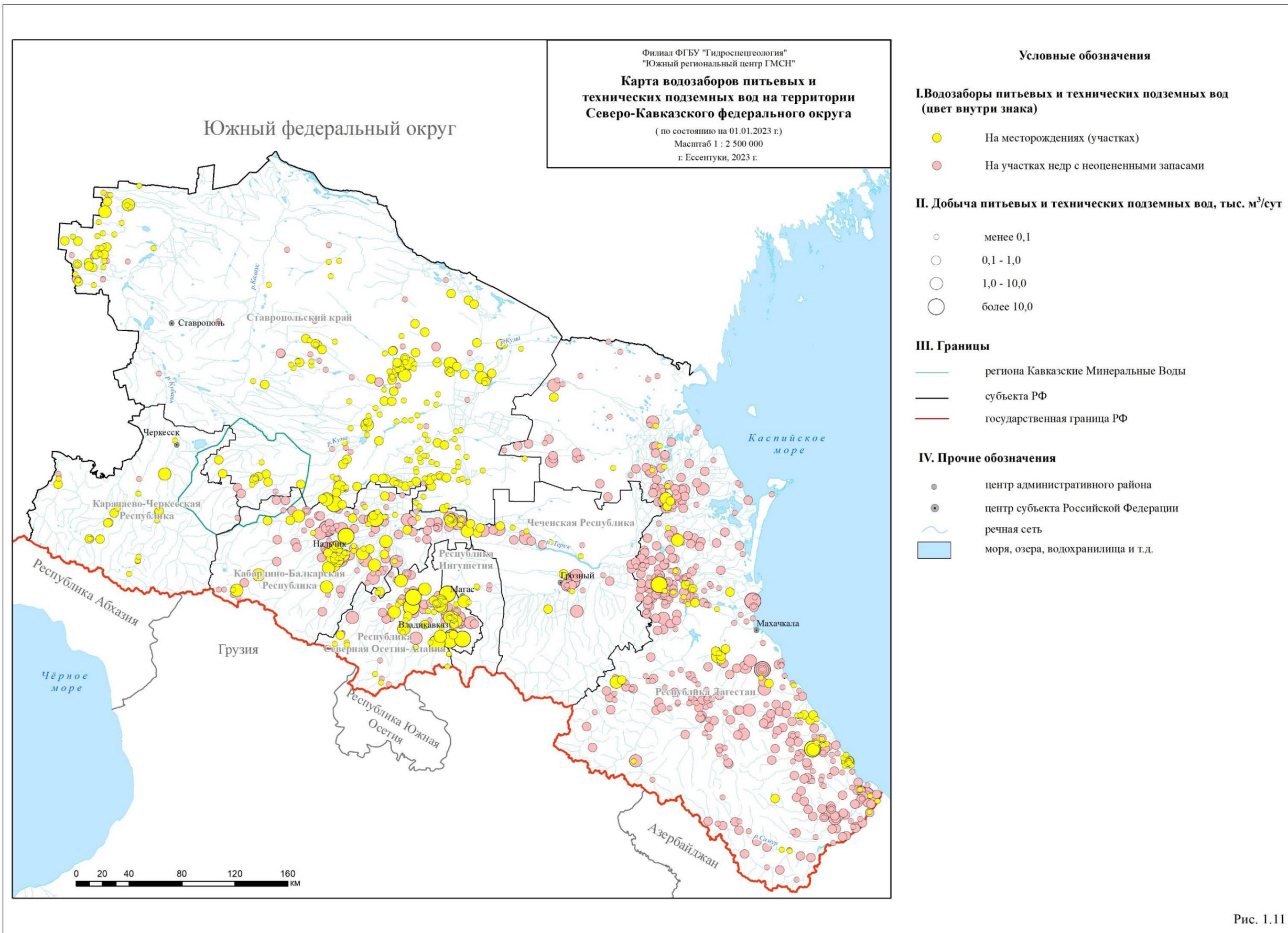


Рис. 1.11

В 2022 году по СКФО в целом добыто и извлечено питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод в количестве 969,87 тыс. м³/сут, в том числе извлечено при водоотливе и дренаже (шахтные воды, КЧР) – 7,43 тыс. м³/сут. (Прил. 1.1).

Общая добыча по сравнению с 2021 годом, уменьшилась на 11,70 тыс. м³/сут.

По целевому назначению использовано: для хозяйственно-питьевого водоснабжения (ХПВ) 723,0 тыс. м³/сут (82,3 % от использования), для производственно-технических целей использовано 99,60 тыс. м³/сут (11,3% от использования), на нужды сельского хозяйства (ОРЗ+ОП) использовано 56,27 тыс. м³/сут. (6,4 % от использования) (Прил. 1.1).

По сравнению с 2021 годом, в целом по СКФО отмечено уменьшение использования подземных вод: на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение – на 21,47 тыс. м³/сут, уменьшилось на производственно-техническое водоснабжение на 4,84 тыс. м³/сут и на нужды сельского хозяйства на 1,72 тыс. м³/сут.

По субъектам РФ на территории Северо-Кавказского федерального округа наибольшая добыча питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод (в тыс. м³/сут) отмечена в Республике Северная Осетия-Алания (282,71) и Республике Дагестан (272,13) и Кабардино-Балкарской Республике (190,41), Ставропольском крае (113,93); наименьшая - в Республике Ингушетия (70,8096), Чеченской Республике (27,02) и в Карачаево-Черкесской Республике (12,86) (Прил. 1.1, Рис. 1.12).

Для хозяйственно-питьевого водоснабжения увеличение использования подземных вод произошло по Республике Дагестан на 30,42 тыс. м³/сут, по Республике Северная Осетия-Алания на 16,54 тыс. м³/сут, по Кабардино-Балкарской Республике на 14,17 тыс. м³/сут, по Ставропольскому краю на 6,35 тыс. м³/сут; по Республике Ингушетия на 0,60 тыс. м³/сут, а по остальным субъектам – уменьшилась (тыс. м³/сут): по Карачаево-Черкесской Республике на 0,13 тыс. м³/сут, по Чеченской Республике на 89,42 (данная цифра связана с тем, что не отчитался основной недропользователь ГУП «Чечводоканал» в связи с ликвидацией предприятия).

Из месторождений (участков) подземных вод с оцененными запасами в целом по СКФО в 2022 году было добыто 600,80 тыс. м³/сут, увеличилась добыча относительно 2021 г. на 19,41 тыс. м³/сут

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО в эксплуатации находится 408 месторождений (участков) питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод (Прил. 1.1, Рис. 1.7). Количество месторождений, находящихся в эксплуатации, относительно 2021 года увеличилось на 8.

Для питьевого, хозяйственно-бытового и производственно-технического водоснабжения 61,9 % отбора подземных вод в СКФО осуществляется на участках недр с утвержденными запасами.

В границах гидрогеологических структур на территории СКФО наибольшее количество подземной воды (тыс. м³/сут) добыто в Восточно-Предкавказском артезианском бассейне – (729,44), Большешкавказской гидрогеологической складчатой области (223,81). Наименьшее количество подземных вод добывается (тыс. м³/сут) в Азово-Кубанском артезианском бассейне (10,30) и Центрально-Кавказском гидрогеологическом массиве (6,32) (Прил. 1.2).

Из месторождений подземных вод наибольшее количество подземной воды (тыс. м³/сут) добыто также в Восточно-Предкавказском артезианском бассейне – (420,65) и Большешкавказской гидрогеологической складчатой области (164,31). Наименьшее количество подземных вод добывается (тыс. м³/сут) в Азово-Кубанском артезианском бассейне (9,84) и Центрально-Кавказском гидрогеологическом массиве (6,0).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО добыча из месторождений (участков) балансовых питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод распределилась следующим образом (Прил. 1.3):

Донской бассейновый округ – 7,72 тыс. м³/сут;

Западно-Каспийский бассейновый округ – 585,74 тыс. м³/сут;

Кубанский бассейновый округ – 7,74 тыс. м³/сут.

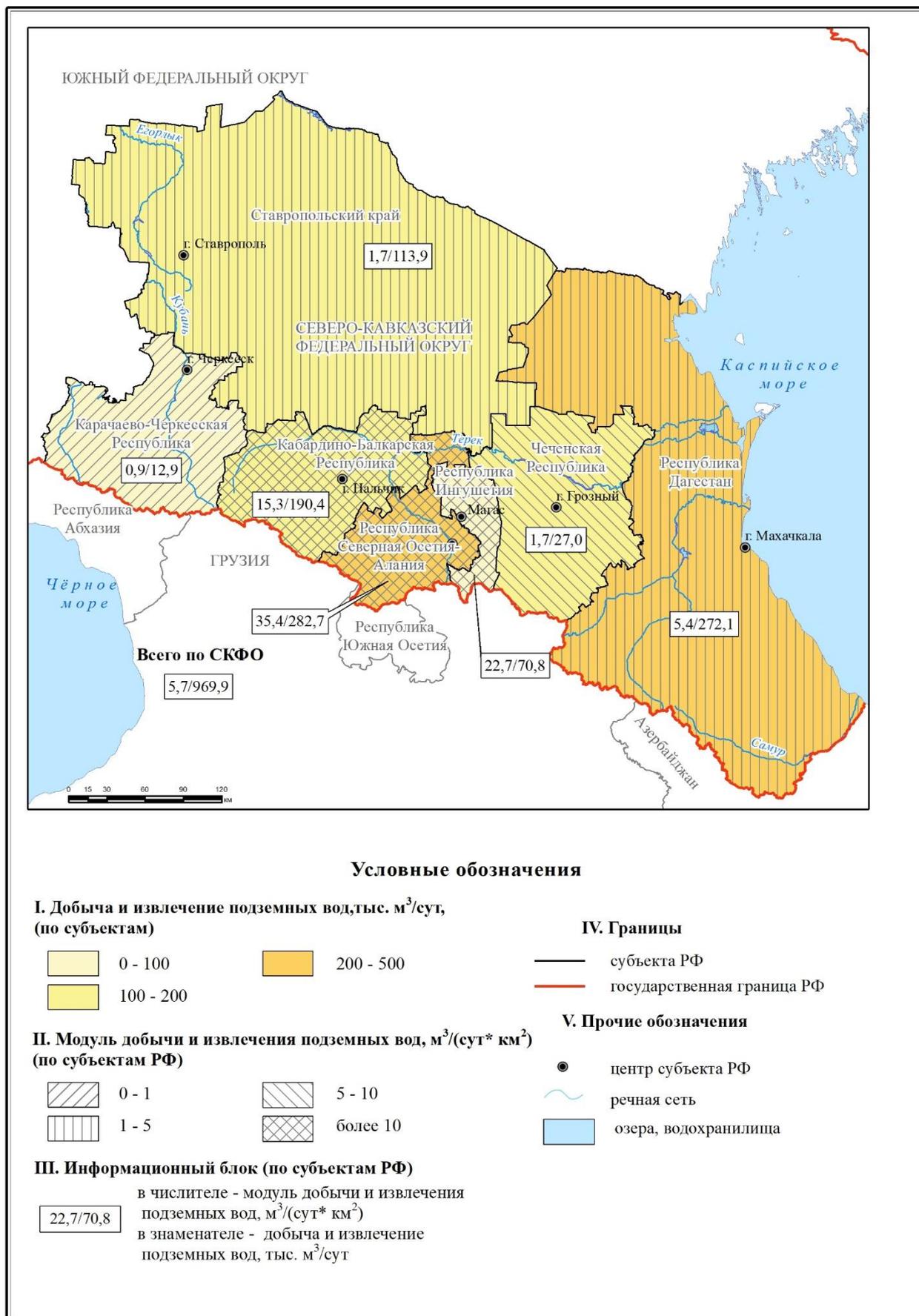


Рис. 1.12 Карта добычи и извлечения подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа

Отношение суммарного водоотбора к величине оцененных запасов подземных вод (степень освоения запасов подземных вод) в целом по СКФО составляет 12,6 %. Наибольшая величина освоения запасов отмечена в Республике Ингушетия (49,6%), Республике Дагестан (21,1%), Республике Северная Осетия-Алания (20,7%), Ставропольском крае (12,3%). По остальным субъектам степень освоения запасов составляет менее 10 %, из них по Кабардино-Балкарской Республике (8,6 %), Карачаево-Черкесской Республике (3,3%), Чеченской Республике (0,1%) (Прил.1.1).

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

В Северо-Кавказском федеральном округе из общего количества добытой воды в экономике и социальной сфере в 2022 году было использовано 878,87 тыс. м³/сут (90,6% от общей добычи), в том числе: для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения – 723,00 тыс. м³/сут (74,5 %, от общей величины использования подземных вод), производственно-технического водоснабжения – 99,61 тыс. м³/сут (10,3 %), на нужды сельского хозяйства (ОРЗ+ОП) использовано 56,27 тыс. м³/сут. (5,8 % от использования) (Рис. 1.13).



Рис. 1.13. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Северо-Кавказского федерального округа РФ в 2022 г., тыс. м³/сут (%).

О закачке в пласт для поддержания пластового давления данные отсутствуют. Потери при транспортировке составили 91,00 тыс. м³/сут или 9,4 % от общей добычи, в том числе количество дренажных вод составило 7,43 тыс. м³/сут.

По сравнению с 2021 годом, в целом по СКФО отмечено уменьшение использования подземных вод: на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение – на 21,47 тыс. м³/сут, на производственно-техническое водоснабжение на 4,84 тыс. м³/сут и увеличение использования на нужды сельского хозяйства на 1,72 тыс. м³/сут. Суммарное использование подземных и поверхностных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2022 г. по территории СКФО составило 1494,54 тыс. м³/сут. Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в 2022 г. составила 48,38 %.

Из подземных водоисточников для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения городов более 250 тыс. чел. и столиц субъектов СКФО было использовано 167,82 тыс. м³/сут, в том числе при численности населения более 500 тыс. чел. – 11,45 тыс. м³/сут, 500-250 тыс. чел. – 87,73 тыс. м³/сут и столицы субъектов с населением менее 250,0 тыс. человек РФ СКФО (г. Магас и г. Нальчик) – 68,64 (Прил.1.6, Рис. 1.14). В столицах субъектов: г. Махачкала (603,52 тыс. чел.), г. Ставрополь (454,5 тыс. чел.) и г. Черкесск (123,15 тыс. чел.) на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды используются поверхностные воды.

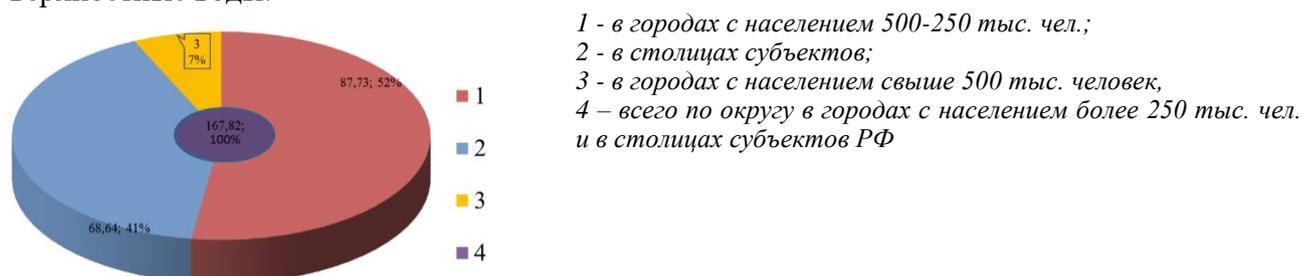


Рис. 1.14 Потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения в городах с населением более 250 тыс. чел. и в столицах субъектов РФ Северо-Кавказского федерального округа в 2022 г., тыс. м³/сут (%)

Питьевые и технические подземные воды с забалансовыми запасами

Забалансовые запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО оценены по 43 месторождениям (участкам) подземных вод в количестве 1125,37 тыс. м³/сут. Относительно 2021 года забалансовые запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод не изменились.

Наибольшее количество *забалансовых* запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод оценено в Республике Дагестан (485,19 тыс. м³/сут), Ставропольском крае (469,13 тыс. м³/сут), Кабардино-Балкарской Республике (146,35 тыс. м³/сут), наименьшее – в Карачаево-Черкесской Республике (14,3 тыс. м³/сут) и Чеченской Республике (10,4 тыс. м³/сут). По Республике Ингушетия и Республике Северная Осетия-Алания забалансовых запасов не имеется.

В границах гидрогеологических структур наибольшее количество *забалансовых* запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод приходится на Восточно-Предкавказский (1031,89 тыс. м³/сут) артезианский бассейн и на Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (49,34 тыс. м³/сут), наименьшее – на Центрально-Кавказский горный массив (8,14 тыс. м³/сут) и Азово-Кубанский (36,0 тыс. м³/сут) артезианский бассейн.

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО *забалансовые* запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод распределились следующим образом:

- Западно-Каспийский бассейновый округ* 1075,07 тыс. м³/сут;
 - Терек – 156,75 тыс. м³/сут;
 - Реки бассейна Каспийского моря междуречья Терека и Волги – 433,13 тыс. м³/сут;
 - Реки бассейна Каспийского моря на юг от бассейна Терека до государственной границы Российской Федерации - 485,19 тыс. м³/сут;
- Кубанский бассейновый округ* 50,3 тыс. м³/сут:
 - Кубань – 14,3 тыс. м³/сут.
 - Реки бассейна Азовского моря междуречья Кубани и Дона – 36,0 тыс. м³/сут.

1.2.2. Минеральные подземные воды

Минеральные подземные воды на территории СКФО широко используются для питьевого и бальнеологического лечения на курортах, а также для целей промышленного розлива.

Запасы минеральных подземных вод и количество месторождений (участков) подсчитаны в соответствии с протоколами утверждения запасов ГКЗ, ТКЗ, РКЗ и балансом (Запасы подземных вод, прошедшие государственную экспертизу по состоянию на 01.01.2023) запасов минеральных подземных вод по 116 месторождениям (участкам месторождений) в количестве 37,17 тыс. м³/сут. (Рис. 1.15, Рис. 1.16). В эксплуатации в 2022 году находилось 58 месторождений (участков), что составило 50 % от их общего числа.

Прирост (изменение) запасов по новым месторождениям.

Изменение в 2022 г. произошло за счет переоценки запасов по месторождениям Ставропольского края и оценки запасов по Республике Северная Осетия-Алания. Запасы минеральных подземных вод в целом по СКФО в результате всех изменений уменьшились на 0,08 тыс. м³/сут.

По РСО-Алания в результате утверждения запасов на УМПВ «Колкинский» (Протокол ТКЗ Кавказнедра №СК-15-2022-84-ПВ от 23.12.2022г.) произошел прирост запасов на 0,06 тыс. м³/сут.

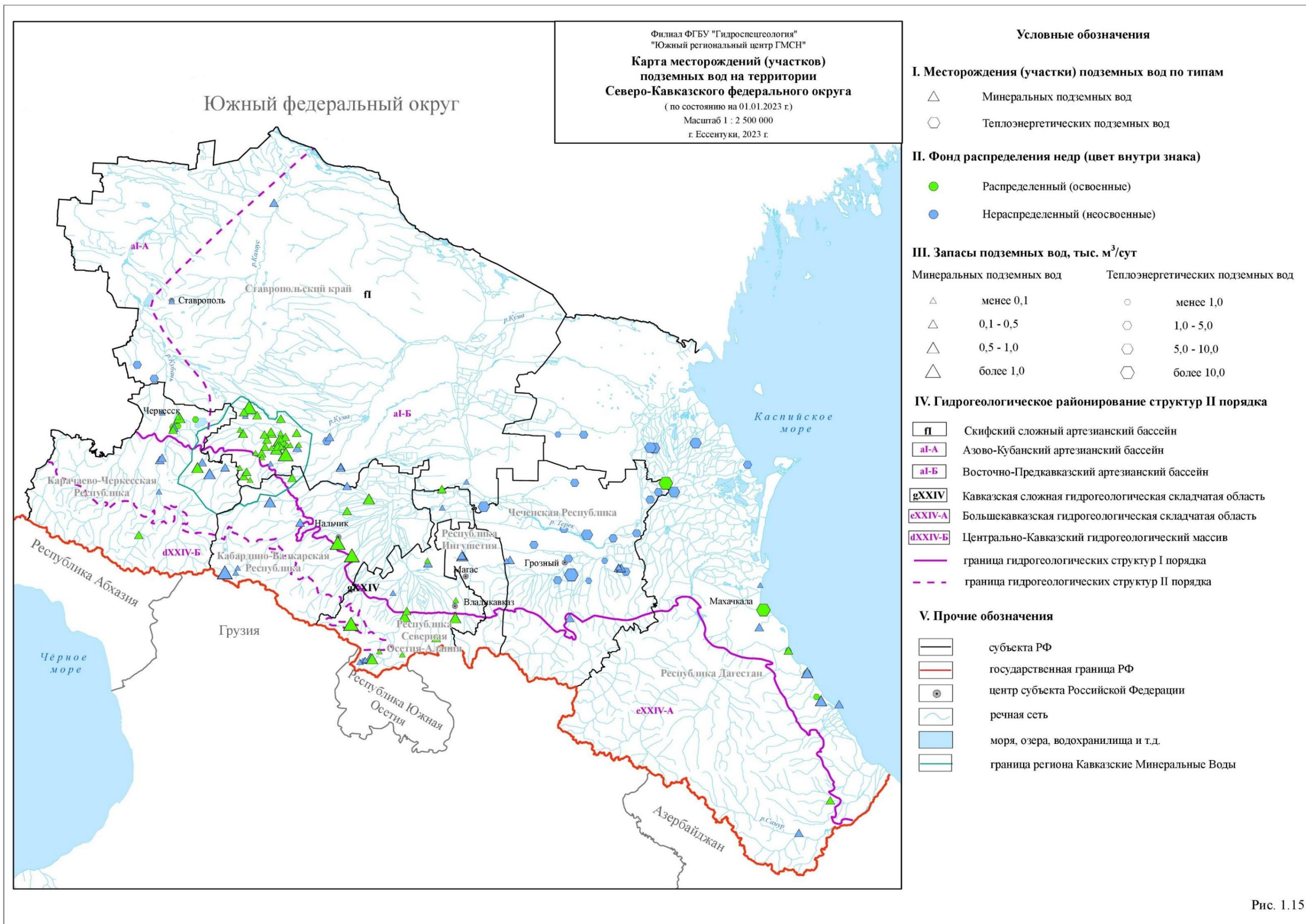


Рис. 1.15

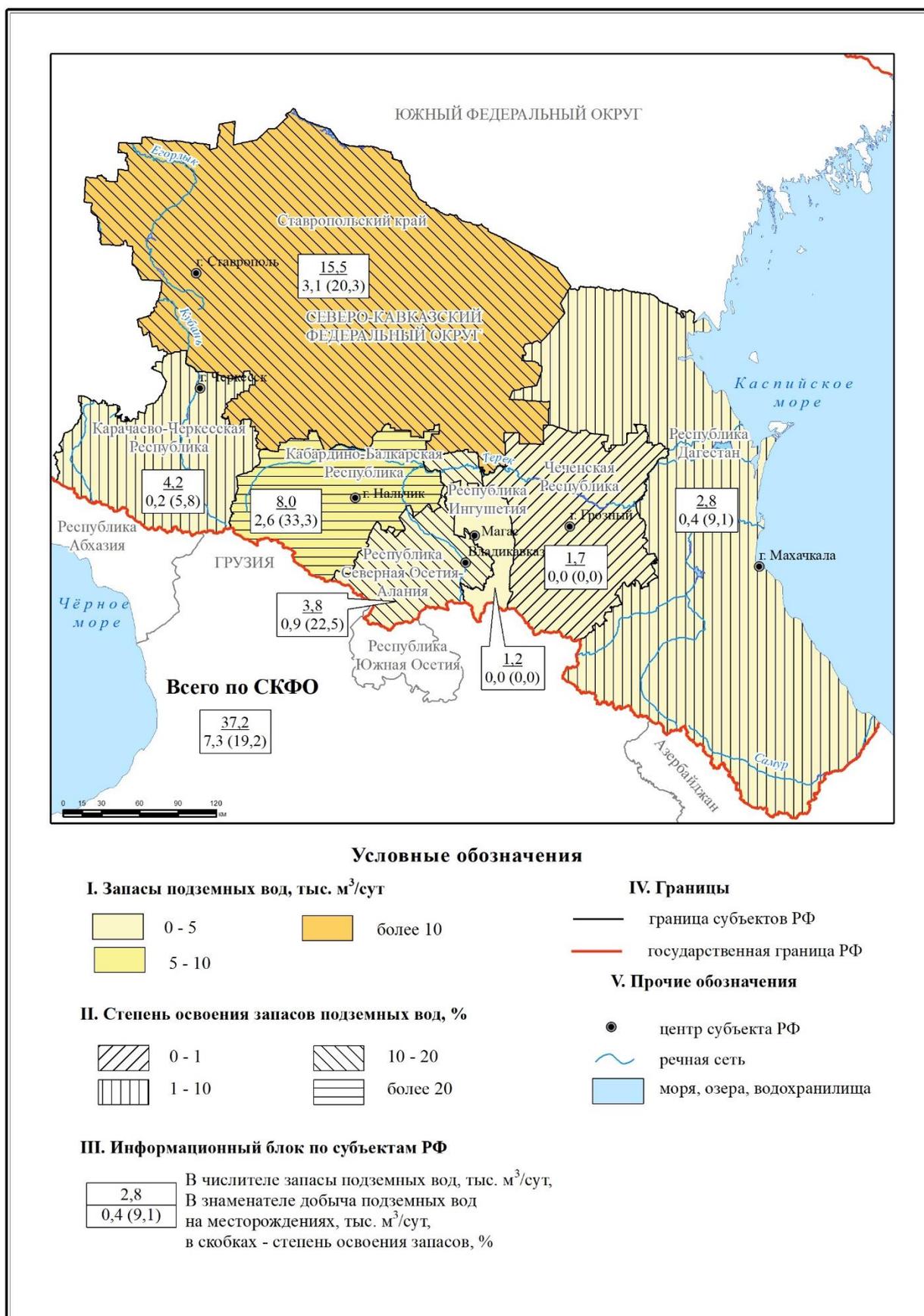


Рис. 1.16 Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Северо-Кавказского федерального округа

В Ставропольском крае в результате переоценок запасы уменьшились на 0,0755 тыс. м³/сут, из них:

В результате переоценки запасов Верхнебалковского месторождения минеральных вод запасы увеличились на 0,045 тыс. м³/сут, составив 0,09 тыс. м³/сут (протокол ГКЗ Роснедра 6995 от 17.05.2022);

- в результате переоценки Западноновопавловского участка Новопавловского месторождения, запасы сократились на 0,031 тыс. м³/сут, составив 0,25 тыс. м³/сут, категория изменилась с С₂ на С₁ (протокол ТКЗ Кавказнедра К-26-2022-75-ПВ от 21.07.2022);

- в результате оценки запасов Серноводского УМПВ запасы увеличились на 0,05 тыс. м³/сут по категории С₁ (ТКЗ Кавказнедра СК-26-2022-73-ПВ от 05.05.2022);

- в результате переоценки запасов Новопавловского-1 УМПВ, количество запасов сократилось на 0,2 тыс. м³/сут, составив 0,1 тыс. м³/сут (протокол ТКЗ Кавказнедра СК-26-2022-80-ПВ от 21.09.2022).

По субъектам РФ СКФО количество месторождений (участков) оценено и поставлено на балансовый учет всего 116, из них: в Ставропольском крае – 48, Республике Северная Осетия-Алания – 22, Карачаево-Черкесской Республике – 14, Кабардино-Балкарской Республике – 10, Чеченской Республике – 9, Республике Дагестан – 9, Республике Ингушетия – 4.

Из количества месторождений (участков), поставленных на балансовый учет, эксплуатировалось всего 58 месторождений (участков), в т.ч.: в Ставропольском крае – 36, Республике Северная Осетия-Алания – 8, Кабардино-Балкарской Республике – 6, Карачаево-Черкесской Республике – 5, Республике Дагестан – 3, Республике Ингушетия – 0, Чеченской Республике – 0.

По субъектам РФ в пределах Северо-Кавказского федерального округа наибольшее количество балансовых запасов минеральных подземных вод (в тыс. м³/сут) оценено в Ставропольском крае – (15,51), Кабардино-Балкарской Республике – (7,96), Республике Северная Осетия-Алания – (3,79), Карачаево-Черкесской Республике – (4,24), Республике Дагестан – (2,82). Наименьшее количество запасов подземных вод (в тыс. м³/сут) оценено в Чеченской Республике – (1,66), Республике Ингушетия – (1,21).

В границах гидрогеологических структур:

- наибольшее количество балансовых запасов минеральных подземных вод приходится на Восточно-Предкавказский артезианский бассейн (24,32 тыс. м³/сут) и Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (10,00 тыс. м³/сут);

- наименьшее – на Центрально-Кавказский гидрогеологический массив (1,51 тыс. м³/сут) и Азово-Кубанский артезианский бассейн (1,34 тыс. м³/сут) (Прил. 1.8).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО балансовые запасы минеральных подземных вод распределились следующим образом:

- Западно-Каспийский – 34,93 тыс. м³/сут;

- Кубанский – 2,03 тыс. м³/сут;

- Донской – 0,21 тыс. м³/сут. Добыча. В целом на территории СКФО в 2022 г. минеральных подземных вод было добыто 7,34 тыс. м³/сут.

Общая добыча на территории СКФО по сравнению с 2021 годом уменьшилась на 0,39 тыс. м³/сут. В отчетном году по Республике Ингушетия по имеющимся 4 водозаборам и 9 водозаборам по Чеченской Республике сведения о добыче отсутствуют.

По субъектам РФ на территории Северо-Кавказского федерального округа наибольшая добыча минеральных подземных вод (в тыс. м³/сут) отмечена в Ставропольском крае (3,15), Кабардино-Балкарской Республике (2,65), в Республике Северная Осетия-Алания – (0,85), наименьшая в Карачаево-Черкесской Республике (0,25) и Республике Дагестан (0,44). В Республике Ингушетия и Чеченской Республике добыча не производилась.

Отношение суммарного водоотбора к величине оцененных запасов подземных вод (степень освоения запасов подземных вод) в целом по СКФО уменьшилось и составляет 19,2%. Наибольшая величина освоения запасов отмечена в Кабардино-Балкарской Республи-

ке (33,3 %), Республике Северная Осетия-Алания (22,5 %), в Ставропольском крае (20,3 %), Республике Дагестан (9,1 %). Степень освоения запасов по Карачаево-Черкесской Республике составляет 5,8 %. По Чеченской Республике (0%), Республике Ингушетия (0%) данные добычи отсутствуют.

В границах гидрогеологических структур на территории СКФО наибольшее количество минеральной подземной воды (тыс. м³/сут.) добыто в Восточно-Предкавказском артезианском бассейне – (5,1691) и в Большекавказской гидрогеологической складчатой области – (1,9619). Наименьшее количество минеральных подземных вод добыто (тыс. м³/сут) в границах Азово-Кубанского артезианского бассейна – (0,165) и Центрально-Кавказском ГМ (0,0395) (Прил. 1.8).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО добыча из месторождений (участков) минеральных подземных вод распределились следующим образом:

- Западно-Каспийский – 7,11 тыс. м³/сут;
- Кубанский – 0,22 тыс. м³/сут.

Из общего количества добытой минеральной воды в экономике и социальной сфере в СКФО использовано 7,01 тыс. м³/сут, или 95,6 % от общего объема добычи, в том числе: для питьевого и бальнеологического лечения – 4,74 тыс. м³/сут (64,7 % от суммарной величины использования), для промышленного розлива – 2,25 тыс. м³/сут (30,7%), иное 0,02 тыс. м³/сут (0,2 %). Потери при транспортировке составили 0,32 тыс. м³/сут (4,4%).

На территории особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды (территории Ставропольского края, Карачаево-Черкесской Республики и Кабардино-Балкарской Республики) по состоянию на 01.01.2023 г. разведано 45 месторождений (участков) минеральных подземных вод, запасы по ним оценены в количестве 16,44 тыс. м³/сут. В пределах Ставропольского края запасы утверждены по 40 участкам в количестве 14,05 тыс. м³/сут, на территории Кабардино-Балкарской Республики - 1 участок - 0,18 тыс. м³/сут, на территории Карачаево-Черкесской Республики 4 участка - 2,21 тыс. м³/сут.

Суммарная добыча подземных вод в ООЭКР КМВ в 2022 г. составила 3,23 тыс. м³/сут (в 2021 г. 2,98 тыс. м³/сут). Основной объем 3,06 тыс. м³/сут добывался в Ставропольском крае (степень освоения запасов 21,6%), где разведано и оценено 85,4% всех запасов минеральных вод ООЭКР КМВ.

В Кабардино-Балкарской Республике добыча составила 0,16 тыс. м³/сут (освоение 91,6%).

В Карачаево-Черкесской Республике добыча минеральных подземных вод в 2022г. не велась.

Из общего количества добытой минеральной воды в экономике и социальной сфере *особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды* использовано 2,88 тыс. м³/сут, или 89,2 % от общего объема добычи, в том числе: для питьевого и бальнеологического лечения – 1,41 тыс. м³/сут (43,7 % от суммарной величины использования), для промышленного розлива – 1,47 тыс. м³/сут (45,5 %) (Прил. 1.7).

1.2.3 Теплоэнергетические подземные воды

Месторождения теплоэнергетических подземных вод расположены, в основном, на юге СКФО и приурочены к предгорьям Большого Кавказа.

Запасы теплоэнергетических подземных вод и количество месторождений (участков) подсчитаны в соответствии с протоколами утверждения запасов ГКЗ, ТКЗ, РКЗ и государственным балансом по состоянию на 01.01.2023 г.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО разведаны и оценены запасы по 34 месторождениям (участкам) в количестве 156,65 тыс. м³/сут (Рис. 1.15, Рис. 1.17). Относительно 2021 г. запасы теплоэнергетических подземных вод увеличились на 0,16 тыс м³/сут.

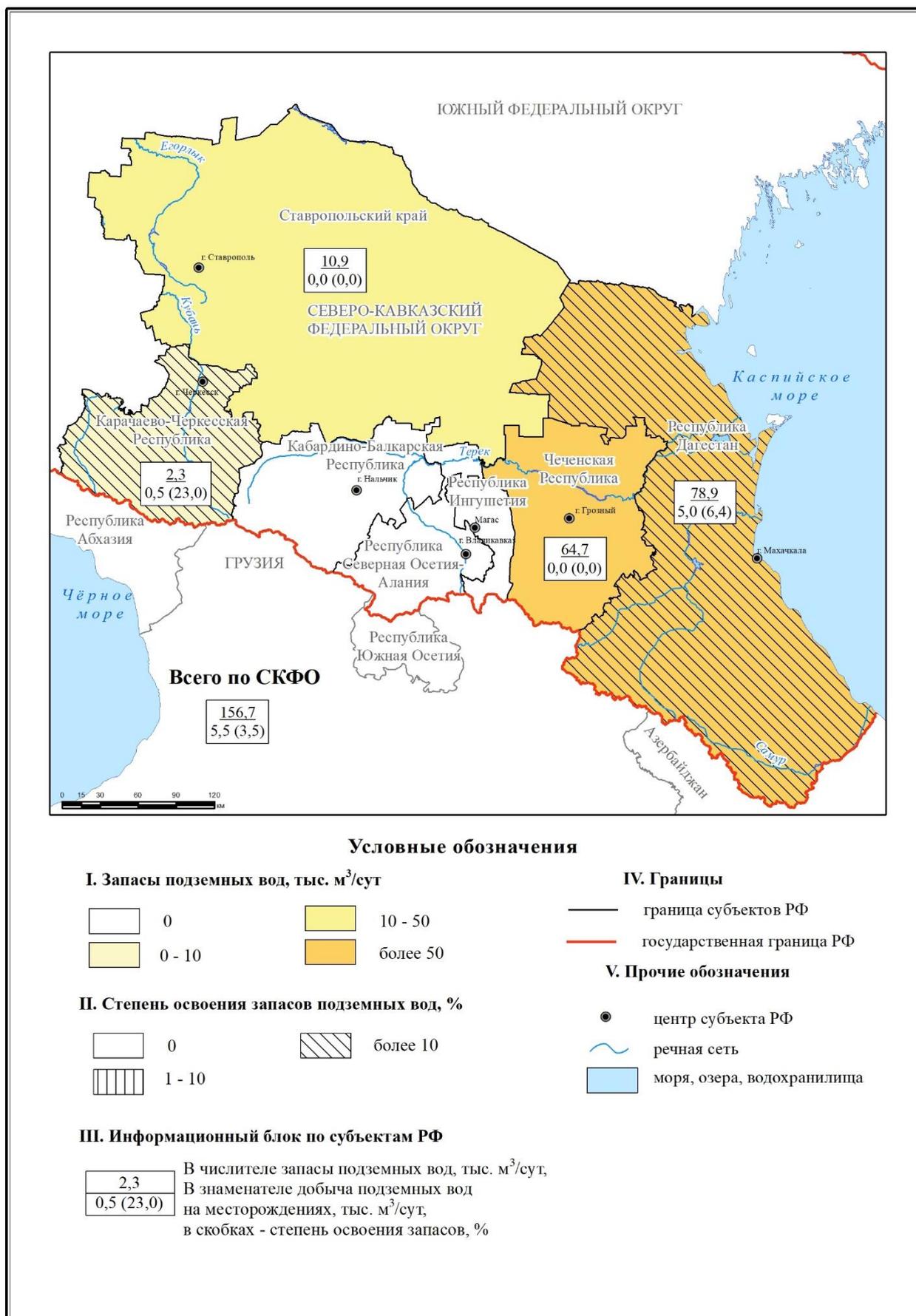


Рис. 1.17 Карта запасов теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории Северо-Кавказского федерального округа

Изменения произошли на территории Карачаево-Черкесской Республики (в результате переоценки Черкесского месторождения, числящееся на балансе единое месторождение разделено на два участка и запасы увеличились по категории "В" на 0,16 тыс. м³/сут (Протокол ТКЗ "Кавказнедра" СК-09-2022-82-ПВ от 17.11.2022)) (Прил. 1.9).

Из общего количества месторождений (участков) в эксплуатации находилось 6 (17,6 % от их общего числа), в т.ч: в Республике Дагестан – 4, в Карачаево-Черкесской Республике – 2, в Ставропольском крае и в Чеченской Республике месторождения не эксплуатировались.

В границах гидрогеологических структур наибольшее количество балансовых запасов теплоэнергетических подземных вод приходится на Восточно-Предкавказский артезианский бассейн (151,75 тыс. м³/сут) и Азово-Кубанский артезианский бассейн (4,90 тыс. м³/сут) (Прил. 1.10).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО запасы теплоэнергетических подземных вод вошли в Западно-Каспийский округ – 145,10 тыс. м³/сут и Кубанский округ – 11,55 тыс. м³/сут.

Добыча теплоэнергетических подземных вод в пределах СКФО в 2022 г. составила 5,53 тыс. м³/сут, степень освоения запасов – 3,5%. Из 34 месторождений эксплуатировались 6. Общая добыча на территории СКФО по сравнению с 2021 годом уменьшилась на 3,09 тыс. м³/сут.

По субъектам РФ на территории Северо-Кавказского федерального округа добыча теплоэнергетических подземных вод (в тыс. м³/сут) распределяется следующим образом: в Республике Дагестан (5,01), Карачаево-Черкесской Республике (0,52). В Ставропольском крае и по Чеченской Республике добыча не производилась.

Отношение суммарного водоотбора к величине оцененных запасов подземных вод (степень освоения запасов подземных вод) в целом по СКФО составляет 3,5 %. Наибольшая величина освоения запасов отмечена в Карачаево-Черкесской Республике (23 %), в Республике Дагестан (6,4 %). В Ставропольском крае и по Чеченской Республике добыча в учетном году не производилась.

В остальных субъектах теплоэнергетические подземные воды не оценены.

В границах гидрогеологических структур на территории СКФО наибольшее количество подземной воды (тыс. м³/сут) добыто в Восточно-Предкавказском артезианском бассейне – (5,01). Наименьшее количество подземных вод добыто (тыс. м³/сут) в границах Азово-Кубанского артезианского бассейна – (0,52).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО добыча из месторождений (участков) теплоэнергетических подземных вод распределились следующим образом:

- Западно-Каспийский – 5,01 тыс. м³/сут;

- Кубанский – 0,52 тыс. м³/сут. Из общего количества добытых в пределах СКФО теплоэнергетических подземных вод (5,53 тыс. м³/сут.) было использовано для целей теплоснабжения 5,40 тыс. м³/сут или 97,7 % от общего объема добычи по округу и для иных целей было использовано 0,13 тыс. м³/сут (2,3%).

Забалансовые запасы теплоэнергетических подземных вод по состоянию на 01.01.2023 г. на территории СКФО составляют 8,64 тыс. м³/сут, из них: 1,04 тыс. м³/сут по Нижне-Баксанскому МТЭПВ (Кабардино-Балкарская Республика) согласно протоколу ТКЗ "Кавказнедра" № СК-07-2018-23-ПВ и по Ханкальскому МТЭПВ- 7,6 тыс. м³/сут (Чеченская Республика) согласно протоколу ЦКЗ Газпром № б/н от 23-26.03.1992г. Добыча из них не производилась.

Северо-Кавказский федеральный округ обеспечен разведанными запасами питьевых и технических подземных вод на 100%, однако распределены они неравномерно. Полное обеспечение потребности питьевыми и техническими подземными водами возможно, как за счет перераспределения запасов подземных вод внутри субъектов федерации и административ-

ных районов по субъектам РФ, так и передачи подземных вод из одного субъекта федерации в другой.

По состоянию на 01.01.2023 г. по Северо-Кавказскому федеральному округу оценены эксплуатационные запасы питьевых и технических подземных вод по 659 месторождениям (участкам), запасы по ним составили 4782,92 тыс. м³/сут. Эксплуатируются 408 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод.

Забалансовые запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод оценены по 43 месторождениям в количестве 1125,37 тыс. м³/сут. Добыча из забалансовых запасов составила 0,74 тыс. м³/сут и включена в общую добычу.

Степень освоения всех балансовых запасов питьевых и технических подземных вод по СКФО составила 12,6%.

По состоянию на 01.01.2023 г. по Северо-Кавказскому федеральному округу оценены запасы минеральных подземных вод по 116 месторождениям и участкам месторождений, запасы по ним составили 37,17 тыс. м³/сут.

Общая добыча минеральных вод по Северо-Кавказскому федеральному округу в 2022г. составила 7,34 тыс. м³/сут.

Степень освоения запасов минеральных подземных вод по СКФО составила 19,2%.

На территории курортов федерального значения региона *Кавказские Минеральные Воды* по состоянию на 01.01.2023 г. разведаны и оценены запасы минеральных подземных вод по 45 месторождениям (участкам) в количестве 16,43 тыс. м³/сут, добыча составила 3,23 тыс. м³/сут, степень освоения запасов – 19,6 %.

По состоянию на 01.01.2023 г. по Северо-Кавказскому федеральному округу оценены (разведаны) эксплуатационные запасы теплоэнергетических подземных вод по 34 месторождениям и участкам месторождений, запасы по ним составили 156,65 тыс. м³/сут.

Общая добыча теплоэнергетических подземных вод по Северо-Кавказскому федеральному округу в 2022 г. составила 5,53 тыс. м³/сут, степень освоения запасов – 3,5 %.

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Северо-Кавказского федерального округа в 2022 году представлены в приложении 1.11.

1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод

На территории Северо-Кавказского федерального округа основные изменения гидродинамического состояния подземных вод происходят в результате многолетнего интенсивного техногенного воздействия, преимущественно добычи подземных вод, в экономически развитых промышленных, сельскохозяйственных районах и крупных городских агломерациях.

Наибольшие изменения, проявляющиеся в формировании депрессионных воронок, отмечаются в пределах Восточно-Предкавказского артезианского бассейна (Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Ставропольский край), отдельные нарушения наблюдаются в Азово-Кубанском АБ (Ставропольский край) и Большекавказской ГСО (Республика Северная Осетия-Алания) (Прил. 1.12, Рис.1.18).

На территории Республики Дагестан в Северо-Дагестанской низменности в Ногайском и Тарумовском районах, уровень неоплейстоценового и эоплейстоценового водоносных горизонтов (комплексов) снизился на 17 и более метров, вплоть до прекращения самоизлива из скважин. В пределах Кизлярского, Буйнакского и Дербентского водозаборов понижения в неоплейстоценовом водоносном горизонте (комплексе) достигают 31,5 м, в эоплейстоценовом – до 37,6 м, в миоценовом – до 78,8 м.

На Нальчикском МППВ Кабардино-Балкарской Республики интенсивная добыча подземных вод неоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) привела к понижению пьезометрической поверхности на водозаборах на 13,5-19,8 м.

На территории Республики Северная Осетия-Алания депрессионные понижения наблюдаются в пределах Бесланского и Орджоникидзевого МППВ. В результате добычи поверхность неоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) в центрах депрессий снизилась соответственно на 9,8 и 4,4-10,1 м. Режим фильтрации подземных вод в пределах месторождений неустановившийся, на Орджоникидзевском МППВ в меженный период уровень снижается ниже допустимого.

На территории Ставропольского края основные нарушения гидродинамического режима подземных вод наблюдаются в Красногвардейском, Буденновском, Новопавловском и Нефтекумском районах и вызваны интенсивной добычей подземных вод в 60-70 гг. XX века. В неоплейстоценовом водоносном горизонте (комплексе) на Малкинском водозаборе понижение в центре депрессии составило 11,0 м, в эоплейстоценовом водоносном горизонте (комплексе) в Нефтекумском районе – 15,6 м, в верхнесарматском, мэотическом, понтическом в Красногвардейском и Буденновском районах максимальные понижения в центре депрессий от 15,1 до 35 м. В настоящее время режим эксплуатации водозаборов установившийся, понижения на водозаборах выше допустимых, негативные последствия в 2022 г. не выявлены.

На территории особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды в условиях длительной интенсивной эксплуатации продуктивных водоносных горизонтов состояние минеральных подземных вод в целом характеризуется как стабильное. В пределах месторождений наблюдается в основном установившийся гидродинамический режим, уровни выше минимально допустимых величин, истощения запасов минеральных вод не наблюдается. Понижения, локализующиеся на отдельных водозаборах, наблюдаются в сеноман-маастрихтском водоносном горизонте в пределах Эссентукского месторождения, где уровни за 22 года эксплуатации снизились на 25-36 м, в апт-нижнеальбском на Суворовском и Иноземцевском месторождениях – понижения в центрах отдельных водозаборов составили 12-30 м.

Более подробные сведения об изменении гидродинамического состояния подземных вод территории Северо-Кавказского федерального округа приведены в следующем разделе при описании состояния подземных вод по территориям субъектов Российской Федерации.

