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



БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр территории Южного федерального округа Российской Федерации
за 2023 год
Выпуск 20

Ессентуки 2024

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
“____”_____2024 г.

Ответственные исполнители:
И.Б. Королев
Л.А. Терещенко
О.В. Пилипчук
Э.А. Светашова

БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр территории Южного федерального округа Российской Федерации за 2023 год
Выпуск 20

г. Ессентуки, 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……...	6
ЧАСТЬ I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ……	9
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательной сетью ……..…...	10
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод…….……...	10
1.1.2. Техногенная нагрузка……	10
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод	11
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод……..	15
1.2.1. Питьевые и технические подземные воды (пресные и солоноватые)**……**	15
1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы)……..……	29
1.2.3. Минеральные подземные воды…….…….	29
1.2.4. Теплоэнергетические подземные воды……	31
1.2.5. Промышленные подземные воды…….	34
1.3. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения…..	36
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод …….	36
1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод…….	38
1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Российской Федерации…	44
1.4.1. Республика Адыгея…….……..	44
1.4.2. Астраханская область……..……..	45
1.4.3. Волгоградская область……..……	47
1.4.4. Республика Калмыкия……..……	49
1.4.5. Краснодарский край……..……	52
1.4.6. Ростовская область……..…..	55
1.4.7. Республика Крым……	60
1.4.8. Город федерального значения Севастополь……	132
1.5. Рекомендации по рациональному недропользованию, связанному с добычей подземных вод……..	226
ПРИЛОЖЕНИЯ……..	228
ЧАСТЬ II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ….....	255
2.1. Общие сведения……	255
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами……	256
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов ……	272
2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба……..……	294
2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов…….....…	304
РЕСПУБЛИКА КРЫМ И Г. СЕВАСТОПОЛЬ	306
ЧАСТЬ III. ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫЕ ЗОНЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА……..	351
3.1. Азовское море……	351
3.1.1.Состав наблюдательной сети……..…….....	351
3.1.2. Основные геологические опасности, связанные с экзогенными геологическими процессами……..……..	353
3.1.3. Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов…….….	354
3.1.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, инженерно-технические сооружения и рекомендации по снижению ущерба……	376

3.1.5. Прогноз развития опасных ЭГП на 2024 год и достоверность прогноза опасных ЭГП за 2023 год…….	378
3.2. Чёрное море……...	382
3.2.1. Состав наблюдательной сети.…….……...	382
3.2.2. Основные геологические опасности, связанные с экзогенными геологическими процессами …….……..	383
3.2.3. Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов …….	402
3.2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, инженерно-технические сооружения и рекомендации по снижению ущерба…….	416
3.2.5. Прогноз развития опасных ЭГП на 2024 год и достоверность прогноза опасных ЭГП за 2023 год…….	418
ЗАКЛЮЧЕНИЕ…….……..	422

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Аб	- абразионный
АБ	- артезианский бассейн
АКАБ	- Азово-Кубанский артезианский бассейн
Ак	- аккумулятивный
АФС	- аэрофотосъемка
АО	- акционерное общество
БПК	- биохимическое потребление кислорода
ВГ	- водоносный горизонт
ВК	- водоносный комплекс
ГКЗ	- Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых
ГМ	- гидрогеологический массив
ГМСН	- Государственный мониторинг состояния недр
ГОНС	- Государственная опорная наблюдательная сеть
ГСО	- гидрогеологическая складчатая область
ГУ МЧС	- Главное управление Министерства по чрезвычайным ситуациям
ДЗЗ	- дистанционное зондирование земли
ЗАО	- закрытое акционерное общество
ИГ	- инженерно-геологический
Ка	- карстовый
МПВ	- месторождение подземных вод
ОАО	- открытое акционерное общество
Об	- обвальный
ОГП	- опасные геологические процессы
ОНС	- объектная наблюдательная сеть
Оп	- оползневой
ОРЗ	- орошение земель
Ос	- осыпной
ПБ	- переработки берегов водохранилищ
ПВ	- подземные воды
ПДК	- предельно-допустимые концентрации
Пр	- просадочный
ПТВ	- производственно-техническое водоснабжение
РФ	- Российская Федерация
РЦ ГМСН	- Региональный центр Государственного мониторинга подземных вод
СанПиН	- санитарные правила и нормы
Се	- селевой
СНО	- специализированный наблюдательный объект
СФ	- субъект Федерации
Тк	- термокарстовый
ТКЗ	- территориальная комиссия по запасам
ТФГИ	- территориальный фонд геологической информации
Тэ	- термоэрозия
ФГБУ	- федеральное государственное бюджетное учреждение
ХПВ	- питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение
ЧС	- чрезвычайная ситуация
Эа	- эоловый
Эб	- речной боковой эрозии
ЭГП	- экзогенные геологические процессы
ЮФО	- Южный федеральный округ
2ТП-водхоз	- форма статистической отчетности

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 уровни информационно, методически и технологически представляют единую информационную систему. В организационном плане на каждом уровне созданы соответствующие центры ГМСН. Функции федерального центра осуществляет Управление ГМСН, который входит в состав ФГБУ «Гидроспецгеология». По территории Южного федерального округа (далее - ЮФО) 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 Южному федеральному округу осуществляет филиал ФГБУ «Гидроспецгеология» «Южный региональный центр ГМСН», в пределах прибрежно-шельфовой зоны Черного и Азовского морей - АО «Южморгеология», по территории Республики Крым – ГАУ РК «ЦЛАТИ», г. Севастополя - ГБУ Севастополя «ЭКОЦЕНТР».

Региональный центр ГМСН представляет данные по территории субъектов РФ в федеральный центр ГМСН в соответствии с приказом «Об утверждении состава и сроков представления информационной продукции государственного мониторинга состояния недр получателям информации», утвержденным Роснедра (от 19.12.2023 г. № 754).

На основании этих материалов осуществляется ГМСН по Южному федеральному округу и подготавливаются ежегодные информационные бюллетени о состоянии недр по территории федерального округа, которые передаются в Управление ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология» для обобщения. Информационный бюллетень о состоянии недр Южного федерального округа за 2023 год составлен по итогам работ, выполненных филиалом ФГБУ «Гидроспецгеология» «Южный региональный центр ГМСН» (ЮРЦ ГМСН).

Информационный бюллетень состоит из введения, трех частей, заключения и табличных приложений.

Первая часть посвящена анализу состояния подземных вод, в ней приводится характеристика наблюдательной сети, техногенной нагрузки, объектов мониторинга подземных вод, 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



Схема административно-территориального деления Южного федерального округа Российской Федерации

систематизирована по гидрогеологическим структурам, гидрографическим единицам, территориям субъектов Российской Федерации и в целом по Южному федеральному округу.

Во второй части информационного бюллетеня приводится характеристика развития экзогенных геологических процессов различных типов на территории Южного 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 6 ключевым участкам в пределах прибрежно-шельфовой зоны Черного и Азовского морей: характеристика экзогенных геологических процессов в пределах дна открытой акватории; характеристика экзогенных геологических процессов в пределах береговых зон; характеристика грязевулканической активности и газо-флюидной разгрузки.

Приложения содержат табличный материал, отражающий состояние подземных вод по количественным и качественным показателям.

Информационный бюллетень подготовлен авторским коллективом: разделы первый и второй специалистами филиала ФГБУ «Гидроспецгеология» «Южный региональный центр ГМСН» – общее руководство И.Б. Королев, Л.А. Терещенко; первый раздел - О.В. Пилипчук, Л.Я. Дорошенко, А.С. Брагина; второй раздел - Э.А.Светашова, О.А. Мирошникова; раздел третий - ответственный исполнитель АО «Южморгеология» Е.А. Глазырин. По территории Республики Крым – ответственный исполнитель - Т.А. Эм и г. Севастополя – ответственный исполнитель Р.В. Андреев.

Приложения содержат табличный материал, отражающий состояние подземных вод по количественным и качественным показателям.

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, yugrc@specgeo.ru.

ЧАСТЬ I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Особенности геолого-гидрогеологических условий формирования подземных вод на территории Южного федерального округа обусловили распространение подземных вод различного целевого назначения: питьевых, технических, минеральных, теплоэнергетических и промышленных.

Наиболее интенсивно на территории Южного федерального округа 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 населения по субъектам ЮФО приведена на рисунке 1.1.

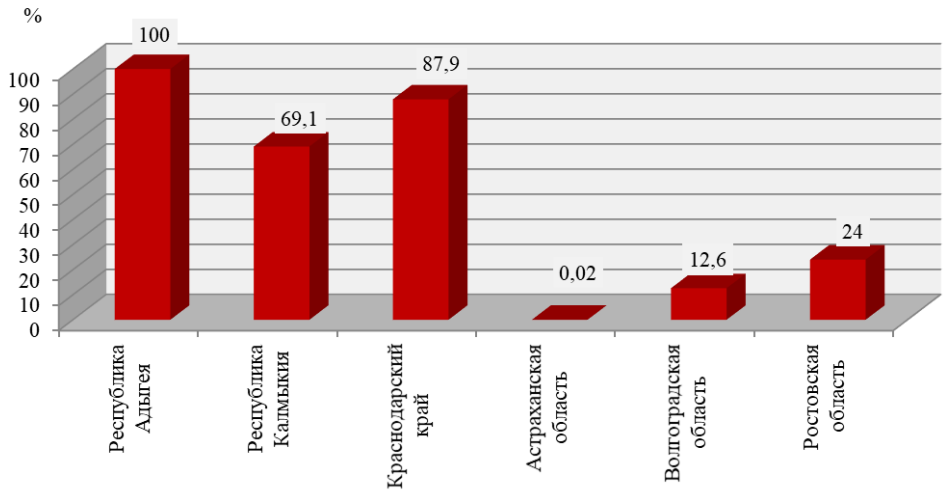


Рис. 1.1. Доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Южного федерального округа

На территории Южного федерального округа, на юге Краснодарского края, в 2023 г. продолжались наблюдения на *Сочинском полигоне,* организованном для ведения мониторинга состояния недр и геологических процессов в районе размещения спортивных олимпийских объектов и объектов транспортной и коммунальной инфраструктуры в г. Сочи.

На территории Южного федерального округа с 2023 г. ведутся работы по мониторингу подземных вод на трансграничной территории *Россия-Казахстан* по оценке современного состояния подземных вод.

В трансграничную территорию подземных водных объектов *Россия-Казахстан* входят восточные части Волгоградской и Астраханской областей.

Приоритетными задачами мониторинга подземных вод на территории Южного федерального округа являются оценка состояния ресурсной базы подземных вод, их освоения и использования, а также оценка изменения 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 (комплексы) в пределах гидрогеологических структур (бассейнов) подземных вод II порядка.

На территории ЮФО выделено 10 гидрогеологических структур (бассейнов) II порядка: Азово-Кубанский АБ, Восточно-Предкавказский АБ, Ергенинский АБ, Донецкая ГСО, Приволжско-Хопёрский АБ, Сыртовский АБ, Днепровско-Донецкий АБ, Прикаспийский АБ, Большекавказская ГСО и Центрально-Кавказский ГМ, различающихся между собой гидродинамическими особенностями, условиями питания, транзита и разгрузки.

На территории ЮФО объектами мониторинга подземных вод являются 8 основных водоносных горизонтов (комплексов): четвертичный (Q), неогеновый (N), палеогеновый (Ꝑ), верхнемеловой (K_2), нижнемеловой (K_1), неогеново-палеогеновый (N+Ꝑ), каменноугольный (C) и девонский (D), используемые для питьевого водоснабжения населенных пунктов, для обеспечения водой объектов промышленности (питьевые подземные воды) и в лечебных целях (минеральные лечебные подземные воды).

Интенсивная эксплуатация подземных вод ведется из четвертичного и неогенового водоносных горизонтов, в основном на территории Краснодарского края, Республики Адыгея. На территории Волгоградской области основными эксплуатируемыми водоносными комплексами являются верхнемеловой, нижнемеловой, неогеновый и четвертичный, используемые для централизованного водоснабжения. На территории Ростовской области основными эксплуатируемыми водоносными комплексами являются каменноугольный, верхнемеловой, неогеновый и четвертичный, используемые для централизованного водоснабжения. Основным источником для централизованного водоснабжения на территории Республики Калмыкия являются подземные воды ергенинского, сарматского и понтического водоносных горизонтов. На территории Астраханской области питьевые подземные воды сосредоточены, в основном, в Волго-Ахтубинской пойме, и на небольшой площади на севере степной части области. Добыча осуществлялась на одиночных водозаборах, оборудованных на хазарско-хвалынский водоносный горизонт.

1.1.2. Техногенная нагрузка

На территории ЮФО сосредоточены запасы питьевых, технических (соленые и рассолы), минеральных, промышленных и теплоэнергетических подземных вод, цементного сырья, газа, угля, нефти, соли, стройматериалов, ртути и др.

Разнообразие различных типов минеральных подземных вод и лечебных грязей, комфортные климатические условия, способствуют развитию системы курортно-рекреационного хозяйства. Главным климатообразующим, лечебным и оздоровительным фактором является Черноморское побережье. Почти четверть санаторно-курортных организаций и организаций отдыха страны расположены на юге, на территории Краснодарского края. Наиболее известными из них являются курорты Сочи, Анапа, Горячий Ключ и др.

ЮФО является крупным промышленным и сельскохозяйственным центром Российской Федерации и включает практически весь спектр производств, оказывающих техногенное воздействие на геологическую среду: нефте- и газодобычу, угольную, химическую и нефтехимическую промышленность, черную и цветную металлургию, машиностроение и металлообработку, легкую и перерабатывающую отрасли, мощный энергетический комплекс, включающий Волжскую гидроэлектростанцию и Волгодонскую атомную электростанцию, ТЭЦ. На территории округа расположены такие крупные гидросооружения, как Волгоградское, Краснодарское и Цимлянское водохранилища, Волго-Донской судоходный

канал с каскадом более мелких водохранилищ (Карповского, Береславского, Варваровского), сосредоточены крупные урбоэкосистемы с тысячами километров трубопроводов отопления, холодной и горячей воды, канализации, нефте- и газопроводов. Крупные промышленные центры - Ростов-на-Дону, Волгоград, Краснодар, Таганрог, Астрахань. Сельское хозяйство, использующее орошаемое земледелие, минеральные удобрения и пестициды, также оказывает значительное техногенное воздействие на геологическую среду, в частности на подземные воды (Рис. 1.2).

Наибольшую техногенную нагрузку на подземные воды оказывает в первую очередь: добыча ПВ на водозаборах, а также водохозяйственная деятельность; разработка месторождений углеводородного сырья, его хранения и транспортировки (продуктопроводы); рудничные отвалы; городские свалки; разработка карьеров нерудного сырья, вызывающих изменение количественных и качественных показателей состояния ПВ с формированием депрессионных воронок и зон загрязнения ПВ.

По территории ЮФО по состоянию на 01.01.2024 г. разведаны 775 месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, 22 месторождения (участка) технических (солёные и рассолы) подземных вод, 79 месторождений (участков) минеральных подземных вод, 13 месторождений (участков) теплоэнергетических и 6 месторождений (участков) промышленных подземных вод.

На территории Южного федерального округа, на юге Краснодарского края, организован *Сочинский полигон* для ведения мониторинга состояния недр и геологических процессов в районе размещения спортивных олимпийских объектов и объектов транспортной и коммунальной инфраструктуры в г. Сочи**.**

В трансграничную территорию подземных водных объектов *Россия-Казахстан* входят восточные части Волгоградской и Астраханской областей, где ведутся наблюдения за подземными водами.

1.1.3. Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод

Информационной основой анализа и оценки состояния подземных вод являются материалы измерений и наблюдений по государственной опорной наблюдательной сети ГМСН, по участкам недропользования (данные объектного мониторинга). По характеру решаемых задач и особенностям финансирования наблюдательная сеть делится на государственную опорную наблюдательную сеть (ГОНС) и объектную (локальную) наблюдательную сеть (ОНС).

По пунктам наблюдений государственной опорной наблюдательной сети изучаются закономерности формирования естественного и нарушенного гидродинамического режима подземных вод в региональном плане под влиянием природных и техногенных факторов.

По состоянию на 01.01.2024 г. наблюдательная сеть на территории ЮФО состояла из 422 действующих пунктов, в том числе 210 пунктов ГОНС и 212 пунктов ОНС.

Пункты наблюдательной сети на территории ЮФО объединены в специализированные наблюдательные объекты (СНО). В зависимости от целевого назначения и видов решаемых задач выделяется несколько типов СНО: наблюдательные площадки, одиночные наблюдательные объекты, наблюдательные створы и ярусные наблюдательные кусты.

В 2023 г. наблюдательная сеть ЮФО состояла из 138 СНО, в том числе 52 наблюдательных площадки, 53 одиночных наблюдательных объекта, 30 ярусных наблюдательных кустов и 3 наблюдательных створа (Рис. 1.3, прил. 1.1).

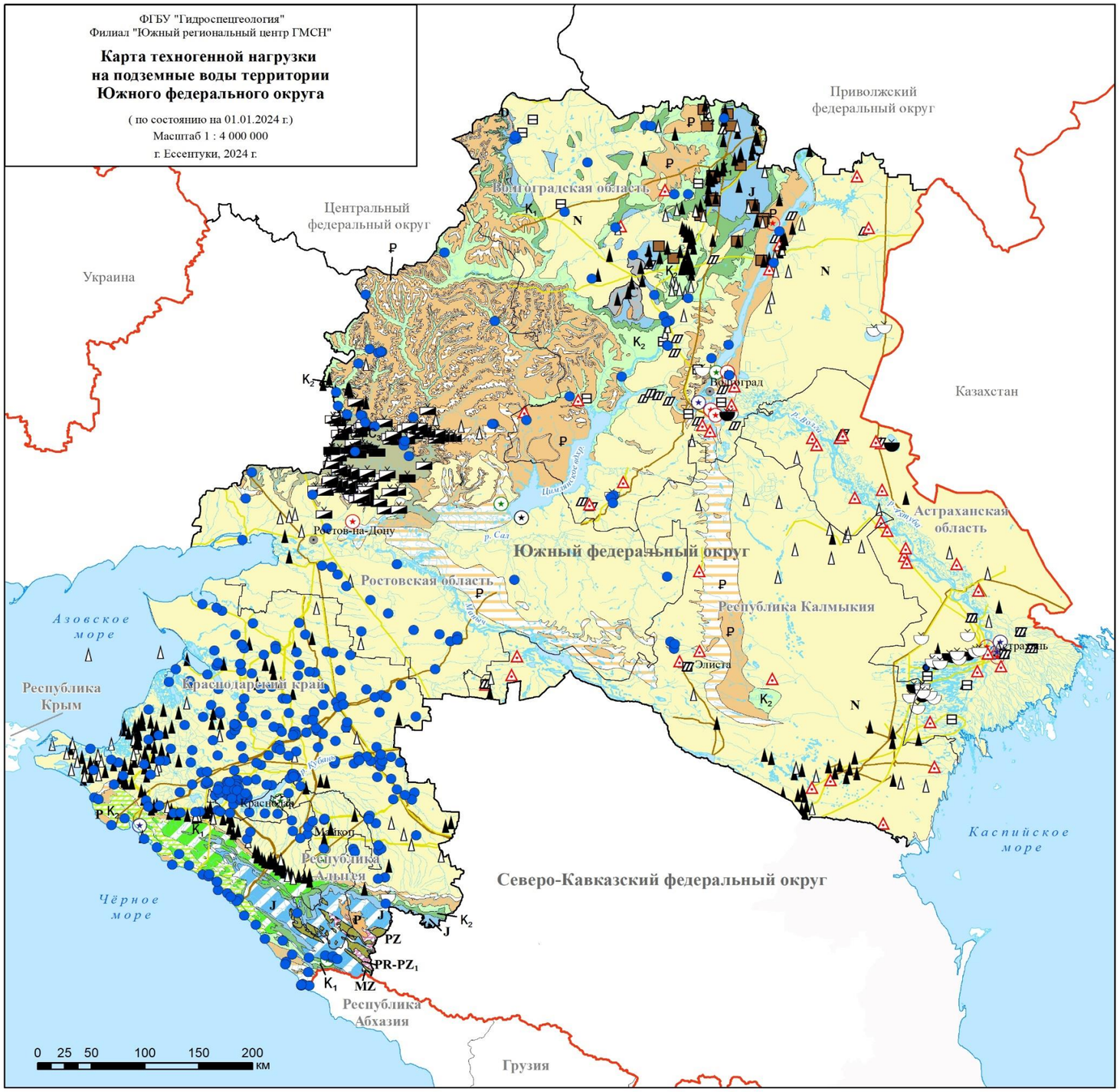
Объектами мониторинга подземных вод территории Южного федерального округа являются 7 основных водоносных горизонтов (комплексов): четвертичный (Q), неогеновый (N), палеогеновый (Ꝑ), верхнемеловой (K_2), нижнемеловой (K_1), каменноугольный (C) и девонский (D) в пределах 8 гидрогеологических структур 2 порядка.

.

ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Южный региональный центр ГМСН"

Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Южного федерального округа

(по состоянию на 01.01.2024 г.)
Масштаб 1 : 4 000 000
г. Ессентуки, 2024 г.



Условные обозначения

I. Объекты мониторинга ПВ - основные водоносные горизонты (комплексы, зоны)

- N — Неогеновый (N)
- Ꝑ — Палеогеновый (Ꝑ)
- K_2 — Верхнемеловой (K_2)
- K_1 — Нижнемеловой (K_1)
- J — Юрский (J)
- MZ — Мезозойский (MZ)
- P — Пермский (P)
- C — Каменноугольный (C)
- D — Девонский (D)
- PZ — Палеозойский (PZ)
- PZ_1-C_3 — Нижнепалеозойско-верхнекаменноугольный (PZ_1-C_3)
- PR-PZ — Протерозой-нижнепалеозойский (PR-PZ_1)

Водоупорные горизонты и комплексы

- Ꝑ — Палеогеновый (Ꝑ)
- K_2 — Верхнемеловой (K_2)
- K_1 — Нижнемеловой (K_1)
- J — Юрский (J)

II. Виды техногенной нагрузки и источники воздействия на ПВ

II.1. Добыча подземных вод

- Водозаборы с производительностью более 0,5 тыс. $м^3$/сут

II.2. Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для ППД

- месторождение нефти, газа, конденсата (разрабатываемое)*
- месторождение нефти, газа, конденсата (неразрабатываемое)*
- объекты сброса подтоварных вод и попутных продуктов отходов
- нефтепроводы
- газопроводы

II.3. Воздействие на подземные воды при добыче соли (в т.ч. методом подземного выщелачивания)

- месторождение соли (разрабатываемое)*
- месторождение соли (неразрабатываемое)*

II.4. Извлечение подземных и шахтных вод на объектах разработки МТПИ

- 0 — месторождение каменного угля (действующее)*
- 1 — месторождение каменного угля (нераспределенный фонд)*

II.5. Прочие источники воздействия на подземные воды

- ГЭС
- ТЭС
- ГРЭС
- свалки бытовых отходов
- очистные сооружения
- поля фильтрации

** по материалам ГБЗ по состоянию на 01.01.2017 г.*

III. Границы

- административных районов субъекта РФ
- субъекта РФ
- государственная граница РФ

IV. Прочие обозначения

- центр субъекта Российской Федерации
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища и т.д.

Рис. 1.2



Условные обозначения

1. Специализированные наблюдательные объекты (СНО)

- одиночный наблюдательный объект
- наблюдательная площадка
- ярусный куст, створ
- наличие в составе СНО пункта ГОНС, оборудованного телеметрической системой наблюдения

2. Принадлежность пунктов наблюдений (цвет внутри знака)

- государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС)
- объектная (локальная) наблюдательная сеть (ОНС)
- участки устойчивого загрязнения подземных вод

3. Распределение пунктов наблюдений по субъектам РФ

13/30 — Цифры: в числителе - общее количество СНО, в знаменателе - общее количество ПН

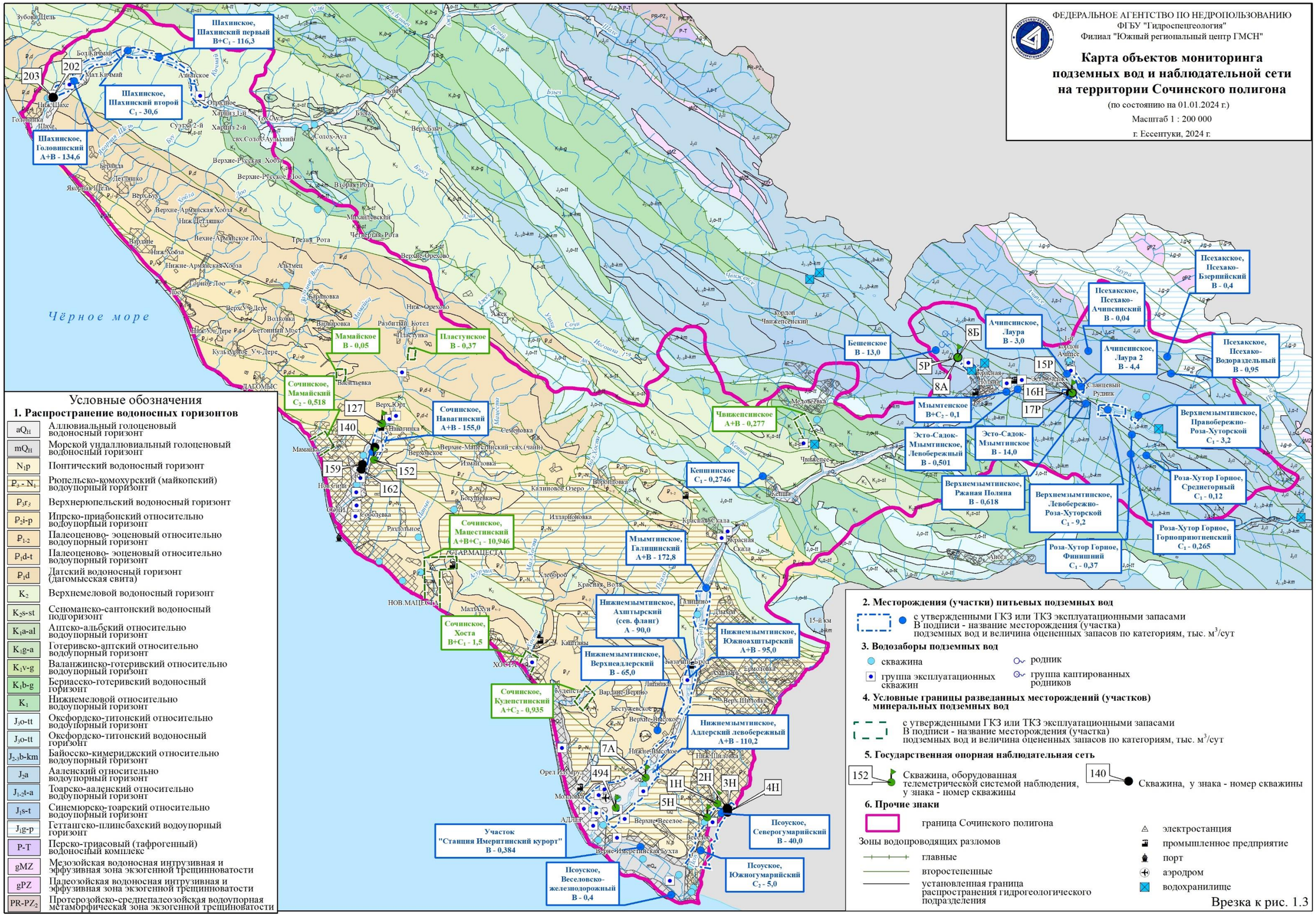
4. Гидрогеологические структуры

- f I — Скифский сложный артезианский бассейн
- aI-А — Азово-Кубанский артезианский бассейн
- aI-Б — Восточно-Предкавказский артезианский бассейн
- aI-В — Ергенинский артезианский бассейн
- aI-Г — Донецкая гидрогеологическая складчатая область
- f II — Восточно-Европейский сложный артезианский бассейн
- aII-Ж — Приволжско-Хопёрский артезианский бассейн
- aII-З — Сыртовский артезианский бассейн
- aII-К — Днепровско-Донецкий артезианский бассейн
- aII-М — Прикаспийский артезианский бассейн
- gXXIV — Кавказская сложная гидрогеологическая складчатая область
- eXXIV-А — Большекавказская гидрогеологическая складчатая область
- dXXIV-Б — Центрально-Кавказский гидрогеологический массив
- граница гидрогеологических структур I порядка
- граница гидрогеологических структур II порядка

5. Прочие обозначения

- граница субъекта Российской Федерации
- граница федерального округа Российской Федерации
- государственная граница Российской Федерации
- центр субъекта Российской Федерации
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища и т.д.

Рис. 1.3


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Южный региональный центр ГМСН"
Карта объектов мониторинга подземных вод и наблюдательной сети на территории Сочинского полигона
(по состоянию на 01.01.2024 г.)
Масштаб 1 : 200 000
г. Ессентуки, 2024 г.
Чёрное море
Шахинское, Шахинский первый B+C1 - 116,3
Шахинское, Шахинский второй C1 - 30,6
Шахинское, Головинский A+B - 134,6
Мамайское B - 0,05
Пластунское B - 0,37
Сочинское, Мамайский C2 - 0,518
Сочинское, Навагинский A+B - 155,0
Сочинское, Мацестинский A+B+C1 - 10,946
Сочинское, Хоста B+C1 - 1,5
Сочинское, Кудепстинский A+C2 - 0,935
Участок "Станция Имеретинский курорт" B - 0,384
Псоуское, Веселовско-железнодорожный B - 0,4
Псоуское, Северогумарийский B - 40,0
Псоуское, Южногумарийский C2 - 5,0
Нижнемзымтинское, Ахштырский (сев. фланг) A - 90,0
Нижнемзымтинское, Южноахштырский A+B - 95,0
Нижнемзымтинское, Верхнеаллерский B - 65,0
Нижнемзымтинское, Адлерский левобережный A+B - 110,2
Мзымтинское, Галицинский A+B - 172,8
Кепшинское C1 - 0,2746
Чвижепсинское A+B - 0,277
Бешенское B - 13,0
Мзымтинское B+C2 - 0,1
Эсто-Садок-Мзымтинское, Левобережный B - 0,501
Эсто-Садок-Мзымтинское B - 14,0
Ачипсинское, Лаура B - 3,0
Ачипсинское, Лаура 2 B - 4,4
Псехакское, Псехако-Ачипсинский B - 0,04
Псехакское, Псехако-Бзерпийский B - 0,4
Псехакское, Псехако-Водораздельный B - 0,95
Верхнемзымтинское, Правобережно-Роза-Хуторской C1 - 3,2
Роза-Хутор Горное, Среднегорный C1 - 0,12
Роза-Хутор Горное, Горнолыжный C1 - 0,265
Роза-Хутор Горное, Финишный C1 - 0,37
Верхнемзымтинское, Ржаная Поляна B - 0,618
Верхнемзымтинское, Левобережно-Роза-Хуторской C1 - 9,2
Условные обозначения
1. Распространение водоносных горизонтов
aQH Аллювиальный голоценовый водоносный горизонт
mQH Морской ундаллювиальный голоценовый водоносный горизонт
N1p Понтический водоносный горизонт
P3 - N1 Рюпельско-комохурский (майкопский) водоупорный горизонт
P3r3 Верхнерюпельский водоносный горизонт
P2i-p Ипрско-приабонский относительно водоупорный горизонт
P1-2 Палеоценово- эоценовый относительно водоупорный горизонт
P1d-t Палеоценово- эоценовый относительно водоупорный горизонт
P1d Датский водоносный горизонт (дагомысская свита)
K2 Верхнемеловой водоносный горизонт
K2s-st Сеноманско-сантонский водоносный подгоризонт
K1a-al Аптско-альбский относительно водоупорный горизонт
K1g-a Готеривско-аптский относительно водоупорный горизонт
K1v-g Валанжинско-готеривский относительно водоупорный горизонт
K1b-g Бериасско-готеривский водоносный горизонт
K1 Нижнемеловой относительно водоупорный горизонт
J3o-tt Оксфордско-титонский относительно водоупорный горизонт
J3o-tt Оксфордско-титонский водоносный горизонт
J2-3b-km Байосско-кимериджский относительно водоупорный горизонт
J2a Ааленский относительно водоупорный горизонт
J1-2t-a Тоарско-ааленский относительно водоупорный горизонт
J1s-t Синемюрско-тоарский относительно водоупорный горизонт
J1g-p Геттангско-плинсбахский водоупорный горизонт
P-T Перско-триасовый (тафрогенный) водоносный комплекс
gMZ Мезозойская водоносная интрузивная и эффузивная зона экзогенной трещиноватости
gPZ Палеозойская водоносная интрузивная и эффузивная зона экзогенной трещиноватости
PR-PZ2 Протерозойско-среднепалеозойская водоупорная метаморфическая зона экзогенной трещиноватости
2. Месторождения (участки) питьевых подземных вод
с утвержденными ГКЗ или ТКЗ эксплуатационными запасами
В подписи - название месторождения (участка) подземных вод и величина оцененных запасов по категориям, тыс. м3/сут
3. Водозаборы подземных вод
скважина
родник
группа эксплуатационных скважин
группа каптированных родников
4. Условные границы разведанных месторождений (участков) минеральных подземных вод
с утвержденными ГКЗ или ТКЗ эксплуатационными запасами
В подписи - название месторождения (участка) подземных вод и величина оцененных запасов по категориям, тыс. м3/сут
5. Государственная опорная наблюдательная сеть
Скважина, оборудованная телеметрической системой наблюдения, у знака - номер скважины
Скважина, у знака - номер скважины
6. Прочие знаки
граница Сочинского полигона
Зоны водопроводящих разломов
главные
второстепенные
установленная граница распространения гидрогеологического подразделения
электростанция
промышленное предприятие
порт
аэродром
водохранилище
Врезка к рис. 1.3

На территории ЮФО наиболее обеспечены наблюдательной сетью четвертичный водоносный горизонт - 199 пунктов наблюдений и неогеновый водоносный горизонт - 148 пунктов наблюдений, а на остальные 5 водоносных горизонтов приходится от 3 до 27 пунктов наблюдений.

В 2023 гг. количество пунктов наблюдения на территории ЮФО в естественных и нарушенных природно-техногенных условиях составило: в естественном режиме 56, в нарушенном – 366 (Табл. 1.1).

По видам техногенного воздействия на территории с нарушенным состоянием подземных вод большинство пунктов расположены в районах добычи подземных вод для питьевого и технического водоснабжения (329), в районах объектов промышленных зон и урбанизированных территорий (31), в районах орошения земель (4) и в районах свалок (2).

Таблица 1.1

Распределение действующих пунктов наблюдательной сети мониторинга подземых вод по территориям субъектов Российской Федерации Южного федерального округа

Субъект РФ/ Федеральный округ	Количество действующих пунктов наблюдательной сети				
	всего	т.ч. по принадлежности		в т.ч. по характеру режима	
		ГОНС	ОНС	естественный	нарушенный
Краснодарский край, в т.ч.:	182	82	100	10	172
- Сочинский полигон	40	20	20	1	39
Астраханская область	18	13	5	9	9
Волгоградская область	91	29	62	11	80
Ростовская область	81	52	29	20	61
Республика Адыгея	20	11	9	3	17
Республика Калмыкия	30	23	7	3	27
Южный	**422**	**210**	**212**	**56**	**366**

На территории ЮФО для качественной оценки состояния подземных вод, используемых для питьевого и технического водоснабжения, 63 наблюдательных пункта оборудованы автоматизированными измерительными комплексами «Кедр ДМZ» для автоматизации наблюдений за уровнем, температурой и другими показателями, в том числе на территории Волгоградской области – 15 пунктов, Астраханской области – 5 пунктов, Республики Калмыкия – 10 пунктов, Краснодарского края – 26 пунктов (в том числе Сочинский полигон - 8 пунктов) и Ростовской области – 6 пунктов.

1. 2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

Оценка состояния ресурсной базы подземных вод Южного федерального округа ведется на основании ежегодного учета подземных вод и приведена по состоянию на 01.01.2024. Данные учета систематизированы и обобщены по субъектам Российской Федерации и федеральному округу в целом, а также по гидрогеологическим структурам I и II порядков.

По гидрографическим единицам данные систематизированы в соответствии с приказом Министерства природных ресурсов РФ от 11 октября 2007 г. № 265 «Об утверждении границ бассейновых округов».

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

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

Данные о прогнозных ресурсах подземных вод на территории Южного 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. В 2010 г. величина прогнозных ресурсов подземных вод была уточнена по Ростовской области.

Суммарные прогнозные ресурсы подземных вод с минерализацией до 10 г/дм^3 на территории ЮФО составляют 21,28 млн. м^3/сут, в том числе (млн. м^3/сут): с минерализацией менее 1 г/дм^3 – 17,05; от 1 до 1,5 г/дм^3 – 1,06; от 1,5 до 3 г/дм^3 – 1,67; от 3,0 до 10,0 г/дм^3 – 1,50.

Бóльшая часть прогнозных ресурсов подземных вод (10,9 млн. м^3/сут или 51,2 %) сосредоточена на юге ЮФО в пределах 2-х субъектов Российской Федерации на площади 83,0 тыс. км^2, где модули прогнозных ресурсов превышают 1,3 л/с (с·км^2): Краснодарский край и Республика Адыгея (Прил. 1.2, рис. 1.4).

На территории ЮФО менее всего обеспечены прогнозными ресурсами Республика Калмыкия и Ростовская область – 1,6 и 1,9 млн. м^3/сут соответственно, модуль прогнозных ресурсов здесь не превышает 0,3 л/с (с·км^2).

В границах гидрогеологических структур основная часть прогнозных ресурсов подземных вод сосредоточена в платформенных областях – 18,53 млн. м^3/сут или 87,1 % от общих прогнозных ресурсов соответственно.

Прогнозные ресурсы сосредоточены преимущественно в Азово-Кубанском, Приволжско-Хоперском, Прикаспийском артезианских бассейнах и Большекавказской гидрогеологической складчатой области и составляют 18,76 млн. м^3/сут или 88,2 % от общих прогнозных ресурсов соответственно. На Восточно-Предкавказский, Ергенинский, Сыртовский, Днепровско-Донецкий артезианские бассейны и Донецкую гидрогеологическую складчатую область приходится 2,52 млн. м^3/сут или 11,8 % (Прил. 1.3, рис. 1.5).

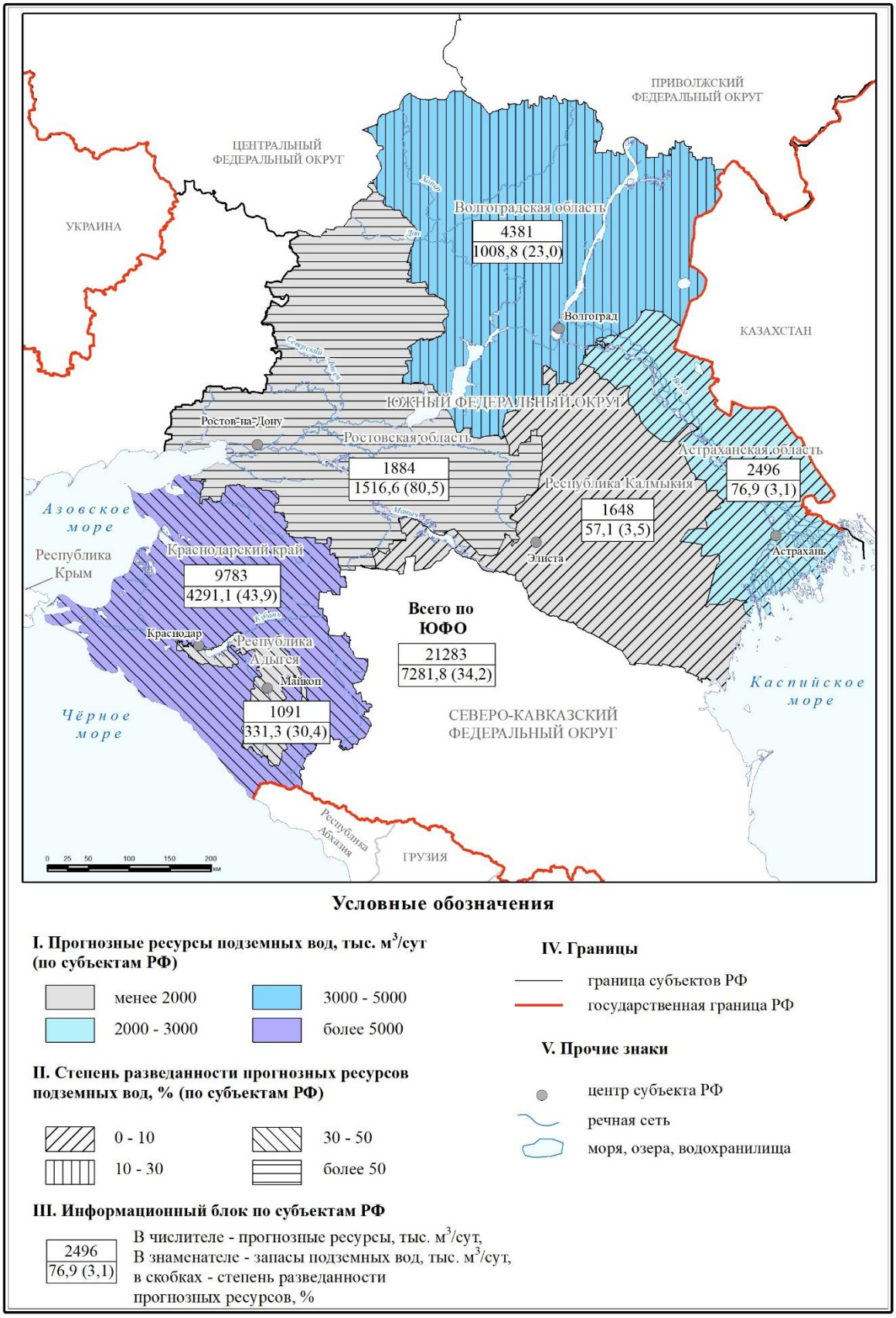
Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод по ЮФО – 34,2 % (Прил. 1.2). Наиболее изучены прогнозные ресурсы в Ростовской области (80,5 %), а также в Краснодарском крае (43,9 %), Республике Адыгея (30,4 %) и Волгоградской области (23,0 %). Наименьшей степенью разведанности прогнозных ресурсов подземных вод характеризуются Республика Калмыкия (3,5 %) и Астраханская область (3,1 %).

Обеспеченность населения прогнозными ресурсами подземных вод питьевого, хозяйственно-бытового и производственно-технического назначения в среднем на одного человека по ЮФО составляет 1,50 м^3/сут.

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

Запасы подземных вод подсчитаны в соответствии с Государственным балансом запасов питьевых и технических подземных вод за 2022 год, на основе сведений из системы «Технология удаленного сбора электронных копий протоколов ГКЗ/ТКЗ и ЦКР» и предварительных данных государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») за 2023 год.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Южного федерального округа разведано 775 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод, из которых 487 (63 %) эксплуатируются (Рис. 1.6). Утвержденные запасы питьевых и технических подземных вод составили 7281,75 тыс. м^3/сут. В пределах субъектов РФ Южного федерального округа наибольшее количество запасов подземных вод оценено в Краснодарском крае - 4291,12 тыс. м^3/сут (58,9 %), Ростовской области - 1516,60 тыс. м^3/сут (20,8 %) и Волгоградской области - 1008,79 тыс. м^3/сут (13,9 %); наименьшее количество запасов подземных вод оценено в Республике Адыгея - 331,25 тыс. м^3/сут (4,5 %), Астраханской области - 76,92 тыс. м^3/сут (1,1 %), Республике Калмыкия - 57,06 тыс. м^3/сут (0,8 %) (Прил. 1.2, рис 1.7).



Условные обозначения

I. Прогнозные ресурсы подземных вод, тыс. м^3/сут (по субъектам РФ)

- менее 2000
- 2000 - 3000
- 3000 - 5000
- более 5000

II. Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод, % (по субъектам РФ)

- 0 - 10
- 10 - 30
- 30 - 50
- более 50

III. Информационный блок по субъектам РФ

2496
76,9 (3,1)

В числителе - прогнозные ресурсы, тыс. м^3/сут,
В знаменателе - запасы подземных вод, тыс. м^3/сут,
в скобках - степень разведанности прогнозных ресурсов, %

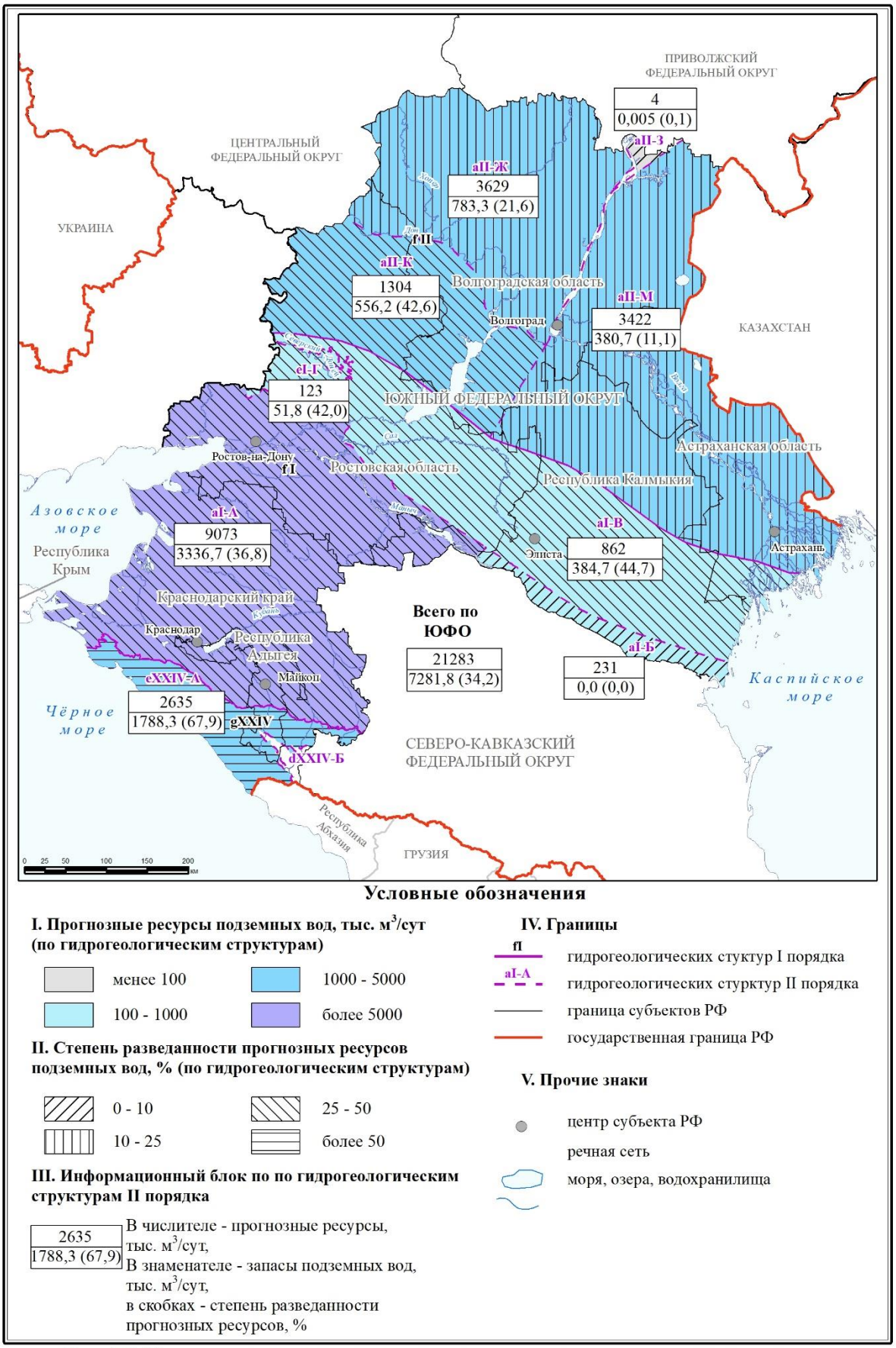
IV. Границы

- граница субъектов РФ
- государственная граница РФ

V. Прочие знаки

- центр субъекта РФ
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища

Рис. 1.4. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по субъектам РФ на территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)



Условные обозначения

I. Прогнозные ресурсы подземных вод, тыс. м^3/сут (по гидрогеологическим структурам)

менее 100 | 1000 - 5000
100 - 1000 | более 5000

II. Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод, % (по гидрогеологическим структурам)

0 - 10 | 25 - 50
10 - 25 | более 50

III. Информационный блок по по гидрогеологическим структурам II порядка

2635
1788,3 (67,9)

В числителе - прогнозные ресурсы, тыс. м^3/сут,
В знаменателе - запасы подземных вод, тыс. м^3/сут,
в скобках - степень разведанности прогнозных ресурсов, %

IV. Границы

fI — гидрогеологических стуктур I порядка
aI-А — гидрогеологических стурктур II порядка
граница субъектов РФ
государственная граница РФ

V. Прочие знаки

центр субъекта РФ
речная сеть
моря, озера, водохранилища

Рис. 1.5. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

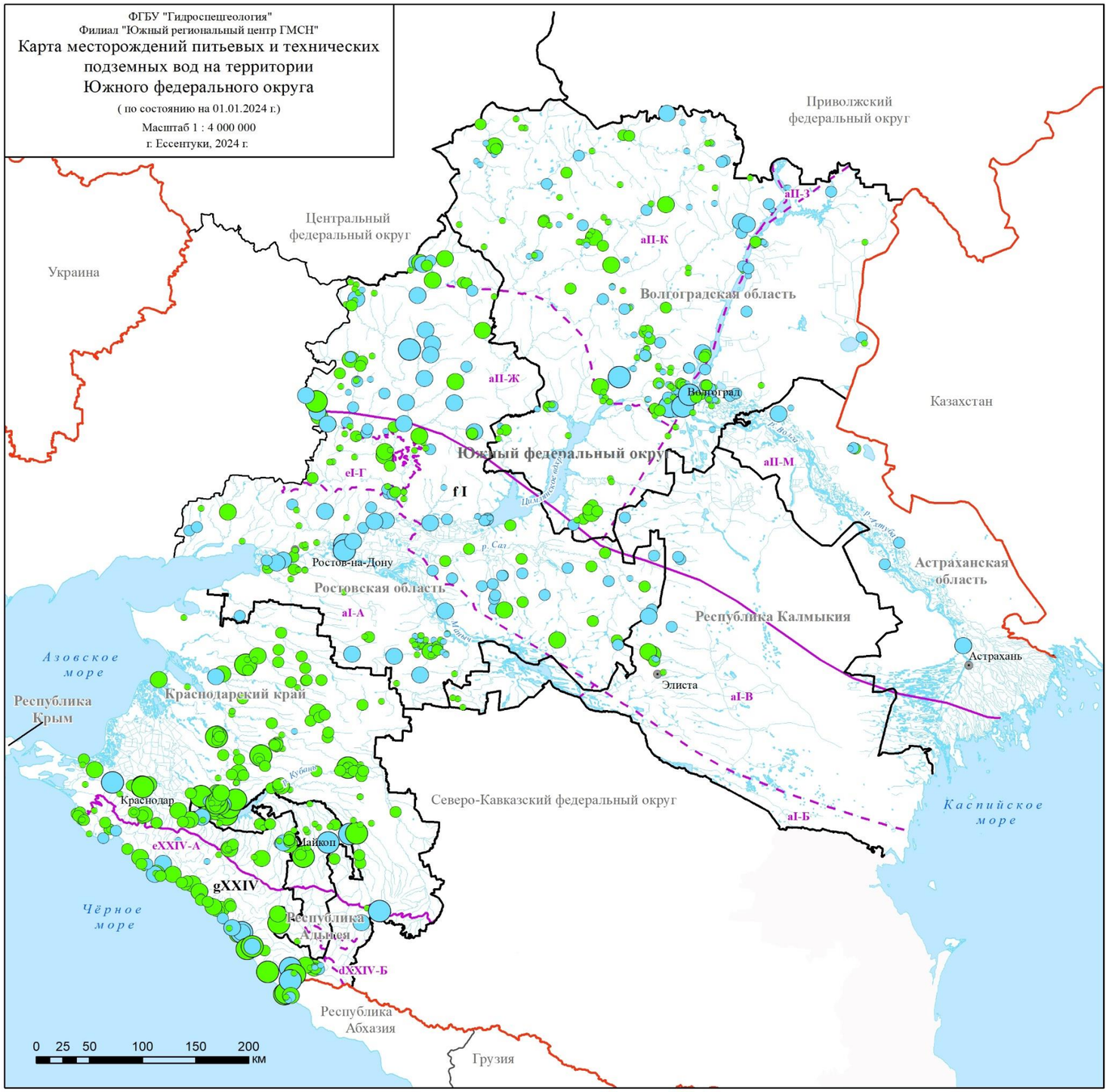
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Южный региональный центр ГМСН"

Карта месторождений питьевых и технических подземных вод на территории Южного федерального округа

(по состоянию на 01.01.2024 г.)

Масштаб 1 : 4 000 000

г. Ессентуки, 2024 г.



Условные обозначения

I. Фонд распределения недр (цвет внутри знака)

- Распределенный
- Нераспределенный

II. Запасы питьевых и технических подземных вод (балансовые), тыс. м^3/сут

- менее 0,5
- 0,5 - 10,0
- 10,0 - 50,0
- более 50,0

III. Гидрогеологическое районирование структур II порядка

- aI-А — Азово-Кубанский артезианский бассейн
- aI-Б — Восточно-Предкавказский артезианский бассейн
- aI-В — Ергенинский артезианский бассейн
- eI-Г — Донецкая гидрогеологическая складчатая область
- aII-Ж — Приволжско-Хопёрский артезианский бассейн
- aII-З — Сыртовский артезианский бассейн
- aII-К — Днепровско-Донецкий артезианский бассейн
- aII-М — Прикаспийский артезианский бассейн
- eXXIV-А — Большекавказская гидрогеологическая складчатая область
- dXXIV-Б — Центрально-Кавказский гидрогеологический массив

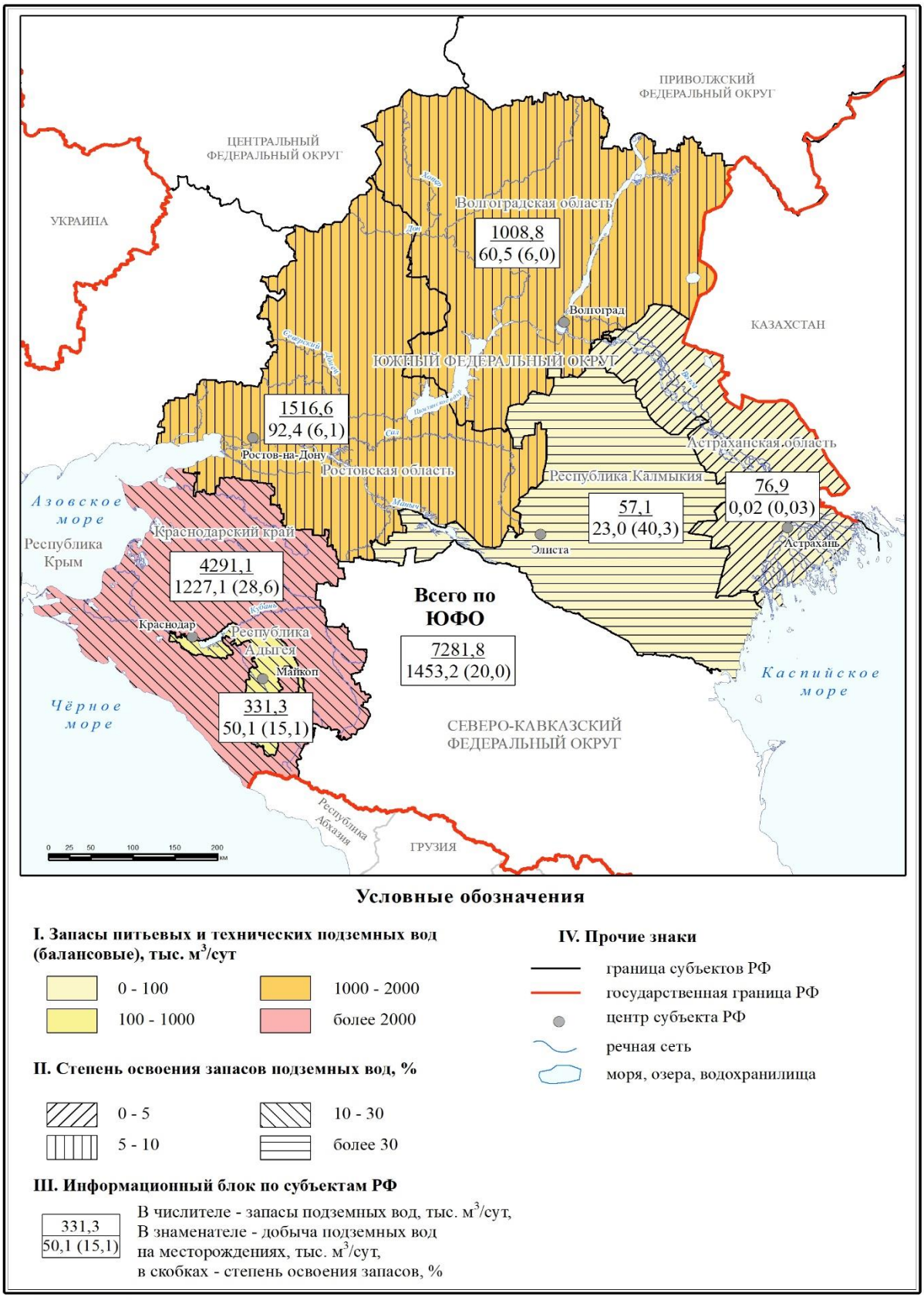
IV. Границы

- гидрогеологических структур I порядка
- гидрогеологических структур II порядка
- субъекта РФ
- государственная граница РФ

V. Прочие обозначения

- центр субъекта Российской Федерации
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища и т.д.

Рис. 1.6



Условные обозначения

I. Запасы питьевых и технических подземных вод (балансовые), тыс. м^3/сут

- 0 - 100
- 100 - 1000
- 1000 - 2000
- более 2000

II. Степень освоения запасов подземных вод, %

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 30
- более 30

III. Информационный блок по субъектам РФ

331,3
50,1 (15,1)

В числителе - запасы подземных вод, тыс. м^3/сут,
В знаменателе - добыча подземных вод на месторождениях, тыс. м^3/сут,
в скобках - степень освоения запасов, %

IV. Прочие знаки

- граница субъектов РФ
- государственная граница РФ
- центр субъекта РФ
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища

Рис. 1.7. Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

В 2023 г. запасы питьевых и технических подземных вод по территории Южного федерального округа изменились в результате (Табл. 1.2):

- разведки 15 новых месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, запасы по которым составили 17,73 тыс. м^3/сут;
- переоценки 8 месторождений (участков) запасы уменьшились на 3,20 тыс. м^3/сут и добавилось 5 месторождений (участков);
- корректировки - добавлено 7 месторождений (участков) с запасами 5,88 тыс. м^3/сут.

Всего по Южному федеральному округу в 2023 году запасы подземных вод, по сравнению с 2022 г., увеличились на 20,41 тыс. м^3/сут.

Таблица 1.2

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод территории Южного федерального округа в 2023 году

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2023 г.		Переоценка запасов в 2023 г.				
			Изменение запасов	Изменение количества месторождений (участков)*	Количество переоцененных месторождений (участков)		
	Запасы	Кол-во месторождений (участков)			всего	переведенных в категорию забалансовые	снятых с баланса
1	2	3	4	5	6	7	8
Краснодарский край	9,08	10	-	4	4	0	0
Астраханская область	0	0	0	0	0	0	0
Волгоградская область	8,17	4	0	1	0	0	0
Ростовская область	0	0	-3,2	0	4	0	0
Республика Адыгея	0,48	1	0	0	0	0	0
Республика Калмыкия	0	0	0	0	0	0	0
Итого по Южному федеральному округу	**17,73**	**15**	**-3,20**	**5**	**8**	**0**	**0**

*- при оценке запасов участка Овощевод-2 Волжского МПВ, участок Овощевод (протокол № 385 от 17.04.2020 г.) был разделен на 2 участка: Овощевод и Овощевод-1, т.е. добавился 1 участок.

Изменение запасов с 2011 года по 2023 год представлено на рисунке 1.8.

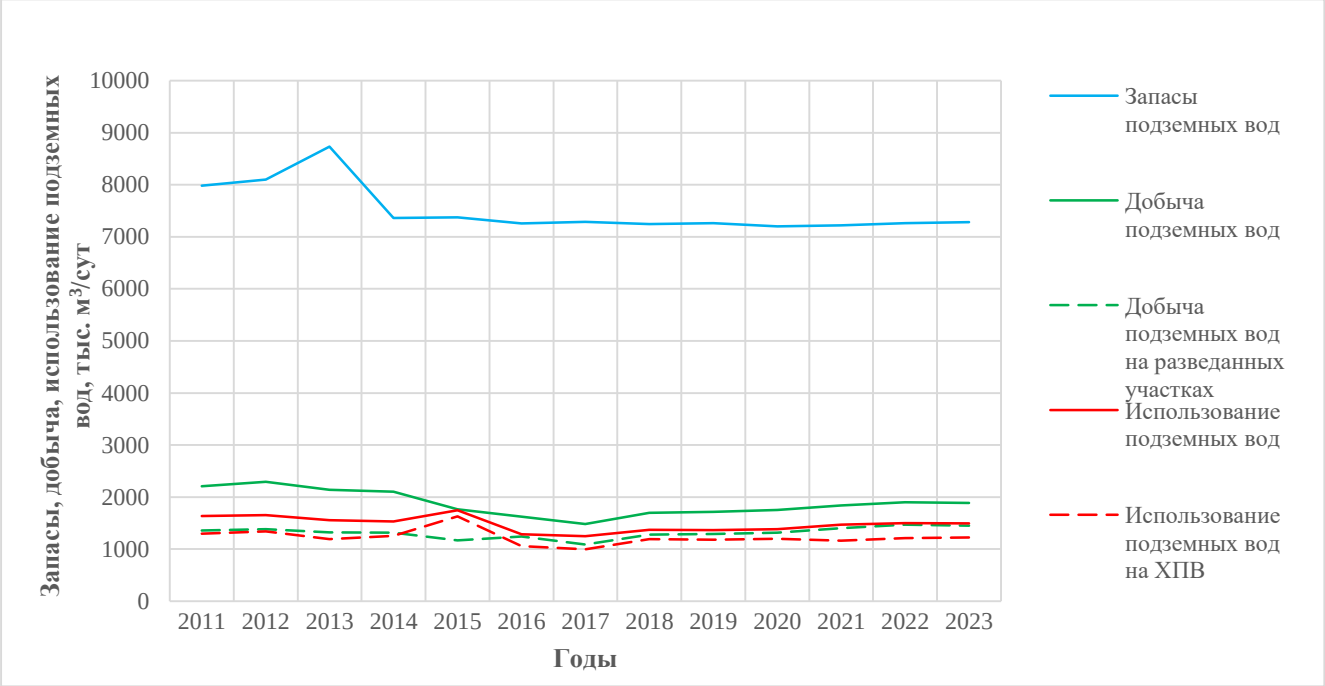


Рис. 1.8. Изменение запасов, добычи и использования подземных вод в Южном федеральном округе

В границах гидрогеологических структур:

- наибольшее количество запасов питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод приходится на Азово-Кубанский (3336,71 тыс. м^3/сут), Приволжско-Хоперский (783,27 тыс. м^3/сут), Днепровско-Донецкий (556,19 тыс. м^3/сут), Ергенинский (384,74 тыс. м^3/сут) и Прикаспийский (380,74 тыс. м^3/сут) артезианские бассейны, а также Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (1788,33 тыс. м^3/сут);

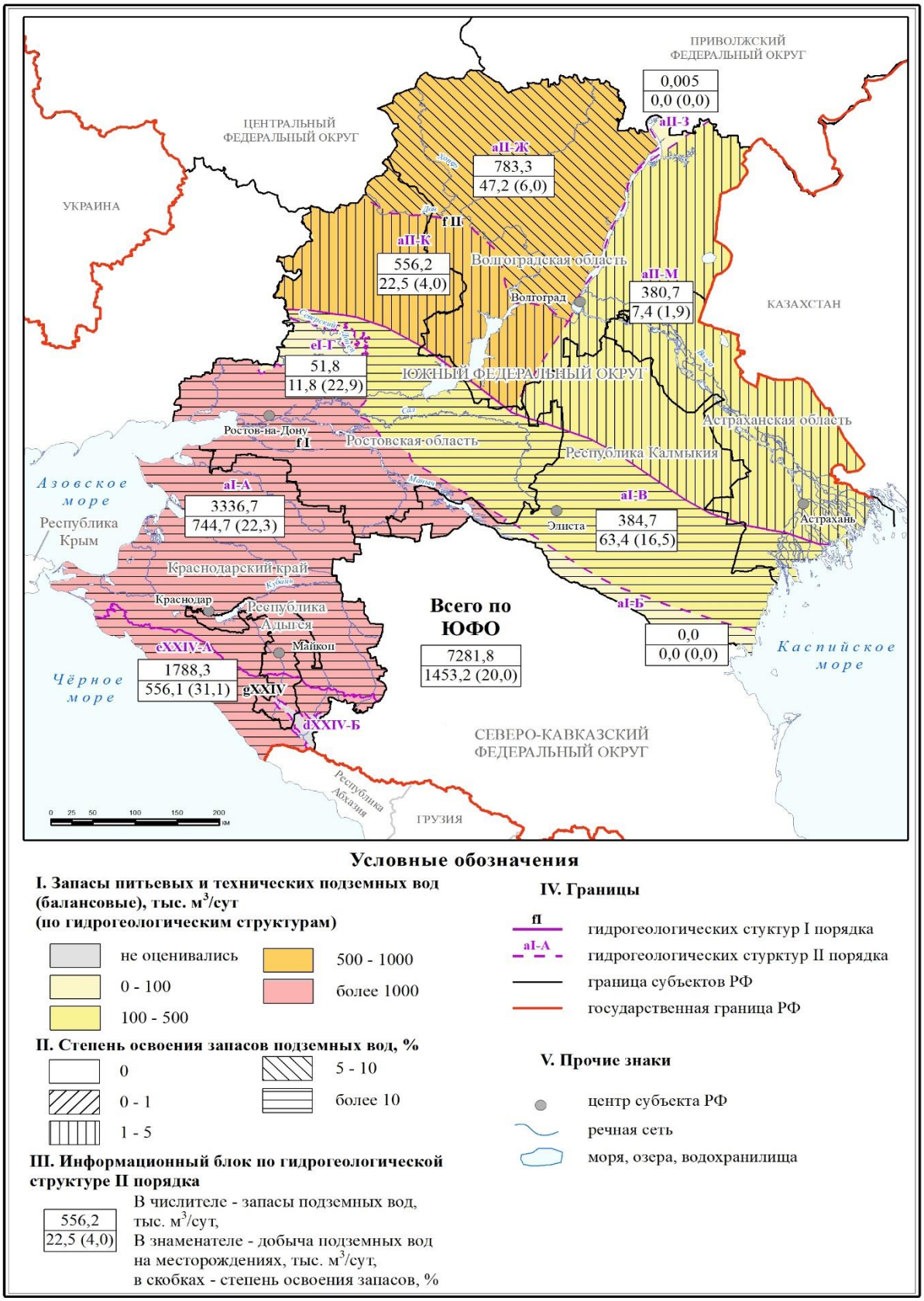
- наименьшее – на Донецкую гидрогеологическую складчатую область (51,76 тыс. м^3/сут) и Сыртовский (0,005 тыс. м^3/сут) артезианский бассейн.