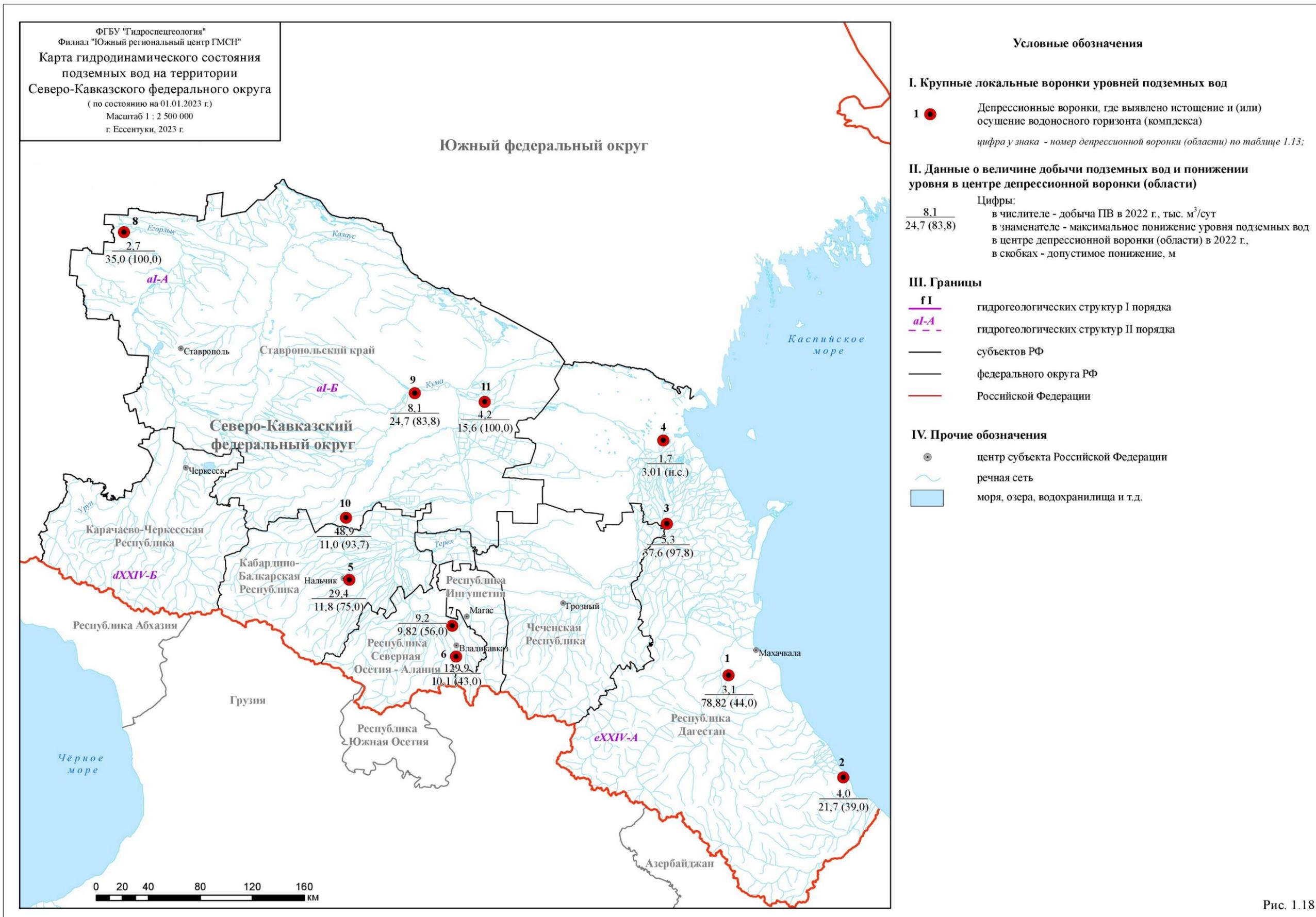


Рис. 1.18

1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод

Химический состав и качество питьевых подземных вод на территории СКФО разнообразны и обусловлены различными климатическими, тектоническими, геолого-структурными и гидрогеологическими условиями территории округа. Состав подземных вод меняется от гидрокарбонатного кальциевого и кальциевого-натриевого (предгорные районы) до гидрокарбонатно-сульфатного, кальциевого и кальциевого-магниевого (платформенные районы). По мере удаления от высокогорных районов мощность горизонтов пресных вод уменьшается, появляются более минерализованные гидрокарбонатно-хлоридные магниевые-кальциевые и сульфатные натриевые воды. По минерализации воды меняются от ультрапресных до слабоминерализованных, величина минерализации в основном составляет 0,2-0,9 г/дм³.

Природное некондиционное состояние подземных вод территории Северо-Кавказского федерального округа обусловлено, в первую очередь, повышенным содержанием в воде железа (3 и более ПДК), марганца (1,1-3 ПДК), реже стронция, бора, брома, аммония и пониженное содержание йода и фтора.

В 2022 г. региональных изменений гидрохимического состояния подземных вод в естественных условиях в результате техногенного воздействия не произошло.

За период наблюдений и ведения мониторинга подземных вод на большинстве водозаборов существенные изменения химического состава подземных вод наблюдаются в районах их интенсивной добычи и извлечения, где в результате эксплуатации происходит, как правило, ухудшение качества подземных вод как за счет подтягивания некондиционных вод к водозабору из смежных горизонтов и происходит увеличение минерализации и жесткости, содержания сульфатов и натрия, железа, марганца, реже брома, так и за счет проникновения поверхностного загрязнения в водоносный горизонт (комплекс). При этом, загрязнение подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов (комплексов) территории СКФО носит, как правило, локальный характер.

Оценка интенсивности загрязнения подземных вод и превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) компонентов в воде приведены на основании нормативных требований к качеству питьевых вод: СанПиН 1.23685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», введенного с 01.03.2021 г. (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2).

По состоянию на 01.01.2023 г. загрязнение подземных вод выявлено на 238 участках, в том числе на 171 централизованном водозаборе хозяйственно-питьевого назначения (Табл. 1.3, Рис. 1.19).

В отчетном году выявлено 6 новых водозаборов, из них: 5 - по Республике Дагестан, 1 – по Карачаево-Черкесской Республике.

В 2022 г. при эколого-гидрогеологическом обследовании в Ставропольском крае в Степновском районе на 4 водозаборах впервые был зафиксирован мышьяк от 1,4 до 3 ПДК.

В 2022 г. по территории СКФО вновь подтверждено наличие загрязняющего вещества 1-го класса опасности (мышьяка) в Республике Дагестан на 11 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения и на 5 участках, и в Ставропольском крае на 5 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения (Рис. 1.19).

Преобладающими загрязняющими веществами в подземных водах на территории СКФО в результате техногенного воздействия являются соединения азота и нефтепродукты. Загрязнение подземных вод соединениями азота связано, в основном, с сельскохозяйственными объектами и обусловлено фильтрацией поверхностных вод и атмосферных осадков из накопителей отходов и полей фильтрации, с сельскохозяйственных массивов, обрабатываемых ядохимикатами и удобрениями, животноводческих комплексов и птицефабрик, мест хранения ядохимикатов и удобрений. Преобладающая интенсивность загрязнения подземных вод соединениями азота не превышает 10 ПДК (Рис. 1.20). Источниками загрязнения подземных вод нефтепродуктами являются многочисленные АЗС, склады горюче-смазочных материалов, нефтепроводы, нефтебазы и аэродромы. На этих участках содержание нефтепродуктов в подземных водах составляет от 1,3 до 47 ПДК (Рис. 1.21).

Таблица 1.3

Распределение выявленных участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод по субъектам Российской Федерации на территории Северо-Кавказского федерального округа по состоянию на 01.01.2023 г.

№ п/п	Федеральные округа/Субъекты Российской Федерации	Количество участков загрязнения подземных вод																			
		всего	связанных с							по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подземных вод (в единицах ПДК)			по классам опасности загрязняющего вещества			
			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	10-100	более 100	1 - чрезвычайно опасные	2 - высокоопасные	3 - опасные	4 - умеренно-опасные	не установлен **
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
	Всего по Северо-Кавказскому ФО	238	33	32	5	48	6	114	20	99	60	0	5	192	41	5	42	38	65	41	52
		Участки загрязнения подземных вод																			
1	Республика Дагестан	10	1	1	2	4	0	2	1	3	0	0	1	3	6	1	5	1	1	2	1
2	Республика Ингушетия	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
3	Кабардино-Балкарская Республика	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Карачаево-Черкесская Республика	5	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5
5	Республика Северная Осетия - Алания	6	1	0	0	0	0	5	0	1	1	0	0	4	1	1	0	0	6	0	0
6	Чеченская Республика	9	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	9	0	0	0	2	1	1	5
7	Ставропольский край	36	6	0	0	12	0	18	7	15	29	0	1	27	7	2	0	6	12	6	12
	Северо-Кавказский ФО	67	14	1	2	16	0	34	10	19	36	0	2	49	14	4	5	9	21	9	23
		Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения																			
1	Республика Дагестан	47	0	0	0	20	1	26	0	18	1	0	0	25	21	1	30	10	1	4	2
2	Республика Ингушетия	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	2
3	Кабардино-Балкарская Республика	7	3	1	0	3	0	0	1	6	0	0	0	7	0	0	0	2	5	0	0
4	Карачаево-Черкесская Республика	10	3	1	2	0	0	4	0	3	3	0	0	10	0	0	0	0	4	1	5
5	Республика Северная Осетия - Алания	18	9	0	0	1	0	8	0	0	9	0	0	15	3	0	0	1	0	9	8
6	Чеченская Республика	7	3	0	0	1	2	1	1	0	2	0	2	7	0	0	0	2	0	0	5
7	Ставропольский край	79	1	29	1	5	2	41	8	53	9	0	1	76	3	0	7	13	34	18	7
	Северо-Кавказский ФО	171	19	31	3	32	6	80	10	80	24	0	3	143	27	1	37	29	44	32	29

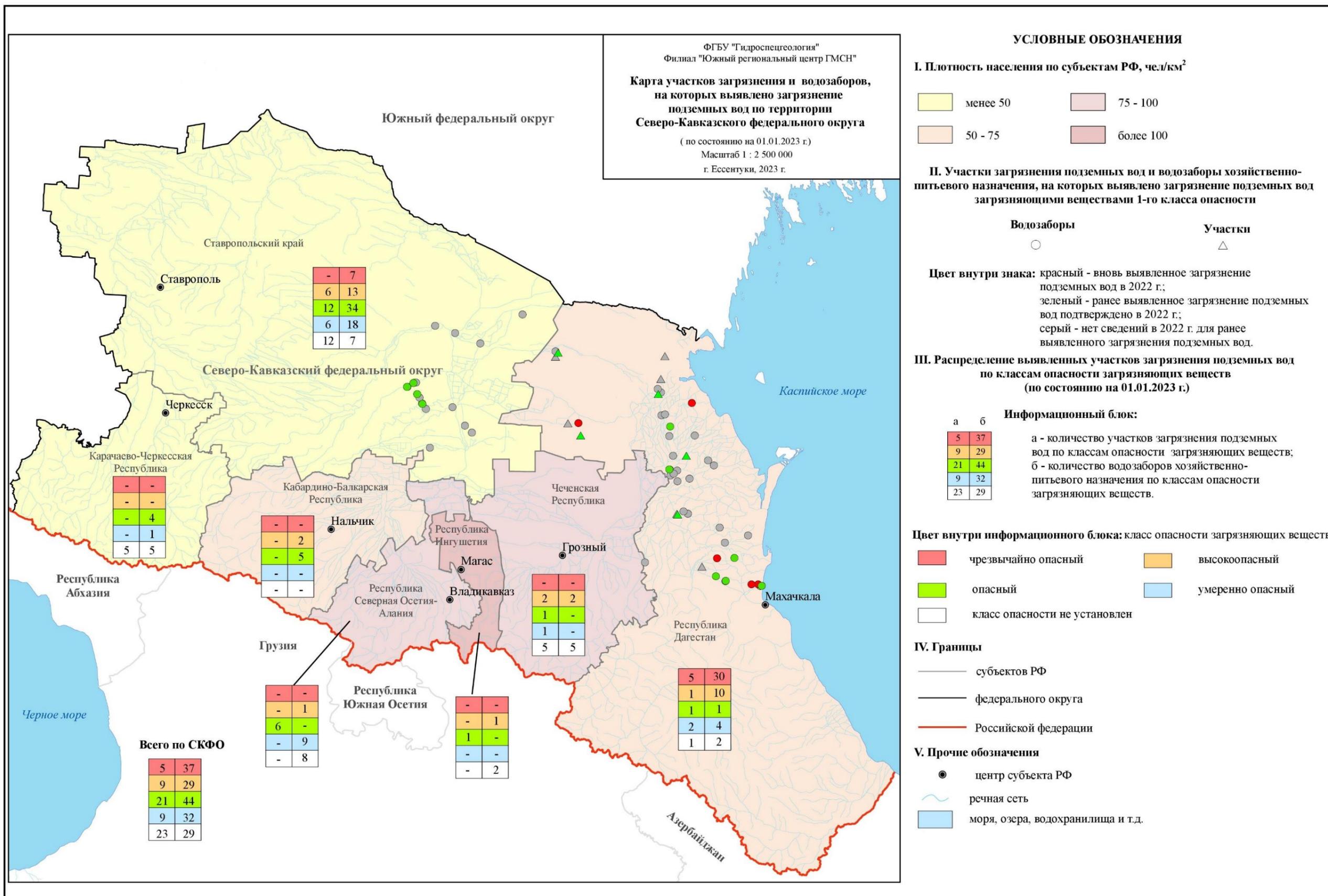


Рис. 1.19

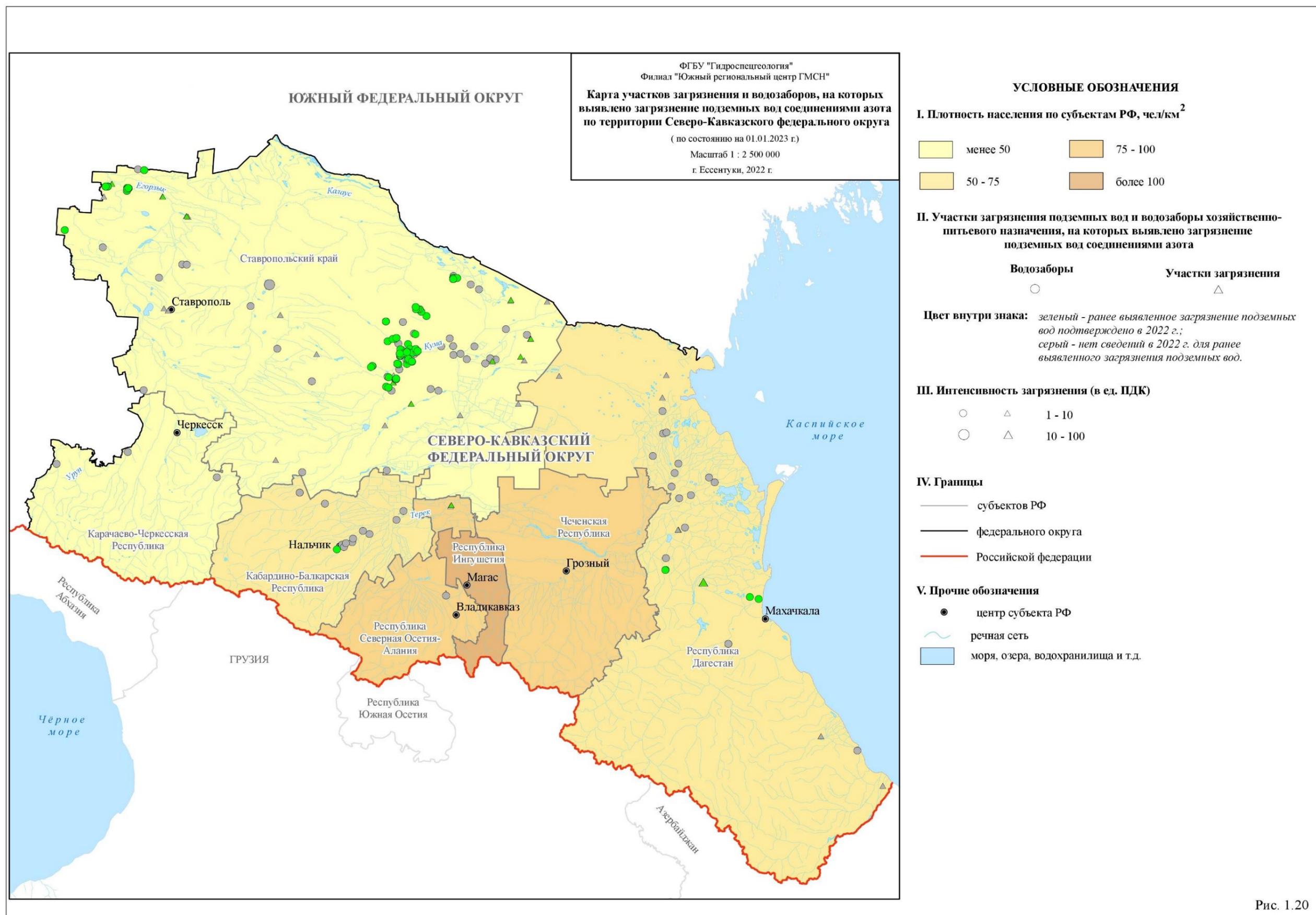
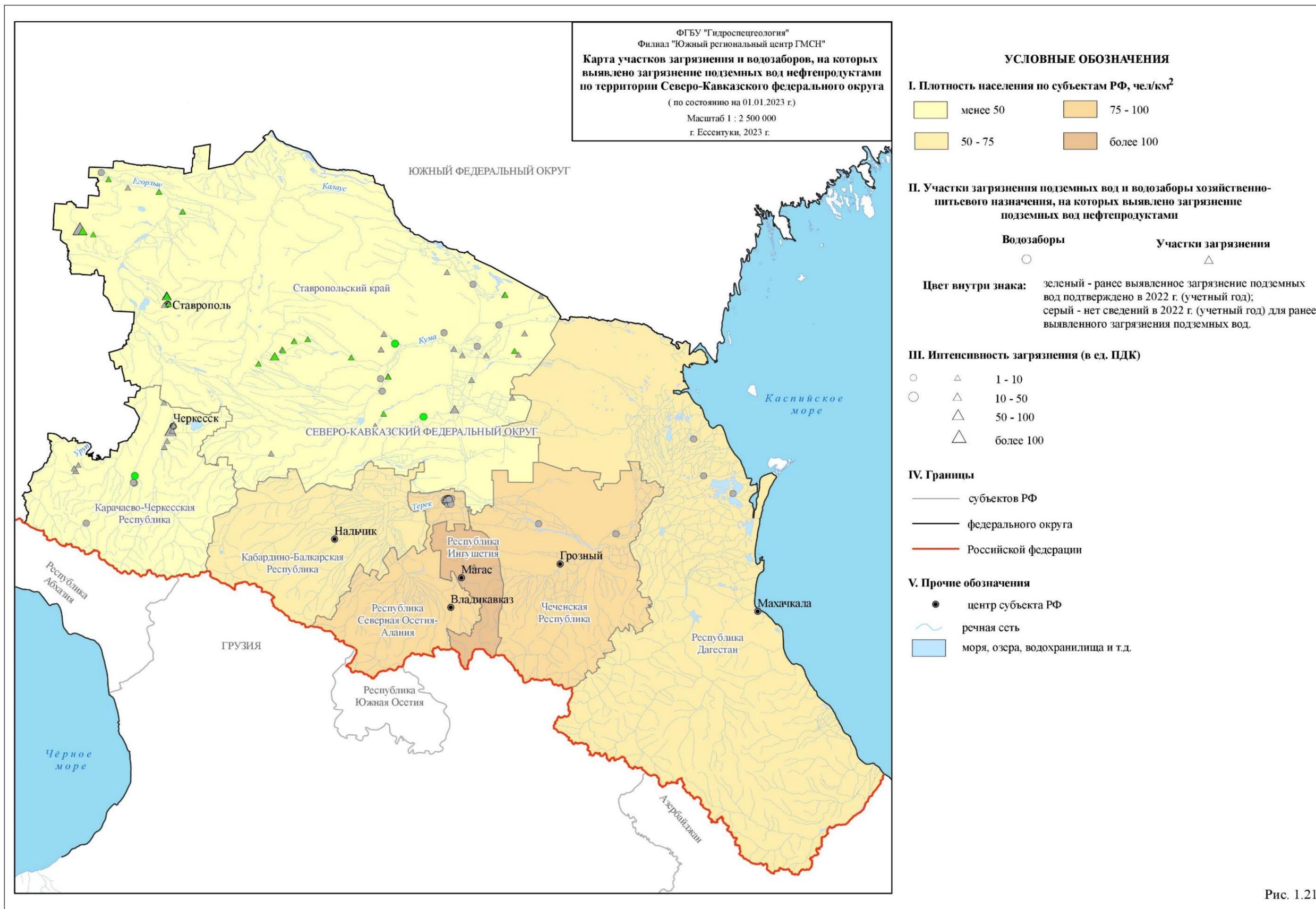


Рис. 1.20



В некоторых районах Республики Дагестан загрязнение подземных вод принимает площадной характер, где концентрация мышьяка достигает 1,5-43 ПДК. В отчетном году отмечено очень высокое содержание мышьяка до 200 ПДК на водозаборе ГО «город Махачкала» Кировского района с. Богатыревка. На водозаборе Кизлярского МППВ отмечено снижение содержания мышьяка до 17 ПДК (в 2021 году -63,8 ПДК).

Загрязнение подземных вод в результате различной хозяйственной деятельности носит, в основном, локальный характер, но проявляется повсеместно в районах городских и промышленных агломераций. Наиболее крупными площадными очагами загрязнения, оказывающими многолетнее воздействие на состояние подземных вод, в пределах Северо-Кавказского федерального округа является Моздокский техногенный участок загрязнения нефтепродуктами на территории промышленного объекта г. Моздока в Республике Северная Осетия-Алания и Кизлярский участок загрязнения (мышьяк) в Республике Дагестан.

На территории ООЭКР КМВ с ростом техногенной нагрузки на подземные воды, вызванной сплошной селитебной застройкой в зонах формирования и транзита подземных вод, ухудшилась экологическая обстановка и как следствие санитарно-бактериологическое состояние ряда минеральных вод первых водоносных горизонтов. На протяжении десятилетий санитарно-бактериологическое состояние минеральной воды источника Нарзан (Кисловодское ММПВ) является неблагоприятным, поэтому воды источника saniруются серноокислым серебром и используются только для бальнеолечения (ванны).

1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Российской Федерации

1.4.1. Республика Дагестан

Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения республики составляет около 33%. Водоснабжение городского населения в основном обеспечивается за счёт использования поверхностных вод.

По состоянию на 01.01.2023 г. запасы подземных вод оценены по 56 месторождениям и участкам месторождений питьевых и технических подземных вод и составили 324,13 тыс. м³/сут. По Республике Дагестан новых месторождений не оценено, переоценка и корректировки не производились.

В 2022 году в эксплуатации находилось 38 месторождений (участков). Общий объём добычи составил 272,13 тыс. м³/сут, в том числе из месторождений добыто 68,54 тыс. м³/сут. Из общего количества добытых вод использовано 260,46 тыс. м³/сут, в т.ч. для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения – 192,92 тыс. м³/сут, для производственно-технического водоснабжения – 12,59 тыс. м³/сут, на нужды сельского хозяйства использовано 54,95 тыс. м³/сут. Потери при транспортировке и сбросе без использования составили 11,69 тыс. м³/сут.

На территории Республики Дагестан по состоянию на 01.01.2023 г. утверждены запасы по 9 месторождениям минеральных подземных вод в объёме 2,82 тыс. м³/сут.

В эксплуатации находилось 3 месторождения. Общая добыча составила 0,44 тыс. м³/сут. Добытые воды использованы для лечебных целей - 0,04 тыс. м³/сут и разлива - 0,40 тыс. м³/сут.

На территории Республики Дагестан разведано наибольшее количество месторождений теплоэнергетических подземных вод. По состоянию на 01.01.2023 г. утверждены запасы теплоэнергетических подземных вод по 12 месторождениям и участкам в количестве 78,87 тыс. м³/сут, все запасы приурочены к Восточно-Предкавказскому артезианскому бассейну. В эксплуатации находились 4 месторождения, суммарный водоотбор теплоэнергетических подземных вод в 2022 г. составил 5,01 тыс. м³/сут по сравнению с 2021 г. уменьшился на 3,1 тыс. м³/сут. Весь объём добытой теплоэнергетической воды – 5,01 тыс. м³/сут использован для целей теплоснабжения.

На территории республики наибольшие изменения гидродинамического состояния подземных вод, вызванные интенсивной добычей, в ряде случаев с нарушением условий эксплуатации, отмечаются на водозаборах, обеспечивающих водоснабжение наиболее крупных городов: гг. Буйнакск, Дербент, Кизляр, с. Кочубей, и носят локальный характер.

Буйнакский водозабор организован в 1976 г. в границах Буйнакского МППВ для водоснабжения г. Буйнакск с населением более 63 тыс. чел. Несоблюдение режима эксплуатации водозабора повлекло изменение состояния подземных вод среднемиоценового (чокракского) водоносного горизонта (комплекса) и к 80-м годам сработка уровня достигла 56 м, что ниже допустимого на 12 м, а это в свою очередь повлекло подтягивание некондиционных вод с флангов месторождения и прекращение самоизлива скважин. К 1981 г. водозабор практически перестал работать. Для решения проблем водоснабжения г. Буйнакск был построен водовод с Черкейского водохранилища, который позволял снизить нагрузку на месторождение в 3-4 раза. Уменьшение водоотбора на месторождении привело к стабилизации гидродинамического состояния подземных вод и восстановлению пьезометрической поверхности, понижение в центре депрессии не превышало допустимого значения.

В настоящее время эксплуатация Буйнакского МППВ ведется 4 недропользователями в объёме 3,051 тыс. м³/сут при утвержденных запасах 3,049 тыс. м³/сут. Основным недропользователем является МУП «Буйнакскгорводосервис».

На действующих водозаборах МУП «Буйнакскгорводосервис» Буйнакского МППВ при водоотборе (согласно статотчетности недропользователей) в объёме 2,7-3,1 м³/сут

(запасы – 3,05 м³/сут), наблюдается значительное снижение уровня, за 2 года (2021-2022 гг.) понижение составило 33,89 м. В 2022 г. фактическое понижение в центре депрессии – 78,82 м, что за гранью допустимого (44 м) и на 9,58 м больше прошлогоднего понижения (24,31 м). Снижение уровня среднемиоценового (чокракского) водоносного горизонта (комплекса) вызвано совокупным влиянием климатического и техногенного факторов.

Водоснабжение г. Дербента (население более 120 тыс. чел.), испытывающего острый дефицит в питьевой воде, обеспечивается водозаборами, организованными на Дербентском, Уллучаевском МППВ, и Тагиркентском участке Самур-Гюльгерычаевского МППВ.

Наибольшую нагрузку на гидрогеодинамическое состояние подземных вод оказывают водозаборы Дербентского МППВ. Максимальные эксплуатационные нагрузки были в 1980-2002 гг., водоотбор (~17-20 тыс. м³/сут) по месторождению в 1,25 раз превышал утвержденные запасы (16 тыс. м³/сут), в результате образовалась депрессионная воронка (Дербентская) в верхнемиоценовом сарматском водоносном горизонте (комплексе) площадью порядка 100 км². Понижение уровня подземных вод в 2 раза превысило допустимые значения и привело к подтягиванию некондиционных вод с флангов месторождения. Площадь развития пресных вод сократилась до 10-15 км², появились очаги загрязнения подземных вод нефтепродуктами, азотными соединениями. Постепенное снижение водоотбора после 2010 г. (~6-11 тыс. м³/сут) привело к восстановлению пьезометрической поверхности и сокращению площади депрессионной воронки до 22 км².

В настоящее время Дербентское МППВ эксплуатируется 13 водопользователями, имеющими 62 скважины. Суммарный водоотбор на месторождении в 2022 г. составил 4,0 тыс. м³/сут, в пределах Центрального городского водозабора уровень относительно 2021 г. не изменился, фактическое понижение – 21,72 м, что выше допустимого (39 м), на Южном водозаборе уровень восстановился на 0,04 м. Дербентское МППВ эксплуатируется в установившемся режиме.

На Уллучаевском МППВ организованы 2 водозабора, обеспечивающие водоснабжение г. Дербента и г. Дагестанские Огни. До 1991 г. эксплуатация водозаборов без учета гидрогеологических, гидрологических и экологических условий привела к резкому падению уровня грунтовых вод, снижению и потере родникового стока, в результате чего произошло массовое усыхание дубово-грабового Кайтагского леса на площади 185 га (от 10 до 90%). С 1992 г. водоотбор из скважин ограничен до 10,0 тыс. м³/сут при утвержденных запасах 25 тыс. м³/сут, период эксплуатации исключает вегетационный период (март-август месяцы). В 2022 г. суммарный водоотбор по месторождению составил 18,17 тыс. м³/сут, в том числе 12,34 тыс. м³/сут по скважинному водозабору, что больше прошлого года на 3,84 тыс. м³/сут. Превышение рекомендованного водоотбора (10,0 тыс. м³/сут при утвержденных запасах 25 тыс. м³/сут) компенсировалось увеличением на 0,29 м³/с расхода реки Уллучай, основного источника формирования подземных вод месторождения. В скважине № 10 ГОНС, на фланге месторождения в 2022 г. уровень выше прошлого года на 0,17 м, на 0,13 м – среднемноголетнего, на 1,39 м - от первоначальных (1977 г.).

Самур-Гюльгерычаевское МППВ расположено в пределах двух государств России и Азербайджана. На территории России добыча на месторождении ведется по 15 водозаборах в объеме 16,25 тыс. м³/сут. Основным источником питания подземных вод и формирования режима служат поверхностные воды рр. Самур и Гюльгерычай, в меньшей степени – атмосферные осадки.

Режим подземных и поверхностных вод нарушен строительством в головной части конуса выноса р. Самур Самурского гидроузла (1957г.), на котором осуществляется забор поверхностных вод Самур-Апшеронским каналом (САК) для нужд Азербайджана и Самур-Дербентским каналом (СДК) для орошения земель Дагестана.

Добыча подземных вод и водохозяйственная деятельность на Самурском гидроузле, связанная с изъятием поверхностных вод реки на орошение и водоснабжение, приводит к снижению уровня подземных вод.

В 2022 г. условия для восполнения запасов подземных вод были благоприятными, расходы рек Самур и Гюльгерычай, питающие водоносные горизонты, относительно 2021 г. увеличились. В пределах Самур-Гюльгерычаевского МППВ в 2022 г. уровни неоплейстоценового и эоплейстоценового водоносных горизонтов (комплексов) в основном были выше прошлогодних на 0,1-1,5 м, в тоже время на левобережье реки Гюльгерычай уровни снизились на 0,2-0,7 м. Относительно среднеголетних показателей в основном сохраняется более низкое положение уровне на 0,3-2,7 м.

На границе с Республикой Азербайджан уровни подземных вод неоплейстоценового и эоплейстоценового водоносных горизонтов (комплексов) в 2022 г. повысились на 1,0 и 0,1 м соответственно, но оставались на 0,8 и 0,3 м ниже среднеголетних.

Водоснабжение г. Кизляра с населением более 50 тыс. чел. и близ расположенных населенных пунктов обеспечивается более чем 20 водозаборами, организованными на Кизлярском МППВ и состоящими из более чем 140 скважин, каптирующих нижнеэоплейстоценовый и эоплейстоценовый водоносные горизонты (комплексы).

В результате эксплуатации водозаборов с 80-х годов прошлого столетия в пределах г. Кизляра наблюдалось снижение уровней продуктивных водоносных горизонтов (комплексов) и образование депрессионной воронки (Кизлярская). Наиболее интенсивный рост депрессионной воронки происходил в основном эоплейстоценовом водоносном горизонте (комплексе), в г. Кизляр уровень снизился на 20-24 м, часть эксплуатационных скважин переведена на принудительный режим эксплуатации. В последние годы размер воронки в пределах Кизлярского МППВ и г. Кизляра практически не меняется и составляет около 820 км² радиусом 16 км.

В 2020-2022 гг. на Кизлярском месторождении пробурено 15 скважин и в настоящее время водозабор ОАО «Горводопровод», расположенный на Кизлярском месторождении, состоит из 30 водозаборных скважин, каптирующих нижнеэоплейстоценовый и эоплейстоценовый водоносные горизонты.

В 2022 г. общий водоотбор по месторождению составил 5,32 тыс. м³/сут, по Кизлярскому району – 13,4 тыс. м³/сут. В большей степени эксплуатируется эоплейстоценовый водоносный горизонт (комплекс).

При современном уровне водоотбора фактические понижения уровней подземных вод относительно 1998 г. в центре депрессии по неоплейстоценовому водоносному горизонту (комплексу) 31,47 м при допустимом 84,5 м, по эоплейстоценовому – 37,61 м при допустимом 97,8 м. Относительно прошлого года отмечается незначительное на 0,06 м повышение уровня неоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса), уровень эоплейстоценового не изменился. В пределах депрессионной площади гидродинамический режим подземных вод пока еще не установился, истощение запасов по Кизлярскому МППВ не отмечено.

Водоснабжение п. Кочубей Тарумовского района, с населением более 7,5 тыс. чел. обеспечивается групповым водозабором, организованным в 1960 г. и состоящим из 19 скважин, каптирующих эоплейстоценовый и совместный нижнеэоплейстоценово-эоплейстоценовый водоносные горизонты (комплексы). В ходе многолетней эксплуатации группового водозабора в эоплейстоценовом водоносном горизонте (комплексе) образовалась депрессионная воронка (Кочубеевская) площадью около 7,5 км². Сведений о понижении в центре депрессии не имеются, а в наблюдательной скважине, расположенной в 3,1 км северо-западнее центра водозабора, в 2022 г. фактическое понижение уровня от первоначального составило 3,01 м, относительно прошлого года уровень снизился на 0,07 м. Режим эксплуатации группового водозабора установившийся, истощение подземных вод не наблюдается.

В северной части Тарумовского и Ногайского районов интенсивная и бесконтрольная эксплуатация (с 1960 г) более 1300 бесхозных скважин на предельном самоизливе (более 40 тыс. м³/сут) привела к снижению пьезометрической поверхности эоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) на 17 и более метров, вплоть до прекращения самоизлива. В настоящее время водоотбор составляет порядка 19,7 тыс. м³/сут. В 2022 г. в наблюдательных скважинах уровни находились на отметках прошлого года и среднеемноголетних показателей, что указывает на установившийся гидродинамический режим и стабилизацию уровней подземных вод.

В целом на территории Республики Дагестан значительного влияния разработки месторождений подземных вод на гидродинамическое состояние подземных вод в 2022 г. не наблюдалось. Изменения носят локальный характер и выражаются в небольших по площади депрессиях, приуроченных непосредственно к водозаборам. Размеры воронок в плане и понижение уровней в 2022 г. практически не изменились. Фактические понижения преимущественно не превышают допустимых значений.

На территории республики в её северной и центральной частях развита обширная ирригационная система на площади 384,4 тыс. га для выращивания сельскохозяйственной продукции. Обильное орошение земель, в условиях весьма низкой естественной дренированности территории и близкого стояния минерализованных грунтовых вод (до 2-х метров) приводит к развитию техногенного подтопления, засолению почв и связанных с ними процессов заболачивания и просадки.

На равнинной и приморской части республики подтоплению подвержено до 50% территории, что составляет свыше 7000 км², а также более 300 населенных пунктов Ногайского, Тарумовского, Кизлярского и Бабаюртовского районов, в том числе г. Кизляр (70%), с. Бабаюрт (50%), г. Каспийск (70%), г. Махачкала (40%), п. Глав Сулак (100%) и др.

2022 год был более засушливый, чем 2021 г., количество выпавших осадков намного ниже прошлого года - на 30-118 мм и среднеемноголетних - на 19-155 мм. Расходы рек Самур и Сулак ниже среднеемноголетних на 24,6 и 19,62 м³/с. Особенности гидрометеорологических характеристик 2022 г. отразились на гидродинамическом состоянии грунтовых и слабонапорных вод в естественных и слабонарушенных условиях. В 2022 г. уровни подземных вод неоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) относительно прошлого года снизились на 0,1-0,4 м, в результате чего площадь подтопления уменьшилась, в тоже время уровни в учетном году находились на отметках на 0,2-0,5 м выше среднеемноголетних показателей.

Изучение гидрохимического режима подземных вод в Республике Дагестан в 2022 г. проведено в Восточно-Предкавказском артезианском бассейне (ВПАБ) на 36 пунктах ГОНС, объектной наблюдательной сети, эколого-гидрогеологическому обследованию водозаборов подземных вод и по данным недропользователей.

На территории Республики Дагестан в подземных водах основных эксплуатационных горизонтов (комплексов) на отдельных участках отмечаются компоненты как природного, так и техногенного происхождения в концентрациях, превышающих ПДК. По состоянию на 01.01.2023 г. выделено таких участков и водозаборов - 57, из них 47 водозаборов, где отмечено несоответствие качества подземных вод, ограничивающих их использование для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в том числе на 5 новых водозаборах (в Тарумовском районе с. Тушиловка, в Ногайском районе с. Нариман, в Кумторкалинском районе с.с. Аджидада и Дахадаевка и ГО «город Махачкала» Кировский район с. Богатыревка).

В 2022 г. повышенные содержания химических компонентов подтверждено на 12 водозаборах и 7 участках, в том числе 1 класса опасности (мышьяк) на 11 водозаборах и 5-ти участках.

Одной из серьезных проблем при использовании природных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, является проблема мышьяковистого загрязнения подземных вод.

Мнение специалистов о генезисе мышьяка в подземных водах неоднозначно. Возможно появление мышьяка в подземных водах связано с нефтегазоносной провинцией Чеченской Республики, Республики Дагестан и Ставропольского края. Кроме этого ряд исследователей предполагает, что вследствие значительной подвижности солей элемента при высокой температуре, мышьяк мигрирует в составе ювенильных вод к поверхности земли из магматических очагов. Антропогенные воздействия, приводящие к понижению уровня подземных вод и проникновению кислорода воздуха в водоносные горизонты (комплексы), также может приводить к последующему окислению подстилающих пород и поступлению мышьяка в подземные воды.

Согласно заключениям по отчету «Генезис мышьяка в ресурсах пресных подземных вод Северо-Дагестанского артезианского бассейна», отчет по выполнению гранта РФФИ, рук. проекта Курбанов М.К., ИГ ДНЦ РАН, Махачкала, 2003 (фонды ИН ДНЦ РАН), аномальное содержание мышьяка в водах эоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) связано с разрушением многочисленных мышьяковистых минералов и рудопроявлений (реальгар, аурипигмент и др.) в областях сноса Главного Кавказского хребта в период осадконакопления и переносом с последующим отложением их в осадочной толще артезианского бассейна, где происходит растворение и последующая миграция элемента в подземных водах.

Большинство участков и водозаборов, где отмечено загрязнение подземных вод, расположены в северной части ВПАБ.

В естественных условиях на территории Республики Дагестан для подземных вод ВПАБ характерны повышенные содержания азотных соединений, железа, сухого остатка, а также повышенное содержание мышьяка, бора, брома и аммония, которое выявляется последние 20 лет при регулярном опробовании и, вероятнее всего, имеет природный характер. Гидрохимический режим подземных вод четвертичного водоносного комплекса остался на уровне среднеголетних значений.

В северной части ВПАБ в пределах Тарумовского и Ногайского районов (Северо-Дагестанская площадь) установлено продвижение фронта слабосоленых вод с севера (Республика Калмыкия), обусловившего увеличение минерализации и изменение как макрокомпонентного, так и микрокомпонентного состава. Максимальное значение величины сухого остатка в подземных водах эоплейстоценового (апшеронского) водоносного горизонта зафиксировано в восточной части на границе с Республикой Калмыкия.

В результате продвижения фронта слабосоленых вод (с минерализацией до 1,5 г/дм³ и более) с территории Республики Калмыкия глубина внедрения некондиционных вод в сторону территории Республики Дагестан составила порядка 1-4 км.

В западной части Ногайского района, район г. Южно-Сухокумск (Бажигановский пост ГОНС). В гидрохимическом состоянии подземных вод по морскому эоплейстоценовому водоносному горизонту по-прежнему отмечено повышенное содержание бора 3 ПДК (2021г - 8,6 ПДК) и мышьяка 11 ПДК (2021г - 23 ПДК) и вновь появился марганец 1,3 ПДК. Содержание брома и сухого остатка в пределах ПДК (2021г - бром 4,1 ПДК, сухой остаток 1,1 ПДК). Площадь загрязнения в сравнении с 2021г. не изменилась и составляет 70,2 км².

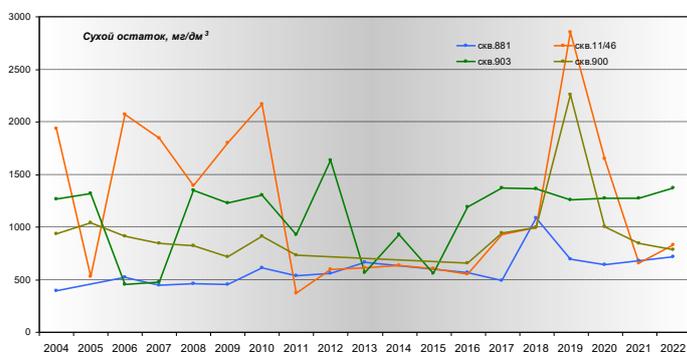
В юго-западной части Ногайского района между селами Терекли-Мектеб и Кунбатар в морском нижнеэоплейстоценовом и эоплейстоценовом водоносных горизонтах в гидрохимическом состоянии подземных вод (Терекли-Мектеб-Кунбатарский пост, пл.1 и 2) по-прежнему отмечены превышения: по мышьяку 3,1-13 ПДК, что выше, чем в 2021г (2,7 - 12,5 ПДК); по кремнию 1,1-1,2 ПДК (2021г 1,2-1,6 ПДК), бору 1,72 ПДК (2021г - 1,6 ПДК), появились нитриты 1,09 ПДК, при этом превышений по бром, марганцу, общей

жесткости в 2022г. не отмечено (в 2021г - бром 1,0-2,7 ПДК; марганец -1,38 ПДК, общая жесткость 1,1-1,4 ПДК). Радиологический фон не повышен.

В нарушенных условиях гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод в районах интенсивной добычи для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения определялось по скважинам ГОНС, объектной наблюдательной сети и геолого-гидрогеологическому обследованию водозаборов подземных вод.

В пределах северной и частично центральной части ВПАБ на территории республики для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения используются, в основном, подземные воды нижнеэоценового и эоценового водоносных горизонтов, как раздельно, так и совместно, которые на большей части территории не отвечают требованиям нормативных документов.

Гидрохимическое состояние нижнеэоценового водоносного горизонта по макрокомпонентному составу в 2022 г., в основном, оставалось стабильным, подземные воды пресные с величиной сухого остатка до 1 г/дм³. По ранее отмеченным превышениям зафиксировано увеличение величины сухого остатка с 1272 до 1372 мг/дм³ в Бабаюртовском районе (скв.903 Бабаюртовского поста ГОНС), превышение величины общей жесткости в подземных водах горизонта составило 13,2 мг-экв/дм³ (Рис.1.22).



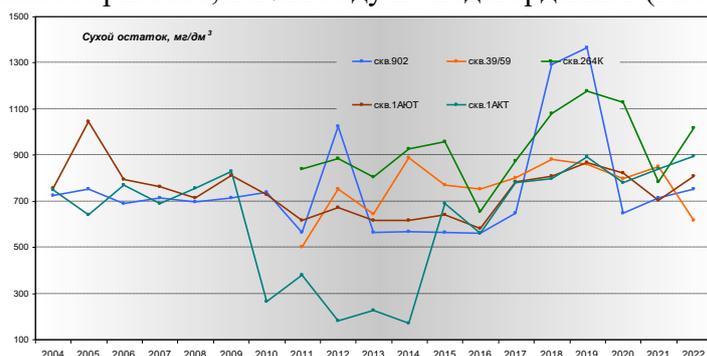
скв.881 - Бажигановский пост
скв.900 - Цветковский пост
скв.1146 - Огузерский пост
скв.903 - Бабаюртовский пост

Рис.1.22 Гидрохимический режим нижнеэоценового водоносного горизонта

В макрокомпонентном составе подземных вод в сравнении с 2021 г. концентрации загрязняющих элементов повысились по бору с 1,6 ПДК до 2,2 ПДК, мышьяка от 3,1 ПДК до 22 ПДК (2021г 2,7 - 6,7 ПДК), концентрация кремния в тех же пределах 1,4 ПДК, ранее выявленные марганец и бром ниже ПДК.

Также впервые отмечены нитриты 1,09-1,9 ПДК в пределах Цветковского поста ГОНС (скв. 900), Огузерского поста ГОНС (скв. 11/46) и Терекли-Мектеб-Кунбаттарского (скв. 743б).

Гидрохимическое состояние эоценового водоносного горизонта по макрокомпонентному составу в 2022 г., в основном, оставалось стабильным, подземные воды пресные с величиной сухого остатка до 1 г/дм³, при этом, где в 2020-2021 гг. отмечались участки с повышенной величиной сухого остатка более 1 г/дм³ и резкое возрастание значений общей жесткости до 1,2-1,58 ПДК не характерные для эоценового водоносного горизонта, в 2022 году не подтвердились (Рис.1.23).



скв.39/59 - Северо-Дагестанский 1
скв.264К - Северо-Дагестанский 2
скв.902 - Бабаюртовский пост
скв.1АЮТ - Цветковский пост
скв.1АКТ - Кочубеевский пост

Рис.1.23 Гидрохимический режим эоценового водоносного горизонта

В микрокомпонентном составе ПВ по сравнению с 2021г., в концентрациях определяемых загрязняющих элементов отмечено следующее: содержание мышьяка от 6,6 ПДК до 23 ПДК (2021г - 10,4-30,1 ПДК), бора от 1,96 до 3 ПДК (2021г - 3,24-9,6 ПДК), брома до 1,5 ПДК (2021г - 1,45-4,1 ПДК), кремния также как в 2021 - 1,12 до 1,24 ПДК и вновь появился марганец 1,3 ПДК. Также впервые отмечены нитриты 1,2-1,7 ПДК в пределах Цветковского поста ГОНС (скв.1 АЮТ) и Бабаюртовского поста ГОНС (скв. 902).

В целом, по результатам оценки гидрохимического состояния подземных вод в пределах северной части ВПАБ в 2022г. необходимо отметить, что по макрокомпонентным показателям в разрезе от средне-верхнеоплейстоценовых до эоплейстоценового водоносного горизонта отмечено увеличение величины сухого остатка и нитритов, в основном, в пределах Бабаюртовского поста ГОНС, при этом отмечено резкое уменьшение значений общей жесткости практически по всем эксплуатационным горизонтам, ранее составившее 1,11 ПДК-1,61 ПДК.

Подземные воды эоплейстоценового водоносного горизонта в пределах Северо-Дагестанской площади природно-техногенного загрязнения (Северо-Дагестанские посты 1и 2) пресные, по-прежнему отмечается повышенное содержание мышьяка 8,4-32 ПДК, бора 1,54-6,2 ПДК, брома 1,15-4,25 ПДК, общая жесткость в пределах ПДК. Площадь загрязнения в сравнении с 2021г. не изменилась и составляет 2939,13км². Источниками техногенного воздействия на подземные воды могут являться разрабатываемые в пределах северной части ВПАБ месторождения нефти, а также возможно, что такие содержания микрокомпонентов имеют природное происхождение.

В пределах центральной части ВПАБ по миоценовому (среднесарматскому) и аллювиальному средне-верхнеоплейстоценовому водоносному горизонту оценка гидрохимического состояния подземных вод выполнена на Дербентском и Уллучаевском МППВ. За отчетный период по определяемым компонентам несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям выявлено на Дербентском МППВ по сухому остатку 1247,1 мг/дм³ и общей жесткости 10,1 мг-экв/дм³. Данные показатели не превышают согласованные с Роспотребнадзором величины сухого остатка до 1,5 г/дм³ и общей жесткости до 14 мг-экв/дм³. В пределах Уллучаевского МППВ превышений концентраций определяемых компонентов не выявлено.

В подземных водах аллювиального средне-верхнеоплейстоценового и нижнеоплейстоценового водоносных горизонтов в Кизилюртовском районе в границах конуса выноса р. Сулак (пост Сулак-месторождение ГОНС) в 2022г. стабильно фиксируются повышенные содержания аммония до 17,1 ПДК (7,1 ПДК в 2021г.), повышенное ранее содержание марганца (2021г - 2,5 ПДК) не отмечено. Площадь загрязнения в сравнении с 2021г. уменьшилась до 0,01 км².

В центральной части расположена Кизлярская площадь устойчивого загрязнения (Кизлярский район). Общая площадь загрязнения, в отчетном году, по нижнеоплейстоценовому и эоплейстоценовому водоносным комплексам, как и в 2021 г., составила 60,9 км².

В пределах Кизлярского участка устойчивого загрязнения (с. Цветковка, Цветковский, Огузерский посты ГОНС) в морском нижнеоплейстоценовом и эоплейстоценовом водоносных горизонтах по-прежнему отмечен мышьяк 21-22 ПДК (2021г -6,7 ПДК), кремний 1,1-1,36 ПДК (2021г.-1,4 ПДК), бор 2-2,2 ПДК (2021г- 3,4 ПДК), появились нитриты 1,2-1,9 ПДК, но не отмечен бром (2021г-1,1- 2ПДК) и общая жесткость.

На Кизлярском МППВ (пост Кизлярский, скв. №№ 30п, 29п) эксплуатируются ниже-среднеоплейстоценовый (бакинский) и эоплейстоценовый(апшеронский) водоносные горизонты.

В 2022 г. подземные воды нижнеоплейстоценового водоносного горизонта пресные, гидрокарбонатные натриевые, с величиной сухого остатка до 1,0 г/дм³, жесткостью до 5 мг-экв/дм³, выявлено превышение мышьяка от 2,2 ПДК до 22 ПДК, бора 1,9 ПДК.

Подземные воды эоплейстоценового водоносного горизонта относятся к гидрокарбонатным натриевым, с величиной сухого остатка до $1,0 \text{ г/дм}^3$, жесткостью до 3 мг-экв/дм^3 ; отмечено превышение мышьяка от 3,1 ПДК до 17 ПДК, кремния 1,28 ПДК, бора 1,7 ПДК, ранее выявленный бром в 2022 году отсутствует.

Подземные воды в границах Кизлярского МППВ не отвечают требованиям нормативных документов. В разрезе лет также отмечается, в основном увеличение содержания загрязняющих микрокомпонентов.

Изменения содержания мышьяка в подземной воде на водозаборе Кизлярского МППВ за период 2008-2022 гг. представлены на рисунке 1.24, и на гидрогеологической карте Кизлярского МППВ (Рис.1.25).

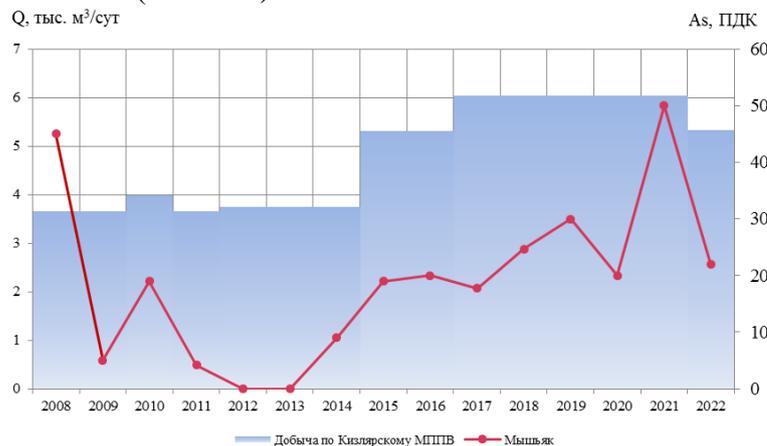


Рис. 1.24 График изменения содержания мышьяка в подземных водах эоплейстоценово-нижнеоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) на Кизлярском водозаборе Кизлярского МППВ в 2008-2022 гг.

В пределах южной части ВПАБ на территории республики в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения наиболее широко используется аллювиально-пролювиальный средне-верхнеоплейстоценовый и аллювиально-морской эоплейстоценовый (кусарская свита) водоносные горизонты, разведаны 4 участка месторождений пресных подземных вод: Тагиркентский участок; АЭУ «Ново-Филя»; УМПВ «Самурскожелезнодорожный» и «Южнобелиджинский».

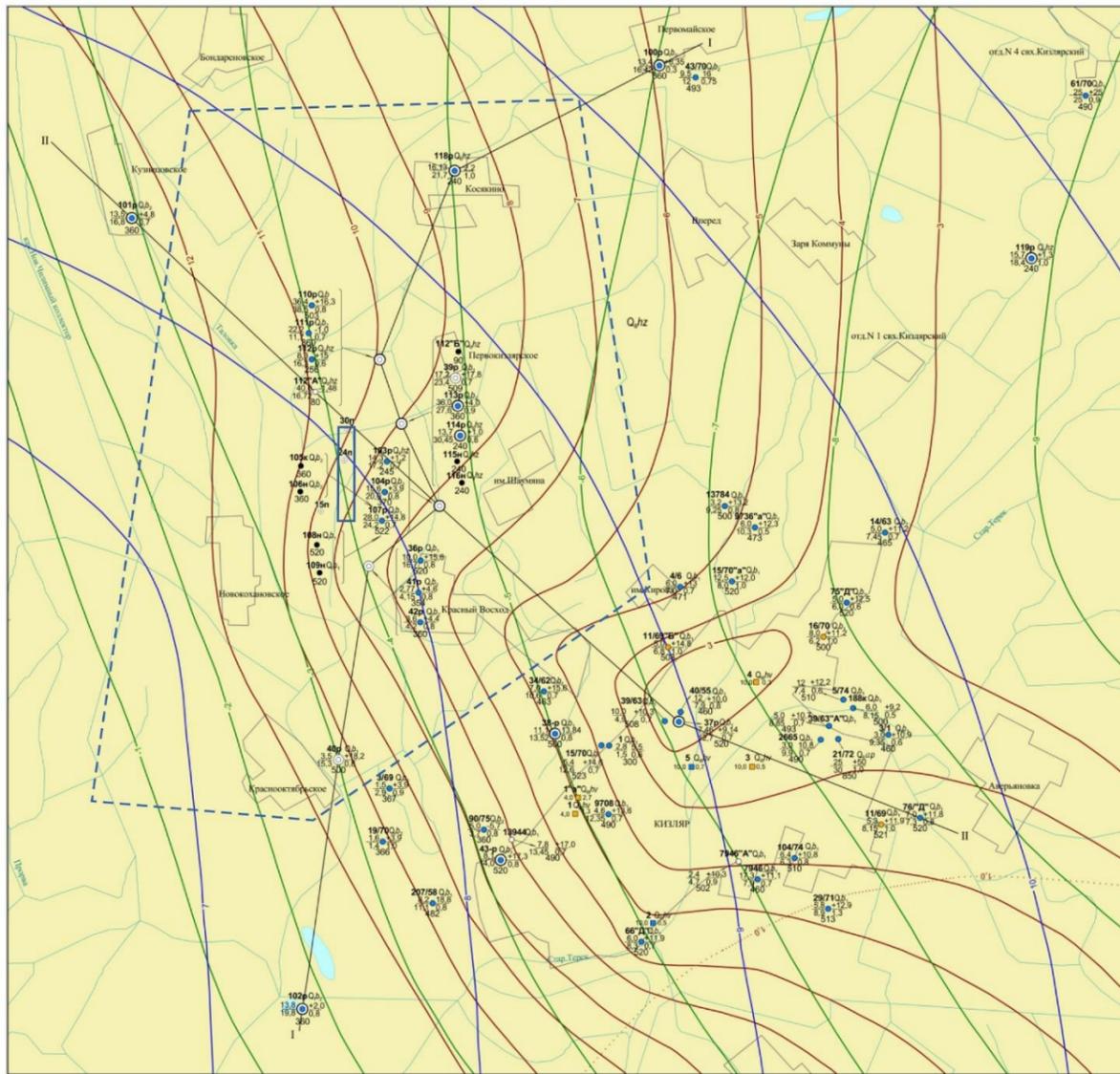
Общие прогнозные ресурсы пресных подземных вод составляют более $980 \text{ тыс.м}^3/\text{сут}$. Подземные воды используются двумя государствами - Россией и Азербайджаном.

По результатам опробования (Самурский пост) ранее отмеченный бром (2021г-3,6-3,9 ПДК), марганец (2021г. - 1,4ПДК) не обнаружены, а в скв. № 10, расположенной на северо-западе площади величина сухого остатка уменьшилась до 1,1 ПДК (2021г - 1,3 ПДК), общая жесткость до 1,4 ПДК, концентрации азотных соединений - ниже предельно допустимых значений. При этом, по скв. № 9 впервые в подземных водах отмечена повышенная общая жесткость 1,5 ПДК. Площадь загрязнения составляет $0,01 \text{ км}^2$ и уменьшилась на $75,5 \text{ км}^2$ с $75,6 \text{ км}^2$.

В 2022г. было выполнено 5 специальных эколого-гидрогеологических обследований водозаборов и месторождений, в результате которых на 4-х водозаборах выявлено несоответствие качества подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Отобраны пробы на химический анализ и выполнена оценка качества природной воды.

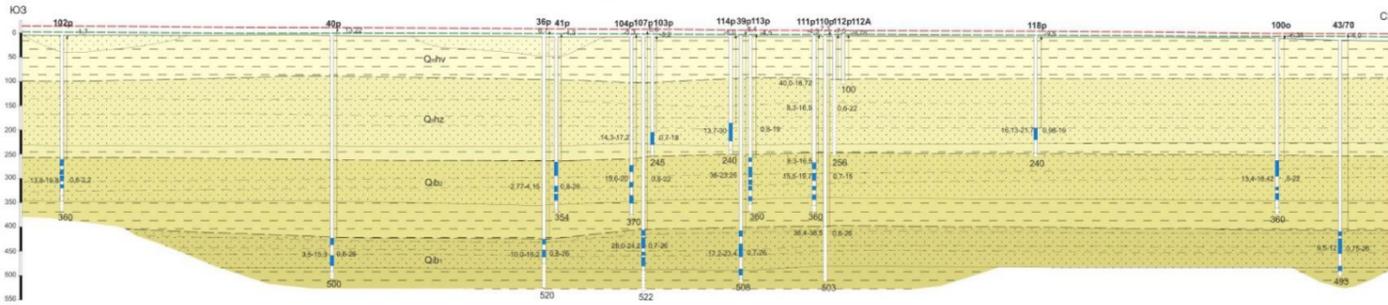
В результате эколого-гидрогеологического обследования на водозаборе *Буйнакского МППВ*, выполнена оценка качества природной воды чокракского водоносного горизонта. Месторождение относится к нераспределенному фонду недр, лицензия оформляется. По химическому составу вода пресная сульфатно-гидрокарбонатная кальциевая с величиной сухого остатка до $1,0 \text{ г/дм}^3$, с повышенной величиной общей жесткости до $11,3 \text{ мг-экв/дм}^3$, по определяемым микрокомпонентам превышений не отмечено.



- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**
- 1. Распространение водоносных горизонтов**
- Q_{h2} Среднеплейстоценовый (казарский) водоносный горизонт. Пески, глины.
 - Q_{b2} Нижнеплейстоценовый (верхнеказарский) водоносный горизонт. Пески, глины.
 - Q_{b1} Нижнеплейстоценовый (нижнеказарский) водоносный горизонт. Пески, глины.
- Примечание: Нижнеплейстоценовый (верхнеказарский) и нижнеплейстоценовый (нижнеказарский) водоносные горизонты распространены совместно.
- 2. Водоуикты**
- Скважина. Цифры: сверху - номер и возрастная индекс водоизвлекающих пород; внизу - глубина скважины, м; слева в числителе дебит, л/сек; в знаменателе - понижение, м; справа в числителе - глубина установившегося уровня, знак "+" - выше поверхности земли, м; в знаменателе - минерализация, г/л.
- Колодезь. Цифры: сверху - номер и возрастная индекс водоизвлекающих пород; слева - глубина застывания уровня подземных вод, м; справа - минерализация, г/л.
- Скважина наблюдательная ГОНС (УИРЦ "Диагностико-мониторинг").
 - Скважина, пробуренная на стадии предварительной разведки.
 - Скважина, пробуренная на стадии детальной разведки.
 - Скважина наблюдательная.
 - Скважина действующего городского водозабора.
- 3. Минерализация и химический состав подземных вод**
- 3.1. Химический состав подземных вод в водоуиктах**
- Скважина, колодезь с преобладанием гидрокарбонатного иона.
 - Скважина, колодезь с преобладанием сульфатного иона.
- 3.2. Граница участков с различной минерализацией**
- а) — 1,0
 - б) — 1,0
 - в) — 1,0
- 4. Прочие знаки**
- Линия гидрогеологического разреза.
 - Гидроуикты среднеплейстоценового (казарского) водоносного горизонта.
 - Гидроуикты нижнеплейстоценового (верхнеказарского) водоносного горизонта.
 - Гидроуикты нижнеплейстоценового (нижнеказарского) водоносного горизонта.
- 5. Дополнительные знаки на гидрогеологических разрезах**
- Линия пьезометрического уровня подземных вод.
- Скважина. Цифры: сверху - номер скважины; слева от интервала обозначение: первая - дебит, л/сек; вторая - минерализация воды, г/л; третья - температура воды, град.С. Запятая соответствует химическому составу воды в обозначенном интервале; Стрелка соответствует напору подземных вод, цифра у стрелки - абсолютная отметка пьезометрического уровня воды, м.
- Вода с преобладанием гидрокарбонатного иона.
- Литологический состав пород**
- Глины плотные серые.
 - Глинистые пески.
 - Мелко-тонкозернистые пески.
- Граница гидрогеологического подразделения.
Литологическая граница.
- Граница II новса ЗСО
Контур действующего Кизлярского группового водозабора на Кизлярском МПВ

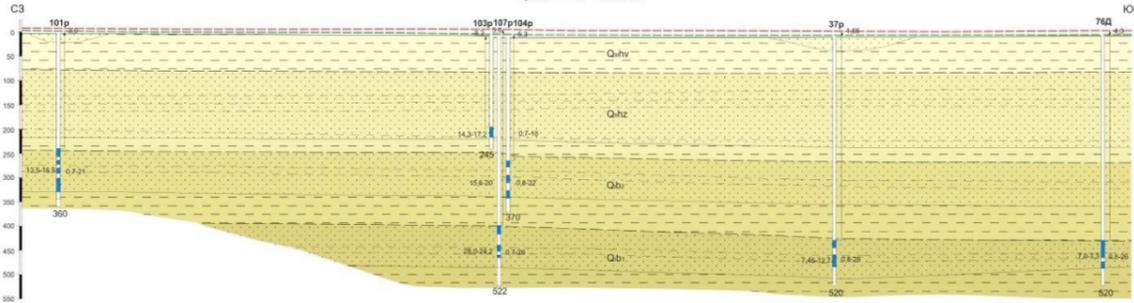
Гидрогеологический разрез по линии I-I

Масштаб: горизонтальный 1:100 000
вертикальный 1:150 000



Гидрогеологический разрез по линии II-II

Масштаб: горизонтальный 1:100 000
вертикальный 1:150 000



По материалам «Отчета о детальной разведке Кизлярского МПВ для водоснабжения г. Кизляр», 1977 г.

Рис. 1.25 Гидрогеологическая карта Кизлярского МПВ

Водозабор подземных вод СП «с/с Юрковский» является основным и единственным источником водоснабжения населенного пункта, где проживает около 2,0 тыс. человек (селения Юрковка и пос. Привольный). Всего на территории СП «с.Юрковка» с 1948г. по 1992гг. для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения разбурены 13 водозаборных скважин, из них на эоплейстоценовый (Q_{Eap}) водоносный горизонт – 6, 5 – на неоплейстоценовый (Q_{I-III}), две – на совместный ($mQ_{Eap}+mQ_{Ib}$), на момент обследования в эксплуатации находятся 12 водозаборных скважин, одна (№90/80) – в резерве.

По химическому составу подземные воды нижненеоплейстоценового водоносного горизонта пресные сульфатно-гидрокарбонатные натриевые с величиной сухого остатка 0,7-0,9 г/дм³, величиной общей жесткости 2,2 мг-экв/дм³, по определяемым микрокомпонентам (В, Вг, Si, As, Mn) превышений не отмечено.

По химическому составу подземные воды, приуроченные к отложениям эоплейстоценового возраста, являющиеся основным эксплуатационным горизонтом на территории селения Юрковка и пос. Привольный, относятся к сульфатно-гидрокарбонатным натриевым с величиной сухого остатка 0,6-0,7 г/дм³, величиной общей жесткости до 1,1 мг-экв/дм³.

В микрокомпонентном составе подземных вод эксплуатационного водоносного горизонта зафиксированы превышения концентраций мышьяка - 2,9 ПДК.

На водозаборе СП «сельсовет Коктюбинский – с. Нариман», выполнена оценка качества средне-верхненеоплейстоценового и эоплейстоценового водоносных горизонтов.

По химическому составу подземные воды средне-верхненеоплейстоценового водоносного горизонта пресные сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые с величиной сухого остатка 0,4-0,6 г/дм³, величиной общей жесткости 4,0 мг-экв/дм³.

Эоплейстоценовый водоносный горизонт (mQ_{Eap}) в пределах селения Нариман является основным эксплуатационным водоносным горизонтом, который вскрыт и опробован в интервале 220-360м.

По химическому составу подземные воды, приуроченные к отложениям эоплейстоценового возраста, относятся к сульфатно-гидрокарбонатным натриевым с величиной сухого остатка 0,4 г/дм³, величиной общей жесткости до 1,2 мг-экв/дм³ – вода отвечает требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания».

В микрокомпонентном составе подземных вод эксплуатационного водоносного горизонта зафиксированы превышения концентраций мышьяка - 1,9 ПДК.

На водозаборе СП «село Тушиловка», выполнена оценка качества средне-верхненеоплейстоценового и морского нижненеоплейстоценового водоносного горизонта, являющегося основным эксплуатационным в пределах селения Тушиловка.

По химическому составу подземные воды средне-верхненеоплейстоценового водоносного горизонта сульфатно-гидрокарбонатные натриевые с величиной сухого остатка 1,1-1,7 г/дм³, величиной общей жесткости 0,6 - 1,1 мг-экв/дм³ и не отвечают требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и безвредности для человека факторов среды обитания» по величине сухого остатка.

По химическому составу подземные воды, приуроченные к отложениям нижненеоплейстоценового возраста, относятся к гидрокарбонатным натриевым с величиной сухого остатка 0,8 г/дм³, величиной общей жесткости до 0,9 мг-экв/дм³. В микрокомпонентном составе подземных вод эксплуатационного водоносного горизонта фиксируется превышение концентрации мышьяка в 2,3 ПДК и нитритов 1,97 ПДК.

Водозабор подземных вод СП «село Терекли-Мектеб» является основным и единственным источником водоснабжения населенного пункта, где проживает около 8,0 тыс. человек. Эксплуатация ведется из эоплейстоценового и нижненеоплейстоценового водоносных горизонтов.

По химическому составу подземные воды нижненеоплейстоценового водоносного и эоплейстоценового водоносного горизонта пресные сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые с величиной сухого остатка 0,6-0,7 г/дм³, величиной общей жесткости 6,3-6,6 мг-экв/дм³. В микрокомпонентном составе подземных вод эксплуатационных водоносных горизонтов превышений концентраций гострируемых элементов (В, Br, Si, As, Mn) не зафиксировано.

В 2022г в рамках выполнения гидрогеологического доизучения масштаба 1:200000 листов К-39-ХІХ (Самур), К-39-ХІІІ (Дербент) и К-38-ХІІ (Махачкала)» в 2020-2022 гг. (ФГБУ «Гидроспецгеология») были обследованы 7 водозаборов и месторождений, где отмечено несоответствие качества подземных вод.

Водозабор подземных вод СП «село Шамхал-Янги-Юрт» является основным и единственным источником водоснабжения с. Шамхал-Янгиюрт, где проживает более 1,5 тыс. человек. Опробованы средне-верхненеоплейстоценовый морской хазаро-хвалынский водоносный горизонт и совместный средне-верхненеоплейстоценовый морской хазаро-хвалынский и нижненеоплейстоценовый водоносный горизонт.

По химическому составу воды средне-верхненеоплейстоценового морского хазаро-хвалынского водоносного горизонта пресные гидрокарбонатные кальциево-натриевые с величиной сухого остатка 0,5-0,6г/дм³, величиной общей жесткости 3,5 мг-экв/дм³, превышения мышьяка – 16 ПДК, брома – 2,3 ПДК и йода-2,8 ПДК.

По химическому составу подземные воды совместного средне-верхненеоплейстоценового морского хазаро-хвалынского и нижненеоплейстоценового водоносного горизонта пресные сульфатно-гидрокарбонатные натриевые с величиной сухого остатка 0,7г/дм³, величиной общей жесткости 3,5мг-экв/дм³, в микрокомпонентном составе отмечены превышения по мышьяку-12 ПДК, марганцу-1,2 ПДК, бром-2,9 ПДК и повышенная альфа-активность -1,05 ПДК.

Водозабор подземных вод ГО «город Махачкала» с. Богатыревка является основным источником водоснабжения селения, где проживает более 3,1 тыс. человек. По химическому составу подземные воды морского эоплейстоценового водоносного горизонта пресные гидрокарбонатные натриевые с величиной сухого остатка 0,8-1,3 г/дм³, величиной общей жесткости 1,3-2,5 мг-экв/дм³, в подземных водах зафиксированы превышения мышьяка - 200 ПДК, брома - 16,5 ПДК, бора – 5 ПДК, йода - 32,7 ПДК, лития - 1,6 ПДК, нитритов 4,6 ПДК и железа - 1,5 ПДК.

Водозабор подземных вод СП «с.Аджидада» является основным и единственным источником водоснабжения с. Аджидада, где проживает более 1,6 тыс. человек.

По химическому составу подземные воды морского средне-верхненеоплейстоценового водоносного горизонта пресные сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-магниево-натриевые с величиной сухого остатка 0,6 г/дм³, величиной общей жесткости 7,1 мг-экв/дм³, в подземных водах зафиксированы превышения марганца - 1,5 ПДК и СПАВ - 2,7 ПДК.

По химическому составу подземные воды нижненеоплейстоценового водоносного горизонта пресные сульфатно-гидрокарбонатные кальциево-натриевые с величиной сухого остатка 0,6 г/дм³, величиной общей жесткости 6,2 мг-экв/дм³, в подземных водах зафиксированы превышения концентраций мышьяка - 1,13 ПДК, брома - 2,2 ПДК, йода - 1,4 ПДК и повышенная альфа-активность -1,45 ПДК.

Водозабор подземных вод СП «с/с Коркмаскалинский» село Дахадаевка является основным источником водоснабжения, где проживает более 0,5 тыс. человек.

По химическому составу подземные воды средне-верхненеоплейстоценового водоносного горизонта пресные гидрокарбонатные натриевые с величиной сухого остатка 0,8 г/дм³.

По химическому составу подземные воды средне-верхненеоплейстоценового водоносного горизонта пресные гидрокарбонатные натриевые с величиной сухого остатка 0,8 г/дм³, величиной общей жесткости 2,2 мг-экв/дм³, в микрокомпонентном составе от-

мечены превышения по содержанию мышьяка - 2,2 ПДК, брома - 1,3 ПДК, нитриты - 4,6 ПДК и СПАВ - 1,8 ПДК.

По химическому составу подземные воды неоплейстоценового водоносного горизонта пресные сульфатно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые с величиной сухого остатка 0,4 г/дм³, величиной общей жесткости 6,0 мг-экв/дм³.

По химическому составу подземные воды эоплейстоценового водоносного горизонта пресные гидрокарбонатные натриевые с величиной сухого остатка 0,8 г/дм³, величиной общей жесткости 1,3 мг-экв/дм³, в подземных водах зафиксированы превышения концентраций брома - 1,8 ПДК, мышьяка - 19 ПДК, бора - 4,4 ПДК и повышенная альфа-активность - 1,1 ПДК.

Водозабор подземных вод СП «село Новый Чиркей» является дополнительным источником водоснабжения к поверхностным водам для населенного пункта, где проживает около 6 тыс. человек.

По химическому составу подземные воды эоплейстоценового водоносного горизонта в границах населенного пункта пресные хлоридно-гидрокарбонатные натриевые с величиной сухого остатка 1,1 г/дм³, величиной общей жесткости 1,5 мг-экв/дм³, с запахом сероводорода, в микрокомпонентном составе отмечены превышения по мышьяку – 50 ПДК, брому - 3,15 ПДК и железу-4 ПДК.

Водозабор «Темиргоевскожелезнодорожный ж.д.ст. Темиргое» – участок относится к распределенному фонду недр. Макрокомпонентный состав подземных вод аллювиально-средне-верхнеэоплейстоценового водоносного горизонта в границах участка месторождения стабилен - воды пресные сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые-натриевые с величиной сухого остатка 0,6 г/дм³, величиной общей жесткости 3,6 мг-экв/дм³, в микрокомпонентном составе фиксируются превышения концентраций брома - 2,7 ПДК и мышьяка - 2,5 ПДК.

Водозабор подземных вод базы отдыха «ОАО завод им. Гаджиева» является источником хозяйственного водоснабжения и орошения территории базы.

Химический состав подземных вод эоплейстоценового водоносного горизонта стабилен, воды пресные гидрокарбонатные натриевые с величиной сухого остатка 0,7-0,9 г/дм³, величиной общей жесткости 1,8 - 1,2 мг-экв/дм³, в микрокомпонентном составе отмечены превышения по мышьяку – 18 ПДК, бору - 5,2 ПДК, брому - 2,45 ПДК и железу 1,8 ПДК.

В пределах южной части Восточно-Предкавказского артезианского бассейна в пределах Тагиркентского участка Самур-Гюльгерычаевского МППВ (Самурский пост ГОНС) в подземных водах аллювиально-пролювиально-средне-верхнеэоплейстоценового водоносного горизонта, ранее отмеченный бром (2021г - 3,4 ПДК) и марганец (2021г - 1,27 ПДК) не обнаружен. В междуречье р.р. Гюльгерычай и М. Самур по скв. №305 величина сухого остатка, составляющая ранее 1,9 ПДК, общая жесткость 1,46 ПДК и сульфаты более 2 ПДК в 2022г не превышают ПДК. Но превышение по общей жесткости отмечено по скв. №307ц - 1,4 ПДК, концентрации азотных соединений - ниже предельно допустимых значений.

1.4.2. Республика Ингушетия

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение на территории республики осуществляется за счет подземных вод (100%).

По состоянию на 01.01.2023 г. в республике оценены запасы по 12 месторождениям и участкам месторождений подземных вод в количестве 142,78 тыс. м³/сут. Относительно 2021 г. изменений в запасах не произошло.

Централизованное водоснабжение городов и сельских населенных пунктов существует в Назрановском, Малгобекском и Сунженском районах. В пределах республики основным эксплуатируемым водоносным комплексом является неоген-четвертичный. В южной части республики водоснабжение осуществляется в основном за счет родников.

В 2022 году общая добыча подземных вод по 5 месторождениям, участкам, находящимся в эксплуатации, составила 70,81 тыс. м³/сут, что на 0,6 тыс. м³/сут. больше, чем в 2021 г. Весь объем добытой в 2022 г. воды использован для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Республики Ингушетия оценены запасы минеральных подземных вод по 4 месторождениям и участкам месторождений в количестве 1,21 тыс. м³/сут. В 2022 году об эксплуатации месторождений минеральных вод сведения отсутствуют.

На территории Республики Ингушетия теплоэнергетические подземные воды не разведаны.

На территории республики производительность основной части водозаборов незначительная, добыча подземных вод, используемых для водоснабжения населения, не приводит к изменению их гидродинамического состояния. Водозабор работает в установившемся режиме, сработки запасов не происходит.

Наибольшая добыча осуществляется на водозаборах Восточный и Кантышево-Далаково, организованных на Орджоникидзевском МППВ и обеспечивающих централизованное водоснабжение населенных пунктов северной части Республики Ингушетия и г. Малгобека (население более 39,1 тыс. чел.), и водозаборе Назрановский участок Назрановского МППВ, снабжающий пресной водой г. Назрань (более 120 тыс. чел).

Водозабор Восточный Орджоникидзевского МПВ эксплуатируется с 1996 г. и состоит из 21 скважины, каптирующих нижнеплейстоценовый водоносный горизонт (комплекс). Скважины работают в принудительном режиме, добыча ведется в объеме 18-36 тыс. м³/сут, что порядка 45-95% от запасов (40 тыс. м³/сут). Водозабор Кантышево-Далаково в эксплуатации с 2015 г., состоит из 42 скважин из которых 38 в эксплуатации, режим работы принудительный, объем добычи не превышает 45%.

Наиболее длительная с 1960 г. эксплуатация ведется на водозаборе Назрановский участок Назрановского месторождения. Водозабор работает на базе Назрановских родников путём устройства дренажа на неоплейстоценовый водоносный горизонт. Для увеличения производительности водозабора в 1978-1982 гг. пробурены 4 скважины на акчагыльский водоносный горизонт (комплекс).

В 2022 г. добыча на основных водозаборах велась в объемах 3-86% от запасов. Уровни продуктивных водоносных горизонтов (комплексов) в пределах водозаборов сохраняются на отметках значительно превышающих кровлю, угроза истощения запасов не наблюдается, режим эксплуатации водозаборов оценивается как установившийся.

По данным мониторинговых наблюдений в скважинах ГОНС для неоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) сохраняется естественный гидродинамический режим подземных вод, для которого характерны ритмические колебания уровня, связанные с метеорологическими условиями. Длительных негативных тенденций изменения состояния подземных вод неоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) по скважинам ГОНС не наблюдается.

Подземные воды основных эксплуатационных горизонтов и комплексов республики изучены в Восточно-Предкавказском артезианском бассейне, региональных изменений в химическом составе подземных вод не отмечено, загрязнителей 1 класса опасности не выявлено.

Качество подземных вод определено в соответствии с новыми требованиями СанПиН 1.23685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», введенного с 01.03.2021 г. (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2).

Изучение гидрохимического режима подземных вод нижнеплейстоценового водоносного горизонта было выполнено в нарушенном режиме по скважине №11-Сунжа,

расположенной на территории Восточного водозабора. По отобранным пробам проведены: сокращенный химический анализ и определение содержания нефтепродуктов.

Подземные воды обладают повышенной минерализацией 1559,4 мг/дм³ (1,6 ПДК), жесткостью 11,3 (°Ж) (1,6 ПДК). Отмечается также высокое содержание (на грани ПДК) сульфатов – 498,1 мг/дм³ и кремния 18,6 мг/дм³.

Остальные определенные показатели отвечают требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

В 2022 г. выполнено эколого-гидрогеологическое обследование 2-х водозаборов: водозабор Большой Альтиевский г. Назрань и Центральный водозабор г. Сунжа.

Водозабор Большой Альтиевский эксплуатируется на неутвержденных запасах. Водозабором эксплуатируются подземные воды плейстоценового водоносного комплекса. Вода без водоподготовки подается потребителям в г. Назрань.

При проведении обследования отобраны пробы на типовой анализ и определение нефтепродуктов. Вода пресная гидрокарбонатная магниевая-кальциевая с минерализацией 496,4 мг/дм³, жесткостью 5,3 мг-экв/дм³. Содержание кремния составляет 17 мг/дм³, что согласно нормативных требований при жесткости более 2,5 мг/дм³ не превышает ПДК.

Центральный водозабор эксплуатируется на неутвержденных запасах подземных вод, лицензии на пользование недрами не имеется, проекта зон санитарной охраны также нет. Водозабор состоит из 8 скважин, расположенных без определенной схемы. Глубина скважин 130м. В эксплуатации находятся все скважины. Целевое использование подземных вод – хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Сунжа.

При проведении обследования отобраны пробы на типовой анализ и определение нефтепродуктов. Вода слабосоленоватая с минерализацией 1546,4 мг/дм³ (1,5ПДК), жесткостью 10,8 мг-экв/дм³ (1,5 ПДК). Также в воде отмечается повышенное содержание сульфатов 478,3 мг/дм³. Содержание кремния в воде обследованного водозабора вероятнее всего имеет природный характер и составляет 17,5 мг/дм³. Вода без водоподготовки подается потребителям.

На территории республики имеется участок загрязнения подземных вод «Карабулакский», который представляет собой поля фильтрации, построенные в 80-е годы прошлого столетия для сброса промстоков завода «Химреагент». Сброс промстоков с завода «Химреагент» на поля фильтрации осуществлялся до 2000 г. С 2003 по 2016 г. сюда сбрасывались промстоки спиртзавода. В настоящее время территория постепенно застраивается частным домостроением. Большинство карт сухие, однако в южной части в 10-15 картах стоит вода, предположительно сбор дождевых осадков. Смесь, заполняющая карты, имеет черный цвет с запахом химических реагентов. На участке нет наблюдательных скважин, не ведутся какие-либо работы по локализации или ликвидации участка загрязнения.

1.4.3. Кабардино-Балкарская Республика

Подземные воды на территории республики являются основным источником питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, их доля в балансе ХПВ составляет 95,5 %. В основном эксплуатируются подземные воды аллювиального, аллювиально-флювиогляциального четвертичного и неогенового водоносных горизонтов. Основная добыча подземных вод производится по Восточно-Предкавказскому артезианскому бассейну.

По состоянию на 01.01.2023 г. запасы питьевых и технических подземных вод оценены по 90 месторождениям в количестве 1202,48 тыс. м³/сут. Относительно 2021 г. запасы увеличились на 1,3 тыс. м³/сут, за счет оценки запасов по 2 участкам месторождений: Центральнальчикскому УТПВ и Югозападнальчикскому УТПВ.

В 2022 г. в эксплуатации находилось 52 месторождения и участка месторождений питьевых и технических подземных вод с объемом добычи 190,41 тыс. м³/сут, в т.ч. на месторождениях 103,94 тыс. м³/сут. Из всего объема добытой воды на хозяйственно-

питьевое водоснабжение использовано – 145,77 тыс. м³/сут, на производственно-питьевое водоснабжение – 12,54 тыс. м³/сут, потери составили – 32,10 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории республики оценены запасы минеральных подземных вод по 10 месторождениям и участкам месторождений в количестве 7,96 тыс. м³/сут. Относительно 2021 г. изменений не произошло.

В эксплуатации находилось 6 месторождений и участков месторождений с объемом добычи 2,65 тыс. м³/сут, что на 0,44 тыс. м³/сут больше, чем в 2021 г. Для целей бальнеолечения использовано 2,64 тыс. м³/сут, на розлив использовано 0,01 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Кабардино-Балкарской Республики утверждены забалансовые запасы теплоэнергетических подземных вод по Нижне-Баксанскому МТЭПВ в количестве 1,04 тыс. м³/сут. Относительно 2021 г. изменений не произошло. Добыча не производилась.

Теплоэнергетических подземных вод на территории республики не разведано.

На территории республики в 2022 г. добыча подземных вод велась на 151 водозаборе. Все водозаборы работали в установившемся режиме фильтрации, уровни в пределах водозаборов колебались примерно на прошлогодних отметках, и находились значительно выше допустимых величин. Производительность преобладающей части водозаборов (более 120) в 2022г. не превышала 1,0 тыс. м³/сут и не повлияла на гидродинамическое состояние подземных вод продуктивных водоносных горизонтов (комплексов).

Наиболее крупным водопотребителем является административный центр республики - г. Нальчик, где проживает 28% населения и добывается 45% подземных вод от общей суммы добычи по республике.

Водоснабжение г. Нальчика обеспечивается групповыми водозаборами ООО УК "Водоканал", организованными на Нальчикском и Баксанском МППВ. В 2022 г. добыча на водозаборах составила 1,2-25,45 тыс. м³/сут. При современном уровне водоотбора в пределах большей части водозаборов подземные воды неоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) сохраняются в условиях установившейся фильтрации.

Изменения гидродинамического состояния подземных вод на Нальчикском МППВ наблюдаются на отдельных водозаборах Искож и Шалушка, где в нижнеоплейстоценовом водоносном горизонте (комплексе) образовалась локальная депрессионная воронка.

Групповой водозабор «Искож» эксплуатируется 17 скважинами, каптирующими средне-верхнеоплейстоценовый (8 скважин) и нижнеоплейстоценовый (9 скважин) водоносные горизонты (комплексы). Скважины работают в принудительном режиме, добыча в 2022 г. -12,88 тыс. м³/сут.

Длительная эксплуатация водозабора «Искож» привела к снижению уровня нижнеоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) на 14% от допустимого понижения (100 м). В настоящее время водозабор «Искож» работает в установившемся режиме, понижение уровня в центре депрессии в 2022 г. -13,51 м, что значительно выше допустимого значения. Относительно прошлого года уровень в центре депрессии снизился на 1,05 м.

Групповой водозабор «Шалушка» эксплуатируется с 1967 г., состоит из 19 скважин, каптирующих нижнеоплейстоценовый водоносный горизонт (комплекс). Скважины работают в принудительном режиме.

Эксплуатация водозабора до 1990 г. велась с превышением лимита водоотбора (21,5 тыс. м³/сут) в объеме 30-35 тыс. м³/сут, в результате чего образовалось депрессионное понижение, вытянутое вдоль линейного ряда эксплуатационных скважин. Максимальная величина снижения уровня, с начала эксплуатации и до 1990 г., в центре водозабора была порядка 15 м, на крайнем северо-восточном фланге линейного ряда – 5,6 м. Последующая эксплуатация водозабора «Шалушка» с добычей, не превышающей разрешенный водоотбор, повлекла дальнейшее снижение уровня. В 2022 г. при добыче 16,54 тыс. м³/сут относительно прошлого года уровень в центре депрессии снизился на

1,38 м, понижение составило 19,82 м, что все ещё значительно выше допустимой величины (75 м).

Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах остальных водозаборов, обеспечивающих водоснабжение наиболее крупных потребителей: гг. Прохладного, Баксана, Майского, Терека и Нарткалы, не изменилось, понижения уровня на водозаборах от первоначальных показателей (1961-1983 гг.) не более 2 м.

В целом в районах добычи понижения уровня на действующих водозаборах не превышают допустимых величин, негативных последствий эксплуатации подземных вод в 2022 г. не выявлено.

По территории Кабардино-Балкарской Республики изучение гидрохимического режима проводилось в Восточно-Предкавказском артезианском бассейне и Большекавказской гидрогеологической складчатой области.

Гидрохимический режим подземных вод отличается стабильностью. По химическому составу подземные воды относятся к гидрокарбонатно-сульфатному кальциевому, реже гидрокарбонатно-сульфатному кальциево-натриевому типу. Воды пресные, минерализация варьирует в пределах 0,2-0,5 г/дм³.

По состоянию на 01.01.2023 г. в базе данных по загрязнению подземных вод республики числится 10 водозаборов.

Загрязняющих компонентов 1 класса опасности не выявлено.

Основными источниками загрязнения подземных вод на территории республики являются животноводческие предприятия, коммунально-бытовые стоки населенных пунктов и многочисленные мусорные свалки. В результате техногенного воздействия в подземных водах отмечаются азотные и органические соединения, сульфаты в концентрациях, достигающих 1-3 ПДК. Такое загрязнение носит обычно локальный характер и обнаруживается в грунтовых водах до глубины 10 м.

В 2022 г. значительных изменений в качестве подземных вод не произошло, интенсивность и тенденция загрязнения сохранились. В целом на протяжении всего периода эксплуатации на территории республики качество подземных вод оставалось стабильно хорошим, воды пресные, минерализация варьирует в пределах 0,3-0,4 г/дм³, исключение составляет повышенное содержание нитратов.

Восточно-Предкавказский артезианский бассейн

В естественных условиях в верхнеэоценовом водоносном горизонте в 2022 г. в забивном колодце с. Герменчик все определенные показатели были в пределах нормы, отмечено уменьшение содержания нитратов с 24,7 мг/дм³ в 2021 г. до 0,5 мг/дм³ в 2022 году, минерализация снизилась с 0,37 г/л до 0,35 г/л, жёсткость уменьшилась с 7,5 мг-экв в 2021г. до 5,7 мг-экв (0,8 ПДК) в 2022г.

В водозаборной дрене с. Зольское по сравнению с 2021 годом содержание нитратов уменьшилось с 54,3 мг/дм³ в 2021г. до 1,1 мг/дм³ в 2022 году. На начало наблюдений количество нитратов составляло 100 мг/дм³ (2,2 ПДК). Жесткость увеличилась до 7,5 мг-экв (7,2 мг-экв в 2021 году). Минерализация была ниже, чем в 2021 году - 280 мг/дм³ (530 мг/дм³ в 2021г.). Резкое снижение нитратов отмечалось на данном пункте наблюдения и в прошлые годы, но потом опять отмечался рост содержания нитратов.

В нижнеэоценовом водоносном горизонте на Алтудском посту (скважина № 503 ГОНС), по результатам химического анализа вода относится к гидрокарбонатно-сульфатной кальциевой, минерализация составляет 0,500 мг/дм³, рН - 7,9, жёсткость – 4,8 мг-экв/дм³. Впервые увеличилось содержание нитратов – 45,2 мг/дм³ (1 ПДК), в 2021 году – 1,8 мг/дм³. Нижнеэоценовый водоносный горизонт гидравлически связан с вышележащим среднеэоценовым, который подвержен загрязнению. Дальнейшие наблюдения позволят отслеживать эту связь.

В нарушенных условиях в средне-верхнеэоценовом водоносном горизонте на территории республики в пределах г. Нальчика существует загрязнение нитратами, источником загрязнения подземных вод является хвостохранилище «Гидрометаллург», рас-

положенное на западной окраине г. Нальчика, а также, вероятно, утечки из канализационного коллектора, который проходит по территории 2 пояса ЗСО водозабора «Искож». На момент начала наблюдений в 1976 г. по скважине 63б содержание нитратов в подземных водах средне-верхнеоплейстоценового водоносного горизонта составляло всего 8 мг/дм³.

На водозаборе «Искож» количество нитратов было на уровне прошлого года – 49,1 мг/л (1,1 ПДК), жёсткость превысила ПДК – 1,2 (8,5 мг-экв). Минерализация осталась в прежних значениях и была равна 560 мг/дм³ (460 мг/дм³ в 2021 г.). По скважине 63б был проведен анализ на альфа и бета активность, превышения ПДК не обнаружено.

По скважинам, эксплуатирующим на этом водозаборе нижнеоплейстоценовый водоносный горизонт, вода соответствует требованиям СанПиН 1.23685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», введенного с 01.03.2021 г. (Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 г. № 2).

Вода из двух горизонтов средне-верхнеоплейстоценового и нижнеоплейстоценового водоносных горизонтов закачивается в один резервуар, где в результате смешения содержание нитратов снижается, и потребитель получает питьевую воду, соответствующую всем требованиям СанПиН 1.23685-21.

На водозаборе «Лесополоса» (Нартановский пост, скв.48) в средневерхнеоплейстоценовом водоносном горизонте содержание нитратов осталось на уровне прошлого года - 39,3 мг/дм³ (41,5 мг/дм³ в 2021г.). Жёсткость уменьшилась с 6,5 мг-экв до 6,3 мг-экв (0,9 ПДК). Минерализация увеличилась и составила 440 мг/дм³, в 2021г – 320 мг/дм³. Все показатели ниже ПДК и соответствуют требованиям СанПиН 1.23685-21.

Большекавказская гидрогеологическая складчатая область

Нарушенные условия. Из скважины ГОНС 1-рэ Белокаменского поста, вскрывшей апт-альбский водоносный горизонт эксплуатируемого Светловодского участка минеральных вод, подземные воды используются для розлива. Результаты химического анализа воды аналогичны прошлогодним показателям. Вода гидрокарбонатно-сульфатная кальциево-натриевая, сухой остаток – 0,240 г/дм³. По остальным показателям вода также соответствует нормативам – жёсткость – 4,3 мг-экв/дм³ (4,0 мг-экв/дм³ в 2021 г). Массовая концентрация железа <0,05 мг/дм³.

В соответствии с геологическим заданием в 2022 г. выполнено эколого-гидрогеологическое обследование 3-х объектов потенциального воздействия на недра и прилегающие к ним территории: водозабор МУП ЖКХ «Дельта» в с.п.п. Звездный, водозабор АО «Терекалмаз» в г. Терек и водозабор «Дубки» МУП «Водоканал» в г. Нальчик.

Водозабор МУП ЖКХ «Дельта» с.п.п. Звездный, работает на утвержденных запасах верхнемеловых отложений, вода используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. При исследовании воды из эксплуатационной скважины №2 все определенные показатели не превышали норм при сухом остатке 0,190 г/дм³, общей жесткости 3,5 мг-экв/дм³, минерализации 0,19 г/дм³. Вода хлоридно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая.

Водозабор АО «Терекалмаз» г. Терек, работает на утвержденных запасах нижне-среднеоплейстоценового водоносного горизонта Южнотерекского участка пресных подземных вод. Вода используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. При обследовании были отобраны пробы воды из скважины №81150 на сокращенный химический анализ, на микрокомпоненты, нефтепродукты и СПАВ. Все определенные показатели не превышали норм при общей жесткости 2,5 мг-экв/дм³, минерализации 0,29 г/дм³. Вода гидрокарбонатная кальциевая.

Водозабор «Дубки» МУП «Водоканал» г. Нальчик принадлежит МУП «Водоканал» г. Нальчика, работает на утвержденных запасах и предназначен для добычи пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. Введен в эксплуатацию в 1968г., эксплуатируется нижнеоплейстоценовый водоносный горизонт. При об-

следовании была отобрана проба на сокращенный химический анализ из скважины №312. Все определенные показатели не превышали норм при общей жесткости 6,0 мг-экв/дм³, минерализации 0,32 г/дм³. Вода гидрокарбонатная магниевно-кальциевая.

1.4.4. Карачаево-Черкесская Республика

Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 4,6 %, водоснабжение республики осуществляется в основном за счет поверхностных вод.

По состоянию на 01.01.2023 г. запасы питьевых и технических подземных вод оценены по 44 месторождениям и участкам в количестве 158,92 тыс. м³/сут. В 2022 году подсчитаны запасы по 1 новому участку (Верхнетебердинский-1 участок в количестве 0,6 тыс. м³/сут) и переоценены запасы по Нижнеархызскому месторождению в результате переоценки выделен самостоятельный участок Нижнеархызский-1 и запасы увеличились на 1 тыс.м³/сут.

В 2022 г. в эксплуатации находилось 23 месторождения и участка месторождений питьевых и технических подземных вод. Общий объем добычи составил 12,86 тыс. м³/сут, в т.ч. извлечение – 7,43 тыс. м³/сут. На месторождениях добыто 5,22 тыс. м³/сут. Из всего объема добытой воды на хозяйственно-питьевое водоснабжение использовано – 2,74 тыс. м³/сут, на производственно-техническое водоснабжение – 2,7 тыс. м³/сут.

Большинство разведанных месторождений пресных подземных вод приурочено к аллювиальным отложениям переуглубленных долин рек Кубань, Теберда, Уруп, Б. Лаба и др. Практически половина (47,7%) месторождений подземных вод не эксплуатируется.