В Восточно-Предкавказском АБ и Центрально-Кавказском ГМ запасы по месторождениям питьевых и технических подземных вод не оценивались (Прил. 1.3, рис. 1.9).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2024 г. на территории ЮФО *балансовые* запасы питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод распределились следующим образом:

- Донской – 2041,40 тыс. м^3/сут;
- Кубанский – 4644,93 тыс. м^3/сут;
- Западно-Каспийский – 34,95 тыс. м^3/сут;
- Нижневолжский – 560,46 тыс. м^3/сут.

Более подробная информация по запасам питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по гидрографическим единицам приведена в приложении 1.4.



Условные обозначения

I. Запасы питьевых и технических подземных вод (балансовые), тыс. м^3/сут (по гидрогеологическим структурам)

- не оценивались
- 0 - 100
- 100 - 500
- 500 - 1000
- более 1000

II. Степень освоения запасов подземных вод, %

- 0
- 0 - 1
- 1 - 5
- 5 - 10
- более 10

III. Информационный блок по гидрогеологической структуре II порядка

556,2
22,5 (4,0)

В числителе - запасы подземных вод, тыс. м^3/сут,
В знаменателе - добыча подземных вод на месторождениях, тыс. м^3/сут,
в скобках - степень освоения запасов, %

IV. Границы

- fI — гидрогеологических стуктур I порядка
- aI-А — гидрогеологических стурктур II порядка
- граница субъектов РФ
- государственная граница РФ

V. Прочие знаки

- центр субъекта РФ
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища

Рис. 1.9.Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Добыча и извлечение питьевых и технических подземных вод

Учет питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод основан на обобщении статистической отчетности недропользователей (форма 4-ЛС), сведениях из отчетов недропользователей по ведению мониторинга подземных вод. В 2023 г. добыча по ЮФО представлена по 3163 водозаборам подземных вод (Прил. 1.2, рис. 1.10).

В 2023 году в ЮФО было добыто и извлечено 1889,21 тыс. м^3/сут питьевых и технических подземных вод. Общая добыча по территории ЮФО, по сравнению с 2022 годом, уменьшилась на 12,11 тыс. м^3/сут.

Наибольшая добыча (тыс. м^3/сут) отмечена в Краснодарском крае (1567,41), Ростовской области (156,51), Волгоградской области (74,95) и Республике Адыгея (66,81) и наименьшая – в Республике Калмыкия (23,50) и Астраханской области (0,055) (Прил. 1.2, рис. 1.11).

Увеличение добычи произошло по территории Краснодарского края на 14,80 тыс. м^3/сут (увеличилось число отчитавшихся недропользователей). Уменьшилась добыча, по сравнению с 2022 г., по территории Республики Адыгея на 26,45 тыс. м^3/сут. По территориям других субъектов Южного федерального округа произошли незначительные изменения в добыче подземных вод.

В 2023 г. на территории ЮФО в эксплуатации находилось 487 месторождений питьевых и технических подземных вод, что на 24 больше, чем в 2022 г. (Прил. 1.2, рис. 1.6).

На месторождениях (участках) питьевых и технических подземных вод с оцененными запасами суммарная добыча по ЮФО в 2023 г. составила 1453,20 тыс. м^3/сут (76,9 % от общей добычи), что меньше по сравнению с 2022 г. на 14,46 тыс. м^3/сут. Основное уменьшение добычи из месторождений произошло по территории: Республики Адыгея на 31,07 тыс. м^3/сут, Ростовской области – на 4,16 тыс. м^3/сут, по территории Краснодарского края добыча увеличилась на 21,64 тыс. м^3/сут, по остальным субъектам добыча из месторождений изменилась незначительно.

В границах гидрогеологических структур на территории ЮФО наибольшее количество подземной воды (тыс. м^3/сут) добыто в Азово-Кубанском артезианском бассейне – (1086,90), Большекавказской гидрогеологической складчатой области (609,69), Ергенинском (73,26) и Приволжско-Хоперском (60,80) артезианских бассейнах. Наименьшее количество подземных вод добывается (тыс. м^3/сут) в границах Донецкой ГСО (15,50), Днепровско-Донецкого (34,06) и Прикаспийского (8,99) артезианских бассейнов (Прил. 1.3). По территории Восточно-Предкавказского и Сыртовского артезианских бассейнов сведения о добыче отсутствуют.

Из месторождений подземных вод наибольшее количество подземной воды (тыс. м^3/сут) добыто в Азово-Кубанском артезианском бассейне – (744,75) и Большекавказской гидрогеологической складчатой области (556,09). Менее 100 тыс. м^3/сут подземных вод добывается в пределах Ергенинского (63,42), Приволжско-Хоперского (47,18), Днепровско-Донецкого (22,52), Прикаспийского (7,42) артезианских бассейнов и Донецкой ГСО (11,83). В пределах ЮФО в Восточно-Предкавказском и Сыртовском артезианских бассейнов добыча из месторождений не производится.

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2024 г. на территории ЮФО добыча из месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод распределилась следующим образом:

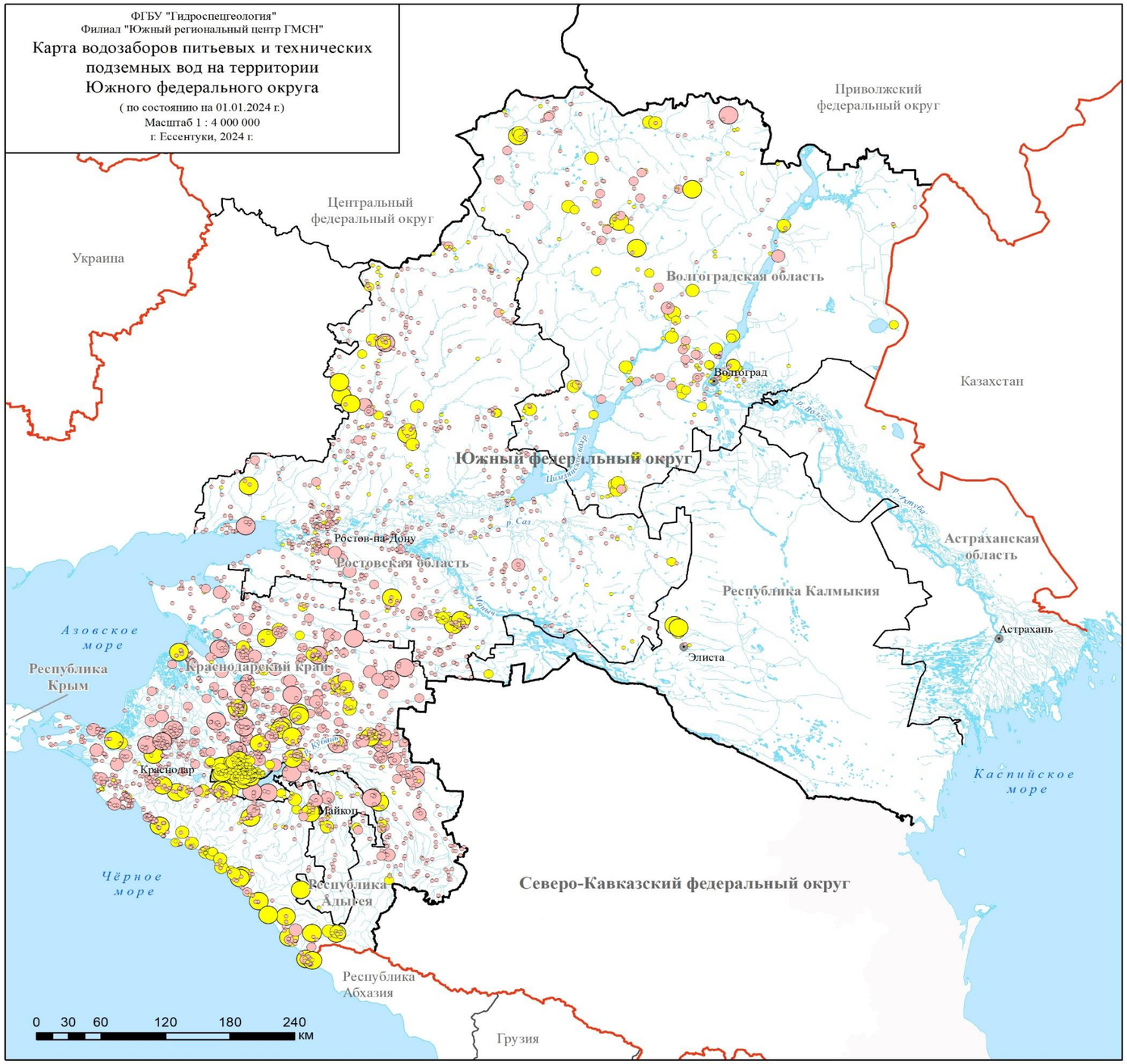
- Донской – 140,04 тыс. м^3/сут;
- Кубанский – 1280,19 тыс. м^3/сут;
- Западно-Каспийский – 22,90 тыс. м^3/сут;
- Нижневолжский – 10,07 тыс. м^3/сут.

Наибольшая добыча произведена в Кубанском бассейновом округе (1280,19 тыс. м^3/сут), а в пределах округа в бассейне р. Кубань - 653,23 тыс. м^3/сут и реках бассейна Черного моря - 516,38 тыс. м^3/сут (Прил. 1.4).

ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Южный региональный центр ГМСН"

Карта водозаборов питьевых и технических подземных вод на территории Южного федерального округа

(по состоянию на 01.01.2024 г.)
Масштаб 1 : 4 000 000
г. Ессентуки, 2024 г.



Условные обозначения

I.Водозаборы питьевых и технических подземных вод (цвет внутри знака)

- На месторождениях (участках)
- На участках недр с неоцененными запасами

II. Добыча питьевых и технических подземных вод, тыс. м^3/сут

- менее 0,1
- 0,1 - 0,5
- 0,5 - 3,0
- более 3,0

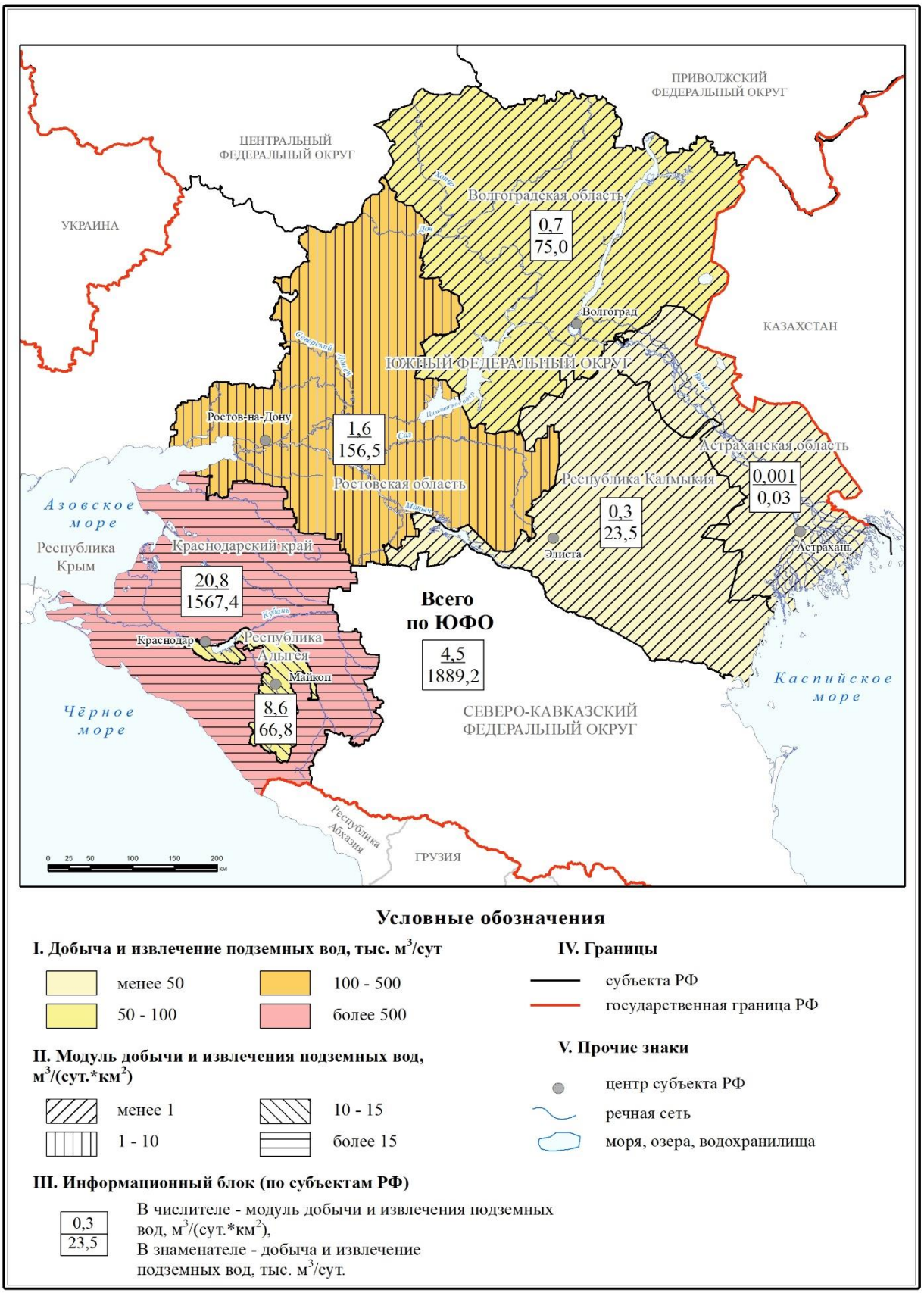
III. Границы

- субъекта РФ
- государственная граница РФ

IV. Прочие обозначения

- центр административного района
- центр субъекта Российской Федерации
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища и т.д.

Рис. 1.10



Условные обозначения

I. Добыча и извлечение подземных вод, тыс. м^3/сут

- менее 50
- 50 - 100
- 100 - 500
- более 500

II. Модуль добычи и извлечения подземных вод, м^3/(сут.*км^2)

- менее 1
- 1 - 10
- 10 - 15
- более 15

III. Информационный блок (по субъектам РФ)

0,3 / 23,5 — В числителе - модуль добычи и извлечения подземных вод, м^3/(сут.*км^2), В знаменателе - добыча и извлечение подземных вод, тыс. м^3/сут.

IV. Границы

- субъекта РФ
- государственная граница РФ

V. Прочие знаки

- центр субъекта РФ
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища

Рис. 1.11. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории субъектов РФ Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Степень освоения утвержденных запасов подземных вод в целом по ЮФО составляет 20,0 %. Наибольшая величина освоения запасов отмечена в Республике Калмыкия (40,3 %), Краснодарском крае (28,6 %), Республике Адыгея (15,1 %). По остальным субъектам степень освоения запасов составляет менее 10 %, из них по Волгоградской области (6,0 %), Ростовской области (6,1 %), и по Астраханской области (0,03 %) (Прил. 1.2).

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

В экономике и социальной сфере на территории Южного федерального округа из общего количества добытой воды в 2023 году было использовано 1494,67 тыс. м^3/сут или 79,1 % от общей добычи, что на 6,91 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2022 г.

По видам использования подземные воды распределяются следующим образом: хозяйственно-питьевого водоснабжение (ХПВ) - 1225,75 тыс. м^3/сут (82,0 % от общего использования), производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) - 254,82 тыс. м^3/сут (17,0 %), нужды сельского хозяйства (НСХ) - 14,10 тыс. м^3/сут (1,0 %) (Прил. 1.2, рис. 1.12).

Для поддержания пластового давления (ППД) данные не представлены.

Потери при транспортировке составили 394,53 тыс. м^3/сут или 20,9 % от общей добычи.

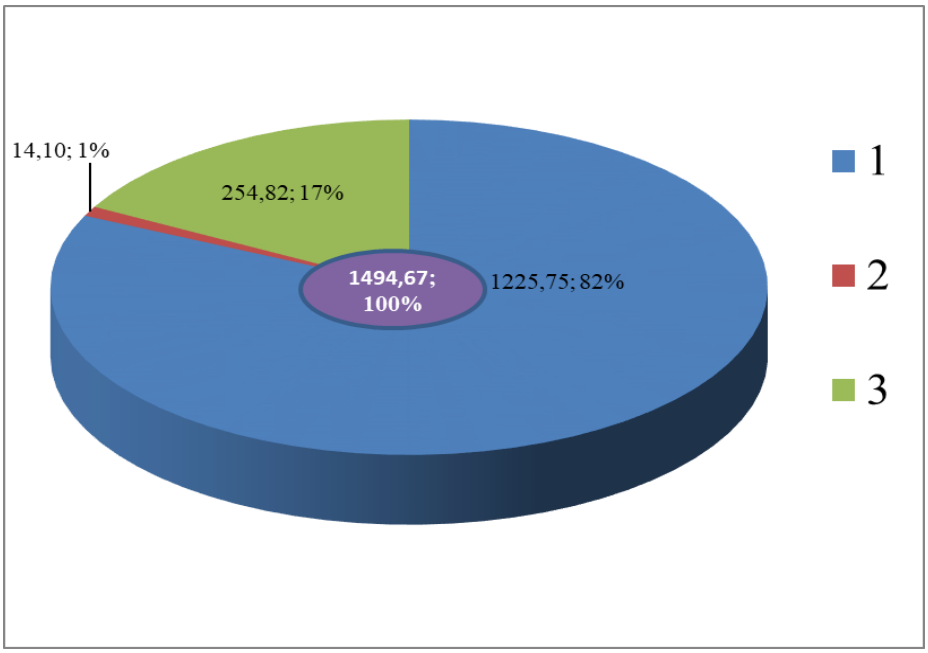


Рис. 1.12. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Южного федерального округа РФ в 2023 г., тыс. м^3/сут (%)

1 – хозяйственно-питьевое водоснабжение; 2 – нужды сельского хозяйства; 3 – производственно-техническое водоснабжение; в центре – всего по округу

По сравнению с 2022 годом, в целом по ЮФО отмечено увеличение использования подземных вод на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение на 14,12 тыс. м^3/сут и на нужды сельского хозяйства – на 2,31 тыс. м^3/сут. Водопотребление на технические нужды уменьшилось на 21,11 тыс. м^3/сут. В многолетнем плане наблюдается периодичность роста и снижения использования подземных вод на ХПВ и ПТВ.

Сведения об использовании поверхностных вод на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды по территории Южного федерального округа за 2023 г. приведены по данным автоматизированной информационной системы государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО): всего было использовано подземных и поверхностных вод 2262,04 тыс. м^3/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения ЮФО составила 54,2 %.

Из подземных водоисточников для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов и столиц субъектов ЮФО было использовано 602,24 тыс. м^3/сут, в том числе при численности населения более 500 тыс. чел. – 396,32 тыс. м^3/сут (65,8 %), 500-250 тыс. чел. - 140,21 тыс. м^3/сут (23,3 %) и столиц субъектов ЮФО (менее 250 тыс. чел.) – 65,71 тыс. м^3/сут (10,9 %). (Прил. 1.7, рис. 1.13).

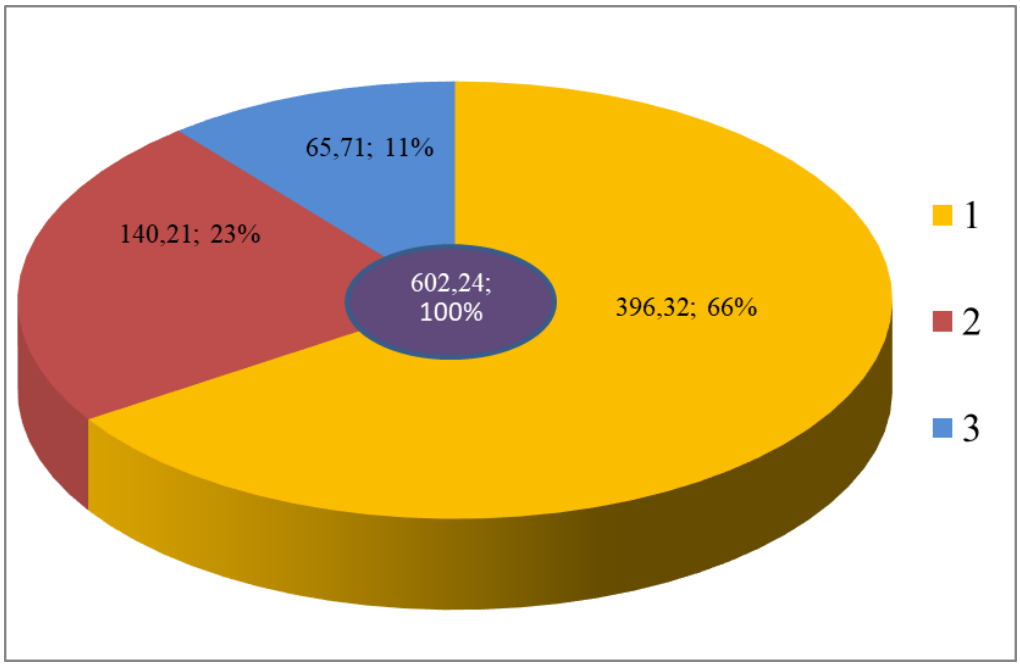


Рис. 1.13. Общее потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Южного федерального округа РФ в городах с населением более 250 тыс. м^3/сут и центров СФ в 2023 г., тыс. м^3/сут (%)
1 - в городах с населением свыше 500 тыс. чел.; 2 - в городах с населением 250-500 тыс. чел.;3 - в центрах СФ (менее 250 тыс. чел); в центре – всего по округу в городах с населением более 250 тыс. м^3/сут и в центрах СФ

Питьевые и технические подземные воды с забалансовыми запасами

Забалансовые запасы питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по состоянию на 01.01.2024 г. на территории ЮФО не изменились и составили 559,64 тыс. м^3/сут по 48 месторождениям (участкам) подземных вод.

Наибольшее количество *забалансовых* запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод оценено в Краснодарском крае (168,24 тыс. м^3/сут), Ростовской области (147,29 тыс. м^3/сут) и Астраханской области (136,77 тыс. м^3/сут), наименьшее – в Волгоградской области (88,85 тыс. м^3/сут) и Республике Калмыкия (18,50 тыс. м^3/сут). По Республике Адыгея забалансовые запасы не оценивались.

В границах гидрогеологических структур:

- наибольшее количество *забалансовых* запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод приходится на Прикаспийский артезианский бассейн (166,27 тыс. м^3/сут), Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (142,65 тыс. м^3/сут), и Донецкую гидрогеологическую складчатую область (134,54 тыс. м^3/сут);
- наименьшее – на Приволжско-Хоперский (56,85 тыс. м^3/сут), Азово-Кубанский (39,85 тыс. м^3/сут) и Днепровско-Донецкий (19,49 тыс. м^3/сут) артезианские бассейны.

Из забалансовых запасов питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод на территории ЮФО в 2023 году было добыто 43,01 тыс. м^3/сут, что на 0,13 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2022 г., добыча производится в Краснодарском крае (36,97 тыс. м^3/сут) по 4 месторождениям (участкам), в Ростовской области (6,04 тыс. м^3/сут) по 3-м месторождениям (участкам). Добыча из забалансовых запасов включена в общую добычу по ЮФО.

1.2.2. Технические подземные воды (солёные и рассолы)

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории ЮФО поставлено на балансовый учет 22 месторождения (участка) технических (солёные и рассолы) подземных вод с запасами 22,35 тыс. м^3/сут, в том числе в Астраханской области – 0,30 тыс. м^3/сут, Волгоградской области – 0,15 тыс. м^3/сут, Ростовской области – 21,55 тыс. м^3/сут и Республике Калмыкия – 0,35 тыс. м^3/сут, по остальным субъектам федерации такие месторождения не оценивались.

В границах гидрогеологических структур: 9 месторождений (участков) с запасами 14,51 тыс. м^3/сут расположены в пределах Азово-Кубанского АБ, 2 месторождения с запасами 0,29 тыс. м^3/сут - в пределах Восточно-Предкавказского АБ, 2 месторождения с запасами 0,13 тыс. м^3/сут - в пределах Ергенинского АБ, 2 месторождения с запасами 7,04 тыс. м^3/сут – в пределах Донецкой ГСО, 1 месторождение с запасами 0,07 тыс. м^3/сут – в пределах Приволжско-Хоперского АБ и 6 месторождений с запасами 0,31 тыс. м^3/сут - в пределах Прикаспийского АБ (Прил. 1.8, рис. 1.14).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2024 г. запасы подземных распределились следующим образом:

- Донской – 21,55284 тыс. м^3/сут;
- Западно-Каспийский – 0,4638 тыс. м^3/сут;
- Нижневолжский – 0,3345 тыс. м^3/сут.

В 2023 г. общая добыча технических (соленые и рассолы) подземных вод по ЮФО составила 4,69 тыс. м^3/сут, что на 0,21 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2022 г. По территории Ростовской области добыча составила 4,45 тыс. м^3/сут, Республики Калмыкия - 0,17 тыс. м^3/сут, Астраханской области - 0,05 тыс. м^3/сут и Волгоградской области - 0,02 тыс. м^3/сут.

Добыча из месторождений технических (соленых) подземных вод составила 4,24 тыс. м^3/сут, в том числе (в тыс. м^3/сут) в Ростовской области (4,00), Республике Калмыкия (0,17), Астраханской области (0,04) и Волгоградской области (0,02) (Прил. 1.8).

Добытые воды в полном объеме использованы для производственно-технических целей.

1.2.3. Минеральные подземные воды

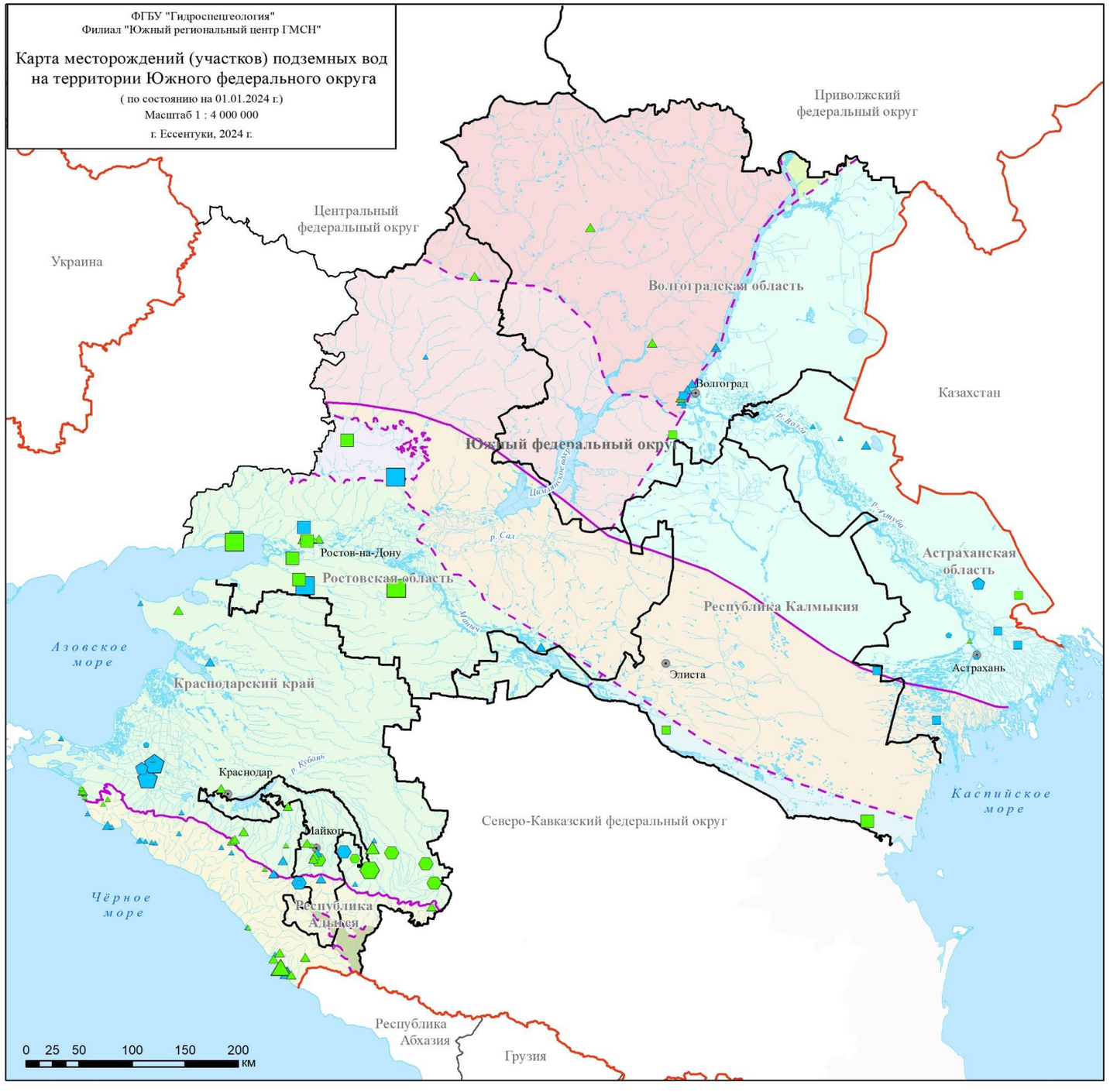
Минеральные подземные воды характеризуются повышенным содержанием растворенных солей, микроэлементов, а также некоторых биологически активных компонентов, широко используются для питьевого и бальнеологического лечения на курортах, а также для целей промышленного розлива.

На территории ЮФО большинство месторождений (участков) приурочено к Черноморскому побережью.

Запасы подземных вод подсчитаны в соответствии с Государственным балансом запасов минеральных подземных вод за 2022 год, на основе предварительных данных из системы «Технология удаленного сбора электронных копий протоколов ГКЗ/ТКЗ и ЦКР» и по предварительным данным государственного баланса запасов минеральных подземных вод и грязей (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс» за 2022 год.

В 2023 году выполнена переоценка запасов по территории Краснодарского края:

- Кучугурского месторождения минеральных подземных вод (Протокол ГКЗ № 7423 от 16.08.2023 г.), запасы переведены из категории C_1 в категорию В без изменения количества;
- участка Славянский-1 Славянско-Троицкого месторождения минеральных подземных вод (Протокол ГКЗ № 7426 от 18.08.2023 г.), запасы переведены из категории C_1 в категорию В без изменения количества.



Условные обозначения

I. Месторождения (участки) подземных вод по типам

- Технических подземных вод (соленые и рассолы)
- Минеральных подземных вод
- Теплоэнергетических подземных вод
- Промышленных подземных вод

II. Фонд распределения недр (цвет внутри знака)

- Распределенный (освоенные)
- Нераспределенный (неосвоенные)

III. Запасы подземных вод, тыс. м^3/сут

Минеральных	Теплоэнергетических	Промышленных	Технических (соленые и рассолы)
менее 0,1	менее 1,0	менее 20,0	менее 0,1
0,1 - 1,0	1,0 - 2,0	20,0 - 50,0	0,1 - 1,0
1,0 - 5,0	2,0 - 5,0	более 50,0	более 1,0
более 5,0	более 5,0		

IV. Гидрогеологическое районирование структур II порядка

- aI-А — Азово-Кубанский артезианский бассейн
- aI-Б — Восточно-Предкавказский артезианский бассейн
- aI-В — Ергенинский артезианский бассейн
- eI-Г — Донецкая гидрогеологическая складчатая область
- aII-Ж — Приволжско-Хопёрский артезианский бассейн
- aII-З — Сыртовский артезианский бассейн
- aII-К — Днепровско-Донецкий артезианский бассейн
- aII-М — Прикаспийский артезианский бассейн
- eXXIV-А — Большекавказская гидрогеологическая складчатая область
- dXXIV-Б — Центрально-Кавказский гидрогеологический массив

V. Границы

- субъекта РФ
- государственная граница РФ
- граница гидрогеологических структур I порядка
- граница гидрогеологических структур II порядка

VI. Прочие обозначения

- центр субъекта Российской Федерации
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища и т.д.

Рис. 1.14

На территории ЮФО по состоянию на 01.01.2024 г. запасы месторождений (участков) минеральных подземных вод по сравнению с 2022 г. не изменились и составили 30,02 тыс. м^3/сут.

Общее количество месторождений (участков) минеральных подземных вод на территории ЮФО составило 79, из них 35 (44 %) находилось в эксплуатации (Прил 1.10, рис. 1.14).

В пределах субъектов Российской Федерации на территории ЮФО наибольшее количество запасов минеральных подземных вод (в тыс. м^3/сут) оценено в Краснодарском крае (23,27), Республике Адыгея (2,23), Волгоградской (2,14) и Ростовской (2,02) областях, наименьшее - в Астраханской области (0,36).

На территории Краснодарского края около 60 % составляют запасы Сочинского месторождения (13,9 тыс. м^3/сут) (Прил. 1.10, рис. 1.15).

По территории Республики Калмыкия запасы минеральных подземных вод не оценивались.

В границах гидрогеологических структур:

- наибольшее количество балансовых запасов минеральных подземных вод приходится на Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (16,83 тыс. м^3/сут), Азово-Кубанский (10,46 тыс. м^3/сут), Приволжско-Хоперский (2,34 тыс. м^3/сут) артезианские бассейны;

- наименьшее – на Прикаспийский (0,36 тыс. м^3/сут), Днепровско-Донецкий (0,03 тыс. м^3/сут) артезианские бассейны. В Центрально-Кавказском гидрогеологическом массиве, Ергенинском АБ и Донецкой гидрогеологической складчатой области запасы минеральных подземных вод не оценивались (Прил. 1.11).

Суммарная добыча минеральных подземных вод по территории ЮФО в 2023 году составила 2,38 тыс. м^3/сут, что на 1,00 тыс. м^3/сут больше, чем в 2022 г. Степень освоения запасов составила 7,9 %.

На территории ЮФО наибольшее количество минеральных подземных вод добыто (тыс. м^3/сут) в Краснодарском крае – 1,12 (47,1 % от общего объема добычи по ЮФО). В Ростовской области было добыто 0,72 (30,1 %), в Волгоградской области - 0,21 (8,9 %), в Республике Адыгея – 0,32 (13,7 %), в Астраханской области - 0,005 (0,2 %) (Прил. 1.9).

Из общего количества добытой минеральной воды в экономике и социальной сфере в ЮФО использовано 2,38 тыс. м^3/сут или 100 % от общего объема добычи, в том числе: для питьевого и бальнеологического лечения – 1,24 тыс. м^3/сут (52,0 %), для промышленного розлива – 1,14 тыс. м^3/сут (36,0 %).

Забалансовые запасы минеральных подземных вод по состоянию на 01.01.2023 г. на территории ЮФО составили 1,39 тыс. м^3/сут по 6 месторождениям: из них в Краснодарском крае – 4, в Республике Адыгея – 1 и в Волгоградской области - 1. Добыча из них не производится.

1.2.4. Теплоэнергетические подземные воды

Теплоэнергетические (термальные) подземные воды используются, в основном, для получения тепла, распространены на юге ЮФО и приурочены к предгорьям Большого Кавказа.

В 2023 году новые месторождения не разведывались и не переоценивались.

По сравнению с 2022 г. запасы теплоэнергетических подземных вод не изменились и составили 37,6 тыс. м^3/сут, в том числе по территории Краснодарского края 29,85 тыс. м^3/сут и Республики Адыгея – 7,75 тыс. м^3/сут. (Прил. 1.13, рис. 1.16).

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории ЮФО разведано 13 месторождений (участков) теплоэнергетических подземных вод: в Краснодарском крае - 10, в Республике Адыгея – 3 (Прил. 1.12, рис. 1.14).

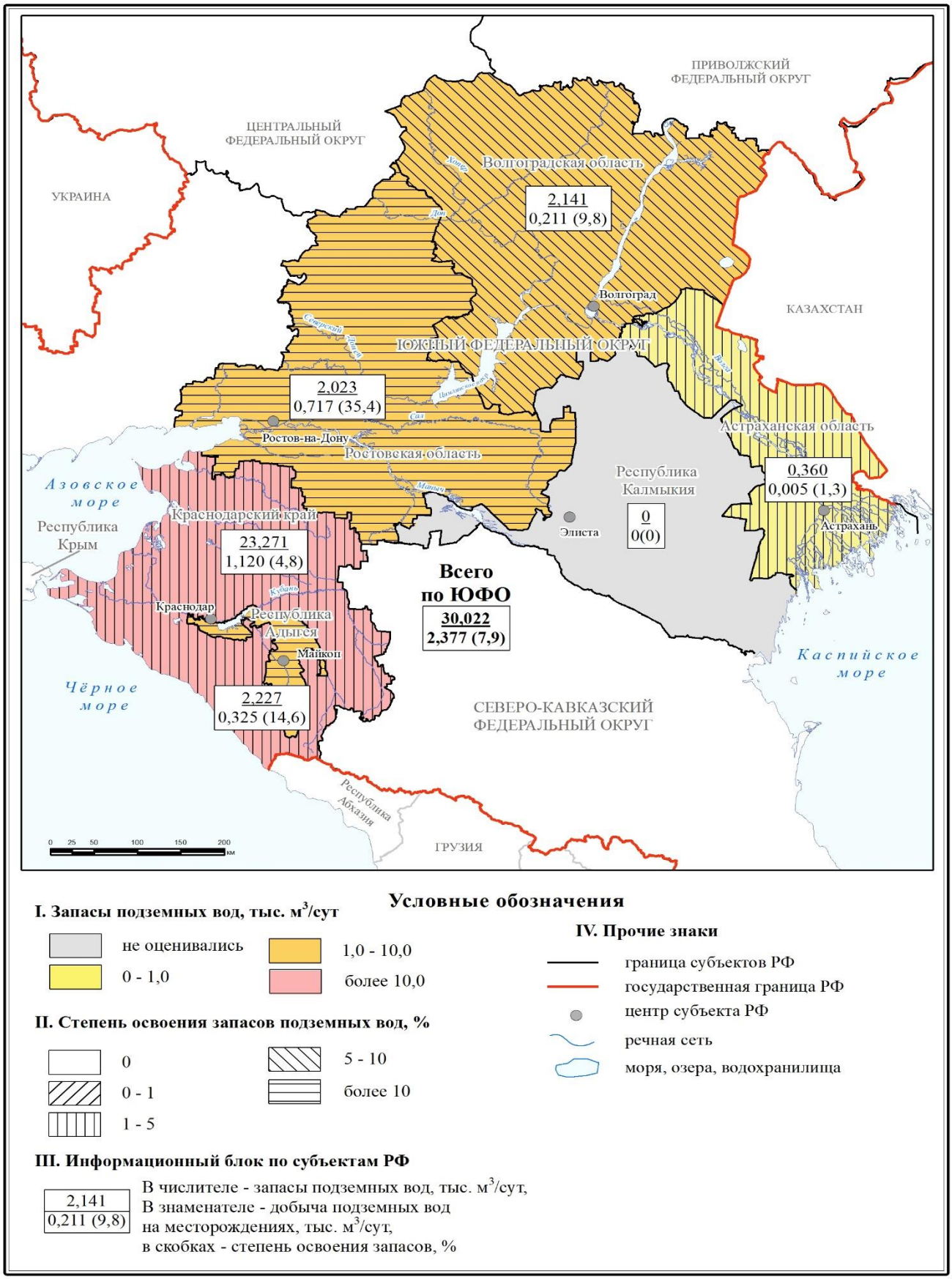
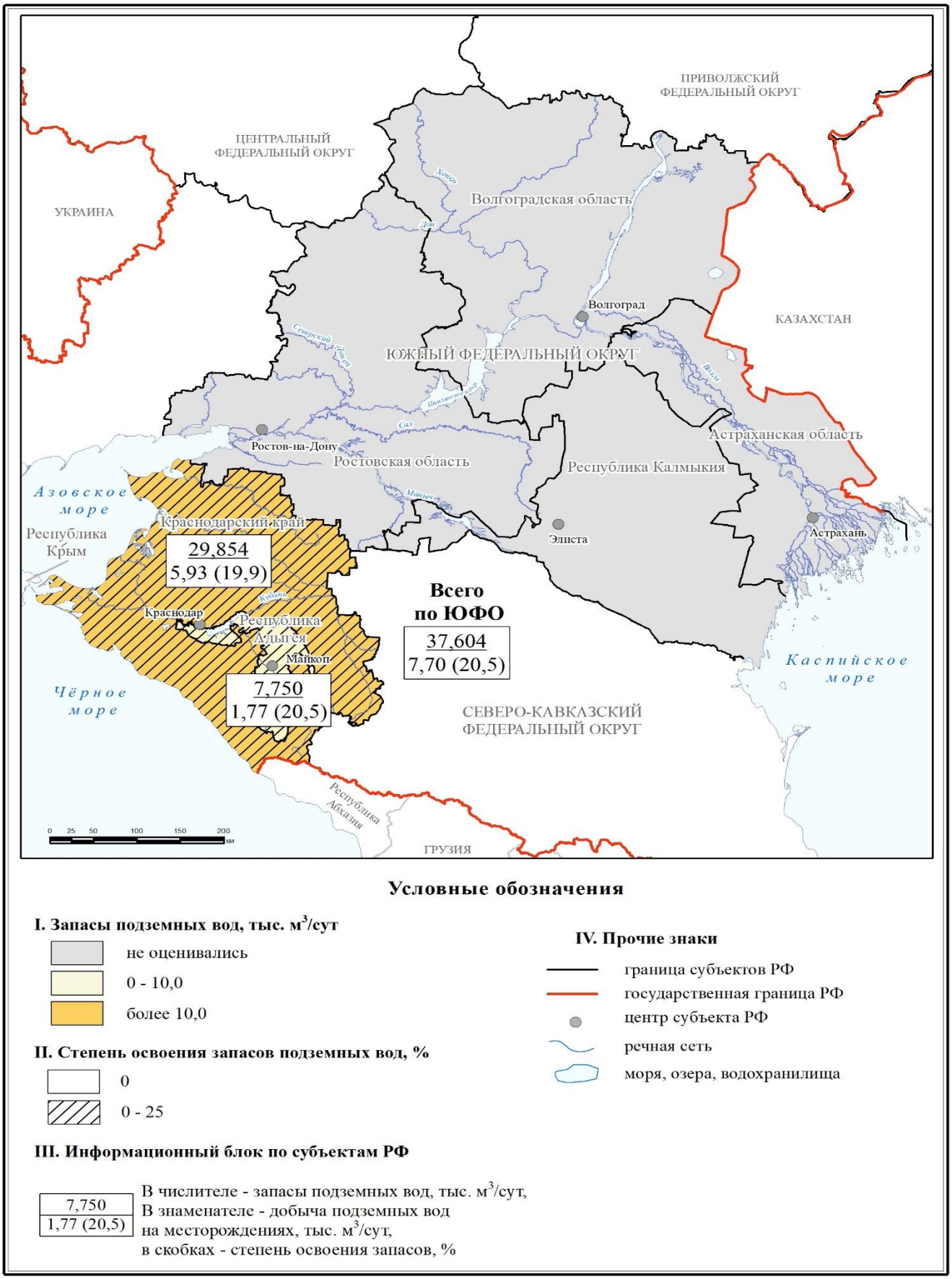


Рис. 1.15. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения на территории субъектов РФ Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)



Условные обозначения

I. Запасы подземных вод, тыс. м^3/сут

- не оценивались
- 0 - 10,0
- более 10,0

II. Степень освоения запасов подземных вод, %

- 0
- 0 - 25

III. Информационный блок по субъектам РФ

7,750
1,77 (20,5)

В числителе - запасы подземных вод, тыс. м^3/сут,
В знаменателе - добыча подземных вод на месторождениях, тыс. м^3/сут,
в скобках - степень освоения запасов, %

IV. Прочие знаки

- граница субъектов РФ
- государственная граница РФ
- центр субъекта РФ
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища

Рис. 1.16. Карта запасов теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по субъектам РФ на территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2024 г.)

В границах гидрогеологических структур:

- наибольшее количество запасов теплоэнергетических подземных вод приходится на Азово-Кубанский артезианский бассейн (35,1 тыс. м^3/сут);

- наименьшее – на Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (2,50 тыс. м^3/сут) (Прил. 1.13).

Забалансовые запасы теплоэнергетических подземных вод на территории ЮФО не оценивались.

В эксплуатации находилось 9 (69 %) месторождений теплоэнергетических подземных вод.

Добыча теплоэнергетических подземных вод в пределах ЮФО в 2023 г. составила 7,70 тыс. м^3/сут, уменьшилась относительно 2022 года на 0,32 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов составила 20,5 %.

Из общего количества добытых в пределах ЮФО теплоэнергетических подземных вод было использовано для целей теплоснабжения 7,70 тыс. м^3/сут или 100 % от общего объема добычи по округу.

1.2.5. Промышленные подземные воды

Промышленные подземные воды характеризуются содержанием полезных компонентов (йод, бром и др.) в количествах достаточных для их добычи.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории ЮФО разведано 6 месторождений (участков) промышленных подземных вод, в том числе: в Краснодарском крае – 4, Астраханской области – 2.

Запасы промышленных подземных вод в пределах Южного федерального округа составили 235,3 тыс. м^3/сут, из них в Краснодарском крае 193,0 тыс. м^3/сут и Астраханской области 42,3 тыс. м^3/сут. По остальным субъектам ЮФО запасы промышленных подземных вод не оценивались (Рис. 1.14).

В границах гидрогеологических структур:

- наибольшее количество балансовых запасов промышленных подземных вод приходится на Азово-Кубанский артезианский бассейн (193,0 тыс. м^3/сут);

- наименьшее – на Прикаспийский артезианский бассейн (42,3 тыс. м^3/сут).

Новые месторождения не разведывались. Добыча промышленных подземных вод в пределах ЮФО много лет не осуществляется.

***

Анализируя полученные данные, можно сказать, что Южный федеральный округ обеспечен разведанными запасами питьевых и технических подземных 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 административных районов по субъектам РФ, так и передачи подземных вод из одного субъекта федерации в другой.

По состоянию на 01.01.2024 г. запасы питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по территории Южного федерального округа составили 7281,75 тыс. м^3/сут по 775 месторождениям (участкам).

Забалансовые запасы питьевых и технических подземных вод оценены по 48 месторождениям в количестве 559,6431 тыс. м^3/сут.

Общая добыча по Южному федеральному округу питьевых и технических подземных вод в 2023 г. составила 1889,21 тыс. м^3/сут, добыча из месторождений составила 1453,20 тыс. м^3/сут. Использовано всего 1494,67 тыс. м^3/сут, в том числе для питьевого и хозяйственно-бытового назначения 1225,75 тыс. м^3/сут (82,0 % от общего использования).

Степень освоения балансовых питьевых и технических запасов подземных вод по ЮФО составила 20,0 %.

Сведения об использовании поверхностных вод на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды по территории Южного федерального округа за 2023 г. приведены по данным автоматизированной информационной системы государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО): всего было использовано подземных и поверхностных вод 2262,04 тыс. м^3/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения ЮФО составила 54,2 %.

Из подземных водоисточников для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов и столиц субъектов ЮФО было использовано 602,24 тыс. м^3/сут, в том числе при численности населения более 500 тыс. чел. – 396,33 тыс. м^3/сут (65,8 %), 500-250 тыс. чел. - 140,21 тыс. м^3/сут (23,3 %) и столиц субъектов ЮФО (менее 250 тыс. чел.) – 65,71 тыс. м^3/сут (10,9 %). Потери при транспортировке составили 394,53 тыс. м^3/сут или 20,9 % от общей добычи.

По состоянию на 01.01.2024 г. по Южному федеральному округу оценены запасы по 22 месторождениям технических (соленые и рассолы) подземных вод в количестве 22,35 тыс. м^3/сут в Астраханской, Волгоградской, Ростовской областях и Республике Калмыкия.

Общая добыча из технических (соленые и рассолы) подземных вод составила 4,69 тыс. м^3/сут, в том числе из месторождений - 4,24 тыс. м^3/сут (в эксплуатации находилось 12 месторождений).

Запасы минеральных подземных вод в 2023 г. всего по ЮФО составили 30,02 тыс. м^3/сут по 79 месторождениям (участкам), общая добыча составила 2,38 тыс. м^3/сут. Из общего количества добытой минеральной воды в экономике и социальной сфере использовано для питьевого и бальнеологического лечения – 1,24 тыс. м^3/сут (52,1 % от суммарной величины использования), для промышленного розлива – 1,14 тыс. м^3/сут (47,9 %).

Забалансовые запасы минеральных подземных вод оценены по 6 месторождениям в количестве 1,39 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2024 г. по Южному федеральному округу разведано 13 месторождений (участков) теплоэнергетических подземных вод, запасы по ним составили 37,60 тыс. м^3/сут.

Добыча теплоэнергетических подземных вод по Южному федеральному округу в 2023 г. из 9 месторождений составила 7,70 тыс. м^3/сут. Из общего количества добытых в пределах ЮФО теплоэнергетических подземных вод было использовано для целей теплоснабжения 7,70 тыс. м^3/сут или 100% от общего объема добычи по округу.

По состоянию на 01.01.2024 г. по Южному федеральному округу запасы промышленных подземных вод оценены по 6 месторождениям (участкам) (в Краснодарском крае – 4, Астраханской области – 2), запасы по ним составили 235,3 тыс. м^3/сут. Данные по добыче отсутствуют.

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Южного федерального округа за 2023 год представлены в приложении 1.14.

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

Информационной основой анализа и оценки состояния подземных вод являются материалы измерений и наблюдений по государственной опорной наблюдательной сети ГМСН, по участкам недропользования (данные объектного мониторинга), данные лицензирования участков недр и статистическая отчетность недропользователей.

По пунктам наблюдений опорной наблюдательной сети изучаются закономерности формирования естественного и нарушенного гидродинамического режима подземных вод в региональном плане под влиянием природных и техногенных факторов. Локальная наблюдательная сеть, принадлежащая недропользователям или предприятиям, деятельность которых оказывает или может оказывать негативное влияние на состояние недр, прилегающие объекты и территории, состоит из наблюдательных пунктов, расположенных в пределах конкретных объектов и смежных с ними территорий. Следует отметить, что многие предприятия на территории ЮФО не ведут наблюдений за изменением гидродинамического и гидрохимического состояния продуктивных водоносных горизонтов.

По результатам наблюдений, проведенных в 2023 г., отмечается сохранение основных закономерностей формирования режима подземных вод водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях. Основное изменение состояния подземных вод на территории ЮФО происходит в результате многолетнего интенсивного техногенного воздействия в экономически развитых промышленных, сельскохозяйственных районах и крупных городских агломерациях и выражается в формировании депрессионных воронок и участков загрязнения подземных вод.

1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод

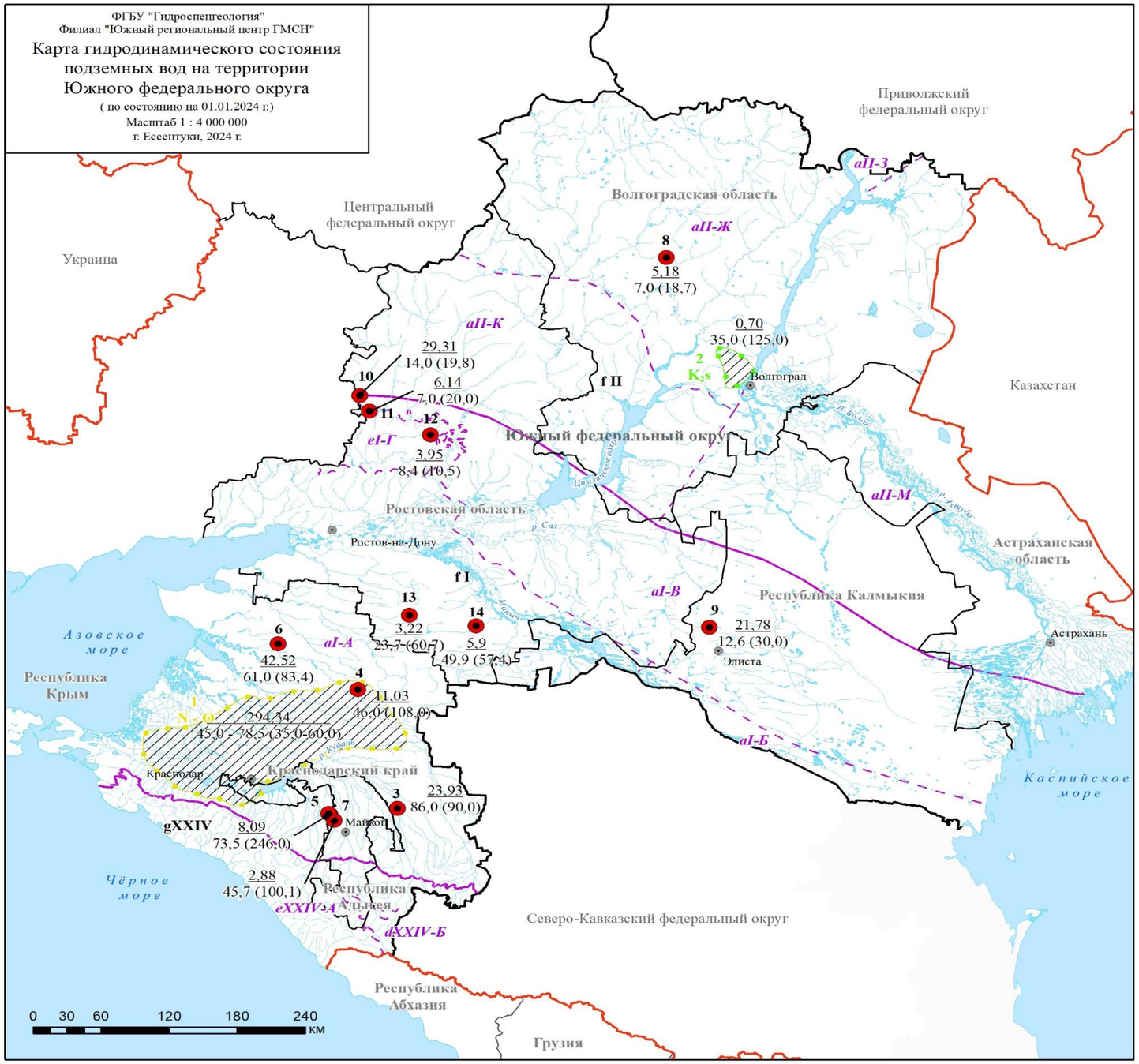
На территории Южного федерального округа основные эксплуатируемые водоносные горизонты и комплексы приурочены к отложениям четвертичного, неогенового, палеогенового, мелового, каменноугольного и девонского возрастов.

В соответствии с гидрогеологическим районированием на территории ЮФО выделены 3 гидрогеологические структуры I порядка и 10 структур II порядка.

Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод ведется в пределах Азово-Кубанского артезианского бассейна (Краснодарский край, Республика Адыгея), а также в границах Приволжско-Хопёрского артезианского бассейна (Волгоградская область). В пределах этих территорий в результате многолетнего интенсивного техногенного воздействия произошло изменение гидродинамического состояния подземных вод, выразившееся в образовании региональных депрессий уровней подземных вод и крупных локальных воронок (Прил. 1.15, рис. 1.17).

В пределах Азово-Кубанского артезианского бассейна продолжает свое существование ***Кропоткинско-Краснодарская депрессионная область*** регионального масштаба, сформировавшаяся в результате интенсивной эксплуатации четвертичного и неогенового водоносных комплексов на Троицком, Краснодарском, Кропоткинском, Тихорецком и Курганинском месторождениях подземных вод. Депрессионная воронка, общей площадью около 16 тыс. км^2, занимает центральную часть Краснодарского края и северо-западную часть Республики Адыгея.

В Приволжско-Хопёрском артезианском бассейне в сеноманском водоносном горизонте в результате интенсивной эксплуатации большого количества одиночных и мелких групповых водозаборов в гг. Волгограде, Дубовке, р.п. Городище и близлежащих населённых пунктах сформировалась обширная ***Городищенская депрессионная область***, вытянутая вдоль правого берега р. Волги. Площадь составляет порядка 2,0 тыс. км^2.



Условные обозначения

I. Границы распространения депрессионных воронок (областей)

1 N - Q — Неогеново-четвертичный водоносный комплекс *(N-Q)*

2 K_2s — Сеноманский водоносный комплекс *(K_2s)*

цвет контура - возраст водоносного горизонта (комплекса);
цифра у знака - номер депрессионной воронки (области) по таблице;
штриховка условного знака - вид воздействия на подземные воды

II. Вид воздействия на подземные воды

добыча подземных вод для целей ХПВ, ПТВ

III. Крупные локальные воронки уровней подземных вод

3 — Депрессионные воронки, где выявлено истощение и (или) осушение водоносного горизонта (комплекса)

цифра у знака - номер депрессионной воронки (области) по таблице;

IV. Данные о величине добычи подземных вод и понижении уровня в центре депрессионной воронки (области)

21,78 / 12,6 (30,0)

Цифры:
в числителе - добыча ПВ в 2023 г., тыс. м^3/сут
в знаменателе - максимальное понижение уровня подземных вод в центре депрессионной воронки (области) в 2023 г.,
в скобках - допустимое понижение, м

V. Границы

f I — гидрогеологических структур I порядка

aI-А — гидрогеологических структур II порядка

субъектов РФ

федерального округа РФ

Российской Федерации

VI. Прочие обозначения

центр субъекта Российской Федерации

речная сеть

моря, озера, водохранилища и т.д.

Рис. 1.17

На участках размещения водозаборов, работающих длительное время, образовались локальные депрессионные воронки - Майкопская в Республике Адыгея, Курганинская, Ленинградская, Черниговская в Краснодарском крае и т.д. с площадью развития до 300 км^2 (Прил. 1.15, рис. 1.17).

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

1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод

Химический состав и качество питьевых подземных вод на территории ЮФО 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 магниево-кальциевые и сульфатные натриевые воды. По минерализации воды меняются от ультрапресных до слабоминерализованных, величина минерализации в основном составляет 0,2 - 0,9 г/дм^3. В платформенных районах, где у поверхности залегают подземные воды с повышенной минерализацией, а пресные воды имеют незначительную мощность и распространены в виде линз (Республика Калмыкия, некоторые районы Астраханской, Волгоградской и Ростовской областей), в связи с отсутствием альтернативных источников водоснабжения, по согласованию с Роспотребнадзором, используются воды с минерализацией до 1,5 г/дм^3. Частично водоснабжение в этих районах решается за счет поступления воды из соседних субъектов Российской Федерации и использование вод поверхностных водотоков.

За отчетный период региональных изменений гидрохимического состояния подземных вод в естественных условиях в результате техногенного воздействия не произошло.

За период наблюдений и проведения мониторинга подземных вод на большинстве водозаборов 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, натрия, железа, марганца, реже брома, так и за счет проникновения поверхностного загрязнения в водоносный горизонт. При этом, загрязнение подземных вод основных эксплуатируемых водоносных горизонтов территории ЮФО носит, как природный, так и техногенный 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 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" и «Единых требований к составлению ежегодного информационного бюллетеня о состоянии недр на территории федерального округа Российской Федерации».

По состоянию на 01.01.2024 г. загрязнение подземных вод по ЮФО выявлено на 311 очагах загрязнения, в том числе на 147 централизованных водозаборах хозяйственно-питьевого назначения (Табл. 1.2, рис. 1.18).

Таблица 1.2

Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод на территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

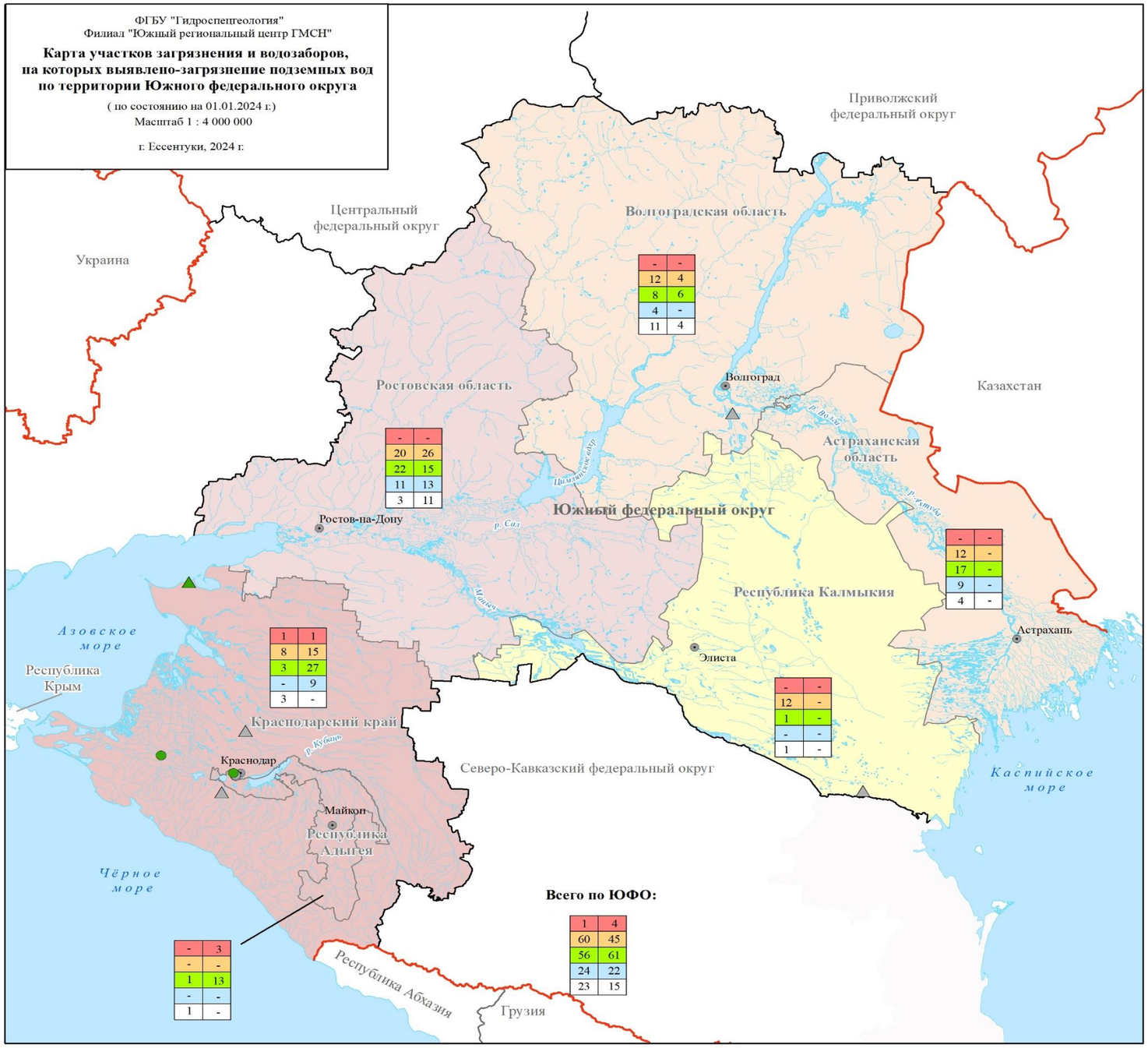
№ п/п	Федеральные округа/Субъекты Российской Федерации	Количество участков загрязнения подземных вод																			
		всего	связанных с						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подземных вод (в единицах ПДК)			по классам опасности загрязняющего вещества				
			промышленными 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 **
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Южный	***311***	***109***	***40***	***64***	***27***	***29***	***42***	***97***	***106***	***59***	***4***	***23***	***221***	***72***	***18***	***5***	***105***	***117***	***46***	***38***
		Участки загрязнеия подземных вод																			
1	Республика Адыгея (Адыгея)	2						2						2					1		1
2	Республика Калмыкия	14	12			1		1		1	9		11	1	11	2		12	1		1
3	Краснодарский край	15	4	5		4	1	1	1	4	2	1	1	13		2	1	4	7		3
4	Астраханская область	42	18		15	9			6	24	20	2	3	9	29	4		12	17	9	4
5	Волгоградская область	35	18	3	2	6		6	13	15	14	1	2	20	8	7		12	8	4	11
6	Ростовская область	56	33	12	6	1		4	36	21	14		1	45	8	3		20	22	11	3
	Всего участков	**164**	**85**	**20**	**23**	**21**	**1**	**14**	**56**	**65**	**59**	**4**	**18**	**90**	**56**	**18**	**1**	**60**	**56**	**24**	**23**
		Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения																			
1	Республика Адыгея (Адыгея)	16					10	6		1			1	15	1		3		13		
2	Республика Калмыкия																				
3	Краснодарский край	52	13	1	19	1	18		5	24			2	41	11		1	15	27	9	
4	Астраханская область																				
5	Волгоградская область	14						14	2	1				12	2			4	6		4
6	Ростовская область	65	11	19	22	5		8	34	15			2	63	2			26	15	13	11
	Всего водозаборов	**147**	**24**	**20**	**41**	**6**	**28**	**28**	**41**	**41**	**0**	**0**	**5**	**131**	**16**	**0**	**4**	**45**	**61**	**22**	**15**

ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Южный региональный центр ГМСН"

Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено-загрязнение подземных вод по территории Южного федерального округа

(по состоянию на 01.01.2024 г.)
Масштаб 1 : 4 000 000

г. Ессентуки, 2024 г.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Плотность населения по субъектам РФ, чел/км^2

- менее 5
- 5 - 25
- 25 - 50
- более50

II. Участки загрязнения подземных вод и водозаборы хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности

Водозаборы ○ **Участки** △

Цвет внутри знака: зеленый - ранее выявленное загрязнение подземных вод подтверждено в 2023 г.;
серый - нет сведений в 2023 г. для ранее выявленного загрязнения подземных вод.