По состоянию на 01.01.2023 г. запасы минеральных подземных вод оценены по 14 месторождениям и участкам месторождений в объеме 4,24 тыс. м³/сут. В эксплуатации находилось 5 месторождений и участков с общим объемом добычи – 0,25 тыс. м³/сут. Основная часть добытой минеральной воды на территории республики использована на розлив – 0,24 тыс. м³/сут, на санаторно-курортное лечение использовано менее 0,01 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Карачаево-Черкесской Республики по 4 месторождениям (участкам) теплоэнергетических подземных вод разведаны и оценены запасы в количестве 2,25 тыс. м³/сут. В 2022 году в эксплуатации находилось 2 месторождения, добыча по ним составила 0,52 тыс. м³/сут. Добытый объем теплоэнергетических подземных вод использован для целей теплоснабжения 0,39 тыс. м³/сут и иных целей - 0,13 тыс. м³/сут.

В 2022 г. на территории Карачаево-Черкесской Республики в результате переоценки Черкесского месторождения числящееся на балансе единое месторождение разделено на два участка и запасы увеличились по категории "В" на 0,16 тыс. м³/сут (Протокол ТКЗ "Кавказнедра" СК-09-2022-82-ПВ от 17.11.2022).

На территории республики добыча подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных пунктов осуществляется в основном в предгорной части. Пресные подземные воды приурочены к аллювиальным отложениям переуглубленных долин рек Кубань, Теберда, Уруп, Б. Лаба и др. Месторождения подземных вод относятся к типу с ярко выраженным сезонным питанием, зависящим от атмосферных осадков, таяния ледников и гидрологического режима рек.

В естественных условиях по данным наблюдений в скважинах ГОНС режим подземных вод близок к естественному и в большей степени определяется гидрологическим режимом рек. В годовом разрезе прослеживаются летние подьёмы уровня и зимние спады. Амплитуда сезонных колебаний уровня в водные годы достигает 0,7-1,2 м. В последние годы, несмотря на сезонные колебания наблюдался незначительный тренд снижения уровня аллювиально-флювиогляциального верхненеоплейстоценово-голоценового водоносного горизонта (комплекса), обусловленный ежегодным уменьшением количества атмосферных осадков, за 9 лет уровень снизился незначительно на 0,1-0,3 м. В 2022 г. уро-

вень грунтовых вод относительно прошлого года не изменился. Влияние водозаборов на режим подземных вод в естественных условиях не наблюдается.

В нарушенных условиях многолетняя эксплуатация водозаборов не оказывает заметного влияния на гидродинамическое состояние подземных вод продуктивного водоносного горизонта. Величина водоотбора на водозаборах сбалансирована притоком из реки. Наличие столь мощных источников восполнения запасов (рр. Кубань и Б. Зеленчук) исключает формирование депрессионных воронок.

В 2022 г. действовал 31 водозабор, крупные водопотребители на территории республики отсутствуют, централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение административного центра республики г. Черкесска осуществляется целиком за счет использования поверхностных вод Кубанского водохранилища и р. Кубань.

Производительность основной части водозаборов не превышала 0,1 тыс. м³/сут, на 5-ти водозаборах объем добычи был 0,12-0,84 тыс. м³/сут.

В самых относительно нагруженных добычей подземных вод районах гидродинамический режим в процессе эксплуатации водозаборов значительно не меняется, понижения уровня не превышают допустимых величин, сработка запасов не наблюдается.

Так на водозаборах в пределах Архызского участка Архызского месторождения в 2022 г. статический уровень подземных вод аллювиального голоценового водоносного горизонта находился на отметках 34 м, что на уровне начала наблюдений и на 28 м выше допустимого понижения (29 м). А в пределах Нижнеархызского месторождения на водозаборах с производительностью 0,6 тыс. м³/сут статические уровни в 2022 г. превышают минимально допустимый уровень (13-15,5 м) на 12,2-14,9 м и за время эксплуатации водозаборов практически не изменились, понижение в пределах 1 м.

В 2022 г. в гидрохимическом режиме подземных вод республики значительных изменений в качестве подземных вод не произошло, интенсивность и тенденция загрязнения сохранились. Загрязняющих компонентов 1 класса опасности не отмечено.

По состоянию на 01.01.2023 г. в базе данных по загрязнению подземных вод республики числится 10 водозаборов и 5 участков. В 2022 г. включен в базу данных по загрязнению 1 новый водозабор - Участок Северокардоникский 1 ООО «Эльбруссия».

В естественных условиях опробован аллювиально-флювиогляциальный верхнеплейстоценово-голоценовый водоносный горизонт на одиночных наблюдательных объектах: Марухский (скважина № 207), Нижнеермолковский (скважина № 203) и Аксаутский (скважина № 202). По результатам лабораторных исследований подземные воды ультрапресные и пресные при минерализации 0,094-0,331 г/дм³ и жесткости 0, 5-3,4 мг-экв/дм³ отвечают требованиям СанПиН 1.2.3685-21. В 2022 г. содержание железа до 9,4 ПДК и марганца до 5,5 ПДК, что возможно имеет природный характер. Вода гидрокарбонатно-натриево-кальциевая. По скважине №207 радиологическая безопасность воды в пределах нормы, удельная суммарная альфа-активность радионуклидов менее 0,05 Бк/кг, удельная суммарная бета-активность радионуклидов менее 0,10 Бк/кг.

Нарушенные условия. В соответствии с геологическим заданием в 2022 г. выполнено эколого-гидрогеологическое обследование 2-х объектов потенциального воздействия на недра и прилегающие к ним территории, были обследованы водозаборы ООО «Эльбруссия» ст. Кардоникской Зеленчукского район и АО «Астрономический научный центр» с. Кичи-Балык Малокарачаевского района. По данным лабораторных исследований подземные воды пресные при минерализации 0,37-0,44 г/дм³ и жесткости 3,4-4,8 г/дм³ отвечают требованиям СанПиН 1.2.3685-21, за исключением нефтепродуктов, выявленных в количестве 3,5 ПДК в скв. №7 ООО «Эльбруссия». Вода гидрокарбонатная натриево-кальциевая.

По скважинам объектной наблюдательной сети по всем определяемым показателям подземные воды соответствуют требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

1.4.5. Республика Северная Осетия-Алания

Хозяйственно-питьевое водоснабжение городов и сельских населенных пунктов в республике осуществляется за счет подземных вод (100%), в основном четвертичного водоносного комплекса.

На территории республики по состоянию на 01.01.2023г. оценены запасы по 118 месторождениям и участкам месторождений пресных подземных вод с общими запасами 1172,58 тыс. м³/сут.

В 2022 году были оценены запасы по 2 участкам месторождений: Западно-бесланскожелезнодорожный с запасами 0,64 тыс. м³/сут, по УППВ Северный Владикавказский-1 (ООО ВПБЗ «Дарьял») запасы в количестве 0,49 тыс. м³/сут.

Кроме этого выполнена переоценка запасов, в результате которой из УППВ «Южномихайловский» выделен самостоятельный участок пресных подземных вод «Южномихайловский-2», а также была произведена корректировка запасов по УППВ Владикавказский Северный (водозабор Пищеккомбинат "Севоспотребсоюза") в результате которой запасы по данному участку уменьшились на 0,00005 тыс. м³/сут.

В 2022 г. в эксплуатации находилось 72 месторождения (участка). Общий объем добычи составил 282,71 тыс. м³/сут, из месторождений 242,96 тыс. м³/сут. Использовано всего 242,90 тыс. м³/сут, в т.ч. для целей хозяйственно-питьевого водоснабжения – 178,54 тыс. м³/сут, на производственно-техническое водоснабжение – 63,04 тыс. м³/сут, на нужды сельского хозяйства – 1,32 тыс. м³/сут, потери при транспортировке и сброс без использования составил 39,81 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории республики разведано 22 месторождения (участка месторождения) минеральных подземных вод с запасами 3,79 тыс. м³/сут. В 2022 г. в результате утверждения запасов на УМПВ «Колкинский» (Протокол ТКЗ Кавказнедра №СК-15-2022-84-ПВ от 23.12.2022г.) произошел прирост запасов на 0,06050 тыс. м³/сут.

В эксплуатации находилось 8 месторождений и участков. Объем добычи составил 0,85 тыс. м³/сут, в т.ч. на розлив использовано 0,12 тыс. м³/сут, для санаторно-курортного лечения – 0,73 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2023г. на территории Республики Северная Осетия-Алания теплоэнергетические воды не разведаны.

Водоснабжение городов и сельских населенных пунктов в Республике Северная Осетия-Алания обеспечивается исключительно за счет подземных вод, приуроченных, главным образом, к неоплейстоценовому, реже эоплейстоценовому водоносным горизонтам (комплексам).

Наиболее крупным потребителем подземных вод является административный центр республики – г. Владикавказ, где проживает порядка 300 тыс. чел. Единственным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Владикавказа является Орджоникидзевское месторождение подземных вод.

Наибольшие изменения гидродинамического состояния подземных вод, как и в предыдущие годы, наблюдаются на Балтинском и Редантском водозаборах Орджоникидзевского МППВ. При строительстве водозаборов была нарушена расчетная схема, вместо линейного ряда сооружены водозаборы площадного типа. Фактическая добыча подземных вод на протяжении ряда лет превышала утверждённые запасы, что обусловило значительное снижение уровня нижнеоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) и образование локальной депрессионной воронки, площадью 12 км². Для изменения сложившейся гидродинамической ситуации на территории водозаборов в прошлые годы было организовано искусственное пополнение запасов подземных вод из р. Терек, объем которого не фиксируется.

Редантский площадной водозабор эксплуатируется с 1963 г. в постоянном круглосуточном режиме, включает 60 скважин. В периоды максимальной нагрузки (1999-2012 гг.) глубина залегания грунтовых вод в центральной части водозабора в разные годы

достигала от 25 м до 39 м, с максимальной зафиксированной глубиной за период эксплуатации - 48 м при допустимом значении - 43 м. В настоящее время на водозаборе сохраняется неустановившийся режим фильтрации подземных вод, фактическое понижение в центре депрессии выше допустимого и в 2022 г. в условиях подпитки составило 10,11 м. Относительно прошлого года в центре депрессии уровень выше на 0,9 м, на северном фланге – на 0,2-1,74 м, на границе с Балтинским водозабором на 0,45 м ниже.

На Балтинском водозаборе, включающем 20 скважин, понижение уровня в центре депрессионной воронки за период эксплуатации не превышало 9 м (в меженный период), что значительно больше допустимого (43 м), в 2022 г. наблюдается рост депрессионной воронки, понижение в центре депрессии 3,38 м, относительно прошлого года уровень понизился на 0,15-0,97 м. В 2022 г. на Балтинском водозаборе, как и на Редантском, сохраняется неустановившийся режим фильтрации подземных вод.

В районе г. Беслан за более, чем 20-ти летний период интенсивной эксплуатации водозаборов Бесланском МППВ в неоплейстоценовом водоносном горизонте (комплексе) образовалась воронка депрессии площадью около 11 км².

В период максимального техногенного воздействия в условиях функционирования взаимовлияющих водозаборов (2000-2005 гг.) понижение уровня достигало 19 м. В дальнейшем (2006-2022 гг.) продолжается последовательное снижение уровня и в 2022 г. фактическое понижение в центре депрессии 9,82 м, что в пределах допустимого (56 м), относительно прошлого года уровень понизился на 0,1-0,97 м. Относительно первоначальных показателей уровень в учетном году ниже на 4,4-8,4 м. Гидродинамический режим в зоне влияния водозаборов сохраняется неустановившемся, но в целом стабильный, негативные последствия эксплуатации в 2022 г. не выявлены.

По территории Республики Северная Осетия-Алания в отчетном 2022 г. изучение гидрохимического режима проведено в Восточно-Предкавказском артезианском бассейне и Большекавказской гидрогеологической складчатой области.

Подземные воды основных эксплуатируемых водоносных горизонтов и комплексов на территории Республики Северная Осетия-Алания характеризуются высоким качеством. По химическому составу воды в основном гидрокарбонатные кальциевые с минерализацией 0,1-0,5 г/дм³.

В целом на протяжении всего периода эксплуатации на территории республики качество подземных вод оставалось стабильно хорошим, за исключением очага повышенной жесткости в нижне- верхнеоплейстоценовом водоносном горизонте, нитратами на площади Бесланского МППВ, повышенной жесткости в правобережной части г. Владикавказа и загрязнения нефтепродуктами (Моздокский техногенный участок загрязнения).

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Республики Северная Осетия-Алания зафиксированы 6 участков и 18 водозаборов с превышением нормируемых показателей подземных вод, используемых для водоснабжения населения республики.

Нормируемых показателей подземных вод I класса опасности не выявлено.

В естественных условиях на территории Республики Северная Осетия-Алания подземные воды эксплуатационных водоносных горизонтов содержат воды хорошего качества и отвечают требованиям СанПиН 1.23685-21, по химическому составу воды гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые, магниевые-кальциевые, пресные с минерализацией 0,3-0,8 г/дм³. Загрязнение тяжелыми металлами не выявлено.

Нарушенный режим

Восточно-Предкавказский артезианский бассейн

В 2022 г. были обследованы водозаборы Бесланского и Моздокского месторождений подземных вод.

На ранее выявленном участке загрязнения подземных вод на площади Бесланского месторождения по неоплейстоценовому водоносному комплексу в эксплуатационных скважинах (скв. №№ 1, 5, 14) в 2022 г. качество воды соответствует нормативным требованиям, повышенное содержание нитратов в отдельных скважинах (от 41,4 до 52,6 мг/дм³

-1,17 ПДК, скв. 1) отмечавшееся в 2020 г., в 2022 году ниже нормируемых значений и соответствует новым требованиям СанПиН 1.23685-21.

В 2022 г. в наблюдательной скважине №129 (ГОНС) Бесланского месторождения содержание нитратов не подтверждено, содержание никеля и кобальта в норме, впервые выявлено превышение ПДК по жесткости – 1,03 ПДК.

Очаг загрязнения нитратами в районе г. Беслан (Бесланское месторождение пресных подземных вод) сохраняет в общем количественные и пространственные параметры, но содержание нитратов значительно снизилось. Но однозначно утверждать об улучшении качества подземных вод, в частности, уменьшении загрязнения нитратами нет оснований.

Очаг повышенной жесткости подземных вод (более 7 мг/экв.) ограничивается правобережной частью г. Владикавказа в пределах промышленной зоны города, где эксплуатируется в настоящее время от 8 до 12 водозаборов, в том числе групповой водозабор МУП «Водоканал» г. Владикавказа для хозяйственно-питьевого водоснабжения пос. Заводской с населением 14,5 тыс. жителей. Все водозаборы расположены в правобережной части г. Владикавказа. Здесь же расположены производственные отвалы завода «Электроцинк» и промплощадки предприятий, использующих в производстве доломита.

Для оценки состояния подземных вод в пределах очага повышенной жесткости использовались, предоставленные недропользователями результаты анализов по 3-м предприятиям (водозаборам). За 2022 год информации нет, поэтому оценку динамики показателя жесткости выполнить нет возможности. Предположительно сохраняется тенденция увеличения показателей жесткости в пределах правобережной части города.

Нефтепродуктное загрязнение в районе г. Моздока в грунтовых водах и нижне-среднеолейстоценовом водоносном горизонте, которое оказывает влияние на Моздокский городской водозабор (Моздокское МПВ), воды которого используются для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения городского населения г. Моздока и прилегающих к нему населенных пунктов подтверждено лабораторно.

Моздокский техногенный участок загрязнения нефтепродуктами в 2022 г. предположительно сохраняет свои пространственные границы и площадь - 163 км².

Гидрохимическое состояние подземных вод на Моздокском участке устойчивого загрязнения нефтепродуктами оценено по первому от поверхности горизонту грунтовых вод (верхнеолейстоцен-голоценовый водоносный горизонт) по 14 наблюдательным колодцам ГОНС.

Содержание нефтепродуктов в водозаборных скважинах, эксплуатирующих не-олейстоценовый и совместно эоплейстоценово-неолейстоценовый водоносные горизонты в 2022 г. по результатам анализов, предоставленных недропользователем МУП «Моздокский горводоканал» по 5-и эксплуатационным скважинам городского водозабора (1706, 6р, 163, 502, 80081) Моздокского участка Моздокского МППВ составляет 2,0-3,0 ПДК. Таким образом, можно утверждать, что загрязнение нефтепродуктами эксплуатационных водоносных горизонтов с большой долей вероятности присутствует.

Динамика развития загрязнения разнообразна и зависит от сезонов года.

В наблюдательных колодцах на участке устойчивого загрязнения нефтепродуктами в районе г. Моздок по результатам опробования по двум циклам превышение ПДК по нефтепродуктам не определено ни в одной из 10 проб. Надо отметить, что в 2021 г, как и во все предыдущие годы, интенсивность загрязнения ПВ по данным анализов из тех же наблюдательных колодцев составляла от 1 до 9,6 ПДК, при этом отмечалась тенденция увеличения интенсивности загрязнения по сравнению с 2020 г. К тому же результаты анализов по водозаборным скважинам (по ОНС) на площади участка загрязнения свидетельствуют о наличии загрязнения.

Очевидно, что за 5 последующих месяцев межлетнего периода содержание нефтепродуктов не могло уменьшиться до величины менее 0,005 мг/л. При этом нужно отметить, что источник загрязнения по всей видимости не устранен.

Поэтому в Моздокском районе в пределах Моздокского участка устойчивого загрязнения содержание нефтепродуктов взято по данным полученным в 2021г. (Рис. 1.26, 1.27).

Большекавказская гидрогеологическая складчатая область

На площади развития аллювиального верхнелепестово-голоценового водоносного горизонта в пределах Орджоникидзевского МППВ на водозаборе Редант (скважина №28, ГОНС) качество воды соответствует нормативным требованиям. Вода сульфатно-гидрокарбонатная смешанного катионного состава.

Результаты анализа подтверждают соответствие нормативным требованиям к качеству подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Каких-либо аномалий в составе воды не выявлено.

В пределах Большекавказской гидрогеологической складчатой области в границах Орджоникидзевского МППВ в аллювиальном верхнелепестово-голоценовом водоносном горизонте данные представленные недропользователем подтверждают соответствие нормативным требованиям к качеству подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

1.4.6. Ставропольский край

Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении на территории Ставропольского края составляет 30%.

По состоянию на 01.01.2023 г. запасы питьевых и технических подземных вод оценены по 304 месторождениям в количестве 883,45 тыс. м³/сут. В 2022 г. по Ставропольскому краю по 3 новым участкам месторождения (Дружбапоселковый-2, Заречнопоселковый-2 и Южно-Ессентукскому) прирост запасов составил 0,86 тыс. м³/сут.

Также в результате переоценки запасов по Ставропольскому краю запасы увеличились на 2,0 тыс. м³/сут: Протоколом ТКЗ Кавказнедра №СК-26-2022-78-ПВ от 01.09.2022 переоценены запасы Штурмского участка с 4,5 тыс. м³/сут на 6,5 тыс. м³/сут, по категории «В».

В отчетном 2022 г. на территории Ставропольского края в эксплуатации находились 210 месторождений и участков месторождений питьевых и технических подземных вод. Общий объем добычи составил 113,93 тыс. м³/сут. из месторождений 108,27 тыс. м³/сут. Использовано всего 113,93 тыс. м³/сут, в т.ч. для целей хозяйственно-питьевого назначения – 105,2 тыс. м³/сут, для производственно-технического водоснабжения – 8,73 тыс. м³/сут. Данные по использованию на нужды сельского хозяйства и потери не представлены.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Ставропольского края запасы минеральных подземных вод оценены по 48 месторождениям и участкам месторождений минеральных подземных вод в количестве 15,51 тыс. м³/сут., в т.ч. по территории Кавказских Минеральных Вод по 40 месторождениям (участкам) в количестве 14,05 тыс. м³/сут.

В Ставропольском крае в результате переоценок запасы минеральных подземных вод уменьшились на 0,0755 тыс. м³/сут, из них:

- в результате переоценки запасов Верхнебалковского месторождения минеральных вод запасы увеличились на 0,045 тыс. м³/сут, составив 0,09 тыс. м³/сут (протокол ГКЗ Роснедра 6995 от 17.05.2022);

- в результате переоценки Западноновопавловского участка Новопавловского месторождения, запасы уменьшились на 0,031 тыс. м³/сут, составив 0,25 тыс. м³/сут, категория изменилась с С₂ на С₁ (протокол ТКЗ Кавказнедра К-26-2022-75-ПВ от 21.07.2022);

- в результате оценки запасов Серноводского УМПВ запасы увеличились на 0,05 тыс. м³/сут по категории С₁ (ТКЗ Кавказнедра СК-26-2022-73-ПВ от 05.05.2022);

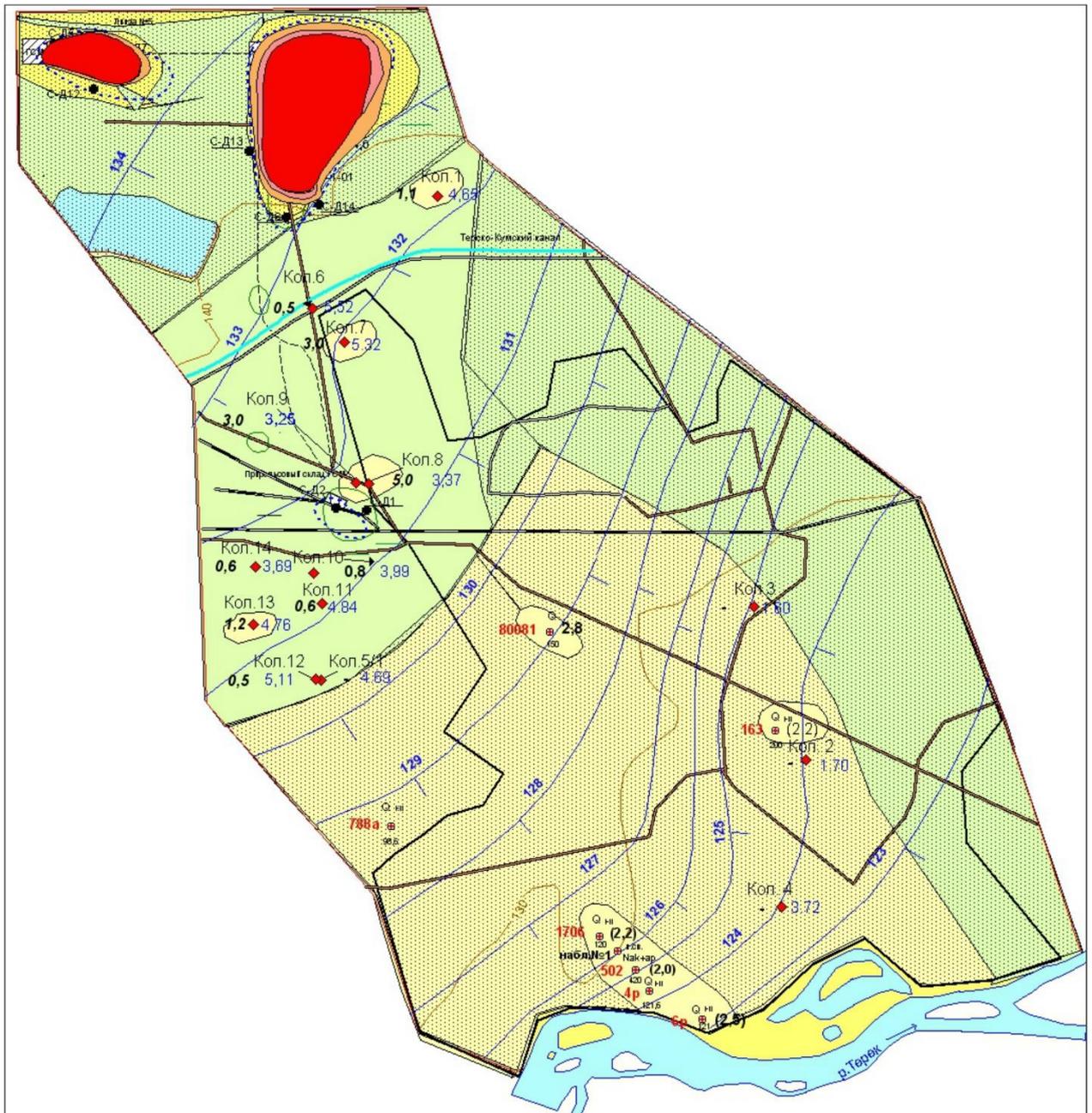


Рис. 1.26 Схема загрязнения нефтепродуктами четвертичного водоносного комплекса на Моздокском участке, I этап опробования (апрель 2022 г.) (с использованием материалов ОАО «СОГЕОМОН», 2022 г.)

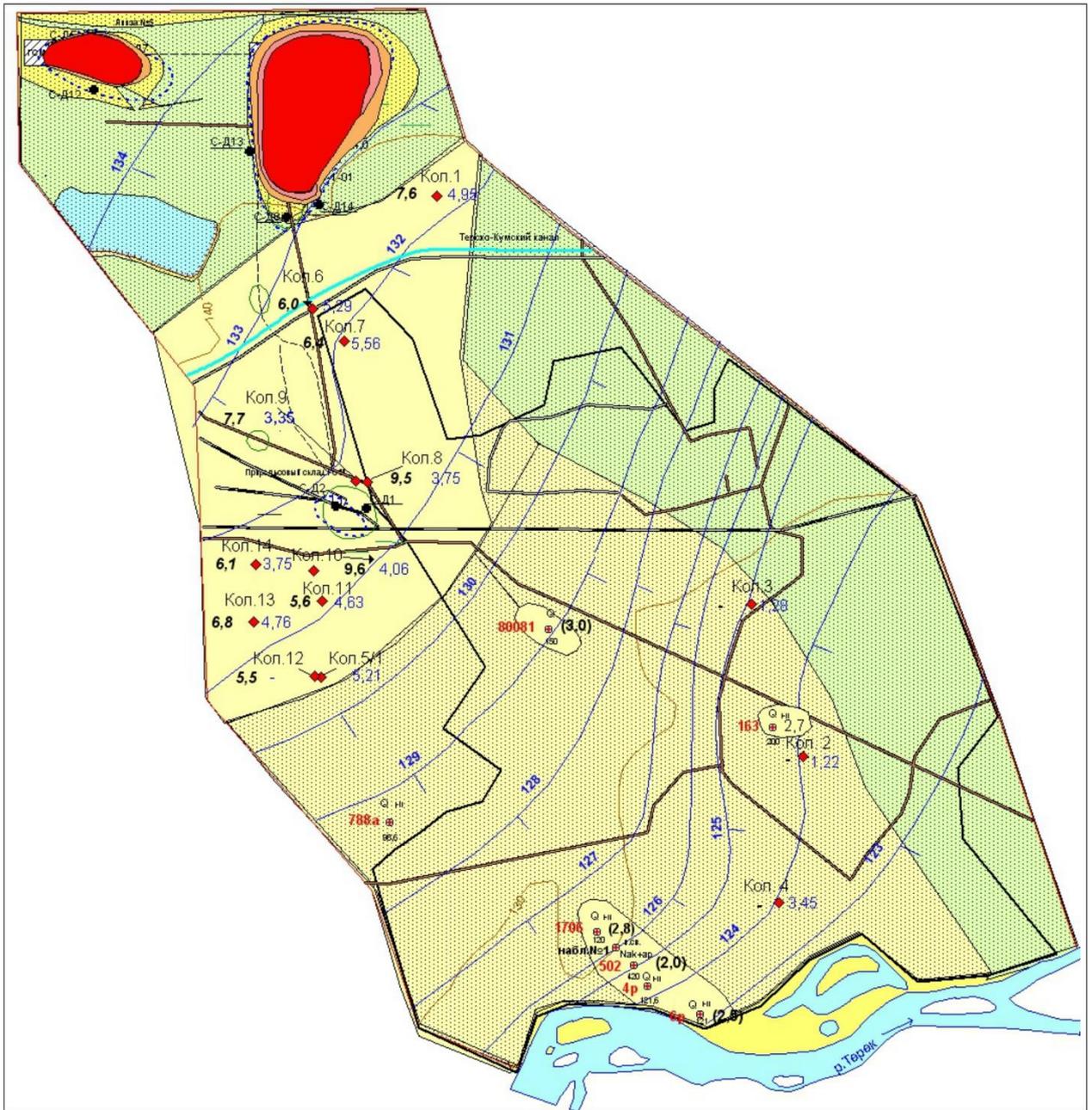


Рис. 1.27 Схема загрязнения нефтепродуктами четвертичного водоносного комплекса на Моздокском участке, II этап опробования (октябрь 2022 г.) (с использованием материалов ОАО «СОГЕОМОН», 2022 г.)

- в результате переоценки запасов Новопавловского-1 УМПВ, количество запасов уменьшилось на 0,2 тыс. м³/сут, составив 0,1 тыс. м³/сут (протокол ТКЗ Кавказнедра СК-26-2022-80-ПВ от 21.09.2022).

В 2022 году в эксплуатации находилось 36 месторождений и участков минеральных подземных вод с общей добычей 3,15 тыс. м³/сут, в т.ч. на розлив использовано 1,47 тыс. м³/сут. на санаторно-курортное лечение – 1,34 тыс. м³/сут, использование на иные цели составило 0,02 тыс. м³/сут. Потери при транспортировке составили 0,32 тыс. м³/сут.

На территории Ставропольского края разведаны 4 месторождения (участка) тепло-энергетических подземных вод. Запасы по краю относительно 2021 года не изменились и составили 10,85 м³/сут.

В 2022 г. месторождения не эксплуатировались.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение административного центра края - г. Ставрополя осуществляет МУП «ВОДОКАНАЛ» исключительно за счет использования поверхностных вод Сенгилеевского водохранилища, наполняемого водой из р. Кубань.

Основными недропользователями, отбирающими около 90% пресных подземных вод являются филиалы ГУП СК «Ставрополькрайводоканал» - районные водоканалы и муниципальные образования, осуществляющие централизованное водоснабжение населения.

На территории края негативные изменения гидродинамического состояния подземных вод происходили в 60-70-х годах XX века в районах крупных водозаборов Красногвардейского, Прикумского, Малкинского и Нефтекумского МППВ, где в первоначальные 10-20 лет эксплуатации, уровни продуктивных водоносных горизонтов (комплексов) снизились на несколько десятков метров и образовались локальные депрессионные воронки. С середины 70 годов XX века гидродинамический режим подземных вод стабилизировался и сохраняется в таком состоянии в течение последних десятилетий.

В настоящее время, рост депрессионных воронок не наблюдается, величина добычи подземных вод основных водоносных горизонтов (комплексов): плейстоценового и плиоцен-миоценового (акчагыльский и верхнесреднесарматский) составляет менее 5% от величины естественных ресурсов и не оказывает негативного влияния на гидродинамическое состояние подземных вод.

В 2022 г. водозаборы на территории края работали в установившемся режиме, понижения на водозаборах значительно меньше допустимых величин, истощение запасов не выявлено.

Тем не менее по-прежнему сохраняются локальные депрессионные воронки на наиболее крупных водозаборах, образовавшихся на Красногвардейском, Прикумском, Малкинском и Нефтекумском МППВ (Прил. 1.12, Рис. 1.18).

В Красногвардейском районе водоснабжение населенных пунктов осуществляется Красногвардейским, Коммунарским и Покровским водозаборами, добывающими подземные воды понт-сарматского водоносного горизонта (комплекса) в объемах по участкам, превышающих 1000 м³/сут. За период эксплуатации (более 40 лет) образовались локальные депрессионные воронки, которые со временем соединились в единую депрессию площадью порядка 30 км². Последовательное снижение уровней в течение нескольких десятилетий привело к массовому прекращению самоизлива воды из скважин практически по всей территории района. В последние годы темп снижения уровня в среднем 0,05-0,1 м в год. В 2022 г. отмечается снижение уровня на водозаборах, но не повсеместное и не более 0,1 м, величина понижения в центрах водозаборов в целом не меняется (15,1-35 м) и значительно превышает допустимое - 100 м.

В Буденновском районе в г. Будённовска добычи подземных вод ведется водозабором ГУП СК "Ставрополькрайводоканал" для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и водозаборами различных предприятий, организованными в границах Прикумского МППВ.

Интенсивная добыча подземных вод на Правобережном водозаборе Будённовского филиала ГУП СК "Ставрополькрайводоканал" в 70-80-х годах XX века повлекла снижение уровня верхнесарматского водоносного горизонта (комплекса) и образование депрессионной воронки. В последние годы гидродинамический режим подземных вод на водозаборе установившийся, рост воронки не наблюдается. В 2022 г. фактическое понижение в центральной части депрессии 24,7 м, что значительно выше допустимого (70,4-83,8 м). В учетном году уровень в центре депрессии незначительно ниже на 0,2 м.

В Кировском районе на Малкинском водозаборе (Малкинское МПВ), обеспечивающем с конца 80-х годов прошлого столетия водоснабжение г.Новопавловск и городов-курортов КМВ, локальная депрессионная воронка образовалась в нижнеэоплейстоценовом, эоплейстоценовом и акчагыльском водоносных горизонтах (комплексах). Воронка вытянута вдоль створа водозабора, площадь порядка 14 км². В 2022 г. наблюдается незначительное снижение уровня в центре депрессии на 0,3 м, понижение уровня подземных вод в наиболее нагруженной части водозабора составило 11 м, при допустимом – 65,6-93,7 м.

Режим подземных вод на водозаборе характеризуется как установившийся, годовой режим уровней в эксплуатационных скважинах мало отличаются от режима в наблюдательных, истощение запасов не наблюдается.

По 5 пунктам ГОНС, оборудованным телеметрическими измерительными комплексами, в 2022 г. относительно прошлого года уровни ниже на 0,3-0,9 м, относительно начала наблюдений понижения составили 1,9-7,4 м.

В Нефтекумском районе в границах Нефтекумского МПВ водозаборами на участках «Восточнефтекумский» и «Западнефтекумский» осуществляется добыча подземные воды эоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Нефтекумска. На участках с 2003 года сформировалась депрессионная воронка. В 2022 г. понижение уровня подземных вод эоплейстоценового водоносного горизонта (комплекса) в центре депрессии составило 15,6 м, что меньше допустимого - 96,1-100 м, относительно прошлого года уровень снизился на 0,1 м. Истощения запасов подземных вод на месторождении не наблюдается.

Природное качество подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов по краю характеризуется повышенным содержанием соединений азота, железа, бора, иногда мышьяка, в отдельных случаях отмечается повышенная минерализация. Также в связи с большой антропогенной нагрузкой встречаются воды, загрязненные компонентами техногенного происхождения.

На территории Ставропольского края изучение гидрохимического режима подземных вод проведено в Азово-Кубанском и Восточно-Предкавказском артезианских бассейнах по скважинам государственной и объектной наблюдательной сети и результатам обследования водозаборов.

Данные объектного мониторинга за отчетный период 2022 г. приводятся по предоставленным отчетам недропользователей филиала ГУП СК «Ставрополькрайводоканал» (ГУП СК «СКВК») осуществляющие забор подземных вод из месторождений и участков с утвержденными запасами, для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и технологического обеспечения водой объектов промышленности в Ставропольском крае и ведущих наблюдения за качеством подземных вод апшеронского, акчагыльского и сарматского водоносных горизонтов.

В 2022 г. при эколого-гидрогеологическом обследовании в Ставропольском крае в Степновском районе на 5 водозаборах впервые был зафиксирован мышьяк от 1,2 до 3,0 ПДК.

Основным показателем некондиционности подземных вод по качеству в Ставропольском крае является аммоний в содержании до 3,8 ПДК.

В Азово-Кубанском артезианском бассейне в естественных условиях гидрохимическое состояние подземных вод понтического водоносного горизонта в 2022 г. изучалось

по скважинам ГОНС Новоалександровского поста (скв. №1366), Дмитриевского поста (скв. № 1334), поста Новая Кугульта (скв. № 4) и по скважине №1291 Красногвардейского поста.

По результатам химических анализов воды из скважины № 1366, расположенной в г. Новоалександровске в отчетном году, как и в предыдущие годы наблюдались превышения по содержанию: хлора – 1,18 ПДК, сульфатов – 1,22 ПДК, сухого остатка – 1,78 ПДК и жесткости – 2,2 ПДК. Также в пробе обнаружено повышенное содержание нефтепродуктов - 4,8 ПДК, содержание нефтепродуктов в контрольной пробе составило 0,1 мг/дм³, что в разы меньше и соответствует 1 ПДК.

Опробование скважины № 4 (пост Новая Кугульта), в 2022 году показало наличие превышения в подземных водах содержания аммония -1,27 ПДК, сухого остатка – 1,44 ПДК и нефтепродуктов – 3,4 ПДК.

Наблюдения за гидрохимическим состоянием подземных вод понтического водоносного горизонта по скважине № 1291 (пост Богомоллов), показало наличие повышенного содержания в воде аммония – 2,66 ПДК и нефтепродуктов – 3 ПДК. Результаты анализов на радиологию показали, что превышений по показателям альфа и бетта-активности не выявлено.

Опробование скважины № 1334 (пост Дмитриевский), показало наличие превышения в подземных водах таких компонентов как: аммония – 1,8 ПДК, натрия – 3,8 ПДК, фторидов – 1,13 ПДК, сульфатов – 1,35 ПДК, сухого остатка – 2,47 ПДК и нефтепродуктов -8,3 ПДК.

Химический состав подземных вод в 2022 г. практически не изменился, остался на уровне наблюдений прошлых лет.

В нарушенных условиях гидрохимическое состояние подземных вод верхнесарматско-понтического водоносного горизонта в 2022г. наблюдалось по скважине № 111 Новоалександровского поста, расположенной в 5 км западнее г. Новоалександровска, превышения по исследуемым компонентам за 2022 г., как и в предыдущие, не выявлено, за исключением повышенного содержания нефтепродуктов – 47 ПДК. В связи с тем, что ранее содержание в воде из этой скважины нефтепродуктов не отмечалось, либо превышения были незначительными, была отобрана контрольная проба, анализ которой показал значительно меньшее содержание в воде нефтепродуктов - 0,33 мг/дм³ (3,3 ПДК). Скважина расположена в пределах Расшеватского промысла газоконденсатного месторождения.

Восточно-Предкавказский артезианский бассейн

Отличительной особенностью подземных вод, в т.ч. самого водообильного апшеронского водоносного горизонта (также, как и залегающих ниже акчагыльского и верхнесарматского), является повышенное содержание аммония к северо-востоку от линии с. Архангельское – с. Махмуд–Мектеб.

Естественные условия

Эоплейстоценовый (апшеронский) водоносный горизонт по всем скважинам ГОНС №№1371, 1382, 1111, 3, 85, 25/1, за исключением №1382 (Горькая Балка) имеет повышенное содержание аммония от 2,3 мг/дм³ (1,5 ПДК, скв. №1371 пост Махмуд-Мектеб) до 11,9 мг/дм³ (7,9 ПДК, скв. №25/1 пост Зимняя Ставка).

По скважине №25/1 (пост Зимняя Ставка), как и в прошлые годы, были выявлены: железо 1,27 мг/дм³ (4,2 ПДК), хлориды 549 мг/дм³ (1,57 ПДК), сухой остаток 1790 мг/дм³ (1,79 ПДК) и натрия 665 мг/дм³ (3,45 ПДК), превышения нефтепродуктов в отчетном году не выявлено (в 2021 году нефтепродуктов - 0,62 мг/дм³ (0,62 ПДК).

По скважинам №1371 (пост Махмуд-Мектеб) содержание железа - 0,41 мг/дм³ (1,37 ПДК).

В целом качество подземных вод апшеронского водоносного горизонта в 2022 году оставалось на уровне прошлого года, за исключением повышенного содержания нефтепродуктов, которое отмечалось и ранее.

Плиоценовый (акчагыльский) водоносный горизонт по наблюдательной скважине №1273 (пост Чернолесский, Новоселицкого р-на), как и в прошлые годы, наблюдалось повышенное содержание хлоридов 613 мг/дм^3 (1,75 ПДК), сухого остатка 2260 мг/дм^3 (2,26 ПДК) и натрия 275 мг/дм^3 (1,38 ПДК), жесткости $18,3 \text{ мг-экв/дм}^3$ (2,6 ПДК), нефтепродуктов $0,36 \text{ мг/дм}^3$ (3,6 ПДК).

Верхнемиоценовый (среднесарматский) водоносный горизонт. Качество подземных вод водоносного горизонта по наблюдательным скважинам ГОНС №2н, 645 Александровского поста показали повышенное содержание в воде нефтепродуктов -11 ПДК (скв.645) и 2,1 ПДК (скв 2н). По скважине № 645 повышенное содержание железа составило – 2 ПДК. По остальным показателям подземные воды рассматриваемого горизонта не превышали предельно допустимые концентрации.

Нарушенные условия

В аллювиально-морском среднеолейстоценовом водоносном горизонте в отчетном году наблюдения за качеством не проводились. Анализ данных наблюдений за предыдущие годы показал, что в значительной мере комплекс подвержен загрязнению сверху со стороны безнапорного водоносного горизонта грунтовых вод.

Нижнеолейстоценовый водоносный горизонт в 2022 г. по скважинам ГОНС не наблюдался, ввиду отсутствия самоизлива из скважины № 412 (Зеленокумский пост) в период отбора проб.

По данным объектного мониторинга, предоставленных филиалом «Ставрополькрайводоканал» - «Восточный» ПТП Курское, в процессе наблюдения за качеством ПВ, рассматриваемого горизонта, превышения ПДК на водозаборных участках не выявлено ни по одному исследуемому компоненту. Ранее по ряду участков отмечалось повышенное содержание в воде бора. Концентрация бора по некоторым участкам достигает $0,50 \text{ мг/дм}^3$, что соответствует 1 ПДК. Данные лабораторных анализов, представленные в 2022 году, свидетельствуют об отсутствии превышения содержания в воде бора по всем эксплуатируемым водозаборам.

Эолейстоценовый (апшеронский) водоносный горизонт, изучен в отчетный период по скважинам ГОНС №1394 (пост Нефтекумский) и №1 (пост Новокумский).

По скважине №1394 отмечено повышенное содержание аммония $3,4 \text{ мг/дм}^3$ (2,27 ПДК). По скважине №1 выявленные в прошлом году превышения по железу $0,44 \text{ мг/дм}^3$ (1,47 ПДК) и нефтепродуктам $0,34 \text{ мг/дм}^3$ (3,4 ПДК) в отчетный период не обнаружены.

По данным объектного мониторинга по отчетам филиала «Ставрополькрайводоканал» - «Восточный» ПТП Буденновское в 2022 году, как и в предыдущие годы наблюдений отмечается повышенное содержание аммония от $2,53$ до $3,95 \text{ мг/дм}^3$ (1,69-2,63 ПДК) практически по всем водозаборным участкам в пределах Буденновского района, за исключением водозаборов, расположенных в п.п. Кудрявый, Луговой и Терский.

Наличие повышенного содержания аммония в подземных водах апшеронского и акчагыльского водоносных горизонтов, совместно эксплуатирующими скважинами ПТП Буденновское, наблюдалось по г. Буденновск - до 2,15 ПДК; п. Новая Жизнь - до 2,63 ПДК; с.Архангельское - до 1,95 ПДК.

Плиоценовый (акчагыльский) водоносный горизонт характеризуется повышенным содержанием аммония в северо-восточной части ВПАБ. Так, если по данным, полученным в отчетном году от ПТП Георгиевское, эксплуатирующее Малкинское МППВ, повышенного содержания аммония не наблюдалось, то к северо-востоку от с. Архангельского, включая г. Буденновск, где эти водоносные горизонты являются одними из основных источников водоснабжения, концентрация аммония увеличивается в несколько раз, достигая 3-4 ПДК.

Данные о качестве подземных вод, за период 2022 г., поступившие от ПТП Буденновское свидетельствуют о наличии повышенного содержания аммония до 3 ПДК в подземных водах акчагыльского и сарматского водоносного комплекса в с. Покойное, п. Но-

вая Жизнь, п. Чкаловский, с. Толстово-Васюковское, с. Новоалександровское, п. Плаксейка и п. Полюновский.

Верхнемиоценовый (верхнесарматский) водоносный горизонт. По данным ПТП Буденновское, повышенное содержание аммония до 2,53 ПДК наблюдалось в с. Прасковья, с. Архангельское, с. Покойное, с. Стародубское и г. Буденновск.

Данные ПТП Арзгирское, как и в предыдущие годы наблюдения, показывают наличие в подземных водах верхнесарматских отложений повышенного содержания аммония по всем скважинам до 1,33 ПДК.

Верхнемиоценовый (среднесарматский) водоносный горизонт. Наблюдения за качеством проводились по наблюдательным скважинам ГОНС №12н Новомаяковского поста и №3 Круглолесского поста. Повышенное содержание нефтепродуктов отмечено в скважине 12н (пост Н. Маяк) – 9,3 ПДК, скважине №3 – 5,4 ПДК.

Наблюдения за состоянием среднесарматского водоносного горизонта в 2022 г. проводилось по скважине ГОНС № 377 Ставропольского поста ГОНС в г. Ставрополе. Данные химических анализов показывают, что вода в скважине № 377 не соответствует требованиям нормативных документов качеству питьевых вод по содержанию нефтепродуктов (4,3 ПДК). По остальным компонентам превышений не выявлено.

В 2022 г. в соответствии с геологическим заданием выполнено специальное эколого-гидрогеологическое обследование 5 водозаборных участков ГУП СК «Ставрополь-крайводоканал» филиала «Восточный» ПТП Курское, расположенных в Степновском районе: (с. Варениковское, с. Зеленая Роща, с. Никольское, с. Ольгино и х. Новоникольский). Скважины эксплуатируют эоплейстоценовый и нижненеоплейстоценовый водоносные комплексы.

Результаты химических анализов показали, что по всем водозаборам (скважинам) выявлено повышенное содержание в воде мышьяка от 1,2 до 3 ПДК. В предыдущие годы, согласно отчетов ГУП СК «Ставрополь-крайводоканал», в Степновском районе, а также некоторых других восточных районах края, периодически отмечались факты превышений в подземных водах содержания таких компонентов как мышьяк и кадмий. В 2021 г мышьяк и кадмий не превышали предельно допустимые концентрации.

Также в воде из скважины №2688, в с. Варениковском, отмечено повышенное содержание магния – 1,39 ПДК, а по скважине №1189, в с. Ольгино, повышенное содержание сухого остатка – 1,16 ПДК. По остальным исследованным показателям подземных вод превышений не отмечено.

В целом качество подземных вод в 2022 году оставалось на уровне прошлых лет, за исключением того, что в большинстве скважин ГОНС выявлены нефтепродукты до 11 ПДК, на посту Чернолесский впервые выявлен стронций 1,5 ПДК.

Динамику выявленных превышений в 2021 году в г. Ставрополе в *среднесарматском водоносном горизонте* в наблюдательных скважинах шламонакопителя ОАО "Люминофор" по сухому остатку 1,73 ПДК, аммоний 4,4 ПДК, натрий 1,87 ПДК не представляется возможным, поскольку в 2022 году сведения не представлены.

На Ставропольской нефтебазе в среднесарматском водоносном горизонте в наблюдательных скважинах (№№ 357, 365, 366) выявлены превышения по марганцу 7,32-54,2 ПДК и нефтепродуктам 4,6-23,3 ПДК, железу 17-50 ПДК, марганцу – 7,32 ПДК. По сравнению с прошлым годом в два раза снизилось содержание железа, по нефтепродуктам содержание значительно увеличилось.