III. Распределение выявленных участков загрязнения подземных вод по классам опасности загрязняющих веществ (по состоянию на 01.01.2024 г.)

а	б
1	4
60	45
56	61
24	22
23	15

Информационный блок:

а - количество участков загрязнения подземных вод по классам опасности загрязняющих веществ;
б - количество водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по классам опасности загрязняющих веществ.

Цвет внутри нформационного блока: класс опасности загрязняющих веществ

- чрезвычайно опасный
- высокоопасный
- опасный
- умеренно опасный
- класс опасности не установлен

IV. Границы

- субъектов РФ
- федерального округа
- Российской федерации

V. Прочие обозначения

- центр субъекта РФ
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища и т.д.

Рис. 1.18

В 2023 г. на территории ЮФО загрязнение выявлено и подтверждено на 69 водозаборах, в т.ч.: по Республике Адыгея – 8, Краснодарскому краю – 46, Волгоградской области – 2, Ростовской области – 13 и 25 участках загрязнения, в т.ч.: по Астраханской области-3; Волгоградской области -6; Республике Адыгея – 2, Краснодарскому краю – 9, Ростовской области – 4, Республике Калмыкия-1.

Впервые в 2023 г. выявлено загрязнение на 20 водозаборах (в Республике Адыгея – 3, в Краснодарском крае – 13, в Ростовской области – 4) и на 2 участках в Краснодарском крае.

В 2023 г. выявлен мышьяк (1 класс опасности) в наблюдательной скважине ГОНС № 971 на Троицком водозаборе - 1,4 ПДК и в г. Ейск (Ейский полигон) - 1,2 ПДК. В Республике Калмыкия на Черноземельском посту в скважине № 6р в 2023 г загрязнение мышьяком не подтвердилось (в 2022 г. - 8,6 ПДК). (Рис. 1.18).

На водозаборах, эксплуатирующих подземные воды неогенового водоносного комплекса на территории Краснодарского края, в качестве основных загрязняющих веществ фиксируются повышенные содержания фторидов, сероводорода и соединений азота.

Повышенные содержания нормируемых показателей и компонентов химического состава на водозаборах Волгоградской области (минерализация, общая жесткость, железо и др, выявленные в 2023 году, носят природный характер, признаков техногенного загрязнения на обследованных водозаборах не выявлено.

В Волгоградской области по данным опробования и обработки материалов по ведению мониторинга на техногенных объектах сохраняются крупные очаги техногенного загрязнения в районе г. Волгограда, Светлоярском и Городищенском районах. Сведения по загрязнению на водозаборах приведены в приложении 1.16.

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. Интенсивность загрязнения подземных вод соединениями азота достигает 2,43 ПДК, иногда более (Рис. 1.19), нефтепродуктами 1,2 – 15 ПДК. Источниками загрязнения подземных вод нефтепродуктами являются многочисленные АЗС, склады горюче-смазочных материалов, нефтепроводы, нефтебазы. (Рис. 1.20).

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 Южного федерального округа являются:

- Ейский техногенный участок загрязнения нефтепродуктами (г. Ейск в Краснодарском крае);
- очаги загрязнения шахтными водами грунтового водоносного горизонта (районы ликвидации угольных шахт Восточного Донбасса, Ростовская область);
- очаги загрязнения подземных вод в промышленных районах (предприятия Волгоградской области, в т.ч. г. Волгоград).

Более подробные сведения об изменении гидрохимического состояния подземных вод приведены в следующем разделе.

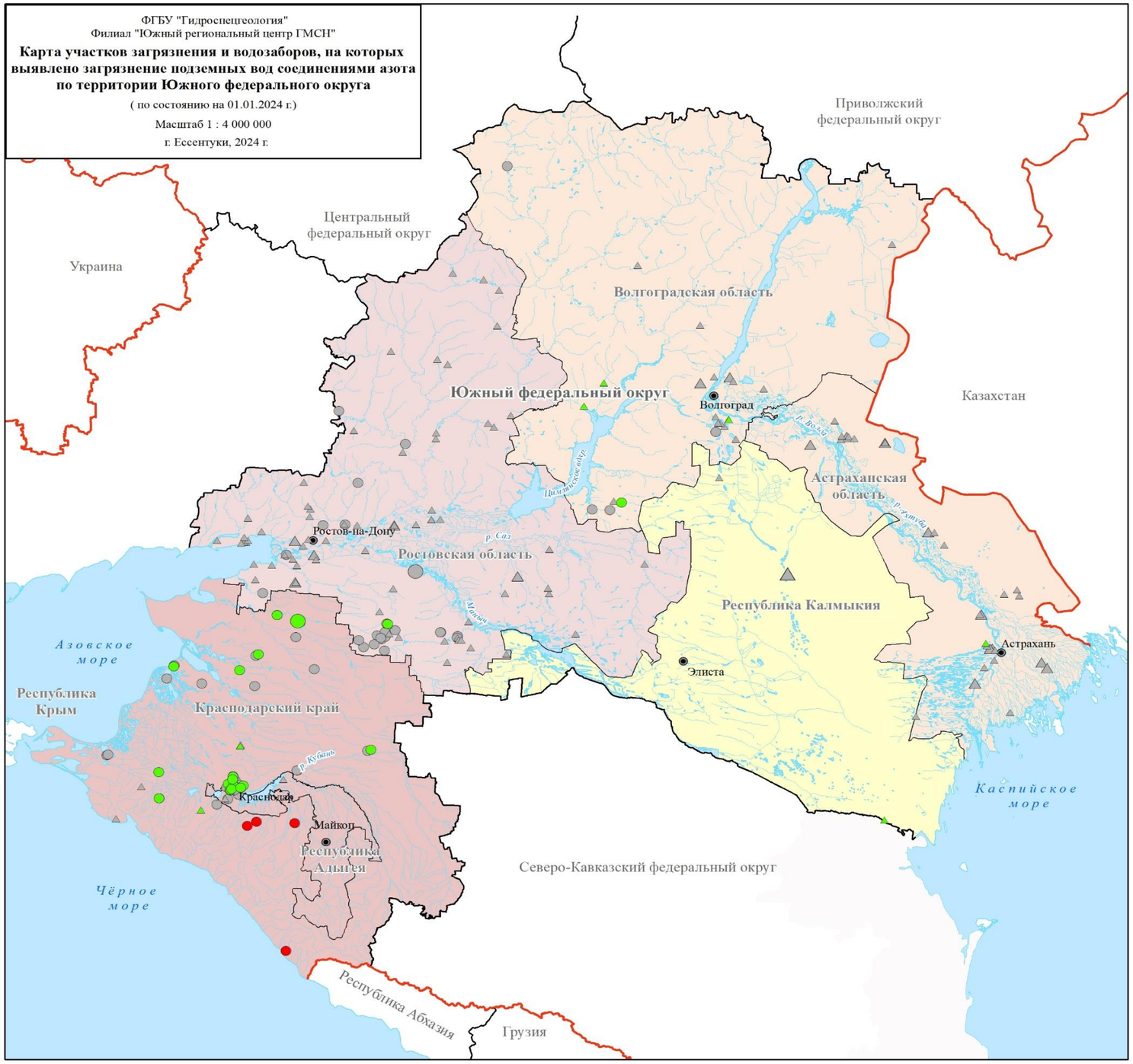
ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Южный региональный центр ГМСН"

Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота по территории Южного федерального округа

(по состоянию на 01.01.2024 г.)

Масштаб 1 : 4 000 000

г. Ессентуки, 2024 г.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Плотность населения по субъектам РФ, чел/км^2

- менее 5
- 5 - 25
- 25 - 50
- более 50

II. Участки загрязнения подземных вод и водозаборы хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод соединениями азота

Водозаборы ○ **Участки загрязнения** △

Цвет внутри знака:
красный - вновь выявленное загрязнение подземных вод в 2023 г.(учетный год);
зеленый - ранее выявленное загрязнение подземных вод подтверждено в 2023 г. (учетный год);
серый - нет сведений в 2023 г. (учетный год) для ранее выявленного загрязнения подземных вод.

III. Интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)

- ○ △ 1 - 10
- ○ △ 10 - 100
- ○ △ более 100

IV. Границы

- субъектов РФ
- федерального округа
- Российской федерации

V. Прочие обозначения

- центр субъекта РФ
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища и т.д.

Рис. 1.19

ФГБУ "Гидроспецгеология"
Филиал "Южный региональный центр ГМСН"

Карта участков загрязнения и водозаборов, на которых выявлено загрязнения подземных вод нефтепродуктами по территории Южного федерального округа

(по состоянию на 01.01.2024 г.)

Масштаб 1 : 4 000 000
г. Ессентуки, 2024 г.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Плотность населения по субъектам РФ, чел/км^2

- менее 5
- 5 - 25
- 25 - 50
- более 50

II. Участки загрязнения подземных вод и водозаборы хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод нефтепродуктами

Водозаборы ○ **Участки загрязнения** △

Цвет внутри знака: зеленый - ранее выявленное загрязнение подземных вод подтверждено в 2023 г. (учетный год);
серый - нет сведений в 2023 г. (учетный год) для ранее выявленного загрязнения подземных вод.

III. Интенсивность загрязнения (в ед. ПДК)

- ○ △ 1 - 10
- △ 10 - 100
- △ более 100

IV. Границы

- субъектов РФ
- федерального округа
- Российской федерации

V. Прочие обозначения

- центр субъекта РФ
- речная сеть
- моря, озера, водохранилища и т.д.

Рис. 1.20

1.4. Состояние подземных вод на территории субъектов Российской Федерации Южного федерального округа

Доля использования подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения в среднем по округу составляет 54,2 % (Прил. 1.14).

1.4.1. Республика Адыгея

Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения составляет 100 %.

По состоянию на 01.01.2024 г. балансовые запасы питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод оценены по 24 месторождениям (участкам) и составили 331,25 тыс. м^3/сут.

В 2023 г. общая добыча составила 66,81 тыс. м^3/сут, в том числе из месторождений – 50,14 тыс. м^3/сут. В эксплуатации находилось 21 месторождение. На хозяйственно-питьевое водоснабжение (ХПВ) было использовано 66,13 тыс. м^3/сут, на производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) – 0,68 тыс. м^3/сут.

На территории Республики Адыгея по состоянию на 01.01.2024 г. утверждены запасы по 7 месторождениям минеральных подземных вод в количестве 2,23 тыс. м^3/сут. В эксплуатации находилось 4 месторождения с общей добычей 0,32 тыс. м^3/сут. Использовано на бальнеолечение – 0,29 тыс. м^3/сут, на розлив – 0,03 тыс. м^3/сут.

Также на территории Республики Адыгея оценены запасы по 3 месторождениям теплоэнергетических подземных вод в количестве 7,75 тыс. м^3/сут. Освоено 1 месторождение, добытая вода используется для теплоснабжения в количестве 1,77 тыс. м^3/сут.

Основные водоносные горизонты и комплексы, используемые для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения приурочены к четвертичным и неогеновым отложениям.

Северо-западная часть республики находится в нарушенном гидродинамическом режиме, который сформировался под влиянием интенсивной добычи, как в самой республике, так и в центральной части Краснодарского края, что в свою очередь привело к формированию Кропоткинско-Краснодарской депрессионной области.

На Гавердовском водозаборе Майкопского МПВ в результате длительной эксплуатации сформировалась Майкопская депрессионная воронка по поверхности сарматского водоносного горизонта, площадью около 300 км^2. Фактическое понижение уровня подземных вод в 2023 г. относительно первоначального уровня составило 45,7 м, при допустимом – 100,1 м. Относительно 2022 г. уровень подземных вод понизился на 0,5 м (Рис. 1.16).

Несмотря на значительный водоотбор в пределах республики, все водозаборы на утвержденных запасах работают в пределах расчетных параметров, осушение водоносных горизонтов не зафиксировано.

По состоянию на 01.01.2024 года на территории республики выявлено 18 очагов загрязнения, из них на 16 водозаборах и 2 участках. В отчетном году выявлено загрязнение на 3 новых водозаборах.

На Гавердовском водозаборе Майкопского МПВ в подземных водах сарматского водоносного горизонта в 2023 году выявлены повышенные концентрации железа (до 2,77 ПДК), марганца (3,0 ПДК) и показателя общей жесткости (1,09 ПДК). Химический состав подземных вод относительно 2022 года улучшился по марганцу на 1,2 ПДК, по железу на 1,26 и не изменился по жесткости.

Перед подачей в сеть водопотребителям подземные воды Гавердовского водозабора (Майкопское МПВ) смешиваются с ультрапресными водами Пшехинского месторождения и на выходе соответствуют требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

По данным отчета о ведении мониторинга ООО «Группа компаний «СБСВ-Ключавто» в 2023 г. в эоплейстоценовом (апшеронском) водоносном горизонте отмечаются повышенные содержания мышьяка (до 10 ПДК), меди (до 4,4 ПДК), железа (до 14,0 ПДК).

В гидрохимическом режиме наблюдаемых водоносных горизонтов на территории Республики Адыгея в 2023 году значительных изменений не произошло. Изменение компонентов химического состава происходило в результате естественных колебаний.

1.4.2. Астраханская область

Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения составляет менее 0,02 %.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Астраханской области разведано и поставлено на балансовый учёт 9 месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод с оценёнными запасами 76,92 тыс. м^3/сут. В эксплуатации находилось 1 месторождение с добычей 0,024 тыс. м^3/сут. Общая добыча в 2023 г. составила 0,029 тыс. м^3/сут. По целевому назначению основное количество добытых подземных вод использовано для хозяйственно-питьевого водоснабжения (ХПВ) 0,024 тыс. м^3/сут и ПТВ - 0,005 тыс. м^3/сут.

На территории Астраханской области также разведано и поставлено на балансовый учёт 5 месторождений (участков) технических (солёные и рассолы) подземных вод. В 2023 году эксплуатационные запасы технических (солёные и рассолы) подземных вод по области не изменились и составили 0,297 тыс. м^3/сут. Добыча составила 0,04 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Астраханской области разведано 5 месторождений минеральных подземных вод с запасами 0,36 тыс. м^3/сут. Добыча составила 0,005 тыс. м^3/сут, использована на бальнеолечение.

На территории Астраханской области разведано 2 месторождения промышленных подземных вод с запасами 42,3 тыс. м^3/сут. Месторождения не эксплуатируются.

На территории области пресные подземные воды сосредоточены в основном в Волго-Ахтубинской пойме и на небольшой площади на севере степной части области, на остальной части территории пресные подземные воды залегают в виде линз среди более минерализованных вод. Добыча подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения, водопоя скота в отчетный период осуществлялась на одиночных водозаборах, оборудованных на аллювиальный новокаспийский и хазарско-хвалынский водоносные горизонты.

На Ахтубинской наблюдательной площадке в 2023 г. в естественном гидродинамическом режиме отмечается отрицательная динамика: уровни понизились на 0,16 м относительно 2022 года, относительно среднемноголетнего уровень понизился на 0,54 м (Рис. 1.21).

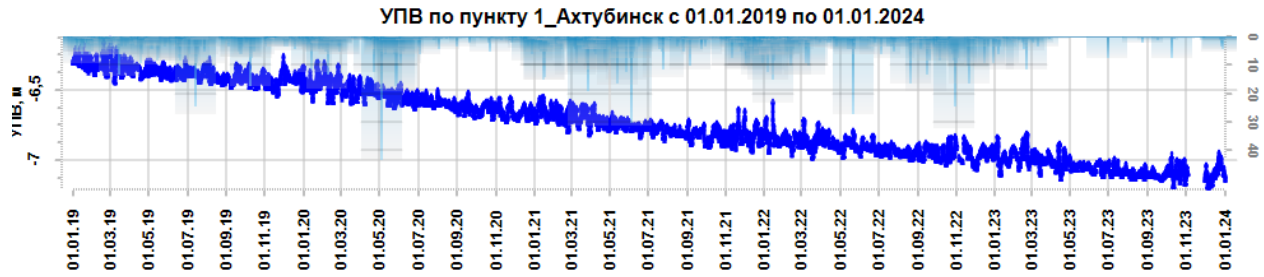


Рис. 1.21. Уровень подземных вод средне-верхненеоплейстоценового (хазарско-хвалынского) водоносного горизонта на Ахтубинской наблюдательной площадке с 2019 г. по 2023 г.

По состоянию на 01.01.2024 года по области выявлено в подземных водах 42 участка загрязнения, новых участков не выявлено. В 2023 г. в пределах территории ЗАО «Кнауф Гипс Баскунчак», расположенной в северной части Астраханской области, в палеогеновом комплексе, как и в предыдущие годы, выявлены превышения по: магнию 1,94 ПДК, железу 47,6 ПДК, хлоридам 1,74 ПДК, жесткости 6,14 ПДК и минерализации 2,6 ПДК.

В Астраханской области гидрохимическое состояние подземных вод характеризуется как природным несоответствием, так и техногенным загрязнением подземных вод.

На территории Красноярского района различными филиалами ПАО «Газпром» в рамках деятельности Астраханского газоперерабатывающего завода (АГПЗ) ведется мониторинг за источниками антропогенного воздействия на окружающую среду. Наблюдения ведутся на всех объектах АГПЗ в соответствии с программой производственного экологического мониторинга, оценка техногенного воздействия проводится в соответствии с нормативными требованиями «для подземных вод не питьевого качества». На территории полигона захоронения промышленных стоков, предназначенного для закачки в подземные поглощающие горизонты неподдающихся очистке промышленных стоков АГПЗ, наблюдения ведутся как за поглощающими водоносными горизонтами (юрский и нижнемеловой), так и за вышележащими апшеронским, бакинским и хазарско-хвалынским водоносными горизонтами. Кроме того, в пределах АГПЗ также ведутся наблюдения за подземными водами средне-верхненеоплейстоценового (хазарско-хвалынского) водоносного горизонта в районах емкостей сезонного регулирования (ЕСР) и полей фильтрации (КОС). По данным отчетов по мониторингу, природные грунтовые воды в пределах полигона техногенного объекта не соответствуют критериям оценки качества, относящимся к водам питьевого, рыбохозяйственного, промышленного и бальнеологического назначения.

По данным отчетов по мониторингу за 2023 год, природные грунтовые воды в пределах полигона техногенного объекта не соответствуют критериям оценки качества, относящимся к водам питьевого, промышленного и бальнеологического назначения, что не позволяет определить нормативы содержания в них каких-либо химических элементов и соединений, а также превышения их концентраций. Основными загрязняющими веществами являются хлориды (до 31,51 ПДК), сульфаты (до 12,64 ПДК).

В подземных водах морского средне-верхненеоплейстоценового водоносного горизонта Наримановского района, в зоне влияния прудов-испарителей МУП г. Астрахани «Астрводоканал» в 2023 г. фиксируются повышенные концентрации: аммония (2,45 – 5,4 ПДК), сульфатов (до 21,94 ПДК). В естественном состоянии подземные воды не питьевого качества.

В 2014-2015 годах возобновилась после многолетнего простоя эксплуатация водозаборов «Старый куст» и «Больница», оборудованных на участке «Ст. В. Баскунчак» Баскунчакского месторождения питьевых подземных вод. На водозаборах были проведены восстановительные работы на 15 эксплуатационных скважинах. Установлено, что за 20 лет простоя качество воды в скважинах изменилось в худшую сторону: наблюдался рост минерализации, особенно для скважин с изначально повышенным сухим остатком. Минерализация подземных вод изменялась от 261 до 787 мг/дм^3, в некоторых скважинах достигала 2680 мг/дм^3. В подземной воде отдельных скважин в 2022 г. отмечено повышенное содержание бора до 1,8 ПДК, марганца до 1,9-2,3 ПДК. Качество воды на водозаборе «Больница» (скв. № 2) в 2023 г. не соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 для хозяйственно-питьевого водоснабжения по содержанию аммония (1,9 ПДК) и бора (1,32 ПДК). Лицензия аннулирована 02.07.2023 г.

В распределительной сети подземная вода смешивается с поверхностной из водозабора в г. Ахтубинске и в водопроводную сеть поступает вода, удовлетворяющая требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

В Ахтубинском и Енотаевском районах в 2023 г в аллювиально-морском средне-верхне-неоплейстоценовом (хазарско-хвалынском) водоносном горизонте по наблюдательным скважинам ГОНС (№ 28 Болхунская и № 33 Енотаевская наблюдательные площадки)

как и в прошлом году, не соответствует требованиям СанПиН для хозяйственно-питьевого водоснабжения по содержанию натрия (1,73-3,08 ПДК), марганца (5,0 ПДК), отмечается повышенное содержание хлоридов (1,3-3,9 ПДК) и минерализации (1,3-2,3 ПДК).

В Харабалинском районе в 2023 г в аллювиальном голоценовом водоносном горизонте по наблюдательным скважинам ГОНС (№ 2 Харабалинская наблюдательная площадка) фиксируются повышенные концентрации марганца (3,0 ПДК).

В гидрохимическом режиме наблюдаемых водоносных горизонтов на территории Астраханской области в 2023 году значительных изменений не произошло. Региональные закономерности не выявлены, концентрации загрязняющих веществ в 2023 г. не превышали многолетних значений.

1.4.3. Волгоградская область

Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории области составляет 12,6 %.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Волгоградской области разведано и поставлено на балансовый учет 224 месторождения (участка) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, из которых 129 находятся в эксплуатации, что составляет 58 % от общего их числа.

В 2023 г. оцененные запасы по области составили 1008,79 тыс. м^3/сут. В 2023 г. общая добыча по области составила 74,95 тыс. м^3/сут, из них на ХПВ использовано 54,98 тыс. м^3/сут, на ПТВ – 13,03 тыс. м^3/сут и на орошение земель – 6,94 тыс. м^3/сут. Из месторождений питьевых и технических подземных вод водоотбор составил 60,48 тыс. м^3/сут.

Забалансовые запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по состоянию на 01.01.2024 г. на территории Волгоградской области оценены по 6 месторождениям (участкам месторождений) подземных вод в количестве 88,85 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Волгоградской области разведано и поставлено на балансовый учёт 2 месторождения (участка) технических (солёные и рассолы) подземных вод с запасами 0,15 тыс. м^3/сут. Добыча составила 0,02 тыс. м^3/сут на ПТВ.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Волгоградской области разведано 11 месторождений минеральных подземных вод с запасами 2,14 тыс. м^3/сут. Общая добыча составила 0,21 тыс. м^3/сут, в том числе 0,006 тыс. м^3/сут на бальнеолечение и 0,204 тыс. м^3/сут – на розлив.

Основными эксплуатируемыми водоносными горизонтами (комплексами) являются верхнемеловой, нижнемеловой, неогеновый и четвертичный, подземные воды которых используются для централизованного водоснабжения.

Эксплуатация водоносных горизонтов (комплексов) производится в большинстве своем небольшими водозаборами с величиной добычи не более 100 м^3/сут, которые существенного влияния на состояние подземных вод не оказывают. На водозаборах с водоотбором более 1,0 тыс. м^3/сут. величина добычи, как правило, не превышает величины питания и истощения запасов не происходит.

В отчетном году продолжает существовать обширная Городищенская депрессионная воронка, в сеноманском водоносном горизонте, вытянутая вдоль правого берега р. Волги. Площадь воронки составляет порядка 2,0 тыс. км^2. Максимальное понижение в центре депрессионной воронки в 2023 г. не изменилось и составляет 35 м (р.п. Городище) при допустимом понижении 125 м (Прил. 1.15, рис. 1.16).

На Фроловском МПВ (водозабор «Грачи»), эксплуатирующем четвертичный и неогеновый водоносные горизонты для централизованного водоснабжения г. Фролово, сформировавшаяся здесь депрессионная воронка особых изменений в 2023 г. не претерпела. Водозабор работал в штатном режиме, понижение уровня подземных вод составило 7,0 м и не превысило допустимое (18,7 м), истощения запасов подземных вод не отмечалось.

В 2023 г. все водозаборы работали в штатном режиме, истощение запасов подземных вод не зафиксировано.

По состоянию на 01.01.2024 года по области загрязнение учтено в подземных водах на 35 участках и 14 водозаборах. По результатам обследования водозаборов *МП «Ерзовское», «Новый», «Городской»* подтверждены повышенные содержания натрия (1,7 ПДК) и минерализации (1,16 ПДК), жесткости (1,14-1,3 ПДК) и железа (4,6 ПДК).

Загрязнения подземных вод компонентами химического состава I класса опасности в 2023 г. не выявлено.

В подземных водах девонского водоносного горизонта северо-западной части Волгоградской области в 2023 году отмечено повышенное содержание железа и марганца природного происхождения, которые удаляются на специальных станциях водоподготовки водозаборов перед подачей потребителям.

В подземных водах верхнемелового водоносного горизонта в 2023 году выявлено превышение по содержанию ионов аммония (2,39 ПДК), минерализации (1,32 ПДК), натрия (1,85 ПДК). Содержание железа в отчетном году снизилось до значений ПДК. Значительных изменений в гидрохимическом режиме подземных вод верхнемелового водоносного горизонта по сравнению с 2022 г. не произошло, показатели и компоненты химического состава изменялись в пределах естественных колебаний.

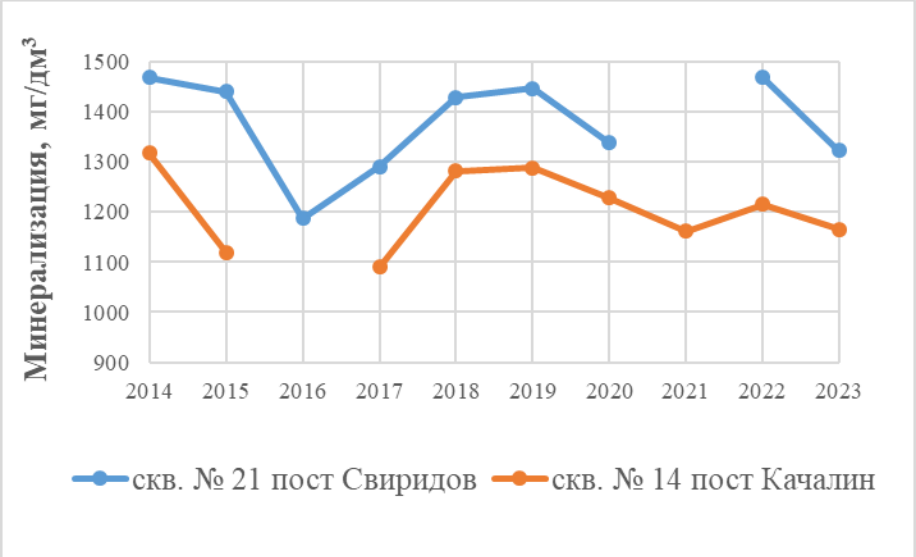


Рис.1.23. График изменения минерализации подземных вод сантонского (скв. 14) и сеноманского (скв. 21) водоносных горизонтов в естественных условиях

Гидрохимический режим четвертичного водоносного горизонта в районе крупных очагов загрязнения «Большой лиман» в Среднеахтубинском районе на границе с Ленинским изучался в 2023 г. по данным опробования скважин ГОНС и данным объектного мониторинга недропользователей. Содержание загрязняющих веществ в наблюдательных пунктах находится в пределах многолетних значений, тенденций к изменению гидрохимического состояния подземных вод не фиксируется. На территории Светлоярского района в отчетный период выявлено превышение по содержанию ионов аммония (2,02 ПДК), натрия (1,96 ПДК), железа (2,9 ПДК), нефтепродуктов (1,4 ПДК), нитритов (2,1 ПДК), сульфатов (1,03 ПДК). Минерализация превышает предельно допустимое значение на 0,38 г/дм^3 (1,38 ПДК), pH составляет 10,4 ед. (1,15 ПДК).

Относительно прошлого года снизилась концентрация по нефтепродуктам (на 13,6 ПДК), по железу (на 2,8 ПДК). Остальные показатели остались на уровне прошлого года.

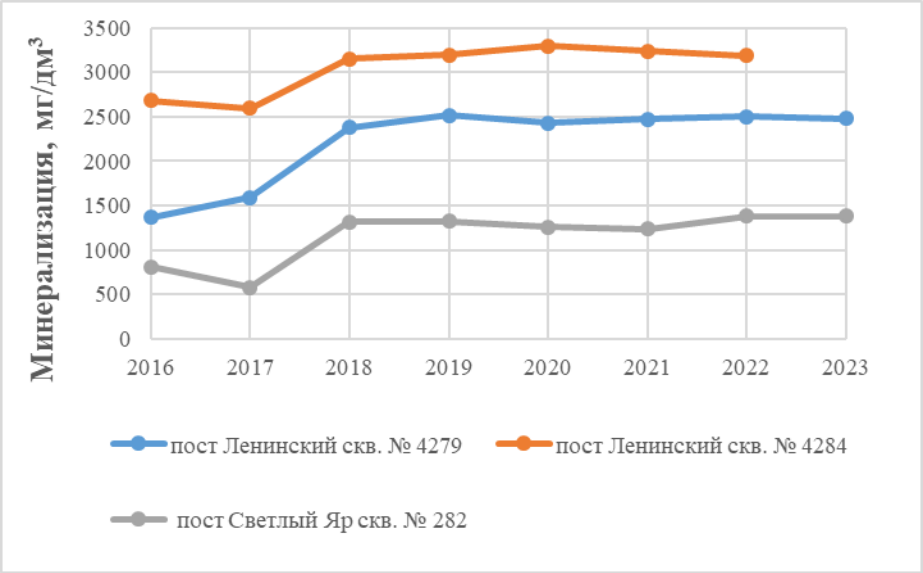


Рис.1.24. График изменения минерализации подземных вод четвертичного водоносного горизонта

В 2023 г. при опробовании кампанского водоносного горизонта на территории Дубовского района (скв. № 45 поста ГОНС «Лозное») По результатам лабораторных исследований выявлено превышение по кремнию (1,32 ПДК) По остальным показателям подземные воды соответствуют требованиям СанПиН.

В гидрохимическом режиме наблюдаемых водоносных горизонтов на территории Волгоградской области в 2023 году значительных изменений не произошло. Региональные закономерности не выявлены, концентрации загрязняющих веществ в 2023 г. не превышают многолетних значений.

1.4.4. Республика Калмыкия

Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории области составляет 69,1 %.

Водоснабжение столицы республики г. Элиста практически полностью организовано за счет подземных вод.

По состоянию на 01.01.2024 г. в пределах Республики Калмыкия разведано и учтено 15 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод, запасы которых составили 57,06 тыс. м^3/сут. Общая добыча в 2023 г. составила 23,50 тыс. м^3/сут, в том числе на ХПВ – 23,48 тыс. м^3/сут, ПТВ – 0,02 тыс. м^3/сут. Водоотбор из месторождений питьевых и технических подземных вод составил 22,99 тыс. м^3/сут.

Кроме этого, имеются 3 месторождения питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод с забалансовыми запасами в количестве 18,5 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2024 г. в пределах Республики Калмыкия разведано и учтено 4 месторождения технических (соленые и рассолы) подземных вод с запасами 0,35 тыс. м^3/сут, добыча составила 0,17 тыс. м^3/сут на ПТВ.

Минеральных подземных вод на территории республики не разведано.

Основным источником для централизованного водоснабжения являются подземные воды ергенинского, сарматского и понтического водоносных горизонтов.

Гидродинамическое состояние ергенинского водоносного горизонта обусловлено работой водозабора на Троицком месторождении. В результате многолетней эксплуатации Троицкого МПВ продолжает существовать локальная Верхнеяшкульская депрессионная

воронка площадью 40 км^2. Максимальные понижения изменяются от 11,5 м (Новый участок) при допустимом понижении 33,1 м, до 12,6 м (Верхнеяшкульский участок) при допустимом понижении 30,0 м.

В целом в 2023 г. все водозаборы работали в штатном режиме, истощение запасов подземных вод не зафиксировано.

По состоянию на 01.01.2024 года по республике загрязнение учтено в подземных водах на 14 участках, в том числе на вновь выявленном Черноземельском участке, где в апшеронском водоносном горизонте обнаружено превышение содержания нормируемых показателей (СанПиН 1.2.3685-21), в том числе и по мышьяку (1 класс опасности). Подтверждение для ранее выявленных участков отсутствует.

Подземные воды, распространенные на территории Республики Калмыкия, отличаются природным несоответствием качества, имеют невыдержанный пестрый химический состав, не всегда соответствующий нормативным требованиям (сухой остаток, жесткость, содержание хлоридов, сульфатов, натрия и др.). Месторождения подземных вод представляют собой плавающие линзы пресных вод среди минерализованных вод, гидрохимическое равновесие которых зависит от режима эксплуатации и величины водоотбора. В процессе интенсивной добычи и извлечения подземных вод при эксплуатации месторождений отмечается периодическое колебание контура пресных вод, подтягивание минерализованных подземных вод с флангов и нижней части горизонта.

По данным, представленным недропользователями, несоответствие качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения на территории Республики Калмыкия в 2023 году связано с повышенным содержанием хлоридов, сульфатов, железа и, как следствие, высокими значениями минерализации и жесткости.

Хозяйственно-питьевое водоснабжение населения г. Элисты, столицы Республики Калмыкия, осуществляется подземными водами миоцен-плиоценового (ергенинского) водоносного горизонта водозаборов «Верхнеяшкульский» (Троицкое МПВ) и «Баяртинский» (Баяртинское МПВ).

Использование для питьевых целей некондиционных подземных вод на данных месторождениях (ввиду отсутствия вод лучшего качества) согласовано с Администрацией города Элисты, которая установила до 30.11.2028 временные отклонения от гигиенических нормативов качества питьевой воды, подаваемой в город Элиста с водозаборов «Баярта» и «Верхний Яшкуль» (Постановление от 23.11.2022 № 2159 «О временных отклонениях от гигиенических нормативов качества питьевой воды, подаваемой в город Элиста МУП «Элиставодоканал»).

Баяртинское и Троицкое МПВ представляют собой пласт-полосу пресных и солоноватых подземных вод (с минерализацией до 1,5 г/дм^3 и жесткостью до 12 мг-экв/дм^3) на фоне развития минерализованных жестких подземных вод. Гидрохимическое состояние подземных вод на месторождениях зависит исключительно от режима эксплуатации и величины добычи. В процессе эксплуатации месторождений происходит периодическое колебание контура пресных вод и, как следствие, подтягивание более минерализованных подземных вод к водозаборным скважинам. Основными загрязняющими веществами подземных вод на Троицком и Баяртинском МПВ являются сухой остаток, жесткость, хлориды, сульфаты.

На Западной наблюдательной площадке, расположенной вблизи Троицкого МПВ, в 2023 году ергенинский водоносный горизонт опробован в скважинах № 6п и № 161н. Выявлено общее превышение ПДК по натрию (1,98 ПДК), хлоридам (2,68 ПДК), величине минерализации (1,56 ПДК), бору (1,34 ПДК).

На Баяртинском водозаборе (Баяртинское МПВ), разведанном для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Элисты, *в миоцен-плиоценовом (ергенинском) водоносном горизонте* на момент утверждения запасов (1967 г.) подземные воды не отвечали требованиям ГОСТа «Вода питьевая» по величине сухого остатка, общей жесткости, а также по сумме

концентраций сульфатов и хлоридов. Использование их для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Элисты согласовано с Калмыцкой республиканской СЭС, в связи с отсутствием других источников хозяйственно-питьевого назначения при условии осуществления водоподготовки.

В *ергенинском водоносном горизонте* вблизи Баяртинского ВДЗБ на Загистинской наблюдательной площадке (скв. № 116) в 2023 г. отмечено превышение содержания допустимых значений: по минерализации (1,2 ПДК), хлоридам (3,46 ПДК), натрию (1,34 ПДК) и марганцу (5,0 ПДК), жесткости (1,3 ПДК).

Изменения гидрохимического состояния подземных вод, вероятно, обусловлены комплексным влиянием природно-техногенных факторов (естественные колебания химического состава и резкие колебания водоотбора в результате не ритмичной работы водозабора, недостаточное питание ПВ, неблагоприятная гидрометеорологическая обстановка и др.).

Качество подземных вод характеризовалось естественными колебаниями макрокомпонентов химического состава подземных вод в пределах допустимых значений. Из микрокомпонентов превышение ПДК в 2023 г. (скв. № 5) выявлено минерализации (1,25 ПДК) и натрию (2,05 ПДК), pH (1,05 ПДК).

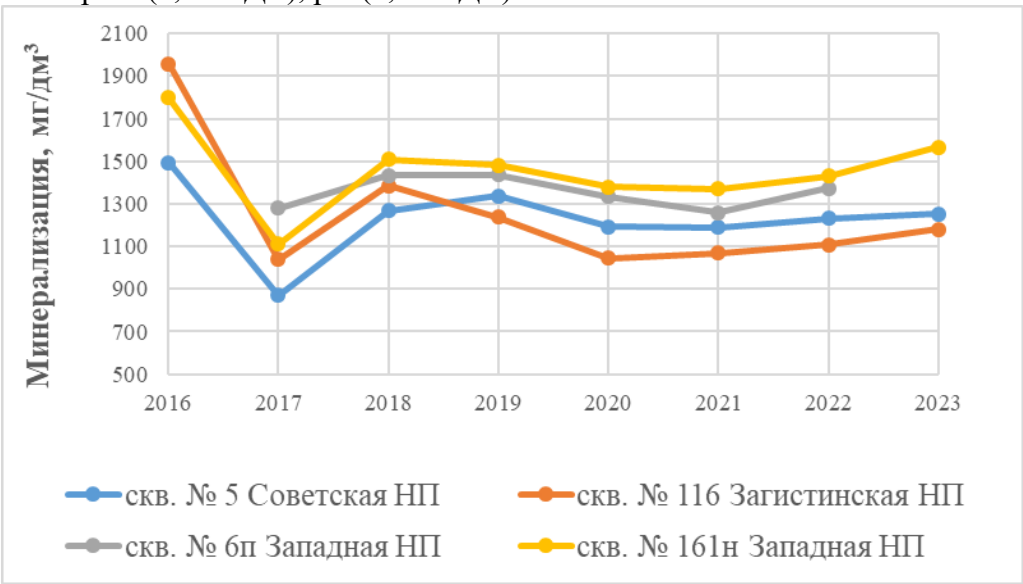


Рис.1.26. График изменения минерализации подземных вод ергенинского водоносного горизонта

В *эоплейстоценовом (апшеронском) водоносном горизонте* (скважина № 6р Черноземельского поста) выявлено превышение ПДК по величине минерализации (1,95 ПДК), аммонию (2,87 ПДК), натрию (2,8 ПДК), гидрокарбонатам (2,03 ПДК), окисляемости перманганатной (8 ПДК), йоду (1,28 ПДК), мышьяку (8,6 ПДК). Концентрация йода повысилась с 1,28 ПДК (2022 г.) до 25,6 ПДК. Остальные определенные показатели остались в пределах многолетних значений.

*По сарматскому водоносному горизонту (*скв. № 6э, Комсомольский пост) в 2023 году выявлено повышенное содержание натрия (2,18 ПДК), бора (7,74 ПДК), минерализации (1,28 ПДК), йода 6,8 ПДК. Относительно 2022 г. величина минерализации осталась на прежнем уровне, улучшилось состояние по содержанию аммония – в пределах ПДК, ухудшилось по бору.

В *понтическом водоносном горизонте* (скв. № 7э, Пушкинская наблюдательная площадка) в 2023 г. определены повышенные значения аммония (1,13 ПДК), минерализации (1,6 ПДК), натрия (2,8 ПДК), хлоридов (1,59 ПДК), бора (4,26 ПДК). Все гидрохимические

показатели остались практически на уровне прошлого года, за исключением бора, его содержание повысилось на 0,66 ПДК.

Участки загрязнения подземных вод на территории республики приурочены в основном к нефтяным месторождениям. В 2007 г. на территории Лаганского района насчитывалось порядка 11 нефтяных месторождений. В настоящее время количество месторождений сократилось наполовину.

1.4.5. Краснодарский край

Подземные воды играют значимую роль в обеспечении водой населения и объектов промышленности края. В балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжении их доля составляет 87,9 %.

На территории Краснодарского края по состоянию на 01.01.2024 г. разведано и поставлено на балансовый учет 269 месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, запасы по ним составили 4291,12 тыс. м^3/сут. В эксплуатации находилось 217 месторождений (участков), что составляет 80,7 % от общего их числа.

Общая добыча по территории Краснодарского края составила 1567,41 тыс. м^3/сут. Для ХПВ использовано 957,88 тыс. м^3/сут подземной воды, для ПТВ – 207,84 тыс. м^3/сут, на нужды сельского хозяйства – 7,16 тыс. м^3/сут. Потери составили 394,53 тыс. м^3/сут. Водоотбор из месторождений составил 1227,14 тыс. м^3/сут.

В Краснодарском крае разведано 12 месторождений питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод с забалансовыми запасами в количестве 168,24 тыс. м^3/сут, добыча из них составила 36,97 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Краснодарского края разведано 48 месторождений минеральных подземных вод с запасами 23,27 тыс. м^3/сут. Эксплуатируется 21 месторождение, добыча из месторождений в 2023 г. составила 1,12 тыс. м^3/сут, из них на бальнеолечение – 0,93 тыс. м^3/сут, на розлив - 0,19 тыс. м^3/сут.

Также на территории Краснодарского края оценены запасы по 10 месторождениям теплоэнергетических подземных вод в количестве 29,85 тыс. м^3/сут. Освоено 8 месторождений, добытая вода используется для теплоснабжения в количестве 5,93 тыс. м^3/сут.

Запасы месторождений промышленных подземных вод не изменились и составили 193,0 тыс. м^3/сут по 4 месторождениям, они не эксплуатируются.

Наиболее интенсивно на территории края эксплуатируются неогеновый и четвертичный водоносные горизонты (комплексы).

Интенсивная эксплуатация подземных вод привела к формированию депрессионных воронок в зонах влияния наиболее крупных водозаборов.

В область стабильного снижения уровней подземных вод вовлечены Троицкое, Краснодарское и Кропоткинское месторождения подземных вод. В результате эксплуатации этих месторождений сформировалась единая Кропоткинско-Краснодарская депрессионная область регионального масштаба в четвертичном и неогеновом водоносных горизонтах (комплексах) (Прил. 1.15, рис. 1.16).

В 2023 году в пределах Кропоткинско-Краснодарской депрессионной области в гидродинамическом режиме основных эксплуатируемых водоносных горизонтов (комплексов) наблюдалась как отрицательная, так и положительная динамика. При существующем режиме эксплуатации уровни подземных вод на отдельных водозаборах находятся в критическом положении. Соотношение фактического и допустимого понижений на действующих водозаборах в границах депрессионной области составляет от 17,7 % до 130,8 % по разным водоносным горизонтам.

В 2023 году на Троицком МПВ фактическое понижение уровня составило 78,5 м, что превышает допустимое на 18,5 м. Соотношение фактического и допустимого понижений составило 130,8 %.

На Краснодарском МПВ на водозаборах Восточный 1, Восточный 2, Витаминкомбинат и Елизаветинский в четвертичном водоносном горизонте фактическое понижение уровня составило от 32,0 до 45,0 м, что превышает допустимое на 1,0-10,0 м. Соотношение фактического и допустимого понижений составило 102,9 –128,6 % (Прил. 1.15, рис. 1.16).

На остальных водозаборах, расположенных в пределах Кропоткинско-Краснодарской депрессионной области, эксплуатирующих четвертичный и неогеновый водоносные горизонты (комплексы), фактические понижения уровней в 2023 году не превышали допустимых значений.

По состоянию на 01.01.2024 года по краю выявлено в подземных водах превышение нормируемых показателей к питьевым водам (СанПиН 1.2.3685-21) на 52 водозаборах и 15 участках.

В 2023 году на водозаборе Троицкий групповой подтверждено превышение предельно допустимых концентраций по содержанию мышьяка (1 класс опасности).

Основным источником загрязнения подземных вод на водозаборах являются промпредприятия г. Краснодара, коммунально-бытовые отходы и сельскохозяйственные предприятия. Основными загрязняющими веществами являются железо, магний, марганец, бор, фтор и фториды, сероводород и соединения азота.

По Краснодарскому МПВ (г. Краснодар) в 2023 году, по данным недропользователя ООО «Краснодар Водоканал», в подземных водах отмечено превышение нормируемых показателей к питьевым водам (СанПиН 1.2.3685-21):

- четвертичного водоносного комплекса по: железу общему 9,83 ПДК, марганцу 6,1 ПДК, жесткости 1,64 ПДК, мутности 4,77 ПДК;
- апшеронского водоносного горизонта по железу 2,5 ПДК, по марганцу 2,0 ПДК;
- акчагыльского водоносного горизонта по фтору 1,66 ПДК;
- куяльницкого водоносного горизонта по фтору – 1,29 ПДК, сероводороду – 3,2 ПДК;
- киммерийского водоносного горизонта по сероводороду – 4,8 ПДК, аммонию - 1,6 ПДК

В 2021 году выявлен новый участок загрязнения на водозаборе ООО «Афипский НПЗ» (Участок нефтеперерабатывающий завод Краснодарского МПВ). В 2022 году загрязнение подтвердилось. В 2023 году загрязнение не подтвердилось.

В 2023 году на водозаборе Троицкого МПВ в эоплейстоценовом водоносном комплексе (краснодарские слои) отмечается превышение по мышьяку 1,4 ПДК, натрию 1,78 ПДК, магнию 4,1 ПДК, аммонию 5,1 ПДК, сульфатам 3 ПДК, сухому остатоку 3,3 ПДК, минерализации 3,8 ПДК, железу общему – 4 ПДК, жесткости 5,6 ПДК, марганцу 15 ПДК, йодиды – 5,6 ПДК. Относительно прошлого года наблюдается улучшение качества по железу, значительно снизилось, также пропало превышение по окисляемости. Визуально по пробам было видно, что вода не такая ярко-оранжевая, как в прошлые годы. По остальным элементам качество остается прежним, также появились вновь выявленные йодиды.

Подтвержденное в 2022 году на Кировском водозаборе в киммерийском водоносном горизонте превышение допустимых содержаний мышьяка (1,4 ПДК) в 2023 году не подтвердилось.

В 2023 г. сохранился площадной Ейский участок загрязнения нефтепродуктами (г. Ейск), выявленный в 90-х годах прошлого столетия в грунтовых водах прибрежной зоны Азовского моря. Загрязнение обусловлено утечками из хранилищ ГСМ, расположенных в 150-200 м от берега моря. По результатам опробования верхненеоплейстоценового водоносного горизонта в 2023 году по скважинам №№ 16, 20 концентрация нефтепродуктов составила до 137 ПДК, по кадмию 1,4 ПДК, по натрию 1,35 ПДК, по минерализации 1,04 ПДК, по фенолам 2,7 ПДК, по марганцу – 2,4 ПДК.

В 2023 г., по сравнению с 2022 г., уменьшилась концентрация нефтепродуктов, железа, минерализации и произошло неначительное повышение содержания натрия, хлоридов, магния и фенолов (СанПиН 1.2.3685-21).

В пределах *Сочинского полигона* основным источником питьевого, хозяйственно-бытового водоснабжения населения и технологического обеспечения объектов промышленности являются подземные воды аллювиального четвертичного водоносного горизонта, запасы которого оценены по ряду месторождений.

По состоянию на 01.01.2024 г. эксплуатационные запасы питьевых подземных вод хозяйственно-питьевого назначения оценены по 30 месторождениям (участкам) питьевых и технических подземных вод в количестве 1062,80 тыс. м^3/сут. Добыча из месторождений составила 419,84 тыс. м^3/сут. Освоение запасов 39,5 %.

В целом по территории Сочинского полигона гидрогеологические условия благоприятны с точки зрения возможности организации хозяйственно-питьевого водоснабжения за счет подземных вод.

Наиболее интенсивная эксплуатация подземных вод ведется на Сочинском и Нижнемзымтинском месторождениях подземных вод. Под влиянием водоотбора подземных вод и природных факторов в 2023 г. отмечалось как повышение, так и понижение уровней или их циклические вариации (Рис. 1.27., 1.28).

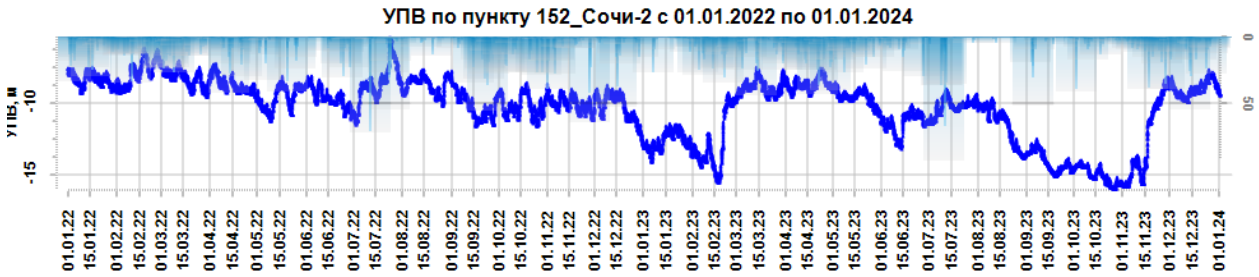


Рис. 1.27. Уровень подземных вод в 2022-2023 гг.
на Навагинском участке Сочинского МПВ

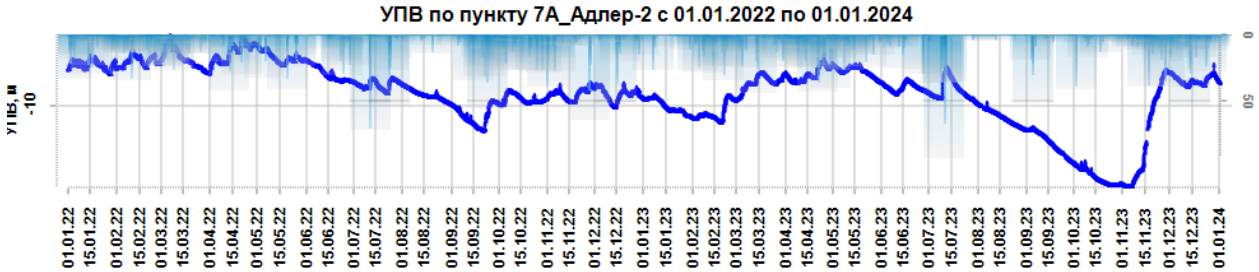


Рис. 1.28. Уровень подземных вод в 2022-2023 гг. на Левобережном водозаборе
Адлерского участка Нижнемзымтинского МПВ

В 2023 г. водозаборы на Сочинском полигоне работали в штатном режиме, истощения запасов подземных вод не отмечено.

В 2023 г. водозаборы на Сочинском полигоне работали в штатном режиме, истощения запасов подземных вод не отмечено.

Гидрохимический режим подземных вод месторождений Сочинского полигона: Сочинского, Нижнемзымтинского, Шахинского, Псоуского в 2023 году оставался стабильным. Подземные воды эксплуатируемых горизонтов пресные с минерализацией 0,17 – 0,26

г/дм^3, воды характеризуются хорошим качеством. Компонентов загрязнителей в концентрациях, превышающих ПДК, в 2023 году не выявлено.

Однако, общая санитарно-экологическая обстановка на Адлерском участке Нижнемзымтинского МПВ осложнена большой антропогенной нагрузкой: в границах второго пояса зоны санитарной охраны, на правобережье расположен крупный Адлерский аэропорт и АЗС, являющиеся потенциальными загрязнителями подземных вод. Также наличие неканализованных селитебных зон, предприятий, автомагистралей и олимпийских объектов в пойме р. Мзымта способны оказать негативное воздействие на подземные воды месторождения.

На всех месторождениях и водозаборах питьевого, хозяйственно-бытового и технологического назначения Сочинского полигона качество подземных вод по данным, представленным недропользователями, соответствует нормативам к питьевым водам (СанПиН 1.2.3685-21). На водозаборах питьевого, хозяйственно-бытового и технологического обеспечения загрязняющих компонентов, включая ртуть, с превышением предельно допустимых концентраций не выявлено.

Участки устойчивого загрязнения подземных вод на территории Сочинского полигона в 2023 году не зафиксированы.

1.4.6. Ростовская область

Водоснабжение населения области обеспечивается за счет подземных и поверхносных вод. Доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории области составляет 24,0 %.

На территории Ростовской области по состоянию на 01.01.2024 г. разведано и поставлено на балансовый учет 234 месторождения (участка) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, запасы по ним составили 1516,60 тыс. м^3/сут. В эксплуатации находилось 112 месторождений (участков), что составляет 47,9 % от общего их числа.

Общая добыча в 2023 г. по области составила 156,51 тыс. м^3/сут, в том числе из месторождений – 92,43 тыс. м^3/сут. Для ХПВ использовано 123,25 тыс. м^3/сут, для ПТВ – 33,26 тыс. м^3/сут.

В Ростовской области разведано 13 месторождений питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод с забалансовыми запасами в количестве 147,29 тыс. м^3/сут, из них 3 месторождения (участка) эксплуатируются, добыча в 2023 году составила 6,04 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Ростовской области разведано и поставлено на балансовый учёт 11 месторождений (участков) технических (солёные и рассолы) подземных вод с запасами 21,55 тыс. м^3/сут. Добыча в 2023 г. из 6 месторождений, находящихся в эксплуатации, составила 4,45 тыс. м^3/сут на ПТВ.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Ростовской области разведано и поставлено на балансовый учёт 8 месторождений (участков) минеральных подземных вод с запасами 2,02 тыс. м^3/сут. Добыча в 2023 г. составила 0,72 тыс. м^3/сут, из них на бальнеолечение – 0,01 тыс. м^3/сут, на розлив – 0,71 тыс. м^3/сут.

Основная добыча подземных вод осуществляется из каменноугольного, верхнемелового, неогенового и четвертичного водоносных горизонтов. Эксплуатация водоносных горизонтов и комплексов производится как крупными, так и небольшими водозаборами с величиной добычи менее 100 м^3/сут, которая существенного влияния на состояние подземных вод не оказывает.

В результате добычи подземных вод сформировались локальные депрессионные воронки уровней подземных вод (Прил. 1.15, рис. 1.16).

В пределах Сальского МПВ в результате работы Бровкинского водозабора в караганско-конкском водоносном горизонте сформировалась локальная депрессионная воронка

площадью 11,25 км^2. В 2023 году понижение уровня подземных вод не изменилось и составило 49,9 м, при допустимом – 57,4 м.

В результате работы водозабора на Егорлыкском МПВ сформировалась также локальная депрессионная воронка в понтическом водоносном горизонте. По состоянию на 01.01.2024 г. понижение уровня подземных вод составило 23,7 м, при допустимом – 60,7 м.

Несоответствие качества подземных вод нормативным требованиями, предъявляемым к питьевым водам, на территории Ростовской области связано как с природными, так и с техногенными факторами. Источником загрязнения подземных вод на водозаборах являются сточные воды как коммунальных, так и промышленных предприятий и в результате подтягивания некондиционных природных вод. Основными загрязняющими веществами и показателями химического состава являются величина минерализации, общая жесткость, натрий, магний, марганец, сульфаты. Значительных изменений качества подземных вод не зафиксировано, концентрации загрязняющих веществ находятся в пределах многолетних значений.

На гидрохимическое состояние подземных вод области наряду с ликвидацией и консервацией шахт оказывает влияние промышленная, сельскохозяйственная и жилищно-коммунальная инфраструктура района, что не позволяет определить источник загрязнения подземных вод. Техногенное воздействие промышленных и коммунальных объектов, подтягивание некондиционных подземных вод в результате эксплуатации водозаборов, инфильтрации поверхностных загрязненных вод привели к загрязнению подземных вод на действующих водозаборах.

По состоянию на 01.01.2024 года по области загрязнение выявлено в подземных водах на 56 участках и 65 водозаборах. В 2023 году загрязнение подтверждено на 13 водозаборах и 4 участках загрязнения подземных вод, выявлено 4 новых водозабора. Загрязнения подземных вод компонентами химического состава I класса опасности в 2023 г. не выявлено.

Минерализация подземных вод на групповых централизованных водозаборах: Сальский Бровкинский, Белокалитвинский Правобережный, Левобережный I, Большесуходольский, Донецкий, Егорлыкский и Садкинский превышает ПДК, минерализация в отдельных скважинах достигает 1,84 ПДК и жесткость 2,50 ПДК. Водозаборы осуществляют водоснабжение районных центров и прилегающих к ним населенных пунктов. В 2023 году максимальные значения концентраций отмечены по следующим компонентам: цветность 1,24 ПДК (Бровкинский), мутность 1,28 ПДК (Егорлыкский), марганец 10,40 ПДК (Белокалитвинский Правобережный), цветность (1,65 ПДК), сухой остаток (1,32 ПДК) (Сальского), хлориды 1,72 ПДК (Егорлыкский).

Четвертичный водоносный горизонт эксплуатируется совместно с гидравлически связанным нижележащим каменноугольным водоносным горизонтом на водозаборах Белокалитвинского МПВ. Белокалитвинские водозаборы используются для питьевого водоснабжения населения г. Белая Калитва, районного центра и города краевого значения.

На Левобережном водозаборе 1 Белокалитвинского МПВ в 2023 году в подземных водах четвертичного и верхнекаменноугольного водоносных горизонтов (воды по химическому составу смешанного типа) было отмечено превышение общей жесткости 2,88 ПДК, минерализации 1,84 ПДК, сухого остатка 2,00 ПДК, сульфатов 1,62 ПДК, марганца 3,00 ПДК, магния 1,58 ПДК, натрия 1,68 ПДК, лития 3,37 ПДК.

В 2023 году по сравнению с 2022 г. ухудшилось состояние подземных вод по жесткости на 0,38 ПДК, литию на 3,37 ПДК, и улучшилось по минерализации на 0,30 ПДК, по сухому остатку на 0,36 ПДК, по сульфатам на 0,08 ПДК, по марганцу на 0,90 ПДК, по магнию на 0,12 ПДК и натрию на 0,90 ПДК.

В 2023 году на Правобережном (Горняцком) водозаборе Белокалитвинского МПВ в подземных водах четвертичного водоносного горизонта, эксплуатируемого совместно с гидравлически связанным нижележащим каменноугольным, было отмечается превышение

общей жесткости 2,38 ПДК, минерализации 1,50 ПДК, сухого остатка 1,44 ПДК, марганца 10,40 ПДК, натрия 1,26 ПДК, нитраты 1,11 ПДК.

В 2023 году по сравнению с 2022 г. улучшилось состояние подземных вод по минерализации на 0,08 ПДК, сухому остатку на 0,06 ПДК, марганцу на 0,50 ПДК, натрию на 0,02 ПДК и ухудшилось по жесткости на 0,20 ПДК, нитратам на 1,11 ПДК.

Карагано-конкский водоносный горизонт эксплуатируется на водозаборах Сальского МПВ. Перед подачей в сеть производится предварительная водоподготовка подземной воды путем обеззараживания и смешения в резервуарах.

На Бровкинском водозаборе (Сальское МПВ, Бровкинский участок) в подземных водах карагано-конкского водоносного горизонта отмечено превышение цветности 1,24 ПДК, по сравнению с 2022 г. улучшилось состояние подземных вод по цветности на 0,31 ПДК.

В 2023 году на Сальском водозаборе Сальское МПВ, Сальский 1 участок в подземных водах карагано-конкского водоносного горизонта отмечается превышение цветности 1,65 ПДК, сухого остатка 1,32 ПДК.

По сравнению с 2022 г. ухудшилось состояние подземных вод по сухому остатку на 0,12 ПДК.

Понтический водоносный горизонт эксплуатируется на Егорлыкском водозаборе (Егорлыкское МПВ, Егорлыкский участок). В 2023 году отмечается превышение мутности 1,28 ПДК, жесткости 2,26 ПДК, сухого остатка 1,56 ПДК, хлоридов 1,72 ПДК, аммиака 1,11 ПДК.

В 2023 году по сравнению с 2022 г. ухудшилось состояние подземных вод по общей жесткости на 0,33 ПДК и улучшилось по мутности на 0,83 ПДК, сухому остатку на 0,13 ПДК, хлоридам на 0,06 ПДК, аммиаку на 0,24 ПДК.

Перед подачей в сеть производится предварительная водоподготовка подземной воды путем обеззараживания и смешения в резервуарах.

Наиболее благоприятная гидрохимическая обстановка отмечается на месторождениях, удалённых от районов ликвидации шахт и угледобычи.

Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах части ликвидированных шахт Восточного Донбасса под влиянием техногенной нагрузки остается стабильным, на отдельных шахтных полях отмечается снижение минерализации.

Районы ликвидированных шахт Ростовской области

Особенностью территории ликвидированных шахт Восточного Донбасса Ростовской области является активное влияние многолетней углеразработки, ликвидации и консервации отработанных и нерентабельных шахт, а также влияние прочей техногенной нагрузки на состояние недр.

Ликвидируемые шахты Восточного Донбасса находятся в 5 угольных районах бассейна: Шахтинском, Новошахтинском, Шолоховском, Гуковском и Донецком. Из 59 действовавших в бассейне шахт в программу горно-экологического мониторинга включены 47 предприятий и 2 участка горных отводов действовавших шахт. Общая площадь горных отводов этих территорий – 89,4 тыс. га. Из их числа затопление условно завершено на 41 шахте.

В основном шахты были ликвидированы так называемым «мокрым» способом, который подразумевает полное затопление горных выработок. В связи с чем происходит подтопление территорий, в том числе селитебных и сельскохозяйственных, а также локально формируется загрязнение подземных вод за счет поступления высокоминерализованных шахтных вод.

Осуществлялся контроль за гидрорежимом подземного техногенного пространства ликвидируемых шахт, качеством подземных и поверхностных вод на территориях городов: Шахты, Гуково, Донецк, поселков – Нижняя Герасимовка, Аютинский, Михайлов, хуторов Новогригорьевка, Карпово-Обрывский, Комиссаров. др. («Экологический Вестник Дона» за 2022 г.).

Помимо шахт, на территории сосредоточено значительное количество крупных водозаборов (Белокалитвинский, Горняцкий, Б. Суходольский), интенсивная эксплуатация которых привела к образованию локальных депрессионных воронок.

На Большесуходольском водозаборе (Большесуходольское МПВ) сформировалась локальная депрессионная воронка в верхнемеловом водоносном комплексе площадью 30 - 35 км^2. Понижение уровня в 2023 году составило 14,0 м, при допустимом – 19,8 м.

На Малокаменском-II МПВ, разведанном для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения г. Каменск-Шахтинского, сформировалась локальная депрессионная воронка уровней подземных вод в верхнемеловом водоносном комплексе площадью 9,0 км^2. Понижение уровня подземных вод в 2023 году в центре депрессии составило 7,0 м (допустимое – 20,0 м).

В пределах Белокалитвинского МПВ, участка Левобережный 1 в результате работы Левобережного водозабора в аллювиальном верхнеплейстоценово-голоценовом водоносном горизонте сформировалась локальная депрессионная воронка. В 2023 году понижение уровня подземных вод составило 8,4 м, при допустимом – 10,5 м.

Эксплуатация водоносных горизонтов и комплексов ведется как крупными, так и небольшими водозаборами с добычей менее 100 м^3/сут. Существующий гидродинамический режим стабильный, истощения запасов подземных вод не выявлено. По данным наблюдений, не выявлено превышение фактических понижений над допустимыми.

В 2023 году на Левобережном водозаборе Большесуходольского МПВ в подземных водах верхнемелового водоносного горизонта отмечается превышение общей жесткости 2,2 ПДК, минерализации 1,4 ПДК. По сравнению с 2022 г. улучшилось состояние подземных вод по общей жесткости на 0,07 ПДК и ухудшилось по минерализации на 0,16 ПДК.

На Донецком водозаборе (Мало-Каменское II МПВ, Донецкий участок) в подземных водах верхнемелового водоносного горизонта отмечается превышение общей жесткости 2,1 ПДК, сухого остатка 1,5 ПДК, железа 6,4 ПДК. В 2023 году по сравнению с 2022 г. улучшилось состояние подземных вод по железу на 4,37 ПДК, общей жесткости на 0,06 ПДК, сухому остатку на 0,02 ПДК.

Верхнемеловой водоносный горизонт является основным для обеспечения питьевого водоснабжения населения крупных городов областного значения Донецк, Каменск-Шахтинский и эксплуатируется групповыми централизованными водозаборами Малокаменским-II, Донецким (Малокаменское-II МПВ), Большесуходольским (Большесуходольское МПВ). Перед подачей в сеть производится предварительная водоподготовка подземной воды путем обеззараживания и смешения в резервуарах.

Трансграничный подземный водный объект Россия-Казахстан

На территории восточной части *Волгоградской области,* входящей в границы территории подземных водных объектов *Россия-Казахстан,* запасы питьевых подземных вод оценены по Палласовскому месторождению (2 участка – аллювиальный нижнехазарский и апшеронский ВГ)) в объеме 4,88 тыс.м^3/сут и участку «Палласовский ЛПУМГ» по апшеронскому ВГ – 0,063 тыс.м^3/сут.

По данным формы 4-ЛС из «ФГИС АСЛН» добыча по участку «Палласовский ЛПУМГ» в 2023 г. составила 0,015 тыс.м^3/сут. Степень освоения запасов – 23,8 %. Минерализация подземных вод - 0,499 г/дм^3, статический уровень установился на глубине от 5,4 м до 7,0 м.

Добыча по участку «Приозерный» Палласовского МПВ составила 0,138 тыс.м^3/сут. Степень освоения запасов – 36,3 %. Минерализация подземных вод - 0,5 г/дм^3, статический уровень установился на глубине от 20 м до 31,6 м.

Наблюдательная сеть ГОНС и ОНС мониторинга подземных вод на территории отсутствуют.

На территории восточной части *Астраханской области,* входящей в границы территории подземных водных объектов *Россия-Казахстан,* запасы питьевых подземных вод оценены по Баскунчакскому месторождению (3 участка) в объеме 2,85 тыс. м^3/сут. Добыча в 2023 г. составила 0,024 тыс. м^3/сут по участку «Станция Верхний Баскунчак» (аллювиальный хазарско-хвалынский ВГ). Забалансовые запасы по Баскунчакскому МПВ по трем участкам составляют 2,7 тыс. м^3/сут. На участок «410 км» выдана лицензия АСТ 00339 ВЭ (запасы по участку 1,35 тыс. м^3/сут). Участок не эксплуатируется.

В 2023 г. был обследован водозабор «Больница», Баскунчакское МПВ, участок «Станция Верхний Баскунчак». Качество воды на водозаборе «Больница» (скв. № 2) в 2023 г. не соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21 для хозяйственно-питьевого водоснабжения по содержанию аммония (1,9 ПДК) и бора (1,32 ПДК).

В связи с окончанием срока действия лицензии № АСТ 00292 ВЭ на пользование недрами эксплуатация скважин водозаборов «Старый куст» и «Больница» прекращена с 01.07.2023 г. (письмо МУП ЖКХ МО «Поселок Верхний Баскунчак» от 21.08.2023 г. № 657). Лицензия аннулирована 02.07.2023 г.

Организована ГОНС мониторинга подземных вод на Баскунчакской наблюдательной площадке, которая состоит из 4 ПН на аллювиально-морской хазарско-хвалынский ВГ, оборудованных телеметрическими средствами измерений (КЕДР ДМZ).

Наблюдения ведутся за уровнем и температурой. В 2023 г. отмечается понижение уровней по всем скважинам на 0,01-1,05 м относительно среднемноголетних значений.

В отчетном году химический состав подземных вод изучался по 4 НП объектной наблюдательной сети (ОНС) в районе оз. Баскунчак. В скважинах №№ 30 и 33 (кунгурский ВГ – не является эксплуатационным для питьевого водоснабжения) минерализация изменяется от 2,4 г/дм^3 (скв. 30) до 7,5 г/дм^3 (скв. 33). Минерализация в скв. № 20 (морской хвалынский ВГ) и колодце (аллювиально-морской хазарско-хвалынский ВГ) составляет соответственно 2,6 г/дм^3 и 2,4 г/дм^3. Наблюдается превышение: по железу, нефтепродуктам и фенолам.

Приложение 1.1

СОСТАВ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕТИ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО СОСТОЯНИЮ НА 01.01.2024 г.
ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ОКРУГ

Субъект Российской Федерации	Количество действующих наблюдательных пунктов					Количество действующих самостоятельных СНО						
	Всего	По характеру режима		По принадлежности		Всего	В том числе по типам					
		естественный	нарушенный	ГОНС	ЛНС (ОНС)		Полигоны	Наблюдательные площадки (участки)	Одиночные наблюдательные объекты	Балансовые площадки	Наблюдательные створы	Ярусные кусты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Краснодарский край	142	9	133	62	80	31		11	5			15
Сочинский полигон	40	1	39	20	20	14		8	6			
Астраханская область	18	9	9	13	5	7		5	2			
Волгоградская область	91	11	80	29	62	39		13	17			9
Ростовская область	81	20	61	52	29	27		9	11		3	4
Республика Адыгея	20	3	17	11	9	7		2	3			2
Республика Калмыкия	30	3	27	23	7	13		5	8			
Всего по Южному федеральному округу	**422**	**56**	**366**	**210**	**212**	**138**	**0**	**53**	**52**	**0**	**3**	**30**

Приложение 1.2

Сводные данные о ресурсах, запасах*, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 года

Субъект РФ	Прогнозные ресурсы, тыс.м^3/сут	Запасы подземных вод, тыс. м^3/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м^3/сут.				Количество водозаборов	Степень разведанности ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м^3/сут.					Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс.м^3/сут
		всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение				Всего	в том числе				
			А	В	C_1	C_2				общая	в том числе на месторождениях (участках)						ХПВ	ПТВ	ППД	НСХ	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**		**20**	**21**
Краснодарский край	9783,01	4291,12	1331,73	2089,82	780,72	88,86	269	217	1567,41	1567,41	1227,14		1872	43,9	28,6	1172,87	957,88	207,84		7,16	394,5344
Астраханская область	2496,20	76,92	2,70	0,15	21,63	52,45	9	1	0,03	0,03	0,02		2	3,1	0,03	0,03	0,02	0,01			
Волгоградская область	4381,10	1008,79	47,16	239,46	288,82	433,35	224	129	74,95	74,95	60,48		310	23,0	6,0	74,95	54,98	13,03		6,94	
Ростовская область	1883,59	1516,60	80,66	401,41	268,62	765,91	234	112	156,51	156,51	92,43		848	80,5	6,1	156,51	123,25	33,26			
Республика Адыгея	1091,08	331,25	42,40	130,19	158,50	0,16	24	21	66,81	66,81	50,14		117	30,4	15,1	66,81	66,13	0,68			
Республика Калмыкия	1647,83	57,06	1,83	48,93	6,30	0,00	15	7	23,50	23,50	22,99		14	3,5	40,3	23,50	23,48	0,02			
Итого	**21282,81**	**7281,75**	**1506,48**	**2909,96**	**1524,59**	**1340,73**	**775**	**487**	**1889,21**	**1889,21**	**1453,20**	**0,000**	**3163**	**34,2**	**20,0**	**1494,67**	**1225,75**	**254,82**	**0,00**	**14,10**	**394,53**

* Приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

Приложение 1.3

Сводные данные о ресурсах, запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Прогнозные ресурсы, тыс. $м^3$/сут	Запасы подземных вод, тыс. $м^3$/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. $м^3$/сут.				Количество водозаборов	Степень разведанности ресурсов, %	Степень освоения запасов, %
		Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	добыча	в том числе на месторождениях (участках)	извлечение			
			А	В	C_1	C_2									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Скифский сложный артезианский бассейн	**10288,90**	**3773,21**	**806,00**	**1633,15**	**902,23**	**431,84**	**391**	**267**	**1175,66**	**1175,66**	**820,00**	**0,0**	**2394**	**36,7**	**21,7**
Азово-Кубанский АБ	9072,53	3336,71	793,13500	1422,24709	857,02963	264,30000	301	224	1086,9	1086,9000	744,7478		2157	36,8	22,3
Восточно-Предкавказский АБ	231,38	0,00							0	0,0000				0,0	
Ергенинский АБ	861,66	384,74	12,86000	183,55830	26,59100	161,72600	71	28	73,2604	73,2604	63,4240		150	44,7	16,5
Донецкая ГСО	123,33	51,76	0,00000	27,34420	18,60500	5,81500	19	15	15,5025	15,5025	11,8286		87	42,0	22,9
Восточно-Европейский сложный артезианский бассейн	**8359,41**	**1720,21**	**107,69**	**357,60**	**390,25**	**864,67**	**293**	**156**	**103,85**	**103,85**	**77,11**	**0,0**	**463**	**20,6**	**4,5**
Приволжско-Хоперский АБ	3629,10	783,27	47,16000	198,95405	205,40900	331,75000	160	90	60,799793	60,7998	47,1789		240	21,6	6,0
Сыртовский АБ	4,30	0,005	0,00000	0,00510	0,00000	0,00000	2	0	0	0,0000	0,0000		0	0,1	0,0
Днепровско-Донецкий АБ	1304,16	556,19	56,00000	140,68308	57,04080	302,47000	69	40	34,0632	34,0632	22,5159		173	42,6	4,0
Прикаспийский АБ	3421,85	380,74	4,53000	17,95894	127,80500	230,44600	62	26	8,99031	8,9903	7,4175		50	11,1	1,9
Кавказская сложная гидрогеологическая складчатая область	**2634,50**	**1788,33**	**592,79**	**919,21**	**232,11**	**44,22**	**91**	**64**	**609,69**	**609,69**	**556,09**	**0,0**	**306**	**67,9**	**31,1**
Большекавказская ГСО	2634,50	1788,33	592,79200	919,20510	232,10960	44,22000	91	64	609,689	609,6890	556,0872		306	67,9	31,1
Центрально-Кавказский ГМ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,00		0,00		0		
Итого	**21282,81**	**7281,75**	**1506,48**	**2909,96**	**1524,59**	**1340,73**	**775**	**487**	**1889,21**	**1889,21**	**1453,20**	**0,00**	**3163**	**34,2**	**20,0**

Приложение 1.4

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по гидрографическим единицам* территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 года

Бассейновый округ	Наименование и код гидрографической единицы		Запасы, тыс. $м^3$/сут.	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс.$м^3$/сут.	Степень освоения запасов, %
	наименование	код			
1	2	3	4	5	6
Донской	Дон (российская часть бассейна)	05.01.00.			
	Бассейны притоков Дона до впадения Хопра	05.01.01.	163,8093	0,9752	0,6
	Хопер	05.01.02.	43,1349	8,5278	19,8
	Бассейны притоков Дона между впадением притоков Хопра и Северского Донца	05.01.03.	533,02305	42,0121	7,9
	Северский Донец (российская часть бассейна)	05.01.04.	666,5878	66,3861	10,0
	Бассейны притоков Дона ниже впадения Северского Донца	05.01.05.	634,8479	22,1400	3,5
Кубанский	Реки бассейна Азовского моря междуречья Кубани и Дона	06.01.00.	395,01583	110,5823	28,0
	Кубань	06.02.00.	2689,44849	653,2331	24,3
	Реки бассейна Черного моря	06.03.00.	1560,4687	516,3769	33,1
Западно-Каспийский	Реки бассейна Каспийского моря междуречья Терека и Волги	07.01.00.			
	Бессточные районы междуречья Терека, Дона и Волги	07.04.00.	34,952	22,9008	65,5
Нижневолжский	Волга от верховий Куйбышевского водохранилища до впадения в Каспий	11.01.00.	560,46192	10,0656	1,8
Итого			**7281,75**	**1453,20**	**20,0**

Приложение 1.5

Сведения об извлечении подземных вод по территории Южного федерального округа в 2023 году

тыс. $м^3$/сут.

Субъект РФ	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды**				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)	Количество использованной воды				Сброс вод без использования
		Всего	в том числе по видам				Всего	в том числе по типам			
			при разработке МТПИ*	при разработке месторождений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых			ХПВ	ПТВ (ППД)	НСХ (ОРЗ+ ОП)	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Нет сведений в 2023 году											

Приложение 1.6

Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа в 2023 году

тыс. $м^3$/сут.

Наименование гидрогеологической структуры	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды**				Кол-во извлеченной воды на участках недр с утвержденными запасами (МПВ)
		Всего	в том числе по видам			
			при разработке МТПИ*	при разработке месторождений углеводородов	в процессе других видов недропользования, не связанных с добычей полезных ископаемых	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Нет сведений в 2023 году						

Приложение 1.7

Сведения о крупных объектах водопотребления территории Южного федерального округа в 2023 году

№ п/п	Субъект РФ	Населенный пункт*	Население, тыс. чел.	Кол-во месторождений **		Утвержденные суммарные запасы подземных вод **, тыс.м^3/сут	Добыча подземных вод, тыс. м^3/сут			Использование вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, тыс. м^3/сут			Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении, %
				Всего	в эксплуатации		Всего	в том числе		Всего	в том числе		
								на месторождениях (участках)**	на участках недр с неоцененными запасами		поверхностных[2]	подземных	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	14
1	Краснодарский край	г. Краснодар	1243,839	33	29	950,65	311,38	311,38	0,00	238,15	12,87	225,28	94,6
2	Краснодарский край	г. Сочи	574,335	38	23	1250,94	490,54	446,33	44,20	171,77	1,19	170,58	99,3
3	Краснодарский край	Новороссийск	343,971	8	6	392,91	141,81	140,21	1,60	130,74	29,95	100,79	77,1
		Крымск	54,732							17,69	0	17,69	100,0
		Геленджик	80,706							21,73	0	21,73	100,0
4	Астраханская область	г. Астрахань[1]	465,52	4	0	94,60	0,00			77,28	77,28		0
5	Волгоградская область	г. Волгоград	1018,898	29	15	617,27	1,35	1,15	0,21	288,27	287,85	0,42	0,1
6	Волгоградская область	г. Волжский[1]	315,220	4	2	43,58	3,75	3,72	0,03	56,44	56,44	0,00	0
7	Ростовская область	г. Ростов-на-Дону	1136,00	3		61,16	0,81	0,32	0,49	204,55	204,49	0,06	0
8	Республика Адыгея	г. Майкоп	137,965	4	3	188,10	42,93	42,67	0,26	73,27	30,34	42,93	58,6
9	Республика Калмыкия	г. Элиста	103,219	4	3	45,92	22,78	22,78	0,00	22,78	0	22,78	100,0
Итого			**5474,41**	**127**	**81**	**3645,12**	**1015,35**	**968,55**	**46,80**	**1302,65**	**700,41**	**602,24**	**46,2**

Примечание: 1 - Приведены забалансовые запасы, а для г. Астрахани 2 МПВ с забалансовыми запасами (44,6 тыс. м^3/сут)

Приложение 1.8

Сводные данные о запасах* и добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. $м^3$/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. $м^3$/сут.		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс. $м^3$/сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		Всего	в том числе	
		А	В	C_1	C_2							ПДД	ПТВ
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**
Астраханская область	**0,30**	0,00	0,22	0,08	0,00	5	1	0,04	0,04	14,4	0,04	-	0,04
Волгоградская область	**0,15**	0,00	0,07	0,08	0,00	2	1	0,02	0,02	14,6	0,02		0,02
Ростовская область	**21,55**	0,00	13,58	1,27	6,70	11	6	4,45	4,00	18,6	4,45		4,45
Республика Калмыкия	**0,35**	0,00	0,17	0,18	0,00	4	4	0,17	0,17	49,1	0,17		0,17
Итого	**22,35**	**0,00**	**14,04**	**1,61**	**6,70**	**22**	**12**	**4,69**	**4,24**	**19,0**	**4,69**	**0,00**	**4,69**

Приложение 1.9

Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. $м^3$/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. $м^3$/сут.		Степень освоения запасов, %
	Всего	по категориям								
		А	В	C_1	C_2	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общие	в т.ч. на месторождениях (участках)	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Азово-Кубанский АБ	14,51	0,00	13,24	1,27	0,00	9	**6**	4,334	3,997	27,5
Восточно-Предкавказский АБ	0,29		0,14	0,15		2	2	0,135	0,135	47,1
Ергенинский АБ	0,13	0,00	0,09	0,04	0,00	2	1	0,075	0,031	24,4
Донецкая ГСО	7,04	0,00	0,34	0,00	6,70	2	0	0,065	0,003	0,0
Приволжско-Хоперский АБ	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	1	0	0,000	0,000	0,0
Днепровско-Донецкий АБ	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	0,008	0,000	0,0
Прикаспийский АБ	0,31	0,00	0,16	0,16	0,00	6	3	0,074	0,072	23,0
Итого	**22,35**	**0,00**	**14,04**	**1,61**	**6,70**	**22**	**12**	**4,69**	**4,24**	**19,0**

Приложение 1.10

Сводные данные о запасах*, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. $м^3$/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. $м^3$/сут.		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс. $м^3$/сут.				Потери при транспортировке, тыс. $м^3$/сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			Всего	в том числе			
		А	В	$С_1$	$С_2$								ЛСК	РОЗ	иное	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
Краснодарский край	23,27	9,5160	7,8727	3,1880	2,6938	48	21	1,120	1,120	22	4,8	1,120	0,926	0,194		
Астраханская область	0,36	0,0000	0,0500	0,0000	0,3100	5	1	0,005	0,005	1	1,3	0,005	0,005			
Волгоградская область	2,14	0,4360	1,2040	0,0000	0,5010	11	5	0,211	0,211	5	9,8	0,211	0,006	0,205		
Ростовская область	2,02	0,2040	1,3823	0,2040	0,2330	8	4	0,717	0,717	5	35,4	0,717	0,007	0,710		
Республика Адыгея	2,23	1,4724	0,7550	0,0000	0,0000	7	4	0,325	0,325	4	14,6	0,325	0,291	0,034		
Республика Калмыкия																
Итого	**30,02**	**11,63**	**11,26**	**3,39**	**3,74**	**79**	**35**	**2,377**	**2,377**	**37**	**7,9**	**2,377**	**1,235**	**1,142**		

Примечание: 1. По территории Республики Калмыкия запасы минеральных подземных вод не оценивались

* Приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

Приложение 1.11

Сводные данные о запасах и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. $м^3$/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. $м^3$/сут.		Степень освоения запасов, %	Количество водозаборов
	Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)		
		A	B	C_1	C_2						
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Азово-Кубанский АБ	10,464	3,939	4,518	1,282	0,725	34	19	1,864	1,864	17,8	20
Ергенинский АБ											
Донецкая ГСО											
Приволжско-Хоперский АБ	2,341	0,436	1,404		0,501	12	5	0,218	0,218	9,3	6
Днепровско-Донецкий АБ	0,026	0,000	0,000	0,000	0,026	1	0	0,000	0,000	0,0	0
Прикаспийский АБ	0,360	0,000	0,050	0,000	0,310	5	1	0,005	0,005	1,3	1
Большекавказская ГСО	16,831	7,253	5,292	2,110	2,176	27	10	0,291	0,291	1,7	10
Центрально-Кавказский ГМ											
Итого	**30,022**	**11,628**	**11,264**	**3,392**	**3,738**	**79**	**35**	**2,377**	**2,377**	**7,9**	**37**

Приложение 1.12

Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. $м^3$/сут.					Запасы парогидротерм, тыс. т/сут	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча вод, тыс. $м^3$/сут.	Добыча парогидротерм, тыс. т/сут	Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс. $м^3$/сут			Выработка электроэнергии, МВт
	всего	по категориям					всего	в том числе в эксплуатации				всего	в том числе		
		А	В	C_1	C_2								для теплоснабжения	для иных целей	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Краснодарский край	29,854	0,00	28,45	1,40			10	8	5,93		19,9	5,93	5,93		
Республика Адыгея	7,750	0,00	4,75	0,00	3,00		3	1	1,77		22,8	1,77	1,77		
Итого	**37,604**	**0,00**	**33,20**	**1,40**	**3,00**		**13**	**9**	**7,70**		**20,5**	**7,70**	**7,70**		

Приложение 1.13

Сводные данные о запасах и добыче теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2024 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. $м^3$/сут.					Запасы парогидротерм, тыс. т/сут	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. $м^3$/сут.		Степень освоения запасов подземных вод, %
	Всего	по категориям					всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)	
		A	B	C_1	C_2						
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Азово-Кубанский АБ	35,10	0,000	32,104	0,000	3,000		12	9	7,700	7,700	21,9
Большекавказская ГСО	2,50	0,000	1,100	1,400	0,000		1				
Итого	**37,60**	**0,00**	**33,20**	**1,40**	**3,00**		**13**	**9**	**7,70**	**7,70**	**20,5**

Приложение 1.14

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Южного федерального округа в 2023 году

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	Площадь федерального округа	тыс. км^2	420,9
2	Численность населения	тыс.чел	14165,19
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	7281,74989
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	775
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	559,6431
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	48
7	Общее количество месторождений (участков), находящихся в эксплуатации	шт.	487
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	3163
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м^3/сут	1889,2052
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м^3/сут	1453,1999
11	Извлечение подземных вод	тыс.м^3/сут	
12	Сброс подземных вод без использования	тыс.м^3/сут	394,5344
13	Поступление подземных вод из других субъектов РФ, всего	тыс.м^3/сут	
14	в т.ч. из субъекта РФ	тыс.м^3/сут	
15	Передача подземных вод в другие субъекты РФ, всего	тыс.м^3/сут	
16	в т.ч. в Краснодарский край	тыс.м^3/сут	
17	Общее количество отчитавшихся в учетном году водопользователей	шт.	2963
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	1494,6708
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	1225,7478
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м^3/сут	254,8223
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м^3/сут	14,1007
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	1036,290
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	2262,04
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	54,2
	Технические подземные воды (соленые и рассолы)		
25	Запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	22,35114
26	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	22
27	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	12
28	Добыча подземных вод	тыс.м^3/сут	4,6904
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	4,6904
30	в том числе для ППД	тыс.м^3/сут	-
	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	30,022
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	79
33	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	1,386
34	Количество месторождений (участков) подземных вод с забалансовыми запасами	шт.	6
35	Общее кол-во месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	35

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
36	Добыча подземных вод	тыс.м^3/сут	2,377
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	2,377
38	для санаторно-куротных целей	тыс.м^3/сут	1,235
39	для промышленного розлива	тыс.м^3/сут	1,142
40	для прочих целей	тыс.м^3/сут	
	Теплоэнергетические подземные воды		
41	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	37,604
42	Утвержденные запасы парогидротерм	тыс.т/сут	
43	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	13
44	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	9
45	Добыча подземных вод	тыс.м^3/сут	7,700
46	Добыча парогидротерм	тыс.т/сут	
47	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	7,700
48	теплоснабжение	тыс.м^3/сут	7,700
49	выработка электроэнергии	МВт	
	Промышленные подземные воды		
50	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024 г.	тыс.м^3/сут	235,3
51	Количество месторождений (участков)	шт.	6

Приложение 1.15

ДЕПРЕССИОННЫЕ ОБЛАСТИ И ВОРОНКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В 2023 г.

Субъект Российской Федерации	Наименование (индекс) гидрогеологической структуры	Местоположение центра депрессионной воронки	Наименование месторождения/ водозабора	Наименование (индекс) эксплуатируемого водоносного горизонта (комплекса)	Добыча и (или) извлечение подземных вод на 01.01.2024 г., тыс. $м^3$/сут	Понижение уровня подземных вод, м		Изменение уровня ПВ за предшествующий год в центре депрессии, м ("-" восстановление уровня/"+"снижение уровня)	Отношение Sф/Sдоп, %	Режим эксплуатации	Негативные последствия, выявленные в 2023 году
						Допустимое, Sдоп	Фактическое в центре депрессии на 01.01.2024 г., Sф				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ДЕПРЕССИОННЫЕ ОБЛАСТИ											
1. Кропоткинско-Краснодарская депрессионная область											
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (al-A)	г. Краснодар	Краснодарское/ Елизаветинский	Четвертичный (Q) ВК	17,73	35,0	45,0	+2,0	128,6	Установившийся	
				Апшеронский ($Q_E$ap) ВГ	14,93	82,0	48,0	+12,0	58,5	Установившийся	
			Краснодарское/ Ново-Западный	Четвертичный (Q) ВК	2,89	40,0	28,0	+3,0	70,0	Установившийся	
				Апшеронский ($Q_E$ap) ВГ	7,93	90,0	29,0	-	32,2	Установившийся	
				Акчагыльский (N_2a) ВГ	4,61	175,0	31,0	-	17,7	Установившийся	
			Краснодарское/ Витаминкомбинат	Четвертичный (Q) ВК	6,94	31,0	35,0	-	112,9	Установившийся	
				Апшеронский ($Q_E$ap) ВГ	8,04	70,0	49,1	+0,1	70,1	Установившийся	
				Акчагыльский (N_2a) ВГ	3,72	175,0	71,0	-	40,6	Установившийся	
			Краснодарское/ Восточный-1	Четвертичный (Q) ВК	6,79	30,0	32,0	-	106,7	Установившийся	
				Апшеронский ($Q_E$ap) ВГ	8,11	85,0	55,0	+11,0	64,7	Установившийся	
				Акчагыльский (N_2a) ВГ	5,53	175,0	42,8	-	24,5	Установившийся	
			Краснодарское/ Восточный-2	Четвертичный (Q) ВК	9,30	35	36,0	+14,5	102,9	Установившийся	
				Апшеронский ($Q_E$ap) ВГ	7,02	86,0	44,0	-	51,2	Установившийся	
				Киммерийский (N_2k)ВГ	1,44	200,0	28,0	-	14,0	Установившийся	
			Краснодарское/ Кировский	Апшеронский ($Q_E$ap) ВГ	9,58	85,0	46,0	-3,0	54,1	Установившийся	
				Акчагыльский (N_2a) ВГ	3,06	175,0	56,0	+4,0	32,0	Установившийся	
				Киммерийский (N_2k)ВГ	2,22	200,0	48,0	-	24,0	Установившийся	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
			Краснодарское/ Первомайский	Четвертичный (Q) ВК	3,53	44,0	33,0	-	75,0	Установившийся	
				Апшеронский ($Q_E$ap) ВГ	6,17	92,0	65,0	+30,0	70,7	Установившийся	
				Акчагыльский (N_2a) ВГ	3,97	175,0	31,0	-	17,7	Установившийся	
		г. Кропоткин	Кропоткинское/ ВДЗБ ООО "Водоканал"	Плиоценовый (N_2kr) ВГ	6,24	130,0	42,7	+0,1	32,8	Установившийся	
				Понтическо-сарматский (N_1p+N_1s) ВГ	8,14	140,0	31,0	-34,1	22,1	Установившийся	
		ст. Троицкая	Троицкое/ ВДЗБ ГУП КК "Кубаньводкомплекс" Троицкий ГВ	Четвертичный (Q) ВК	60,74	60,0	78,5	-0,6	130,8	Установившийся	
				Эоплейстоценовый (краснодарские слои) ($Q_E$kr) ВГ	85,70	130,0	90,0	+1,1	69,2	Установившийся	
2. Городищенская депрессионная область											
Волгоградская область	Приволжско-Хоперский АБ (all-Ж)	р.п. Городище	уч. "Песчанка"/ВЗУ ООО "Концессии водоснабжения"	Сеноманский (K_2s) ВГ	0,016	125	35,0	-	28,0	Установившийся	
			Приволжское, уч."Русал-Бишофит"	Сеноманский (K_2s) ВГ	0,049						
			Участок "Городищенское ЛПУМГ", Дзержинский район г. Волгограда	Пролейско-царицынский, сеноманский (P_2pr-zr+K_2s) ВГ	0,096						
			Городищенское, уч. ЛПДС "Кузьмичи"/ВЗУ ЛПДС "Кузьмичи"	Сеноманский (K_2s) ВГ	0,021						
			Участок "ПС Волга"	Сеноманский (K_2s) ВГ	0,001						
			Участок "Котлубань"/ВЗУ Волгоградского участка по тепловодоснабжению	Сеноманский (K_2s) ВГ	0,069						
			Участок "Самофаловский"/ВЗУ ООО "ТопАгро"	Сеноманский (K_2s) ВГ	0,449						
			Участок "Приканальный"/ВЗУ ФГУП"ФЭО"	Сеноманский (K_2s) ВГ	0,000						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ЛОКАЛЬНЫЕ ДЕПРЕССИОННЫЕ ВОРОНКИ											
3. Курганинская депрессионная воронка											
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (al-А)	ст. Константиновская	Курганинское МПВ/ ГУП "Курганинский групповой водопровод"	Плиоценовый (N_2) ВГ	13,32	104,3	76,0	+4,0	72,9	Установившийся	
				Сарматский (N_1sr) ВГ	10,60	90,0	86,0	+14,0	95,6	Установившийся	
4. Тихорецкая депрессионная воронка											
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (al-А)	г. Тихорецк	Тихорецкое/вдзб МУП "Водоканал"	Плиоценовый (N_2) ВГ	3,03	108,0	46,0	+1,0	42,6	Установившийся	
				Понтический (N_1p) ВГ	8,00	211,0	42,0	-	19,9	Установившийся	
5. Черниговская депрессионная воронка											
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (al-А)	г. Белореченск	Черниговское МПВ ООО "Водопровод"	Понтический (N_1p) ВГ	8,09	246	68,0	-	27,6	Установившийся	
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (al-А)	г. Белореченск	Черниговское МПВ ООО "Водопровод"	Мэотический (N_1m) ВГ			73,5	-	27,6	Установившийся	
6. Ленинградская депрессионная воронка											
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (al-А)	10 км ЮЗ ст. Ленинградской п. Октябрьский	Ленинградское, Ленинградский/ вдзб Ейский ГВ ГУП КК "Кубаньводкомплекс"	Киммерийский (N_2k) ВГ	42,52	83,4	61,0	-	73,1	Установившийся	
7. Майкопская депрессионная воронка											
Республика Адыгея	Азово-Кубанский АБ (al-А)	п. Гавердовский, Майкопский район	Майкопское/ Гавердовский	Верхнесармат-ский (N_1sr_3) ВГ	2,88	100,1	45,7	+0,5	45,7	Установившийся	
8. Грачикская депрессионная воронка											
Волгоградская область	Приволжско-Хоперский АБ (all-Ж)	х. Грачи	Фроловское, уч. "Грачи" /вдзб ООО "Водоснабжение", х. Грачи	Аллювиальный четвертичный (aQ) ВГ	5,177	18,7	7,0	-	37,4	Установившийся	
9. Верхнеяшкульская депрессионная воронка											
Республика Калмыкия	Ергенинский АБ (al-В)	п. Верхний Яшкуль	Троицкое МПВ Верхнеяшкульский уч-к/ Верхнеяшкульский ВЗ 1-ая очередь	Ергенинский ($N_{1-2}er$) ВГ	21,78	30,0	12,6	-	42,0	Установившийся	
			Троицкое МПВ Новый уч-к/ Верхнеяшкульский ВЗ 2-ая очередь	Ергенинский ($N_{1-2}er$) ВГ		33,1	11,5	-	34,7	Установившийся	
10. Большесуходольская депрессионная воронка											
Ростовская область	Ергенинский АБ (al-В)	х. Лопуховатый	Большесуходольское/ Большесуходольский	Верхнемеловой (K_2) ВГ	29,31	19,8	14,0	+0,2	70,6	Установившийся	Допустимое понижение дано по кровле ВГ
11. Малокаменская депрессионная воронка											
Ростовская область	Ергенинский АБ (al-В)	В 0,8 км к северо-востоку от п. Гундоровский	Мало-Каменское II / Мало-Каменский и Донецкий	Верхнемеловой (K_2) ВГ	6,14	20,0	7,0	-10,0	35,0	Установившийся	
12. Белокалитвинская депрессионная воронка											
Ростовская область	Донецкая ГСО (el-Г)	В 0,8 км к юго-востоку от х. Какичев	Белокалитвенское, Белокалитвенский Левобережный I / Белокалитвенский Левобережный I	Аллювиальный верхненео-плейстоценово-голоценовый (aQ_{III-H}) ВГ	3,95	10,5	8,4	+2,6	80,0	Установившийся	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13. Егорлыкская депрессионная воронка											
Ростовская область	Азово-Кубанский АБ (al-A)	В 0,5 км к востоку от ст. Егорлыкской	Егорлыкское / Егорлыкский	Понтический (N_1p) ВГ	3,22	60,7	23,7	-6,3	39,0	Установившийся	
14. Сальская депрессионная воронка											
Ростовская область	Азово-Кубанский АБ (al-A)	В 1,8 км к югу от х. Бровки	Сальское / Бровкинский	Караганско-конкский (N_1kr+kn) ВГ	5,90	57,4	49,9	-	86,9	Установившийся	

Примечание: По Курганинской депрессионной воронке допустимое понижение 104,3 м (Протокол ГКЗ № 5281 от 26.12.2017)
По Малокаменской депрессионной воронке допустимое понижение 20,0 м (Протокол ГКЗ № 1219 от 29.06.2006)

Приложение 1.16

ВОДОЗАБОРЫ С ВЫЯВЛЕННЫМ И ПОДТВЕРЖДЕННЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ПОДЗЕМНЫХ ВОД на 01.01.2024 г.
НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

№ п/п	Наименование водозабора	Местоположение водозабора (административный район, населенный пункт)	Тип источника загрязнения	Загрязненный водоносный горизонт (комплекс)		Основные загрязняющие вещества и показатели загрязнения	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. $м^3$/сут		Количество эксплуатационных скважин на водозаборе	
				индекс	наименование		на 01.01.2023 г	на 01.01.2024 г		всего	загрязненных вод	всего	с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Республика Адыгея													
1	Гавердовский, МУП "Майкопводоканал"	Майкопский район, п. Гавердовский	Подтягивание некондиционных вод	N_1sr	Сарматский	Железо	4,03	2,77	3	2,880	2,880	13	13
						Марганец	4,20	3,00	3				
						Жесткость	1,07	1,09	не опр.				
2	Косиновский	г. Майкоп, х. Косинов	Подтягивание некондиционн	N_1sr	Сарматский	железо	-	2,67	3	0,025	0,013	2	1
3	Адыгейский	г. Адыгейск	н.с.	Q_Eap	Эоплейстоценовый (апшеронский)	железо	-	4,27	3	3,411	1,050	13	4
						марганец	-	3,60	3				
						жесткость	-	1,04	не опр.				
4	Гузерипльский	Майкопский район, п. Гузерипль	н.с.	J_{1-2}	Нижне-среднеюрский	марганец	-	2,40	3	0,016	0,013	2	1
5	Новосадский	Тахтамукайский район, х. Новый Сад	н.с.	Q_Eap	Эоплейстоценовый (апшеронский)	железо	-	2,73	3	0,003	0,003	1	1
6	Энемский	Тахтамукайский район, пгт. Энем	н.с.	Q_Eap	Эоплейстоценовый	железо	-	1,60	3	0,410	0,410	3	3
						марганец	-	1,30	3				
7	Новоадыгейский	Тахтамукайский район, а. Новая Адыгея	н.с.	Q_Eap	Эоплейстоценовый (апшеронский)	железо	-	14,00	3	0,009	0,009	1	1
						медь	-	4,40	3				
						мышьяк	-	10,00	1				
8	Тахтамукайский	Тахтамукайский район, а. Тахтамукай, в 4 км к северо-западу	н.с.	Q_Eap	Эоплейстоценовый (апшеронский)	железо	-	4,53	3	0,0004	0,0004	1	1
Краснодарский край													
1	ООО "Краснодар Водоканал", водозабор Новозападный, Краснодарское МПВ	г. Краснодар	Промпред-приятия	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Жесткость	1,59	1,40	не опр.	21,30	3,1	55	8
						Мутность	2,92	4,77	не опр.				
						Железо общ.	16,1	9,83	3				
						Марганец	5,6	4,6	3				
				N_2a	Акчагыльский водоносный горизонт	Фтор	1,25	-	2				
				N_2a (N_2kl)	Акчагыльский (куяльницкие слои) водоносный	Фтор	1,33	1,29	2				
						Сероводород	1,2	3,2	4				
				N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Аммиак	1,67	1,42	4				
						Сероводород	2,2	3,6	4				

2	ООО "Краснодар Водоканал" Первомайский	г. Краснодар	Промпред-приятия	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Жесткость	1,3	1,3	не опр.	15,49	3,19	34	7
						Мутность	2,92	2,92	не опр.				
						Железо общ.	7,27	7,27	3				
						Марганец	5,1	5,1	3				
						Фтор	1,53	1,66	2				
				N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Аммиак	1,33	1,32	4				
						Сероводород	2,4	2,4	4				
						Марганец	1,4	1,1	3				
3	ООО "Краснодар Водоканал", водозабор Кировский	г. Краснодар	Промпред-приятия	Q_Eap	Эоплейстоценовый (апшеронский) водоносный горизонт	Железо общ.	-	1,1	3	14,58	0,88	33	2
				N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Мышьяк	1,4	-	1				
						Аммиак	1,79	1,6	4				
						Сероводород	3,4	1,8	4				
4	ООО "Краснодар Водоканал", станция Подкачки	г. Краснодар	Промпред-приятия	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Железо общ.	3,73	2,63	3	24,79	0,72	103	3
						Марганец	2,2	2	3				
						Цвет	2,05	1,9	не опр.				
				N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Аммиак	1,72	1,55	4				
						Железо общ.	-	1,57	3				
						Сероводород	1,6	1,4	4				
5	Подкачки ООО "Краснодар Водоканал" участок №2	г. Краснодар	Нет сведений	Q	Четвертичный	Железо общ.	3,20	5,30	3	24,79	0,72	103	3
						Мутность	1,9	1,38	не опр.				
						Марганец	3,20	3,30	3				
				N_2k	Киммерийский	Сероводород	1,20	-	4				
						Аммиак	1,07	-	4				
6	Центральный ООО "Краснодар Водоканал"	г. Краснодар, п. Дружелюбный	Промпредприятия	N_2k	Киммерийский	Аммиак	1,58	1,58	4	11,44	0,57	20	1
						Сероводород	-	2,6	4				
7	ООО "Краснодар Водоканал", водозабор Новосеверный	г. Краснодар	Промпред-приятия	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Мутность	2,37	1,42	не опр.	24,34	5,41	36	8
						Жесткость	1,14	1,17	не опр.				
						Железо общ.	4,9	5,03	3				
						Марганец	3,2	3,1	3				
				Q_Eap	Эоплейстоценовый (апшеронский) водоносный горизонт	Железо общ.	1,7	2,5	3				
						Марганец	2,1	2	3				
				N_2a	Акчагыльский водоносный	Фтор	1,26	1,33	2				
				N_2a (N_2kl)	Акчагыльский (куяльницкие	Фтор	1,23	-	2				
				N_2 k	Киммерийский водоносный	Аммиак	1,43	1,19	4				
8	ООО "Краснодар Водоканал", водозабор Витаминкомбинат	г. Краснодар	Промпред-приятия	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Жесткость	1,64	1,64	не опр.	23,15	6,13	34	9
						Мутность	2,92	2,61	не опр.				
						Железо общ.	3,03	5,37	3				
						Марганец	4,1	3,6	3				
				N_2a	Акчагыльский	Фтор	1,37	1,41	2				
				N_2k	Киммерийский водоносный	Аммиак	1,29	1,3	4				
						Сероводород	4,40	4,80	4				
9	ООО "Краснодар Водоканал", водозабор Восточный - 1	г. Краснодар	Промпред-приятия	Q	Четвертичный водоносный	Железо общ.	2,27	2,4	3	20,97	1,75	36	3
						Марганец	5,6	6,1	3				
				N_2a (N_2kl)	Акчагыльский (куяльницкие	Сероводород	-	1,3	4				
						Аммиак	1,06	-	4				

10	ООО "Краснодар Водоканал", водозабор Восточный - 2	г. Краснодар	Промпред-приятия	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Железо общ.	12,77	3	3	26,91	3,44	47	6
						Мутность	14,2	1,38	не опр.				
						Марганец	20	3,1	3				
				N_2a	Акчагыльский водоносный горизонт	Фтор	1,36	1,14	2				
				N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Аммиак	1,13	1,13	4				
						Сероводород	-	1,76	4				
11	ООО "Краснодар Водоканал", водозабор Елизаветинский	г. Краснодар	Промпред-приятия	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Мутность	1,83	1,19	не опр.	32,66	1,31	50	2
						Железо общ.	3,13	3,73	3				
						Марганец	2,4	2,6	3				
12	ГУП КК "Кубаньводкомплекс", "Троицкий групповой водопровод" Троицкое МПВ	Крымский район, ст. Троицкая	Нет сведений	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Железо	80	2,67	3	146,44	14,64	150	15
						Аммиак	1,47	-	4				
						Окисляемость	1,24	-	не опр.				
						Мышьяк	-	1,4	1				
						Кадмий	-	1,1					
						Марганец	3,9	2	3				
				Q_Ekr	Эоплейстоценовый (краснодарские слои) водоносный горизонт	Железо	173,33	4	3				
						Марганец	22	15	3				
						Аммиак	4	5,07	4				
						Натрий	2,18	1,78	2				
						Минерализация	3,96	3,85	не опр.				
						Сухой остаток	3,50	3,27	не опр.				
						Жесткость	6,14	5,57	не опр.				
						Окисляемость	1,64	-	не опр.				
						Магний	4,54	4,14	3				
						Сульфаты	3,15	2,98	4				
						Мышьяк	1,4	1,4	1				
						Йод	-	5,6	2				
						Нитраты	-	1,46	3				
13	ГУП КК "Кубаньводкомплекс", водозабор "Ейский групповой водопровод" Ленинградское МПВ	Ленинградский район, п. Октябрьский	Подтягивание некондиционных вод	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Аммиак	1,56	1,67	4	42,51	32,59	30	23
						Железо	1,3	1,3	3				
						Цвет	1,98	2	не опр.				
						Запах	1,5	1,5	не опр.				
						Окисляемость	1,73	1,74	не опр.				
						Сероводород	80	77,2	4				
14	ООО "Водоканал" г. Кропоткин, водозабор Юго-Восточный Кропоткинское МПВ	Кавказский район, г. Кропоткин	Предположительно коммунально-бытовое	$Q\text{-}N_2^3$	Четвертичный-верхнеплиоценовый водоносный комплекс	Жесткость	-	-	не опр.	14,38	2,16	60	9
				N_1sr	Сарматский водоносный горизонт	Аммиак	1,33	1,39	4				
15	ГУП КК СВВУК "Курганинский групповой водопровод", водозабор Константиновский Константиновское МПВ	г. Курганинск	Нет сведений	N_2	Плиоценовый водоносный горизонт	Жесткость	1,22	1,36	не опр.	23,93	6,70	25	7
						Железо	1,17	3,30	3				
						Марганец	-	1,98	3				
				N_1sr	Сарматский водоносный горизонт	Жесткость	1,16	1,14	не опр.				
						Мутность	1,41	1,58	не опр.				
						Марганец	3,00	1,92	3				
						Железо	1,40	4,90	3				
						Медь	1,80	1,17	3				
						Сухой остаток	-	-	не опр.				

16	МУП Приморско-Ахтарского городскогог поселения "Водоканал", водозабор Головной Приморско-Ахтарское МПВ	г. Приморско-Ахтарск	Коммунально-бытовое	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	7,9	6,98	не опр.	7,68	2,6	18	6
						Окисляемость	2,91	5,44	не опр.				
						Аммиак	1,52	2,2	4				
17	МУП МО г. Горячий Ключ "Водоканал" , Водозабор № 1 Псекупское МПВ	г. Горячий Ключ	Подтягивание некондиционн ых вод	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Мутность	1,97	1,57	не опр.	6,68	5,01	12	9
						Марганец	-	1,2	3				
						Железо общ.	4,17	6,63	3				
18	ООО "Афипский НПЗ" Водозабор № 2	Северский район, п. Афипский	Промпред-приятия	N_2^3	Верхнеплиоценовый водоносный горизонт	Железо общ.	2,03	2,67	3	1,92	0,32	12	2
						Марганец	5,6	3,8	3				
19	ООО "Водопровод" г. Белореченска, водозабор "Южный"	г. Белореченск	Нет сведений	N_1p	Понтический водоносный горизонт	Марганец	2,2	2,2	3	8,47	4,6	35	19
						Железо общ.	-	-	3				
				N_1m	Мэотический водоносный горизонт	Марганец	1,56	1,56	3				
						Железо общ.	3,01	2,73	3				
20	ООО "Водоканал" Калининского района, водозабор Восточный	Калининский район	Нет сведений	N_2^3	Верхнеплиоценовый водоносный горизонт	Фториды	1,17	1,33	2	1,4	1,2	6	5
21	ООО "Водоканал" Калининского района, водозабор Центральный	Калининский район	Нет сведений	N_2^3	Верхнеплиоценовый водоносный горизонт	Фториды	1,23	1,17	2	0,79	0,8	3	3
22	ООО "Ильский НПЗ, Водозабор № 1	Северский район, п. Ильский	Промпред-приятия	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Железо	-	10,33	3	1,39	0,6	7	3
						Мутность	3,33	3,33	не опр.				
						Жесткость	2,19	-	не опр.				
23	ОАО "Водоканал" Водозабор №2	Абинскй район, г. Абинск	Сельхозугодья	N_2^3	Верзнеплиоценовый водоносный горизонт	Жесткость общ.	1,34	1,54	не опр.	5,81	1,94	15	5
						Нитраты	2,58	2,64	3				
24	МУП "Новокубанский городской водокнал"	Новокубанский район, г. Новокубанск	Коммунальное	N_2^{2-3}	Средне-Верхнеплиоценовый	Жесткость	2,19	2,19	не опр.	6,21	2,7	23	10
						Сульфаты	1,19	1,18	4				
						Магний	1,5	-	3				
						Сухой остаток	1,56	1,26	не опр.				
				N_1sr	Сарматский водоносный горизонт	Жесткость	2,41	2,41	не опр.				
						Сульфаты	1,19	1,11	4				
						Магний	1,5	1,13	3				
						Сухой остаток	1,56	1,56	не опр.				
25	ООО "ИВ Консалтинг"	Кущевский район, ст. Кущевская	Коммунальное	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	1,95	2,25	не опр.	0,8	0,8	4	4
						Запах	2	2,5	не опр.				
						Окисляемость	6,18	10,8	не опр.				
						Аммиак	-	55,60	4				
						Сероводород	90,60	91,20	4				
						Жесткость	1,5	1,57	не опр.				
						Магний	-	-	3				
						Сухой остаток	1,86	2	не опр.				
						Хлориды	1,6	1,51	4				

26	ООО "ИВ Консалтинг"	Кущевский район, ст. Щуринская	Коммунальное	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	1,25	3,50	не опр	0,14	0,14	1	1
						Запах	2,00	2,00	не опр				
						Сероводород	42,00	80,00	4				
						Жесткость	1,40	1,27	не опр				
						Сухой остаток	1,40	1,50	не опр				
						Аммиак	8,07	5,07	4				
						Окисляемость	1,48	4,90	не опр				
						Марганец	1,10	1,20	3				
						Хлориды	1,64	1,08	4				
27	ООО "ИВ Консалтинг"	Кущевский район, п. Кисляковка	Коммунальное	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	1,90	3,20	не опр	2,91	2,91	5	5
						Запах	1,50	1,50	не опр				
						Окисляемость	2,70	3,48	не опр				
						Сероводород	54,20	64,60	4				
						Сухой остаток	1,20	1,45	не опр				
						Мутность	1,73	1,84	не опр				
						Аммиак	1,1	-	4				
						Хлориды	1,21	1,20	4				
28	ОАО "Водопровод"	Каневской район, ст. Каневская	Подтягивание некондиционных вод	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	2,51	2,56	не опр.	7,62	4,29	16	9
						Аммиак	1,1	1,1	4				
						Сероводород	32	32	4				
29	Крыловское МУП "Водоканал"	Крыловской район, ст. Крыловской	Подтягивание некондиционных вод	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Запах	-	-	не опр.	1,79	1,39	9	7
						Цвет	3,5	3,5	не опр.				
						Сухой остаток	1,12	1,15	не опр.				
						Железо общее	4,1	3,5	3				
						Сероводород	36,8	80	4				
30	Крыловское МУП "Водоканал"	Крыловской район, ст. Октябрьская	Подтягивание некондиционных вод	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Запах	-	-	не опр.	2,77	1,39	16	8
						Цвет	3,5	3,5	не опр.				
						Сухой остаток	-	1,1	не опр.				
						Железо общее	5	6,3	3				
						Сероводород	80	80	4				
31	Крыловское МУП "Водоканал"	Крыловской район, ст. Новопашковская	Подтягивание некондиционных вод	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Сухой остаток	-	1,39	не опр.	0,67	0,52	9	7
						Цвет	3,5	3,5	не опр.				
						Железо общее	2,3	3,83	3				
						Сероводород	49,6	80	4				
32	Крыловское МУП "Водоканал"	Крыловской район, ст. Новосергиевская	Подтягивание некондиционных вод	N_2k	Киммерийский водоносный горизонт	Запах	2,5	2,5	не опр.	0,65	0,65	6	6
						Цвет	3,5	3,5	не опр.				
						Мутность	3,27	6,4	не опр.				
						Железо общее	2,1	4,73	3				
						Сероводород	80	31,94	4				
33	ООО "Коммунальник" г. Тимашевск Водозабор №1	г. Тимашевск	К	N_2^3	Верхнеплиоценовый	Фториды	-	1,43	2	6,99	3,1	54	24
34	МУП "Советское МКХ"	Новокубанский район	ПНВ	N_2	Плиоценовый водоносный горизонт	Железо общее	-	2	3	1,45	0,21	7	1
35	МУП МО г. Горячий Ключ "Водоканал"	г. Горячий Ключ	ПНВ	N_2k	Киммерийский	Мутность	-	1,12	не опр	0,02	0,02	1	1
						Железо общее	-	2,97	3				
						Аммиак	-	1,47	4				
36	МУП МО г. Горячий Ключ "Водоканал"	г. Горячий Ключ	ПНВ	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Мутность	-	1,12	не опр	0,27	0,11	5	2
						Железо общее	-	1,6	3				
						Аммиак	-	1,1	4				
				N_2k	Киммерийский	Мутность	-	1,10	не опр				
						Железо общее	-	1,1	3				
37	МУП МО г. Горячий Ключ "Водоканал"	г. Горячий Ключ	ПНВ	N_2k	Киммерийский	Мутность	-	1,10	не опр	0,23	0,14	5	3
						Железо общее	-	1,77	3				
38	МУП МО г. Горячий Ключ "Водоканал"	г. Горячий Ключ	ПНВ	N_2k	Киммерийский	Мутность	-	1,20	не опр	0,15	0,15	2	2
						Железо общее	-	2,63	3				
39	МУП МО г. Горячий Ключ "Водоканал"	г. Горячий Ключ	ПНВ	N_2k	Киммерийский	Мутность	-	1,20	не опр	0,41	0,27	6	4
						Железо общее	-	4,83	3				
						Аммиак	-	1,67	4				

40	ООО "Брюховецкое водопроводное хозяйство"	Брюховецкий район	К	N_2^3	Верхнеплиоценовый	Фториды	-	1,50	2	5,01	4,4	17	15
41	ООО "Брюховецкое водопроводное хозяйство"	Брюховецкий район	К	N_2^3	Верхнеплиоценовый	Фториды	-	1,83	2	1,88	1,88	9	9
42	ООО "Брюховецкое водопроводное хозяйство"	Брюховецкий район	К	N_2^3	Верхнеплиоценовый	Фториды	-	1,42	2	0,22	0,22	2	2
43	ООО "Брюховецкое водопроводное хозяйство"	Брюховецкий район	К	N_2^3	Верхнеплиоценовый	Фториды	-	1,52	2	0,22	0,22	3	3
44	ООО "Брюховецкое водопроводное хозяйство"	Брюховецкий район	К	N_2^3	Верхнеплиоценовый	Фториды	-	1,86	2	0,21	0,21	3	3
45	МУП г. Сочи "Водоканал"	г.к.Сочи	К	aQ_H	Аллювиальный голоценовый водоносный комплекс	Аммиак	-	1,27	4	72,79	3,31	22	1
46	ООО "Анапа Водоканал"	г-к. Анапа	ПНВ	$Q_E ap$	Эоплейстоценовый (апшеронский)	Железо общее	-	2	3	0,5	0,1	5	1
						Магний	-	2,82	3				
				$N_2 a$	Акчагыльский водоносный горизонт	Окисляемость	-	4,80	не опр				
Волгоградская область													
1	Красноярский, ООО "Коммунальщик"	Чернышковский, 2,0 км. юв р.п. Красноярский	н.с	$aQ_{II}+P_{1-3}$	Аллювиальный средненеоплейсто	Марганец		3,50	3,0	0,51	н.с.	3	1
						Жесткость		1,17	не опр				
2	ВДЗ участка Пимено-Чернинского Гремячинского ГОКа	Котельниковский, северная окраина х. Пимено-Черни	н.с	$N_{1-2}er$	Ергенинский	Жесткость		2,4	не опр	0,9	н.с	2	2
						Сухой остаток		1,829	не опр				
						Нитрат-ионы		2,964	3,00				
						Хлорид-ионы		1,052	4,00				
Ростовская область													
1	ОАО "Водоканал", водоканал Бровкинский (Сальское)	Сальский район, х. Бровки	Промпред-приятия	N_1kr-kn	Караганско-конкский водоносный горизонт	Цветность	1,55	1,24	не опр.	5,899	4,537	13	10
2	ОАО "Водоканал", водозабор Сальский (Сальское)	Сальский район, г. Сальск	Промпред-приятия	N_1kr-kn	Караганско-конкский водоносный горизонт	Цветность	1,65	1,65	не опр.	4,585	2,579	16	9
						Сухой остаток	1,20	1,32	не опр.				
3	Белокалит-винский Левобережный I (Белокалит-винское МПВ, Левобережный 1 участок)	Белокалитвинский район, в 7 км южнее г. Б. Калитва, к С от х. Какичев, левобережная надпойменная терраса р. Сев. Донец	Промпред-приятия	aQ_{III-H}	Аллювиальный верхненеоплейсто ценово-голоценовый водоносный горизонт	Жесткость общая	2,50	2,88	не опр.	3,950	1,859	17	8 экспл., 3 набл.
						Минерализация	2,14	1,84	не опр.				
						Сухой остаток	2,36	2,00	не опр.				
						Сульфаты	1,70	1,62	4				
						Марганец	3,90	3,00	4				
						Магний	1,70	1,58	3				
						Натрий	2,58	1,68	2				
						Литий	-	3,37	3				
4	Белокалит-винский Правобережный (Горняцкий) (Белокалит-винское МПВ, Правобереж-ный участок)	Белокалитвинский район, в 7 км южнее г. Б. Калитва, к С от х. Какичев, левобережная надпойменная терраса р. Сев. Донец	Промпред-приятия	$aQ_{III-H} + C_3$	Аллювиальный верхненеоплейсто ценово-голоценовый и среднекаменноугольный водоносный горизонт	Жесткость общая	2,18	2,38	не опр.	0,907	0,640	17	12 экспл., 2 набл.
						Минерализация	1,58	1,50	не опр.				
						Сухой остаток	1,50	1,44	не опр.				
						Марганец	10,90	10,40	3				
						Нитраты	-	1,11	2				
						Натрий	1,28	1,26	3				

5	ОАО "Исток" , водозабор Донецкий (Мало-Каменское II)	г. Донецк	Промпред-приятия	K_2	Верхнемеловой водоносный горизонт	Жесткость общая	2,16	2,10	не опр.	6,136	6,136	11	11
						Сухой остаток	1,52	1,54	не опр.				
						Сульфаты	1,20		не опр.				
						Железо общее	10,77	6,40	3				
6	Водозабор Большесуходольский (Большесуходольское МПВ, Левобережный участок)	Каменский район, х. Лопуховатый и х. Старая Станица	Разного рода деятельности	K_2	Верхнемеловой водоносный горизонт	Жесткость общая	2,27	2,23	не опр.	29,307	6,978	21	5
						Минерализация	1,24	1,36	не опр.				
						Сухой остаток	1,31	1,33	не опр.				
						Железо общее	2,40		3				
7	Водозабор Садкинский, Садкинская шахта	Усть-Донецкий район, х. Тереховский	Промпред-приятия	$N_{1-2}er$	Ергенинский водоносный горизонт	Жесткость общая	2,40	2,16	не опр.	0,208	0,208	1	1, экспл, 1 набл.
						Минерализация	2,02	2,06	не опр.				
						Сухой остаток	2,00	1,90	не опр.				
						Сульфаты	1,46	1,47	4				
						Хлориды	1,09	1,16	4				
						Магний	2,32	1,50	3				
						Натрий	1,79	1,86	2				
8	Водозабор ЕМУП "Коммунальник"	Егорлыкский, ст. Егорлыкская Егорлыкский (Егорлыкское МПВ, Егорлыкский участок)	Коммунальный	N_1p	Понтический водоносный горизонт	Мутность	2,11	1,28	не опр	3,220	1,409	16	7
						Жесткость общая	1,93	2,26	не опр.				
						Сухой остаток	1,69	1,56	не опр.				
						Хлориды	1,78	1,72	4				
						Аммиак	1,35	1,11	4				
9	Журавлевский	Целинский, с. Журавлевка	Удобряемые с/х земли	$N_1p - N_{1-2}a$	Понтический, Азово-Кубанский	Минерализация	-	2,52	не опр.	0,072	0,072	1	1
						Сухой остаток	-	2,35	не опр.				
						Жесткость	-	2,14	не опр.				
						Натрий	-	2,53	2				
						Магний	-	1,76	3				
						Сульфаты	-	2,34	4				
10	Тиховский	Целинский, п. Тихий	Удобряемые с/х земли	N_1p	Понтический	Натрий	-	1,42	2	0,008	0,008	1	1
						Минерализация	-	1,05	не опр.				
11	Семичный	Дубовский, х. Семичный	Удобряемые с/х земли	$N_{1-2}er$	Ергенинский	Натрий	-	2,92	2	0,082	0,041	2	1
						Магний	-	1,76	3				
						Хлориды	-	1,37	4				
						Сульфаты	-	2,00	4				
						Минерализация	-	2,74	не опр.				
						Сухой остаток	-	2,55	не опр.				
						Жесткость	-	2,29	не опр.				
12	Бородиновский	Каменский, х. Филиппенков	Отстойники промстоков	~~P_1gl~~	Нижнепалеоценовый (глубокинской свиты)	Сухой остаток	-	1,40	не опр.	1,490	0,993	6	4
						Жесткость	-	2,37	не опр.				
						Цветность	-	2,34	не опр.				
						Магний	-	1,39	3				
						Железо общее	-	15,37	3				
13	водозабор Дубовая Балка, Богдановское МПВ, Чистоозерный участок	Каменский, п. Дубовый	Удобряемые с/х земли	aQ_{III-IV}	Аллювиальный верхненеоплейсто ценово-	Сухой остаток	-	1,49	не опр.	0,589	0,471	5	4
						Жесткость	-	1,98	не опр.				
						Натрий	-	1,25	2				

Примечание:

* - значение ПДК по нормативным документам СанПиН 1.2.3685-21

ЗАКАЗЧИК: МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ (МИНПРИРОДЫ КРЫМА)

ИСПОЛНИТЕЛЬ: ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ «ЦЕНТР ЛАБОРАТОРНОГО АНАЛИЗА И ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ» (ГАУ РК «ЦЛАТИ»)

Отв. исполнитель: Эм Т.А.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ ЗА 2023 ГОД РАЗДЕЛЫ ПО МОНИТОРИНГУ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Соглашение от 29.12.2023 г.
(Государственное задание от 28.12.2023 г. № 1)
Мероприятие 4.1.1 «Государственный мониторинг состояния недр территории Республики Крым

Врио директора ГАУ РК «ЦЛАТИ» **З.Ф. Закирьяева**

Начальник отдела ГАУ РК «ЦЛАТИ» **К.В. Рюмин**

Симферополь, 2024

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Эм Т.А., начальник отряда		Раздел 1.2, введение, заключение
Бигдан Н.В., начальник отряда		Составление иллюстраций, таблиц, п. 1.1.2
Швайкина И.В., ведущий гидрогеолог		Введение, разделы 1.1, 1.3, 1.4, составление таблиц

Ответственный исполнитель Т.А. Эм

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	66
I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	70
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями	70
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод	70
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды	80
1.1.3. Наблюдательная сеть на объектах мониторинга подземных вод	85
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод	90
1.2.1. Питьевые и технические подземные воды	90
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод	90
1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения	95
1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения	105
1.2.2. Минеральные подземные воды	108
1.2.3. Теплоэнергетические подземные воды	112
1.2.4. Промышленные подземные воды	112
1.3. Гидродинамическое состояние подземных вод	112
1.3.1. Гидродинамическон состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения	113
1.4. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод	118
1.4.1. Гидрохимическое состояние подземных вод	118
1.4.2. Загрязнение подземных вод	122
II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН	128
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	130
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	132

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№№	Название	Стр.
В1	Схема организационной структуры и информационного взаимодействия ГМСН на территории Республики Крым	10
В2	Схема административно-территориального деления Республики Крым, масштаб 1:1 000 000	12
1.1	Карта объектов мониторинга подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	16
1.2	Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	25
1.3	Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	31
1.4	Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	33
1.5	Карта пунктов наблюдений в различных условиях режима подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	34
1.6	Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по административным районам территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	41
1.7	Карта запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	46
1.8	Карта месторождений подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	47
1.9	График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Республики Крым	48
1.10	Карта водозаборов подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	49
1.11	Использование подземных вод по целевому назначению по территории Республики Крым в 2023 г.	50
1.12	Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	79
1.13	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	80

СПИСОК ТАБЛИЦ

№№	Название	Стр.
1.1	Характеристика водоносных горизонтов и комплексов на территории Республики Крым в 2023 г.	15
1.2	Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Республики Крым в 2023 году	29
1.3	Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	35
1.4	Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательными сетями на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	36
1.5	Прогнозные ресурсы, запасы и использование питьевых и технических подземных вод (пресных, солоноватых, соленых, рассолов) на территории Республики Крым в 2023 г.	40
1.6	Прогнозные ресурсы, запасы, добыча и использование подземных вод по административным районам территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	43
1.6.1	Изменение запасов месторождений (участков) подземных вод (питьевых и технических) на территории Республики Крым в 2023 году	44
1.7	Суммарный объем добычи и использования подземных вод из разведанных месторождений и участков недр территории Республики Крым в 2023 г.	51
1.7.1	Каталог крупных объектов водопотребления Республики Крым в 2023 году	53
1.8	Распределение населенных пунктов и численности населения по административным районам Республики Крым в 2023 году	54
1.9	Каталог месторождений и добыча минеральных подземных вод по территории Республики Крым за 2023 год	57
1.10	Распределение наблюдательных скважин ГОНС в пределах Равнинно-Крымского артезианского бассейна Республики Крым по водоносным горизонтам и условиям режима (по состоянию на 01.01.2024 г.)	60
1.11	Распределение скважин ТНС в пределах Равнинно-Крымского артехзианского бассейна Республики Крым по водоносным горизонтам и условиям режима (по состоянию на 01.01.2024 г.)	60
1.12	Скважины ГОНС, ОНС и ТНС на территории Республики Крым, где выявлено загрязнение подземных вод (по состоянию на 01.01.2024 г.)	76
1.13	Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.)	78

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Абс. отм. – абсолютная отметка,

ГАУ РК «ЦЛАТИ» – Государственное автономное учреждение Республики Крым «Центр лабораторного анализа и технических измерений»,

ГБУ РК «ГКЗ» – Государственное бюджетное учреждение Республики Крым «Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых»,

ГБУ РК «ТФГИ» – Государственное бюджетное учреждение Республики Крым «Территориальный фонд геологической информации»,

ГГС – гидрогеологическая структура,

ГМСН – Государственный мониторинг состояния недр,

ГОНС – Государственная опорная наблюдательная сеть,

ГУВ – Государственный учет (подземных) вод,

МПВ – месторождение подземных вод,

МПР – Министерство природных ресурсов,

МЧС – Министерство чрезвычайных ситуаций,

Минприроды Крыма – Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым,

н.с. – нет сведений,

НТС – научно-технический совет,

ОНС – объектная наблюдательная сеть,

ОП – оползневые процессы,

ОРЗ – орошение земель,

ОЭГП – опасные экзогенные геологические процессы,

ПВ – подземные воды,

ПДК – предельно допустимая концентрация,

ПН – пункт наблюдений,

ПНВ – подтягивание некондиционных вод,

ПТВ-производственно-техническое водоснабжение,

Рис. – рисунок,

РК – Республика Крым,

Росгеолфонд – Российский федеральный геологический фонд,

Роснедра – Федеральное агентство по недропользованию,

РФ – Российская Федерация,

СанПиН – санитарные правила и нормы,

СНО - специализированный наблюдательный объект,

Скв. – скважина,

СКК – Северо-Крымский канал,

СКХ – сельскохозяйственное водоснабжение,

ТЗ – техническое задание,

ТБО – твердые бытовые отходы,

ТКЗ – территориальная комиссия по запасам,

ТНС – территориальная наблюдательная сеть,

ТЦ – территориальный центр,

УМПВ – участок месторождения подземных вод,

ФГБУ – Федеральное государственное бюджетное учреждение,

ХПВ – хозяйственно-питьевое водоснабжение,

ЧС – чрезвычайная ситуация,

ЭГП – экзогенные геологические процессы,

ЮБШ – южнобережное шоссе,

ЮРЦ ГМСН – Южный региональный центр ГМСН,

ЮФО – Южный федеральный округ.