Анализ результатов наблюдений за последние годы показал, что пресные подземные воды АКАБ и ВПАБ в зоне транзита, где осуществляется их наиболее интенсивная эксплуатация, продолжали оставаться чистыми, за исключением повышенного содержания аммония предположительно природного происхождения. Местами наблюдались случаи повышенного содержания железа, сухого остатка.

Наблюдения за гидрохимическим состоянием подземных вод показали, что в 2022 г. продолжали наблюдаться факты повышенных концентраций азотных соединений в

напорных и безнапорных подземных водах АКАБ и ВПАБ, используемых для водоснабжения населения. Отмечено, что для напорных вод характерно, в основном, аммонийное загрязнение, тогда как для безнапорных вод – нитратное. Концентрации этих компонентов превышали ПДК в 1,5-6 раз по аммоний (по основным водоносным горизонтам - апшеронскому, акчагыльскому и верхнесарматскому в районах Прикумского, Северо-Левокумского, Нефтекумского и др. месторождений подземных вод в восточной части края). Местами наблюдались случаи повышенного содержания железа, сухого остатка и др. ингредиентов. Также по скважинам ГОНС в Левокумском, Нефтекумском, Александровском, Красногвардейском, Труновском, Новоселицком районах выявлены случаи повышенного содержания в ПВ нефтепродуктов, что отмечалось и в 2021 году.

Остается проблемой недостаток информации локального мониторинга на лицензионных участках добычи ПВ. В предоставленных недропользователями результатах химических анализов проб воды, некоторые недропользователи перестали показывать компоненты, по которым ранее были случаи превышений ПДК (кадмий, мышьяк, бор, стронций и тд.).

1.4.7. Особо охраняемый эколого-курортный регион Кавказские Минеральные Воды

Особо охраняемый эколого-курортный регион Кавказские Минеральные Воды (далее ООЭКР КМВ) в административном отношении расположен на территории трёх субъектов Российской Федерации: Ставропольского края, Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской республик в границах округа горно-санитарной охраны, общей площадью более 5243 км².

В пределах ООЭКР КМВ с XIX в. существуют и развиваются курорты федерального значения: Кисловодск, Ессентуки, Железноводск, Пятигорск. Здесь, на сравнительно небольшой территории, сосредоточены значительные запасы различных типов минеральных вод, в том числе имеющих мировую известность: «Ессентуки №17», «Ессентуки №4», «Нарзан», «Славяновская», «Смирновская» и др.

Ресурсный потенциал минеральных подземных вод Минераловодского артезианского бассейна по территории ООЭКР КМВ оценен в количестве 130 тыс. м³/сут [Тимохин В.В., 2006].

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории ООЭКР КМВ разведано 45 месторождений (участков месторождений) минеральных подземных вод с оцененными запасы в количестве 16,44 тыс. м³/сут. В пределах Ставропольского края запасы оценены по 40 месторождениям (участкам месторождений) в количестве 14,05 тыс. м³/сут (86%), на территории Кабардино-Балкарской Республики - по 1 участку - 0,18 тыс. м³/сут (1%), на территории Карачаево-Черкесской Республики по 4 месторождениям (участкам месторождений) - 2,21 тыс. м³/сут (13%) (Рис. 1.28).

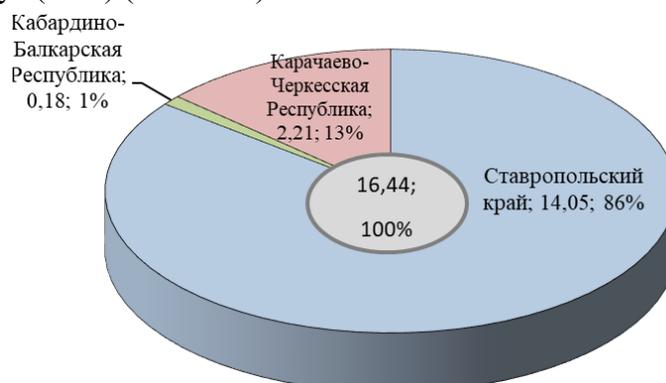


Рис. 1.28 Запасы (тыс. м³/сут) минеральных вод территории ООЭКР КМВ по состоянию на 01.01.2023 г.

Продуктивными водоносными горизонтами на территории ООЭКР КМВ являются дат-зеландский, сеноман-маастрихтский, апт-нижнеальбский, титон-валанжинский и миоценовая интрузивная водоносная зона разломов, к которым и приурочены месторождения минеральных подземных вод: Кисловодское, Ессентукское, Железноводское, Пятигорское, Нагутское, Бештаугорское и др.

В 2022 г. в пределах ООЭКР КМВ суммарный водоотбор минеральных подземных вод с учетом естественной разгрузки источников составил 6,47 тыс. м³/сут, что в целом на уровне 2021 г. (6,54 тыс. м³/сут). Динамика изменения водоотбора минеральных подземных вод по продуктивным водоносным горизонтам за период 1993-2022 гг. представлена на рисунке 1.29.

В 2022 г. наибольшие водоотборы были из четвертичного (1,7 тыс. м³/сут) и титон-валанжинского (2,4 тыс. м³/сут) водоносных горизонтов, и обусловлены разгрузкой источников. Естественная разгрузка подземных вод четвертичного водоносного горизонта составляет 94% от суммарного водоотбора из горизонта, а подземных вод титон-валанжинского - порядка 63% от суммарного водоотбора из горизонта.

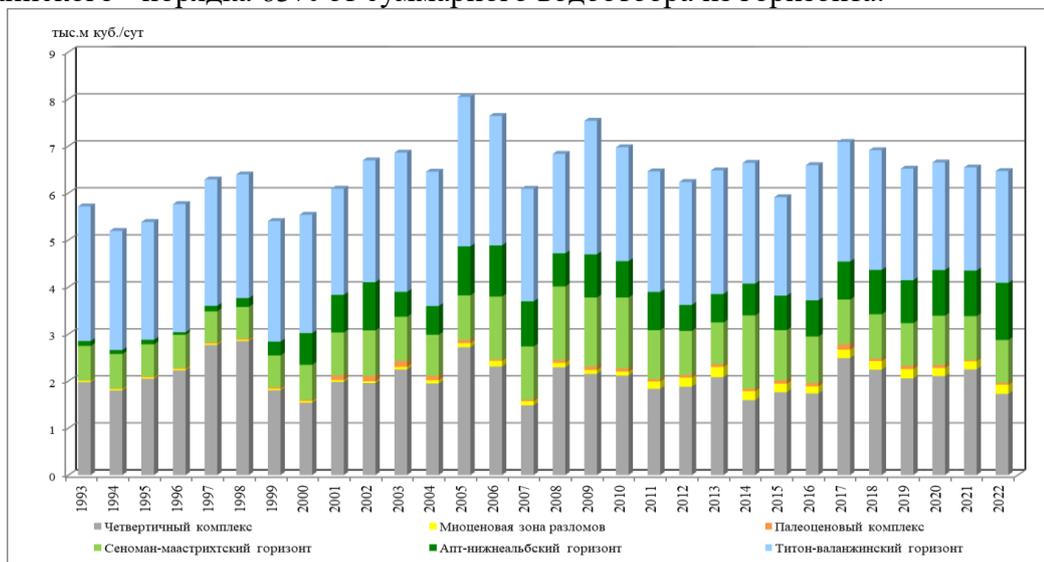
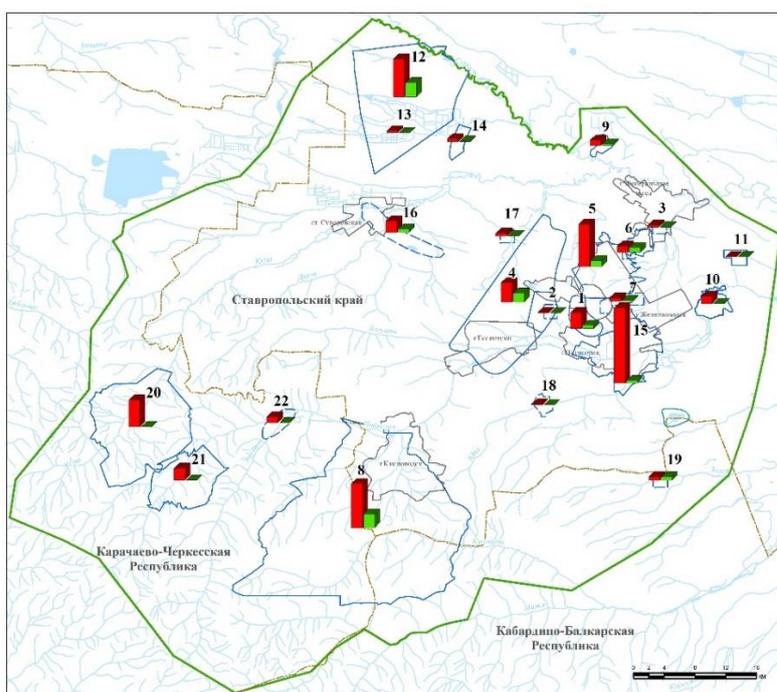


Рис. 1.29 Динамика изменения водоотбора (с учетом естественной разгрузки) из продуктивных водоносных горизонтов на территории ООЭКР КМВ за 1993-2022 гг.

Водоотборы из сеноман-маастрихтского и апт-нижнеальбского водоносных горизонтов в 2022 г. составляет 0,9 и 1,2 тыс. м³/сут. Наименьшие водоотборы подземных вод из миоценовой зоны разломов и палеоценового водоносного горизонта и составили не более 0,2 тыс. м³/сут.

Целевая добыча на месторождениях минеральных подземных вод в 2022 г. велась в объеме 3,23 тыс. м³/сут, освоение запасов составило 19,6%. Основной объем 3,06 тыс. м³/сут добывался в Ставропольском крае (освоение запасов 22%). В Кабардино-Балкарской Республике добыто 0,16 тыс. м³/сут (освоение запасов 92%), в Карачаево-Черкесской Республике добыча минеральных вод не осуществлялась.

Наибольший объем минеральных вод добывался на Кисловодском и Нагутском месторождениях в объеме 0,7 тыс. м³/сут, на Змейкинском, Железноводском и Ессентукском месторождениях – 0,25-0,44 тыс. м³/сут, на Бештаугорском, Суворовском месторождениях и Светловодском участке - 0,17 тыс. м³/сут, на остальных месторождениях - менее 0,07 тыс. м³/сут (Рис. 1.30).



■ запасы ■ добыча

Рис. 1.30 Запасы и добыча (тыс. м³/сут) минеральных вод на территории ООЭКР КМВ в 2022 г.

№ пп	Наименование месторождения минеральных подземных вод (участка)	Запасы	Добыча за 2022 г.
		тыс. м ³ /сут	
1	Бештаугорское ММПВ	0,80	0,17
2	Винсадское ММПВ	0,03	0,0
3	Джемухское ММПВ	0,11	0,03
4	Ессентукское ММПВ	0,96	0,44
5	Железноводское ММПВ	2,13	0,32
6	Змейкинское ММПВ	0,31	0,25
7	Иноземцевское ММПВ	0,18	0,05
8	Кисловодское ММПВ	2,22	0,70
9	Кумагорское ММПВ	0,26	0,07
10	Лысогорское ММПВ	0,37	0,0
11	ММПВ Лысогорский источник	0,01	0,0
12	Нагутское ММПВ	1,90	0,70
13	Верхнебалковское ММПВ	0,09	0,0
14	Нижнебалковское ММПВ	0,14	0,02
15	Пятигорское ММПВ	3,78	0,12
16	Суворовское ММПВ	0,59	0,17
17	Южно-Калаборское ММПВ	0,14	0,03
18	Южко-Джуцкое ММПВ	0,04	0,0
19	Светловодский УМПВ	0,18	0,16
20	Кумское ММПВ	1,34	0,0
21	Верхне-Подкумское ММПВ	0,58	0,0
22	Эшаконское ММПВ	0,30	0,0

Гидродинамическое состояние минеральных подземных вод территории ОО-ЭКР КМВ наблюдалось по скважинам государственной наблюдательной сети (далее ГОНС) и по объектной наблюдательной сети (далее ОНС), состоящей из эксплуатационных и наблюдательных скважин, а также и источников недропользователей.

В естественных условиях по скважинам ГОНС с 2017 по 2020 гг. наблюдалось снижение уровней подземных вод сеноман-маастрихтского, апт-нижнеальбского, титон-валанжинского водоносных горизонтов, вызванное, вероятно, снижением количества атмосферных осадков и уменьшением объема восполнения запасов подземных вод (Рис. 1.31).

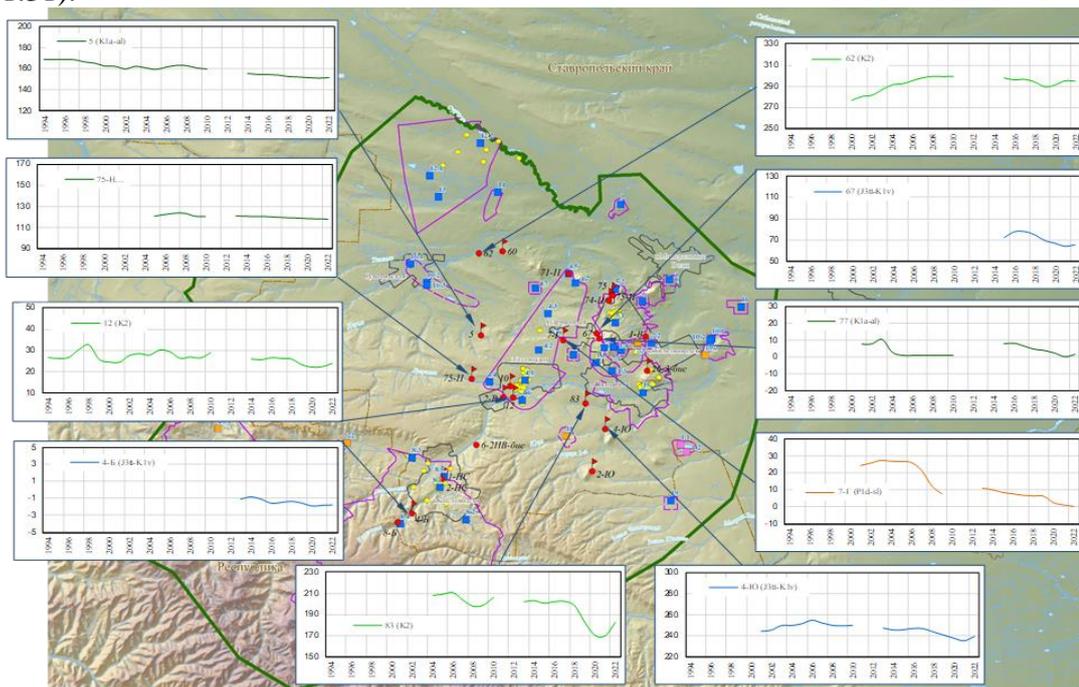


Рис. 1.31 Режим минеральных подземных вод на территории ООЭКР КМВ в естественных условиях по скважинам ГОНС в 1994-2022 г.

С 2021 г. прослеживается восстановление пьезометрических поверхностей и в 2022 г. уровни в основном выше показателей 2020 г. и прошлогодних, но относительно среднемноголетних показателей превалирует более низкие положения уровней: в сеноман-маастрихтском водоносном горизонте - на 2,7-14,2, в апт-нижнеальбском - на 1,1-8,7 и в титон-валанжинском - на 0,3-6,9 м.

В нарушенных условиях по данным наблюдений в скважинах ГОНС и ОНС промышленная эксплуатация месторождений в основном не вызывает негативные тенденции изменения гидродинамического режима подземных вод. Отмечаются локальные проявления влияния техногенного фактора.

В дат-зеландском водоносном горизонте на восточном фланге Эссентукского месторождения в скважине ГОНС (скв. 7-г) наблюдается многолетняя сработка уровня, за 15 лет (2005-2022 г.) уровень снизился на 27 м (Рис. 1.31).

В сеноман-маастрихтском водоносном горизонте в пределах Центрального и Новоблагодарненского участков Эссентукского месторождения минеральных вод за последние 22 года (с 2000 г.) напоры в эксплуатационных скважинах (ОНС) снизились соответственно на 25 м и 28-36 м и к отчетному периоду при суммарной добыче на участках в объеме 183 м³/сут достигли отметок 80-х годов прошлого столетия, когда добывалось 260-400 м³/сут (в среднем 350 м³/сут). Несмотря на снижение, напоры в эксплуатационных скважинах Центрального и Новоблагодарненского участков в 2022 г. выше минимально допустимых величин и среднемноголетних значений соответственно на: 11 и 9-12 м; 12-23 и 44-65 м.

В апт-нижнеальбском водоносном горизонте локальное снижение напоров наблюдается на отдельных водозаборах и вызваны увеличением собственного водоотбора, а также суммарного из водоносного горизонта. С 2014 года суммарная добыча подземных вод апт-нижнеальбского водоносного горизонта увеличилась с 500 до 900-1200 м³/сут. В 2022 г. максимальные понижения относительно 2014 г. наблюдаются на Иноземцевском месторождении до 12 м (4% от напора 2014 г.) и на Суворовском до 30 м (16% от напора 2014 г.), на остальных эксплуатируемых месторождениях ООЭКР КМВ понижения не более 7 м, что составляет 1-6% от показателей 2014 г. В наблюдательных скважинах ГОНС (Рис. 1.31, скв. 5, 75-н), расположенных за пределами месторождений напоры за 9 лет снизились на 3-7 м (3-4% от напоров 2014 г.).

Территория ООЭКР КМВ отличается большим многообразием гидрохимических типов вод, состав которых меняется по мере продвижения по пластам-коллекторам от области питания к области разгрузки.

В естественных условиях гидрохимический режим минеральных подземных вод зависит от природных факторов и в целом значительно не меняется. В 2022 г. по результатам опробования в скважинах ГОНС качественный состав вод не изменился.

В пределах месторождений наблюдается ряд направленных тенденций изменения гидрохимического режима минеральных вод. Так на Эссентукском месторождении в отдельных скважинах (2-Э и 46) сеноман-маастрихтского водоносного горизонта с 70-х годов прослеживается снижение минерализации и содержания растворенной углекислоты. В 2022 г. в скважине 2-Э Центрального участка минерализация и содержание растворенной углекислоты снизились соответственно на 2,5 и 0,6 г/дм³, в скважине 46 Новоблагодарненского участка минерализация снизилась на 2,5 г/дм³, содержание растворенной углекислоты существенно не изменилось.

На Железноводском и Пятигорском месторождениях в последние 5-10 лет наблюдается последовательное повышение содержания растворенной углекислоты в подземных водах четвертичного (травертины г. Горячей), сеноман-маастрихтского водоносных горизонтов и танет-приабонского относительно водоупорного горизонта, к 2022 г. содержание растворенной углекислоты в подземных водах увеличилось на 0,2-0,6 г/дм³.

На большинстве участков недропользования качество минеральных подземных вод (минерализация и содержание растворенной углекислоты) существенно не меняется и в

основном соответствует требованиям ГОСТ Р 54316-2020. Между тем продолжает сохраняться несоответствие утвержденным кондициям ГОСТ Р 54316-2020 минерализации подземных вод скважин 24-бис-1 (Ессентуки №17) Центрального участка и 46 (Ессентуки №17) Новоблагодарненского участка Ессентукского месторождения.

Существенное влияние на состояние минеральных подземных вод оказывают различные виды техногенных систем и объектов, многие из которых расположены в пределах II пояса зоны санитарной охраны месторождений минеральных подземных вод. В результате многолетнего совокупного техногенного воздействия из баланса потребления были выведены некоторые разновидности питьевых и бальнеологических вод. В связи с бактериальным загрязнением прекращена подача минеральной воды Баталинского месторождения, на Ессентукском месторождении - прекращено использование источников «Ессентуки-20» и Гаазо-Пономаревского, на Кисловодском месторождении - источника «Чивелли».

На протяжении многих десятилетий санитарно-бактериологическое состояние минеральных вод источников Нарзан Кисловодского и Радиошtolья-2 Пятигорского месторождений является неблагоприятным, поэтому воды источников используются только для бальнеолечения (ванны). Вместе с тем экологическое и санитарно-бактериологическое состояние глубокозалегающих минеральных вод территории ООЭКР КМВ удовлетворительное, воды безопасны в санитарно-эпидемиологическом отношении.

1.4.8. Тамбуканское месторождение лечебной грязи

Тамбуканское месторождение лечебной грязи (оз. Тамбукан) расположено на территории двух субъектов Российской Федерации – Ставропольского края и Кабардино-Балкарской Республики, граница между которыми пересекает акваторию озера с запада на восток и юго-восток. Площадь поверхности озера составляет 1,7 км², а глубина достигает 10 м, при средней глубине порядка 2 м.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых РФ на 01.01.2022 г. запасы лечебных грязей Тамбуканского месторождения (оз. Тамбукан) учтены по 2 участкам, в том числе: по Ставропольскому участку балансовые запасы категории А+В+С₁ - 318,51 тыс. м³, забалансовые – 165,204 тыс. м³, по Кабардино-Балкарскому участку балансовые запасы лечебной грязи - 428,993 тыс. м³, забалансовые - 50,0 тыс. м³.

Лечебная грязь Тамбуканского месторождения относится к высокоминерализованным сильносульфидным иловым лечебным грязям, которые с 1886 года используются для грязелечения в лечебницах ООЭКР КМВ.

В образовании лечебной грязи важнейшую роль играет солевой состав рапы. Опреснение рапы влияет на изменение биологических процессов и условий, в которых формируется лечебная грязь, а также на ее состав и терапевтические свойства. Наиболее оптимальная минерализация рапы для процессов грязеобразования составляет 40-60 г/дм³.

Как показывают многолетние наблюдения, до начала 30-х годов XX века озеро пересыхало, и содержание солей в нем достигало 60-70 г/дм³. С середины 70-х годов начался резкий рост уровня воды, вызвавший уменьшение минерализации, которая к 2011-2017 гг. снизилась до 23-24 г/дм³ (Рис. 1.32).

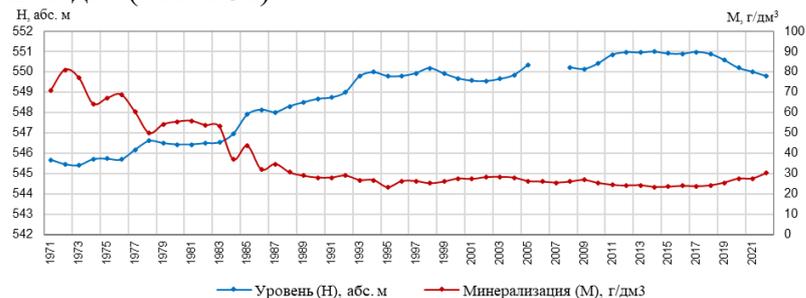


Рис. 1.32 Изменения уровня оз. Тамбукан и минерализации рапы в 1971-2022 гг.

С 2018 г. наблюдается снижение уровня оз. Тамбукан, которое за 5 лет составило порядка 1,2 м и, как следствие, увеличение минерализации рапы на 6,5 г/дм³. В 2022 г. уровень оз. Тамбукан испытывал колебания в соответствии с количеством выпавших атмосферных осадков и в среднем за год составил +4,52 м, среднее значение минерализации рапы в 2022 г. составило 30,21 г/дм³ (в 2021 г. – 27,58 г/дм³). Физико-химические свойства и бактериологическое состояние лечебной грязи соответствуют установленным условиям и санитарным нормам, предъявляемым к лечебным иловым грязям.

1.4.9. Чеченская Республика

Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении на территории Чеченской Республики составляет 30%. Для централизованного водоснабжения в основном используются подземные воды четвертичного и неогенового водоносных горизонтов.

На территории Чеченской Республики по состоянию на 01.01.2023 г. запасы питьевых и технических подземных вод оценены по 35 месторождениям и составили в сумме 898,58 тыс. м³/сут.

Прироста, переоценки, корректировки запасов в 2022 году на территории республики не производилось.

В 2022 г. общий объем добычи питьевых и технических подземных вод составил 27,02 тыс. м³/сут, из месторождений 1,07 тыс. м³/сут. Из общей добычи использовано на хозяйственно-питьевое водоснабжение 27,01 тыс. м³/сут, на производственно-техническое водоснабжение менее 0,01 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории Чеченской Республики оценены запасы минеральных подземных вод по 9 месторождениям и участкам месторождений в количестве 1,66 тыс. м³/сут. В 2022 новых месторождений не оценивалось.

В 2022 году добыча минеральных вод не осуществлялась.

Территория Чеченской Республики богата теплоэнергетическими водами. По состоянию на 01.01.2023 г. на территории республики разведано 14 месторождений теплоэнергетических подземных вод с запасами 64,68 тыс. м³/сут. В 2022 году новых месторождений не оценивалось, существующие месторождения и участки теплоэнергетических подземных вод не эксплуатировались.

В 2022 г. на территории республики добыча питьевых и технических подземных вод велась на 30 водозаборах, все действующие водозаборы работали в штатном режиме, в условиях установившегося режима фильтрации.

Наиболее крупные действующие водозаборы республики, обеспечивают водоснабжение крупных городов: г. Грозный, г. Аргун, г. Урус-Мартан и г. Гудермес. Водозаборы организованы в пределах месторождений подземных вод (Грозненское, Восточно-Сунженское, Сунженское), приуроченных к Сунженской межгорной депрессии, выполненной четвертичными гравийно-галечниковыми отложениями на глубину 200-250 м и вмещающую огромные запасы подземных вод, возобновляемые атмосферными осадками и, протекающими реками и каналами. При современном уровне водоотбора по водозаборам порядка 12-14 тыс. м³/сут, негативных последствий эксплуатации подземных вод в 2022 г. не выявлено, истощение запасов не наблюдается, что обусловлено небольшими водоотборами, благоприятными условиями восполнения запасов и обеспеченностью их естественными ресурсами.

Наиболее крупным водопотребителем является административный центр г. Грозный с населением более 324 тыс. чел. Водоснабжение города Грозный осуществлялось Старосунженским водозабором МУП "Водоканал г. Грозного", организованным в пределах Грозненского МППВ. Водозабор сооружен в 60-х годах XX века и состоит из 16 скважин, каптирующих верхнеэоценовый водоносный горизонт (комплекс). Эксплуатация ведется в принудительном режиме, в 2022 г. добыча составила 11,34 тыс. м³/сут. По

результатам мониторинга гидродинамический режим подземных вод на водозаборе стабильный, динамические уровни сохраняются на отметках порядка 7-10 метров ниже поверхности земли, что выше допустимых понижений (30 м).

Один из крупных водозаборов в республике - водозабор «Черная речка» ГУП "Республиканское управление водоканал", осуществляет хозяйственно-питьевое водоснабжение г. Гудермес, эксплуатирует подземные воды Гудермесско-Шаудонского участка Восточно-Сунженского МППВ. Утвержденные запасы верхнелепестового водоносного горизонта (комплекса) востребованы практически в полном объеме, освоение до 75%. Гидродинамический режим подземных вод сохраняется стабильным, динамические уровни на водозаборах находились на отметках 15-25 м, что выше кровли водоносного горизонта (30-350 м) и допустимого понижения (55,0 м).

На остальной территории республики водоснабжение населенных пунктов осуществляется водозаборами, производительность которых не превышает 8 тыс. м³/сут. В зонах влияния таких водозаборов существенных изменений уровня подземных вод, в эксплуатируемых водоносных горизонтах (комплексах) не происходит, значимого воздействия на гидродинамический режим эксплуатация не оказывает.

Гидрохимический режим питьевых и технических подземных вод основных водоносных горизонтов и комплексов на территории республики в 2022 г. оставался стабильным, загрязняющих компонентов 1 класса опасности не выявлено.

По состоянию на 01.01.2023 г. на территории республики выявлено повышенное содержание компонентов подземных вод на 7 водозаборах и 9 участках. Загрязнение носит локальный характер.

В естественном режиме подземных вод изучался аллювиально-пролювиальный средне-верхнелепестовый водоносный горизонт по 5 скважинам ГОНС: №102 Катыр-Юрт, №103 Курчалой, №104 Гелдаган, №108 Аргун, №114 Мескер-Юрт.

Скважины расположены вдоль Сунженского бассейна (в меридиональном направлении с запада от скв. №102 Катыр-Юрт на восток до скв. №114 Мескер-Юрт) и позволяют характеризовать практически весь бассейн подземных вод.

Минерализация подземных вод находилась в пределах ПДК и изменялась от 525,0 мг/дм³ (скв.104) до 862,7 мг/дм³ (скв. 114).

Превышение по жесткости 7,1-7,8 мг-экв/дм³ отмечено в скважине №103 Курчалой, №102 Катыр-Юрт и №114 Мескер-Юрт. Повышенная жесткость в скважинах обусловлена повышенным содержанием кальция 84,4–146,1 мг/дм³. Значение показателей в пределах многолетних значений.

По всем остальным определенным показателям подземные воды средне-верхнелепестового водоносного горизонта соответствуют нормативным требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

Нарушенные условия

Аллювиально-пролювиальный средне-верхнелепестовый водоносный горизонт в скв. №11 Грозный, расположенной на Старосунженском водозаборе в 2022 г. имел минерализацию 0,99 г/дм³ и повышенную жесткость воды 9,8 мг-экв/дм³, что практически соответствует аналогичным показателям 2021 г.

В 2022 г. в рамках специального эколого-гидрогеологического обследования территорий выполнено обследование водозаборов подземных вод: водозабор г.Урус-Мартан, водозабор с.Ачхой-Мартан и водозабор с.Гелдаган.

Эоплейстоценово-неоплейстоценовый водоносный горизонт обследован на водозаборе г.Урус-Мартан. Подземные воды по всем определенным показателям отвечают требованиям СанПиН 1.23685-21, за исключением повышенной жесткости 8,4 мг-экв/дм³ (1,2ПДК).

При обследовании водозабора с.Гелдаган, предназначенного для хозяйственно-питьевого водоснабжения близлежащих населенных пунктов и работающего на утвер-

жденных запасах *средне-верхнеолейстоценового водоносного горизонта* Бачи-Юртовского МППВ загрязняющих компонентов не выявлено.

Эолейстоценово-неолейстоценовый водоносный горизонт обследован на водозаборе с.Ачхой-Мартан, который работает на неутвержденных запасах. Водозабор предназначен для хозяйственно-питьевого водоснабжения с.Ачхой-Мартан. Лицензии на добычу подземных вод нет. Компонентов, превышающих требования СанПиН 1.23685-21 не выявлено.

На Старосунженском водозаборе существует угроза загрязнения нефтепродуктами подземных вод. В пределах г. Грозного, имеются 4 отстойника (125x80 м) на территории Заводского района заполненных попутными неочищенными стоками с нефтеперерабатывающих заводов. В настоящее время сброса попутных вод не происходит. Однако выпадающие дожди смешиваясь с загрязненными грунтами, фильтруются в грунтовые воды уже загрязненными. Грунтовые воды здесь залегают на глубине порядка 10 м и практически не защищены с поверхности. Отстойники расположены выше по потоку подземных вод от Старосунженского водозабора и являются потенциальными источниками загрязнения. Сведений о загрязнении в отчетном году нет.

1.5. Рекомендации по рациональному недропользованию, связанному с добычей подземных вод

Степень антропогенной нагрузки на территории Северо-Кавказского федерального округа, особенно на центральные районы оценивается как высокая и очень высокая.

Основное изменение состояния подземных вод происходит в результате многолетнего интенсивного техногенного воздействия в экономически развитых промышленных, сельскохозяйственных районах и крупных городских агломерациях на территории СКФО, выражающиеся в формировании депрессионных воронок и участков загрязнения подземных вод.

В 2022 г. продолжают существовать локальные депрессионные воронки, как на водозаборах крупных месторождений (Прикумском, Орджоникидзевском, Дербентском, Кизлярском и др.), так и более мелких. На большинстве водозаборов положение уровней подземных вод определяется величиной добычи. При соблюдении недропользователями режима эксплуатации, принятого в проектах водозаборов, истощение запасов подземных вод не ожидается.

В связи с постоянным увеличением техногенного воздействия на геологическую среду (промышленное и гражданское строительство, развитие инфраструктуры населённых пунктов и др.) сохраняются крупные очаги нефтепродуктного загрязнения в Республике Северная Осетия-Алания, источниками загрязнения которых являются функционирующие крупные нефтебазы.

По-прежнему будет происходить загрязнение пресных подземных вод компонентами природного происхождения высокой опасности:

- мышьяком (1-й класс опасности) на территории Республики Дагестан (водозаборы г. Кизляра).

Основные рекомендации по рациональному недропользованию и охране подземных вод от истощения и загрязнения следующие:

- обязать всех недропользователей в получении лицензий на право пользования недрами или продлить лицензии, срок действия которых истек;
- обязать недропользователей, осуществляющих добычу подземных вод на участках недр с неутвержденными запасами, провести работы по оценке запасов подземных вод и представлению их на утверждение в установленном порядке;
- регулярно контролировать выполнение недропользователями требований, предписанных лицензионными соглашениями;

- обязать недропользователей оборудовать водозаборные сооружения контрольно-измерительной аппаратурой и вести достоверный объектный мониторинг подземных вод по программам, согласованным в установленном порядке;

- обязать недропользователей организовать водоподготовку добытых подземных вод, загрязненных мышьяком, соединениями азота, нефтепродуктами и другими опасными компонентами;

- рассмотреть возможность ликвидации или консервации аварийных и бесхозных скважин на участках нераспределенного фонда недр;

- обязать недропользователей ликвидировать или законсервировать аварийные эксплуатационные и наблюдательные скважины в соответствии с существующими техническими и санитарными требованиями;

- провести работы по снижению техногенного воздействия на состояние подземных вод в пределах Моздокского участка нефтепродуктного загрязнения (Республика Северная Осетия-Алания);

- природоохранным органам разработки недр усилить контроль за фактическими понижениями уровней подземных вод в Ногайском и Тарумовском районах Республики Дагестан, где происходит неконтролируемый самоизлив подземных вод из бесхозных скважин.

В пределах особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказские Минеральные Воды промышленная эксплуатация месторождений в объемах потребности не вызывает негативных тенденций изменения гидродинамического режима подземных вод продуктивных водоносных горизонтов. Водозаборы работали в условиях установившегося режима фильтрации, понижения не превышали допустимых или расчетных, определенных на сроки эксплуатации.

Однако влияние на состояние подземных вод оказывают бесхозные аварийные и самоизливающиеся скважины, находящиеся на участках нераспределенного фонда недр. Многолетний нерегулируемый излив может привести к изменениям качественного и количественного состояния минеральных подземных вод.

С ростом техногенной нагрузки на подземные воды, вызванной сплошной селитебной застройкой в зонах формирования и транзита подземных вод, ухудшилась экологическая обстановка и как следствие санитарно-бактериологическое состояние ряда минеральных вод первых от поверхности водоносных горизонтов.

Для снижения негативного техногенного влияния на состояние минеральных подземных вод в границах ООЭКР КМВ необходимо:

- усилить контроль за санитарно-экологической обстановкой территории в зоне формирования и транзита минеральных подземных вод;

- выполнение недропользователями требований, предписанных лицензионными соглашениями;

- оборудовать эксплуатационные скважины контрольно-измерительной аппаратурой (автономными телеметрическими измерительными комплексами), вести объектный мониторинг подземных вод по программам, согласованным в установленном порядке, и своевременно представлять отчеты о ведении мониторинга подземных вод;

- на участках нераспределенного фонда недр ликвидировать или законсервировать аварийные и бесхозные скважины;

- усилить контроль величины отбора минеральных вод на участках недропользования;

- в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 11.02.2016 г. № 94 и Постановлением Правительства РФ от 25 декабря 2019 г. N 1829, действующего с 4 января 2020 г. все водозаборы подземных вод, расположенные на участках недр не относящихся к участкам недр местного значения и с добычей свыше 500 м³/сут оборудовать наблюдательными скважинами для проведения систематических наблюдений за качеством и уровнем подземных вод;

- исключить непрофильную застройку в первой зоне санитарной охраны месторождений минеральных подземных вод.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Прил.1.1

Прил.1.2

Прил.1.3

прил.1.4

Прил.1.5

Прил.1.6

прил.1.7

Прил.1.8

Прил. 1.9

Прил. 1.10

прил.1.11

Продолж. 1.11

прилож.1.12 Л1

Приложение 1.12 Л2

Прил. 1.13 Л1

Прил. 1.13 Л2

Прил. 1.13 ЛЗ

Прил. 1.13 Л4

Прил. 1.13 Л5

Прил. 1.13 Л6

Часть II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Общие сведения

Географически территория Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) охватывает Предкавказье, северный и юго-восточные склоны горно-складчатого сооружения Большого Кавказа, которым соответствуют следующие таксоны инженерно-геологического районирования - инженерно-геологические регионы Скифская плита и Мегантиклинорий Большого Кавказа.

В пределах СКФО инженерно-геологический регион Скифская плита охватывает восточную часть Азово-Кубанской низменной равнины и Терско-Кумскую низменную равнину. В центральной части располагается Ставропольская возвышенность. В административном отношении регион Скифская плита включает северные равнинные территории республик Северного Кавказа и территорию Ставропольского края.

Горная система Мегантиклинория Большого Кавказа вытянута с северо-запада на юго-восток и по простиранию делится на Западный, Центральный и Восточный Кавказ. Центральный Кавказ является наиболее высокогорной частью Мегантиклинория Большого Кавказа. В административном отношении регион Мегантиклинорий Большого Кавказа охватывает южные предгорные и горные районы республик Северного Кавказа.

Инженерно-геологические регионы Скифская плита и Мегантиклинорий Большого Кавказа имеют различные орографические, геологические и климатические условия, что обуславливает различные наборы генетических типов экзогенных геологических процессов в пределах данных регионов, интенсивность их проявления и особенности быстроизменяющихся факторов развития. Максимальное распространение экзогенные геологические процессы получили в пределах Мегантиклинория Большого Кавказа.

Общие сведения о развитии экзогенных геологических процессов на территории Северо-Кавказского федерального округа представлены в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Общие сведения о развитии экзогенных геологических процессов по территории Северо-Кавказского федерального округа

Площадь территории, км² 170439

Протяженность береговой линии водохранилищ, озер, морей, км 924,2

Протяженность речной сети, км 47746,2

№ № п/п	Тип ЭГП	Площадь территории (протяженность линейных участков) развития ЭГП, км ² (км)	Пораженность, %	Количество выявленных проявлений ЭГП	Частотный коэффициент пораженности ЭГП, ед. / км ²	Примечание
1	Оползневой	16901,7	9,92	6436,0	0,0378	
2	Обвально-осыпной	15397,3	9,03	1464,0	0,0086	
3	Подтопление	1287,0	0,75	99,0	0,001	

Сложное геологическое строение, сильно расчлененный рельеф, разнообразные климатические условия обуславливают широкое развитие на территории Северо-Кавказского федерального округа различных генетических типов экзогенных геологических процессов: оползни, обвалы и осыпи, сели, абразия (переработка берегов водохранилищ), эрозия, просадочный процесс, карст, подтопление, криогенные процессы. Наиболь-

шее развитие в пределах округа получили оползневой, обвально-осыпные процессы и процесс подтопления.

Оползневой процесс развит практически на всей территории Северо-Кавказского федерального округа. Наибольшее развитие отмечается в пределах инженерно-геологического региона Мегантиклинорий Большого Кавказа, здесь нередко формируются крупные и катастрофические оползни, которые наносят огромный ущерб населенным пунктам и хозяйственным объектам.

В области высокогорного рельефа Центрального Кавказа, сложенной преимущественно породами палеозойского и протерозойского возраста, которые характеризуются высокой плотностью и большими прочностными характеристиками, пораженность оползневым процессом отмечается от слабой (менее 1 %) до средней (1-3%) на локальных участках.

Пораженность оползневым процессом от средней до сильной (3-10%) отмечается в области межгорной северо-юрской депрессии (рис. 2.1). Предрасположенными к развитию оползней являются глинистые отложения нижней-средней юры, обнажающиеся в эрозионных окнах. Здесь зафиксированы крупные оползни объёмом от 1 до 35 млн.м³ и площадью от 0,2 до 2,6 км². Преобладающий тип оползневых проявлений: блоковые оползни, оползни-потоки.

В средне-низкогорной области Мегантиклинория Большого Кавказа оползни приурочены к зонам распространения отложений карбонатно-терригенной формации верхнего мела-эоцена и к полосе развития терригенных песчано-глинистых образований готеривальбского возраста. Основным деформирующимся горизонтом являются пластичные аргиллитоподобные глины нижнего мела, залегающие в основании известняковых эскарпов и перекрытые чехлом обвальных и древнеоползневых образований. Основные типы оползневых проявлений: оползни-блоки, оползни-потоки. Пораженность средне-низкогорной области оползневым процессом отмечается от слабой до сильной, локальные участки характеризуются очень сильной пораженностью (более 10%).

В восточной части Мегантиклинория Большого Кавказа наибольшее развитие оползневой процесс получил в пределах Горного Дагестана. В среднегорной области отмечается сильная (3-10%) степень пораженности оползневым процессом, в предгорной и высокогорной областях - средняя (1-3%) пораженность. Большая часть выявленных оползневых массивов имеет объёмы от 1 до 50 млн.м³ и площади в среднем от 0,03 до 5,0 км². В пределах Приморско-Дагестанской области отмечается слабая (менее 1%) пораженность оползневым процессом.

В инженерно-геологическом регионе Скифская плита основная масса оползней развивается в пределах глубоко расчленённых эрозионно-денудационных склонов, пластово-структурных эрозионных равнин или на склонах структурно-денудационных останцовых возвышенностей и приурочена к стратиграфо-генетическим комплексам современных делювиально-коллювиальных и делювиально-пролювиальных отложений. Крупные оползни с большой глубиной залегания основного деформирующегося горизонта развиваются в отложениях миоцена (нижний и средний сармат), в олигоцен-миоценовых отложениях майкопской серии, палеоценовых и эоценовых отложениях высоких террас рек.

Наибольшая пораженность оползневым процессом (от сильной до очень сильной) отмечается в пределах Ставропольской возвышенности и в области низкогорного рельефа (Терский и Сунженский хребты - пораженность сильная).

В области аллювиальных равнин Предкавказья пораженность оползневым процессом от средней до очень сильной отмечается в бассейнах рек Кубань, Малый и Большой Зеленчук, Подкумок, Кума (Рис. 2.1).

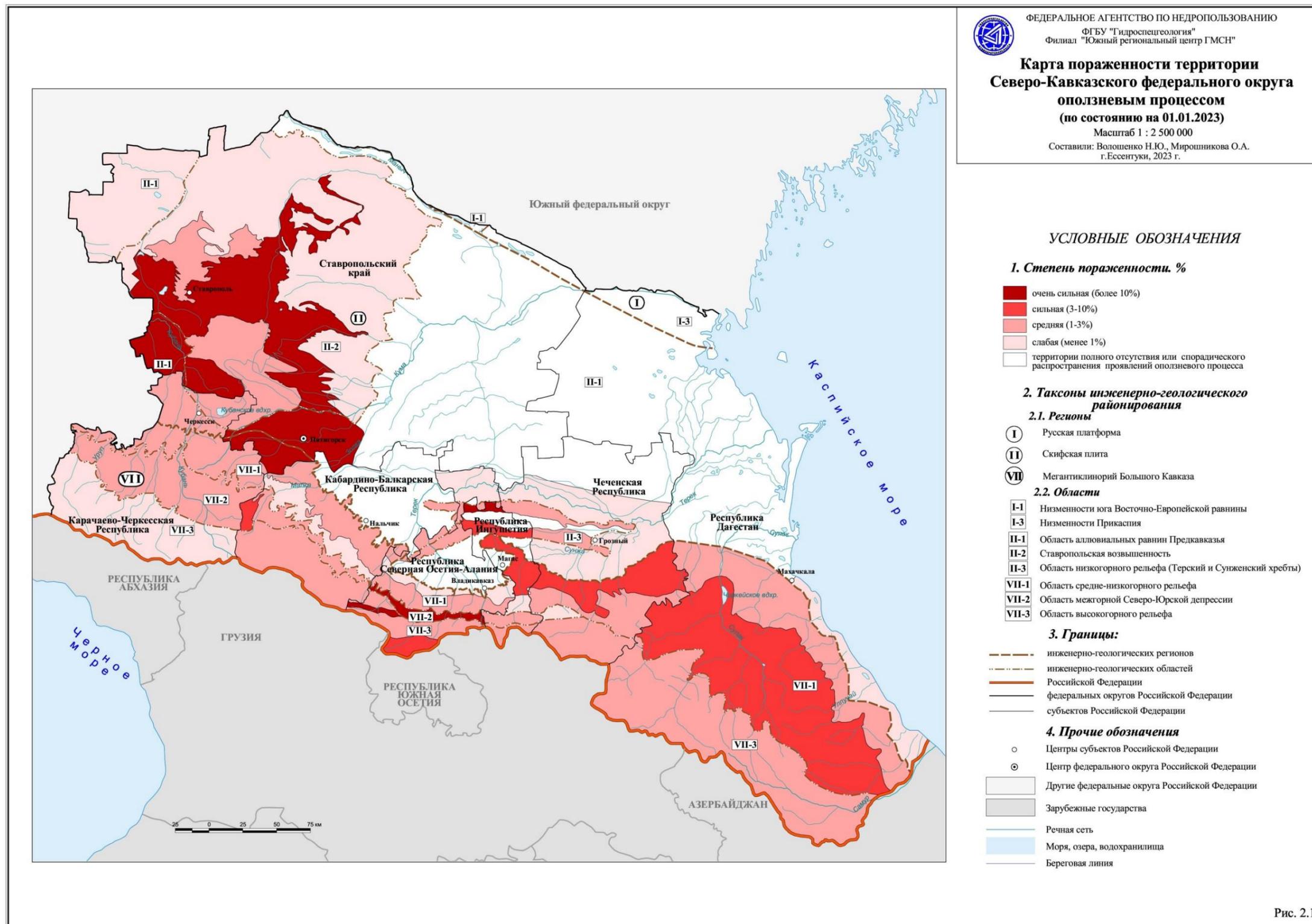


Рис. 2.1. Карта пораженности территории Северо-Кавказского федерального округа оползневым процессом (по состоянию 01.01.2023)

Обвально-осыпные процессы в пределах Северо-Кавказского федерального округа наиболее развиты в пределах Мегантиклинория Большого Кавказа. Пораженность обвально-осыпными процессами от средней (1-3%) до очень сильной (более 10%) отмечается в областях высокогорного рельефа (Главный, Боковой, Передовой хребты), пораженность от слабой (менее 1%) до средней - в области средне-низкогорного рельефа (Скалистый, Пастбищный хребты) (Рис. 2.2).

Наиболее широкое распространение имеют проявления обвально-осыпных процессов объемом первые сотни метров кубических, в редких случаях их объем достигает первых десятков и даже сотен тысяч метров кубических. Наиболее крупные обвалы встречаются на участках крутосклонного рельефа, вдоль эскарпа трещиноватых скальных пород Главного, Скалистого, Бокового хребтов. Основная часть активных обвально-осыпных проявлений наблюдается в пределах техногенно нарушенных склонов, вдоль горных дорог.

В восточной части Мегантиклинория Большого Кавказа (в пределах Горного Дагестана) обвально-осыпные процессы развиты в основном в среднегорной области (в подобластях Песчано-сланцевого и Известнякового Дагестана) и высокогорной области (в подобластях Бокового и Водораздельного хребтов). Пораженность обвальным процессом территории Горного Дагестана в пределах среднегорной и высокогорной областей - сильная, в предгорной области - слабая.

На равнинной территории Скифской плиты гравитационные процессы фиксируются в области низкогорного рельефа (пораженность слабая - 0,05%) и по берегам крупных рек, где основным фактором их активизации является боковая эрозия.

Эрозионные процессы в пределах округа распространены почти повсеместно и представлены овражной эрозией, речной эрозией (боковая и донная), плоскостным смывом, ветровой эрозией.

Боковая (береговая) эрозия широко распространена в равнинной части СКФО (пораженность от слабой до сильной), а также в предгорной, горной частях на участках, расширенных и выположенных речных долин, в местах выхода на поверхность легко размываемых глинистых мезозой - кайнозойских отложений.

Донная (глубинная) эрозия характерна для верховьев всех горных рек, наиболее интенсивно проявляется на участках пересечения реками неотектонических поднятий.

Овражная эрозия развита в пределах аллювиальных равнин Предкавказья, Ставропольской возвышенности и низкогорного рельефа Скифской плиты (пораженность процесса овражной эрозии варьирует от слабой до средней). В области низкогорного рельефа (Терский и Сунженский хребты) овраги широко развиты на склонах, сложенных глинистыми отложениями олигоцен - миоцена и рыхлыми лессовидными суглинками.

В пределах Мегантиклинория Большого Кавказа наибольшее развитие процессы овражной эрозии получили в области средне-низкогорного рельефа, в полосе развития слаболитифицированных осадков кайнозоя.

Дефляционные процессы (перевевание песков и ветровая эрозия почв) являются преобладающим типом ЭГП в северо-восточной части Терско-Кумской низменной равнины (пораженность составляет в среднем 2,2%).

Процесс подтопления развиты в равнинной части территории Скифской плиты, где они связаны с гидрологическим режимом рек, с близким к поверхности залеганием водоупорных отложений и интенсивным хозяйственным освоением региона (нарушение естественных условий дренируемости территории в результате прогрессирующего строительного освоения).

На территории Карачаево-Черкесской Республики процесс подтопления (степень пораженности от слабой до средней) развит на правом берегу Кубани, в приканальной полосе Большого Ставропольского канала (БСК) и на южных склонах Кубанского водохранилища, где фиксируется нарушенный гидрогеологический режим, обусловленный эксплуатацией Кубанского водохранилища.

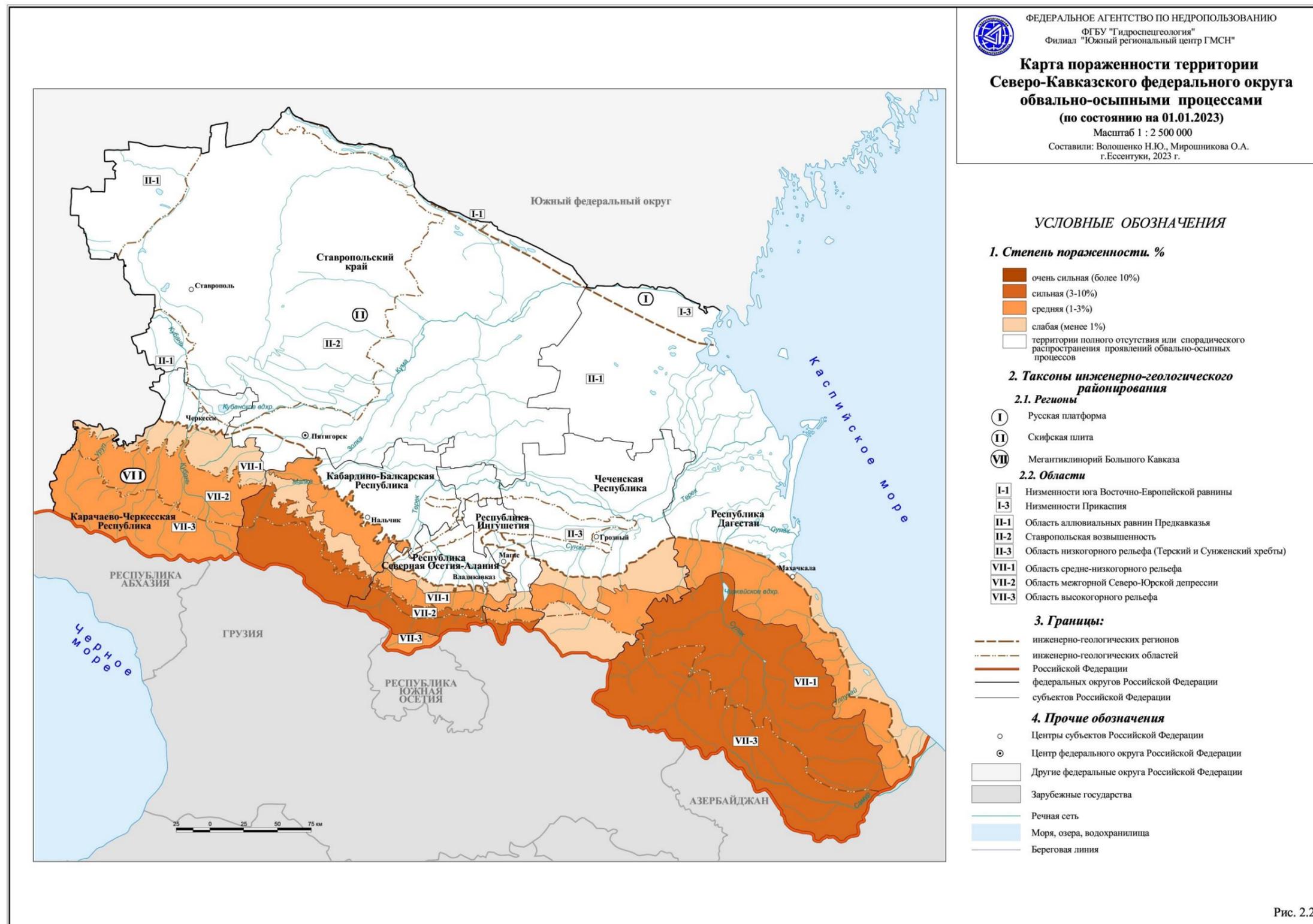


Рис. 2.2 Карта пораженности территории Северо-Кавказского федерального округа обвально-осыпными процессами (по состоянию 01.01.2023)

На территории Ставропольского края процесс подтопления отмечается в равнинной части (Минераловодский городской округ, Буденновский район, Петровский район, Георгиевский район). Одним из факторов развития подтопления в крупных населённых пунктах является отсутствие либо крайне слабая обеспеченность централизованными сооружениями ливневой и хозяйственно-бытовой канализации.

В пределах Дагестана процесс подтопления в большей степени развит в равнинной части республики. Частично подтоплены города Махачкала, Каспийск, Дербент и Кизляр, более 300 сельских населённых пунктов и поселков городского типа. В последние годы отмечается активизация процессов подтопления в Горном и Предгорном Дагестане, что связывается с изменением гидродинамического режима грунтовых и подземных вод в результате неотектонических подвижек, перекрытия оползневых массами мест разгрузок грунтовых и подземных вод и др.

Карстовый процесс. На территории Северо-Кавказского федерального округа распространён карбонатный карст в области средне-низкогорного и высокогорного рельефа Мегантиклинория Большого Кавказа, где он приурочен к выходам карбонатных пород в пределах Северо-Кавказской моноклинали (Скалистый, Пастбищный хребты и др.). Локальные проявления карста чаще встречаются в виде подземных форм, реже воронок и провалов.

Просадочные процессы наибольшее развитие на территории Северо-Кавказского федерального округа получили в равнинной части Скифской плиты, где они развиваются в лёссовидных суглинках и лёссах, преимущественно распространённых в пределах Терско-Кумской лёссовой равнины (поражённость просадочными процессами изменяется от слабой до сильной). В области низкогорного рельефа просадочные процессы отмечаются в лёссовых отложениях Терского и Сунженского хребтов.

Криогенные процессы на территории Северо-Кавказского федерального округа развиты в высокогорно-нивальном районе Большого Кавказа. Мощное полупокровное оледенение развито только в пределах вулканического конуса Эльбруса, для других массивов характерны каровые и мелкие долинные ледники. В настоящее время в пределах Главного и Бокового хребтов в связи с потеплением климата наблюдается сокращение площади оледенения, что приводит к резкой активизации термокарста и термоэрозии по периферии ледников в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов и погребённых льдов. Как следствие, в этой зоне происходит образование и увеличение размеров приледниковых озёр и каньонообразных врезов (промоин), которые являются потенциальными очагами зарождения разрушительных селей.

Селевой процесс на территории Северо-Кавказского федерального округа развит в пределах горной системы Большого Кавказа, которая относится к числу наиболее селеопасных районов Российской Федерации. Селеобразованию благоприятствуют сильно расчленённый рельеф, наличие современного оледенения, большие запасы рыхлообломочного материала в долинах рек, частые осадки ливневого характера.

Максимального распространения и активности селевые проявления достигают на Центральном Кавказе, где кроме обычных для высокогорных зон факторов селеобразования большую роль играет положение селевых очагов в центре самого мощного на Кавказе оледенения между Эльбрусом и Казбеком. Практически все долины здесь селеопасны и характеризуются степенью поражённости от средней до очень сильной. Кратковременный селевой режим нередко возникает и на крупных магистральных реках (Терек, Баксан) при подпруживании их селевыми выносами из притоков. В этом регионе формируются сели дождевого, ледниково-дождевого питания, реже гляциальные сели. Основным источником формирования твердой составляющей – ледниковые, флювиогляциальные и обвальнотыльные отложения.

На Восточном Кавказе наибольшее развитие селевой процесс получил на территории Дагестана, где формируются сели гляциального, ливневого и смешанного гляциально-

дождевого генезиса. Наряду с грязекаменными и грязевыми потоками здесь широко распространены селевые паводки, сопровождающиеся интенсивной речной эрозией.

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

Опорная наблюдательная сеть по мониторингу опасных экзогенных геологических процессов на территории Северо-Кавказского федерального округа ориентирована на изучение опасных ЭГП, оказывающих наибольшее негативное влияние на народнохозяйственные объекты регионального и федерального значения - оползневой, обвально-осыпные процессы и процесс подтопления. Количество пунктов наблюдений по генетическим типам изучаемых опасных ЭГП по территории субъектов РФ СКФО приводится в таблице 2.2

Таблица 2.2

Состав наблюдательной сети ГМСН ЭГП в 2022 году

Субъект РФ	Пункты наблюдения			
	Всего	В том числе по типам ЭГП		
		Оп	Об, Ос	Пт
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Республика Дагестан	54*	50	8	
Республика Ингушетия	8	6	4	
Кабардино-Балкарская Республика	13	13	7	
Карачаево-Черкесская Республика	23	18	4	6
Республика Северная Осетия-Алания	22	22	18	
Чеченская Республика	9	9	1	
Ставропольский край	33	33		
Всего по СКФО	162	151	42	6

* *Примечание - в пределах 1 пункта наблюдений часто ведутся наблюдения за несколькими типами ЭГП, в связи с чем суммарное количество пунктов наблюдений по типам ЭГП будет отличаться от количества пунктов наблюдений в целом по территории субъекта РФ*

Объектами мониторинга ОЭГП на территории СКФО являются:

- территории городов и населенных пунктов предгорной и горной части СКФО: г. Ставрополь, г. Кисловодск, г. Пятигорск (Ставропольский край); г. Черкесск, г. Карачаевск (Карачаево-Черкесская Республика); г.г. Махачкала, Буйнакск (Республика Дагестан); г. Нальчик, г. Тырныауз (Кабардино-Балкарская Республика); пос. Горагорский, селения Ножай-Юрт, Ца-Ведено, Гуни (Чеченская Республика) и др.;
- территория особо охраняемого эколого-курортного региона Кавказских Минеральных Вод;
- густонаселенные территории в долинах р.р. Кубань, Терек, Большой и Малый Зеленчук, Самур и др.;
- крупные транспортные магистрали федерального и республиканского значения (федеральная автодорога Р-217 «Кавказ»; Транскавказская автомагистраль; автодороги, связывающие крупные центры зон отдыха: Баксан – Азау (Приэльбрусье); Карачаевск – Теберда и Черкесск – Архыз);
- магистральный нефтепровод «Грозный - Баку»;

- магистральный газопровод «Моздок – Казимагомед»;
- участки гидротехнических сооружений: Сулакский каскад гидроэлектростанций - Чирюртовская, Чиркейская, Миатлинская, Гергебильская, Ирганайская и Гунибская ГЭС (Республика Дагестан), Зарамагская ГЭС (Республика Северная Осетия – Алания).

В 2022 г. государственная опорная наблюдательная сеть государственного мониторинга состояния недр за развитием опасных экзогенных геологических процессов состояла из 162 пунктов наблюдений, из них 143 участка дежурных инженерно-геологических обследований и 19 участков детальных наблюдений (Рис.2.3). На большинстве пунктов наблюдения инженерно-геологические обследования проводились 1 раз в год, а на 7 участках детальных наблюдений (3 участка на территории Кабардино-Балкарской Республики и 4 участка на территории Республики Северная Осетия-Алания) инженерно-геологические обследования выполнялись 2 раза в год, в конце весенне-летнего и осеннего процессоопасных сезонов.

В пределах участков дежурного инженерно-геологического обследования были проведены маршрутные наблюдения масштаба 1:200 000-1:25000, в ходе которых осуществлялись учет и качественная оценка всех проявлений опасных ЭГП с выявлением условий и факторов активизации, а также фиксированием фактов воздействия ЭГП на хозяйственные объекты.

На детальных участках определение показателей степени активности ЭГП осуществлялось путем проведения инженерно-геологических обследований масштаба 1:10000 – 1:25000, в ходе которых, помимо визуальных наблюдений, проводились полунструментальные замеры и инструментальные замеры по реперным створам (Республика Дагестан).

Помимо регулярных наблюдений на участках проявления ЭГП, с целью наибольшего охвата районов подверженных негативному воздействию ЭГП, на территориях субъектов федерации проводилось плановое инженерно-геологическое обследование масштаба 1:200 000 (Рис. 2.3). Целью обследований являлась оценка активности экзогенных геологических процессов, развитие которых угрожает населенным пунктам и объектам инфраструктуры, в пределах которых опорная наблюдательная сеть мониторинга ОЭГП отсутствует.

Всего плановые наблюдения были проведены на 47 участках.

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Территория Северо-Кавказского федерального округа характеризуется сложным геологическим строением, сильно расчлененным рельефом, разнообразными климатическими условиями, а также высокой техногенной нагрузкой на геологическую среду. Все вышеперечисленные особенности обуславливают развитие различных генетических типов экзогенных геологических процессов: оползни, обвалы и осыпи, сели, подтопление и т.д.

Факторами активизации экзогенных процессов являются гидрометеорологические, гидрогеологические, гидрологические, геоморфологические, литологические, сейсмические, техногенные, и др. Напрямую активность экзогенных геологических процессов зависит от таких быстроизменяющихся факторов как гидрометеорологические условия, сейсмические события, техногенный фактор.

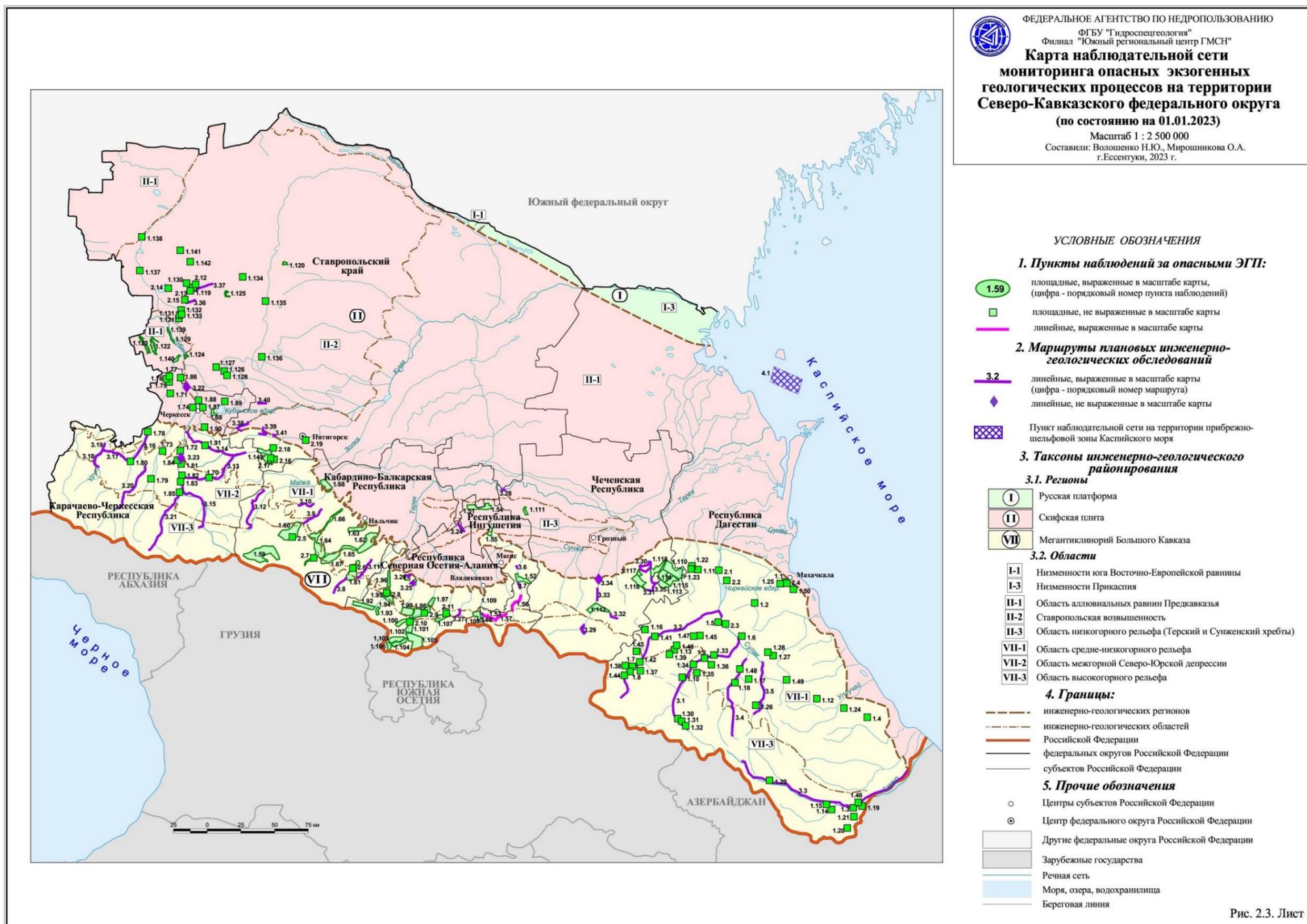


Рис. 2.3 Карта наблюдательной сети мониторинга ОЭГП на территории Северо-Кавказского федерального округа (по состоянию 01.01.2023)

2.3.1. Основные факторы, обусловивших региональную активность

Гидрометеорологический фактор

2022 год в целом по Северо-Кавказскому федеральному округу характеризовался сравнительно теплой непродолжительной зимой с обильными осадками; теплой короткой с недобором осадков весной; продолжительным засушливым летом с суховеями, атмосферной и почвенной засухами; прохладной с осадками осенью.

Средняя годовая температура воздуха по региону колебалась от 7,9 до 14,9°, что на 0,3-1,5° выше средних многолетних значений.

Осадков за год по территории региона выпало от 181 до 856 мм (47 - 147 % нормы). Наибольшее 25 - 195 мм (104 - 388 % нормы) их количество выпало в январе - марте; наименьшее 1 - 48 мм (8 - 98 % нормы) в декабре.

Январь на территории СКФО был аномально тёплым. Среднемесячная температура воздуха была выше нормы на 1,2-4,4 °С, лишь в отдельных центральных районах Кабардино-Балкарии и Ингушетии она была около нормы. Осадков выпало на большей части региона около и больше нормы (82-314 %), в большинстве районов Дагестана, местами в Чеченской Республике и Ингушетии отмечался их дефицит (9-67%).

Февраль также был тёплым на территории округа, Среднемесячная температура воздуха превышала норму на 5,0-9,0°, а в Дагестане на 2,1-4,9°. Осадков выпало около и больше нормы (80-205%), лишь на востоке Ставропольского края и в республиках Северного Кавказа (исключая отдельные горные районы Карачаево-Черкесии и предгорья Северной Осетии-Алании) меньше нормы (4-73%).

Среднемесячная температура воздуха в марте была в основном около и на 1,2-4,4° ниже нормы. Осадков выпало на большей части региона около нормы, в Дагестана выпало больше нормы (123-388%), а в отдельных северо-западных районах Ставропольского края и низменных районах Дагестана отмечался их дефицит (12-69%).

В апреле среднемесячная температура воздуха была в основном на 1,3-3,8° выше нормы. Осадков выпало на большей части региона около и меньше нормы (5-120%). Осадки распределились неравномерно: в северных районах Ставропольского края, а также в низменных районах Дагестана выше нормы на 133-295%, а в предгорных районах Дагестана осадков не было вовсе.

Преобладание циклонической активности и прохождение контрастных атмосферных фронтов способствовало выпадению сильных осадков, а также вызвало усиление ветра с порывами до 17-23 м/с, в начале месяца в Ингушетии – шквал и очень сильный ветер до 30-32 м/с. В конце месяца в Карачаево-Черкесии отмечался сильный ливень.

Май. Среднемесячная температура воздуха в мае была около и ниже нормы на 1,1-3,5°. Осадки распределились неравномерно: по югу и востоку региона в основном их было больше нормы на 126-326%, по западу и северу – около и ниже нормы (49-115%).

Июнь. Среднемесячная температура воздуха в июне была выше нормы на 1,1-3,0°. Осадков по региону выпало меньше и около нормы (6-119%), на северо-западе Ставропольского края, в горных районах Карачаево-Черкесии, центральных районах Ингушетии, горных и приморских районах Дагестана больше нормы (121-215%).

Прохождение контрастных атмосферных фронтальных разделов способствовало выпадению местами по региону в Ставропольском крае и Северной Осетии-Алании крупного града диаметром 20-50 мм, шквалистое усиление ветра до 17-22 м/с, местами до 24-28 м/с, а в Ставропольском крае и Северной Осетии-Алании до 29-33 м/с.

Июль. Среднемесячная температура воздуха в июле в большинстве районов региона была около нормы, местами в южных и восточных районах ниже нормы на 1,1-2,0°. Осадки выпадали неравномерно, на юго-востоке региона отмечался дефицит осадков (49-70 %), на остальной территории региона осадков выпало около и больше нормы (80-180%).

В августе среднемесячная температура воздуха была выше нормы на 1,2-4,2°, лишь

в приморских районах Дагестана - около нормы. Во второй декаде августа температура воздуха превысила климатические значения на 1,6-5,2°. Максимальная температура воздуха составила 31-36°, местами до 39°, в отдельных районах Ставропольского края, Чеченской Республики и Дагестана отмечалась сильная жара 40-41°, в степных районах Северной Осетии-Алании - 38,3°. Осадков по региону выпало меньше и около нормы (11-76%), на западе Ставропольского края и в отдельных низменных и приморских районах Дагестана осадков не было.

Сентябрь. Погода в сентябре была различной, с колебаниями температуры воздуха от сильной жары до заморозков. В среднем за месяц температура воздуха была около нормы и на 1,2-2,0° выше нормы. Осадков выпало по северу Ставропольского края, в Карачаево-Черкесии, центральных районах Ингушетии около нормы и больше на 145-314%, в низменных районах Дагестана и по востоку Чеченской Республики отмечался их дефицит.

В октябре погода была умеренно-тёплой. В среднем за месяц температура воздуха составила около нормы и на 1,2-1,9° выше нормы. Осадков на большей части региона выпало около и больше (92-253%), лишь в отдельных низменных районах Дагестана их было меньше нормы.

После установившейся относительно жаркой погоды в начале месяца с прохождением контрастного холодного атмосферного фронта в Кабардино-Балкарии отмечался очень сильный дождь (57 мм). Местами, преимущественно по северу и западу региона, наблюдались сильные дожди.

Погода в ноябре была аномально-тёплой. Температура воздуха на всей территории региона была выше нормы на 1,2-2,6°. На большей части региона осадков выпало около и меньше нормы (7-79%), лишь местами в восточных районах Ставропольского края, Чеченской Республики, местами в Ингушетии и низменных районах Дагестана их было больше нормы (130-219%).

Декабрь. Несмотря на холодную погоду в начале месяца, в среднем за месяц температура воздуха в большинстве районов оказалось около нормы на 1,1-2,5°. На большей части региона осадков выпало меньше нормы (10-79%), местами в Кабардино-Балкарии - около нормы (90-113%).

Республика Дагестан. Республика Дагестан является регионом с высокой интенсивностью поражения экзогенными геологическими процессами, что связано со сложным рельефом, особенностями геолого-тектонического строения, приуроченностью к различным высотно-климатическим зонам, а также высокой техногенной нагрузкой на освоенных территориях.

Одним из основных факторов активизации экзогенных геологических процессов на территории Республики Дагестан в 2022 г. был техногенный, а также гидрометеорологический и в меньшей степени сейсмический.

В последнее время именно роль *техногенных факторов* в Горной части республики, стала основной - это нарушение рельефа при строительстве и реконструкции (подрезка склона) дорог федерального, республиканского и местного значения, строительство и эксплуатация гидроэлектростанций, дорожных тоннелей; изменение подземного и поверхностного стока при строительстве объектов в населенных пунктах и расширении самих населенных пунктов и т.д.

В республике возведены и эксплуатируются 7 крупных гидроэлектростанций – Чирюртовская, Миатлинская и Чиркейская на р. Сулак, Гергубельская и Гунибская на р. Каракойсу, Ирганайская и Гоцатлинская на р.Аварское Койсу.

Влияние гидроэнергетических объектов на геологическую среду выражается преимущественно в активизации ЭГП, нарушении естественного режима стока рек (в том числе и твердого стока), а также в генерации наведенной сейсмичности, при этом воздействие объектов инфраструктуры (автодороги, туннели и др.) на геологическую среду более многообразно. Здесь отмечена активизация 9 оползневых массивов, в том числе в ак-

тивном режиме продолжается развитие Миатлинского оползня (объемом около 25 млн.м³) в правом примыкании арочной плотины Миатлинской ГЭС. Продолжается развитие оползневых деформаций на «1^{ом}», «2^{ом}», «3^{ем}», «4^{ом}», «5^{ом}» оползневых массивах Чиркейского водохранилища, и на «65^{ом}», «Станционном» массивах Ирганайского водохранилища.

Существенное воздействие на геологическую среду оказывает строительство и эксплуатация объектов транспортного комплекса.

Строительство автодорог в Горном Дагестане, сопровождается, как правило, подрезками неустойчивых склонов и складированием в эрозионные элементы рельефа рыхло-обломочного материала, что провоцирует активизацию оползневых, обвально-осыпных процессов - в нагорных откосах и эрозионно-микроселевых – в низовом.

Характерным примером этих процессов является постоянно активный Мискин-джинский оползень по трассе Дербент-Ахты, объемом более 10 млн.м³, новый оползень-обвал в Гунибском районе.

Практически ежегодно отмечается активизация ЭГП при строительстве дорог в Тляратинском, Чародинском, Рутульском, Цумадинском, Гунибском и в других районах.

Основные формы воздействия на геологическую среду при жилищном строительстве – это подрезки склонов при застройке территории и дополнительное увлажнение грунтов вследствие изменения условий поверхностного стока. Оба фактора способствуют нарушению устойчивости и оползневым деформациям на застроенных территориях. Дополнительным фактором являются утечки с водонесущих коммуникаций и полив приусадебных участков.

Гидрометеорологический фактор связан, в основном, с атмосферными осадками, которые являются основным климатическим фактором, определяющим активизацию экзогенных геологических процессов и величину поверхностного и подземного стока.

За многолетний период наблюдений массовая активизация ЭГП фиксировалась, в основном, при выпадении аномально-высокого количества осадков за короткий период времени и при интенсивном таянии снежного покрова, снежников и ледников, что приводило к образованию сильных паводков, переувлажнению отложений, и как следствие, к развитию обвальных и оползневых процессов.

Количество атмосферных осадков за 2022 г. практически по всей территории Среднегорной и Высокогорной областей было ниже среднемноголетних значений, а температурный режим по-прежнему на всей территории республики был выше среднемноголетних.

Температурный режим, в основном, не влияет непосредственно на активизацию ЭГП, но также действует в качестве «катализатора». Так холодные зимы способствуют накоплению и сохранению снегового запаса в горной части (Высокогорная область), а повышение температуры в апреле-июне вызывает экстремальные паводки в реках со снеговым питанием.

В 2022 г. расходы рек были ниже, чем в 2021 г.

Максимальные расходы отмечались, в основном, в весенне-летние периоды.

Роль **сейсмического фактора** на активизацию ЭГП на территории Дагестана расположенного в зоне высокой сейсмической активности практически не изучена, однако в последние годы пространственная связь между гравитационными процессами с тектоническими зонами и сейсмогенная природа многих блоковых (структурных) оползней и крупных обвалов не подлежит сомнению.

Большая часть территории Республики Дагестан относится к 8-9 бальной зоне сейсмичности.

В 2022 г. на территории республики зарегистрировано 24 сейсмособытия (рис. 2.4).

По предварительным данным ФГБУН ФИЦ ЕГС РАН 08.12.2022 в 06:42:15 GMT (09:42:15 MSK) на территории высокогорного Дагестана (в районе пп. Гуниб и Цуриб) произошло сильное землетрясение с магнитудой Mb=5,6. Глубина гипоцентра составила 30 км, расчетная интенсивность – 5-6 баллов.

На территории СКФО прямой связи активизации опасных ЭГП с сейсмической ак-

тивностью в 2022 году не выявлено, лишь предположительно активность некоторых оползневых проявлений на территории Республики Дагестан связывается с сейсмической активностью.

Приведенный выше режим гидрометеорологических условий в пределах Горной части республики вместе с техногенным и сейсмическим факторами определил и активность опасных экзогенных геологических процессов в 2022 г.

Во многих случаях в 2022 г. именно техногенное вмешательство послужило толчком к развитию ЭГП на участках, где активизация экзогенных процессов ранее не наблюдалась, а метеофакторы и сейсмическая активность в этих условиях являлись триггерным (пусковым) механизмом процесса.

Максимальная активизация ОЭГП была отмечена на участках строительства и капитального ремонта автомобильных дорог в Предгорной и Среднегорной областях в мае и июне месяцах - 32 проявления, при выпадении максимального количества осадков и магнитудой около 3,9. В Высокогорной области пик активизации пришелся на июль-сентябрь месяцы (14 ОЭГП), в период сейсмической активности, когда было зафиксировано 10 сейсмолучаев интенсивностью 2-3 балла, магнитудой 3,4-3,7.

Республика Ингушетия. Значительное количество осадков на территории республики выпало в третьей декаде июля и в третьей декаде августа. В этот период их количество составило около и больше нормы. Температура воздуха в июле в среднем была в пределах нормы, а в августе температура воздуха была выше нормы в среднем на 1,6⁰С.

Кабардино-Балкарская Республика. Гидрометеорологические показатели 2022 года отличались от среднемноголетних. В июле и августе отмечалась аномально жаркая погода. В отдельные дни августа прохождение контрастных холодных атмосферных фронтов вызвало ряд опасных явлений конвективного характера - ливень или сильный дождь в сочетании с грозой, градом 6-10 мм, что вызвало сход селевых потоков в бассейнах Черек Безенгийский, Чегем, Баксан. Наиболее крупный селевой поток отмечен в начале августа на р. Герхожансу. В сентябре погода была различной, с колебаниями температуры воздуха от сильной жары до заморозков, осадков выпало около или меньше нормы. В первой декаде сентября среднедекадная температура воздуха была около нормы, максимальная температура воздуха отмечалась 1-2 сентября и составила местами 38,0⁰. Преобладание циклонической активности и контрастных фронтальных разделов определило неустойчивый характер погоды - сильные ливни, очень сильные дожди. Зафиксирован сход селевых потоков в бассейне р. Чегем.

Карачаево-Черкесская Республика. Современную активность экзогенных геологических процессов на территории Карачаево-Черкесской Республики определяет группа быстроизменяющихся факторов, включающих: гидрометеорологические и гидрологические условия, техногенное вмешательство.

Основным фактором являются гидрометеорологические условия.

Зима на территории Карачаево-Черкесской Республики характеризовалась повышенным температурным фоном (на 4,8-6 0С выше нормы). Среднемесячное количество осадков на большей части территории республики составило менее 73-79 % нормы, за исключением горных районов, где в январе и феврале выпавшее количество осадков было в пределах нормы.

Весенний период характеризуется температурным фоном и количеством осадков в пределах нормы. Конец весны и начало лета охарактеризовалось повышенным температурным фоном (на 1,3-3,8 0С больше нормы) и повышенным количеством выпавших осадков. Кроме того, в конце мая и начале лета на территории республики отмечалось выпадение интенсивных (ливневых) осадков.

Летний период отмечен повышенным температурным фоном на 2,7 0С выше обычных значений и количеством осадков ниже нормы (76%).

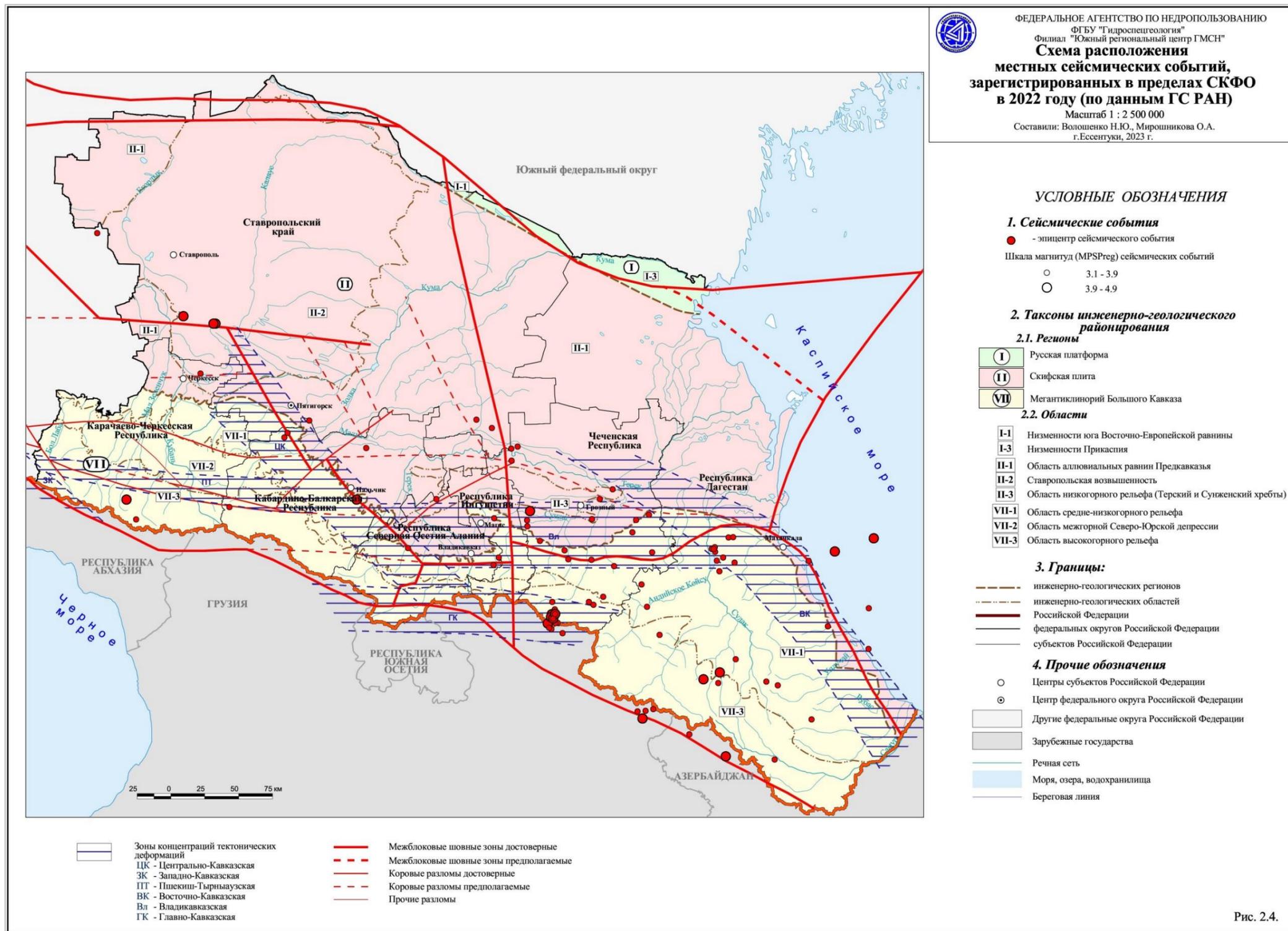


Рис. 2.4 Схема расположения сейсмических событий, зарегистрированных в пределах СКФО в 2022 году (по данным ГС РАН).

Начало осени (сентябрь) температура воздуха, как и количество осадков, были около нормы. В октябре среднемесячная температура воздуха также была выше нормы (3,6 0С), а суммарное количество осадков составило 79% от нормы.

Республика Северная Осетия-Алания. Основными факторами активизации гравитационных процессов являются метеорологический (осадки и температура) и техногенный (подрезка горных склонов, нарушение стока грунтовых вод). Метеорологические условия в 2022 г., были близки к среднемуголетним показателям, за исключением объёмов сезонного снежного покрова, который, как и в 2021 г., был повышенным за счёт поздних снегопадов, продолжавшихся до конца мая. Также было отмечено, что в июле ÷ августе 2022 г. температурный фон в высокогорье был заметно повышен, а уровень осадков был ниже нормы. Поздние снегопады увеличили длительность снеготаяния и лавиноопасного периода и вызвали небольшое повышение активности наблюдаемых типов ЭГП. Дефицит осадков и высокий температурный фон в летний период заметного влияния на развитие ЭГП не оказали.

Основную роль в активизации ЭГП играл метеорологический фактор, с которым связано 90% всех проявлений, более чем в половине случаев он сопровождался воздействием техногенного фактора, т.е. почти каждый второй случай активизации происходит на техногенно нарушенных участках склонов.

Активность оползневых процессов в районе Терского и Сунженского хребтов (Республика Северная Осетия-Алания) в 2022 г. оценена как высокая. Дежурное обследование здесь также не ведётся, оценка экспертная и основана на материалах планового обследования. Активизация связана с реконструкцией автодороги Зилги-Моздок в 2020 г., при проведении которой не были учтены сложные инженерно-технические условия строительства (просадочные грунты, сильная обводнённость склонов и др.), что привело к интенсивной активизации оползневых процессов уже через три месяца после ввода дороги в эксплуатацию).

Техногенная осыпь на а/д Гизель-Даргавс, км 21,5 (Республика Северная Осетия-Алания). Осыпь локализуется на нижних серпантинах дороги к б/о Кахтисар, где во время строительства дороги был подрезан серпантинами крутой неустойчивый склон (коллювиальные отложения Курпского завала). На момент обследования площадь проявления составила 0,003 км²;

Чеченская Республика. Основным режимобразующим фактором активизации опасных ЭГП на территории республики является метеорологический. Активизации ЭГП способствовало значительное количество осадков (в основном ливневого характера), выпавшее в третьей декаде июля, и в третьей декаде августа месяцев. В этот период их количество составило около и больше нормы. Температура воздуха в среднем превышала норму на 1,6⁰С.

Ставропольский край. Факторы активизации ОЭГП: атмосферные осадки, гидрогеологический (близкий к поверхности уровень грунтовых вод), гидрологический (боковая эрозия водотоков), техногенные нарушения устойчивости склонов. В июле и августе на территории края наблюдалось повышение температуры воздуха относительно нормы, осадков в среднем выпало около и ниже нормы, в сентябре на территории края, среднемесячная температура воздуха находилась на отметках около и выше нормы, осадков выпало около и ниже нормы.

2.3.2. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Результаты дежурного и планового инженерно-геологических обследований, выполненных в 2022 г. на территории всех субъектов РФ СКФО приведены в таблице 2.3., по которым дана оценка региональной активности экзогенных геологических процессов, развитых на территории Северо-Кавказского федерального округа.

В 2022 году активность ОЭГП на территории округа наблюдалась следующая:

- оползневой процесс: низкая активность на территории Республики Дагестан, Республики Ингушетия, Карачаево-Черкесской Республики, Чеченской Республики и Ставропольского края; средняя - Кабардино-Балкарской Республики и Республики Северная Осетия - Алания

- обвально-осыпные процессы: высокая активность на территории Республики Дагестан; средняя активность на территории республики Северная Осетия-Алания; низкая активность на территории Республики Ингушетия, Кабардино-Балкарской Республики, Карачаево-Черкесской Республики и Чеченской Республики;

- процесс подтопления наблюдается на территории Карачаево-Черкесской Республики, активность в 2022 г. оценивается как низкая.

Всего на территории СКФО в 2022 г. было выявлено 328 активных проявлений опасных ЭГП, из них 245 проявления оползневого процесса (Рис.2.5), 76 проявлений обвально-осыпных процессов (Рис.2.6), 7 проявлений процесса подтопления.

В 2022 г. режим «Чрезвычайная ситуация» в связи с активизацией опасных ЭГП на территории субъектов РФ СКФО не вводился.

Таблица 2.3

Результаты наблюдений за ЭГП в 2022 г.

№ п/п	Наименование, административная привязка территории опасного ЭГП	Площадь (протяженность) обследованной территории, км ² (км)	Генетический тип опасного ЭГП	Количество зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, ед /км ² (ед/км)	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП, км ² (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
СКФО							
1	Республика Дагестан	137,32	Об, Ос	34	0,25	0,02531	0,0184
			Оп	20	0,15	1,22897	0,8950
2	Республика Ингушетия	105,1	Оп	5	0,05	0,00337	0,0032
			Об, Ос	1	0,01	0,00048	0,0005
3	Кабардино-Балкарская Республика	916,3	Оп	17	0,02	0,18675	0,0204
			Об, Ос	4	0,004	0,00485	0,0005
4	Карачаево-Черкесская Республика	133	Оп	5	0,04	0,0113	0,0085
			Пт	7	0,05	0,8393	0,6311
			Об, Ос	1	0,01	0,00462	0,0035
5	Республика Северная Осетия - Алания	620	Оп	34	0,05	0,9608	0,1550
			Об, Ос	36	0,06	0,1607	0,0259
6	Чеченская Республика	407,8	Оп	83	0,20	0,1114	0,0273
7	Ставропольский край	170	Оп	64	0,38	0,33509	0,1971
8	Территория Кавказских Минеральных Вод	101	Оп	17	0,17	0,06724	0,0666
Всего по СКФО		2590,52	Об, Ос	76	0,03	0,19596	0,0076
			Оп	245	0,09	2,90492	0,1121
			Пт	7	0,0027	0,8393	0,0324

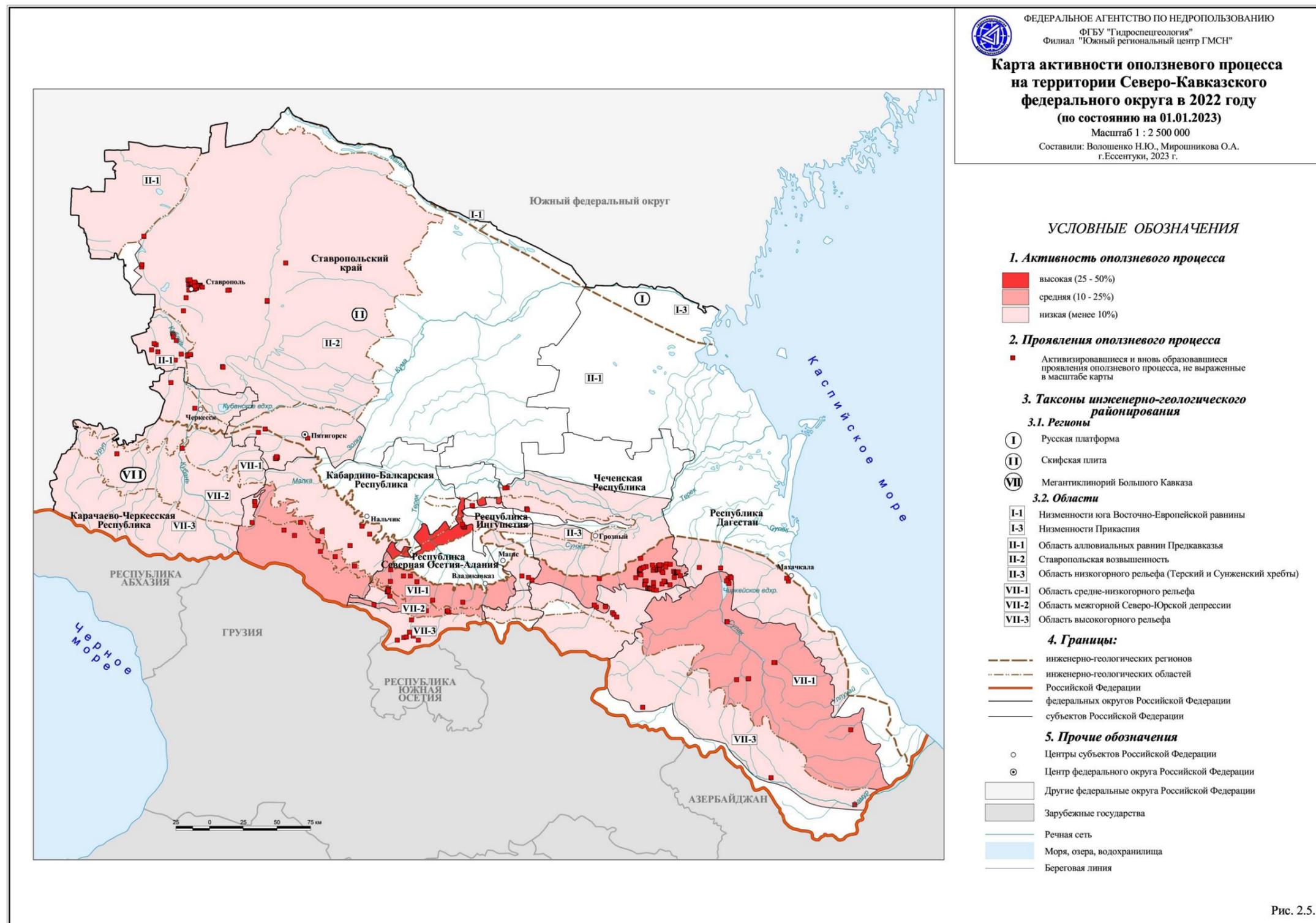


Рис. 2.5 Карта активности оползневой процесса на территории Северо-Кавказского федерального округа в 2022 году (по состоянию на 01.01.2023)

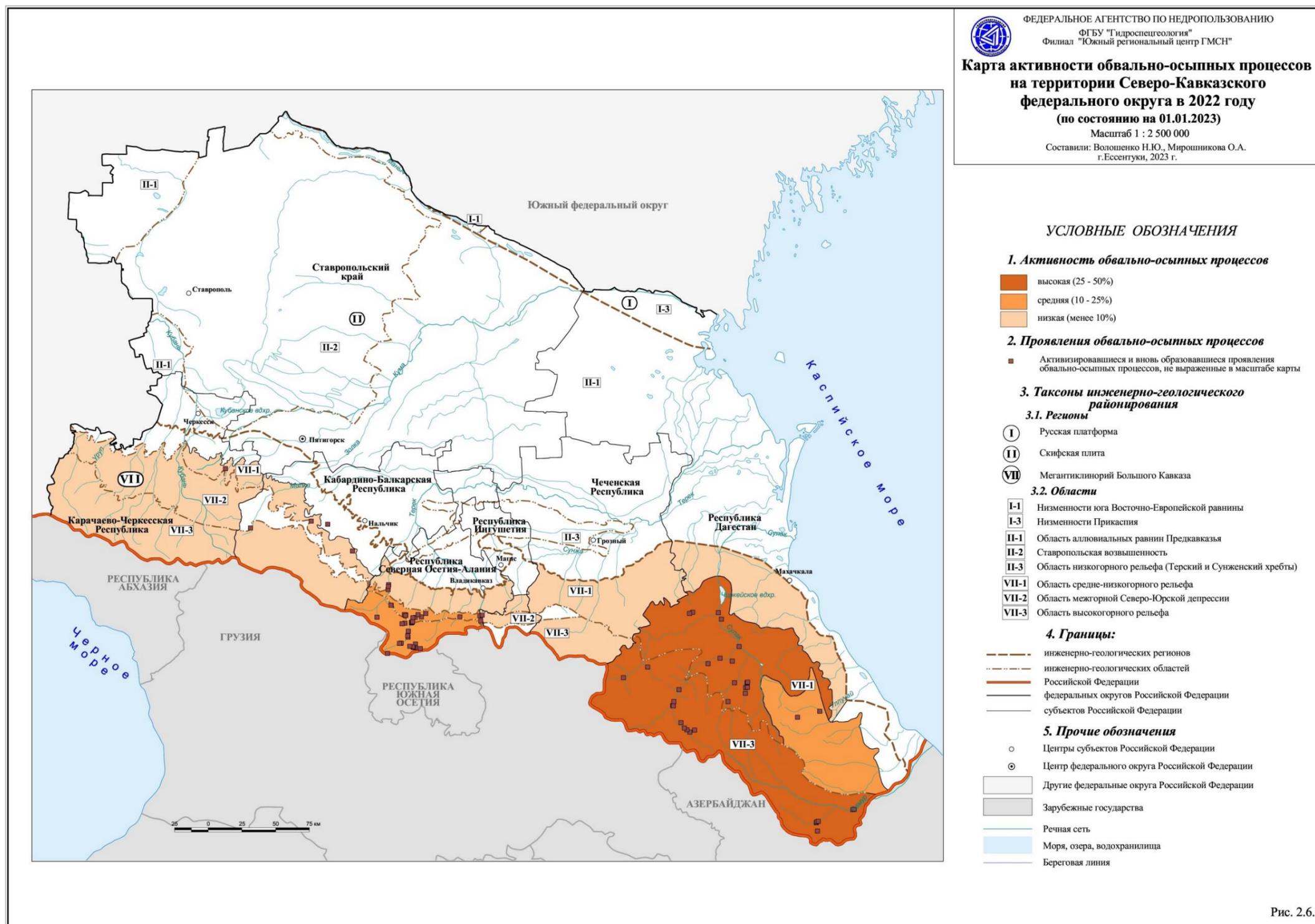


Рис. 2.6 Карта активности обвально-осыпных процессов на территории Северо-Кавказского федерального округа в 2022 году (по состоянию на 01.01.2023)

Республика Дагестан. В 2022 году выполнено инженерно-геологическое обследование 54 пунктов наблюдательной сети опасных ЭГП, из них на 9 участках наблюдения отмечена активизация процессов, а 45 находятся в стабильном состоянии. Общее количество проявлений экзогенных геологических процессов активных в 2022г. составило 54, в том числе 20 оползневых и 34 обвально-осыпных, а суффозионные процессы и процесс подтопления не отмечались.