ВВЕДЕНИЕ

Государственный мониторинг состояния недр (далее – ГМСН) проводится в пределах Крымского полуострова, расположенного между 44°23'-46°15' северной широты и 32°31'-36°40' восточной долготы на территории Республики Крым (Рис. В1). Государственный мониторинг состояния недр представляет собой систему долгосрочных регулярных наблюдений, сбора, накопления, обработки и анализа информации, оценки состояния геологической среды и прогноза ее изменений под влиянием природных условий, недропользования и других видов хозяйственной деятельности.

1. Целевое назначение и задачи ведения ГМСН на территории Республики Крым по подсистеме «подземные воды»

Целевым назначением работ является оценка современного состояния подземных вод и прогноз его изменения на основе ведения ГМСН на территории Республики Крым.

Основными задачами ведения ГМСН являются:

- оценка современного состояния подземных вод и его изменений в естественных и природно-техногенных условиях на территории Республики Крым по результатам наблюдений за показателями состояния подземных вод по 168 пунктам наблюдательной сети мониторинга подземных вод, включая 68 пунктов государственной опорной наблюдательной сети (далее – ГОНС) и 100 пунктов объектной наблюдательной сети мониторинга подземных вод (далее – ОНС) и результатам специальных гидрогеологических обследований;
- подготовка информационной продукции мониторинга подземных вод;
- ежеквартальная оценка состояния подземных вод по данным наблюдений на пунктах ГОНС и ОНС в западной части Альминской впадины, в районе реализации мероприятий комплексного плана по обеспечению надежного водоснабжения Республики Крым и г. Севастополя (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 16.10.2020 № 2668-р).

2. Основные нормативные и методические документы, положенные в основу подготовки информационного бюллетеня по подсистеме «подземные воды»

Основными нормативными и методическими документами являются:

- Приказ Федерального агенства по недропользованию Российской Федерации от 24.11.2005 № 1197 «Об утверждении Положения о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (вместе с «Временным регламентом подготовки информационной продукции и информационного обмена в системе государственного мониторинга состояния недр Федерального агентства по недропользованию»);
- Единые требованиями к составлению ежегодного информационного бюллетеня о состоянии недр на территории субъекта Российской Федерации, Москва, 2014.

3. Основные и дополнительные источники информации, привлекаемые для оценки состояния геологической среды по подсистеме «подземные воды»

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 и эндогенных геологических процессов [4].

Основным источником информации являются непосредственно полевые работы

(наблюдения за уровнем и температурой подземных вод в скважинах ГОНС, отбор и анализ проб подземных вод), а также сбор информации о результатах мониторинга, проводимого отдельными предприятиями на объектах недропользования и результатов отчетности недропользователей, предоставляемых в ГБУ РК «ТФГИ» и данные по скважинам Территориальной наблюдательной сети (далее – ТНС). Полученная информация систематизируется в виде структурированных массивов данных по количественным и качественным показателям, кроме того, проводится ежегодный анализ и обобщение данных о состоянии недр и подготовка информационной продукции по территории Республики Крым.

4. Краткая характеристика схемы организационной структуры ГМСН, включая сведения об информационном взаимодействии со смежными подсистемами мониторинга окружающей среды по подсистеме «подземные воды»

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 проводится по территории Российской Федерации (федеральный уровень), по территориям федеральных округов (региональный уровень) и территориям субъектов РФ (территориальный уровень). Все три уровня ведения ГМСН информационно, методически и технологически представляют единую информационную систему. В организационном плане на каждом уровне создан соответствующий центр ГМСН (Рис. В1).

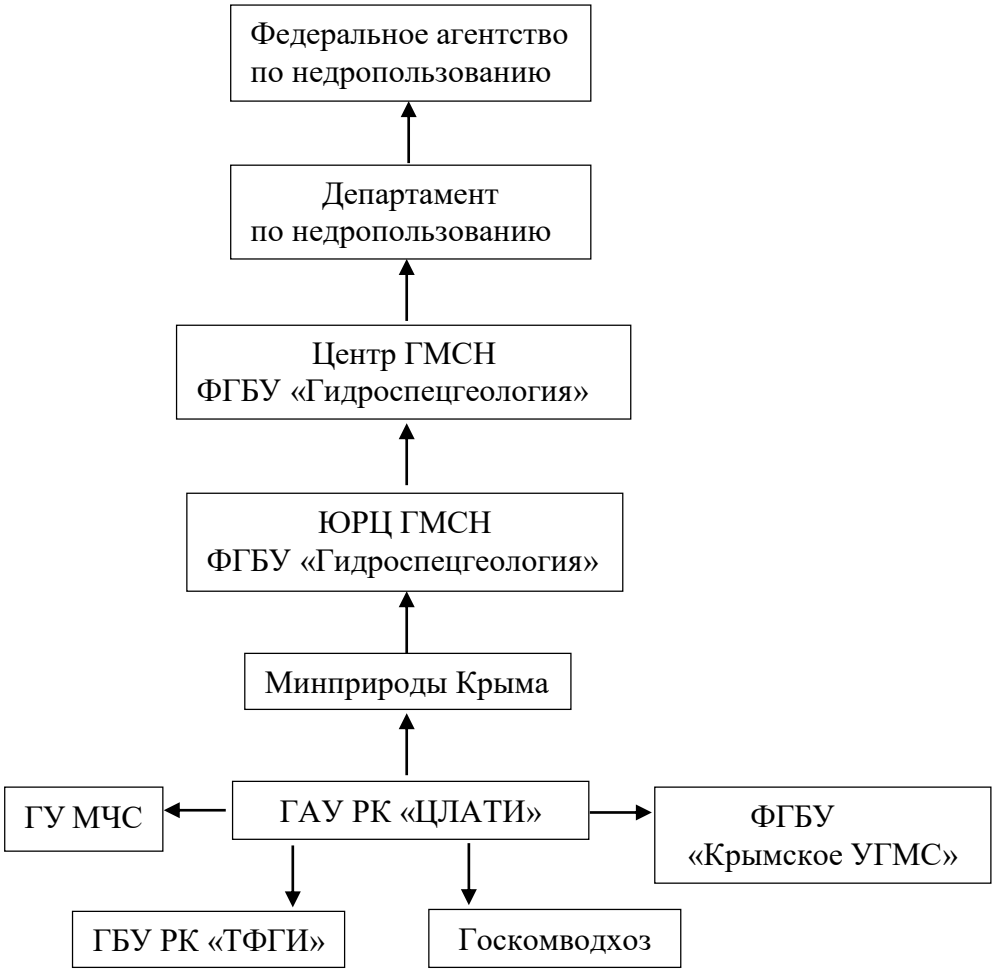


Рис.В1 Схема организационной структуры и информационного взаимодействия ГМСН на территории Республики Крым

Функции федерального уровня ведения ГМСН осуществляет Центр ГМСН и региональных работ, который входит в состав ФГБУ «Гидроспецгеология».

Функции регионального уровня ведения ГМСН по территории Южного федерального округа (далее – ЮФО) выполняет филиал ФГБУ «Гидроспецгеология» «Южный региональный центр ГМСН» (далее – ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»). ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология» представляет данные по территории субъектов РФ в федеральный центр ГМСН 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 и от 26.12.2016 г. № 769).

Территориальным центром ГМСН Республики Крым является Государственное автономное учреждение Республики Крым «Центр лабораторного анализа и технических измерений» (далее – ГАУ РК «ЦЛАТИ»), выполняющее работы по государственному заданию Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым (далее – Минприроды Крыма).

Система государственного мониторинга геологической среды является составной частью (подсистемой) Единой государственной системы экологического мониторинга России, что подразумевает сотрудничество территориального центра (далее – ТЦ) с центром ГМСН на федеральном уровне.

Разделы к информационному бюллетеню о состоянии недр территории Республики Крым по подсистеме «подземные воды» подготовлены по состоянию на 01.01.2023 г. в соответствии с Едиными требованиями к составлению ежегодного информационного бюллетеня о состоянии недр на территории субъекта Российской Федерации и передаются в ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология» [4]. Разделы сопровождаются рисунками (схемы, карты, фотоматериалы), таблицами с различным гидрогеологическим содержанием (наблюдательная сеть, водоотбор, прогнозные ресурсы и эксплуатационные запасы подземных вод и пр.).

Работы по ведению ГМСН на территории Республики Крым в 2023 г. выполнялись в соответствии с Техническим (геологическим) заданием. На Рис. В2 представлена схема административно-территориального деления Республики Крым.

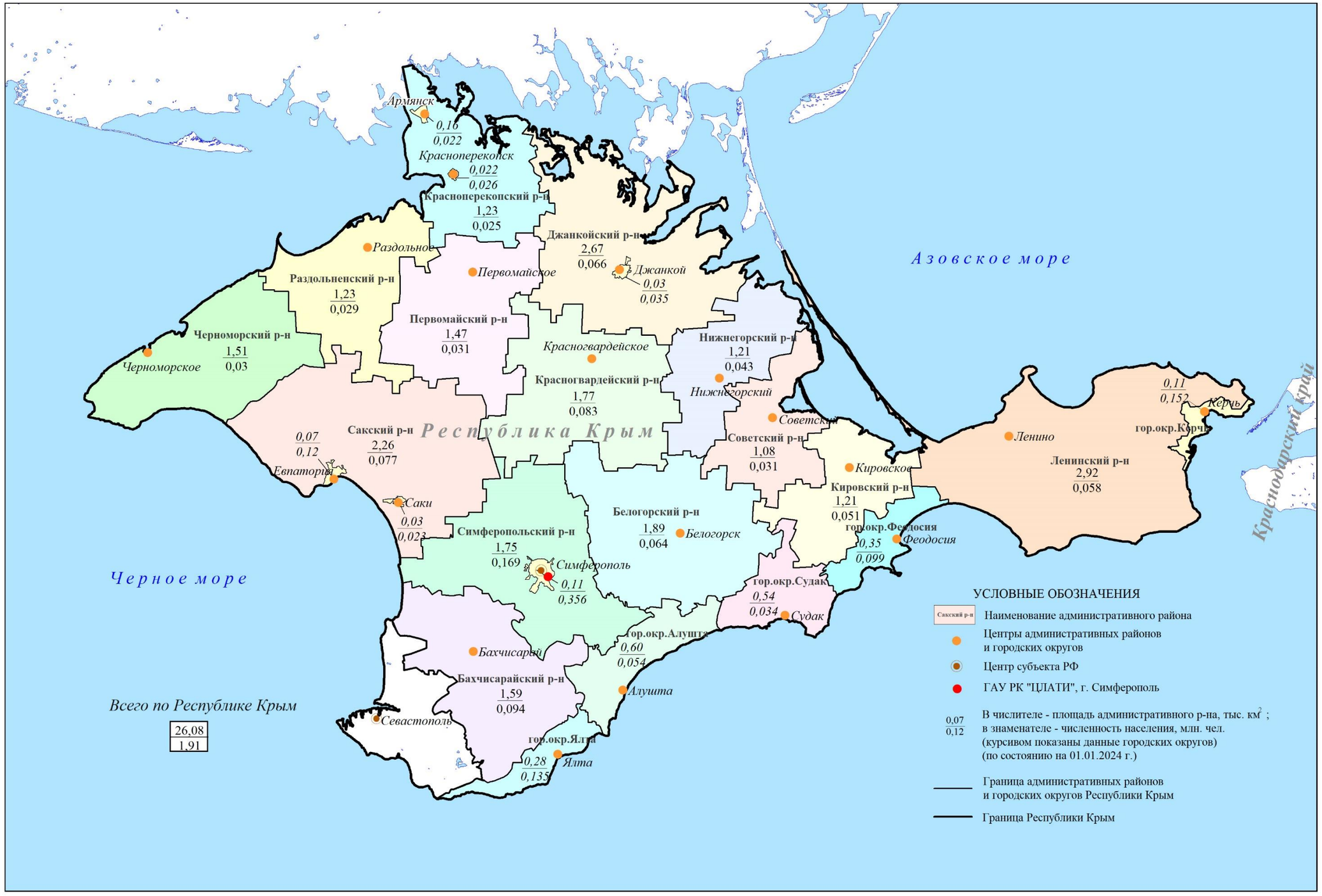


Рис. В2 Схема административно-территориального деления Республики Крым, масштаб 1:1 000 000

I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Метеорологические условия и хозяйственная деятельность человека являются основными факторами, влияющими на состояние подземных вод на территории Республики Крым.

Подземные воды эксплуатируются крупными централизованными и мелкими водозаборами, а также одиночными скважинами. Техногенное воздействие на геологическую среду неуклонно возрастает, что приводит к ее негативным изменениям. В связи с интенсивной хозяйственной деятельностью человека естественный режим подземных вод на территории Равнинного и Предгорного Крыма сохранился на ограниченных площадях распространения водоносных горизонтов: преимущественно в областях питания водоносных горизонтов неогеновых отложений (Предгорье), по долинам рек, на участках отсутствия эксплуатации.

1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями

1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод

Объектами мониторинга подземных вод на территории Республики Крым являются водоносные горизонты и комплексы. Подземные воды распространены в пределах бассейна II порядка – Равнинно-Крымского артезианского бассейна пластовых напорных вод.

В границах Равнинно-Крымского артезианского бассейна выделены месторождения подземных вод (далее – МПВ): Северо-Сивашское, Белогорское, Альминское, Керченское, Новоселовское, Симферопольское.

Подземные воды приурочены к отложениям меловой, палеогеновой, неогеновой и четвертичной систем: водоносные горизонты четвертичных, плиоценовых, понтических, мэотических, мэотис-понтических, сармат-мэотис-понтических, сарматских, среднемиоценовых, палеогеновых и меловых отложений.

Объектами государственного мониторинга подземных вод на территории Республики Крым в 2023 г. являлись подземные воды водоносных горизонтов, используемых для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения:

- водоносный горизонт четвертичных отложений различного генезиса (***aP-H; p, pdP- H; ed, vdEII-P; cdP-H; lm, mPIII-H***);
- водоносный комплекс плиоценовых отложений (***N_2***);
- водоносный горизонт понтических отложений (***N_1p***);
- водоносный горизонт мэотических отложений (***N_1m***);
- водоносный горизонт мэотис-понтических отложений (***N_1m+p***);
- водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений (***N_1s+m+p***);
- водоносный горизонт сарматских отложений (***N_1s***);
- водоносный горизонт среднемиоценовых отложений (***N_1^2***);
- водоносный горизонт палеогеновых отложений (***P***);
- водоносный комплекс отложений нижнего мела (***K_1***).

Характеристика водоносных горизонтов и комплексов на территории Республики Крым приведена ниже по тексту и в таблице 1.1 по результатам ведения государственного мониторинга состояния недр территории Республики Крым на 68 скважинах ГОНС, 100 скважинах ОНС и 135 скважинах ТНС в 2023 году (по данным ГАУ РК «ЦЛАТИ»).

Карта объектов мониторинга подземных вод на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2024 г. представлена на Рис. 1.1.

Водоносный горизонт четвертичных отложений различного генезиса (aP-H; p, pdP-H; ed, vdEII-P; cdP-H; lm, mPIII-H)

Водоносный горизонт четвертичных отложений на территории Равнинного Крыма распространен повсеместно, залегает первым от поверхности и является, преимущественно, безнапорным, иногда отмечаются незначительные локальные напоры.

Определяющими факторами в режиме подземных вод четвертичного водоносного горизонта являются климатические особенности (атмосферные осадки, температура, дефицит влажности), рельеф, литология водовмещающих пород, мощность зоны аэрации и гидрологические условия (речной сток, временные водотоки по балкам, уровень моря и озер в прибрежных частях территории).

Таблица 1.1

Характеристика водоносных горизонтов и комплексов на территории Республики Крым в 2023 г.

Индекс и наименование водоносного горизонта	Целевое назначение подземных вод	Интервал залегания кровли водоносного горизонта, от-до, м	Мощность водоносного горизонта, от-до, м	Абсолютная отметка уровня подземных вод, от-до, м	Напор уровня подземных вод над кровлей, от-до, м	Минера-лизация, от-до, г/дм3	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК (СанПиН 1.2.3685-21, ГН 2.1.5.1315-03)	Примечание
1	2	3		4	5	6	7	8	9
Водоносный горизонт четвертичных отложений (aP-H; p, pdP-H; ed, vdEII-P; cdP-H; lm, mPIII-H)	СКХ, ОРЗ, ХПВ	0,5 – 21,0	1,7 – 13,4	1,0 – 423,41	Преимущественно безнапорный; (локально распространен напорный: скв. № 1623-14,22 м)	0,5	Гидрокарбонатная натриево-кальциевая, сульфатно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая, хлоридно-сульфатная натриево-кальциевая.	Fe2+3	-
Водоносный комплекс плиоценовых отложений (N2)	СКХ, ОРЗ, ХПВ	10,0 – 83,0	0,4 – 141,5	2,37 – 21,51	2,01 – 79,54	1,3 – 4,0	Хлоридная натриево-магниевая, гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая	Cl-, SO42-, Na, Mg, NH4, Fe2+3, сухой остаток, общая жесткость	41,0 г/дм3 минерализация в скв. №1762 (с. Портовое)
Водоносный горизонт понтических отложений (N1p)	ХПВ, ПТВ	152,0 – 160,0	18,0 – 114,0	- 13,49 – 5,1	123,53 – 157,87	0,33 – 0,46	Гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, от сульфатного магниево-натриевого до сульфатно-хлоридного магниево-натриевого	pH	-
Водоносный горизонт мэотических отложений (N1m)	ОРЗ, ХПВ	28,1 – 105,0	8,0 – 74,9	1,1 – 32,32	24,15 – 55,97	0,62 – 3,2	Хлоридная натриевая, хлоридная натриево-магниевая, сульфатно-хлоридная кальциево-натриевая	Cl-, SO42-, Na, Mg, Fe2+3, сухой остаток, общая жесткость	-
Водоносный горизонт мэотис-понтических отложений (N1m+p)	ХПВ, ПТВ, ОРЗ	7,06 – 215,0	2,5 – 108,5	-5,76 – 36,04	10,91 – 205,72; в местах выхода на поверхность - безнапорный	0,16 – 7,8	Гидрокарбонатно-хлоридная магниево-натриевая, хлоридная кальциевая, хлоридная магниево-кальциевая, хлоридно-сульфатная натриево-магниевая	Cl-, SO42-, Na, Mg, NH4, Fe2+3, перманганатная окисляемость, сухой остаток, общая жесткость	34,2 г/дм3 минерализация в скв. №218 (г. Саки)
Водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений (N1s+m+p)	ХПВ, ПТВ, СКХ	5,0 – 76,5	11,0 -174,0	0,01 – 6,7	4,89 – 74,05; в местах выхода на поверхность - безнапорный	0,33 – 8,2	Хлоридная магниево-натриевая, гидрокарбонатно-хлоридная натриево-кальциевая, хлоридно- сульфатная натриево-магниевая, хлоридная натриевая	Cl-, SO42-, Na, Mg, Fe2+3, перманганатная окисляемость, сухой остаток, общая жесткость	15,4 – 19,2 г/дм3 минерализация в скв. №№2371, 2374 (г. Красноперекопск)
Водоносный горизонт средне- верхнесарматских отложений (N1s)	ХПВ	3,0 – 233,0	2,6 – 123,5	- 0,48 – 177,15	1,0 – 227,79; в местах выхода на поверхность - безнапорный	0,15 – 3,78	Гидрокарбонатно-хлоридная натриево-кальциевая, хлоридно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая, хлоридная натриевая	Cl-, Fe2+3, сухой остаток, общая жесткость	-
Водоносный горизонт среднемиоценовых отложений (N12)	ХПВ	17,72 – 267,5	2,68 – 52,0	1,4 – 235,98	12,38 – 263,29; в местах выхода на поверхность - безнапорный	0,31 – 6,6	Гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, сульфатно-хлоридная натриевая, сульфатно-гидрокарбонатная натриево-магниевая, хлоридная натриевая, хлоридно-сульфатная натриево-магниевая	Cl-, Na, NH4, Fe2+3, сухой остаток, общая жесткость	- 3,89 м абсолютная отметки уровня подземных вод на участке Чеботарский-2
Водоносный комплекс палеогеновых отложений (P)	ХПВ	27,4 – 195,0	13,0 – 107,0	119,07 – 273,96	26,6 – 195,5	0,45 – 1,1	Гидрокарбонатно-сульфатная натриевая, гидрокарбонатная натриево-кальциевая	Na, NH4, Fe2+3, сухой остаток	-
Водоносный комплекс нижнемеловых отложений (K1)	ХПВ	50,0 – 149,0	26,8 – 102,5	206,49 – 303,01	48,64 – 96,13	от 0,2 – 1,1 до 10,0 – 40,0	Гидрокарбонатно-сульфатная натриевая, гидрокарбонатная натриево-кальциевая	Общая жесткость	-

Примечание: ХПВ – хозяйственно-питьевое водоснабжение, ПТВ – производственно-техническое водоснабжение, СКХ – сельскохозяйственное водоснабжение, ОРЗ – орошение.

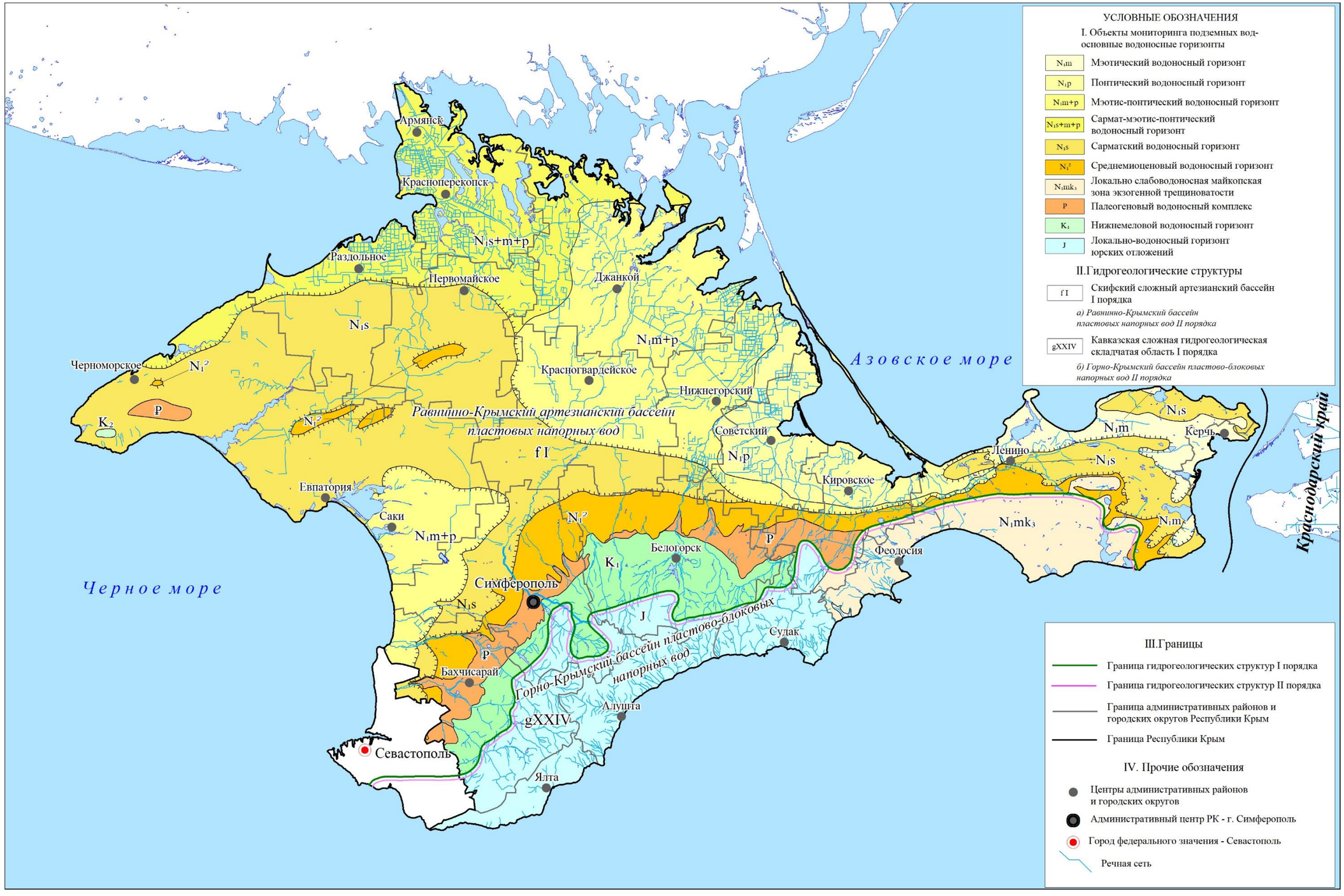


Рис. 1.1 Карта объектов мониторинга подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.).

Четвертичные отложения разнообразны по возрасту, генезису и вещественному составу. Водовмещающие породы представлены различными литолого-фациальными типами: аллювиальными, пролювиальными, пролювиально-делювиальными, элювиально-делювиальными, эолово-делювиальными, коллювиально-делювиальными, лиманно-морскими, морскими. Интервал залегания кровли водоносного горизонта составляет 0,5 – 21,0 м, а мощность изменяется от 1,7 до 13,4 м. Водовмещающими породами являются галечники, гравийные отложения, пески, суглинки. Минерализация составляет порядка 0,5 г/дм^3 и более. Химический состав подземных вод весьма разнообразен – от гидрокарбонатных натриево-кальциевых в аллювиальных отложениях до хлоридных натриевых в морских и лиманно-морских.

В силу низкой водообильности водоносный горизонт в пролювиальных, пролювиально-делювиальных, элювиально-делювиальных, эолово-делювиальных отложениях практического значения для водоснабжения не имеет, однако может оказать влияние на основные эксплуатационные горизонты. Практическое значение для водоснабжения имеет водоносный горизонт в аллювиальных отложениях, распространённый в долинах рек и крупных балок.

Водоносный комплекс плиоценовых отложений (N_2)

Водоносный комплекс плиоценовых отложений распространен в северо-восточной, восточной (Северо-Сивашское и Белогорское МПВ) и юго-западной (Альминское, Симферопольское МПВ) частях Крымского полуострова, залегает вторым от поверхности, имеет одно-, двух-, реже трехслойное строение.

Состав водовмещающих отложений разнообразен. В пределах Альминского месторождения подземных вод (Сакский, Симферопольский р-н) водоносный комплекс плиоценовых отложений представлен глинами с включением гальки и гравия, прослоями песков. Водоносные линзы в галечниках и песках приурочены к верхней части плиоценовых отложений. В пределах Северо-Сивашского месторождения, в Красноперекопском и северной части Раздольненского района, водовмещающие породы представлены чередованием песков и глин. На значительной части Джанкойского и Красногвардейского района водоносный комплекс приурочен преимущественно к тонкозернистым пескам. В пределах Белогорского месторождения, в Нижнегорском, Советском, Кировском районах и в восточной части Джанкойского района, в геологическом разрезе появляются песчаники. Интервал залегания кровли водоносного горизонта варьируется от 10,0 до 83,0 м. В местах выхода плиоценовых отложений на дневную поверхность водоносный комплекс имеет безнапорный характер, а в местах развития водоупорных плиоценовых и четвертичных глин, отделяющих его от четвертичного водоносного горизонта водоносный комплекс, приобретает напор, нижним водоупором служат плиоценовые и понтические глины. Величина напора составляет 2,01 – 79,54 м.

В целом, водообильность комплекса не велика, удельные дебиты скважин изменяются от 0,005 до 0,77 л/с. Питание комплекса происходит, в основном, за счет перетока через разделяющие слои из выше и нижележащих водоносных горизонтов четвертичных и мэотис-понтических отложений.

Минерализация подземных вод составляет более 1,3 г/дм^3, достигая порядка 41,0 г/дм^3 (с. Портовое, скв. №1762). По типу химического состава вода водоносного комплекса плиоценовых отложений хлоридная натриево-магниевая, гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая.

Водоносный комплекс эксплуатируется одиночными скважинами для нужд местного населения.

Водоносный горизонт понтических отложений (N_1p)

Водоносный горизонт понтических отложений залегает первым от поверхности земли в мульдах Керченского полуострова, а в Равнинном Крыму – вторым и более.

Водоносный горизонт характеризуется отсутствием собственной области питания, источником питания горизонта служат воды мэотических известняков, с которыми на

крыльях мульд и соприкасаются известняки понта. Разгрузка горизонта осуществляется по направлению к Казантипскому заливу и Керченскому проливу.

Водовмещающими породами являются известняки ракушечные, пески кварцевые и детритусовые. Интервал залегания кровли водоносного горизонта 152,0 – 160,0, а мощность изменяется от 18,0 до 114,0 м.

Водообильность горизонта различна, фильтрационные свойства изменчивы по площади в пределах всех мульд. Удельные дебиты скважин составляют 0,004 – 0,8 л/сек. Минерализация вод – 0,33 – 0,46 г/дм^3. Химический состав подземных вод многокомпонентный.

Водоносный горизонт эксплуатируется рядом малодебитных скважин для нужд местного населения.

Водоносный горизонт мэотических отложений (N_1m)

Водоносный горизонт мэотических отложений имеет самостоятельное значение на Керченском полуострове, где он является основным эксплуатационным и используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения и эксплуатируется рядом малодебитных скважин для нужд местного населения.

Отложения мэотиса приурочены к малым артезианским бассейнам (мульдам), которые и составляют в целом Керченское месторождение подземных вод. Мульды имеют относительно небольшие размеры и замкнутую форму площади формирования подземных вод. Областями питания являются крылья мульд, а разгрузка осуществляется в Керченский пролив и Азовское море для открытых мульд.

Водообильность мэотического водоносного высокая, но неоднородная – удельные дебиты отдельных скважин достигают 5,0 – 6,0 л/с при средних 0,8 – 1,0 л/с. Максимальные дебиты приурочены к наиболее трещиноватым и кавернозным зонам, тяготеющим к крыльям мульд. Водовмещающие породы представлены ракушечными известняками и глинистыми мелкозернистыми детритусовыми песками, залегающими на глубинах от 28,1 до 105,0 м. Мощность горизонта составляет 8,0 – 74,9 м. Горизонт напорный, величина напора составляет 24,15 – 55,97 м. Минерализация подземных вод варьирует от 0,62 (Баксинская мульда) до 3,2 г/дм^3 (северная и восточная часть Керченского полуострова). По химическому составу вода хлоридная натриевая, хлоридная натриево-магниевая, сульфатно-хлоридная кальциево-натриевая. Качество подземных вод мэотических отложений на всей территории распространения неудовлетворительное, практически по всем скважинам отмечается превышение ПДК различных показателей.

Водоносный горизонт мэотис-понтических отложений (N_1m+p)

Водоносный горизонт мэотис-понтических отложений имеет широкое распространение в восточной и северо-восточной части Равнинного Крыма, где понтические и мэотические отложения объединяются в единый горизонт (Северо-Сивашское, Белогорское МПВ). В юго-западной части Равнинного Крыма мэотические и понтические отложения обводнены только в погруженной части Альминской мульды (Альминское МПВ). Питание водоносного горизонта осуществляется за счет притока из безнапорной области фильтрации в районе Предгорья и Тарханкутского поднятия, а также за счет перетока из водоносного комплекса плиоценовоых отложений.

Водовмещающие породы представлены трещиноватыми, пористыми известняками-ракушечниками с прослоями мергелей, разнообразной мощности от 2,5 до 108,5 м. Кровля водоносного горизонта залегает на глубинах от 7,06 до 215,0 м.

Горизонт в основном напорный, величина напора – 10,91 – 205,72 м. Безнапорные воды протягиваются полосой (шириной от 3,0 – 5,0 до 17,0 – 19,0 км) с юго-востока на северо-запад вдоль границы выклинивания водоносного горизонта в Предгорье (Белогорское МПВ) и в восточной части Альминского МПВ.

Минерализация подземных вод составляет 0,16 – 7,8 г/дм^3, достигая 34,2 г/дм^3 в районе г. Саки. По химическому составу вода гидрокарбонатно-хлоридная магниево-натриевая, хлоридная кальциевая, хлоридная магниево-кальциевая, сульфатно-хлоридная

кальциево-натриевая. Общая жесткость, в большинстве случаев, выше ПДК на всей площади распространения водоносного горизонта мэотис-понтических отложений.

Водоносный горизонт является одним из основных эксплуатационных горизонтов на территории Джанкойского, северной части Красногвардейского, Нижнегорского, Кировского, Советского и Сакского районов.

Водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений (N_1s+m+p)

Водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений распространен в северной части Равнинного Крыма. Подземные воды, содержащиеся в породах сарматского, мэотического и понтического возрастов, не разделены между собой выдержанным водоупором, гидравлически связаны, и представляют собой единый водоносный горизонт, залегающий вторым либо третьим от поверхности земли. Основными режимообразующими его факторами являются климатические условия года и объем эксплуатации.

Водовмещающие породы представлены пористыми, кавернозными, трещиноватыми известняками различной мощности (от 11,0 до 174,0 м). Напоры подземных вод составляют от 4,89 до 74,05 м.

Наиболее водообильны отложения понта. Известняки мэотиса и сармата имеют более низкие фильтрационные свойства, что объясняется низкой пористостью, кавернозностью и трещиноватостью по сравнению с известняками понта. В процессе эксплуатации основной водоотбор происходит из понтических и мэотических известняков. Минерализация подземных вод изменяется в пределах 0,33 – 8,2 г/дм^3, увеличиваясь в северной части полуострова до 15,4 – 19,2 г/дм^3 (г. Красноперекопск). По химическому составу вода хлоридная магниево-натриевая, гидрокарбонатно-хлоридная натриево-кальциевая, хлоридно- сульфатная натриево-магниевая, хлоридная натриевая.

Воды сармат-мэотис-понтических отложений эксплуатируются централизованными водозаборами Исходненским и Воронцовским, одиночными водозаборами, а также техническими водозаборами для производственных нужд крупных промышленных предприятий: ООО «Титановые Инвестиции», АО «СЗ», ООО «Фордевинд».

Водоносный горизонт сарматских отложений (N_1s)

Водоносный горизонт сарматских отложений развит на преобладающей территории Равнинного Крыма в пределах Северо-Сивашского, Белогорского, Новоселовского, Альминского МПВ. На юге его распространение ограничивается выходами пород на поверхность в районе Предгорья. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков в местах выхода сарматских отложений на поверхность в Предгорье, разгрузка происходит в стороны Черного и Азовского морей, а также за счет эксплуатационного водоотбора.

Водовмещающими породами горизонта являются пористые ракушечные известняки, местами кавернозные, перемежающиеся с прослоями глин, а на отдельных участках южного крыла Белогорского бассейна – пески. Мощность пород, слагающих водоносный горизонт, варьируется от 2,6 до 123,5 м.

Первым от поверхности водоносный горизонт залегает в центральной части Равнинного Крыма и на Тарханкутском плато. В северо-восточной и юго-западной частях Равнинного Крыма (восточная часть Северо-Сивашского и Белогорского МПВ, западная часть Альминского МПВ) горизонт приобретает напорный характер. Водоупорной кровлей являются глины и мергели нижних горизонтов мэотиса, водоупорным ложем – глины среднего и нижнего сармата. Величина напора колеблется в пределах от 1,0 до 227,79 м. Минерализация подземных вод составляет 0,15 – 3,78 г/дм^3. По химическому составу вода гидрокарбонатно-хлоридная натриево-кальциевая, хлоридно-гидрокарбонатная магниево-кальциевая, хлоридная натриевая.

Водоносный горизонт средне-верхнесарматских отложений является основным эксплуатационным в западной части Равнинного Крыма (Альминское МПВ), где расположен ряд крупных централизованных водозаборов: Ивановский, Чеботарский,

Вилинский. Также водоносный горизонт используется для водоснабжения в пределах Северо-Сивашского и Новоселовского МПВ.

Водоносный горизонт среднемиоценовых отложений (N_1^2)

Водоносный горизонт среднемиоценовых отложений распространен на всей территории Равнинного Крыма, за исключением небольших участков в сводовых частях антиклинальных поднятий на Тарханкутском полуострове, где на поверхность выходят палеогеновые и меловые отложения. На западе и востоке Крымского полуострова водоносный горизонт погружается под уровень Черного и Азовского морей. Движение подземных вод происходит от области питания в Предгорье на запад, север и северо-восток в направлении к погруженным частям Северо-Сивашского и Альминского артезианских бассейнов и от антиклинальных субширотных структур Тарханкутского поднятия на север и юг. Питание водоносного горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка происходит под уровень Черного и Азовского морей, а также за счет эксплуатации в центральной части и на западе (Альминское МПВ) Равнинного Крыма.

Водовмещающие породы среднего миоцена представлены известняками, песками, песчаниками мощностью от 2,68 до 52,0 м. Водоносный горизонт повсеместно напорный, за исключением района Предгорий, где среднемиоценовые отложения выходят на поверхность. Напоры увеличиваются по мере погружения водовмещающих пород, изменяясь от 12,38 до 263,29 м. Водообильность отложений характеризуется значительной изменчивостью, удельные дебиты скважин колеблются от 0,01 до 10,3 л/с.

Минерализация вод среднемиоценового водоносного горизонта изменяется от 0,31 до 6,6 г/дм^3. По химическому составу воды гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, сульфатно-хлоридная натриевая, сульфатно-гидрокарбонатная натриево-магниевая, хлоридная натриевая, хлоридно-сульфатная натриево-магниевая.

Водоносный горизонт среднемиоценовых отложений является одним из основных эксплуатационных на территории Республики Крым. В пределах Альминского МПВ расположены централизованные водозаборы Чеботарский (участок Чеботарский-2) и Ивановский (участок Ивановский-2), эксплуатирующие водоносный горизонт среднемиоценовых отложений для питьевого водоснабжения.

Водоносный комплекс палеогеновых отложений (~~Р~~)

Водоносный комплекс палеогеновых отложений в Равнинном Крыму представлен *среднеэоценовыми* и *палеоценовыми* отложениями.

Отложения среднего эоцена имеют сравнительно широкое распространение, прослеживаясь от Инкермана на западе до г. Феодосии на востоке. Наиболее выдержан водоносный горизонт на юго-восточном крыле Альминского бассейна и Симферопольском поднятии, а также на южном крыле Северо-Сивашского прогиба. Областью питания являются северные склоны Внутренней предгорной гряды. Отложения представлены нуммулитовыми известняками симферопольского яруса мощностью 13,0 – 107,0 м. К северу от предгорий при погружении известняков под мергели верхнего эоцена водоносный горизонт приобретает напорный характер. Величина напора составляет 26,6 – 195,5 м. Обводненность отложений среднего эоцена неравномерна и невысока. Изменчивость фильтрационных свойств известняков обусловлена степенью их трещиноватости. Наиболее высокие фильтрационные свойства известны в окрестностях источника «Белый» на северо-восточной окраине г. Симферополь. На остальной территории удельные дебиты варьируют в пределах 0,001 – 0,5 л/с. Минерализация подземных вод составляет 0,45 – 1,1 г/дм^3. По химическому составу вода гидрокарбонатно-сульфатная натриевая, гидрокарбонатная натриево-кальциевая.

Отложения палеоцена распространены в восточной части южного крыла Белогорского бассейна и представлены трещиноватыми, перекристаллизованными известняками, песками, песчаниками и мергелями. Мощность водовмещающих толщ по

литературным данным достигает 100,0 – 330,0 м. Водообильность палеоценовых отложений невысока, а местами они и вовсе безводны.

Водоносный комплекс палеогеновых отложений эксплуатируется в районе Предгорья в Бахчисарайском, Белогорском, Кировском и Симферопольском и районах в пределах Альминского, Симферопольского и Белогорского МПВ одиночными скважинами с незначительным водоотбором.

Водоносный комплекс нижнемеловых отложений ($К_1$)

Меловые отложения залегают первыми от поверхности в западной части Тарханкутского поднятия и в Предгорье, погружаясь под более молодые отложения палеогена и неогена, приобретая напор 48,64 – 96,13 м.

Водовмещающие породы среднего миоцена представлены трещиноватыми известняками, мергелями, песчаниками, песками и конгломератами. Мощность водоносных толщ изменяется от 26,8 до 102,5 м.

Минерализация подземных вод в местах выхода на поверхность составляет 0,2 – 1,1 г/дм^3, а в зонах погружения достигает 10,0 – 40,0 г/дм^3. Химический состав вод изменяется от гидрокарбонатного натриево-кальциевого до гидрокарбонатно-сульфатного натриевого.

Водоносный горизонт эксплуатируется в Бахчисарайском, Белогорском, Кировском, Симферопольском районах в пределах Альминского, Симферопольского и Белогорского МПВ одиночными скважинами с незначительным водоотбором.

Для вышеописанных водоносных горизонтов несоответствие качества подземных вод природного характера представлено на Рис. 1.2.

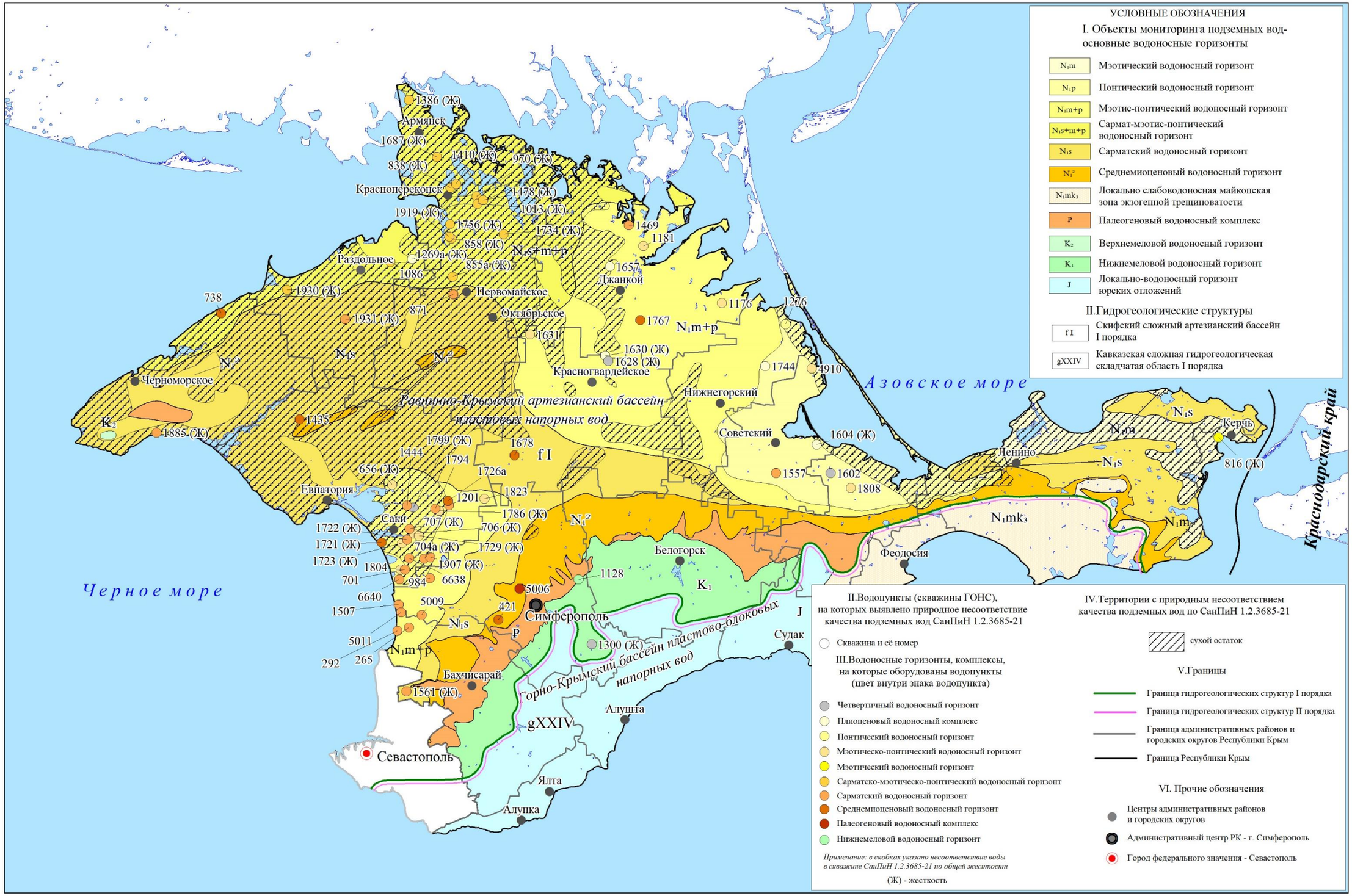


Рис. 1.2 Карта природного несоответствия качества подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды

Состояние геологической среды на территории Республики Крым определяется воздействием на нее как природных, так и техногенных факторов. Ведущими факторами техногенного воздействия на геологическую среду в Республике Крым являются промышленные предприятия, сельскохозяйственное производство, отходы производства и потребления, водохозяйственная деятельность.

На территории Республики Крым действует более 200 предприятий по добыче известняков, песчаников, диоритов, песчано-гравийного материала, по производству цемента, керамического кирпича и др. В сельскохозяйственном производстве применяется большое количество удобрений и ядохимикатов, что также приводит к загрязнению почвы, поверхностных и подземных вод. Рост объемов промышленного производства ведет к увеличению объемов поступления в подземные воды загрязняющих веществ от стационарных источников. Наибольшее число техногенных объектов, являющихся источниками загрязнения подземных вод (фактическими или потенциальными), находятся в городах Армянск, Красноперекопск, Симферополь, Бахчисарай, а также в Красногвардейском, Сакском, Белогорском районах и городском округе Керчь. Участки загрязнения подземных вод приурочены к областям с высокой концентрацией промышленного производства, где техногенное воздействие на геологическую среду максимальное.

Одной из крупнейших промышленных отраслей Крыма, способной оказывать негативное водзействие на подземные воды, является химическая промышленность, представленная крупными предприятиями, расположенными в Красноперекопском и Сакском районах: Армянский филиал ООО «Титановые инвестиции», АО «Крымский содовый завод», ООО «Фордевинд», АО «Бром», ПАО «НПО «Йодобром».

Машиностроение представлено крупными современными предприятиями: АО «Завод «ФИОЛЕНТ», ПАО «Электромашиностроительный завод «Фирма СЭЛМА», АО «Пневматика», АО «Симферопольсельмаш» Филиал ООО «Ю Би Си Кул-Б» – «Завод холодильного оборудования»; ГУП РК «Евпаторийский авиаремонтный завод» и др.

Ведущим предприятием цветной металлургии является ГУП РК «Керченский металлургический завод», расположенный в г. Керчи.

Ведущим предприятием цементной отрасли промышленности является комбинат «Стройиндустрия» в г. Бахчисарае.

Кроме промышленных предприятий, фактором техногенного воздействия на геологическую среду является и сельскохозяйственное производство, в котором применяется большое количество удобрений и ядохимикатов, что приводит к загрязнению почвы, поверхностных и подземных вод. На территории населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов чаще всего проявляется загрязнение соединениями азота.

На территории техногенных объектов загрязнен, как правило, наименее защищенный первый от поверхности водоносный горизонт, не используемый для централизованного водоснабжения. Но, в некоторых случаях, в силу ряда причин (отсутствие выдержанного водоупора, несовершенные конструкции скважин, заброшенные не ликвидированные скважины и др.), загрязнению подвержены водоносные горизонты, вовлеченные в хозяйственный оборот.

Подземные воды эксплуатируются крупными централизованными групповыми водозаборами, а также малыми водозаборами, состоящими, как правило, из одной или нескольких (2-3) скважин. Интенсивный водоотбор, превышение допустимого водоотбора при эксплуатации водозаборов, а также, неконтролируемый водоотбор из незаконно пробуренных, неучтенных скважин обуславливает засоление подземных вод, истощение их запасов и приводят к расширению зоны засоления основных эксплуатационных водоносных горизонтов.

По данным Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым, эксплуатацию систем централизованного водоснабжения и водоотведения на территории 25 муниципальных образований Республики Крым осуществляют около 40 организаций, наиболее крупными из которых являются: ГУП РК «Вода Крыма», ГУП РК «Водоканал Южного берега Крыма» и ООО «Крымская водная компания». На данный момент в эксплуатации находятся около 46 КОСов с суммарной производительностью 287,14 тыс. $м^3$/сут. Анализ существующей ситуации с водоотведением сточных вод показал, что практически во всех городах и поселках сложилась крайне неблагоприятная обстановка с отведением и очисткой сточных вод. Существующие канализационные очистные сооружения и сети морально и технически устарели, работают с большой перегрузкой, не обеспечивают должной степени очистки стоков, что приводит к загрязнению водных объектов и ухудшению состояния окружающей среды, прежде всего в городах Симферополь, Саки, Армянск, Старый Крым, Судак и практически во всех поселках городского типа, не говоря уже о сельских канализационных очистных сооружениях.

Согласно данным Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым, размещение твердых коммунальных отходов на территории Республики Крым осуществляется на 6 полигонах (г. Евпатория, г. Джанкой, пгт. Раздольное, пгт. Черноморское, с. Тургенево, пгт. Советский). Общая масса ТКО в Республике Крым в 2023 году составила 768,749,5 тонн. Однако, существует большое количество несанкционированных свалок, число которых с каждым годом растет. Загрязняющие вещества определяются характером техногенного воздействия. На участках, где находятся накопители сточных вод и полигоны твердых отходов, в грунтовых водах отмечается повышенное содержание специфических загрязняющих веществ (железо, марганец, фосфор, нефтепродукты, фенолы).

Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Республики Крым в 2023 г. представлены в Табл. 1.2.

Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Республики Крым представлена на Рис. 1.3.

Таблица 1.2

Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Республики Крым в 2023 г.

№ п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер и объемы воздействия техногенной нагрузки		
		название	кол-во	показатели	единица измерения	величина
1	2	3	4	5	6	7
1	Добыча подземных вод	Водозаборы	896	Добыча подземных вод	тыс. м3/сут	336,666
2	Извлечение подземных и шахтных вод на объектах разработки месторождений твердых полезных ископаемых	Шахты	н.с.	Извлечение подземных вод	тыс. м3/сут	н.с.
		Карьеры	н.с.	Извлечение подземных вод	тыс. м3/сут	н.с.
		Терриконы	н.с.	Площадь	км2	н.с.
		Обогатительные фабрики	н.с.	Переработка полезных ископаемых	т/год	н.с.
3	Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для поддержания пластового давления	Нефтепромыслы (месторождения)	11	Извлечение пластовых вод	тыс. т/год	н.с.
				Протяженность	км	н.с.
				Объем перекачиваемой нефти	т/год	н.с.
		Объекты инфраструктуры промысла	н.с.	Объем перерабатываемой продукции	т/год	н.с.
		Объекты сброса подтоварных вод и попутных продуктов отходов:	н.с.			
4	Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах и закачка вод для поддержания пластового давления	- в глубокие водоносные горизонты	н.с.	Расход подтоварных вод и отходов	тыс. м3/сут	н.с.
		- в поверхностные водные объекты	н.с.	Расход подтоварных вод и отходов	тыс. м3/сут	н.с.
		- объекты закачки вод для поддержания пластового давления	н.с.	Расход закачиваемых вод	тыс. м3/сут	н.с.
5	Извлечение подземных вод при различных видах дренажа	Дренажные системы на орошаемых массивах	н.с.	Извлечение подземных вод	тыс. м3/сут	н.с.
		Дренажные системы на осушаемых массивах	н.с.	Извлечение подземных вод	тыс. м3/сут	н.с.
		Дренажные системы на подтопленных площадях городов и населенных пунктов	н.с.	Извлечение подземных вод	тыс. м3/сут	н.с.
		Дренажные системы для локализации очагов загрязнения подземных вод	н.с.	Извлечение подземных вод	тыс. м3/сут	н.с.

Продолжение таблицы 1.2

1	2	3	4	5	6	7
6	Подпор подземных вод в зонах влияния водохранилищ	Водохранилища	22	Протяженность береговой линии	км	158,2
				Площадь зоны подпора	км2	36,145
7	Орошение сельскохозяйственных земель	Орошаемые массивы	н.с.	Общая площадь	га	397290
				Оросительная норма для зернокормовых севооборотов	м3/га	1287
				Оросительная норма для рисовых севооборотов		17845
8	Влияние сельскохозяйственных мероприятий	Объекты сельскохозяйственного производства	н.с.	Удобряемые площади:		
				- площадь	га	н.с.
				-объем вносимых удобрений	т/год	н.с.
				Животноводч. комплексы	шт	243
				Птицефабрики	шт	7
				Склады ядохимикатов	шт	4
				Скотомогильники	шт	4
9	Влияние городских и промышленных агломераций	Города и крупные населенные пункты	15	Инфраструктура городов и крупных населенных пунктов	млн. чел.	0,966
		Промышленные объекты	н.с.	Инфраструктура промышленных объектов	т/год	н.с.
		Крупные свалки бытовых и промышленных отходов	6	Объем поступающих отходов	т/год	768749,5
		Канализационные очистные сооружения (КОС)	46	Фактическая мощность	тыс. м3/сут	287,14
				Объем сточных вод в поверхностные водные объекты	млн. м3	105,01

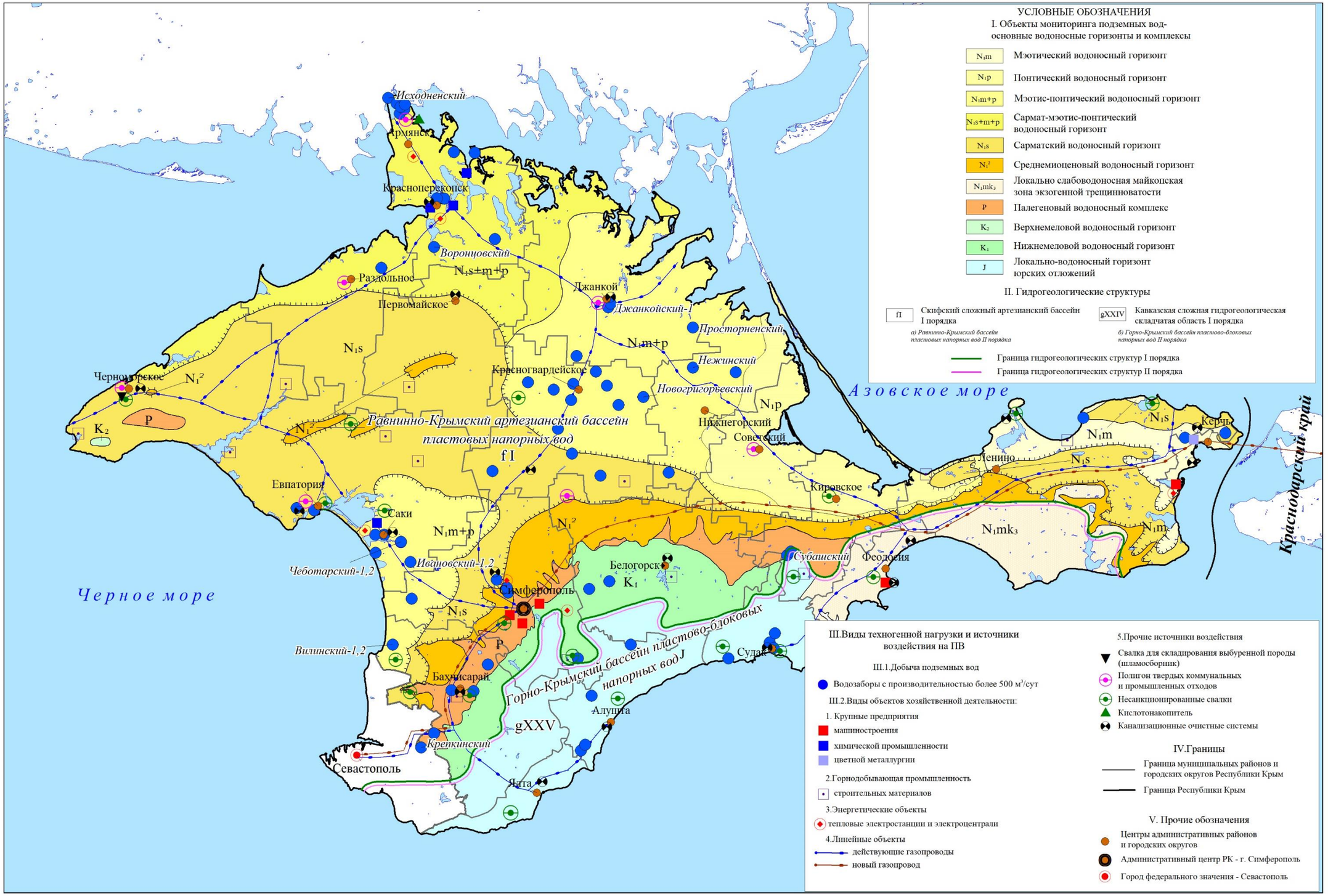


Рис. 1.3 Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

1.1.3. Наблюдательная сеть на объектах мониторинга подземных вод

Государственная опорная наблюдательная сеть является одним из основных источников информации о гидродинамическом и гидрохимическом режимах подземных вод. Она представляет собой совокупность гидрогеологических скважин, используемых в качестве наблюдательных за изменением показателей состояния подземных вод. Мониторинг состояния подземных вод в 2023 г. проводился по 168 наблюдательным скважинам, включая 68 скважин ГОНС и 100 скважин ОНС, с привлечением данных по 135 скважинам ТНС.

Наблюдательная сеть рассредоточена по всем административным районам Республики Крым (Рис. 1.4). Распределение наблюдательных пунктов по административным районам и характеру режима подземных вод приведено в Табл. 1.3. Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательной сетью на территории Республики Крым представлена в таблице 1.4.

Стационарные гидрогеологические наблюдения в 2023 г. в рамках ГМСН выполнялись по 68 наблюдательным скважинам ГОНС на следующие водоносные горизонты и комплексы:

- четвертичный (4 скважины);
- плиоценовый (5 скважин);
- понтический (1 скважина);
- мэотический (1 скважина);
- мэотис-понтический (12 скважин);
- сармат-мэотис-понтический (14 скважин);
- сарматский (21 скважина);
- среднемиоценовый (8 скважин);
- палеогеновый (1 скважина);
- меловой (1 скважина).

Наблюдения за гидродинамическим и температурным режимами подземных вод осуществлялись во всех скважинах ГОНС. Частота замеров уровней подземных вод на 65 скважинах составляла 2 раза в месяц. На 3-х скважинах, оборудованных современными измерительными комплексами КЕДР-DMZ с телеметрической системой передачи данных, замеры передавались ежедневно в автоматическом режиме. Замеры температуры выполнялись при инспектировании скважин и отборе проб.

Наблюдения за гидрохимическим режимом подземных вод в отчетном периоде проводились с целью оценки степени загрязнения, как на участках их интенсивной эксплуатации, так и в фоновых условиях – в зонах формирования и транзита водных ресурсов. Опробованием были охвачены все основные эксплуатационные водоносные горизонты, находящиеся в зоне свободного водообмена (среднемиоценовый, средне-верхнесарматский, мэотическо-понтический, сармат-мэотическо-понтический), используемые для питьевого водоснабжения и водоносные горизонты, способные оказать влияние на основные эксплуатационные водоносные горизонты (плиоценовый, четвертичный различного генезиса) в естественных и природно-техногенных условиях территории Республики Крым. В целях определения сезонных (паводковый и меженный период) колебаний химического состава подземных вод пробы отбирались из наблюдательных скважин два раза в год.

.

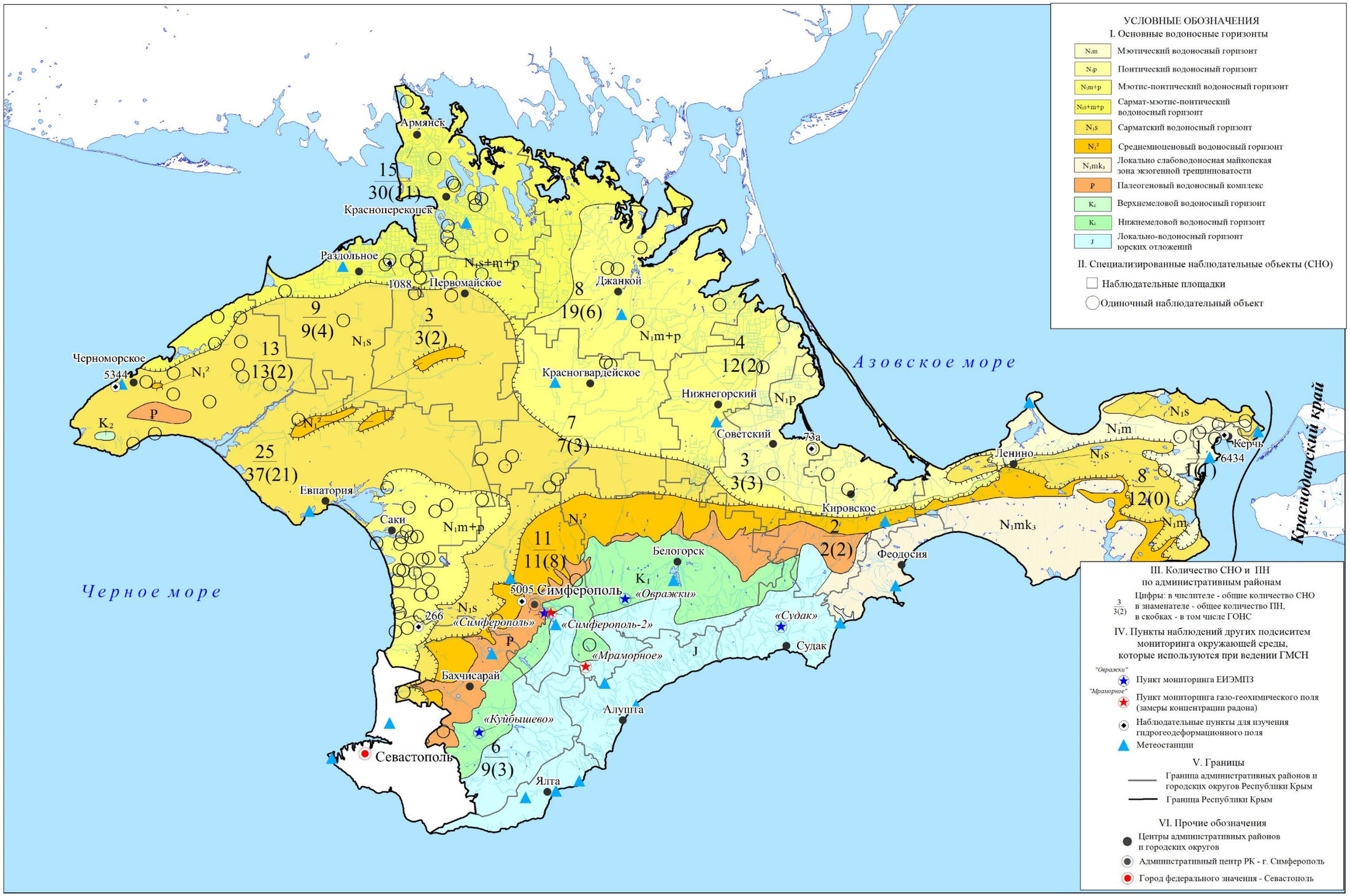


Рис. 1.4 Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

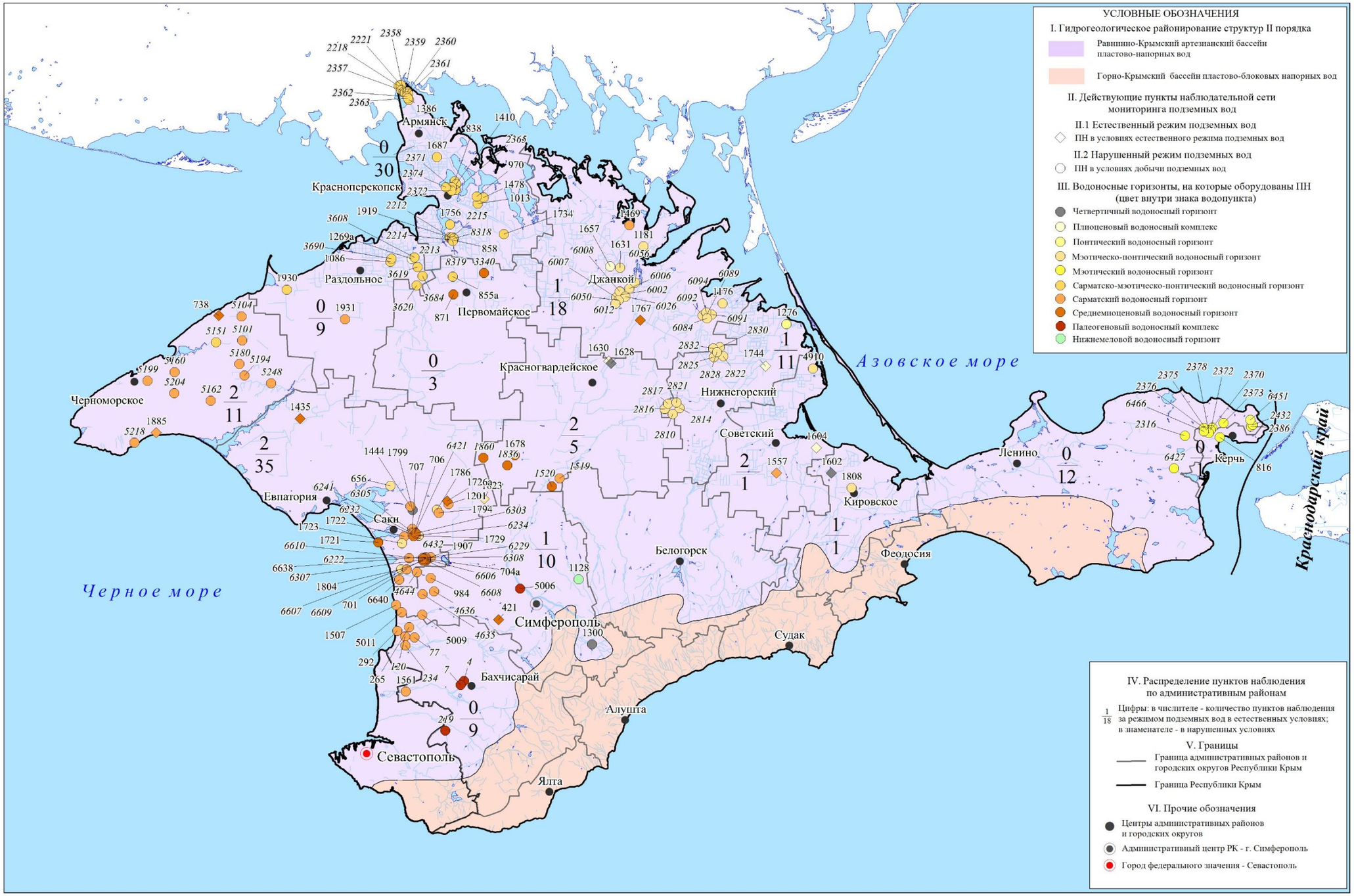


Рис. 1.5 Карта пунктов наблюдений в различных условиях режима подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Таблица 1.3

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Административный район	Количество действующих наблюдательных пунктов						Количество действующих самостоятельных СНО						
	Всего*	По характеру режима		По принадлежности			Всего	в том числе по типам**					
		Естественный	Нарушенный	ГОНС	ТНС	ОНС		полигоны	наблюдательные площадки	одиночные наблюдательные скважины	балансовые площадки	наблюдательные створы	ярусные кусты
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Бахчисарайский район	15	0	15	3	6	6	6	-	2	4	-	-	-
Белогорский район	2	0	2	0	2	0	0	-	-	0	-	-	-
Джанкойский район	43	1	42	6	24	13	8	-	2	6	-	-	-
Кировский район	8	2	6	2	6	0	2	-	-	2	-	-	-
Красногвардейский район	14	2	12	3	7	4	7	-	-	7	-	-	-
Красноперекопский район вместе с г.о. Армянск	44	0	44	11	14	19	15	-	4	11	-	-	-
г.о. Керчь	2	0	2	1	1	0	1	-	-	1	-	-	-
Ленинский район	15	0	15	0	3	12	8	-	3	5	-	-	-
Нижнегорский район	20	1	19	2	8	10	4	-	2	2	-	-	-
Первомайский район	10	4	6	2	7	1	3	-	-	3	-	-	-
Раздольненский район	22	2	20	4	13	5	9	-	-	9	-	-	-
Сакский район вместе с г.о. Евпатория	51	2	49	21	14	16	25	-	4	21	-	-	-
Симферопольский район	21	1	20	8	10	3	11	-	-	11	-	-	-
Советский район	3	2	1	3	0	0	3	-	-	3	-	-	-
Черноморский район	33	14	19	2	20	11	13	-	-	13	-	-	-
Всего по Республике Крым	303	31	272	68	135	100	115	-	17	98	-	-	-

Примечание: * для характеристики подземных вод в рамках ведения ГМСН использовались данные по 68 скважинам ГОНС, 135 скважинам ТНС и 100 скважинам ОНС (эксплуатационные скважины для характеристики химического режима). **Скважины ГОНС и ОНС.

Таблица 1.4

Обеспеченность объектов мониторинга подземных вод наблюдательной сетью на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Наименование ВГ, ВК (Индекс)	Количество пунктов наблюдения		Количество пунктов наблюдения по техническому состоянию		Количество пунктов по наблюдаемым показателям						Количество действующих пунктов наблюдения в районах техногенного воздействия на ПВ, в т.ч.														
											связанных с использованием недр в районе							не связанных с использованием недр в районе							
	Всего (ГОНС, ТНС, ОНС)	в т.ч. ГОНС	удовлетворительные	неудовлетворительные	уровень	температура	качество	расход	балансовые наблюдения	прочие	Добыча подземных вод	Извлечение подземных и шахтных вод на объектах МТПИ	Извлечение подземных вод при различных видах дренажа	Извлечение подземных вод на объектах строительства и эксплуатации промышленных и гражданских сооруже-	Извлечение подтоварных вод на нефтепромыслах	Закачки подземных вод для поддержания пластового давления на нефтепромыслах	Захоронения сточных вод	Фильтрация из гидротехнических сооружений	Орошения земель	Осушения земель	Фильтрация в районах сельскохозяйственных предприятий	Фильтрация в районах урбанизированных территорий	Фильтрация в районах свалок	Фильтрация в районах объектов промышленных зон	Причина нарушения состояния ПВ не определена
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Четвертичный водоносный горизонт (aP-H; p, pdP-H; ed, vdEII-P; cdP-H; lm, mPIII-H)	10	4	10	-	10	10	2	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Плиоценовый водоносный комплекс (N_2)	14	5	14	-	14	14	2	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Понтический водоносный горизонт (N_1p)	3	1	3	-	3	3	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мэотический водоносный горизонт (N_1m)	16	1	16	-	4	4	13	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мэотическо-понтический водоносный горизонт (N_1m+p)	68	12	68	-	45	45	48	-	-	-	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сармат-мэотическо-понтический водоносный горизонт (N_1s+m+p)	57	14	57	-	32	32	37	-	-	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сарматский водоносный горизонт (N_1s)	77	21	77	-	52	52	52	-	-	-	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Среднемиоценовый водоносный горизонт (N_1^2)	47	8	47	-	35	35	20	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Палеогеновый водоносный комплекс (~~P~~)	8	1	8	-	5	5	3	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Меловой водоносный горизонт (K)	3	1	3	-	3	3	0	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего по Республике Крым:	**303**	**68**	**303**	**-**	**203**	**203**	**179**	**-**	**-**	**-**	**272**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

Информационной основой оценки состояния ресурсной базы и использования подземных вод являются данные учета подземных вод. Государственный учет забора и использования подземных вод (далее – ГУВ) в Республике Крым в 2023 г. осуществлялся ГБУ РК «ТФГИ» по формам статистической отчетности № 4-ЛС, предоставленным недропользователями.

1.2.1. Питьевые и технические подземные воды

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод

Территория Крымского полуострова относится, в основном, к степным регионам с относительно невысокими показателями ресурсной базы подземных вод. Как известно, ресурсы подземных вод распределены по территории Крыма крайне неравномерно, что связано:

– с различными условиями питания подземных вод в горной и степной частях Крыма и соответствующими условиями формирования эксплуатационных запасов подземных вод;

– со сложной гидрохимической обстановкой в отдельных районах полуострова;

– с практически полным отсутствием ресурсов пресных и даже солоноватых вод (по В.И. Вернадскому) на Керченском полуострове.

В 1962, 1977, 1979 гг. были проведены региональные оценки прогнозных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод. В последующие годы (1975, 1983 гг.) выполнялись работы по переоценке баланса прогнозных ресурсов. При переоценке прогнозных ресурсов в 1983 г. было установлено, что почти половина прогнозных ресурсов основного мэотис-понтического водоносного горизонта имеет минерализацию выше 1,0 г/л (при оценке прогнозных ресурсов в 1962 г. минерализация практически повсеместно составляла менее 1,0 г/дм^3). В соответствии с Протоколом секции гидрогеологии Мингео УССР от 31.03.83 г. были уточнены прогнозные ресурсы подземных вод водоносных горизонтов неогеновых отложений. С баланса были сняты прогнозные ресурсы с минерализацией > 3,0 г/дм^3 в количестве 244,2 тыс. м^3/сут.

В настоящее время на территории Республики Крым на площади 26,081 тыс. км^2 сосредоточено 1216,438 тыс. м^3/сут прогнозных ресурсов подземных вод (без учета земель г. Севастополя), из них с минерализацией до 1,5 г/дм^3 – 1087,738 тыс. м^3/сут, с минерализацией 1,5 – 3,0 г/дм^3 – 99,680 тыс. м^3/сут, с минерализацией > 3,0 г/дм^3 – 29,020 тыс. м^3/сут. Однако следует иметь в виду, что последняя переоценка прогнозных ресурсов была выполнена в 1983 г., т.е. 38 лет назад. За это время произошли значительные изменения в техногенной нагрузке полуострова (прекращение подачи воды в СКК в 2014 г. и ее возобновление в 2022 г., значительное увеличение эксплуатационной нагрузки на подземные воды за счет бурения новых скважин и ввода в строй крупных централизованных водозаборов, строительство новых промышленных и сельскохозяйственных предприятий и др.), что приводит к росту минерализации и сокращению площади распространения пресных подземных вод. На территории Крымского полуострова назрела необходимость переоценки прогнозных ресурсов подземных вод.

Средний модуль прогнозных ресурсов по территории Республики Крым 0,54 л/с км^2 (Табл. 1.5). Наибольшими модулями прогнозных ресурсов подземных вод характеризуются районы, где получили развитие высокообводненные водоносные горизонты: сарматский, мэотическо-понтический и сарматско-мэотическо-понтический.

Основная часть административных районов обеспечена подземными водами питьевого качества. Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод питьевого качества, с минерализацией до 1,5 г/дм^3 (в расчете на одного человека) составляет 0,57 м^3/сут (Табл. 1.5).

Прогнозные ресурсы подземных вод оценены по 11-ти водоносным горизонтам и комплексам, перспективным для организации централизованного водоснабжения в

пределах 2-х гидрогеологических структур II-порядка. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степень их разведанности по административным районам приведена на Рис. 1.6.

Степень разведанности прогнозных ресурсов (всего) составляет 90,57%, степень освоения запасов (всего) составляет 18,18% (Табл. 1.6).

Таблица 1.5

Прогнозные ресурсы, запасы и использование питьевых и технических подземных вод (пресных, солоноватых, соленых, рассолов) на территории Республики Крым в 2023 г.

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	*2*	*3*	*4*
1	Площадь Республики Крым	тыс. км^2	26,081
2	Численность населения	тыс. чел.	1909,499
3	Прогнозные ресурсы подземных вод	тыс. м^3/сут	1216,438
4	Модуль прогнозных ресурсов подземных вод	л/с км^2	0,54
5	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего:	1 месторождение (участок)	14 (136)
6	в т.ч. находящихся в эксплуатации	1 месторождение (участок)	13 (108)
7	Оцененные запасы подземных вод, всего	тыс. м^3/сут	1101,685
8	Количество оцененных запасов подземных вод в 2023 г.	тыс. м^3/сут	19,966
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс. м^3/сут	336,666
10	Добыча на оценненых участках месторождений подземных вод	тыс. м^3/сут	200,249
11	Извлечение при водоотливе (дренаже)	тыс. м^3/сут	н.с.
12	Сброс подземных вод без использования	тыс. м^3/сут	н.с.
13	Поступление подземных вод из других субъектов РФ, всего	тыс. м^3/сут	0
14	в т.ч. из субъекта РФ	тыс. м^3/сут	0
15	Передача подземных вод в другие субъекты РФ, всего	тыс. м^3/сут	0
16	в т.ч. из субъекта РФ	тыс. м^3/сут	0
17	Общее количество водопользователей	1 водопользователь	897
18	в т.ч. отчитавшихся в учетном году	1 водопользователь	466
19	Использование подземных вод, всего	тыс. м^3/сут	336,666
20	в том числе: для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м^3/сут	206,359
21	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м^3/сут	104,164
22	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м^3/сут	310,523
23	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	66,46
24	Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод на 1 человека	м^3/сут	0,63
25	Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод с минерализацией до 1,5 г/л на 1 человека	м^3/сут	0,57
26	Обеспеченность эксплуатационными запасами подземных вод на 1 человека	м^3/сут	0,57

Примечание: запасы, количество месторождений (участков) и добыча указаны суммарно по питьевым и техническим подземным водам (пресные и солоноватые, соленые и рассолы.

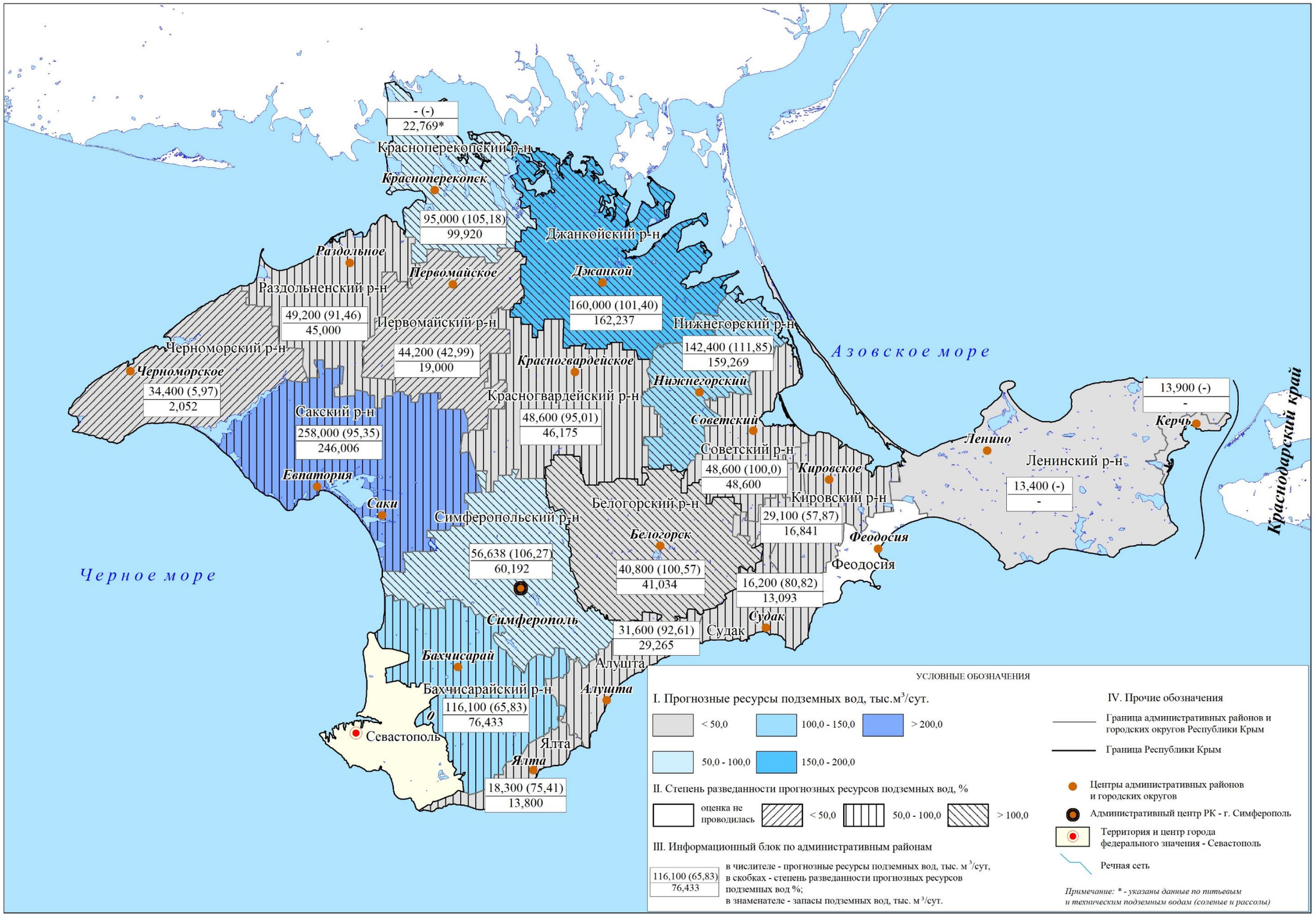


Рис. 1.6 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по административным районам территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Республики Крым балансовые запасы подземных вод учтены по 136 участкам на 14 месторождениях подземных вод и составляют 1101,685 тыс. $м^3$/сут, в том числе по категории А – 35,169 тыс. $м^3$/сут, В – 467,424 тыс. $м^3$/сут, $С_1$ – 460,857 тыс. $м^3$/сут, $С_2$ – 138,235 тыс. $м^3$/сут (Табл. 1.6).

Максимальная величина утвержденных запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод приходится на Сакский район – более 200 тыс. $м^3$/сут. В Нижнегорском и Джанкойском районах утвержденные запасы подземных вод составляют более 100 тыс. $м^3$/сут (в Красноперекопском районе немногим менее – 99,920 $м^3$/сут), в Бахчисарайском и Симферопольском районах – более 50 тыс. $м^3$/сут (в Советском районе немногим менее – 48,600 $м^3$/сут). Низкая обеспеченность запасами подземных вод (10-50 тыс. $м^3$/сут) наблюдается в городских округах Алушта, Ялта и Судак, а также в Красногвардейском, Раздольненском, Белогорском, Первомайском и Кировском районах. Острый дефицит в воде ощущается в Черноморском районе (2,052 тыс. $м^3$/сут), а в Ленинском районе и г. Керчи без привлечения подземных вод из соседних районов решить проблему питьевого водоснабжения практически невозможно, даже при условии их опреснения (Рис. 1.7).

По состоянию на 01.01.2024 г. в эксплуатации находится 13 месторождений подземных вод с 108 участками, что составляет 79% от всех разведанных месторождений (Рис. 1.8).

В 2023 г. в результате геологоразведочных работ выделено 22 новых участка месторождений, в пределах 6 участков месторождений выполнена переоценка (переутверждение) запасов подземных вод. В 2023 году (1110,685 тыс. $м^3$/сут) прирост запасов относительно 2022 года (1064,496 тыс. $м^3$/сут) составил +14,420 тыс. $м^3$/сут (Табл. 1.6.1).

Таблица 1.6

Прогнозные ресурсы, запасы, добыча и использование подземных вод по административным районам территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Административный район	Прогнозные ресурсы, тыс. м3/сут	Запасы подземных вод, тыс. м3/сут					Количество месторождений/участков подземных вод		Количество водозаборов отчитавшихся по водоотбору за 2023 год	Добыча подземных вод, тыс. м3/сут		Степень разведанности, прогнозных ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование подземных вод, тыс. м3/сут					Потери при транспортировке, тыс. м3/сут
		по категориям				всего	всего	в т.ч. эксплуатирующихся		общие	в т.ч. на МПВ (УМПВ)			всего	в том числе				
		А	В	С1	С2										ХПВ	ПТВ	ОРЗ	СКХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	18	20
Питьевые и технические подземные воды (пресные и солоноватые)																			
Бахчисарайский	116,100	0,102	32,667	35,864	7,800	76,433	3/13	8	64	25,019	13,276	65,83	17,37	25,019	21,920	0,215	2,625	0,259	-
Белогорский	40,800	-	2,234	35,200	3,600	41,034	3/5	2	22	4,210	0,488	100,57	1,19	4,210	2,749	0,036	1,010	0,415	-
Джанкойский	160,000	-	90,602	71,635	-	162,237	2/18	18	92	36,632	25,857	101,40	15,94	36,632	28,749	0,702	6,026	1,156	-
Кировский (вместе с г.о. Феодосия)	29,100	4,107	10,793	0,541	1,400	16,841	3/5	1	23	10,047	5,111	57,87	30,35	10,047	7,065	0,000	2,550	0,432	-
Красногвардейский	48,600	-	21,875	24,300	-	46,175	3/6	6	86	40,178	5,982	95,01	12,95	40,178	22,663	1,865	11,900	3,750	-
Красноперекопский (вместе с г.о. Армянск)	95,000	-	78,132	21,788	-	99,920	2/5	5	34	76,512	42,233	105,18	42,27	76,512	15,486	57,876	1,525	1,625	-
Ленинский	13,400	-	-	-	-	0,000	-	-	17	2,508	-	-	-	2,508	1,974	0,150	0,285	0,099	-
Нижнегорский	142,400	-	123,369	35,900	-	159,269	2/8	5	60	20,681	14,991	111,85	9,41	20,681	13,181	1,050	4,300	2,150	-
Первомайский	44,200	-	10,000	9,000	-	19,000	1/2	2	47	3,963	0,784	42,99	4,13	3,963	2,398	0,110	1,040	0,415	-
Раздольненский	49,200	-	-	45,000	-	45,000	1/1	1	31	4,306	1,754	91,46	3,90	4,306	2,430	0,126	1,100	0,650	-
Сакский (вместе с г.о. Евпатория)	258,000	10,591	51,856	101,859	81,700	246,006	2/21	16	106	67,916	64,403	95,35	26,18	67,916	59,381	3,090	5,125	0,320	-
Симферопольский	56,638	0,800	2,274	34,478	22,640	60,192	5/11	10	163	20,139	6,154	106,27	10,22	20,139	13,724	1,950	4,409	0,056	-
Советский	48,600	-	8,900	31,900	7,800	48,600	1/5	3	30	0,349	0,187	100,00	0,38	0,349	0,069	0,009	0,265	0,006	-
Черноморский	34,400	-	0,449	-	1,603	2,052	1/4	3	37	4,002	0,074	5,97	3,61	4,002	2,523	0,194	1,075	0,210	-
г. Алушта	31,600	9,795	9,330	3,948	6,192	29,265	2/14	12	36	6,122	6,076	92,61	20,76	6,122	5,411	0,140	0,571	0,000	-
г. Керчь	13,900	-	-	-	-	0,000	1/0	-	6	0,350	-	-	-	0,350	0,295	0,015	0,040	0,000	-
г. Судак	16,200	8,039	2,910	2,144	-	13,093	3/8	7	27	6,853	6,032	80,82	46,07	6,853	6,081	0,040	0,530	0,202	-
г. Ялта	18,300	0,300	0,700	7,300	5,500	13,800	1/5	4	10	0,416	0,384	75,41	2,79	0,416	0,262	0,129	0,025	0,000	-
ИТОГО	1216,438	33,733	446,091	460,857	138,235	1078,916	13 131	12 103	891	330,202	193,785	88,69	17,96	330,202	206,359	67,697	44,401	11,745	-
Технические подземные воды (соленые и рассолы)																			
Красноперекопский	-	1,436	21,333	0,000	0,000	22,769	2(5)	2(5)	5	6,464	6,464	-	28,39	6,464	-	6,464	-	-	-
ИТОГО	-	1,436	21,333	0,000	0,000	22,769	2 5	2 5	5	6,464	6,464	-	28,39	6,464	-	6,464	-	-	-
Всего по Республике Крым	1216,438	35,169	467,424	460,857	138,235	1101,685	14 36	13 08	896	336,666	200,249	90,57	18,18	336,666	206,359	74,161	44,401	11,745	-

Таблица 1.6.1

Изменение запасов месторождений (участков) подземных вод (питьевых и технических) на территории Республики Крым в 2023 году

№ п/п	Наименование МПВ (УМПВ)	Гидрогеологическая структура (II порядка)	Изменение запасов, тыс. м³/сут + утверждение - списание	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут (изменение запасов)					Целевое назначение	Экспертиза запасов			Водоносное подразделение		Примечание
				Всего	А	В	C_1	C_2		Инстанция	Дата	№ протокола	Индекс	Наименование	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
Оценка запасов (новые участки МПВ)															
1	Северокомсомольский	РКАБ	+0,441	0,441	-	0,441	-	-	ПТВ	ГКЗ РК	26.01.2023	001-ПЗ/23	N_1m+p	Мэотическо-понтический	Выделен из участка Перекопский-4
2	Медведевский	РКАБ	+0,477	0,477	-	0,477	-	-	ПТВ	ГКЗ РК	04.04.2023	014-ПЗ/23	N_1m+p	Мэотическо-понтический	Выделен из участка Перекопский-4
3	Ветвистый-1	РКАБ	+0,399	0,399	-	0,399	-	-	ПТВ	ГКЗ РК	16.10.2023	034-ПЗ/23	N_1m+p	Мэотическо-понтический	Выделен из участка Перекопский-4
4	Прибрежненский-2	РКАБ	+0,227	0,227	-	0,227	-	-	ХПВ, ПТВ	ГКЗ по РК	07.03.2023	009-ПЗ/23	N_1^2	Среднемиоценовый	Выделен из участка Сакский
5	Сакский-4	РКАБ	+3,507	3,507	-	-	3,507	-	ПТВ	ТКЗ по РК	03.11.2023	09-2023	N_1^2	Среднемиоценовый	Выделен из участка Сакский
6	Николаевский-1	РКАБ	+0,495	0,495	-	0,495	-	-	ХПВ	ГКЗ по РК	07.07.2023	023-ПЗ/23	N_1s	Сарматский	Выделен из участка Альминский-5
7	Песчаный-2	РКАБ	+0,161	0,161	-	0,161	-	-	ПТВ	ГКЗ РК	16.02.2023	006-ПЗ/23	N_1m+p	Мэотическо-понтический	
8	Лиственный	РКАБ	+0,493	0,493	-	0,493	-	-	ПТВ	ГКЗ РК	20.04.2023	016-ПЗ/23	N_1m+p	Мэотическо-понтический	
9	Яснополянский-1	РКАБ	+0,179	0,179	-	0,179	-	-	ПТВ	ГКЗ РК	05.05.2023	017-ПЗ/23	N_1s	Сарматский	
10	Жилинский-1	РКАБ	+0,249	0,249	-	0,249	-	-	ПТВ	ГКЗ РК	29.08.2023	030-ПЗ/23	N_1s	Сарматский	
11	Жилинский-2	РКАБ	+0,165	0,165	-	0,165	-	-	ПТВ	ГКЗ по РК	03.10.2023	032-ПЗ/23	N_1s	Сарматский	
12	Вилинский-3	РКАБ	+9,360	9,360	-	-	9,360	-	ХПВ	ТКЗ по РК	08.12.2023	14-2023	N_1s	Сарматский	
13	Воинский-1	РКАБ	+0,497	0,497	-	0,497	-	-	ПТВ	ГКЗ по РК	07.07.2023	024-ПЗ/23	N_1s+m+p	Сармат-мэотис-понтический	
14	Майский	РКАБ	+0,493	0,493	-	0,493	-	-	ПТВ	ГКЗ по РК	30.05.2023	018-ПЗ/23	N_1s	Сарматский	
15	Масловский-1	РКАБ	+0,493	0,493	-	0,493	-	-	ПТВ	ГКЗ по РК	28.07.2023	026-ПЗ/23	N_1s	Сарматский	
16	Пролом-1	РКАБ	+0,234	0,234	-	0,234	-	-	ПТВ, РОЗ	ГКЗ по РК	18.04.2023	015-ПЗ/23	~~P_2~~	Эоценовый	
17	Червоное-1	РКАБ	+0,466	0,466	-	0,466	-	-	ПТВ	ГКЗ по РК	30.05.2023	019-ПЗ/23	N_1m+p	Мэотическо-понтический	
18	Пахаревский	РКАБ	+0,427	0,427	-	0,427	-	-	ПТВ	ГКЗ по РК	19.10.2023	036-ПЗ/23	N_1s+m+p	Сармат-мэотис-понтический	
19	Первомайский-1	РКАБ	+0,284	0,284	-	0,284	-	-	ХПВ, ПТВ	ГКЗ по РК	18.10.2023	035-ПЗ/23	N_1^2	Среднемиоценовый	
20	Южновилинский	РКАБ	+0,495	0,495	-	0,495	-	-	ПТВ	ГКЗ по РК	28.06.2023	022-ПЗ/23	N_1^2	Среднемиоценовый	
21	Лобановский-1	РКАБ	+0,184	0,184	-	0,184	-	-	ПТВ	ГКЗ по РК	07.08.2023	028-ПЗ/23	N_1s+m+p	Сармат-мэотис-понтический	
22	Лобановский-2	РКАБ	+0,047	0,047	-	0,047	-	-	ПТВ	ГКЗ по РК	07.08.2023	028-ПЗ/23	N_1s+m+p	Сармат-мэотис-понтический	
Итого на новых участках по Республике Крым			***+19,773***	***19,773***	***-***	***6,906***	***12,867***	-							

1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
Переутверждение (переоценка) запасов (существующие участки МПВ)															
1	Перекопский-4	РКАБ	-1,317	14,572	-	14,572 ***(-1,317)***	-	-	ХПВ	ГКЗ	06.09.1958	2392	N_1m+p	Мэотическо-понтический	Переутверждение запасов и выделение участков Северокомсомольский, Медведевский, Ветвистый-1.
2	Сакский	РКАБ	-3,734	8,830	3,157 ***(-3,507)***	5,673 ***(-0,227)***	-	-	ХПВ	ГКЗ ГКЗ РК ГКЗ РК ТКЗ РК	18.03.1958 17.02.2020 07.03.2023 03.11.2023	2185 004-ПЗ/20 009-ПЗ/23 09-2023	N_1^2	Среднемиоценовый	Переутверждение запасов и выделение участков Прибрежненский-2 и Сакский-4.
3	Альминский-5	РКАБ	-0,495	22,962	-	-	2,495 ***(-0,495)***	20,467	ХПВ	ТКЗ РК ГКЗ РК	07.08.2020 07.07.2023	08-2020 023-ПЗ/23	N_1s	Сарматский	Переутверждение запасов и выделение участка Николаевский-1
4	Сакский-1 (скважины №№ 3696, 6301)	РКАБ	+0,193	0,344	-	0,344 ***(+0,193)***	-	-	ХПВ	ГКЗ по РК	20.02.2023	007-ПЗ/23	N_1m+p	Мэотическо-понтический	Доразведка части запасов участка
5	Ивановский-2	РКАБ	0,000	5,640	-	5,640 ***(+5,640)***	- ***(-5,640)***	-	ХПВ	ТКЗ по РК	16.02.2023	02-2023	N_1^2	Среднемиоценовый	Переоценка запасов и перевод запасов в количестве 4,512 тыс. м3/сут из категории C_1 в категории В
6	Чеботарский-2	РКАБ	0,000	13,175	-	13,175 ***(+10,540)***	- ***(-10,540)***	-	ХПВ	ТКЗ по РК	14.03.2023	03-2023	N_1^2	Среднемиоценовый	Переоценка запасов и перевод запасов в количестве 10,54 тыс. м3/сут из категории C_1 в категории В
Итого при переутверждении (переоценке) запасов по Республике Крым			***-5,353***	***65,523***	***3,157***	***39,404***	***2,495***	***20,467***							
ВСЕГО, ИЗЕНЕНИЕ ЗАПАСОВ ПО РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ			**+14,420**	**+14,420**	**-3,507**	**+21,735**	**-3,808**	**-**							

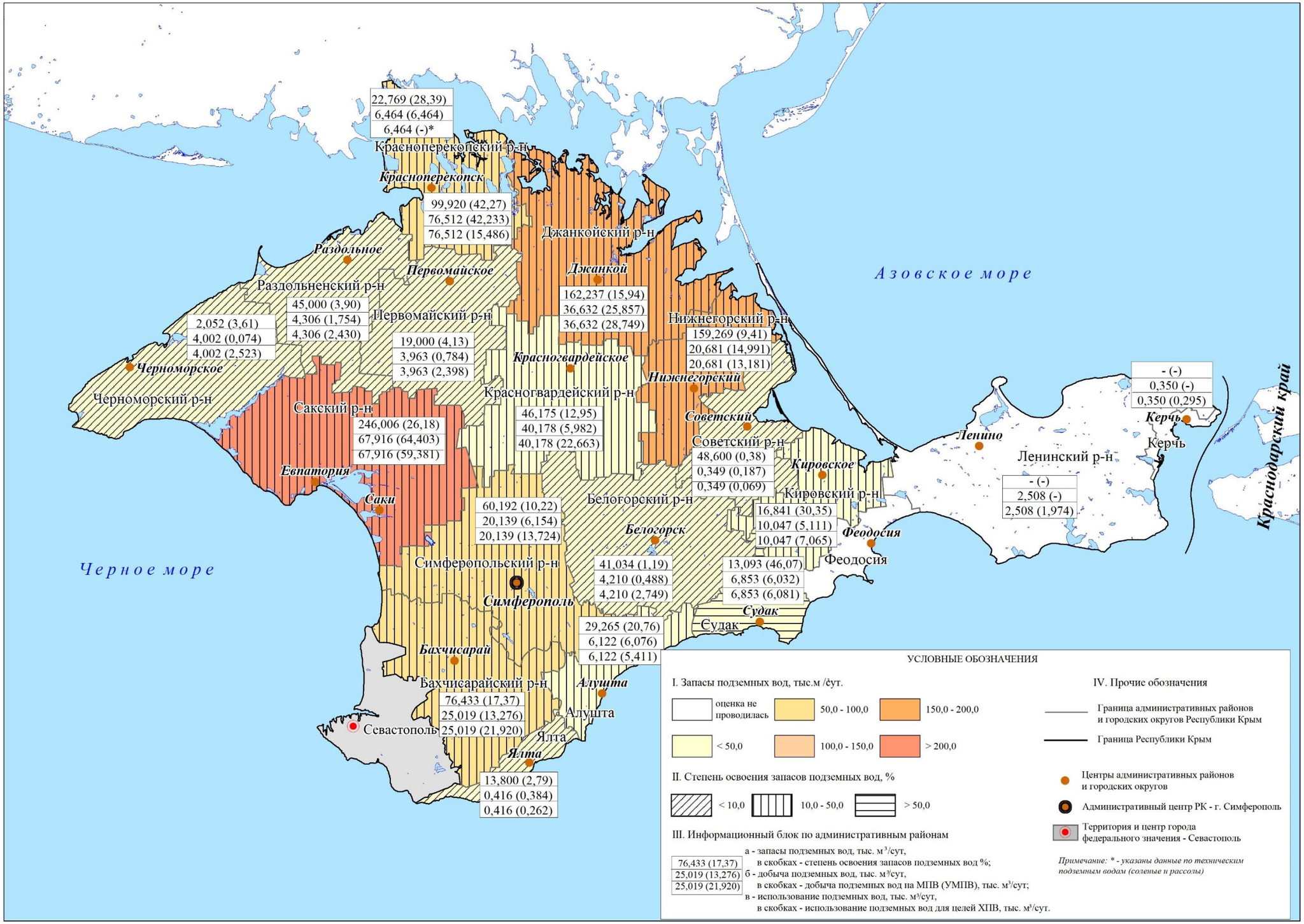


Рис. 1.7 Карта запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

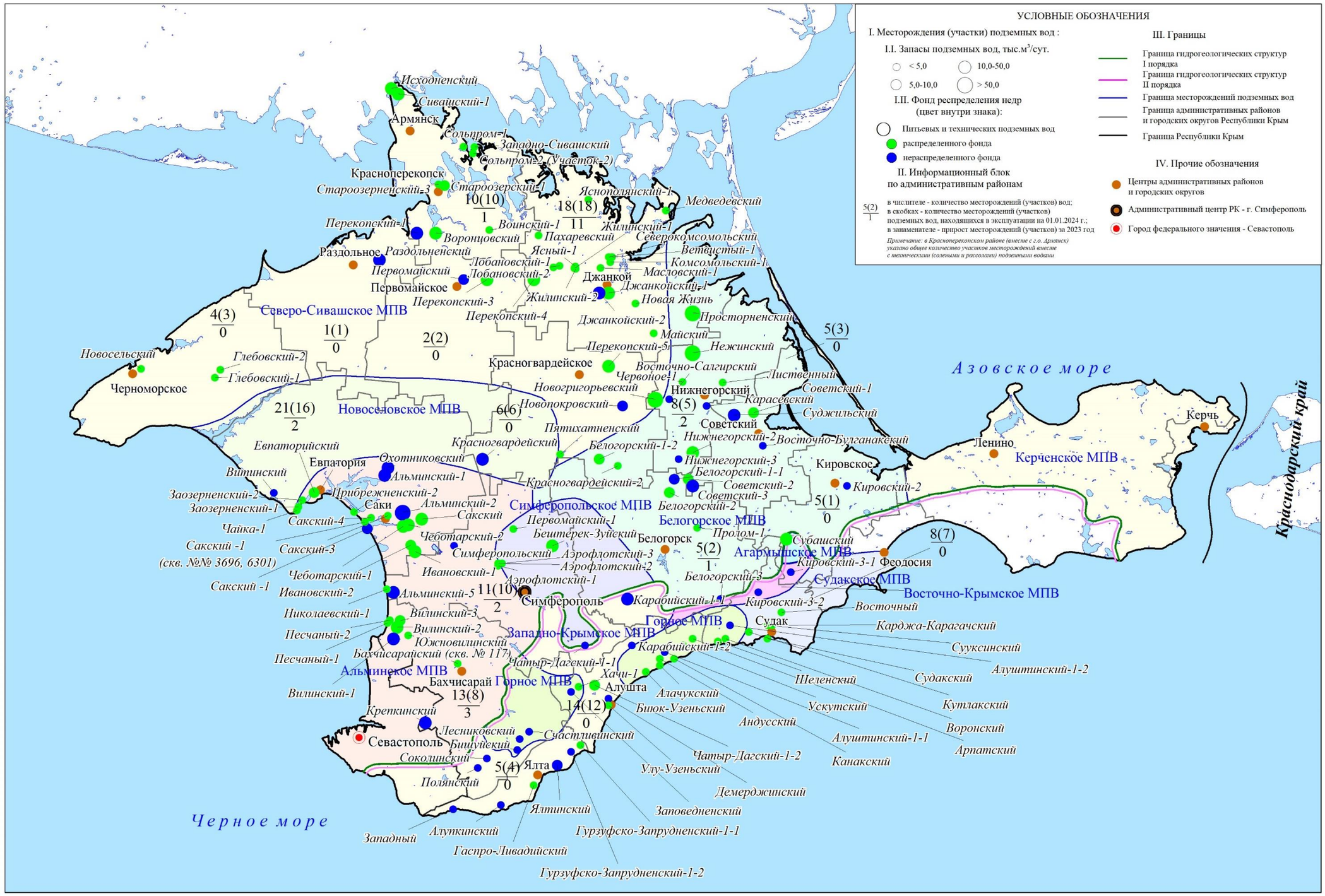


Рис. 1.8 Карта месторождений подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

По данным отчетности по форме № 4-ЛС в 2023 г. забор подземных вод эксплуатационными скважинами, колодцами и источниками составил 336,666 тыс. м^3/сут, из них – 200,249 тыс. м^3/сут – из утвержденных запасов. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения было использовано – 206,359 тыс. м^3/сут (Табл. 1.6).

По сравнению с 2022 г. (345,061 тыс. м^3/сут) в 2023 г. (336,666 тыс. м^3/сут) суммарный водоотбор уменьшился на 8,395 тыс. м^3/сут. При этом прирост утвержденных запасов в 2023 г. по сравнению с 2022 г. составил 14,420 тыс. м^3/сут (Рис. 1.9).

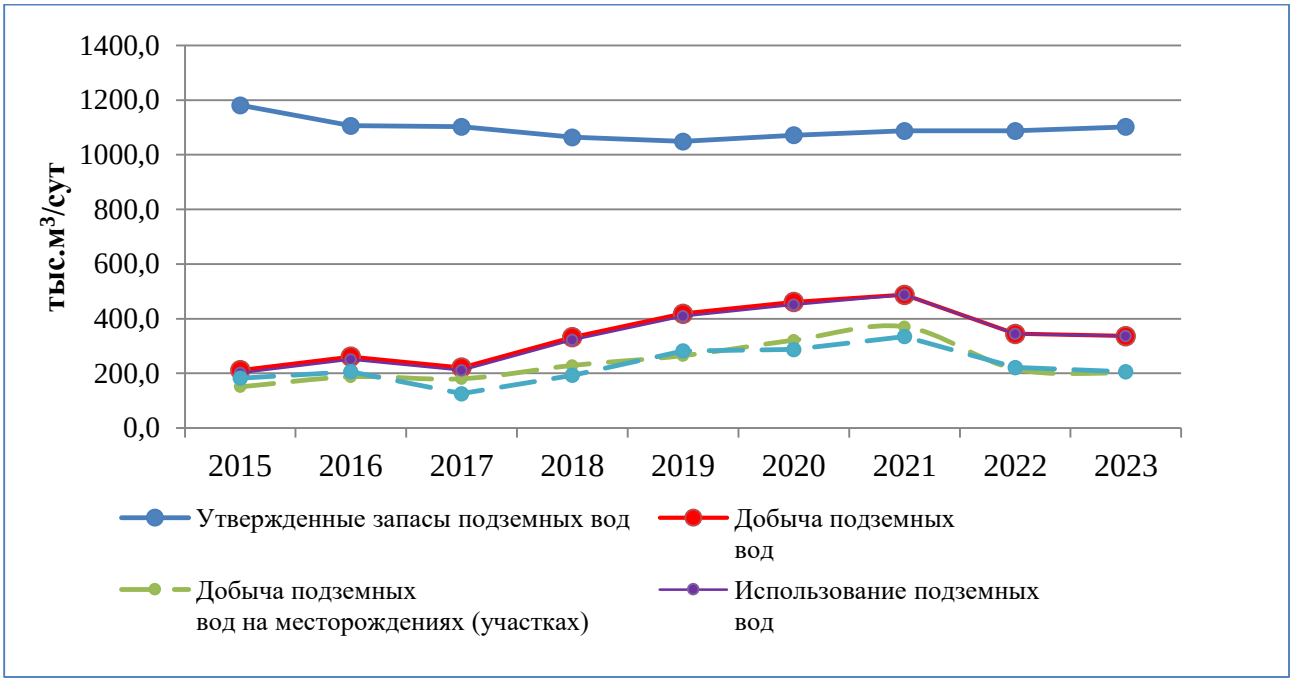


Рис. 1.9 График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Республики Крым

Наибольший водоотбор осуществлялся в Красноперекопском (76,512 тыс. м^3/сут, в т.ч. соленые и рассолы – 6,464 тыс. м^3/сут), Сакском (67,916 тыс. м^3/сут), Красногвардейском (40,178 тыс. м^3/сут), Джанкойском (36,632 тыс. м^3/сут), Бахчисарайском (25,019 тыс. м^3/сут), Нижнегорском (20,681 тыс. м^3/сут) и Симферопольском (20,139 тыс. м^3/сут) районах. В Советском районе и г.о. Керчь водоотбор составил 0,349 тыс. м^3/сут и 0,350 тыс. м^3/сут, соответственно. Общее количество водозаборов действовавших в 2023 году (отчитавшихся по форме 4-ЛС) составило 896 водозаборов (Рис. 1.10).

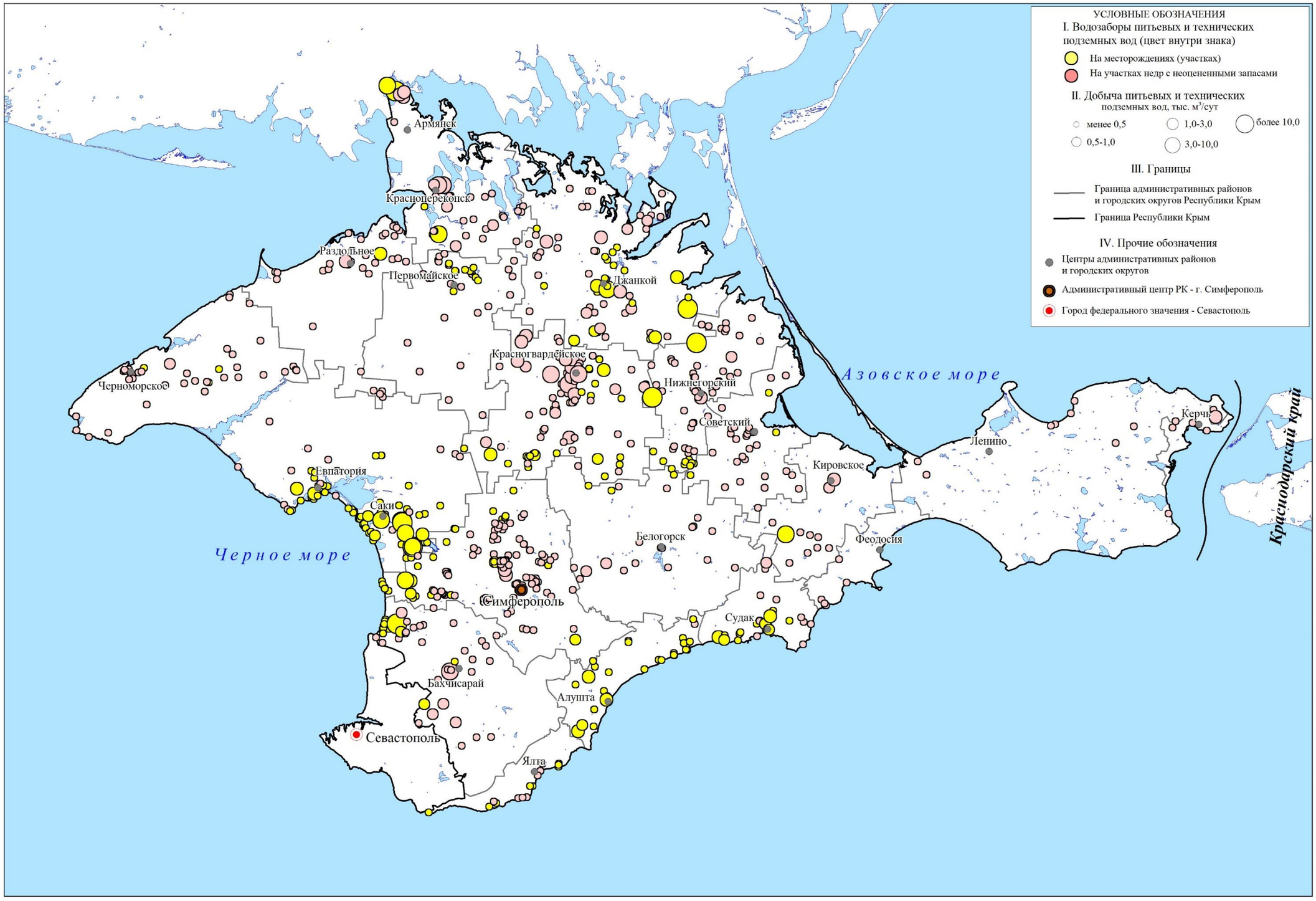


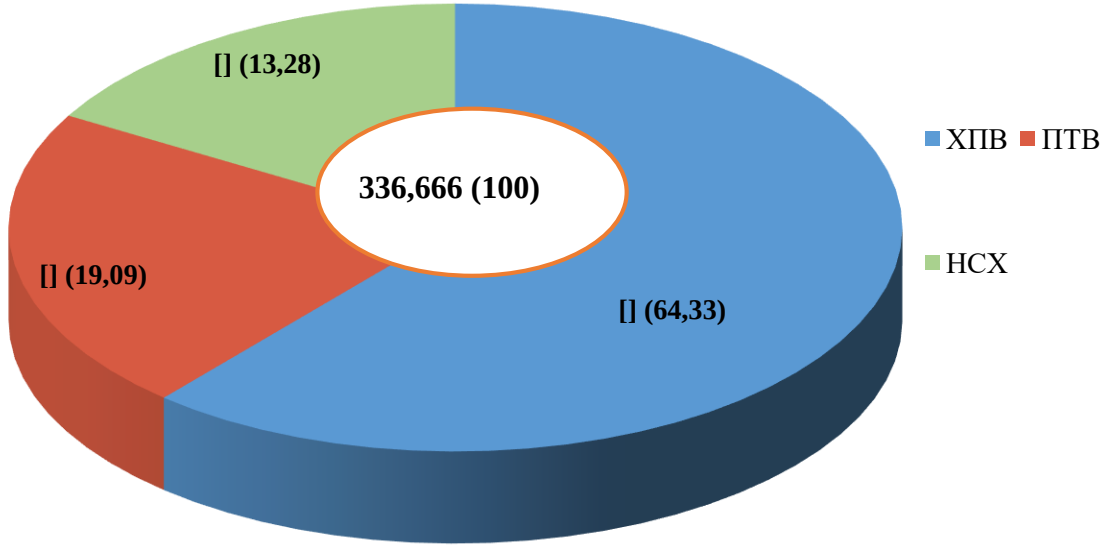
Рис. 1.10 Карта водозаборов подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

В 2023 г. на территории Республики Крым были использованы подземные воды в количестве 336,666 тыс. м^3/сут (питьевые и технические, пресные и солоноватые, соленые и рассолы). Согласно данным

ГБУ РК «Крыммелиоводхоз», доля подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Республики Крым составила 66,46 % (Табл. 1.5).

Основным видом использования подземных вод было хозяйственно-питьевое водоснабжение, которое составило 64,33 % от общего количества добытых подземных вод. В меньшей степени подземные воды использовались для производственно-технического (19,09 %) и сельскохозяйственного водоснабжения (3,29 %). Доля подземных вод, использованных для нужд сельского хозяйства, составила 13,28 % (Рис. 1.11).



Цифры: в центре - общая величина использования подземных вод по Республике Крым, тыс. м^3/сут (%);
у секторов – то же по типам целевого использования подземных вод, тыс. м^3/сут (%).

Рис. 1.11 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Республики Крым в 2023 г.

Более половины подземных вод на территории Республики Крым были добыты в Красноперекопском, Сакском, Красногвардейском, Джанкойском районах. Сведения о добыче и использовании подземных вод из разведанных месторождений и участков недр на территории Республики Крым в 2023 г. представлены в Табл. 1.7.

Таблица 1.7

Суммарный объем добычи и использования подземных вод из разведанных месторождений и участков недр на территории Республики Крым в 2023 г.

Административный район	Добыто и использовано подземных вод, тыс. м3/год			
	Всего	ХПВ	ПТВ	НСХ
1	2	3	4	5
Бахчисарайский	9131,859	8000,724	78,475	1052,660
Белогорский	1536,559	1003,239	13,195	520,125
Джанкойский	13370,717	10493,333	256,100	2621,284
Кировский (вместе с г.о. Феодосия)	3667,308	2578,878	0,000	1088,430
Красногвардейский	14664,970	8271,995	680,725	5712,250
Красноперекопский (вместе с г.о. Армянск)	30289,058	5652,208	23484,100	1149,750
Ленинский	915,420	720,510	54,750	140,160
Нижнегорский	7548,555	4811,055	383,250	2354,250
Первомайский	1446,538	875,313	40,150	531,075
Раздольненский	1571,525	886,785	45,990	638,750
Сакский (вместе с г.о. Евпатория)	24789,179	21673,904	1127,850	1987,425
Симферопольский	7350,664	5009,189	711,750	1629,725
Советский	127,312	25,007	3,250	99,055
Черноморский	1460,730	920,895	70,810	469,025
г.о. Алушта	2234,530	1975,015	51,100	208,415
г.о. Керчь	127,750	107,555	5,595	14,600
г.о. Судак	2501,345	2219,565	14,600	267,180
г.о. Ялта	152,015	95,805	47,085	9,125
ВСЕГО	122883,032	75320,973	27068,775	20493,284

Примечание: ХПВ – хозяйственно-питьевое водоснабжение; ПТВ – производственно-техническое водоснабжение; НСХ – нужды сельского хозяйства.

Крупные объекты водопотребления Республики Крым представлены г. Симферополь (население - 355,620 тыс. чел.) и г. Евпатория (население – 119,954 тыс. чел.).

По данным статистической отчетности 4-ЛС, а также по данным, предоставленным ГУП РК «Вода Крыма» питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение г. Симферополь в 2023 г. осуществлялось за счет поверхностных и подземых вод. Водоснабжение за счет поверхностных вод осуществлялась из Симферопольского, Партизанского и Аянского водохранилищ, количество использованной воды составило 51,863 тыс. м^3/сут (по данным Госкомводхоза Республики Крым). На территории г. Симферополя добыча подземных вод составила 8,044 тыс. м^3/сут, из них на месторождениях – 6,564 тыс. м^3/сут (участки Булганакский, Альминский-5, Симферопольский). Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Симферополь в 2023 году составила 13,43 % (Таблица 1.7.1).

Питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение г. Евпатория в 2023 г. осуществлялось за счет подземых вод на 5 участках Альминского МПВ с оцененными запасами (Ивановский-1, Ивановский-2, Чеботарский-1, Чеботарский-2, Евпаторийский). Использование

подземных вод для питьевого и хозяйственно-питьевого водоснабжения города составило 46,011 тыс. м^3/сут. Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Евпатория в 2023 году составила 100 %.

Извлечение и закачка подземных вод

По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС в 2023 г. на эксплуатируемых месторождениях подземных вод на территории Республики Крым добыто подземных вод в количестве 336,666 тыс. м^3/сут. Следует отметить, что величина отбора подземных вод в 2023 г. занижена, поскольку из 897 пользователей в установленный срок отчитались 466. Величина добычи на оцененных месторождениях (участках) составляет 200,249 тыс. м^3/сут (Табл. 1.5, 1.6).

Закачка подземных вод на территории Республики Крым в 2023 г. не осуществлялась.

Таблица 1.7.1

Каталог крупных объектов водопотребления Республики Крым в 2023 году

№ п/п	Городской округ, муниципальный район	Городской округ, муниципальный район	Население, тыс. чел.	Месторождения подземных вод		Запасы подземных вод, тыс. м3/сут	Добыча подземных вод всего, тыс. м3/сут (по данным 4-ЛС)			Использование вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения города, тыс. м3/сут (по данным 4-ЛС, отчетности ГУП РК «Вода Крыма»)			Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении, %
				Наименование участка МПВ	Местоположение		Всего	в том числе		Всего	в том числе		
								на месторождениях (участках)	на участках недр с неоцененными запасами		поверхностных	подземных	
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Городские округа												
1		г.Симферополь	355,620	Альминское МПВ									
				Булганакский	с.с. Равнополье, Табачное, Симферопольский р-н	5,983	0,263	0,263	-	0,186	-	0,186	-
				Альминский-5	с. Раздолье, Симферопольский р-н	22,962	4,009	4,009	-	2,174	-	2,174	-
				в-р Ивановка-2	с. Ключевое, Симферопольский р-н	-	2,636	-	2,636	2,636	-	2,636	-
				в-р Чеботарка-2	с. Тепловка, Симферопольский р-н	-	1,568	-	1,568	1,568	-	1,568	-
				Симферопольский	с. Тепловка, Симферопольский р-н	4,300	0,168	0,04	0,128	0,128	-	0,128	-
				Симферопольское МПВ									
				-	с. Мирное, Симферопольский р-н	-	-	-	1,339	1,339	-	1,339	-
					с. Строгоновка, Симферопольский р-н	-	-	-	0,013	0,013	-	0,013	-
				Бештерек-Зуйский	с. Кленовка, Симферопольский р-н	22,000	-	-	-	-	-	-	-
				Симферопольское, Аянское, Партизанское водохранилища						51,86	51,86	-	-
	Итого по г. Симферополь									59,904	51,86	8,044	13,43
2		г.Евпатория	119,954	Альминское МПВ									
				Ивановский-1	4,0 км ЮВ с.Ивановка	33,093	27,438	27,438	-	27,438		27,438	-
				Ивановский-2		5,64	1,000	1,000	-	1,000		1,000	-
				Чеботарский-1	1,3 км СВ с. Чеботарка	11,793	12,206	12,206	-	12,206		12,206	-
				Чеботарский-2		13,175	3,821	3,821	-	3,821		3,821	-
				Евпаторийский	г. Евпатория	8,604	1,546	1,546	-	1,546		1,546	-
	Итого по г. Евпатория									46,011	-	46,011	-

Таблица 1.8

Распределение населенных пунктов и численности населения по административным районам Республики Крым в 2023 году

№ п/п	Административный район/ город республиканского значения	Площадь тыс. км2	Общее кол-во населенных пунктов, в т. ч.			Численность населения, тыс. чел., в т. ч.			
			городов с населением свыше 100 тыс. чел.	городов с населе-нием до 100 тыс. чел. и поселков городского типа	сельских населенных пунктов	всего	в городах с населением свыше 100 тыс. чел.	в городах с насе-лением до 100 тыс. чел. и посел-ках городского типа	в сельских населенных пунктах
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Городские округа									
1	Симферополь	0,11	1	4	1	355,62	336,80	18,65	0,17
2	Алушта	0,6	-	2	24	54,02	-	37,77	16,25
3	Армянск	0,16	-	1	3	22,03	-	21,95	0,09
4	Джанкой	0,026	-	1	-	35,35	-	35,35	-
5	Евпатория	0,065	1	3	-	119,95	106,405	13,55	-
6	Керчь	0,11	1	-	-	152,33	152,33	-	-
7	Красноперекопск	0,022	-	1	-	25,17	-	25,17	-
8	Саки	0,029	-	1	-	23,43	-	23,43	-
9	Судак	0,54	-	2	14	33,81	-	18,80	15,02
10	Феодосия	0,35	-	6	12	99,23	-	89,93	9,30
11	Ялта	0,28	-	23	9	135,22	-	133,54	1,68
Муниципальные районы									
12	Бахчисарайский район	1,59	-	4	81	93,85	-	34,786	59,06
13	Белогорский район	1,89	-	2	78	64,37	-	24,22	40,14
14	Джанкойский район	2,67	-	2	111	66,36	-	5,45	60,91
15	Кировский район	1,21	-	2	38	51,39	-	17,53	33,86
16	Красногвардейский район	1,77	-	2	82	82,72	-	22,01	60,71
17	Красноперекопский район	1,23	-	-	38	26,28	-	-	26,279
18	Ленинский район	2,92	-	3	65	58,08	-	20,95	37,13
19	Нижнегорский район	1,21	-	1	57	42,59	-	8,20	34,39
20	Первомайский район	1,47	-	1	41	31,47	-	7,52	23,95
21	Раздольненский район	1,23	-	2	39	28,61	-	10,44	18,17
22	Сакский район	2,26	-	1	78	77,33	-	6,40	70,93
23	Симферопольский район	1,75		3	106	169,35	-	24,40	145,0
24	Советский район	1,08	-	1	37	30,57	-	9,50	21,07
25	Черноморский район	1,51	-	1	33	30,38	-	11,58	18,80
	Всего по Республике Крым	**26,08**	**3**	**69**	**947**	**1909,499**	**595,53**	**621,12**	**692,85**

Минеральные подземные воды

Минеральные подземные воды в пределах Крымского полуострова развиты во всех структурно-тектонических зонах, вскрыты многочисленными скважинами и колодцами, разгружаются в виде источников. Ионно-солевой состав минеральных вод Крыма весьма разнообразен. Согласно классификации Иванова В.В. и Невраева Г.А. среди минеральных вод Крыма выделяются следующие 4 бальнеологические группы: воды без специфических компонентов и свойств, углекислые, сульфидные и йодобромные.

Широко распространены воды *без специфических компонентов и свойств*. Наиболее известные и интенсивно эксплуатируемые их месторождения: Сакское, Евпаторийское и Феодосийское, в которых сосредоточено абсолютное большинство (98%) всех запасов категорий $A+B+C_1+C_2$ минеральных вод Крыма.

Углекислые воды распространены весьма ограниченно в северо-восточной части Керченского полуострова и не эксплуатируются.

Сульфидные воды также имеют ограниченное распространение. К этой группе относятся Чокракское месторождение на Керченском полуострове и месторождение Аджи-Су в Бахчисарайском районе.

Йодобромные воды развиты в северной части Крыма на границе с Херсонской областью, в Сакском и Красногвардейском районах. В настоящее время не эксплуатируются.

В пределах Равнинно-Крымского артезианского бассейна находятся следующие месторождения:

- Евпаторийское (типа «морских») - водоносные горизонты сармат-мэотис-понтических отложений верхнего миоцена;
- Евпаторийское (типа «минеральных термальных») - водоносные горизонты в альбских отложениях нижнего мела и палеозойских (нижне-среднетриасовые) отложениях;
- Сакское, Пятихатненское и Белоглинковское - водоносный горизонт в готерив-барремских отложениях нижнего мела.

В пределах Горно-Крымского бассейна пластово-блоковых напорных вод находятся месторождения:

- Аджи-Су - водоносный горизонт в отложениях таврической серии (верхне-триасовые-нижнеюрские);
- Феодоссийское - водоносный горизонт в верхнемеловых-палеоценовых отложениях.

На Керченском полуострове расположено Чокракское месторождение - водоносный горизонт в чокракских отложениях среднего миоцена.

Каталог месторождений минеральных подземных вод с утвержденными эксплуатационными запасами по территории Республики Крым за 2023 год приведен в таблице 1.9.

По состоянию на 01.01.2024 г. запасы минеральных и минеральных термальных подземных вод в Республике Крым утверждены на 8 месторождениях (21 УМПВ) и составляют 3,909 тыс. $м^3$/сут, из них по категории А – 0,327 тыс. $м^3$/сут, В – 1,777 тыс. $м^3$/сут, C_1 – 0,657 тыс. $м^3$/сут, C_2 – 1,149 тыс. $м^3$/сут.

В 2023 году в результате геологоразведочных работ на участке недр ФГБУ «Евпаторийский военный детский санаторий имени Е.П. Глинки» Минобороны России из участка Евпаторийский-2 выделен новый участок недропользования Евпаторийский-4 Евпаторийского месторождения минеральных вод (водоносный горизонт нижне-среднетриасовых отложений). Протоколом ТКЗ РК от 15.11.2023 г. № 10-2023 утверждены балансовые запасы по участку Евпаторийский-4 в количестве 130,0 $м^3$/сут по кат. В. Из участка Евпаторийский-2 запасы в количестве 759 $м^3$/сут по категории C_2 списаны в связи с переутверждением.

Таким образом, в 2023 году выделен 1 новый участок Евпаторийский-4 Евпаторийского месторождения минеральных вод. В 2023 году по сравнению с 2022 годом

произошло снижение запасов минеральных вод на 629 м^3/сут в связи с переутверждением запасов участка Евпаторийский-2.

Общее количество месторождений (УМПВ) минеральных подземных вод по территории Республики Крым составило 21, из них 12 (57 %) находятся в эксплуатации.

По данным статистической отчетности (форма 3-ЛС) в 2023 году на территории Республики Крым суммарная добыча минеральных вод составила 0,900 тыс. м^3/сут, из них: на месторождениях – 0,900 тыс. м^3/сут (в эксплуатации находилось 12 участков на 6 МПВ). Использование минеральных вод для бальнеологических целей составило (наружное применение) и в питьевых целях на базе санитарно- курортных учреждений составило 0,480 тыс. м3/сут, для промышленного розлива – 0,420 тыс. м^3/сут.

Степень освоение запасов минеральных подземных вод по Республике Крым составила 23 %. Наличие значительных разведанных запасов минеральных вод позволяет существенно увеличить их использование.