В Предгорной области зафиксировано 4 активных оползня. В Среднегорной области отмечено 8 активных оползневых проявлений и 1 проявление обвального процесса. Активизация на 9 оползневых участках в пределах Буйнакского, Кизилюртовского районов и на территории г. Махачкалы отмечена по результатам детальных наблюдений по реперной сети на Чиркейской 1,2,3,4,5 оползневых массивах, на Ирганайском: «Станционном» и «65» массивах (Среднегорная область), на Миатлинском и Агач-аульском участках (Предгорная область). В потенциальной зоне воздействия оползневых процессов находятся Чиркейская, Миатлинская, Ирганайская ГЭС и их инфраструктура, а также участки автодорог республиканского и федерального значения.

Активизация отмечена: в бассейне рек Самур и Ахтычай активизировалось 6 проявлений обвально-осыпного процесса; в бассейне р. Аварское Койсу зафиксирована активность на 6 обвально-осыпных участках и 1 оползневом; в бассейне р. Андийское Койсу активны 1 оползневой участок и 6 участков с проявлениями обвально-осыпных процессов; в бассейне р. Кара Койсу активны 4 участка с обвально-осыпными процессами и 2 с оползневым. По бассейну реки Казикумухское Койсу активизации экзогенных геологических процессов на момент обследования не отмечено.

В основном активизация отмечалась вдоль автодорог, и оползневыми и обвальными массами перекрывалось полотно автодорог, что создавало затруднения для движения автотранспорта. Активность наблюдалась вдоль таких автодорог как: «Анцух-Тлярата», «Тлярата-Камилух», «Хебда-Анцух», «Тлядал-Бежта-Кидеро», «Грозный-Ботлих-Хунзах-Араканская площадка», «Хасавюрт-Тлох», «Буйнакск – Гимры - Чирката» «Агвали-Кидеро» «Гуниб – Кумух», «Ахты-Хнов».

Кроме того, при ведении мониторинга учитывалась информация, поступающая по данным СМИ.

По данным СМИ активизировалось 35 проявлений оползневого и обвально-осыпного характеров, в том числе 7 оползневых и 28 обвальных. Обследования проводились на 22 участках, в том числе 18 обвально-осыпных, 4 оползневых участка. Не проводились обследования на 13 участках, в том числе 10 обвально-осыпных, 3 оползневых.

Активные ЭГП отмечены в Табасаранском, Левашинском, Чародинском, Гунибском, Цумадинском, Дахадаевском, Шамильском, Тляратинском районах республики. В основном активность отмечалась вдоль автодорог. От воздействия ЭГП пострадало 0,368 км автодороги без покрытия, 0,903 км автодороги с твердым покрытием.

Оползневой процесс. За 2022 г. в пределах Республики Дагестан зафиксировано 20 активных оползневых проявления в 3-х инженерно-геологических областях: в Предгорной - 4 оползня, в Среднегорной - 13 оползней и в Высокогорной 3 оползня.

В 2022 г. активность оползневого процесса на территории Горного Дагестана была низкая, в том числе в областях: в Предгорной и Высокогорной областях низкая, в Среднегорной - средняя.

Коэффициент активизации по отношению к среднемноголетним показателям составил 0,7, а по отношению к общему количеству зафиксированных 0,03. Площадь поражения оползневыми процессами составила 1,228971 км².

Наиболее крупный по объему и площади распространения оползень, действующий на хозяйственные объекты, зафиксирован в Левашинском районе на участке 104км+600 автодороги республиканского значения "Махачкала-Буйнакск-Леваши - В.Гуниб" в 3,1км ЮЗ с.Кутиша 12.04.2022 г. Размеры: длина – 50м, ширина – 45м, глуби-

на захвата – 4,5 м, площадь = 2250 м², объем = 10125 м³. Оползневой процессом повреждено около 45 м дорожного полотна с твердым покрытием.

На участке Мискинджинский (Докузпаринский район) было отмечено 3 активных проявления 1 оползень и 2 обвала. На участке пст. Микик (Рутульский район) отмечен 1 оползень (Рис.2.7).

Активность на участке км 55+300 автодороги «Магарамкент-Ахты-Рутул» в течение 2022 г. отмечалась неоднократно.

Параметры активной части: длина – 150 м, ширина – 12 м, высота – 4 м, площадь – 1800 м², объем – 7200 м³.

В результате активизации оползневой процесс деформирована автодорога с твердым покрытием 120 м, металлический парапет 150 м.



Рис.2.7 Активизация оползневой процесс на участке Мискинджинский в Докузпаринском районе (21.07.2022г).
Фото ООО «Даггеомониторинг»

Обвально-осыпные процессы. В 2022 г. на территории Республики Дагестан активность обвального процесса оценивается как высокая по отношению к средне-многолетним показателям (Какт. – 3,0), и по отношению к общему количеству проявлений, зафиксированных за весь период наблюдений (Какт. – 0,05).

Зафиксировано 34 активных проявлений обвально-осыпного процесса в 2-х инженерно-геологических областях: в Среднегорной области активизировались 17 и в Высокогорной – 17 проявлений.

Активность обвально-осыпных процессов в Горном Дагестане в областях: в Предгорном Дагестане оценивается, как низкая; в Среднегорном Дагестане активность разная: в Известняковом Дагестане – высокая, в Песчано-сланцевом Дагестане – средняя; в Высокогорном Дагестане активность – высокая.

Площадь поражения обвальным процессом составила 0,025313 км².

Небольшие по объему и площади обвальный процесс распространен на многих горных дорогах.

В результате активизации обвально-осыпных процессов в Гергебельском районе был перекрыт участок автодороги с твердым покрытием длиной 65 м на площади 0,0028 км², объем составил 4200 м³. Активизация произошла в нижнемеловых отложениях в 4,3 км юго-восточнее с. Могох на участке 217 км автодороги «Грозный–Ботлих–Хунзах–Араканская площадка» (Рис. 2.8).



Рис. 2.8 Активизировавшийся обвально-осыпной процесс в 4,3км ЮВ с. Могох.
Фото ООО «Даггеомониторинг».

Республика Ингушетия. в 2022 году было отмечено всего 6 проявлений опасных ЭГП, из них 5 проявлений оползневого процесса и 1 проявление обвально-осыпного процесса.

В регионе Мегантиклинорий Большого Кавказа в области Средне-низкогорного рельефа, в подобласти низкогорного структурно-денудационного рельефа отмечено 3 оползневых проявления; 2 оползня отмечены в регионе Скифская плита в области Низкогорного рельефа, в подобласти низкогорных хребтов.

Было отмечено 1 обвально-осыпное явление в регионе Мегантиклинорий Большого Кавказа в области Межгорной Северо-Юрской депрессии.

В целом в 2022 году средняя активность оползневого и обвально - осыпных процессов была низкой (ниже уровня среднемноголетних значений).

Оползневой процесс. Оползневая активизация в г. Ст. Малгобек (Малгобекский район), привела к разрушению обочины дороги. В 1,1 км к западу от уч. им. Шерипова оползнем объемом 163 м^3 и площадью 325 м^2 разрушено полотно автодороги и дорожное ограждение на протяжении 10 м. Второй оползень объемом 750 м^3 и площадью 750 м^2 привел к разрушению обочины автодороги на участке длиной 30 м.

На участке Галашки (Сунженский район) активность отмечена на 3 оползневых участках. Общая площадь активных оползневых проявлений составила 2295 м^2 , с общим объемом смещенных масс 4155 м^3 . Все проявления зафиксированы в пределах автодороги с. Даттых - с. Галашки,

Крупный оползень объемом смещенных масс 3600 м^3 и площадью 1800 м^2 , зафиксирован на 0,5 км автодороги, негативное воздействие на автодорогу отмечено не было. Второй по величине оползень площадью 375 м^2 и объемом смещенных масс 375 м^3 выявлен на участке автодороги 5,26 км. Активизация оползня привела к разрушению полотна автодороги с покрытием на участке длиной 20 м, шириной 1,5 м (рис. 2.9)



Рис. 2.9. Автодорога с.Даттых - с.Галашки, 5,26км. Разрушено полотно дороги с покрытием на участке длиной 20м, шириной 1,5м (фото ООО «Центр ГИДИС»).

Обвальный процесс. На Джейрахском участке (Джейрахский район) выявлено одно активное проявление обвально-осыпного процесса объемом смещенных масс 480 м³.

В 2022 г. плановое инженерно-геологическое обследование проводилось на участках Мужичи и Алхасты (Сунженский район). На участке Алхасты проведено обследование 3 участков развития опасных ЭГП, активных проявлений не выявлено. На участке Мужичи обследовано 5 участков развития опасных ЭГП, активных проявлений также не выявлено.

Кабардино-Балкарская Республика. По областям инженерно-геологического районирования активизировавшиеся ЭГП распределились равномерно: по 7 активных проявлений выявлено в областях высокогорного и средне-низкогорного рельефа и в области межгорной Северо-Юрской депрессии. По количеству проявлений лидируют оползневой процесс, отмечено 17 случаев активизации оползней, активность обвального процесса зафиксирована на 4-х участках. Активность оползневого процесса за отчетный период по таксонам инженерно-геологического районирования оценивается как средняя, региональная активность обвально-осыпных процессов в целом по территории оценивается как низкая. Основные факторы активизации ЭГП – метеорологические (в основном, атмосферные осадки, зачастую аномальные) и техногенные (изменение рельефа, перемещение грунта, пригрузка склонов и т.д. в основном при ремонте, реконструкции, прокладке автодорог, газопроводов и пр.). Большая часть участков развития оползневого процесса, где отмечена активность, приурочена к откосам автодорог.

В развитии процессов гравитационной группы прослеживается сезонная активизация, отмечается прямая корреляция показателей активности и интенсивности ЭГП, развитых на территории КБР, с количеством выпадающих осадков. Повышается доля техногенных факторов в формировании и активизации гравитационных процессов, многие крупные проявления в последние годы обязаны своей активностью только техногенным факторам или техногенным в комплексе с метеорологическими факторами. Работы по реконструкции, ремонту автодорог (Хасанья - Герпегеж, Карасу – Безенги, Бабугент-Карасу, Урвань-Уштулу и др.) привели в ряде случаев к активизации относительно стабильных слабоактивных проявлений ОЭГП и появлению новых.

Оползневой процесс. В 2022 г. активизация оползней приурочена к областям высокогорного (6 оползней) и средне-низкогорного рельефа (4 оползней) северного склона Большого Кавказа, и к области межгорной Северо-Юрской депрессии (7 оползней). Активность оползневого процесса зафиксирована на Тырнаузском (Рис. 2.10), Верхне-Чегемском, Нижне-Чегемском, Кашхатауском и Нальчикском участках дежурного обследования, в долине Малка, а также на участках наблюдения Бузулган и Верхняя Балкария. Всего отмечено 17 случаев активизации оползневого процесса.



Рис. 2.10. На заднем плане - оползень 07-1110-0002-01 в правом борту долины р. Гижгит, на пересечении с автодорогой. (24.08.2022г., ООО «Каббалкгеомониторинг»)

Активность оползневого процесса по различным таксонам инженерно - геологического районирования оценивается от средней до низкой. В целом по территории, в 2022 г. активность оползневого процесса оценивается как средняя.

В отчётном периоде, по степени влияния на оползневой процесс метеорологические факторы являются в целом определяющими, техногенные факторы – на втором месте. Как уже отмечалось выше, техногенные факторы всё чаще становятся причиной образования или активизации оползней на территории, особенно вдоль трасс, реконструированных, отремонтированных или строящихся дорог, или газопроводов и др. объектов.

Из числа наиболее крупных оползней, активизировавшихся (в т.ч. частично) можно привести: оползень Бузулган (Эльбрусский район)– катастрофическая активизация которого отмечалась летом 2020 г., где выявлены слабые смещения; оползень в левом борту долины р.Малка (Зольский район), где ежегодно отмечается активность, приводящая к деформации автодороги Кисловодск - Долина Нарзанов – Джилысу; оползень в левом борту р. Чатбаши (урочище Сурьма) в Эльбрусском районе; оползни в левом борту р. Чегем напротив устья р. Быкмылги; оползень в левом борту р. Кардан (Чегемский район); крайний левый оползень на участке Верхняя Балкария в 1,5 км ниже с. Верхняя Балкария (Черекский район). Катастрофических или вызвавших ЧС проявлений оползневого процесса не отмечено.

Обвальный процесс. В 2022 г. на обследованной территории КБР отмечена активизация обвально-осыпных процессов в инженерно-геологическом регионе северного склона Большого Кавказа, в области высокогорного рельефа (1 обвал), и в области средне - низкогорного рельефа (3 обвала).

Активность обвального процесса зафиксирована на Нижне-Чегемском (1 Об) и Хуламском (1 Об) участках дежурного обследования в Чегемском районе, и в долинах р.р Баксан (1 Об) (Эльбрусский, Баксанский районы), Малка (1 Об) (Зольский район) (Рис.2.11).

Всего выявлено 4 случая проявления обвального процесса. В 2-х случаях участки развития обвально-осыпных процессов приурочены к верховым откосам автодорог, в оставшихся 2-х – к обрывистым склонам куэсты Скалистого хребта.



Рис. 2.11 Обвальный участок на верховом откосе а/д Кисловодск - Долина нарзанов - Джилысу в правом борту р. Малка, в 0,4 км выше моста (29.10.2022г., фото ООО «Каббалкгеомониторинг»)

Факторы активизации: в большей степени метеорологический (переувлажнение склона в результате избыточного количества атмосферных осадков, дренирование трещин

массива и др.) и техногенный (воздействие на неустойчивые части массива склона – вибрация при перемещении автотранспорта, подрезка склона при дорожных работах).

Активность обвального процесса в 2022 г. по территории КБР оценивается как низкая, сравнимая по количеству и интенсивности проявлений с 2016, 2019-21 гг.

Карачаево-Черкесская Республика. В 2022 году было проведено дежурное инженерно-геологическое обследование в пределах 23 пунктов наблюдательной сети ОЭПП. По результатам инженерно-геологического обследования было выявлено 10 проявлений: 4 оползневых процесса, 6 процесса подтопления.

Активизация *оползневого процесса* была зафиксирована на участках: Псыжский Абазинского района (1 проявление), Спартанский Адыге-Хабльского района (1 проявление), Красногорский Усть-Джегутинского района (2 проявления).

Наиболее крупное проявление зафиксировано в пределах Спартанского участка Адыге-Хабльского района (Рис. 2.12) на склоне высокой террасы правого борта р. Большой Зеленчук. Параметры проявления: ширина 40 м, длина до 95 м, площадь активной части 3750 м², средняя мощность оползневых масс до 2 м. Воздействия на хозяйственные объекты не отмечено.



Рис. 2.12 Оползневое проявление юго-восточнее а. Спарта (фото филиала «Южный региональный центр ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»)

Активизация *процесса подтопления* выявлена на 6 участках: Исправненский Зеленчукского района (1 проявление), Прикубанский Прикубанского района (1 проявление), Марухский (2 проявления) и Сторожевой (1 проявление) Зеленчукского района, Новотербердинский Карачаевского района (1 проявление).

Плановое инженерно-геологическое обследование проведено на 12 участках развития ЭПП, не охваченных опорной наблюдательной сетью. По результатам планового обследования было выявлено 1 проявление оползневых процессов, 1 проявление обвально-осыпных процессов и 1 проявление процесса подтопления.

В верховом откосе автодороги Кисловодск - Карачаевск (км 76+410 м) (Малокарачаевский и Карачаевский районы) зафиксирована активизация обвально-осыпных процессов. Вывал скальных обломков и глыб с эскарпа нижнеюрских песчаников отмечался на участке шириной 44 м, длиной по склону 105 м. Ориентировочный объем обвально-осыпных масс 1000 м³. Основные факторы активизации: геологический: метеорологический.

В пределах автодороги Сторожевая - Преградная (14 км +300 м) (Урупский район) отмечалась активизация оползневых процессов охватывающего низовой откос и обочину автодороги на интервале 10 м, с захватом полотна дороги шириной до 0,5 м. Параметры активной части проявления: ширина 10 м, длина 3,5 м, площадь активной части 35 м².

Активное проявление процесса подтопления выявлено в пределах юго-западной окраины поселка Эркин-Шахар Ногайского района. По ул. Пионерской отмечались выходы грунтовых вод в подножии склона высокой надпойменной террасы р. Кубань, с образованием мочажин в пониженных участках рельефа и замачиванием фундаментов домов и подвальных помещений. Площадь активизации 3400 м², уровни грунтовых вод от 0,2 м до 1,0 м.

Активность оползневого процесса в целом по территории республики в 2022 году оценивается как низкая, основные факторы активизации - гидрометеорологический и техногенный.

Активность процесса подтопления в целом по территории республики оценивается как низкая, основные факторы активизации: гидрометеорологический, геологический, гидрогеологический.

Республика Северная Осетия-Алания. В 2022 г. выполнено дежурное инженерно-геологическое обследование 22 участка. Плановое обследование было выполнено на четырёх участках – Моздокском, Дур-Дурском, Гизельдонском и Урсдонском. Всего в 2022 г. обследовано около 250 проявлений ЭГП, из которых активными оказались 70, в том числе: оползни – 34, обвально-осыпные процессы – 36.

Развитие ЭГП отмечается в горной части республики, захватывая Алагирский, Ирафский, Пригородный и Дигорский районы. Оползневые процессы развиты в основном, в межгорных сланцевых депрессиях, где сосредоточены мощные толщи рыхлообломочных отложений. Обвально-осыпные процессы приурочены к эскарпам и крутым скальным склонам, в основном на участках их пересечения тектоническими зонами (дробления, смятия, трещиноватости) и на техногенно нарушенных склонах.

Уровень активизации ЭГП на территории РСО-А в 2022 году, в целом по республике, является средним, но характеризуется неоднородностью по отдельным ИГ-таксонам. Так, в отчётном году активность выше средней отмечена лишь в одном ИГ-таксоне (Терский и Сунженский хребты), а для большинства проявлений характерен вялотекущий характер процессов. Отмечено некоторое снижение региональной активности оползневых процессов в высокогорье и осыпных процессов в районе Куэстовых хребтов, Лесистого и Пастбищного хребта. Наблюдается некоторое снижение числа крупноглыбовых (разовых) обвалов, которое в отчётном году составляет 6 проявлений. Отмечается отсутствие крупных проявлений ЭГП, сопровождавшихся разрушительными последствиями и значительным ущербом. В этом, наряду со снижением воздействия метеофактора, большую роль сыграло повышение уровня инженерной защиты техногенных объектов.

Оползневой процесс

1) в зоне Южного склона, в последние годы (2017-2022 г.), активность опустилась до уровня низкой, что связано, во-первых, с ослаблением техногенной нагрузки и улучшением инженерной защиты объектов, а во-вторых, с отсутствием ливневых осадков на этой площади в течение процессоопасного сезона, что привело к стабилизации многих оползневых проявлений.

Поздние снегопады и повышенный температурный фон в июле-августе 2022 года заметного воздействия на активность оползневых процессов не оказали. Однако отмечены случаи, когда недостаточно продуманные варианты реконструкции автодорог приводят к активизации оползней, находившихся в стадии затухания. Примером этого является оползень Калм, в районе плотины ЗарамагГЭС, который пришёл в движение после реконструкции автодороги Зарамаг-Мамисон, хотя до этого около 40 лет находился в стабильном состоянии;

2) в зоне Бокового хребта активность оползневого процесса также не выходит за пределы низкой. Отмечены, в основном, лишь отдельные деформации, небольшие оплывины, осывы. Причины понижения активности те же, что и в зоне Южного склона;

3) в зоне Северных сланцевых депрессий оползневая активность оценивается как средняя с преимущественной концентрацией проявлений на центральном и западном

участках зоны (Урухское и Ардонское ущелья). Основной вклад в уровень активности вносят оползни межгорных котловин (Задалесской, Унальской, Лацкой, Зарамагской);

4) в зоне Скалистого и Пастбищного хребтов активность оползневого процесса в 2022 г. находилась в диапазоне средних значений и сохранялась в основном в долинах рек Урух и Ардон на участках техногенного нарушения рельефа;

5) сохраняется средняя активность оползневого процесса и в зоне Лесистого хребта, которая поддерживается за счёт более высокого уровня осадков, характерного для предгорья, а также особенностей геологического строения, способствующих обводнению грунтов, что обеспечивает ежегодную активность оползневого процесса (оползни Савердонские, Дур-Дурские, Ахсарисарские и др.).

6) активность оползневого процесса в районе Терского и Сунженского хребтов в 2022 г. оценена как высокая. Активизация связана с реконструкцией автодороги Зилги-Моздок в 2020 г., при проведении которой не были учтены сложные инженерно-технические условия строительства (просадочные грунты, сильная обводнённость склонов и др.), что привело к интенсивной активизации оползневых процессов уже через три месяца после ввода дороги в эксплуатацию (Рис. 2.13).

В целом по республике уровень активности оползневого процесса близок к среднему.

Обвально-осыпные процессы

1) зона Южного склона. Активность обвально-осыпных процессов оценивается здесь как средняя. Большинство активных проявлений связано с техногенным воздействием, как в районах ТрансКАМа (пк 108 –.pk 279), так и газопровода Дзуарикау – Цхинвал, а также на участках реконструкции дорог и ЛЭП, где произошло нарушение естественного рельефа (Рис. 2.14);

2) зона Бокового хребта. В целом здесь отмечена активность также на среднем уровне, в основном за счёт её развития в Ардонском ущелье, в районе ТрансКАМа и на участках техногенного нарушения горного рельефа в предшествующий период;

3) Северная сланцевая депрессия. Уровень активизации – средний. Она практически оставалась на этом уровне в последние годы, что связано с последствиями интенсивного техногенного воздействия в прошедшем периоде, которые сохраняются до сих пор, хотя и в меньшей степени;

4) зона Пастбищного и Скалистого хребтов. Активность обвально-осыпных процессов в этой зоне в отчётном году опустилась до уровня низкой, и поддерживается она только в связи с сохранившимися последствиями техногенного воздействия на ТрансКАМе, автодорогах Чикола – Мацуга и Кобань – Даргавс в предшествующий период. Полного затухания этих процессов пока не произошло;

5) в зонах Лесистого хребта, Терского и Сунженского хребтов уровень активности обвально-осыпных процессов был низким, проявлений, достигающих порога регистрации не было, отмечались лишь мелкие деформации, локальные осыпи незначительные камнепады. Оценка проводилась экспертным методом по результатам планового обследования.

В целом по республике активность обвально-осыпных процессов в 2022 г. оценивается как средняя.



Рис. 2.13 Оползень Батакоюртский V, приращение площади на левом фланге
(Фото АО «СОГЭМ»)



Рис. 2.14 Крупноглыбовый обвал в районе пк 235,5 ТрансКАМа

Чеченская Республика. В 2022 году на территории Чеченской Республики было отмечено 83 активных оползневых проявлений.

Оползневой процесс

Основное количество активных оползней было зафиксировано в регионе Мегантиклиория Большого Кавказа в области Средне-низкогорного рельефа, в подобласти низкогорного структурно-денудационного рельефа, где отмечено 75 активных проявлений оползневой процесс. Основным режимобразующим фактором активизации ЭГП является метеорологический фактор. Основное количество атмосферных осадков, способствовавших активизации, выпало в июне-июле месяцах. Как и в предыдущий год, на территории Ножай-Юртовского и Веденского районов выполнен большой объем реконструкции и ремонта автодорог. При обследовании автодороги с.Мехкешты - с.Зандак выявлено 9 оползневых проявлений, 7 из которых в той или иной степени, оказали воздействие на автодорогу (Рис. 2.15, 2.16). Как правило, при проведении реконструкции дорог все придорожные участки развития ЭГП нивелируются, расчищаются, это способствовало снижению количества выявленных активных проявлений ЭГП.

Активность оползневой процесс в 2022 году в области Средне-низкогорного рельефа в подобласти низкогорного структурно-денудационного рельефа оценивалась как средняя, на остальной территории республики - низкая.



Рис. 2.15 Автодорога с.Мехкешты - с.Зандак – 4,7км. Разрушено полотно дороги с покрытием на участке длиной 60м, шириной 3м.



Рис. 2.16 Автодорога с.Мехкешты - с.Зандак – 5,01км. Разрушено полотно дороги с покрытием на участке длиной 60м, шириной 3м.

Фото ООО «Центр ГИДИС»

Обвальнo-осыпные процессы

Активные участки развития обвальнo-осыпных процессов в отчетный период зафиксированы не были.

В целом по территории Чеченской Республики в 2022 году активность оползневoго и обвальнo - осыпных процессов низкая.

Ставропольский край. В 2022 г. активность оползневoго процесса в регионе «Скифская плита» и по Ставропольскому краю в целом, оценивается как «низкая». По основным геоморфологическим областям: «Ставропольская возвышенность», «Воровсколесские высоты», «Кубанская равнина» зафиксированный уровень активности, также оценивается как «низкий».

«Средний» уровень активности оползневoго процесса по результатам дежурных инженерно-геологических обследований наблюдался на одном пункте наблюдений в ст. Новотроицкой Изобильненского района. Активизации оползней в 2022 г., в основном, связаны с антропогенным фактором - негативными техногенными нарушениями устойчивости склонов.

Количественно уровень региональной активности на территории Ставропольского края в 2022г. характеризуется следующими параметрами:

Суммарная активная площадь в 2022 г. составила более 0,334 км², что составляет 0,94% суммарной площади обследованных оползней (Ка площадной = 0,0094). Такой уровень активности оценивается как «низкий» (менее 10%).

В 2022 г. на территории края дежурное обследование выполнено на 28 пунктах. При проведении инженерно-геологических маршрутов было обследовано 413 оползней. Активизация оползневoго процесса была выявлена в пределах 63-х оползней на 18 пунктах наблюдения. В пределах 10 пунктов наблюдений активных проявлений оползневoго процесса в 2022 г. не выявлено.

При проведении инженерно-геологического обследования масштаба 1:25000 4-х участков детальных наблюдений (Ташлянский, Мамайский, Сенгилеевский, Татарский) активизация оползневых процессов была зафиксирована в пределах 19 современных оползневых форм из 124 обследованных. Наиболее активными были проявления на Мамайском и Ташлянском участках (г. Ставрополь), на пунктах наблюдений было зафиксировано по 8 активных оползневых форм.

В 2022 г. проводилось плановое инженерно-геологическое обследование двух участков в районе населенных пунктов с. Татарка и с. Надежда в Шпаковском районе.

В районе с. Татарка было обследовано 29 современных оползневых проявлений. Признаков активизации оползневoго процесса на обследованных оползнях не выявлено.

При обследовании в долине р. Мамайки в районе с. Надежда было обследовано 33 оползневых проявления. Выявлено 1 активное проявление оползневoго процесса на оползне №574.

Наиболее масштабное проявление активизации оползневoго процесса, вызванных воздействием природных факторов (увлажнение оползневых отложений атмосферными осадками и грунтовыми водами) наблюдалось на Усть-Невинском пункте наблюдений (г. Невинномысск). Оползневые смещения в пределах оползня № 461 зафиксированы на площади 79800м².

Наиболее крупное негативное воздействие на НХО наблюдалось на территории г. Ставрополя в пределах оползня №37 «Ташлянского» участка наблюдений (г. Ставрополь) (Рис. 2.17). Участок активизации размерами 300×180 м, площадью 54000м². В результате активизации оползня негативному воздействию подверглись линия воздушного газопровода на отрезке 20 м, линия ЛЭП на отрезке 170 м и строения (гаражи) ГСК по ул. Свободной.

Также негативное воздействие наблюдалось на территории станицы Новотроицкой Изобильненского района. В результате активизации оползня, расположенного на левом

берегу р. Егорлык, негативному воздействию подвергся участок домовладения по ул. Егорлыкской, с угрозой деформации жилого дома и хозяйственных построек.

На территории Кавказских Минеральных Вод инженерно-геологическое обследование выполнено в пределах 5 пунктов наблюдения (участки Кисловодский, Олимпийский, Балка Васюкова, Подкумский, Пятигорский). Активность оползневого процесса зафиксирована в пределах 2 участков, всего выявлено 15 активных проявлений оползневого процесса.

Наибольшая активность наблюдалась на участке Олимпийский (г. Кисловодск), где было выявлено 14 активных проявлений оползневого процесса, большинство из них активизировалось в весенний период в результате подрезки склона при реконструкции дороги от п. Белореченский к верхнему спортивному комплексу ФГБУ «Юг Спорт». Наиболее крупное проявление расположено в низовом откосе автодороги (в 2,03 км юго-восточнее п. Белореченский). Параметры активной части проявления: длина 541 м, ширина 64 м, мощность оползневых масс 3 м, площадь активной части 38094 м², объем смещенных масс 114282 м³. Относительно 2021 года произошло смещение оползневого блока на 20 м вниз по склону. Основные факторы активизации: техногенный (подрезка склона при строительстве дороги, пригрузка оползневого склона насыпными грунтами); геологический (смещениями охвачены древнеоползневые и склоновые образования голоцена - глины, суглинки с обломками известняков); атмосферный (Рис. 2.18).



Рис. 2.17 Смещения высокой интенсивности в языке левой части оползня 37 (уч-к Ташлянский). Частичное разрушение нескольких гаражей, здесь же был участок бывшего газопровода (г. Ставрополь). Фото ГБУ СК «Ставропольский ЦГЭМ»



Рис. 2.18 Смещения оползневых масс на полотно автодороги от п. Белореченский к верхнему спортивному комплексу ФГБУ «Юг Спорт» в результате подрезки склона при реконструкции дороги, г. Кисловодск Фото ЮРЦ ГМСН «Гидроспецгеология»

В результате подрезки верхового откоса дороги от п. Белореченский к верхнему спортивному комплексу ФГБУ «Юг Спорт», отмечалось частичное перекрытие полотна дороги оползневыми массами на 4-х участках, суммарным интервалом 0,12 км. Суммарная площадь активной части составила 11,772 тыс.м². Смещениями охвачены древнеоползневые и склоновые образования голоцена (глины, суглинки с обломками известняков). Основной фактор активизации - техногенный (подрезка склона).

На Пятигорском участке зафиксирована низкая активность оползневого процесса по ул. Сергеева, в районе Покровской церкви.

Плановое обследование на территории Кавказских Минеральных Вод выполнено в пределах 4 оползневых зон (Томатный, Боргустанская I, Бекешевская, Гражданское). Выявлена низкая активность 2 проявлений оползневого процесса.

Одно из проявлений расположено в правом борту балки Бурун, в 2,4 км юго-западнее п. им. Чкалова. Второе в пределах автодороги Ессентуки - Боргустанская (км 16,2).

Всего в 2022 г. по результатам дежурного и планового инженерно-геологического обследования, а также с учетом данных СМИ, на территории СКФО было выявлено 328 активных проявлений ОЭГП (Республика Дагестан - 54, Республика Ингушетия - 6, Кабардино-Балкарская Республика - 21, Карачаево-Черкесская Республика - 13, Республика Северная Осетия-Алания - 70, Чеченская Республика - 83, Ставропольский край - 81), из них 245 оползневое процесса, 76 обвально-осыпных, 7 - процесса подтопления. Распределение активных в 2022 г. опасных ЭГП по территории субъектов СКФО представлены на рисунке 2.19; по генетическим типам - на рисунке 2.20.

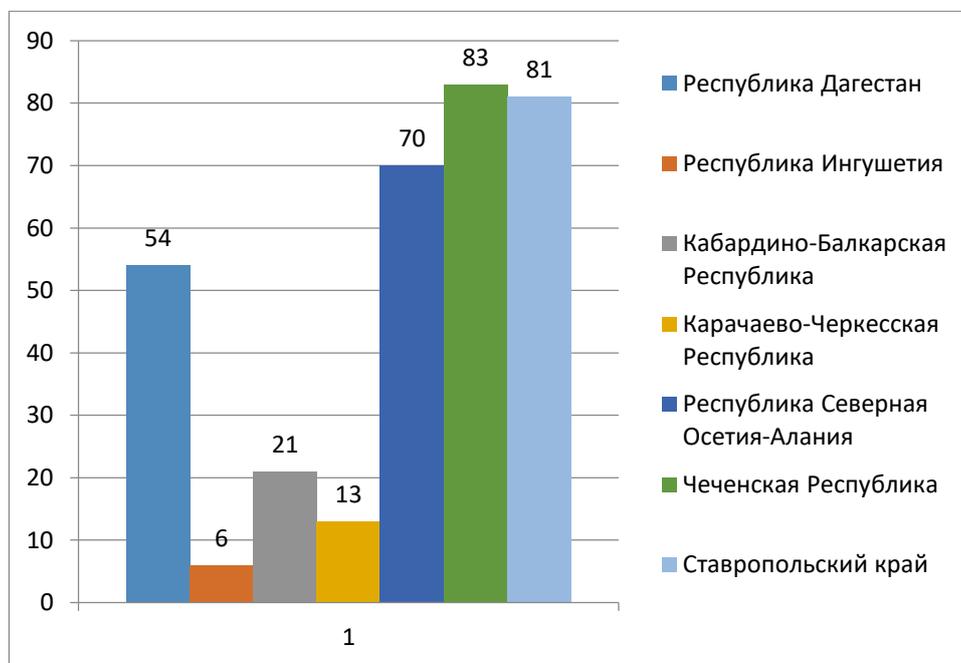


Рис. 2.19 Распределение активных проявлений опасных ЭГП по территориям субъектов федерации СКФО

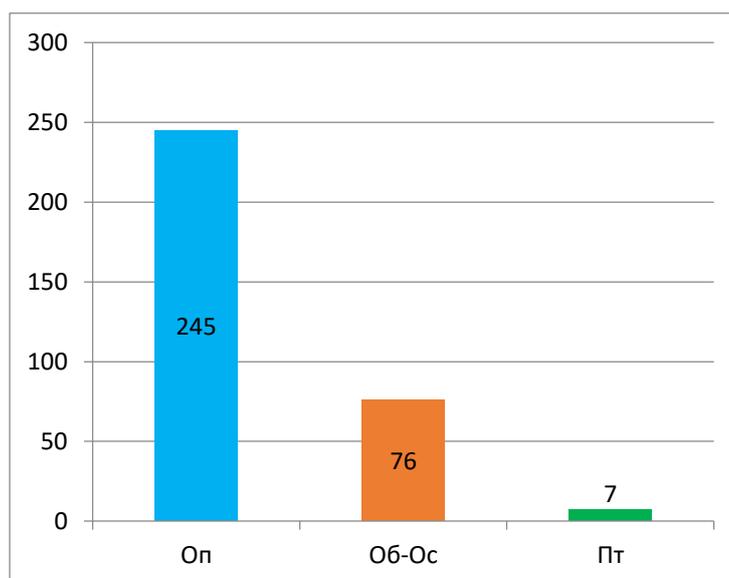


Рис. 2.20 Распределение активных в 2022 г. опасных ЭГП по генетическим типам

В 2022 году на территории округа наблюдалась следующая региональная активность ОЭГП:

- оползневой процесс: средняя активность на территории Кабардино-Балкарской Республики и Республики Северная Осетия - Алания; низкая активность на территории Республики Дагестан, Республики Ингушетия, Карачаево-Черкесской Республики, Чеченской Республики и Ставропольского края;

- обвально-осыпные процессы: высокая активность на территории Республики Дагестан; средняя активность на территории республики Северная Осетия-Алания; низкая активность на территории Республики Ингушетия, Кабардино-Балкарской Республики, Карачаево-Черкесской Республики и Чеченской Республики;

- процесс подтопления наблюдается на территории Карачаево-Черкесской Республики, активность оценивается как низкая.

2.4. Воздействие опасных ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

На территории Северо-Кавказского федерального округа воздействию ОЭГП ежегодно подвергаются десятки населенных пунктов и различных техногенных объектов. Большая часть таких объектов, расположенных в горной и предгорной части СКФО, подвергается воздействию оползневого и обвально-осыпных процессов, в равнинной части – процессу подтопления.

В 2022 г. на территории СКФО было зафиксировано 154 случая воздействия ОЭГП на народно-хозяйственные объекты (таблица 1.2.5.8, Рис. 2.21). Наиболее негативное воздействие опасные ЭГП оказали в Республике Дагестан.

Воздействие ЭГП на населенные пункты. В отчетный период на территории СКФО активизация ОЭГП оказала воздействие на 20 населенных пункта (н.п.), из них – 5 городов и поселков городского типа, 15 сельских населенных пунктов (Рис.2.22, таблицы 2.4, 2.7). Наибольшее количество населенных пунктов подверженных воздействию ОЭГП зафиксировано в Карачаево-Черкесской Республике (6 н.п.) и Чеченской Республике (6 н.п.).

Воздействие ЭГП на линейные сооружения. Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2022 г. составила 7,734 км (Рис. 2.23, таблицы 2.5, 2.7). Из них больше всего пострадали автодороги с твердым покрытием (4,905 км) и автодороги без покрытия (2,518 км), в меньшей степени ЛЭП и газопроводы, а водоводы воздействиям ЭГП не подвергались.

Наиболее ущербобразующими по отношению к линейным сооружениям являлись обвально-осыпные процессы.

Воздействие ЭГП на земли различного назначения. В 2022 г. на территории СКФО воздействие ЭГП отмечалось на земли сельскохозяйственного назначения (0,01460 км²) и лесного фонда (0,1884 км²) (Рис. 2.24, таблицы 2.6, 2.7). Подавляющая часть земель сельскохозяйственного назначения пострадала от процесса подтопления (0,1460 км²). Воздействие оползневого процесса на земли лесного фонда отмечалось на территории Ставропольского края (0,0424 км²).

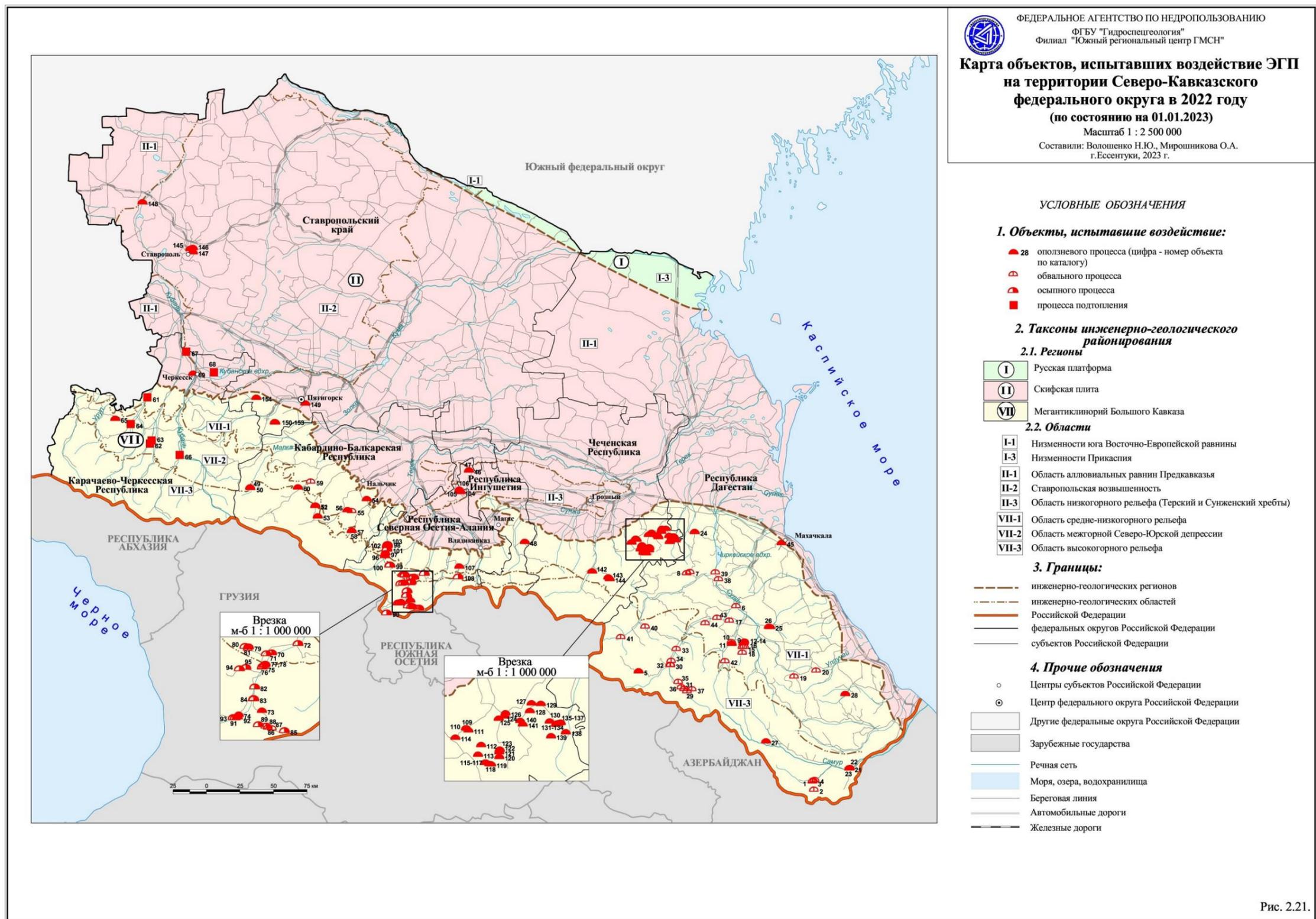


Рис. 2.21 Карта объектов, испытавших ЭПГ на территории Северо-Кавказского федерального округа в 2022 году (по состоянию на 01.01.2023)

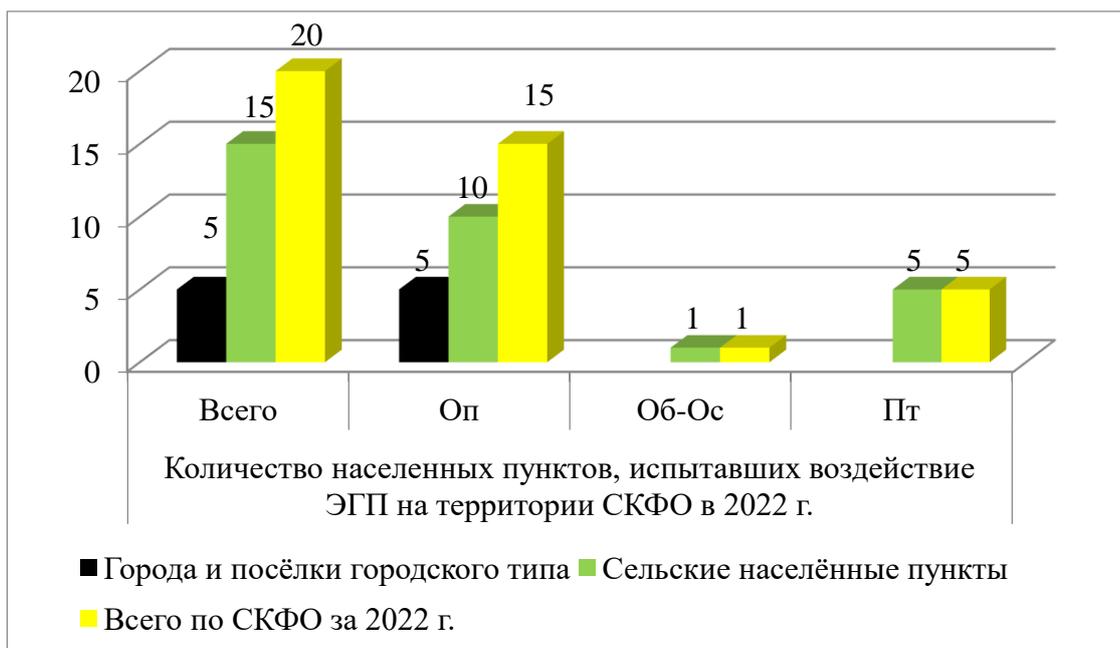


Рис. 2.22 Количество населенных пунктов, подвергшихся воздействию ЭГП на территории СКФО в 2022 г.

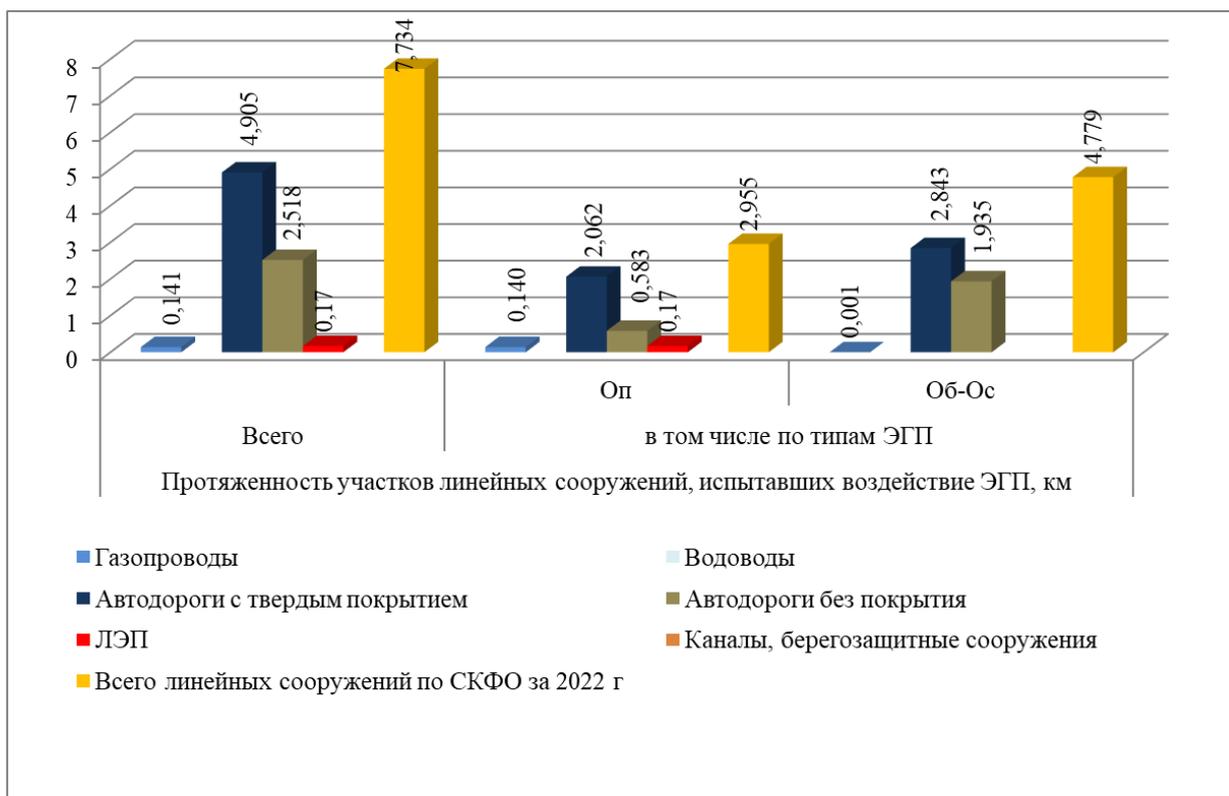


Рис.2.23 Протяженность участков линейных сооружений (км), подвергшихся воздействию ЭГП на территории СКФО в 2022 г.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты

№№ п/п	Типы населенных пунктов	Количество населенных пунктов, испытывавших воздействие ЭГП				Ущерб, тыс.руб.
		Всего	в том числе по типам ЭГП			
			Оп	Об-Ос	Пг	
1	2	3	4	5	6	7
Республика Дагестан						
1	Города и посёлки городского типа	1	1			
2	Сельские населённые пункты	2	2	1		
	Всего	3	3	1		
Республика Ингушетия						
1	Города и посёлки городского типа	1	1			
2	Сельские населённые пункты					
	Всего	1	1			
Кабардино-Балкарская Республика						
1	Города и посёлки городского типа					
2	Сельские населённые пункты					
	Всего					
Карачаево-Черкесская Республика						
1	Города и посёлки городского типа					
2	Сельские населённые пункты	6	1		5	
	Всего	6	1		5	
Республика Северная Осетия - Алания						
1	Города и посёлки городского типа					
2	Сельские населённые пункты					
	Всего					
Чеченская Республика						
1	Города и посёлки городского типа					
2	Сельские населённые пункты	6	6			
	Всего	6	6			

Ставропольский край						
1	Города и посёлки городского типа	3	3			
2	Сельские населённые пункты	1	1			
	Всего	4	4			
Северо-Кавказский федеральный округ						
1	Города и посёлки городского типа	5	5			
2	Сельские населённые пункты	15	10	1	5	
3	Всего	20	15	1	5	

Таблица 2.5

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на линейные сооружения

№№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие ЭГП, км				Ущерб, тыс.руб.
		Всего	в том числе по типам ЭГП			
			Оп	Об-Ос	Пт	
1	2	3	4	5	6	7
Республика Дагестан						
1	Нефтепроводы					
2	Газопроводы	0,001		0,001		
3	Водоводы					
4	Железные дороги					
5	Автодороги с твердым покрытием	0,903	0,360	0,543		
6	Автодороги без покрытия	0,368	0,048	0,320		
7	ЛЭП					
8	Каналы, берегозащитные сооружения					
	Всего	1,272	0,408	0,864		
Республика Ингушетия						
1	Нефтепроводы					
2	Газопроводы					
3	Водоводы					
4	Железные дороги					
5	Автодороги с твердым покрытием	0,060	0,060			
6	Автодороги без покрытия					

7	ЛЭП					
8	Каналы, берегозащитные сооружения					
	Всего	0,060	0,060			
Кабардино-Балкарская Республика						
1	Нефтепроводы					
2	Газопроводы	0,1	0,1			
3	Водоводы					
4	Железные дороги					
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	0,645	0,495	0,150		
6	Автомобильные дороги без покрытия	0,295	0,295			
7	ЛЭП					
8	Каналы, берегозащитные сооружения					
	Всего	1,040	0,890	0,150		
Карачаево-Черкесская Республика						
1	Нефтепроводы					
2	Газопроводы					
3	Водоводы					
4	Железные дороги					
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	0,010	0,010			
6	Автомобильные дороги без покрытия	0,004	0,004			
7	ЛЭП					
8	Каналы, берегозащитные сооружения					
	Всего	0,014	0,014			
Республика Северная Осетия - Алания						
1	Нефтепроводы					
2	Газопроводы					
3	Водоводы					
4	Железные дороги					
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	2,535	0,385	2,150		
6	Автомобильные дороги без покрытия	1,665	0,050	1,615		
7	ЛЭП					
8	Каналы, берегозащитные сооружения					
	Всего	4,200	0,435	3,765		
Чеченская Республика						
1	Нефтепроводы					
2	Газопроводы					

3	Водоводы					
4	Железные дороги					
5	Автодороги с твердым покрытием	0,580	0,580			
6	Автодороги без покрытия	0,186	0,186			
7	ЛЭП					
8	Каналы, берегозащитные сооружения					
	Всего	0,766	0,766			
Ставропольский край						
1	Нефтепроводы					
2	Газопроводы	0,040	0,040			
3	Водоводы					
4	Железные дороги					
5	Автодороги с твердым покрытием	0,172	0,172			
6	Автодороги без покрытия					
7	ЛЭП	0,170	0,170			
8	Каналы, берегозащитные сооружения					
	Всего	0,382	0,382			
Северо-Кавказский федеральный округ						
1	Нефтепроводы					
2	Газопроводы	0,141	0,140	0,001		
3	Водоводы					
4	Железные дороги					
5	Автодороги с твердым покрытием	4,905	2,062	2,843		
6	Автодороги без покрытия	2,518	0,583	1,935		
7	ЛЭП	0,170	0,170			
8	Каналы, берегозащитные сооружения					
	Всего	7,734	2,955	4,779		

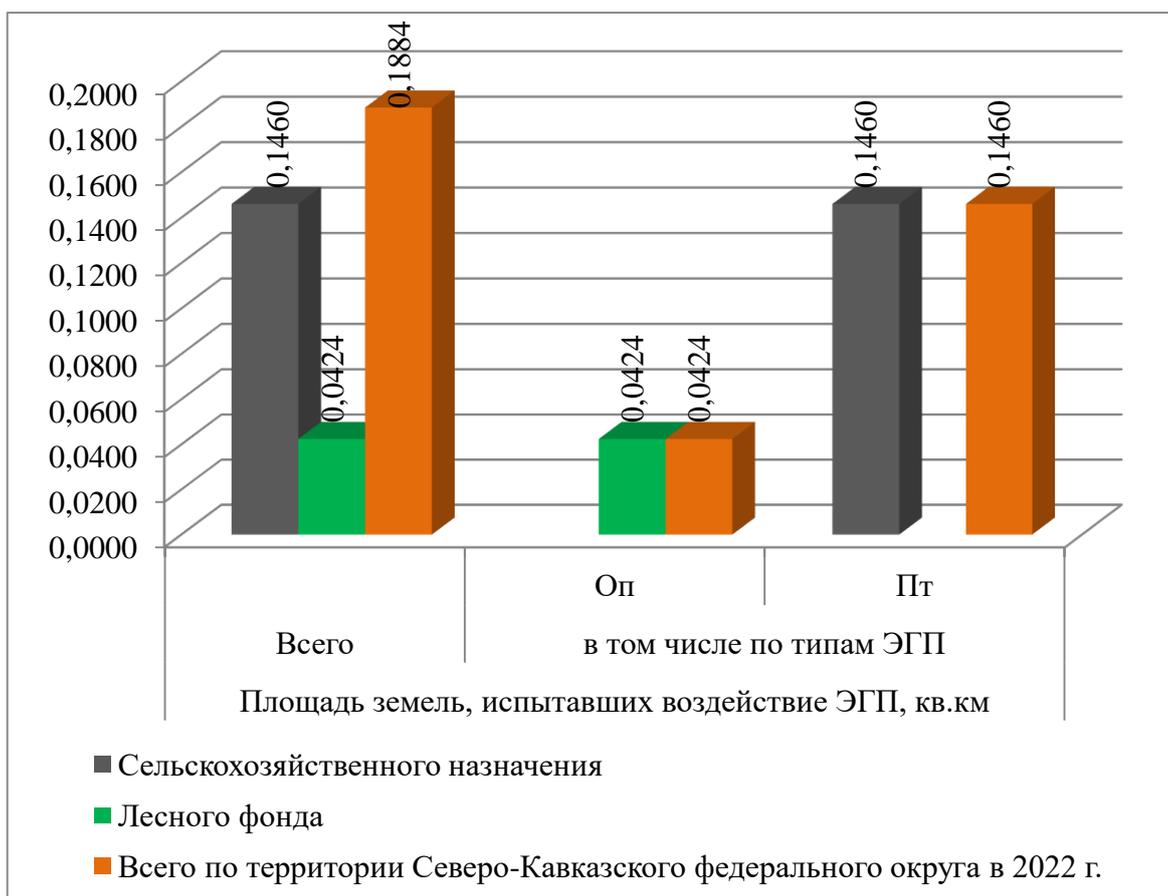


Рис. 2.24 Площадь земель (км²), испытавших воздействие ЭГП на территории СКФО в 2022 г.

Таблица 2.6

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения

№№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, км ²				Ущерб, тыс.руб.
		Всего	в том числе по типам ЭГП			
			Оп	Об-Ос	Пт	
1	2	3	4	5	6	7
Республика Дагестан						
1	Сельскохозяйственного назначения					
2	Особо охраняемых территорий и объектов					
3	Лесного фонда					
4	Водного фонда					
	Всего					
Республика Ингушетия						
1	Сельскохозяйственного назначения					
2	Особо охраняемых территорий и объектов					

3	Лесного фонда					
4	Водного фонда					
	Всего					
Кабардино-Балкарская Республика						
1	Сельскохозяйственного назначения					
2	Особо охраняемых территорий и объектов					
3	Лесного фонда					
4	Водного фонда					
	Всего					
Карачаево-Черкесская Республика						
1	Сельскохозяйственного назначения	0,1460			0,1460	
2	Особо охраняемых территорий и объектов					
3	Лесного фонда					
4	Водного фонда					
	Всего	0,1460			0,1460	
Республика Северная Осетия-Алания						
1	Сельскохозяйственного назначения					
2	Особо охраняемых территорий и объектов					
3	Лесного фонда					
4	Водного фонда					
	Всего					
Чеченская Республика						
1	Сельскохозяйственного назначения					
2	Особо охраняемых территорий и объектов					
3	Лесного фонда					
4	Водного фонда					
	Всего					
Ставропольский край						
1	Сельскохозяйственного назначения					
2	Особо охраняемых территорий и объектов					
3	Лесного фонда	0,0424	0,0424			
4	Водного фонда					
	Всего	0,0424	0,0424			
Северо-Кавказский федеральный округ						
1	Сельскохозяйственного назначения	0,1460			0,1460	

2	Особо охраняемых территорий и объектов					
3	Лесного фонда	0,0424	0,0424			
4	Водного фонда					
	Всего	0,1884	0,0424		0,1460	

Республика Дагестан. В 2022 году воздействие различных типов экзогенных геологических процессов на населенные пункты и хозяйственные объекты было зафиксировано в 17 административных районах республики на 45 объектах.

В результате активизации ОЭГП в той или иной степени пострадали: 2 сельских населенных пункта и 1 город (Махачкала).

Опасные ЭГП оказали воздействие на 1,272 км линейных сооружений, в том числе: автодороги с твердым покрытием 0,903 км, автодороги без покрытия 0,368 км, газопроводы 0,001 км.

Максимальный ущерб нанесен оползневой процессом.

Республика Ингушетия. В 2022 г. по республике Ингушетия отмечено 3 объекта, испытавших воздействие опасных ЭГП. Пострадали линейные сооружения: разрушено 0,06 км автодорог с твердым покрытием (г. Ст.Малгобек).

Наибольшее негативное воздействие оказал оползневой процесс на автодороги.

Кабардино-Балкарская Республика. Всего в 2022 г. на наблюдаемой территории выявлено 12 объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП, все случаи воздействия на народно-хозяйственные объекты зафиксированы в горной части КБР. Выявленные поражённые объекты – участки автодорог различного уровня (0,940 км), участок газопровода (0,1 км), сосредоточены в Зольском, Чегемском, Черекском и Эльбрусском муниципальных районах КБР. В целом, уровень воздействий ЭГП на объекты оценивается как средний (на уровне последних лет), как по количеству проявлений, так и по масштабам воздействий.

Карачаево-Черкесская Республика. В 2022 году на территории КЧР отмечено 9 случаев воздействия ОЭГП на народно-хозяйственные объекты. Наибольшее воздействие на сельские населенные пункты (6 н.п.), хозяйственные объекты и земли Карачаево-Черкесской Республики (0,1460 км²), оказали оползневой, обвально-осыпные процессы, и процесс подтопления, активизация которых привела к деформации и разрушению автодорог, общей протяжённостью 0,014 км.

Республики Северная Осетия – Алания. В 2022 году ущерб нанесён только горным автодорогам, где отмечено 39 участков поражения (4,200 км).

Чеченская Республика. В 2022 году Чеченской Республике выявлено 36 объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП. Воздействию ЭГП подверглось 6 сельских населенных пунктов, деформировано и разрушено 0,766 км автодорог.

Ставропольский край. В 2022 г. в Ставропольском крае негативному воздействию опасных ЭГП подверглись следующие объекты: 4 населенных пункта; линейные сооружения общей протяжённостью 0,21 км, земли лесного фонда общей площадью 0,0424 км².

Таблица 2.7

Сводные данные о воздействии опасных ЭПГ на населённые пункты, линейные сооружения и земли различного назначения на территории Северо-Кавказского федерального округа в 2022 г.

Субъект РФ	Населенные пункты		Промышленные и сельскохозяйственные объекты вне населенных пунктов	Линейные сооружения, км								Земли, км ²		
	города и поселки городского типа	сельские населенные пункты		нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	автодороги с твердым покрытием	автодороги без покрытия	ЛЭП	каналы и берегозащитные сооружения	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	лесного и водного фонда
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>	<i>15</i>
Республика Дагестан	1	2			0,001			0,903	0,368					
Республика Ингушетия	1							0,060						
Кабардино-Балкарская Республика					0,100			0,645	0,295					
Карачаево-Черкесская Республика		6						0,010	0,004			0,146		
Республика Северная Осетия-Алания								2,535	1,665					
Чеченская Республика		6						0,580	0,186					
Ставропольский край	3	1			0,040			0,172		0,170				0,0424
Всего по СКФО	5	15			0,141			4,905	2,518	0,170		0,146		0,0424

2.5 Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП

Оценка достоверности прогнозов активности ЭГП на 2022 г. по территории Северо-Кавказского федерального округа дана на основе сопоставления прогнозирувавшихся и фактически наблюдававшихся параметров активности ЭГП по данным мониторинга в 2022 году (таблица 2.8).

В соответствии с методикой оценки достоверности прогнозирувавшийся активности ЭГП считается, что прогноз оправдался хорошо, если зафиксированная при наблюдениях степень активности процесса полностью соответствовала прогнозирувавшейся. В случае если наблюдавшаяся активность процесса отличалась от прогнозирувавшейся на одну градацию степени активности, то прогноз оправдался удовлетворительно. Во всех остальных случаях принималось, что прогноз не оправдался.

Оценка оправдываемости локальных прогнозов для территорий, расположенных в пределах инженерно-геологических регионов Мегантиклинорий Большого Кавказа и Скифская плита показала во всех случаях хорошую сходимость прогнозных и фактических показателей.

Табл. 2.8

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории Северо-Кавказского федерального округа РФ на 2022 г.

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	2	3	4	5
1	Республика Дагестан	Оп, Об-Ос		
2	Республика Ингушетия	Оп, Об-Ос		
3	Кабардино-Балкарская Республика	Оп, Об-Ос		
4	Карачаево-Черкесская Республика	Оп, Об-Ос, Пт		
5	Республика Северная Осетия-Алания	Оп, Об-Ос		
6	Чеченская Республика	Оп, Об-Ос		
7	Ставропольский край	Оп		

Часть III. Ведение наблюдений, сбор качественных и количественных показателей состояния недр прибрежно-шельфовой зоны Каспийского бассейна.

3.1 Состав наблюдательной сети

Работы по государственному мониторингу состояния недр прибрежно-шельфовой зоны (ПШЗ) Каспийского моря в 2022 г. выполнены АО «Южморгеология».

Наблюдения велись на участке детализации Тюленьем на одноименном пункте наблюдения, с целью выявления и оценки газо-флюидной разгрузки (Рис. 3.1, 3.2).

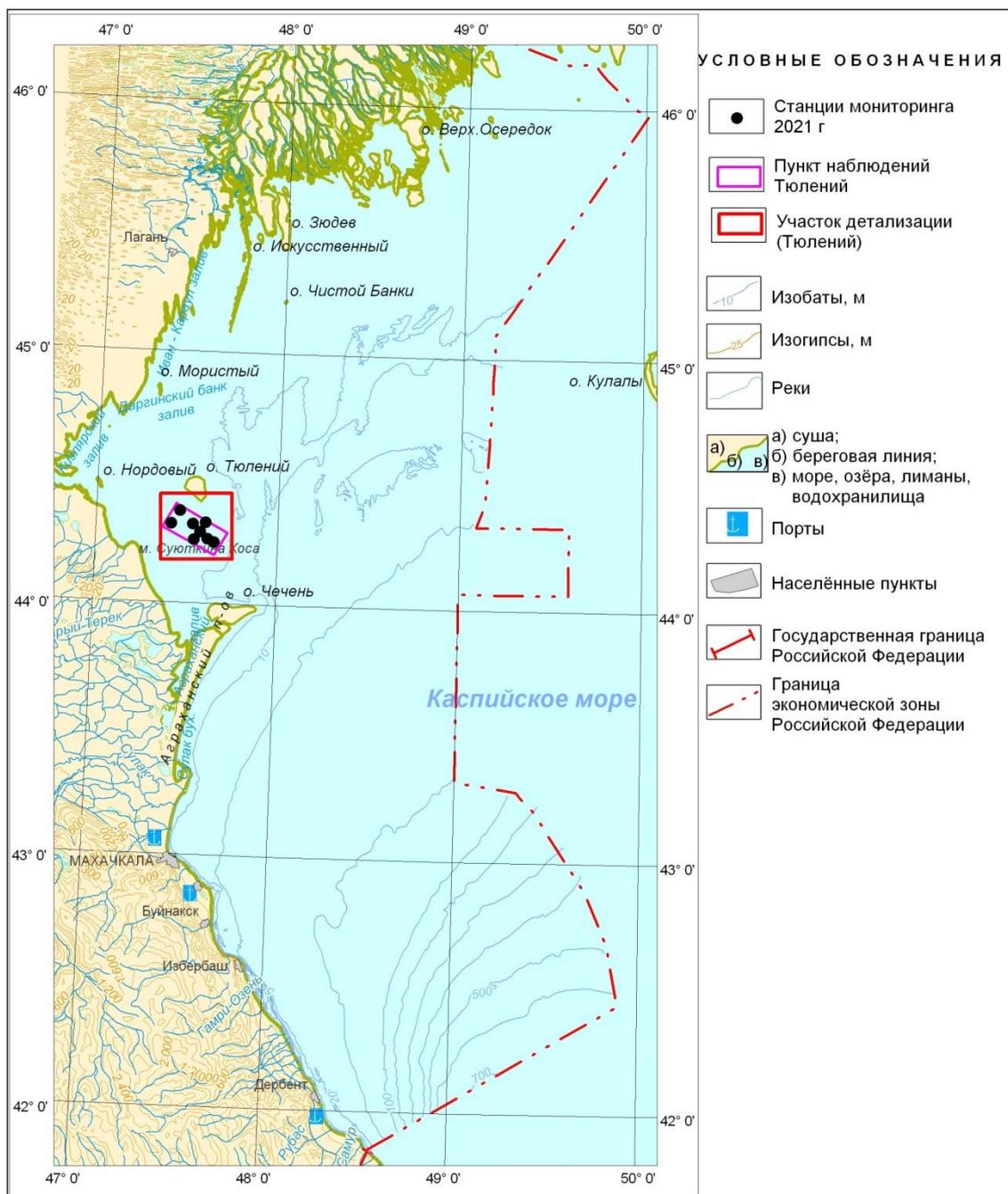


Рис.3.1 Схема расположения наблюдательной сети мониторинга в ПШЗ Каспийского моря

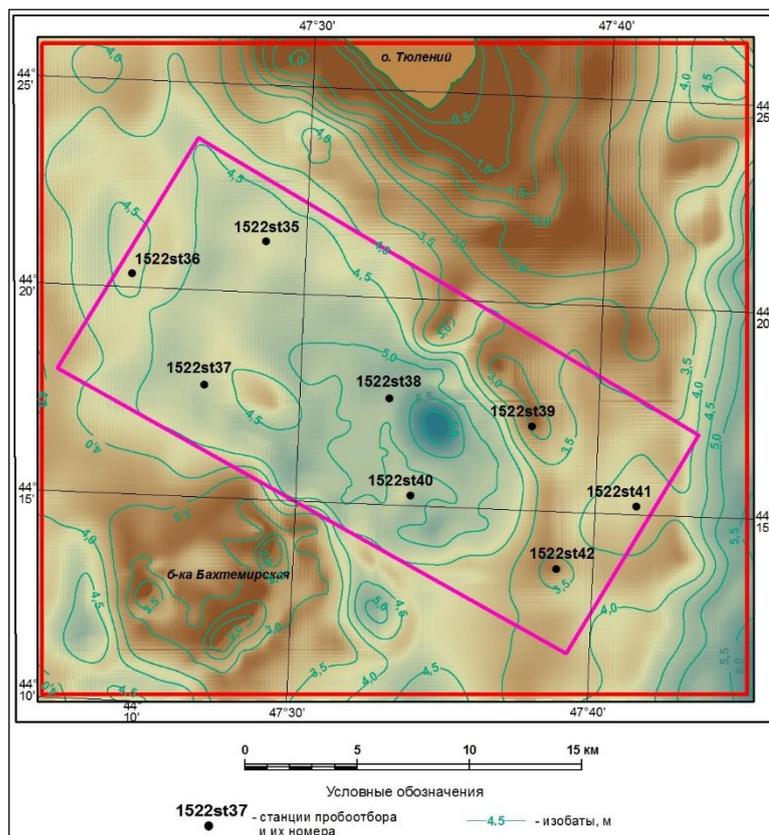


Рис. 3.2. Схема наблюдательной сети Тюленьего пункта наблюдений

Примечание к рисунку 3.1: красный контур обозначает границы участка детализации, розовый контур обозначает границы пункта наблюдений.

Ранее в районе острова Тюлений работами по программе геологической съемки шельфа масштаба 1:200 000 были зафиксированы метановые выбросы при бурении скважин, а геофизическими исследованиями выявлено широкое развитие загазованности грунтов и наличия газо-флюидной миграции.

3.2 Основные геологические опасности, связанные с экзогенными геологическими процессами

В отношении опасных ЭГП Каспийское море изучено слабо в связи с малым объемом проводимых работ. В основном сведения о характере и степени развития ОЭГП основываются на средствах массовой информации, литературных и фондовых данных, а также доступной полевой информации, получаемой при выполнении Государственной программы геологического картирования М 1:200 000.

Экзогенные геологические процессы и развитие связанных с ними геологических опасностей определяются мелководностью и плоским характером морского дна Каспийского моря на основной площади мониторинга.

Особенной чертой Каспия служат многолетние изменения уровня моря, что является одним из факторов активизации ОЭГП в прибрежно-шельфовое зоне. Вариации уровня Каспийского моря приводят к бедственным наступаниям или отступаниям моря, достигающим на ряде участков 10 км и более.

Геологические опасности, связанные с литодинамическими процессами

Из литодинамических процессов в мелководной части развиты преимущественно аккумулятивно-абразионные. Более разнообразные ЭПП (декливиальные, аккумулятивно-абразионные и др.) развиты на склоне Дербентской впадины.

В мелководной части Каспийского моря преимущественное развитие имеют аккумулятивно-абразионные литодинамические процессы. В результате перераспределения взмучиваемой пелитовой фракции и поступления преимущественно алевропелитового аллювиального материала происходит хроническое заиливание и занос осадками судоходных морских каналов и фарватеров с регулярной посадкой на мель судов.

Повышенное содержание органического вещества в отлагающихся донных осадках аллювиально-морской и бухтовой литодинамических зон формирует обширные зоны диагенетической загазованности и специфические (заторфованные) грунты, как опасные инженерно-геологические факторы при строительстве подводных сооружений и бурении.

Миграция литодинамических форм (песчаные волны, ложбины стока и пр.) создает опасность повреждения линейных сооружений на морском дне (трубопроводы, кабели) в результате их провиса.

В Северном Каспии на глубинах менее 10 м развита ледовая экзарация морского дна под действием стамух (Рис. 3.3).



Рис. 3.3. Ледовые стамухи на Северном Каспии

Наиболее выраженные и опасные для подводных сооружений ЭПП (эрозия морского дна в ложбинах и каньонах, оползни) развиты на материковом склоне (склон Дербентской впадины) при углах рельефа дна более 1° . Здесь помимо абразионно-аккумулятивных процессов присутствуют декливиальные процессы: оползни, оплывины, крип. По условиям рельефа обвалы и отколы не проявлены.

Геологические опасности, связанные с грязевым вулканизмом и газо-флюидной разгрузкой

В российском секторе Каспийского моря грязевой вулканизм и связанная с ним газо-флюидная разгрузка не известны. Развитые здесь метановые сипы и газовые прорывы к грязевому вулканизму не имеют отношения.

Для Северного Каспия характерны площадные скопления газов, преимущественно диагенетического метана, со сверхвысокой упругой энергией в донных отложениях. Как следствие этого здесь фиксируются активные газовые прорывы при бурении с глубины уже первые десятки метров и в форме метановых сипов, формирование газовых карманов с ослаблением несущей способности грунтов. Загазованность разреза и опасность газовых выбросов является одним из лидирующих опасных геологических процессов на Каспийском шельфе. На выявление этого опасного явления направлены основные усилия морских инженерных изысканий.

Метаногенные карбонатные постройки являются инженерно-геологическими

осложнениями как скальные образования среди нелитифицированных грунтов. Анализ архивных материалов гидролокации бокового обзора по многочисленным площадкам исследований в пределах Северного Каспия показал широкое развитие таких тел. Плотность фиксируемых гидролокацией относительно крупных тел (размером не менее 1-2 м), диагностируемых как метаногенные, может достигать до 200 шт/км² и более.

По данным НСАП в разрезе четвертичных отложений шельфа Каспийского моря выделяются стратифицированные участки со сверхупругим пластовым давлением (аномалии типа «яркое пятно»), отвечающие скоплению диагенетического газа в авлевропесчаных пачках (коллекторах), а также вертикальные зоны (аномалии потери корреляции и «мутное пятно»), отвечающие каналам газо-флюидной миграции. Присутствуют локальные перескоки газовых аномалий «яркое пятно» по вертикали, образующиеся при миграции газа вверх по разрезу по каналам разгрузки через глинистые покрышки. Имеются обширные участки загазованности разреза с поглощением сейсмоакустического сигнала.

Зона существования газогидратов (глубже 700 м) в Дербентской впадине располагается на юге практически у границы Российского сектора, но связанные с ней метановые сипы прогнозируются на подножье склона впадины.

Техногенные факторы активизации опасных ЭГП

Из техногенных воздействий на окружающую геологическую среду в пределах площади мониторинга Каспийского моря наиболее развиты:

- а) деградация береговой зоны;
- б) нарушение литодинамики, рельефа и состава донных отложений на участках дноуглубления и дампинга.

3.3 Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов в 2022 г.

В пределах ПШЗ Каспийского моря изученность ЭГП недостаточная и актуализированный каталог проявлений опасных ЭГП по состоянию на 01.12.2021 г. носит явно неполный характер, что связано с незначительным объемом и видами наблюдений. По состоянию на 01.12.2022 каталог не изменился, здесь преимущественно выделены площадные участки развития опасных ЭГП без определения точной привязки отдельных концентрированных проявлений и оконтуривания из-за отсутствия данных.

3.3.1 Литодинамические процессы

Региональная активность опасных литодинамических процессов в 2022 г. находилась на фоновом среднемноголетнем уровне. Основные их проявления приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Каталог основных проявлений опасных литодинамических процессов в прибрежно-шельфовой зоне Каспийского моря по состоянию на 01.12.2021

№	Координаты, ГСК2011		Тип ЭГП	Характеристика
	Широта северная	Долгота восточная		
1	45°22.00231'	47°46.80795'	Литодинамический.	Заиление Волго-Каспийского морского канала на всем его протяжении (95 км).

3.3.2 Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка

Газо-флюидная активность в виде метановых сипов развита преимущественно в Северном Каспии. Выборочный лабораторный анализ донных отложений на Тюленьем пункте наблюдений не выявил явных аномальных содержаний геохимических индикаторов грязевого вулканизма, указывающих на активность газо-флюидной разгрузки нефтяного ряда. Максимальные содержания геохимических индикаторов грязевого вулканизма (нефтепродукты, ртуть) зафиксированы в грунтах станции 1521st39 (Табл. 3.2). Такие содержания соответствуют повышенным фоновым. Станцией 1521st39 опробованы грунты западной части рельефа морского дна.

Таблица 3.2
Содержание геохимических индикаторов газо-флюидной разгрузки в грунтах станции 1521st39, интервал 0-5 см

*НП	Фенолы	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	*ПАУ	Mn
13	<0,01	2,62	7,5	31,7	17,0	136,9	2,7	<1,0	<0,025	8,3	13	569,7

Примечание – * НП - нефтепродукты, ПАУ - полиароматические углеводороды (бенз(а)пирен, флуорантен, хризен). Содержания: НП, фенолы, Mn, Cu, Ni, Co, Zn, Pb, As, Cd, Hg - мг/кг, ПАУ - мкг/кг, Fe - масс. %.

Такие содержания соответствуют повышенным фоновым. Станцией 1522st38 опробованы грунты западной части рельефа морского дна.

В целом степень изученности газо-флюидной разгрузки в ПШЗ Каспийского моря явно недостаточная и актуализированный каталог ее проявлений по состоянию на 01.12.2022 (Табл. 3.3) носит явно неполный характер, что связано с незначительным объемом и видами наблюдений.

Таблица 3.3
Актуализированный каталог проявлений газо-флюидной разгрузки в прибрежно-шельфовой зоне Каспийского моря по состоянию на 01.12.2021

Координаты, ГСК2011		Тип ЭГП	Характеристика
Широта северная	Долгота восточная		
44°26.85107'	47°32.62585'	Диагенетическая загазованность осадков и метановые выбросы	Площадной характер развития в Кизлярском заливе и акватории вокруг острова Тюлений в радиусе до 50 км. Спорадические разгрузки диагенетических скоплений метана из верхней части геологического разреза с выбросами при бурении скважин. На дне распространены частые метановые сипы.

3.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, инженерно-технические сооружения и рекомендации по снижению ущерба

Экзогенные геологические процессы в пределах дна акватории

Из ЭГП, воздействующих на инженерно-технические сооружения, в Каспийском море следует выделить абразионно-аккумулятивные литодинамические процессы. За счет перераспределения донных осадков в мелководном море происходит постоянное заиливание и занос фарватеров, подходных каналов (Волго-Каспийский морской судоходный канал), формирование мелей. В 2022 г. не зафиксировано опасных воздействий ЭГП на

инженерно-технические сооружения.

Рекомендации по снижению ущерба от опасных аккумулярующих процессов:

- постоянный мониторинг батиметрии проблемных участков;
- регулярное производство дноуглубительных работ;

– выполнение литодинамических исследований с целью определения количественных величин аккумуляции.

Грязевулканическая деятельность и газо-флюидная разгрузка

За 2022 г. сведения о воздействиях газо-флюидной разгрузки (метановые выбросы, метановые сипы) на населенные пункты и инженерно-технические сооружения не поступали.

Все зафиксированные ранее случаи воздействия газо-флюидной разгрузки на инженерно-технические сооружения связаны с пенетрацией и разбуриванием интервалов интенсивной загазованности грунтов со сверхупругим пластовым давлением.

Рекомендации по снижению возможного ущерба от газовых прорывов включают стандартные требования по выявлению таких участков на этапе инженерно-геологических изысканий, а при бурении на таких участках – применение соответствующих технологий.

3.5. Прогноз развития опасных ЭГП на 2023 г. и достоверность прогноза опасных экзогенных геологических процессов за 2022 г

Экзогенные геологические процессы в пределах дна акватории

В целом, прогноз региональной активности ЭГП на 2023 г. не может быть выполнен полноценно в силу крайней недостаточности видов и объемов наблюдений. Характер и перечень опасных ЭГП в пределах мелководной части Каспийского моря близок к таковым Азовского моря. Отличительной чертой служит изменение их активности в зависимости от многолетних вариаций уровня моря Каспийского моря. Материковый склон и котловинная (Дербентская впадина) не охвачены мониторинговыми наблюдениями, но по характеру развития опасных ЭГП они должны заметно уступать таковым для Черного моря.

Донная эрозия и абразия, нарушение вдольберегового переноса пляжеобразующих наносов, заиливание морских каналов и прочее в 2023 г. прогнозируются на среднемноголетнем уровне наблюдений.

В пределах авандельт Волги, Сулака и Самура продолжатся на среднемноголетнем уровне опасные аккумулятивные литодинамические процессы с формированием отмелей и заиливанием морских судоходных каналов, препятствующим судоходству. Повышенное содержание органического вещества в отлагающихся донных осадках продолжит формировать обширные зоны диагенетической загазованности в авандельтах крупных рек и полузамкнутых Аграханском и Кизлярском заливах с опасностью выбросов метана, особенно при бурении скважин.

В пределах Северного Каспия процессы экзарации морского дна будут определяться ледовым режимом 2023 г.

Грязевулканическая деятельность и газо-флюидная разгрузка

В российском секторе Каспийского моря грязевой вулканизм не выявлен.

Газо-флюидная активность в виде метановых сипов развита преимущественно в Северном Каспии. В 2023 г. предполагается сохранение активности на среднемноголетнем фоновом уровне. Вместе с тем, прогноз активности газо-флюидной разгрузки в настоящее время остается не подкрепленным по причине недостатка данных и отсутствия специализированных наблюдений (геофизические и газо-геохимические методы) по финансовым ограничениям.

В целом предполагается, что газо-флюидная активность в 2022 г. находилась на среднемноголетнем низком уровне, так как сведения о ее активизации отсутствуют. Прогноз 2021 г. оправдался хорошо (Табл. 3.4).

Таблица 3.4

Оценка оправдываемости прогноза газо-флюидной активности в ПШЗ Каспийского моря

Пункт наблюдений	I	II	III
70140001 Тюлений	1	1	3
Примечание - I – прогнозируемая активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая); II – наблюдавшаяся активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая); III – оправдываемость прогноза (1 – прогноз не оправдался, 2 – прогноз оправдался удовлетворительно, 3 – прогноз оправдался хорошо).			

Оценка региональной активности ЭГП в 2022 г. не может быть выполнена полноценно вследствие слабой изученности и недостаточности данных. Заиливание морских судоходных каналов и продвижение авандельт, подводные абразионные и оползневые процессы в 2022 г. оцениваются на среднемноголетнем низком уровне, так как сведения об их активизации отсутствуют. Прогноз 2021 г. оправдался хорошо.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр и обобщения данных по территории Северо-Кавказского федерального округа, выполненных региональным центром ГМСН за 2022 г., были получены следующие результаты:

По подсистеме "Мониторинг подземных вод"

1. Установлены основные показатели, характеризующие состояние ресурсной базы подземных вод на 01.01.2023 г.

1.1. Разведано и оценено 659 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод, из которых 408 находятся в эксплуатации. Общие запасы подземных вод составили 4782,92 тыс. м³/сут. Общая добыча по сравнению с 2021 г. уменьшилась на 11,70 тыс. м³/сут и составила 969,87 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 12,6 %.

Забалансовые запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод оценены по 43 месторождениям в количестве 1125,37 тыс. м³/сут. Добыча по ним составила 0,74 тыс. м³/сут и включена в общую добычу по СКФО.

1.2. Оценены (разведаны) эксплуатационные запасы минеральных подземных вод по 116 месторождениям (участкам) месторождений, запасы по ним составили 37,17 тыс. м³/сут. Общая добыча минеральных вод в 2022 г. составила 7,34 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 19,2 %.

1.3. Оценены (разведаны) запасы теплоэнергетических подземных вод по 34 месторождениям и участкам месторождений, запасы по ним составили 156,65 тыс. м³/сут.

Общая добыча теплоэнергетических подземных вод по Северо-Кавказскому федеральному округу в 2022г. составила 5,53 тыс. м³/сут, степень освоения запасов – 3,5 %.

2. Проведена оценка гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод основных водоносных горизонтов в естественных и нарушенных условиях.

2.1. В 2022 г. сохраняются основные закономерности формирования подземных вод в естественных условиях.

Наибольшие изменения гидродинамического состояния подземных вод отмечаются на крупных водозаборах, работающих длительное время. В результате многолетнего интенсивного добычи образовались депрессионные воронки - Дербентская, Кизлярская, Буйнакская в Республике Дагестан, Нальчикская в Кабардино-Балкарской Республике, Орджоникидзевская в Республике Северная Осетия-Алания, Прикумская, Красногвардейская, Малкинская и Нефтекумская в Ставропольском крае. Фактические понижения уровней подземных вод в центрах депрессионных воронок в 2022 г. составили 3,0-78,8 м, что в основном не достигает допустимых понижений. На Буйнакском МППВ понижение в центре депрессии превысило допустимое значение. Темп снижения уровней по большинству водозаборов сократился, на большинстве водозаборов СКФО с продолжительностью эксплуатации подземных вод более 25 лет произошла стабилизация уровней и наблюдается квазистационарный режим, что свидетельствует об обеспеченности добычи подземных вод источниками питания.

2.2. Существенного изменения гидрохимического состояния подземных вод в естественных условиях за 2022 г. не произошло, режим стабильный, небольшие изменения обусловлены в основном климатическими условиями.

Наибольшее изменение гидрохимического состояния подземных вод наблюдаются в районах их интенсивной добычи и извлечения.

По состоянию на 01.01.2023 г. загрязнение подземных вод выявлено на 238 участках, в том числе на 171 централизованном водозаборе хозяйственно-питьевого назначения.

В отчетном году выявлено 6 новых водозаборов, из них: 1 - по Республике Дагестан, 1 – Карачаево-Черкесской Республике.

Вновь подтверждено наличие загрязняющего вещества 1-го класса опасности (мышьяк) на 11 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения и 5 участках в Республике Дагестан, и в Ставропольском крае на 5 водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.

В некоторых районах Республики Дагестан загрязнение подземных вод принимает площадной характер, где концентрация мышьяка достигает 1,5-43 ПДК, в скважинах Кизлярского МППВ достигает 17 ПДК.

Наиболее крупным площадным очагом загрязнения, оказывающим многолетнее воздействие на состояние подземных вод, в пределах Северо-Кавказского федерального округа по-прежнему является Моздокский техногенный участок загрязнения нефтепродуктами (на территории расположения промышленного объекта в г. Моздок Республики Северная Осетия-Алания).

2.3. Длительная эксплуатация месторождений минеральных подземных вод в пределах ООЭКР КМВ не оказывает значительного влияния на гидродинамический режим, многолетних негативных изменений состояния минеральных подземных вод на территории ООЭКР КМВ не наблюдается, положения уровней на водозаборах в основном значительно выше минимально допустимых.

Однако с ростом сплошной селитебной застройки в зонах формирования и транзита подземных вод, ухудшается экологическая обстановка и, как следствие, санитарно-бактериологическое состояние ряда минеральных вод первых водоносных горизонтов. Так к настоящему времени из потребления уже выведены некоторые разновидности питьевых и бальнеологических вод: минеральные воды Баталинского ММПВ, источники «Ессентуки-20» и Гаазо-Пономаревский Ессентукского ММПВ, источник «Чивелли» Кисловодского ММПВ. На протяжении десятилетий санитарно-бактериологическое состояние минеральных вод источников Нарзан Кисловодского месторождения и Радиошольня 2 Пятигорского месторождения является неблагоприятным, минеральные воды источников используются только для бальнеолечения (ванны).

По подсистеме «Опасные экзогенные геологические процессы».

Оценка активности ОЭГП по Северо-Кавказскому федеральному округу в 2022 г. осуществлялась на 163 пунктах ГОНС ГМСН ОЭГП, из них 143 участка дежурных инженерно-геологических обследований и 19 участков детальных наблюдений, 1 пункт наблюдения за опасными процессами в прибрежно-шельфовой зоне Каспийского моря.

Для наибольшего охвата площадей, подверженных негативному воздействию экзогенных геологических процессов и не охваченных наблюдательной сетью мониторинга ОЭГП в 2022 г. проводились плановые инженерно-геологические обследования масштаба 1:200000 на территориях всех субъектов СКФО. Всего в отчетном периоде плановые наблюдения проведены на 47 участках.

На участках катастрофических изменений состояния недр, в результате воздействия опасных ЭГП, были выполнены оперативные инженерно-геологические обследования на территории 1 субъекта СКФО (Республика Дагестан), всего на 2 участках.

Активизация большинства проявлений на территории субъектов СКФО отмечалась в весенне-летний процессоопасный сезон (в период активного снеготаяния и выпадения осадков в марте-июле месяцах) и в осенний процессоопасный период, благодаря выпавшему больше нормы количеству осадков в сентябре – октябре месяцах в отдельных горных районах республик Северного Кавказа.

Всего на территории СКФО в 2022 г. было выявлено 328 активных проявлений опасных ЭГП, из них 245 проявления оползневого процесса, 76 проявлений обвально-осыпных процессов, 7 проявлений процесса подтопления.

В 2022 году активность ОЭГП на территории округа наблюдалась следующая:

- оползневой процесс: средняя активность на территории Кабардино-Балкарской Республики и Республики Северная Осетия - Алания; низкая активность на территории

Республики Дагестан, Республики Ингушетия, Карачаево-Черкесской Республики, Чеченской Республики и Ставропольского края;

- обвальнo-осыпные процессы: высокая активность на территории Республики Дагестан; средняя активность на территории республики Северная Осетия-Алания; низкая активность на территории Республики Ингушетия, Кабардино-Балкарской Республики, Карачаево-Черкесской Республики и Чеченской Республики;

- процесс подтопления наблюдается на территории Карачаево-Черкесской Республики, активность оценивается как низкая.

В 2022 г. на территории СКФО было зафиксировано 154 случая воздействия ОЭГП на народно-хозяйственные объекты. Наиболее негативное воздействие опасные ЭГП оказали в Республике Дагестан и в Республике Северная Осетия-Алания. Активизация опасных ЭГП оказала воздействие на 20 населенных пункта, из них – 5 городов и поселков городского типа, 15 сельских населенных пунктов. Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов составила 7,734 км. В 2022 г. на территории СКФО воздействие ЭГП отмечалось на земли сельскохозяйственного назначения (0,01460 км²) и лесного фонда (0,1884 км²). Подавляющая часть земель сельскохозяйственного назначения пострадала от процесса подтопления (0,1460 км²).

Оценка достоверности прогнозов активности ЭГП на 2022 г. по территории Северо-Кавказского федерального округа дана на основе сопоставления прогнозирувавшихся и фактически наблюдававшихся параметров активности ЭГП по данным мониторинга в 2022 году. Оценка оправдываемости локальных прогнозов для территорий, расположенных в пределах инженерно-геологических регионов Мегантиклинория Большого Кавказа и Скифской плиты показала хорошую сходимость прогнозных и фактических показателей.

По подсистеме *«Ведение наблюдений, сбор качественных и количественных показателей состояния недр прибрежно-шельфовой зоны Каспийского моря»*

Выполненные работы позволили охарактеризовать и оценить широкий спектр опасных ЭГП, их динамику и получить важные практические сведения о состоянии недр Каспийского моря в 2022 году. На основе полученной информации выполнен прогноз активности опасных ЭГП на 2023 год.

Грязевулканическая деятельность и газо-флюидная разгрузка. На Северном Каспии широкое развитие имеет метановая разгрузка в связи с диагенетической загазованностью осадков. Загазованность создает высокие внутрипластовые давления и опасные газовые выбросы с интервалов разреза уже в первые десятки метров, что представляет опасность при бурении и пенетрации грунтов.

Экзогенные геологические процессы в пределах дна акватории. Опасные ЭГП в пределах ПШЗ Каспийского моря (заиливание морских судоходных каналов и продвижение авандельта, подводные абразионные процессы) в 2022 году оцениваются на среднемноголетнем уровне. В 2023 году они прогнозируются также на среднемноголетнем уровне наблюдений. Изменения характера и активности опасных литодинамических процессов в Каспийском море в отличие от Чёрного и Азовского определяются многолетними колебаниями его уровня.

Техногенные факторы активизации ЭГП в ПШЗ Каспийского моря постепенно усиливают своё влияние, что связано с освоением шельфа, особенно на участках активного прибрежного строительства. Продолжается влияние гидротехнических сооружений (портовые сооружения и подходные каналы к ним, буны) на характер вдольбереговой транспортировки наносов с нарушением естественной литодинамики береговой зоны.