Таблица 1.9

Каталог месторождений и добычи минеральных подземных вод по территории Республики Крым за 2023 год

№ п/п	Наименование МПВ	Наименование УМПВ	Административный район	Экспертиза запасов						Запасы подземных вод, тыс. м3/сут					Добыча в учетном году, тыс. м3/сут	Недропользователь	Примечание
				Дата экспертизы	Инстанция	№ протокола	Водоносное подразделение		Тип вод по целевому назначению	Всего	A	B	C1	C2			
							Индекс	Наименование									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Чокракское	Северный (скв.1053)	Ленинский	25.12.2019	Роснедра*	6171	N_1ch	Чокракский Водоносный горизонт	Наружное применение	0,078	-	-	-	0,078	не экспл.	-	Нераспределенный фонд недр (оформлена лицензия СИМ 014892 МЭ)
2		Южный								0,043	-	-	-	0,043	не экспл.	-	Нераспределенный фонд недр (оформлена лицензия СИМ 014892 МЭ)
Всего по Чокракскому МПВ										0,121	-	-	-	0,121	не экспл.	-	
3	Феодосийское	Западный	Кировский	25.12.2019	Роснедра	6171	K_2-Р	Водоносная зона тектонических нарушений верхнемеловых и палеогеновых отложений	РОЗ Л-СТ	0,0948	-	-	-	0,0948	не экспл.	-	Нераспределенный фонд недр
4		Восточный		26.01.1972	ГКЗ	6451			Л-СТ	0,090	0,007	0,050	0,033	-	0,0014	ООО «Крымзеленхоз»	СМФ 00068 МЭ от 27.07.2016 г.
Всего по Феодосийскому МПВ										0,1848	0,007	0,050	0,033	0,0948	0,0014		
5	Подземные воды типа «Морских» Евпаторийского месторождения	Курортный (скв. 3-РК, 4-РК, 5-РК))	г.о. Евпатория	25.12.2019	Роснедра	6171	N_1s+m+p	Сармат-мэотис-понтический Водоносный горизонт	Наружное применение	0,1437	-	-	-	0,1437	не экспл.	-	-
6		Пионерский (скв. 1-Е, 2-Е)							Наружное применение	0,1661	-	-	-	0,1661	не экспл.	-	Нераспределенный фонд недр
7		Заозерный (скв. 6354, 6355)		24.04.2020	ГКЗ	010-ПЗ/20-ФЗ			БЛ	0,121	0,016	0,105	-	-	0,035	АО "ПО "Севмаш"	СМФ 00145МЭ от 30.01.2019 г.
8		Приморье (скв. 6395, 6396)		24.01.2022	ГКЗ	001-ПЗ/22-ФЗ			Наружное применение	0,150	0,015	0,135	-	-	0,0003	ГУП РК «СОК «Русия»	СМФ 00097МЭ от 09.01.2017 г.
9		Аквамарин		15.10.2021	ТКЗ РК	12-2021			Наружное применение	0,167	-	0,167	-	-	0,043	ООО «НПП АКВАМАРИН»	СМФ 00101 МЭ от 25.01.2017 г.
10	Евпаторийское субтермальное месторождение минеральных термальных вод	Евпаторийский-1	Сакский р-н, побережье Черного моря	20.11.1968	ГКЗ	5528	K_1al	Альбский водоносный горизонт	БЛ	0,206	0,206	-	-	-	не экспл.	-	Протоколом ТКЗ РК 06-2021 по участку Евпаторийский-1 исключены запасы в количестве 0,734 тыс. м3/сут по категории А в связи с выделением участка Евпаторийский-3
11		Евпаторийский-2	Сакский р-н, побережье Черного моря	25.12.2019	Роснедра	6171	PZ	Палеозойский водоносный горизонт		0,475	-	-	-	0,475	-	-	Нераспределенный фонд недр Протоколом ТКЗ РК 10-2023 по участку Евпаторийский-2 исключены запасы по категории С2 в количестве 0,759 тыс. м3/сут в связи с выделением участка Евпаторийский-4
12		Евпаторийский-3	пгт. Заозерное, г. Евпатория	16.06.2021	ТКЗ РК	06-2021	K_1al	Альбский водоносный горизонт	БЛ	0,170	-	0,170	-	-	0,040	ГБУ РК «Санаторий для детей и детей с родителями «Чайка» им.Гелиловичей»	СМФ № 00018МЭ от 22.07.2015 г. (Выделен из участка Евпаторийский-1)
13		Евпаторийский-4	г. Евпатория	15.11.2023	ТКЗ РК	10-2023	T1-2	Нижне-среднетриасовый водоносный горизонт	БЛ	0,130	-	0,130	-	-	0,083	ФГБУ "Евпаторийский военный детский клинический санаторий им.Е.П.Глинки" Минобороны России	СМФ00194МЭ от 15.11.2019 г.
Всего по Евпаторийскому МПВ										1,7288	0,237	0,707	0	0,7848	0,201		

№ п/п	Наименование МПВ	Наименование УМПВ	Административный район	Экспертиза запасов						Запасы подземных вод, тыс. м3/сут					Добыча в учетном году, тыс. м3/сут	Недропользователь	Примечание
				Дата экспертизы	Ин-станция	№ прото-кола	Водоносное подразделение		Тип вод по целевому назначе-нию	Всего	А	В	С1	С2			
							Индекс	Наименование									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
14	Аджи-Су		Бахчисарай-ский р-н	06.02.2003	ГКЗ	722	T_3-J_1	Водоносные от-ложения таври-ческой серии	Наружное примене-ние	0,0207	-	0,0207	-	-	0,015	ГАУ ЗРК «РБВЛ «Чер-ные воды»	СМФ № 00100МЭ от 20.01.2017 г.
Всего по Аджи-Су МПВ										0,0207	-	0,0207	-	-	0,015		
15	Пятихаткинское		Красногвар-дейский р-н	17.10.2018	ТКЗ РК	06-2018	K_1g-br	Готерив-бар-ремский водо-носный ком-плекс	РОЗ Л-СТ	0,180	-	0,180	-	-	0,039	ООО «Коместра Го-ризонт»	СМФ № 00039МЭ от 09.09.2015 г.
Всего по Пятихаткинскому МПВ										0,180	-	0,180	-	-	0,039		
16	Сакское	Участок №1 (Сакская ГГРЭС) скв. № 4323	Сакский р-н	29.03.2007	ГКЗ	1253	K_1g-br	Готерив-бар-ремский водо-носный ком-плекс	Л	0,411	-	0,029	0,382	-	0,005	ГУНПП РК «Крым-ская гидрогеологиче-ская режимно-эксплу-атационная станция»	СМФ № 00023МЭ от 29.06.2015 г.
17		Участок №2 (Сакский централь-ный военный клини-ческий санато-рий им. Н.И. Пиро-гова)								0,350	-	0,108	0,242	-	0,258	ФГБУ «Сакский ВКС им.Н.И.Пирогова»	СМФ № 00157МЭ от 25.04.2019 г.
18		Участок №3 (Пивобезалкоголь-ный комбинат "Крым")		17.11.2020	ГБУ РК ГКЗ	026-П3/20-ФЗ			РОЗ Л-СТ	0,350	0,083	0,267	-	-	0,091	ООО «Сакские мине-ральные воды»	СМФ № 00107МЭ от 24.04.2017 г.
19		Участок №4 (Санаторий "Полтава-Крым")		13.12.2021	ТКЗ РК	14-2021			РОЗ, БЛ	0,415	-	0,415	-	-	0,290	АО «Клинический са-наторий "Полтава»	СМФ № 00221МЭ от 15.04.2020 г.
20		Участок №5 Охотниковский		25.12.2019	Рос-недра	6171			БЛ	0,138	-	-	-	0,138	не экспл.	-	Нераспределенный фонд недр
Всего по Сакскому МПВ										1,664	0,083	0,819	0,624	0,138	0,644	-	
21	Белоглинское		г.Симферо-поль, ЮЗ окраина	25.12.2019	Рос-недра	6171	K_1g-br	Готерив-бар-ремский водо-носный ком-плекс	Л-СТ	0,010	-		-	0,010	не экспл.	-	Нераспределенный фонд недр
Всего по Белоглинскому МПВ										0,010	-		-	0,010	не экспл.	-	
ИТОГО:										3,909	0,327	1,777	0,657	1,149	0,900		

Примечание: * Государственная комиссия по утверждению заключений государственной экспертизы запасов углеводородного сырья, подземных вод, а также геологической информации об участках недр, намечаемых для строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с разработкой месторождений полезных ископаемых (г. Москва)

БЛ – Бальнеологическое применение; РОЗ Л-СТ – Розлив лечебно-столовых вод; Л – лечебные воды.

1.2.3. Теплоэнергетические подземные воды

Теплоэнергетические подземные воды используются в народном хозяйстве в качестве источника тепла и (или) электроэнергии. Основным показателем для отнесения подземных вод к теплоэнергетическим является их температура.

Государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации на территории Республики Крым учтено одно месторождение теплоэнергетических подземных вод – Новоселовское, которое состоит из 6 участков.

В настоящее время месторождение не разрабатывается. Эксплуатационные запасы на 6 участках Новоселовского месторождения (Ильинка, Трудовое, Сизовка, Наумовка, Водопойное, Зерновое) составляют 8,412 тыс. $м^3$/сут по категориям $B+C_1+C_2$ с теплоэнергетическим потенциалом 72362 Гкал/год или 10 324 тонн условного топлива в год (Протокол ГКЗ России № 38 от 24.04.1992 г.), температутра воды изменяется от 49 до 59º С [7-9].

1.2.4. Промышленные подземные воды

Запасы промышленных подземных вод на территории Республики Крым не оценивались.

1.3. Гидродинамическое состояние подземных вод

Гидродинамическое состояние подземных вод на территории Равнинно-Крымского артезианского бассейна в 2023 г. изучалось по 68 наблюдательным скважинам ГОНС и 135 скважинам ТНС в условиях естественного и нарушенного режимов.

Объектами наблюдений являются водоносные горизонты и комплексы, приуроченные к отложениям неогеновой системы, различные как по площади распространения и водообильности, так и по объему добычи для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения. В силу интенсивной эксплуатации режим подземных вод на большей территории Крымского полуострова нарушенный, тогда как, естественный режим формируются лишь на отдельных участках Равнинного и Предгорного Крыма по долинам рек (русловые отложения пойм), в области питания неогеновых отложений в Предгорье, на участках отсутствия эксплуатации.

Распределение наблюдательных скважин ГОНС и ТНС в пределах Равнинно-Крымского артезианского бассейна с принадлежностью к каждому конкретному водоносному горизонту приведено в таблицах 1.10. и 1.11.

Таблица 1.10

Распределение наблюдательных скважин ГОНС в пределах Равнинно-Крымского артезианского бассейна Республики Крым по водоносным горизонтам и условиям режима (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Режим подземных вод	Количество наблюдательных пунктов Водоносный горизонт										Итого пунктов
	aQ	***N_2***	***N_1p***	***N_1m***	***N_1m+p***	***N_1s+m+p***	***N_1s***	***N_1^2***	~~***P***~~	***K_1***	
Естественный	2	3	0	0	1	0	2	4	0	0	**12**
Нарушенный	2	2	1	1	11	14	19	4	1	1	**56**
Всего	**4**	**5**	**1**	**1**	**12**	**14**	**21**	**8**	**1**	**1**	**68**

Таблица 1.11

Распределение наблюдательных скважин ТНС в пределах Равнинно-Крымского артезианского бассейна Республики Крым по водоносным горизонтам и условиям режима (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Режим подземных вод	Количество наблюдательных пунктов Водоносный горизонт										Итого пунктов
	aQ	***N_2***	***N_1p***	***N_1m***	***N_1m+p***	***N_1s+m+p***	***N_1s***	***N_1^2***	***P***	***K_1***	
Естественный	0	1	0	0	0	0	0	18	0	0	**19**
Нарушенный	6	8	2	3	33	18	30	10	4	2	**116**
Всего	**6**	**9**	**2**	**3**	**33**	**18**	**30**	**28**	**4**	**2**	**135**

1.3.1. Гидродинамическон состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

На территории Республики Крым режим основных водоносных горизонтов нарушен эксплуатацией для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, а также орошением сельскохозяйственных культур.

Водоносные горизонты интенсивно эксплуатируются крупными централизованными водозаборами (Просторненский, Нежинский, Новогригорьевский, Воронцовский, Ивановский, Чеботарский, Вилинский и др.) и многочисленными малыми автономными водозаборами, состоящими из одной или нескольких скважин.

Краткая характеристика гидродинамического состояния подземных вод водоносных горизонтов, используемых для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения на территории Республики Крым, приведена ниже.

Водоносный горизонт четвертичных отложений различного генезиса (aP-H; a, apE-H; p, pdP-H)

Водоносный горизонт четвертичных отложений на территории Равнинного Крыма является первым от поверхности, преимущественно, безнапорным, иногда отмечаются незначительные локальные напоры.

В гидродинамическом режиме водоносного горизонта в 2023 г. отмечались изменения по всем районам Равнинного Крыма, охваченным мониторингом подземных вод.

Среднегодовые значения уровня грунтовых вод *аллювиальных отложений* устанавливались на глубинах от 3,05 м (скв. № 1293, с. Пионерское, Симферопольский р-н) до 6,12 м (свк. № 1300, с. Заречное, Симферопольский р-н). Амплитуды колебания грунтовых вод в течение года составляли от 0,77 м (скв. № 30, с. Журавки, Кировский р-н) до 0,59 м (скв. № 1301, с. Перевальное, Симферопольский р-н). По сравнению с предыдущим годом, в 2022 г. отмечается снижение уровней грунтовых на 0,17 м (скв. № 153а, с. Голубинка, Симферопольский р-н) – 0,48 м (скв. № 1301, с. Перевальное, Симферопольский р-н).

Среднегодовое значение уровня грунтовых вод *пролювиальных, пролювиально-делювиальных отложений* составило 6,95 м (скв. № 452, с. Русаковка, Белогорский р-н. Амплитуда колебания уровня в течение года – 0,86 м. В сравнении с прошлым годом статический уровень воды в скважине повысился на 1,51 м.

В скважинах, оборудованных на водоносный горизонт *элювиально-делювиальных, эолово-делювиальных отложений,* среднегодовые уровни грунтовых вод устанавливались на глубинах от 1,78 м (скв. № 1623, с. Дворовое, Нижнегорский р-н) до 4,19 м (скв. № 1799, с. Шелковичное, Сакский р-н). За 2023 г. наблюдается как небольшой рост уровня на 0,21 – 0,26 м в Красногвардейском и Нижнегорском районах (скв. №№ 1628, 1623, сс. Знаменка, Дворовое), так и незначительное снижение уровня на 0,31 – 0,49 м в Кировском и Сакском

района (скв. №№ 1602, 1799, сс. Софиевка, Шелковичное). Амплитуда колебания уровня водоносного горизонта в течение года составила от 0,61 м (скв. № 1602, с. Софиевка) до 1,50 м (скв. № 1628, с. Знаменка).

Среднегодовое значение глубины залегания уровня водоносного горизонта *коллювиально-делювиальных отложений* в скв. № 1317 составляет 22,51 м (скв. № 1317, г. Старый Крым), при амплитуде колебания в течении года 2,98 м. В 2023 г. по сравнению с 2022 г. (21,58 м) произошло снижения уровня грунтовых вод на 0,93 м.

Максимальное положение уровня в течение года наблюдалось весной и осенью, минимальное – в летние периоды.

Воды четвертичного водоносного горизонта используются для ХПВ, ОРЗ и СКХ. По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС в ГБУ РК «ТФГИ» за 2023 г. водоотбор из четвертичного водоносного горизонта на территории Республики Крым составил 16,973 тыс. м^3/сут., в т.ч. на территории РКАБ 9,382 тыс. м^3/сут.

Водоносный комплекс плиоценовых отложений (N_2)

Водоносный комплекс плиоценовых отложений распространен в северо-восточной, восточной (Северо-Сивашское и Белогорское МПВ) и юго-западной (Альминское, Симферопольское МПВ) частях Крымского полуострова, является вторым от поверхности земли и имеет одно-, двух-, реже трехслойное строение.

Гидродинамический режим водоносного комплекса плиоценовых отложений достаточно стабильный по данным наблюдений в 2023 г.

Уровни подземных вод устанавливаются на абсолютных отметках от 2,37 м (скв. № 1269а с. Камышное, Раздольненский р-н) до 18,47 м (скв. № 1630 с. Знаменка, Красногвардейский р-н). Амплитуды колебания уровня изменялись от 0,43 м (скв. № 1269а с. Камышное, Раздольненский р-н) до 2,84 м (скв. № 1632, с. Комсомольское, Джанкойский р-н). Уровни подземных вод на большей части распространения водоносного комплекса практически не изменились, понижение уровня составило 0,03 – 0,24 м.

Воды горизонта практического значения для водоснабжения не имеют, в редких случаях используются одиночными водозаборами для питьевых целей и технического водоснабжения.

По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС за 2023 г. водоотбор из плиоценового водоносного комплекса на территории Республики Крым составил 0,671 тыс. м^3/сут., в т.ч. на территории РКАБ 0,577 тыс. м^3/сут.

Водоносный горизонт понтических отложений (N_1p)

Водоносный горизонт понтических отложений в Равнинном Крыму распространен в юго-восточной части Индольской впадины (Белогорское МПВ) и охватывает Кировский, Советский и Нижнегорский районы. Движение подземных вод направлено от района Внешней гряды, являющейся областью питания, на север и северо-восток, погружаясь под уровень Азовского моря и Сиваша. На Керченском полулстрове водоносный горизонт приурочен к мульдам и является первым от поверхности земли.

Абсолютные отметки уровня подземных вод изменялись от - 13,49 м (скв. № 1115, с. Васильковое, Кировский р-н) до 5,10 м (скв. № 1615, с. Емельяновка, Нижнегорский р-н). Амплитуды колебания уровня изменялись от 0,2 м (скв. № 1276, с. Любимовка, Нижнегорский р-н) до 2,43 м (скв. № 1615, с. Емельяновка). По сравнению с предыдущим годом в 2023 г. отмечется подъем уровня подземных вод на 0,39 – 0,8 м, а в Нижнегорском районе продолжается самоизлив (скв. № 1276, с. Любимовка).

Воды горизонта особого практического значения для водоснабжения не имеют, в редких случаях используются одиночными водозаборами для питьевых целей и технического водоснабжения.

По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС за 2023 г. добыча из водоносного горизонта понтических отложений не проводилась.

Водоносный горизонт мэотических отложений (N_1m)

Водоносный горизонт мэотических отложений имеет самостоятельное значение на Керченском полуострове и приурочен к малым артезианским бассейнам (мульдам), которые и составляют в целом Керченское месторождение подземных вод на Керченском полуострове.

Абсолютные отметки уровня подземных вод в 2023 г. изменялись от 1,1 м (скв. № 816, г. Керчь, Керченская мульда) до 32,32 м (скв. № 283, с. Заветное, Ленинский р-н, Яныш-Такыльская мульда). Амплитуды колебания уровня изменялись в пределах от 0,09 м (скв. № 816, г. Керчь, Керченская мульда) до 0,57 м (скв. № 6434, г. Керчь, Керченская мульда). По всем наблюдательным скважинам отмечен рост уровня подземных вод, который составил от 0,17 до 0,45 м.

Водоносный горизонт является основным эксплуатационным на Керченском полуострове, используется для хозяйственно-питьевого водоснабжения.

По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС за 2021 г. водоотбор из мэотического водоносного горизонта составил 2,858 тыс. м^3/сут.

Водоносный горизонт мэотис-понтических отложений (N_1m+p)

Водоносный горизонт мэотис-понтических отложений имеет широкое распространение в восточной и северо-восточной части Равнинного Крыма, где понтические и мэотические отложения объединяются в единый горизонт (Северо-Сивашское, Белогорское МПВ). В юго-западной части Равнинного Крыма мэотические и понтические отложения обводнены только в погруженной части Альминской мульды (Альминское МПВ).

В области *напорной* части водоносного горизонта в пределах Альминского МПВ абсолютные отметки уровней устанавились на отметках от 1,12 м (скв. № 1798 с. Шелковичное) до 2,93 м (скв. № 218 г. Саки), в пределах Белогорского МПВ и Северо-Сивашского МПВ – от -5,76 м (скв. № 1808 пгт. Кировское) до 12,33 м (скв. № 1637 с. Новопокровка). Среднегодовой уровень подземных вод в пределах Альминского МПВ практически не изменился, наблюдаются лишь небольшие понижения уровня от 0,07 до 0,72 м, амплитуда колебания уровня при этом составила от 0,17 м (скв. № 1508 пгт. Николаевска, Симферопольский р-н) до 0,77 м (скв. № 590 с. Песчаное, Бахчисарайский р-н). Незначительный рост уровней на 0,08 – 1,41 м отмечается в пределах Белогорского МПВ и юго-восточной части Северо-Сивашского МПВ по скважинам в районе Просторненского и Новогригорьевского водозаборов, также наблюдается рост уровней в восточной части Северо-Сивашского МПВ от 0,29 м (№ 585, с. Чайкино, Джанкойский р-н) до 0,51 м (скв. № 700, с. Субботник, Джанкойский р-н). Амплитуда колебания уровней в районе Белогорского МПВ и Северо-Сивашского МПВ в 2023 г. составила от 0,23 м (скв. № 1808 пгт. Кировское) до 6,37 м (скв. № 28 Нежинский водозабор).

В *безнапорной* части водоносного горизонта пьезометрическая поверхность устанавливается на отметках от 0,41 м (скв. № 1828, с. Уютное, Сакский р-н) до 36,04 м (скв. № 1823, с. Низинное, Сакский р-н). Амплитуда колебания уровня за отчетный период составила от 0,24 м (скв. № 706, Чеботарский водозабор) до 0,89 м (скв. № 1723, Ивановский водозабор).

Водоносный горизонт является одним из основных эксплуатационных горизонтов на территории Джанкойского, северной части Красногвардейского, Нижнегорского, Кировского и Советского районов. В пределах распространения горизонта расположено 4 централизованных водозабора (Джанкойский-1, Просторненский, Нежинский и Новогригорьевский), используемых для питьевого водоснабжения, с утвержденными запасами.

По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС за 2022 г. водоотбор из водоносного горизонта мэотис-понтических отложений составил 64,263 тыс. м^3/сут.

Водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений (N_1s+m+p)

Водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений распространен в северной и северо-западной части Равнинного Крыма (Северо-Сивашское МПВ), где подземные воды, содержащиеся в породах сарматского, мэотического и понтического возрастов, не разделены между собой выдержанным водоупором, гидравлически связаны и представляют собой единый водоносный горизонт. Первым от поверхности земли водоносный горизонт распространен вдоль морского побережья на севере Черноморского и Раздольненского районов от оз. Панское до оз. Бакальское и далее узкой полосой к востоку до с. Абрикосово Первомайского района. В северном направлении, погружаясь под отложения плиоцена, водоносный горизонт обретает напорный характер и залегает вторым либо третьим от поверхности.

В Красноперекопском, северо-западной части Джанкойского, северной части Раздольненского и Первомайского районов, где подземные воды горизонта имеют *напорный* характер, пьезометрическая поверхность установилась на абсолютных отметках от 0,01 (скв. № 1932, с. Стерегущее, Раздольненский р-н) до 6,7 м (скв. № 1090, с. Колоски, Джанкойский р-н). Амплитуды колебаний уровней в течение года изменялись в широком диапозоне от 0,25 м (скв. № 1481, с. Красноармейское, Красноперекопский р-н) до 1,2 м (скв. № 1086, с. Ботаническое, Раздольненский р-н). За отчетный период наблюдаются незначительные снижение уровня до 0,33 м.

Вдоль побережья Каркинитского залива в Раздольненском и Черноморском районах, где подземные воды горизонта имеют *безнапорный* характер, уровни установились на абсолютных отметках- 0,2 – 0,36 м и в целом, практически не изменились. Амплитуда колебаний уровней составила 0,2 – 0,47 м.

Водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений является основным эксплуатационным в Красноперекопском районе (Северо-Сивашское МПВ). Воды горизонта эксплуатируются Исходненским и Воронцовским централизованными водозаборами для хозяйственно-питьевого водоснабжения гг. Красноперекопск и Армянск, малыми водозаборами, состоящими из 1 – 3 скважин, а также техническими водозаборами для производственных нужд крупных промышленных предприятий: ООО «Титановые Инвестиции», АО «Крымский содовый завод» и ООО «Фордевинд».

По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС за 2023 г. водоотбор из водоносного горизонта сармат-мэотис-понтических отложений составил 52,534 тыс. $м^3$/сут.

Водоносный горизонт сарматских отложений (N_1s)

В пределах Равнинного Крыма водоносный горизонт сарматских отложений развит почти повсеместно в пределах Северо-Сивашского, Белогорского, Новоселовского и Альминского МПВ. На юге его распространение ограничивается выходами пород сармата на поверхность в районе Предгорья. В северо-восточной и юго-западной частях Равнинного Крыма водоносный горизонт напорный (восточная часть Северо-Сивашского и Белогорского МПВ, западная часть Альминского МПВ). В центральной части Равнинного Крыма и на Тарханкутском плато водоносный горизонт залегает первым от поверхности земли и имеет безнапорный характер.

В области *напорной* фильтрации пьезометрическая поверхность водоносного горизонта в 2023 г. достигла отметкок от -0,48 м (скв. № 1557, с. Николаевка, Советский район) до 37,17 м (скв. № 80, с. Новопокровка, Кировский район). Амплитуда колебаний уровня составила от 0,13 м (скв. № 1722, с. Михайловка, Сакский р-н) до 6,04 м (скв. № 984, с. Ключевое, Симферопольский р-н).

В области *безнапорной* фильтрации пьезометрическая поверхность водоносного горизонта установилась на абсолютных отметках от – 0,24 м (скв. № 1885, с. Окуневка, Черноморский р-н) до 177,3 м (скв. № 1418, с. Ключи, Симферопольский р-н). Амплитуда колебаний уровня составила от 0,17 м (скв. № 197, с. Зоряное и скв. №1887, с. Внуково, Черноморский р-н) до 2,84 м (скв. № 1625, с. Мельники, Белогорский р-н).

Гидродинамическая обстановка в напорной и безнапорной частях водоносного горизонта складывалась достаточно неоднозначно. Снижение уровня отмечено в пределах Новоселовского и северной части Альминского МПВ на 0,19 – 0,40 м, в пределах Белогорского и Северо-Сивашского МПВ снижение уровня составило 0,09 – 0,45 м. Незначительный рост уровня на 0,23 – 0,62 м наблюдался в центральной и южной части Альминского МПВ. На Тарханкутском полуострове изменений в уровневом режиме не произошло.

Водоносный горизонт является основным эксплуатационным только в западной части Равнинного Крыма, в пределах Северо-Сивашского, Альминского МПВ. В пределах Альминского месторождения расположено 3 крупных централизованных водозабора с утвержденными запасами (Чеботарский -1, Ивановский-1, Вилинский-2).

По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС за 2023 г. водоотбор из водоносного горизонта сарматских отложений составил 117,747 тыс. м^3/сут.

Водоносный горизонт среднемиоценовых отложений (N_1^2)

Среднемиоценовый водоносный горизонт распространен на всей территории Равнинного Крыма, за исключением небольших участков в сводовых частях антиклинальных поднятий на Тарханкутском полуострове, где на поверхность выходят палеогеновые и меловые отложения. Водоносный горизонт повсеместно напорный, за исключением района Предгорий и Тарханкутского плато, где среднемиоценовые отложения выходят на дневную поверхность.

По данным наблюдений в 2023 г. пьезометрическая поверхность водоносного горизонта среднемиоценовых отложений на территории Крымского полуострова установилась на абсолютных отметках от 1,4 м (скв. № 1088, с. Ботаническое, Раздольненский р-н) – 2,6 м (скв. № 1721, г. Саки) в области разгрузки водоносного горизонта до 235,98 м (скв. № 421, с. Новозбурьевка, Симферопольский р-н) в области питания в Предгорье.

Практически во всех скважинах, находящихся в условиях *ненарушенного* режима, в 2023 г. наблюдается подъем уровня от 0,14 м (скв. № 5351, с. Внуково, Черноморский р-н) до 1,25 м (скв. № 3346, с. Войково, Первомайский р-н). По данным наблюдений в 2023 г. гидродинамический режим стабильный: наблюдаются как незначительные понижения с максимальным значением 0,26 м, так и незначительные повышения до 0,13 м.

В условиях *нарушенного* режима в 2023 г., в целом, наблюдается подъем уровня на 1,53 м (скв. № 1666, пгт. Николаевка, Симферопольский р-н) – 4,76 м (скв. № 1085, пгт Гвардейское, Симферопольский р-н). В Сакском районе в скважине № 1721 (г. Саки) продолжается самоизлив. В районе действующего централизованного Чеботарского водозабора (участок Чеботарский-2) снова наблюдается повышение уровня, в 2023 г. оно составило 8,59 м (скв. № 1730 с. Червоное), а непосредственно на территории участка – 15,42 м (скв. № 1-С1-2.2-17 (с. Чеботарка, в пределах I пояса ЗСО). Исключение составили Красноперекопский и Первомайский районы, где по данным режимных наблюдений произошло снижение уровня с максимальным значением 2,06 м (скв. № 163, с. Шатры, Красноперекопский р-н).

Водоносный горизонт является одним из основных эксплуатационных. Максимальная эксплуатация осуществляется в Сакском, Симферопольском и Красногвардейском районах. В Сакском районе крупными централизованными водозаборами, эксплуатирующими среднемиоценовый водоносный горизонт, являются Чеботарский (участок Чеботарский-2), и Ивановский (участок Ивановский-2).

По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС за 2022 г. водоотбор из водоносного горизонта составил 50,441 тыс. м^3/сут.

Водоносный комплекс палеогеновых отложений (P)

Водоносный комплекс палеогеновых отложений в Равнинном Крыму представлен среднеэоценовыми и палеоценовыми отложениями.

Режим комплекса нарушен эксплуатационным водоотбором, величина которого является одним из основных режимообразующих факторов.

Абсолютная отметка уровня подземных вод в 2023 г. колеблется в пределах от 119,07 м (скв. № 602а, с. Красный Мак, Бахчисарайский р-н) до 273,96 м (скв. № 313, с. Скалистое, Бахчисарайский р-н). Амплитуда колебания уровня изменялась от 0,07 м (скв. № 5005, скв. № 313, с. Скалистое) до 1,25 м (скв. № 602а, с. Красный Мак). Наблюдается снижение уровня подземных вод в Симферопольском и Бахчисарайском районах от 0,5 м (скв. № 5006, с. Белоглинка) до 1,29 м (скв. № 602а, с. Красный Мак), по некоторым скважин наблюдается самоизлив (№ 313, с. Скалистое Бахчисарайский р-н; №1Д, с. Спокойное Симферопольский р-н). По остальным скважинам гидродинамический режим стабилен.

Водоносный комплекс палеогеновых отложений эксплуатируется одиночными скважинами в районе Предгорья в Бахчисарайском, Белогорском, Кировском и Симферопольском районах, в пределах южной части Альминского, Симферопольского и Белогорского месторождений подземных вод.

По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС за 2023 г. водоотбор из водоносного комплекса составил 9,983 тыс. $м^3$/сут.

Водоносный комплекс меловых отложений (K_1)

Водоносный комплекс меловых отложений является первым от поверхности в западной части Тарханкутского поднятия и в Предгорье и погружаясь под более молодые отложения палеогена и неогена приобретает напорный характер.

Режим горизонта нарушен эксплуатационным водоотбором, одним из основных режимообразующих факторов является размер эксплуатации.

По данным наблюдательных скважин, расположенных в Симферопольском районе, в 2023 г. пьезометрическая поверхность водоносного горизонта установилась на абсолютных отметках от 206,49 (скв. № 1129а, с. Верхнекурганное) м до 303,01 м (скв. № 1128, с. Мазанка) с амплитудой колебания уровня 0,2 – 0,23 м. По сравнению с предыдущим годом гидродинамический режим подземных вод практически не изменился.

По данным статистической отчетности по форме № 4-ЛС за 2022 г. водоотбор из водоносного горизонта составил 2,286 тыс. $м^3$/сут.

1.4. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод

1.4.1. Гидрохимическое состояние подземных вод

Водоносный горизонт четвертичных отложений различного генезиса (aP-H; a, apE-H; p, pdP-H)

Пресные подземные воды с минерализацией до 1,0 г/$дм^3$ сосредоточены преимущественно в аллювиальных отложениях речных долин, воды остальных генетических типов слабосолоноватые и солоноватые.

По данным наблюдательных скважин, расположенных в долине р. Салгир в ее верхнем течении, общая жесткость подземных вод составляет 3,2 °Ж (скв. №1293, с. Пионерское, Симферопольский р-н) – 3,4 °Ж (скв. № 1301, с. Перевальное, Симферопольский р-н), но анализируя данные прошлых лет, можно сделать выводы, что общая жесткость подземных вод практически повсеместно превышает нормативы ПДК.

По химическому типу воды четвертичных отложений весьма разнообразны: гидрокарбонатные натриево-кальциевые, сульфатно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые, хлоридно-сульфатные натриево-кальциевые.

Водоносный комплекс плиоценовых отложений (N_2)

В гидрохимическом отношении пресные подземные воды с минерализацией до 1,0 г/л ранее наблюдались в пределах Симферопольского и Белогорского МПВ, в пределах Альминского и Северо-Сивашского МПВ подземные воды преимущественно солоноватые и соленые, достигая значений 41,0 г/дм^3 (скв. № 1762, с. Портовое, Раздольненский р-н). При этом, общая жесткость изменяется в пределах от 6,0 °Ж (скв. № 1905, с. Ручьи, Раздольненский р-н) до 550 °Ж (скв. № 1762, с. Портовое, Раздольненский р-н). Отмечено превышение нормативов ПДК по содержание хлоридов, сульфатов, натрия, магния, а также наблюдается загрязнения подземных вод ионами аммония (NH_4).

Химический состав подземных вод водоносного горизонта плиоценовых отложений довольно пестрый: подземные воды хлоридные натриево-магниевые, гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые.

Водоносный горизонт понтических отложений (N_1 p)

По данным наблюдательных скважин, расположенных в пределах площади развития горизонта, в 2022 г. пресные воды распространены повсеместно. Минерализация подземных вод составляет от 0,33 г/дм^3 (скв. № 1615, с. Емельяновка, Нижнегнорский р-н) – 0,46 г/дм^3 (скв. № 1276, с. Любимовка, Нижнегнорский р-н). Общая жесткость не превышает ПДК и находится в пределах 1,2 – 2,4 °Ж. Загрязняющих веществ техногенного характера практически по наблюдательным скважинам не выявлено.

По химическому составу воды преимущественно гидрокарбонатно-хлоридные натриевые и от сульфатных магниево-натриевых до сульфатно-хлоридных магниево-натриевых.

Водоносный горизонт мэотических отложений (N_1m)

Химический состав подземных вод неоднороден. В северной и восточной части Керченского полуострова наибольшее распространение имеют солоноватые воды с минерализацией до 3,2 г/дм^3 (скв. № 816, г. Керчь). Для большинства скважин отмечается превышение ПДК по общей жесткости преимущественно более 9,6°Ж, а в отдельных случаях достигают 20,2°Ж (скв. № 816, г. Керчь).

Пресные воды сохранились на небольшом участке в районе Баксинской мульды, где минерализация не превышает 0,66 г/дм^3 (скв. №№2386, 2432, с. Глазовка, Ленинский р-н), а показатели жесткости при этом до 6,8 °Ж.

Качество подземных вод мэотических отложений на всей территории распространения неудовлетворительное, практически по всем скважинам отмечается превышение ПДК различных показателей. Так, например, по скважинам №№ 698, 816 (г. Керчь) отмечается превышение содержания натрия, магния, хлоридов, сульфатов, сухого остатка и общей жесткости.

По химическому типу хлоридные натриевые, хлоридные кальциевые, хлоридные магниево-кальциевые, хлоридно-сульфатные натриево-магниевые.

Водоносный горизонт мэотис-понтических отложений (N_1m+p)

По данным наблюдательных скважин на территории Альминского МПВ имеют распространение подземные воды различного химического состава. Пресные воды с минерализацией 0,63 г/дм^3 зафиксированы в Сакском районе в напорной зоне горизонта (скв. № 1798, с. Шелковичное). В районе Чеботарского водозабора минерализация составляет 1,26 г/дм^3 (скв. № 706, с. Червоное, Сакский р-н). На северном побережье оз. Сакское минерализация составляет 34,2 г/л (скв. № 218, г. Саки), показатель жесткости при этом достигает значения 103 °Ж.

Воды мэотис-понтических отложений в пределах Белогорского и Северо-Сивашского МПВ в основном пресные с минерализацией от 0, г/дм^3 до 1,0 г/дм^3.

Участки с распространением солоноватых подземных вод с минерализацией более 1,0 г/л в пределах Северо-Сивашского и Белогорского МПВ встречаются локально: в районе

г. Джанкой (1,02 – 1,17 г/дм^3) и в Ленинском районе в скважине (7,78 г/дм^3 по скв. № 159, с. Петрово). Общая жесткость, в большинстве случаев, выше ПДК на всей площади распространения водоносного горизонта мэотис-понтических отложений и достигает значений от 7,6 до до 25,2 °Ж. По некотрым скважинам наблюдается превышение нормативов ПДК по содержание хлоридов, сульфатов, натрия, магния, а также загрязнения подземных вод ионами аммония (NH_4).

Химический состав подземных вод водоносного горизонта мэотис-понтических отложений разнообразный: хлоридные магниево-натриевые, гидрокарбонатно-хлоридные натриево-кальциевые, хлоридно- сульфатные натриево-магниевые, хлоридные натриевые.

Водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений (N_1s+m+p)

По степени минерализации водоносный горизонт имеет четко выраженную вертикальную зональность. Верхний слой в отложениях понта и верхнего мэотиса с минерализацией 0,4 – 1,0 г/дм^3, средний слой – в отложениях мэотиса-верхней части сармата с минерализацией 1,1 – 3,0 г/дм^3, нижний слой – в отложениях среднего сармата с минерализацией более 3,0 г/дм^3. При приближении к соленым озерам воды нижних слоев горизонта с застойным режимом достигают минерализации 10,0 – 20,0 г/дм^3.

В *безнапорной* части водоносного горизонта (Раздольненский, Первомайский и Черноморский районы) воды солоноватые, жесткие. Значения минерализации возрастают по направлению к Каркинитскому заливу и достигают 6,55 г/дм^3 (скв. №1264, с. Владимировка, Черноморский р-н). Показатель общей жесткости при этом превышает ПДК, достигая показателей 34,5 °Ж.

В *напорной* части водоносного горизонта воды преимущественно солоноватые и соленые с минерализацией до 8,27 г/дм^3 (скв. № 1932, с. Стрегущее, Раздольненский р-н). Участок с минерализацией более 10,0 г/дм^3 наблюдается в Красноперекопском районе, где достигается значение 19,22 г/дм^3 (скв. № 2374, г. Красноперекопск). Пресные воды с минерализацией до 1,0 г/дм^3 присутствуют в виде линз в центральной и северной части Красноперекопского района (от 0,33 г/дм^3 (скв. №1264, с. Воинка) до 0,79 г/дм^3 (скв. №868, с. Братское)), а также в северной части Раздольненского района (от 0,37 г/дм^3 (скв. №1086, с. Ботаническое) до 0,81 г/дм^3 (скв. №1904, с. Ручьи)).

Показатель общей жесткости превышает ПДК на всей площади распространения водоносного горизонта сармат-мэотис-понтических отложений и достигает 37,5 °Ж (скв. № 1932, с. Стрегущее, Раздольненский р-н), а в Красноперекопском районе – 71,5 °Ж (скв. № 2374, г. Красноперекопск).

Химический состав подземных вод изменяется по площади и в разрезе от гидрокарбонатно-хлоридных, кальциево-натриевых до хлоридных, натриевых.

Водоносный горизонт сарматских отложений (N_1s)

Гидрохимическая обстановка водоносного горизонта сарматских отложений достаточно непростая.

По данным наблюдательных скважин *напорные воды* практически на всей территории распространения водоносного горизонта пресные с минерализацией до 1,0 г/дм^3. В пределах Альминского МПВ распространены узкой полосой вдоль оз. Сасык по линии г. Саки-с. Чеботарка солоноватые воды с минерализацией от 1,39 г/дм^3 (скв. № 707, с. Чеботарка) до 3,42 г/дм^3 (скв. № 712а, с. Владимировка), а также локально в Бахчисарайском районе, где минерализация составила 1,35 г/дм^3 (скв. № 1792, с. Некрасовка).

На большей части Альминского МПВ преобладают жесткие воды – 8,9 – 31,0 °Ж. Подземные воды с общей жесткостью, не превыщающей ПДК, распространены в прибрежной зоне Каламитского залива (сс. Фрунзе, Николаевка, Береговое, Табачное, Песчаное), а также в северной части Альминского МПВ. В пределах Северо-Сивашского и Белогорского МПВ показатель общей жесткости не превышает ПДК.

В области *безнапорной фильтрации* воды преимущественно солоноватые с минерализацией от 1,35 г/дм^3 (скв. №1792, с. Некрасовка, Бахчисарайский р-н) до 3,78 г/дм^3 (скв. № 1211а, с. Красноярское, Черноморский р-н). Пресные воды распространены в Предгорье (Симферопольский, Бахчисарайский, северная часть Белогорского района), юго-западной части Красногвардейского района и восточной части Сакского района. Локально участки распространения пресных вод отмечаются в Первомайском и Черноморском районах. В прибрежных зонах соленых озер и побережья Черного моря воды становятся солеными. Для большинства скважин, в которых выявлено превышение минерализации, также отмечается превышения ПДК по общей жесткости.

Значительных изменений в качественном составе подземных вод на централизованных водозаборах Альминского МПВ за 2023 г. не произошло. На Чеботарском водозаборе вода с минерализацией 1,46 – 1,49 г/дм^3 и общей жесткостью от 14,5 до 15,1 °Ж; на Ивановском водозаборе вода с минерализацией от 0,81 до 1,04 г/дм^3 и общей жесткостью от 10,2 до 11,6 °Ж и на Вилинском водозаборе подземные воды пресные с минерализацией 0,7 – 0,8 г/дм^3 и общей жесткостью от 7,4 до 10,4 °Ж.

Химический состав подземных вод изменяется по площади и в разрезе от гидрокарбонатно-хлоридных, кальциево-натриевых до хлоридных, натриевых.

Водоносный горизонт среднемиоценовых отложений (N_1^2)

Воды имеют минерализацию от пресных (менее 1,0 г/дм^3) до солоноватых и соленых (1,0 – 10,0 г/дм^3). Пресные воды с минерализацией до 1,0 г/дм^3 характерны преимущественно для центральной и восточной части Равнинного Крыма, юго-запада Альминской мульды и Предгорья. Небольшая линза пресных вод наблюдается в западной части Северо-Сивашского МПВ в Черноморском районе. Минерализация подземных вод колеблется в пределах от 0,31 г/дм^3 (скв. № 1548, с. Семенное, Нижнегорский район) до 0,88 г/дм^3 (скв. № 871, с Левитановка, Первомайский район). На фоне пресных вод, в некоторых частях Равнинного Крыма отмечено спорадическое распространение солоноватых подземных вод с минерализацией 1,1 г/дм^3 (№ 1730, с. Червоное, Сакский р-н; скв. №3347, с. Калинино, Первомайский р-н; скв. №163, с. Шатры, Красноперекопский р-н; скв.). По мере погружения водоносного горизонта к северу, северо-западу и северо-востоку от контура распространения пресных вод минерализация подземных вод среднего миоцена увеличивается, а достигая побережья Азовского и Черного морей (Присивашье, Тарханкутский полуостров, северная часть Сакского района) воды становятся солеными с минерализацией до 6,6 г/дм^3 (скв. №738, с. Владимировка, Черноморский р-н). Показатели жесткости практически на всей территории распространения водоносного горизонта не превышают ПДК и составляют 0,6 – 6,5 °Ж, исключение составлет участок в районе г. Саки и Чеботарского водозабора, где показатели общей жесткости достигают 8,7 – 13,8 °Ж.

На централизованных водозаборах в Сакском районе Чеботарский и Ивановский воды пресные с минерализацией 0,73 г/дм^3 (участок Чеботарский-2, скв. № 6303) и 0,49 г/дм^3 (участок Ивановский-2, скв. №6609). Показатели общей жесткости составляют 6,0 – 7,6 °Ж.

Воды водоносного горизонта среднемиоценовых отложений гидрокарбонатно-хлоридные натриевые, хлоридно-гидрокарбонатные натриевые, сульфатно-хлоридные натриевые, сульфатно-гидрокарбонатные натриево-магниевые, хлоридные натриевые, хлоридно-сульфатные натриево-магниевые.

Водоносный комплекс палеогеновых отложений (~~P~~)

По данным наблюдательных скважин, расположенных в пределах площади ведения ГМСН, подземные воды палеогенового водоносного комплекса в районе их эксплуатации (Бахчисарайский, Белогорский, Кировский и Симферопольский районы) преимущественно пресные с минерализацией до 1,0 г/дм^3. Исключение составляет участок в Бахчисарайском

районе, где минерализация составляет от 1,13 г/дм^3 (скв. №313, с. Скалистое). Общая жесткость, как правило, не превышает ПДК и составляет 1,7 – 6,2 $^oЖ$.

Гидрохимический режим водоносного горизонта достаточно стабильный.

Водоносный комплекс меловых отложений (К)

Подземные воды меловых отложений в районе их эксплуатации (Симферопольский и Белогорский районы) пресные с показателем общей жесткости, в основном, не превышающим ПДК.

Гидрохимический режим водоносного комплекса меловых отложений, в целом, стабилен, каких-либо значительных изменений за 2023 г. не произошло.

1.4.2. Загрязнение подземных вод

В последние годы на территории Республики Крым сложилась сложная гидрохимическая обстановка. Природное качество подземных вод, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, на отдельных участках не соответствует нормативным требованиям по содержанию общей жесткости, минерализации, водородного показателя, перманганатной окисляемости. Также отмечается превышение ПДК натрия, хлоридов, сульфатов, железа.

На централизованных водозаборах, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения городов и населенных пунктов, отмечается, в основном, повышенное содержание сульфатов, хлоридов, общей жесткости, минерализации. Загрязнение подземных вод на водозаборах связано, как правило, с подтягиванием некондиционных природных вод.

Участки с загрязненными подземными водами находятся в непосредственной близости от источников техногенного воздействия. Загрязнение ограничено локальными участками и непостоянно во времени.

Наибольшее распространение имеет загрязнение соединениями азота (аммонием (NH_4), нитратами (NO_3), выявленное на 31 участках загрязнения и 3 водозаборах (Чеботарский, Ивановский, Воронцовский), на территории Равнинного Крыма в большинстве административных районов Республики Крым. Содержание ионов аммония (NH_4) на 3 водозаборах и 29 участках загрязнения, выявленное в 2019-23 гг., составило 1,6 – 33,0 мг/л (1,07 – 22,0 ПДК), нитратов (NO_3) 46,25 – 107,65 (1,03 – 2,39 ПДК) мг/л при ПДК 1,5 мг/л и 45 мг/л, соответственно.

На 2 участках, в Ленинском районе (с. Либкнехтовка) и Красноперекопском районе (г. Красноперекопск) в подземных водах обнаружен стронций (Sr) в количестве 11,46 и 17,25 мг/л, соответственно, что составляет 1,64 и 2,46 ПДК.

Количество участков загрязнения с отмеченными загрязнениями за весь период наблюдений по классам опасности загрязняющих веществ распределяется следующим образом: 1 класс (чрезвычайно опасные) – не выявлено; 2 класс (высокоопасные) – выявлено на 2-х участках; 3 класс (опасные) – выявлено на 9 участках и 2-х водозаборах; 4 класс (умеренно опасные) – выявлено в 20 участках и 1 водозаборе.

Скважины ГОНС и ТНС, где выявлено загрязнение подземных вод по состоянию на 01.01.2024 г., приведены в таблице 1.12.

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.), приведены в таблице 1.13.

Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.), представлена на Рис. 1.12.

Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.) представлена на Рис. 1.13.

Таблица 1.12

Скважины ГОНС, ОНС и ТНС на территории Республики Крым, где выявлено загрязнение подземных вод (по состоянию на 01.01.2024 г.)

№ п/п	Номер наблюдательной скважины	Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Тип загрязнения	Пункты наблюдения, в которых выявлено загрязнение подземных вод		Дата отбора пробы воды (число, месяц, год)	Наименование загрязняющих веществ	Значение ПДК, мг/л	Концентрация загрязняющих веществ, мг/дм3	Интенсивность загрязнение (ед.)	Класс опасности загрязняющего вещества	Водоносный горизонт (комплекс)		Тип водоносного горизонта	защищенность ВГ	Лаборатория
					код ПН по ГМСН	номер ПН по ТЦ ГМСН							индекс	наименование			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	704а	с. Ивановка, Сакский р-н (Ивановский в-р)	н.с.	-	3510704	704а	31.03.2023 08.08.2023 05.10.2023	NO3	45	46,25 51,95 50,0	1,03 1,15 1,11	3	N1s	Сарматский водоносный горизонт	н	З	1
2	1729	с. Червоное, Сакский р-н (Чеботарский в-р)	н.с.	-	3511729	1729	13.06.2019	NO3	45	50,15	1,11	3	N1m+p	Мэотис-понтический водоносный горизонт	г	УЗ	1
3	133	с. Воронцовка, Красноперекопский р-н (Воронцовский в-р)	н.с.	-	скв. ТНС	133	12.04.2022 28.09.2022	NH4	1,5	2,55 3,0	1,7 2,0	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	н	З	1
4	452	с. Русаковка, Белогорский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	452	07.06.2022 20.09.2022	NO3	45	71,7 103,7	1,59 2,30	3	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Г	НЗ	1
5	1631	с. Комсомольское, Джанкойский р-н	н.с.	СХ	3511631	1631	07.09.2020	NH4	1,5	5,7	3,8	4	N1m+p	Мэотис-понтический водоносный горизонт	Н	З	1
6	1767	1,2 км ЮВ п. Дорожное Джанкойский р-н	н.с.	СХ	3511767	1767	18.08.2023	NH4	1,5	1,6	1,07	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
7	816	г. Керчь, г.о.Керчь	н.с.	СХ	3510816	816	25.05.2023 06.09.2023	NH4	1,5	4,28 7,25	2,85 4,83	4	N1m	Мэотический водоносный горизонт	Н	З	1
8	134	с. Белинское Ленинский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	134	01.06.2021	NH4	1,5	33,0	22,0	4	N1m	Мэотический водоносный горизонт	Н	З	1
9	283	с. Заветное, Ленинский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	283	30.06.2020 26.08.2020	NH4	1,5	7,35 12,7	4,9 8,47	4	N1m	Мэотический водоносный горизонт	Н	З	1
10	2426	с. Либкнехтовка, Ленинский р-н	н.с.	СХ	скв. недро-пользова-теля	2426	10.06.2021	Sr	7	11,46	1,64	2	N1m	Мэотический водоносный горизонт	Н	З	3
11	163	с. Шатры, Красноперекопский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	163	02.05.2023 16.08.2023	NH4	1,5	2,70 4,30	1,80 2,87	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
12	2371	г. Красноперекопск, г.о. Красноперекопск	н.с.	СХ	3512371	2371	24.08.2023	Sr	7	17,25	2,46	2	N1s+m+p	Сармат-мэотис-понтический водоносный горизонт	Н	З	1
13	1263	с. Амурское, Красногвардейский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	1263	01.07.2019 12.09.2019	NH4-	1,5	18,4 9,25	12,27 6,17	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
14	1271	с. Золотое, Красногвардейский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	1271	03.07.2019 13.09.2019	NH4-	1,5	13,8 9,55	9,2 6,37	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
15	1629	с. Знаменка, Красногвардейский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	1629	01.07.2019 13.09.2019	NH4-	1,5	4,6 6,1	3,07 4,07	4	N1m+p	Мэотическо-понтический водоносный горизонт	Н	З	1
16	1548	с. Семенное, Нижнегорский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	1548	15.06.2023 25.08.2023	NH4-	1,5	3,70 2,58	2,47 1,72	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
17	1930	с. Славное, Раздольненский р-н	н.с.	СХ	3511930	1930	24.05.2023 15.08.2023	NO3	45	63,5 78,7	1,41 1,75	3	N1s+m+p	Сармат-мэотис-понтический водоносный горизонт	Н	З	1
18	1928	с. Славянское, Раздольненский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	1928	15.08.2023	NO3	45	57,95	1,29	3	N1s+m+p	Сармат-мэотис-понтический водоносный горизонт	Г	НЗ	1
19	3702	с. Березовка, Раздольненский р-н	н.с.	СХ	скв. недро-пользова-теля	3702	01.06.2021	NO3	45	50,0	1,11	3	N1s	Сарматский водоносный горизонт	Г	НЗ	2
20	199	с. Красноармейское, Раздольненский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	199	04.10.2019	NH4-	1,5	2,08	1,04	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
21	1418	с. Ключи, Симферопольский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	1418	26.04.2023 08.08.2023	NO3-	45	107,65 52,95	2,39 1,18	3	N1s	Сарматский водоносный горизонт	Г	НЗ	1
22	701	с. Фрунзе, Сакский р-н	н.с.	СХ	3510701	701	27.06.2023 05.10.2023	NH4	1,5	3,90 3,53	2,6 2,35	4	N1s	Сарматский водоносный горизонт	Н	З	1
23	1722	с. Михайловка, Сакский р-н	н.с.	СХ	3511722	1722	29.03.2022 01.09.2022	NO3	45	57,15 54,35	1,27 1,21	3	N1s	Сарматский водоносный горизонт	Н	З	1

№ п/п	Номер наблюдательной скважины	Местоположение участка загрязнения	Источник загрязнения	Тип загрязнения	Пункты наблюдения, в которых выявлено загрязнение подземных вод		Дата отбора пробы воды (число, месяц, год)	Наименование загрязняющих веществ	Значение ПДК, мг/л	Концентрация загрязняющих веществ, мг/дм3	Интенсивность загрязнение (ед.)	Класс опасности загрязняющего вещества	Водоносный горизонт (комплекс)		Тип водоносного горизонта	защищенность ВГ	Лаборатория
					код ПН по ГМСН	номер ПН по ТЦ ГМСН							индекс	наименование			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
24	656	с. Охотниково, Сакский р-н	н.с.	СХ	3511264	656	18.05.2022	NO3	45	54,5	1,21	3	N1m+p	Мэотическо-понтический водоносный горизонт	Г	НЗ	1
25	1828	с. Уютное, Сакский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	1828	12.05.2020 12.08.2020	NO3	45	93,9 80,1	2,09 1,78	3	N1s+m	Сармат-мэотический водоносный горизонт	Н	УЗ	1
26	1435	с. Наташино, Сакский р-н	н.с.	СХ	3511435	1435	25.06.2019 07.10.2019	NH4	1,5	2,42 2,11	1,61 1,41	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
27	1886	с. Внуково, Черноморский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	1886	14.06.2023 31.08.2023	NO3	45	52,5 55,55	1,17 1,23	3	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
28	5353	2,0 км западнее с. Кузнецкое, Черноморский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	5353	15.07.2021 23.09.2021	NH4	1,5	2,26 3,13	1,51 2,09	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
29	5358	1,2 км ЮВ с. Снежное, Черноморский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	5358	15.07.2021 23.09.2021	NH4	1,5	2,79 2,89	1,86 1,93	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
30	5344	4,0 км З пгт. Черноморское, Черноморский р-н	н.с.	СХ	скв. ГГД поля	5344	21.02.2020 28.05.2020 10.07.2020	NH4	1,5	9,8 5,06 5,02	6,5 3,37 3,35	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
31	738	2,6 км СЗ с. Владимировка, Черноморский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	738	14.06.2023 31.08.2023	NH4-	1,5	7,70 10,60	5,13 7,07	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
32	3346	с. Войково, Первомайский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	3346	19.05.2020 13.08.2020	NH4	1,5	6,24 4,42	4,16 2,95	4	N12	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Н	З	1
33	4910	с. Дмитровка, Советский р-н	н.с.	СХ	3514910	4910	28.04.2023 09.08.2023	NH4	1,5	2,17 2,23	1,45 1,49	4	N1m+p	Мэотис-понтический водоносный горизонт	Н	З	1
34	80	с. Новопокровка, Кировский р-н	н.с.	СХ	скв. ТНС	80	28.04.2023 09.08.2023	NH4	1,5	2,54 2,75	1,69 1,83	4	N1s	Сарматский водоносный горизонт	Н	З	1

Примечания: СХ – сельскохозяйственный тип загрязнения; тип водоносного горизонта: Н- напорный, Г- грунтовый;

Защищенность водоносного горизонта: З-защищенный, УЗ – условно защищённый, НЗ – незащищённый; НУ – источник загрязнения не установлен; значение ПДК (СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности…» [5], ГН 2.1.5.1315-03 [1])

Анализы выполнены: 1 - ГАУ РК «ЦЛАТИ»; 2 - Лаборатория химико-бактериологического анализа контроля качества питьевой воды Красноперекопского филиала ГУП РК «Вода Крыма»; 3 - Лаборатория химико-бактериологического анализа контроля качества питьевой воды Керченского филиала ГУП РК «Вода Крыма».

Таблица 1.13

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2024 г.)

№ п/п	Административный район	Количество участков загрязнения подземных вод																			
		всего	по типам загрязнения подземных вод						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подземных вод (в единицах ПДК)			по классам опасности загрязняющего вещества				
			промышленное	сельскохозяйственное	коммунально-бытовые	комплексное	подтягивание некондиционных [illegible]	источники загрязнения не установлены	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 ***
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ВСЕГО по субъекту		34	-	29	-	-	3	2	-	32	-	-	2	32	2	-	-	2	11	21	-
Участки загрязнения подземных вод																					
1	г.о. Керчь	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	
2	Ленинский район	3	-	2	-	-	-	1	-	2	-	-	1	2	1	-	-	1	-	2	-
3	Белогорский район	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
4	Джанкойский район	2	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-
5	Кировский район	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
6	Красногвардейский район	3	-	3	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	1	-	-	-	-	3	-
7	Красноперекопский район	2	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	1	2	-	-	-	1	-	1	-
8	Нижнегорский район	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
9	Сакский район	5	-	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-	-	-	-	3	2	-
10	Симферопольский район	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-
11	Советский район	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
12	Первомайский район	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-
13	Раздольненский район	4	-	4	-	-	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-	-	3	1	-
14	Черноморский район	5	-	5	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5		-	-	-	1	4	-
Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения																					
15	Сакский район	2	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-
16	Красноперекопский район	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-

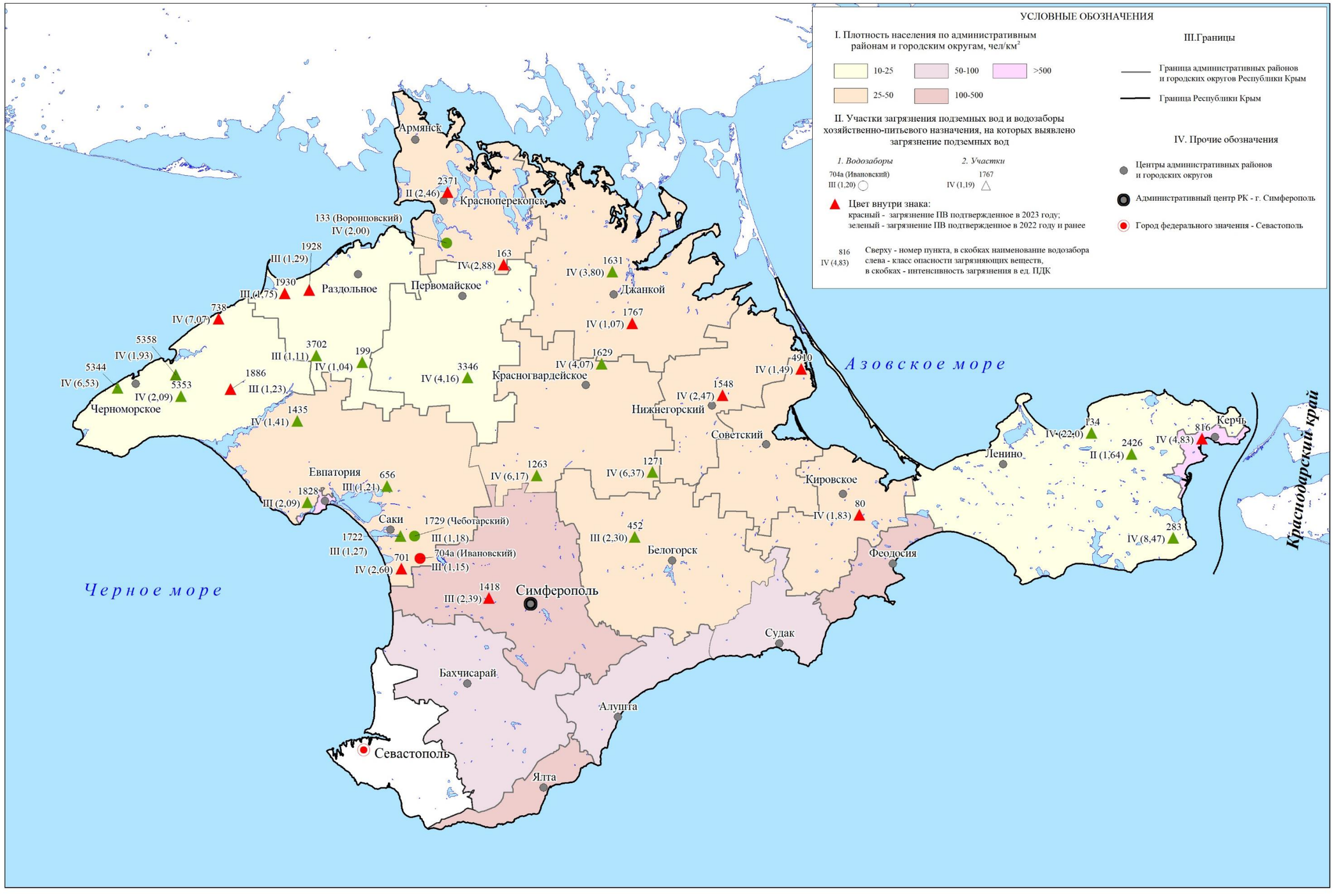


Рис. 1.12 Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

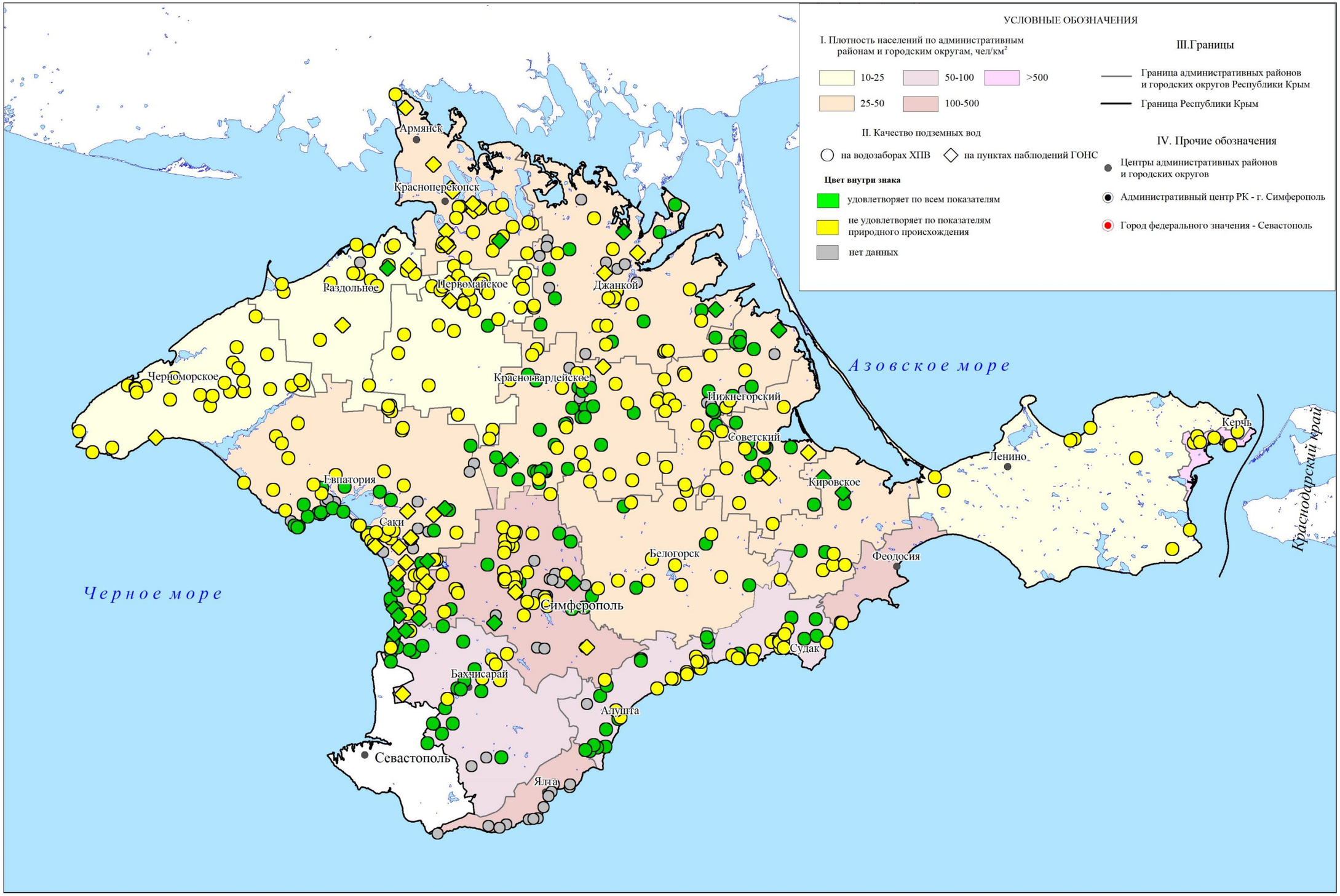


Рис. 1.13 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

Источниками информации ГМСН являются:

- регулярные наблюдения за состоянием геологической среды, проводимые на опорной сети государственного и территориального уровней, включающей сеть наблюдательных пунктов по изучению режима подземных вод;
- материалы, полученные от других геологоразведочных предприятий и природоохранных организаций, проводящих наблюдения за природной средой и осуществляющих специализированные исследования, данные недропользователей.

Информационные ресурсы собираются и постоянно пополняются по следующим направлениям:

- эксплуатационные запасы и ресурсы подземных вод основных водоносных горизонтов;
- месторождения и водозаборы подземных вод, в т.ч. сведения об их эксплуатации;
- гидродинамическое состояние подземных вод;
- гидрохимическое состояние подземных вод;
- очаги и источники загрязнения подземных вод.

Ведение базы данных включает в себя анализ, подготовку исходного материала и ввод в таблицы базы данных подготовленной информации, которая непрерывно пополняется и уточняется. Информационной основой для ведения базы данных служат паспорта скважин и месторождений, перечни месторождений, водозаборов и водопотребителей, журнал учета водоотбора, результаты наблюдений за уровнем и химическим составом подземных вод и т.д. Большая часть базы данных предназначена для долговременного хранения и использования информации с целью дальнейшего прогнозирования изменений состояния подземных вод, нормирования потребления и сброса вод, проведения мероприятий по рациональному использованию и охране вод, планирования использования подземных вод и проведения природоохранных мероприятий и т.д.

Информационные ресурсы отдела мониторинга ГАУ РК «ЦЛАТИ» хранятся на бумажных носителях, а также в файлах общераспространенных форматов .docx; .xlsx; рабочие наборы. wor, состоящие из слоев .dat, .id, .map, .tab) и др. и в базе данных Microsoft Access. Каталоги хранятся в файлах формата .xlsx, карты строятся в системе MapInfo Professional и в файлах рабочих наборов. wor, состоящих из слоев .dat, .id, .map, .tab и растровом формате .jpeg (.jpg). По состоянию на 01.01.2024 г. в базу данных занесены показатели состояния подземных вод за период с 06.2015 по 12.2023 гг. включительно.

Подготовка регламентных и оперативных материалов по ГМСН производится в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Информационная продукция представляется в Минприроды Крыма и ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология».

По результатам ведения ГМСН в 2023 г. подготовлена следующая информационная продукция:

1. Информационный бюллетень о состоянии подземных вод на территории Республики Крым за 2022 г.
2. Реестр пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод по территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2023 г.
3. Сводные данные о загрязнении подземных вод на территории Республики Крым за 2021 г.
4. Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2023 г.
5. Материалы по мониторингу подземных вод по территории Республики Крым

6. Материалы ведения государственного мониторинга водных объектов в соответствии с требованиями Приказа МПР России от 07.05.2008г. № 111;

7. Сведения о мониторинге водных объектов по территории Российской Федерации для внесения в государственный водный реестр (приказ МПР России от 29.10.2007 № 278).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр и обобщения данных по территории Республики Крым за 2023 г., выполненных ГАУ РК «ЦЛАТИ», получены следующие результаты:

1. Установлены основные показатели, характеризующие состояние ресурсной базы подземных вод.

Ресурсная база питьевых и технических подземных вод территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2024 г. характеризуется величиной прогнозных ресурсов 1216,438 тыс. м^3/сут, разведанных и оцененных запасов по 14 месторождениям – 1101,685 тыс. м^3/сут.

В 2023 г. в результате геологоразведочных работ выделено 22 новых участка месторождений, в пределах 6 участков месторождений выполнена переоценка (переутверждение) запасов подземных вод. В 2023 году (1110,685 тыс. м^3/сут) прирост запасов относительно 2022 года (1064,496 тыс. м^3/сут) составил +14,420 тыс. м^3/сут.

Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод в 2023 г. составила 336,666 тыс. м^3/сут, по сравнению с 2022 г. (345,061 тыс. м^3/сут) в 2023 г. суммарный водоотбор снизился на 8,395 тыс. м^3/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Республики Крым в 2023 г. составила 66,46 %. Распределение по видам использования подземных вод следующее: питьевые и хозяйственно-бытовые нужды (ХПВ) – 206,359 тыс. м^3/сут; производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) – 74,161 тыс. м^3/сут; нужды сельского хозяйства (НСХ) – 56,146 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов подземных вод – 18,18 % от утверждённых запасов.

2. Проведена оценка состояния объектов мониторинга подземных вод.

Наблюдения за гидродинамическим и гидрохимическим режимом подземных вод на территории Республики Крым в 2023 г. велись по 68 наблюдательным скважинам ГОНС с привлечением данных по 100 скважинам ОНС и 135 скважинам ТНС. Сбор, анализ и обобщение данных о показателях состояния подземных вод на пунктах наблюдательной сети позволил провести оценку гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод.

Под воздействием техногенной нагрузки продолжается нарушение гидродинамического состояния подземных вод, наиболее сильно проявляющееся в районах их интенсивной добычи. Рост объемов промышленного производства ведет к увеличению объемов загрязняющих веществ от стационарных источников. Наибольшее число техногенных объектов, являющихся источниками загрязнения подземных вод (фактическими или потенциальными), находится в г.г. Армянск, Красноперекопск, Симферополь, Бахчисарай, а также в Красногвардейском, Сакском, Белогорском районах и городском округе Керчь.

Гидрохимическое состояние подземных вод на территории Республики Крым определяется природным составом воды, зависящим, в основном, от состава водовмещающих пород и условий питания водоносных горизонтов и комплексов. Основным источникам загрязнения являются сельскохозяйственные удобрения, попадаемые в подземные воды в области питания водоносных горизонтов, а также за счет инфильтрации через вышезалегающие водоносные горизонты. Наибольшее распространение на территории Республики Крым имеет загрязнение азотными соединениями.

По состоянию на 01.01.2024 г. загрязнение подземных вод наблюдается на 34 наблюдательных скважинах, которые расположены на 31 участке и 3 водозаборах (Ивановский, Чеботарский, Воронцовский).

Одним из главных негативных факторов воздействия техногенной нагрузки на подземные воды в настоящее время является водоотбор.

Количество участков загрязнения с отмеченными загрязнениями за весь период наблюдений по классам опасности загрязняющих веществ распределяется следующим образом: 1 класс (чрезвычайно опасные) – не выявлено; 2 класс (высокоопасные) – выявлено на 2-х

участках; 3 класс (опасные) – выявлено на 9 участках и 2-х водозаборах; 4 класс (умеренно опасные) – выявлено в 20 участках и 1 водозаборе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованные

1. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

2. ГОСТ 23268.0-91 Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Правила приемки и методы отбора проб.

3. ГОСТ Р 54316-2020 Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия.

4. Единые требования к составлению ежегодного информационного бюллетеня о состоянии недр на территории субъекта Российской Федерации, Москва, 2014 г.

5. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (вместе с СанПиН 2.1.3684-21. «Санитарные правила и нормы…») (Зарегистрировано в Минюсте России 29.01.2021 № 62296, №62297).

6. Кириченко А.Ф., Сычева Л.Б. Отчет по теме: «Подсчет запасов промышленных вод Северо-Сивашского месторождения». Подсчет запасов по состоянию на 1.09.1972г. Симферополь, 1972. ГБУ РК «ТФГИ» № 2266.

7. Морозов В.И., Козлов П.И. Отчет о детальных поисках термальных вод на Новоселовском участке Крымской обл. 1981-1983гг. Симферополь, 1983. ГБУ РК «ТФГИ» № 3657.

8. Тищенко М.В. Регіональна оцінка прогнозних ресурсів підземних термальних вод Криму. (Заключний). Симферополь, 2008. Симферополь, 2007. ГБУ РК «ТФГИ» № 5170. (Тищенко М.В. Региональная оценка прогнозных ресурсов подземных термальных вод Крыма. (Заключительный)).

9. Тищенко М.В. Складання кадастру родовищ та проявів мінеральних вод та лікувального мулу в межах території Автономної Республіки Крим. Симферополь, 2007. ГБУ РК «ТФГИ» № 5133. (Тищенко М.В. Составление кадастра месторождений и проявлений минеральных вод и лечебного ила в пределах территории Автономной Республики Крым).

ВЫПУСК № 5



ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ В 2023 ГОДУ

Подземные воды

Экзогенные геологические процессы

Информационные ресурсы ГМСН

СЕВАСТОПОЛЬ, 2024

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ДЕПАРТАМЕНТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ В 2023 ГОДУ

Выпуск 5

Севастополь, 2024

Информационный бюллетень о состоянии недр на территории города Севастополя в 2023 г. - Вып. 5. - Севастополь: ГБУ Севастополя «ЭКОЦЕНТР», 2024. - 149 с.

В бюллетене содержатся статистические данные и аналитические оценки, полученные по результатам исследования состояния недр на территории города Севастополя в 2023 году по подземным водам и экзогенным геологическим процессам.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор Р. В. Андреев

Члены редколлегии

Часть 1 «Подземные воды»:

Андреев Р.В., Гаврюсев В.И., Мартыненко О. Ю., Шиврина Л.Г.

Часть 2 «Экзогенные геологические процессы»:

Андреев Р.В., Рось В.В.

ГБУ Севастополя «Экоцентр», 2024

При использовании материалов ссылка на источник обязательна

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ……	142
I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ……	145
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями……	146
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод……	146
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды……	148
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод……..	155
1.1.4. Характеристика наблюдательной сети ГМПВ по объектам мониторинга подземных вод в пределах гидрогеологических структур……..	159
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод……..	161
1.2.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности……..	162
1.2.2. Запасы подземных вод и степень их освоения……..	163
1.2.3. Добыча, извлечение и использование подземных вод. Обеспеченность населения……..	167
1.3. Состояние подземных вод на территории города федерального значения Севастополь……..	174
1.4. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи……	185
1.4.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи……..	186
1.4.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод…….	201
1.4.2.1. Загрязнение подземных вод в районах интенсивной добычи для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения……..	201
1.4.2.2. Гидрохимическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи……..	204
III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН…….	220
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……	222

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№ рис.		стр.
1. Карта-схема административно-территориального деления города федерального значения Севастополя……....	1	143
2. Схема гидрогеологического районирования Крымского полуострова…….	1.1	147
3. Карта объектов мониторинга подземных вод на территории Севастополя…	1.2	149
4. Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории Севастополя……..	1.3	153
5. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Севастополя……..	1.4	157
6. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Севастополя…….	1.5	158
7. Карта месторождений подземных вод на территории города Севастополя...	1.6	164
8. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по территории города Севастополя……..	1.7	165
9. Карта водозаборов подземных вод на территории города Севастополя…….	1.8	170
10. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Севастополя в 2023 году…….	1.9	171
11. Графики колебания уровней ПВ неогенового ВК Альминского АБ в 2023 году……	1.10	175

12. Графики среднегодовых значений уровня ПВ неогенового ВК Альминского АБ……. 1.11 176
13. Графики изменения показателя мутности в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)…….. 1.12 177
14. Графики изменения показателя жесткости в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)……. 1.13 177
15. Графики изменения показателя сухого остатка в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)…….. 1.14 178
16. Графики изменения показателя железа общего в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)…… 1.15 178
17. Графики изменения марганцев в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)…… 1.16 179
18. Графики изменения нитратов в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)…… 1.17 179
19. Графики изменения показателя мутности в подземных водах палеогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)…….. 1.18 180
20. Графики изменения железа общего в подземных водах палеогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)…….. 1.19 180
21. Графики колебания уровня ПВ четвертичного ВК Крымской СГСО в 2023 году…….. 1.20 181
22. Графики среднегодовых значений уровня ПВ четвертичного ВК Крымской СГСО за период наблюдений……. 1.21 182
23.Графики изменения показателя жесткости в подземных водах четвертичного ВК (Крымская СГСО)…….. 1.22 182
24.Графики изменения показателя нитрата в подземных водах четвертичного ВК (Крымская СГСО)…… 1.23 183
1.24 184
25.Графики колебания уровня ПВ юрского ВК Крымской СГСО в 2023 году..
26.Графики среднегодовых значений уровня ПВ юрского ВК Крымской СГСО за период наблюдений…… 1.25 184
27. Графики изменения показателя мутности в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО)…… 1.26 184
28. Графики изменения железа общего в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО)…….. 1.27 185
29. Графики изменения марганца в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО)…….. 1.28 185
30. Графики уровней подземных вод и водоотбора на Бельбекском водозаборе в 2023 году…… 1.29 186
31. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Бельбекском водозаборе за период наблюдений…… 1.30 187
32. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Фронтовом водозаборе в 2023 году……... 1.31 188
33. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Фронтовом водозаборе за период наблюдений……. 1.32 188
34. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Андреевском водозаборе в 2023 году…… 1.33 189
35. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Андреевском водозаборе за период наблюдений…… 1.34 190
36. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Качинском водозаборе в 2023 году…… 1.35 191
37. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Качинском водозаборе за период наблюдений…… 1.36 191
1.37 192

38. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Орловском водозаборе за 2023 году…….. 1.38 193
39. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Орловском водозаборе за период наблюдений…….. 1.39 194
40. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Любимовском водозаборе в 2023 году…… 1.40 194
41. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Любимовском водозаборе за период наблюдений……... 1.41 195
42. Графики уровня подземных вод и суммарного водоотбора на водозаборе Любимовский – 1 в 2023 году……. 1.42 195
43. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на водозаборе Любимовский – 1 за период наблюдений…… 1.43 196
44. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Инкерманском водозаборе в 2023 году…….. 1.44 197
45. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Инкерманском водозаборе за период наблюдений……. 1.45 198
46. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Терновском водозаборе в 2023 году…… 1.46 198
47. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Терновском водозаборе за период наблюдений……. 1.47 199
48. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Родниковском водозаборе в 2023 году…….. 1.48 199
49. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Родниковском водозаборе за период наблюдений……. 1.49 200
50. Графики уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Родном водозаборе в 2023 году…… 1.50 201
51. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Родном водозаборе за период наблюдений…….. 1.51 205
52.Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя……. 1.52 206
53. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя……... 1.53 207
54. График показателя жесткости общей в подземных водах на Бельбекском водозаборе за период наблюдений……. 1.54 207
55. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Андреевском водозаборе в 2023 году…… 1.55 208
56. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Андреевском водозаборе за период наблюдений……. 1.56 208
57. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Качинском водозаборе в 2023 году…… 1.57 209
58.Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Качинском водозаборе за период наблюдений…… 1.58 209
59.Графики содержания хлоридов в подземных водах на Качинском водозаборе в 2023 году…… 1.59 209
60. Графики среднегодовых значений хлоридов в подземных водах на Качинском водозаборе за период наблюдений…… 1.60 210
61. Графики сухого остатка в подземных водах на Качинском водозаборе за период наблюдений…… 1.61 210
62. Графики среднегодовых значений сухого остатка в подземных водах на Качинском водозаборе за период наблюдений…… 1.62 211
63. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Орловском водозаборе в 2023 году……. 1.63 211

64.Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений……. 1.64 212
65. Графики содержания хлоридов в подземных водах на Орловском водозаборе за 2023 год……. 1.65 212
66. Графики среднегодовых значений хлоридов в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений…… 1.66 213
67.Графики содержания нитратов в подземных водах на Орловском водозаборе в 2023 году…… 1.67 213
68. Графики среднегодовых значений нитратов в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений…… 1.68 214
69. Графики величины сухого остатка в подземных водах на Орловском водозаборе в 2022 году…… 1.69 214
70. Графики среднегодовых значений сухого остатка в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений……. 1.70 215
71. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на водозаборе Любимовский - 1 в 2023 году……..……. 1.71 216
72. Графики среднегодовых значений жесткости общей в подземных водах на Любимовском – 1 водозаборе за период наблюдений……..... 1.72 216
73. Графики показателя нитратов в подземных водах на водозаборе Любимовский - 1 в 2023 году……. 1.73 216
74. Графики среднегодовых значений показателя нитратов в подземных водах на Любимовском – 1 водозаборе за период наблюдений…….. 1.74 217
75.Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Инкерманском водозаборе в 2023 году……. 1.75 217
76. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Инкерманском водозаборе за период наблюдений….. 1.76 218
77. Графики содержания нитратов в подземных водах на Инкерманском водозаборе в 2023 году…….. 1.77 218
78. Графики среднегодовых значений нитратов в подземных водах на Инкерманском водозаборе за период наблюдений……. 1.78 219
79. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Терновском водозаборе в 2023 году…… 1.79 219
80.Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Терновском водозаборе за период наблюдений……

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

№ табл. стр.
1. Характеристика основных водоносных комплексов и горизонтов (объектов ГМСН) на территории Севастополя…… 1.1 150
2. Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Севастополя в 2023 году…… 1.2 152
3. Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2024 г.)……. 1.3 156
4. Обеспеченность объектов мониторинга ПВ наблюдательными сетями на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2024 г.)……. 1.4 160
5. Прогнозные ресурсы, запасы и использование питьевых и технических подземных вод на территории Севастополя в 2023 году……... 1.5 162
6. Сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по гидрографическим единицам города федерального значения Севастополя по состоянию на 01.01.2024 года…… 1.6 166

7. Сводные данные о запасах, добыча питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам города федерального значения Севастополя по состоянию на 01.01.2024 г……. 1.7 168
8. Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по гидрографическим единицам города федерального значения Севастополя по состоянию на 01.01.2024 г…… 1.8 168
9. Сведения об извлечении подземных вод по территории города федерального значения Севастополя в 2023 году……... 1.9 169
10. Каталог крупных объектов водопотребления на территории Севастополя в 2023 году……. 1.10 172
11. Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2023 г.). 1.11 203

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АБ – артезианский бассейн
БД – база данных
ВГ – водоносный горизонт
ВЗ – водоносная зона
ВК – водоносный комплекс
ГБЗ –государственный баланс запасов
ГВ – грунтовые воды
ГИС –государственная информационная система
ГГС – гидрогеологическая структура
ГМПВ –государственный мониторинг подземных вод
ГМНС –государственный мониторинг состояния недр
ГМЭГП –государственный мониторинг экзогенных геологических процессов
ГКЗ –государственная комиссия по запасам полезных ископаемых
ГОНС –государственная опорная наблюдательная сеть
ГУВ –государственный учет вод
г. ф. з. – город федерального значения
ЖКХ – жилищно-коммунальное хозяйство
ИБ –информационный бюллетень
ИКС – информационная компьютерная система
ИС – информационная система
ЛНС (ОНС) – локальная наблюдательная сеть (Объектная наблюдательная сеть)
МГС – мониторинг геологической среды
ММП – многолетнемерзлые породы
МПВ – месторождения подземных вод
МПИ – месторождения полезных ископаемых
МТПИ – месторождения твёрдых полезных ископаемых
МПР –министерство природных ресурсов
н.п. – населенный пункт
НС – наблюдательная сеть
НСХ – нужды сельского хозяйства
НТС – научно-технический совет
ОВГ – основной водоносный горизонт
ОПИ – общераспространенные полезные ископаемые
ОРЗ – орошение земель
ПДК – предельно допустимая концентрация
ПН – пункт наблюдения
ППД – поддержание пластового давления
ПТВ – производственно-техническое водоснабжение
ПВ – подземные воды
ПЭР – прогнозные эксплуатационные ресурсы
Роснедра – Федеральное агентство по недропользованию Российской Федерации
РФ – Российская Федерация
САБ – сложный артезианский бассейн

Севприроднадзор	– Главное управление природных ресурсов и экологии Севастополя
СГМ	– сложный гидрогеологический массив
СГСО	– сложная гидрогеологическая складчатая область
СФ	– субъект федерации
СНО	–специализированный наблюдательный объект
скв.	– скважина
ТКЗ	– территориальная комиссия по запасам полезных ископаемых
т.н.	– точка наблюдения
ТНС	– Территориальная наблюдательная сеть
ТО	– технологический объект
ТЦ	– территориальный центр
ТФГИ	– Территориальный фонд геологической информации
УГВ	– уровень грунтовых вод
ФЦ	– федеральный центр
ФО	–федеральный округ
ХПВ	– хозяйственно-питьевое водоснабжение
ЭГП	– экзогенные геологические процессы

ВВЕДЕНИЕ

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

Целевым назначением работ поведению ГМСН является информационное обеспечение рационального и безопасного использования недр на основе изучения состояния недр и прогнозирования происходящих в них процессов.

Ведение ГМСН осуществляется в соответствии с «Положением о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации» (утв. приказом МПР России от 21.05.2001 г. № 433), «Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (утв. приказом Роснедра № 1197 от 24.11.2005 г.).

Территория города Севастополя делится на 4 административно-территориальные единицы: Балаклавский район, Гагаринский район, Ленинский район, Нахимовский район. В рамках муниципального устройства в границах районов образованы 10 внутригородских муниципальных образований: 9 муниципальных округов (МО) и 1 город: Гагаринский район – Гагаринский МО; Ленинский район – Ленинский МО; Нахимовский район – Нахимовский МО, Качинский МО, Андреевский МО, Верхнесадовский МО; Балаклавский район – Балаклавский МО, Орлиновский МО, Терновский МО и г. Инкерман (рис. 1).

Система ГМСН имеет федеральный, региональный и территориальный уровни и является подсистемой мониторинга окружающей природной среды. Ведение ГМСН на территориальном уровне по территории города федерального значения Севастополя выполнялось специалистами отдела «ТФГИ» ГБУ Севастополя «Экоцентр».

В ходе выполнения работ по ГМСН была выполнена подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП; проведение наблюдений, сбор, анализ и обобщение качественных и количественных показателей состояния подземных вод на пунктах наблюдательной сети подземных вод государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС) и объектной наблюдательной сети (ОНС); подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии подземных вод.

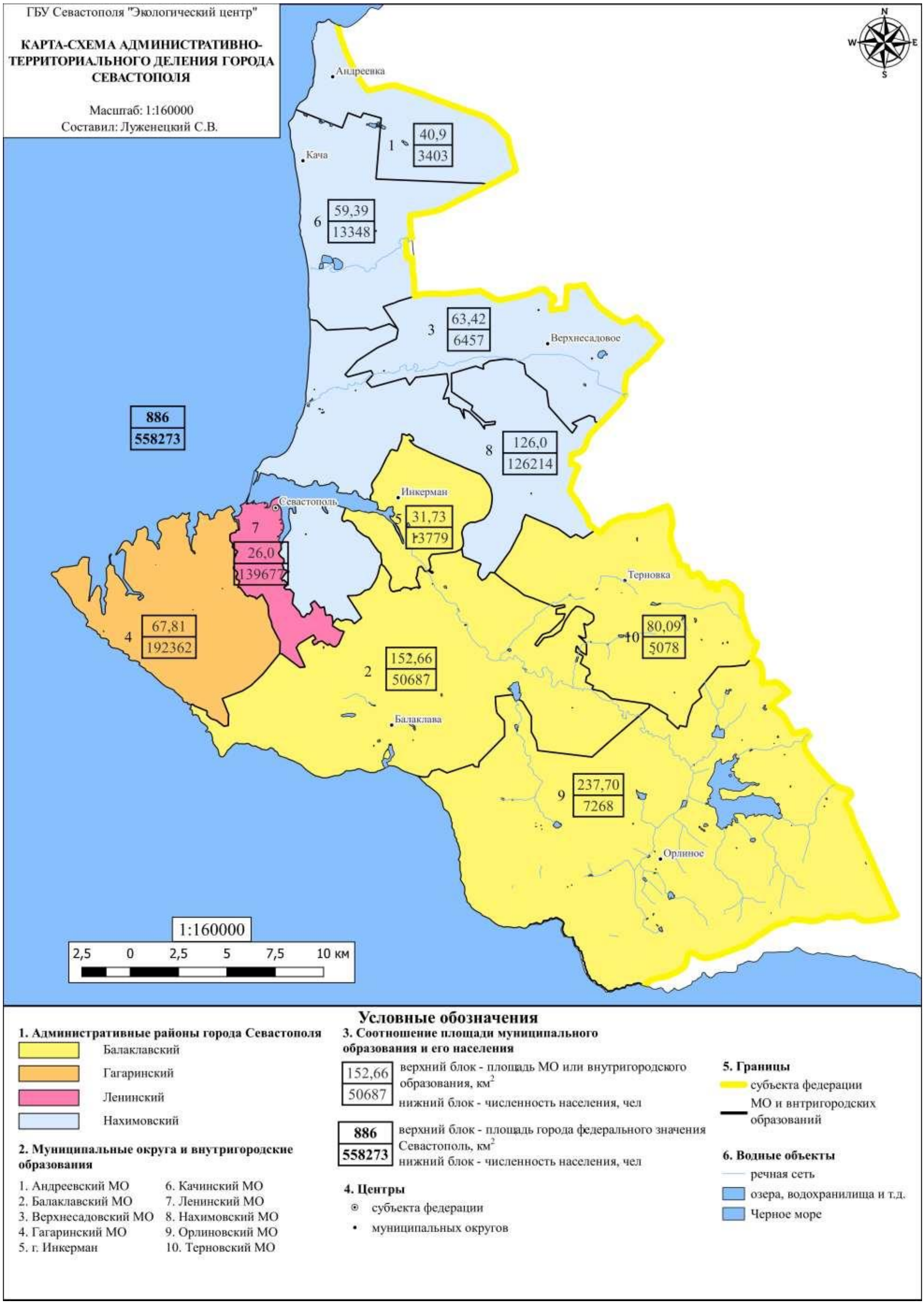


Рис. 1. Карта-схема административно-территориального деления города федерального значения Севастополя

Оценка состояния недр территории Севастополя выполнена на основании сравнительного анализа материалов, полученных в 2023 году, с данными предыдущего 2022 года, а также тенденций многолетней изменчивости наблюдаемых показателей состояния опасных экзогенных геологических процессов и подземных вод. В качестве дополнительных источников информации использованы ретроспективные данные проведенных в разные годы съемочных, поисковых, разведочных и тематических геолого-гидрогеологических работ.

Информационный бюллетень представляет собой официальный информационно-аналитический документ, предназначенный для обеспечения органов управления государственным фондом недр и других органов государственной власти, предприятий и организаций объективной информацией о состоянии недр на территории Севастополя.

Информационный бюллетень состоит из трёх разделов: «Подземные воды», «Экзогенные геологические процессы» и «Информационные ресурсы ГМСН».

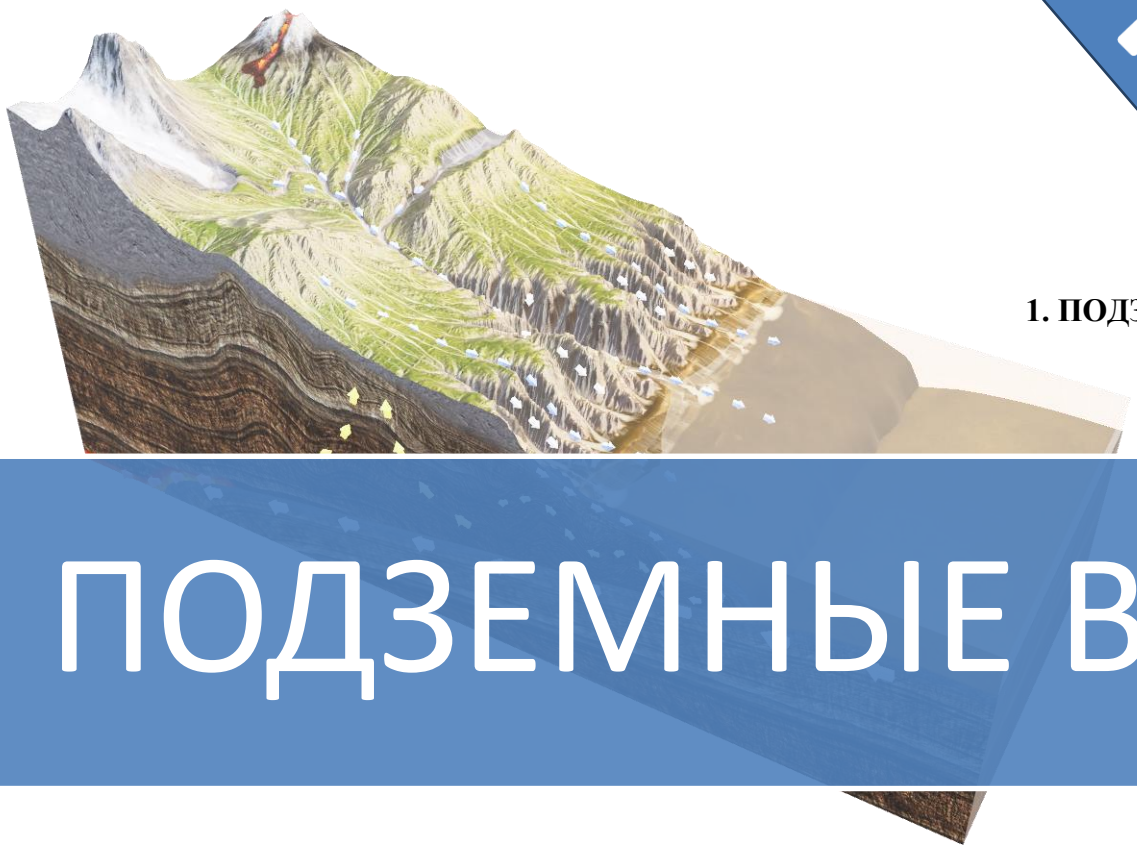
Первый раздел посвящен оценке современного состояния подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях, его изменений в 2023 г. и за наблюдаемый период. В разделе приведена характеристика объектов мониторинга подземных вод, их обеспеченность пунктами наблюдений, представлены сведения о ресурсной базе, в том числе добыче и использовании подземных вод, оценено состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи, включая гидродинамический режим, гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод.

Во втором разделе приводится оценка современного состояния и активности опасных ЭГП территории Севастополя в 2023 г. Раздел включает в себя общие сведения о развитии ЭГП, характеристику наблюдательной сети за опасными ЭГП, результаты наблюдений, проведенных в 2023 г., оценку региональной активности ЭГП и их воздействия на населенные пункты, хозяйственные объекты и земли различного назначения, а также оправдываемости прогнозов опасных ЭГП.

Третий раздел посвящен источникам геологической информации, которые используется для последующего анализа, накопления, систематизации, интепретации в рамках обеспечения комлекса работ по ГМСН.

Коллектив авторов выражает благодарность сотруднику отдела «ТФГИ» Бушмакину Николаю Николаевичу, за неоценимый вклад в обеспечение и проведение ГМСН по подсистеме «подземные воды».

ЧАСТЬ I



1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями

Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения

Подземные воды, являясь одним из основных видов природных ресурсов, оказывают существенное влияние на развитие и размещение производительных сил. Добыча питьевых и технических вод подземных вод осуществляется для целей водоснабжения населения и обеспечения объектов экономики. На территории города федерального значения Севастополя в общем балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения населения доля использования подземных вод в 2023 г. составляет 20,4 %. Подземные воды подлежат Государственному учету, что позволяет осуществлять текущее и перспективное планирование водоснабжения населения и хозяйственной деятельности, целенаправленное проведение водоохранных мероприятий.

1.1. **ОБЪЕКТЫ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ИХ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫМИ СЕТЯМИ**

Объектами мониторинга подземных вод на территории Севастополя являются водоносные комплексы (горизонты), содержащие подземные воды, которые имеют целевое значение в социально-экономической сфере города. В данном бюллетене рассматриваются особенности состояния подземных вод водоносных комплексов (горизонтов), в пределах которых проводился мониторинг ПВ в отчетном 2023 году.

1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод

В географическом плане территория Севастополя расположена на юго-западе Крымского полуострова. В тектоническом отношении рассматриваемая территория приурочена к области сочленения Скифской плиты (северо-западная часть) со складчатой системой Горного Крыма (юго-восточная часть).

В соответствии с принципами современного гидрогеологического районирования рассматриваемая территория приурочена к сочленению структур I порядка: Скифского сложного артезианского бассейна (САБ), и Крымской сложной гидрогеологической складчатой области (СГСО). Схема гидрогеологического районирования (рис. 1.1) составлена в рамках работы по «Созданию комплекта гидрогеологических карт масштаба 1:1 000 000 по листу L-36 с клапаном L-37» (ФГБУ «Гидроспецгеология», 2019 г., протокол Роснедра от 28.11.2019 г. № 5-2019) для обеспечения информационного и пространственного единства в части выделения подземных водных объектов (Карта гидрогеологического районирования и Унифицированные схемы гидрогеологической стратификации масштаба 1:2 500 000, протокол Роснедра от 07.02.2012 г. № 18/83-пр.).

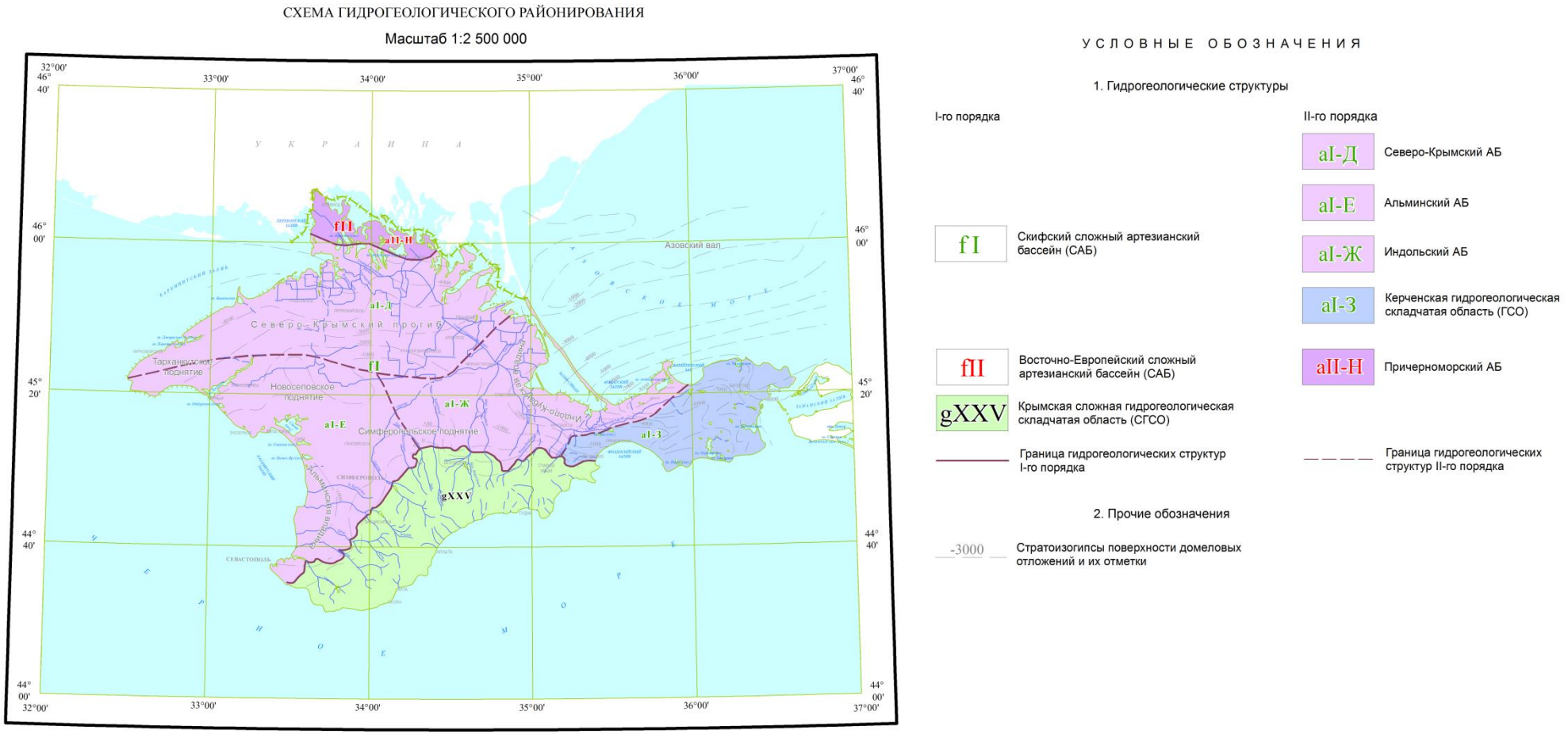


Рис. 1.1. Схема гидрогеологического районирования Крымского полуострова

Сочленение этих структур проходит по глубинному Фиолентовскому разлому, который представляет собой восточный краевой шов Крымского глубинного разлома и прослеживается от Мраморной балки (побережье Черного моря) на северо-восток к г. Инкерману и далее до г. Симферополя.

Скифский САБ представлен южной частью структуры II порядка – Альминского артезианского бассейна (АБ). Распространение основных водоносных комплексов отражены на карте объектов мониторинга подземных вод на территории Севастополя (рис. 1.2), их основные параметры и показатели, в пределах гидрогеологических структур, приведены в таблице 1.1.

На территории проведения работ выделены следующие основные водоносные комплексы: четвертичный ВК; неогеновый ВК; палеогеновый ВК; меловой ВК, юрский ВК. Каждый из вышеперечисленных водоносных комплексов состоит из нескольких гидрогеологических подразделений разной степени водоносности, которые в пределах площади распространения основного водоносного комплекса или образуют единую водоносную систему на локальных участках, или разделены местными водоупорами.

1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды

Для города федерального значения Севастополя характерно преобладание городского населения (92%). В то же время площади, занятые сельскохозяйственными угодьями (зерновое хозяйство, виноградарство, садоводство, овощеводство и животноводство) весьма значительны и составляют около 24% площади суши.

Виды техногенной нагрузки и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Севастополя приведены в таблице 1.2 и отражены на рисунке 1.3. Основными видами техногенной нагрузки на подземные воды на территории области в 2023 году являлись: добыча подземных вод, извлечение карьерных вод, разработка месторождений твердых полезных ископаемых, антропогенная деятельность в пределах городской агломерации, промышленных предприятий, полигона ТБО, сельскохозяйственные мероприятия.

В 2023 году добыча подземных вод осуществлялась 6 групповыми и 118 мелкими и одиночными водозаборами, водоотбор составил 38,875 тыс. $м^3$/сут. Вследствие эксплуатационного водоотбора на Орловском и Качинском водозаборах отмечается увеличение содержания хлоридов и сухого остатка в добываемых подземных водах, что обусловлено подтягиванием соленых вод из акватории Черного моря; на Орловском и Инкерманском групповых, а также на четырех одиночных водозаборах и роднике Городской каптаж отмечено повышенное содержание нитратов, обусловленное влиянием сельскохозяйственной деятельности и урбанизации территории.

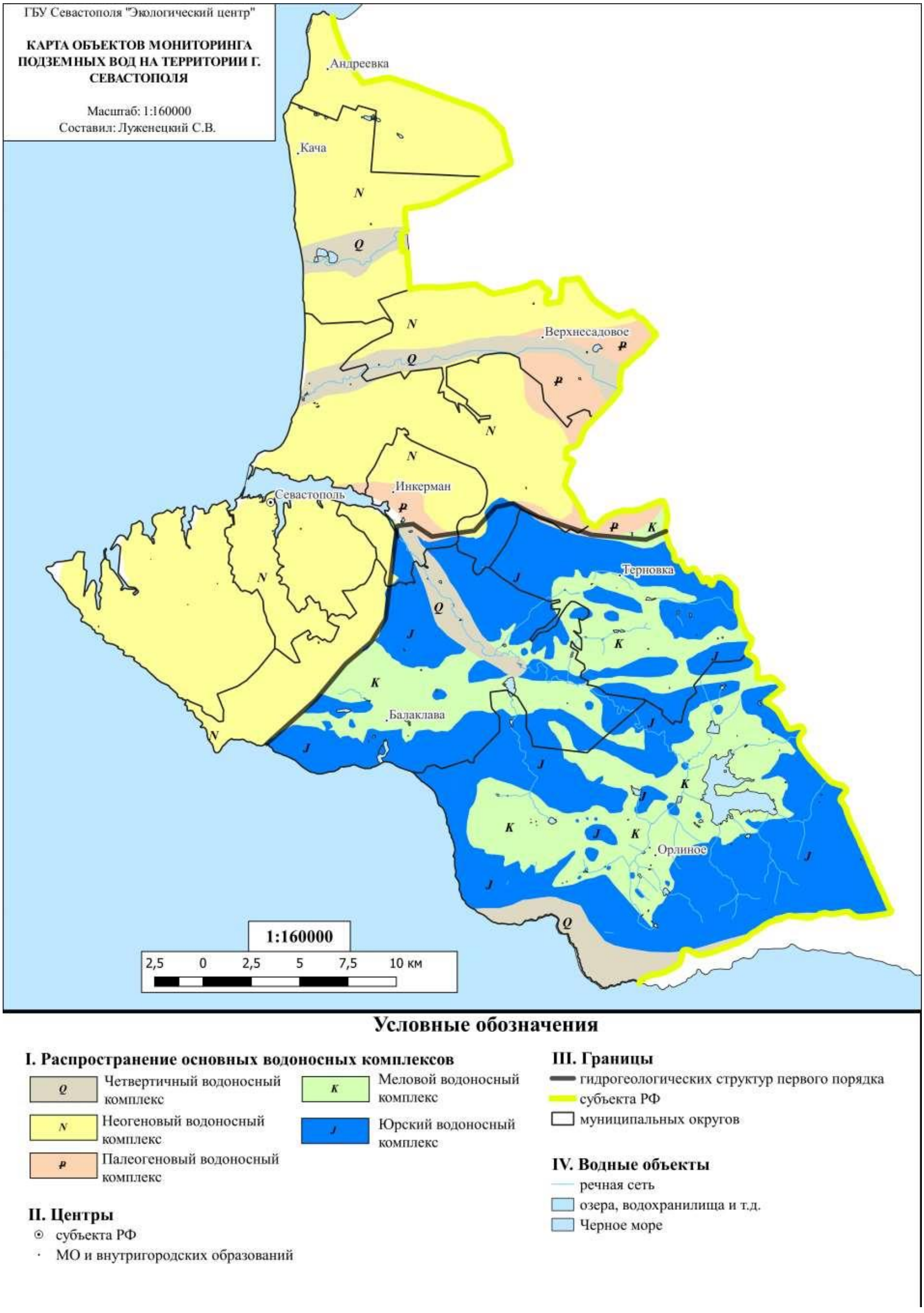


Рис. 1.2. Карта объектов мониторинга подземных вод на территории г. Севастополя

Таблица 1.1

Характеристика основных водоносных комплексов и горизонтов (объектов ГМСН) на территории Севастополя

Индекс и наименование гидрогеологической структуры/индекс и наименование ВГ (ВК, ВЗ)	Целевое назначение подземных вод	Мощность ВГ (ВК, ВЗ), от-до, м	Абс. отм. уровня подземных вод, от-до, м	Напор уровня подземных вод над кровлей, от-до, м	Минерализация от-до, г/дм^3	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК (СанПиН 1.2.3685-21)
1	2	3	4	5	6	7	8
fI. СКИФСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН							
al-E. Альминский артезианский бассейн							
ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ВК							
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный ВГ (a, ap P-H)	ХПВ ПТВ НСХ	6,0 – 25,3	130,0 – 220,0	1,7 – 3,0	0,2 – 1,7	сульфатно-гидрокарбонатная кальциевая	жесткость общая, сульфаты
НЕОГЕНОВЫЙ ВК							
Миоценовый ВК (N_1)	ХПВ ПТВ НСХ	11,5 – 157,0	31,0 – 95,0	0,0 – 40,0	0,2 – 1,3	гидрокарбонатная кальциево-натриевая, натриево-кальциевая; хлоридно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая; гидрокарбонатно-сульфатная натриевая; гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридная магниево-кальциевая	цветность, мутность
Сарматский ВГ (N_1s)	ХПВ ПТВ НСХ	2,0 – 85,0	-2 – 181,0	0,0 – 72,0	0,2 – 2,2	гидрокарбонатная натриевая, натриево-кальциевая; хлоридно-гидрокарбонатная кальциевая, кальциево-натриевая, натриево-кальциевая, смешенного катионного состава; сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая; хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная натриевая; гидрокарбонатно-хлоридная натриевая	жесткость общая, сухой остаток, нитраты, кальций, железо
Тарханско-конкский ВГ (N_1tr-kn)	ХПВ ПТВ НСХ	5,0 – 49,9	0,7 – 195,8	0,0 – 202,0	0,2 – 1,0	гидрокарбонатная кальциевая, натриево-магниево-кальциевая; хлоридная кальциево-натриевая; хлоридно-гидрокарбонатная кальциево-натриевая; сульфатно-хлоридная натриевая; хлоридно-сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая; хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатная натриевая	жесткость общая, сухой остаток, мутность, нитраты, железо

Продолжение таблицы 1.1

ПАЛЕОГЕНОВЫЙ ВК							
Эоценовый ВК ($Р_2$)	ПТВ	75,0	32,0	75,7	0,4	гидрокарбонатно-хлоридная кальциевая	железо
МЕЛОВОЙ-ПАЛЕОГЕНОВЫЙ ВК							
Верхнемеловой-палеоценовый ВК ($К_2$-$Р_1$)	ХПВ	54,0	50,38	446,5	0,4	гидрокарбонатная натриевая	сведений нет
МЕЛОВОЙ ВК							
Нижнемеловой ВК ($К_1$)	НСХ	36,6	145	63,4	0,4	сведений нет	сведений нет
gXXV. КРЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ							
ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ВК							
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный ВГ (a, ap P-H)	ХПВ ПТВ НСХ	2,0 – 19,7	4,6 – 219,1	1,34 – 8,2	0,4 – 1,3	гидрокарбонатная кальциевая; хлоридно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая	сухой остаток, жесткость общая, нитраты
МЕЛОВОЙ ВК							
Нижнемеловой ВК ($К_1$)	ХПВ ПТВ	36 – 48	50 – 151	165 – 440	0,3 – 0,4	гидрокарбонатная кальциевая, натриево-кальциевая	сведений нет
ЮРСКИЙ ВК							
Титонский ВГ (J_3tt)	ХПВ ПТВ НСХ	14,0 – 594,0	167,0 – 265,41	41,0 – 204,7	0,1 – 0,5	гидрокарбонатная кальциевая, натриево-кальциевая, смешенного катионного состава; хлоридная натриево-магниево-кальциевая	жесткость общая

Таблица 1.2

Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Севастополя в 2023 году

№ п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер и объемы воздействия техногенной нагрузки		
		название	количество	показатели	ед. измерения	величина
1	2	3	4	5	6	7
1	Добыча подземных вод	Водозабор	118	Добыча подземных вод	тыс. м^3/сут	38,875
2	Извлечение карьерных подземных вод для использования	Карьер	1	Извлечение подземных вод	тыс. м^3/сут	0,931
3	Влияние горных выработок на месторождениях твердых полезных ископаемых	Карьер	1	Добыча флюсовых известняков	млн. т/год	2,591
4	Влияние городских и промышленных агломераций	Городская агломерация	1	Численность населения	млн. чел	0,561374
		Полигоны твердых бытовых отходов (ТБО)	1	Размещение твердых бытовых отходов IV – V класс	тыс. т/год	250 (проектн.)
		Канализационно-очистные сооружения (КОС)	14	Объем сброса сточных вод в водоемы	тыс. м^3/сут	12,943

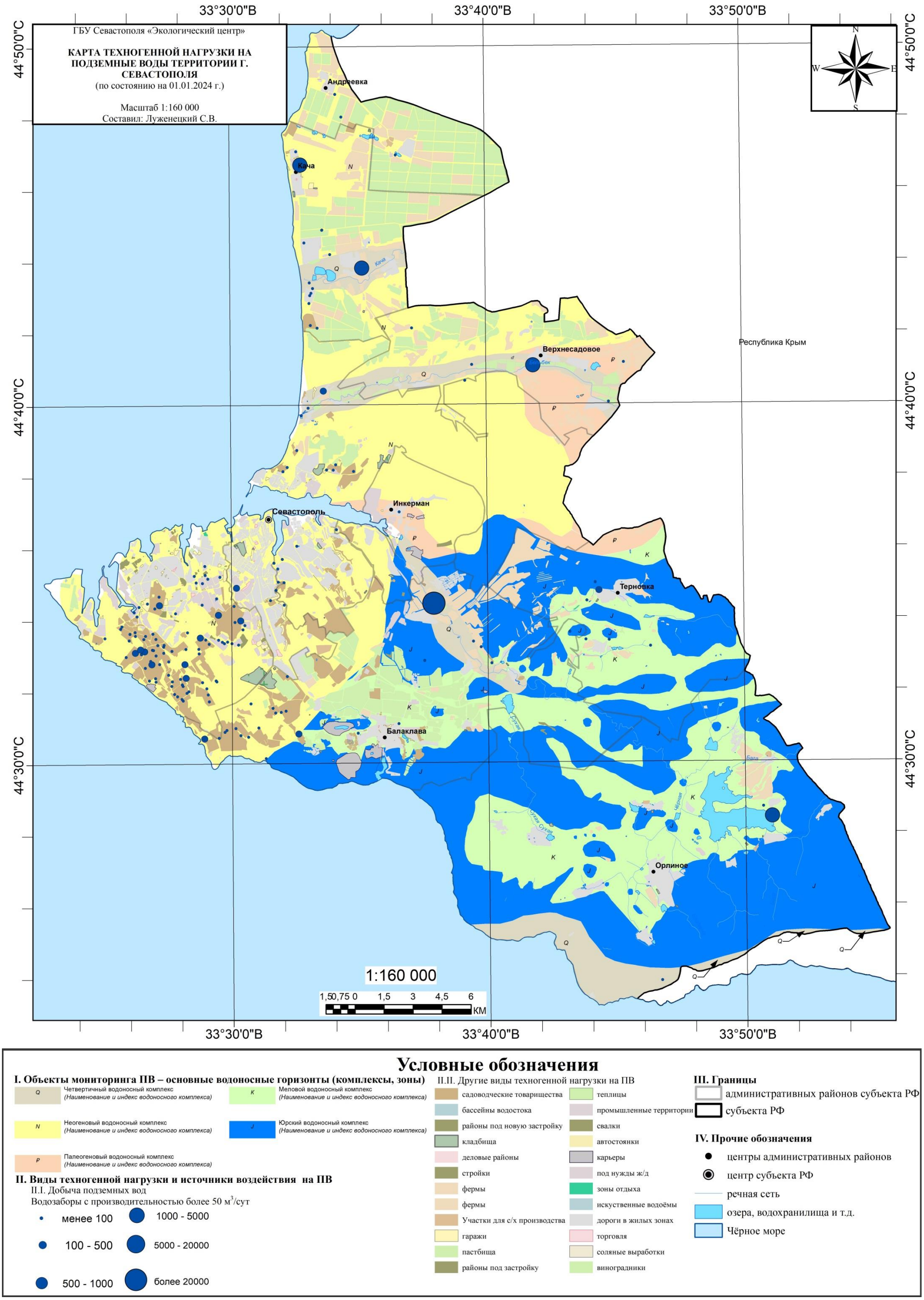


Рис. 1.3. Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории Севастополя

Извлечение подземных вод в 2023 г. в объеме 0,931 тыс. $м^3$/сут производилось на Кадыковском карьере АО «Балаклавского рудоуправления».

В районах городской агломерации источниками загрязнения подземных вод чаще всего оказываются промышленные и бытовые отходы, свалки, выхлопные газы автотранспорта, горюче-смазочные материалы, коммунальные и бытовые стоки, теплосети, горячее производство. На территории Севастополя расположены десятки промышленных предприятий, наибольшую техногенную нагрузку на подземные воды несут следующие из них: ФГУП «13 судоремонтный завод»; ООО «Судоремонтный завод «Южный Севастополь»; ГУП «Севастопольский морской завод имени Серго Орджоникидзе»; ООО «Судоремонтный завод Персей»; филиал ООО «Морской индустриальный комплекс»; ГУП «Севастопольское авиационное предприятие»; ООО «Севхимпром»; ООО «Севастопольское предприятие полимерных инноваций». В подземных водах на территории города Севастополя фиксируется, главным образом, повышенное содержание нитратов, присутствие которых в значительной мере определяется возрастом города, плотностью застройки и недостаточной герметичностью канализационных сетей.

Потенциальными источниками загрязнения на территории Севастополя также являются полигон ТБО «Первомайская балка» (Балаклавский МО) и канализационно-очистные сооружения ГУПС «Водоканал», рассредоточенные по территории районов.

На участках сельскохозяйственного освоения территории подземные воды характеризуются нитратным загрязнением. Азот органического и минерального генезиса, скапливающийся в больших количествах в почвенно-покровных отложениях, при просачивании атмосферных осадков через эти отложения попадает в подземные воды, загрязняя их.

На значительной части потенциальных источников загрязнения наблюдательная сеть отсутствует, и влияние деятельности промышленных и сельскохозяйственных объектов на качество подземных вод не изучается.

В отчетном году сведений о чрезвычайных ситуациях, связанных с подземными водами не поступало.

Основные проблемы

Для Севастополя актуальна проблема ликвидации сотен брошенных, не законсервированных скважин, пробуренных в разные десятилетия XX –XXI вв., которые являются потенциальными источниками загрязнения подземных вод водоносных горизонтов путем проникновения загрязняющих веществ через их устья.

На территориях размещения ТБО и КОС необходима организация мониторинга состояния подземных вод.

1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

Основой ведения мониторинга состояния недр, в том числе подземных вод, являются режимные наблюдения на пунктах наблюдательной сети.

Наблюдательная сеть на территории города Севастополя состоит из пунктов наблюдения государственной опорной (ГОНС) и объектной (ОНС) наблюдательных сетей. ОНС представлена локальной наблюдательной сетью (ЛНС) скважин действующих водозаборов.

По состоянию на 01.01.2024 г. на территории Севастополя наблюдательная сеть включает в себя 61 действующий пункт наблюдения, сгруппированных в 29 СНО (специализированных наблюдательных объектов). Из общего количества действующих пунктов 11 принадлежат ГОНС, 50 – ОНС; СНО представлены 21 одиночным объектом и 8 наблюдательными площадками (табл. 1.3).

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод предназначена для изучения режима подземных вод как в естественных, так и в нарушенных условиях. Основная причина нарушения – интенсивная эксплуатация подземных вод. Также наблюдается нарушение гидрохимического режима, обусловленное фильтрацией в районах урбанизированных территорий, сельскохозяйственных предприятий.

Распределение пунктов наблюдения по территории Севастополя: в Нахимовском районе – 54,1 %, в Балаклавском районе – 37,7 %; в Гагаринском районе – 8,2 %; в Ленинском районе пункты наблюдения отсутствуют.

По гидрогеологическим структурам распределение пунктов наблюдения на территории Севастополя также неравномерное. 63,9 % от общего числа пунктов наблюдений приходится на Альминский артезианский бассейн, который занимает наибольшую часть территории Севастополя. На Крымскую СГСО приходится 36,1 % от общего количества пунктов наблюдений.

Таблица 1.3

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Административный район	Количество пунктов наблюдений ПН					Количество специализированных наблюдательных объектов СНО		
	всего	по характеру режима		по принадлежности		всего	в том числе по типам	
		естественный	нарушенный	ГОНС	ЛНС		наблюдательные площадки	одиночные наблюдательные объекты
1	2	3	4	5	6	7	9	10
Балаклавский, в т. ч.	**23**	**3**	**20**	**3**	**20**	**10**	**2**	**8**
Балаклавский МО	13	1	12	2	11	5	1	4
Орлиновский МО	7	1	6	1	6	2	1	1
Терновский МО	3	1	2	0	3	3	0	3
Гагаринский	**5**	**2**	**3**	**2**	**3**	**4**	**1**	**3**
Ленинский	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Нахимовский, в т. ч.	**33**	**6**	**27**	**6**	**27**	**15**	**5**	**10**
Андреевский МО	4	0	4	0	4	1	2	
Верхнесадовский МО	3	1	2	1	2	3	0	3
Качинский МО	17	4	13	4	13	6	2	4
Нахимовский МО	9	1	8	1	8	5	2	3
ВСЕГО по субъекту РФ	**61**	**11**	**50**	**11**	**50**	**29**	**8**	**21**

Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Севастополя по состоянию на 01.01.2024 г. представлена на рисунке 1.4, карта пунктов наблюдений в различных условиях режима подземных вод – на рисунке 1.5. В зоне естественного режима действовало 11 ПН. Пункты наблюдения за подземными водами в нарушенном режиме расположены на действующих водозаборах.

Наблюдения за режимом подземных вод на ПН ГОНС включали в себя наблюдения за уровнями, температурой и качеством ПВ, на ПН ОНС – за уровнями, водоотбором и качеством ПВ. Замеры уровня на ПН ГОНС проводились гидрогеологическими рулетками от постоянной марки – верхнего среза трубы или оголовка скважины. Частота замеров уровней, температуры и отбора гидрохимических проб – 1 раз в квартал. Замеры уровня, водоотбора и отбор проб ПВ на ПН ОНС выполнялся недропользователем в соответствии с программами мониторинга. Химические анализы проб воды проводились в аккредитованных лабораториях.

ГБУ Севастополя «Экологический центр»

КАРТА НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕТИ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ

(по состоянию на 01.01.2024. г)

Масштаб 1:160 000

Составил: Луженецкий С.В.

33°30'0"B 33°40'0"B 33°50'0"B

44°50'0"C 44°40'0"C 44°30'0"C

N W E S

Андреевка Кача Севастополь Балаклава Терновка Орлиное

6710029 6710030 6710031 6710023 6710022 6710025 6710024 6710035 6710032 6710028 6710014 6710026 6710017 6710001 6710008 6710015 6710007 6710018 6710020 6710019 6710047 6710049 6710002 6730060 6710068 6710013 6710071 6710037 6710067 6710055 6710054 6710034 6710021 6710011 6730059 6710038 6710041 6730058 6710010 6710042 6710040 6710039 6730057 6710066 6720064 6710004 6710062 6710005 6710045 6710061 6720065 6710033 6710009 6710044

aI-E

gXXV

1:160 000

1,5 0,75 0 1,5 3 4,5 6 KM

Условные обозначения

I. Гидрогеологическое районирование структур

I порядка

gXXV — КРЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ

II порядка

aI-Д — АЛЬМИНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН

II. Действующие пункты наблюдательной сети мониторинга подземных вод и их номера:

Δ 6710011 Государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС)

□ 6710021 Объектная (локальная) наблюдательная (ОНС)

III. Водоносные горизонты (комплексы), на которые оборудованы ПН (цвет внутри знака)

- Плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный (a, ap P-H)
- Миоценовый водоносный горизонт (N_1)
- Сарматский водоносный горизонт (N_1s)
- Тарханско-конкский водоносный горизонт (N_1tr-kn)
- Эоценовый водоносный горизонт (P_2)
- Верхнемеловой-палеоценовый водоносный горизонт ($K_2 – P_1$)
- Нижнемеловой водоносный горизонт (K_1)
- Титонский водоносный горизонт (J_3tt)

IV. Распределение пунктов наблюдения по муниципальным округам

Цифры: в числителе – количество пунктов наблюдения за режимом подземных вод в естественном режиме; в знаменателе – количество пунктов наблюдения за режимом подземных вод в нарушенном режиме

V. Границы

- административных районов субъекта РФ
- субъекта РФ

VI. Прочие обозначения

- Центры административных районов
- Центр субъекта РФ
- Речная сеть
- озера, водохранилища и т.д.
- Чёрное море

Рис. 1.4. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Севастополя

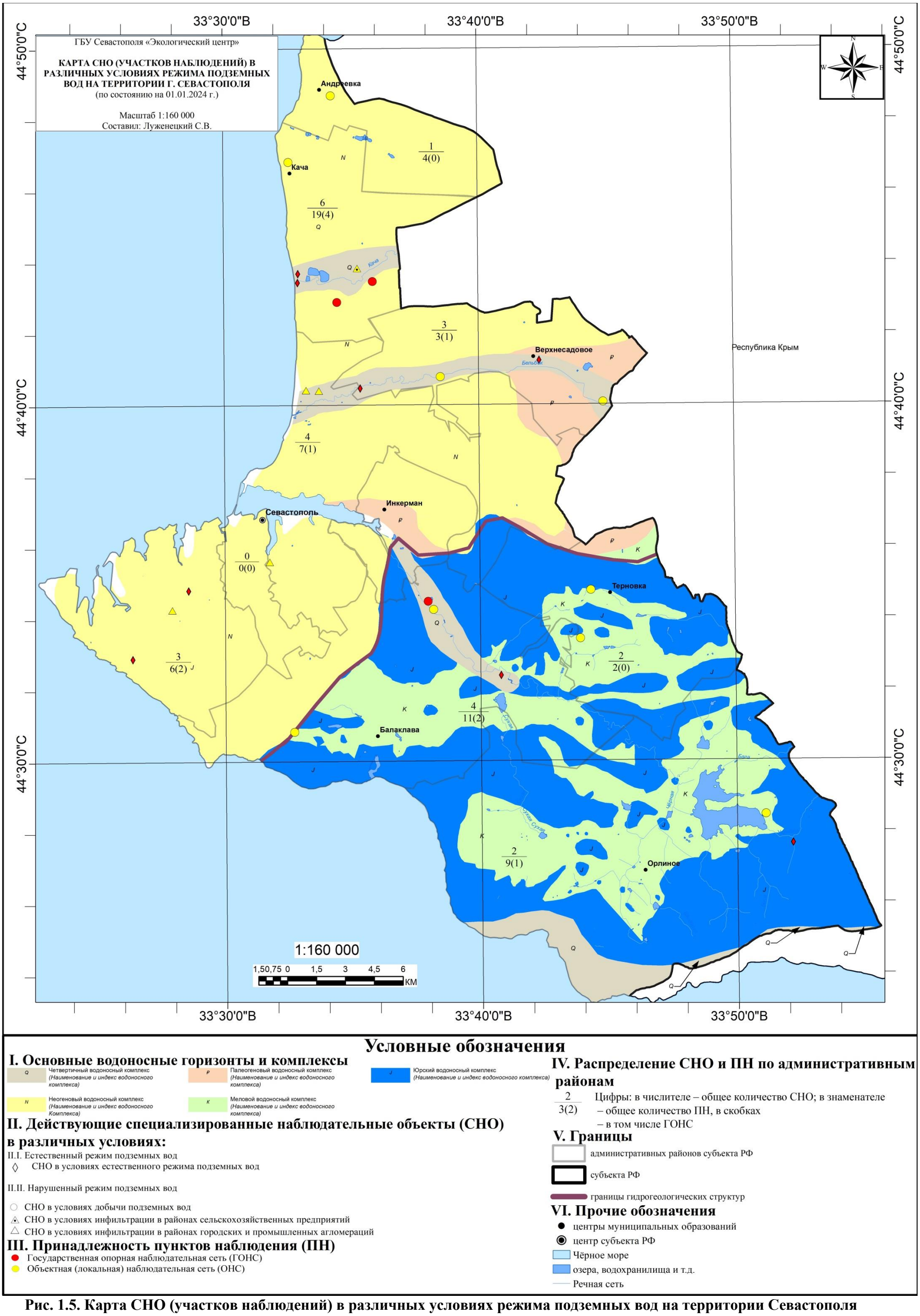


Рис. 1.5. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Севастополя

1.1.4. Характеристика наблюдательной сети ГМПВ по объектам мониторинга подземных вод в пределах гидрогеологических структур

Большинство водоносных комплексов, используемых для питьевого водоснабжения в пределах гидрогеологических структур, обеспечены наблюдательными пунктами (табл. 1.4).

Альминский артезианский бассейн

В отчетном году в наблюдательной сети на Альминском артезианском бассейне учтено 39 ПН, включая 8 скважин федеральной сети (ГОНС), оборудованных для наблюдений за подземными водами в естественном режиме. Наблюдательная сеть захватывает в той или иной степени все водоносные горизонты, использующиеся для водоснабжения.

Четвертичный водоносный комплекс

На 01.01.2024 г. четвертичный ВК обеспечен 6 ПН, оборудованных на плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный ВГ.

В естественном режиме наблюдения на данный водоносный комплекс не проводились.

В зоне нарушенного режима наблюдения проводились на 6 ПН ОНС, расположенных на действующих водозаборах. Наблюдения проводились за уровнями, химическим составом и водоотбором подземных вод (Верхнесадовский МО, Нахимовский МО).

Неогеновый водоносный комплекс

На 01.01.2024 г. неогеновый ВК обеспечен 31 ПН, оборудованных на миоценовый ВК, сарматский ВГ, тарханско-конкский ВГ.

На 6 ПН ГОНС наблюдения велись за уровнями, качеством, температурой ПВ в естественном режиме: миоценового ВК (Качинский МО, Гагаринский МО); тарханско-конкского ВГ (Нахимовский МО, Качинский МО, Гагаринский МО).

В зоне нарушенного режима наблюдения проводились на 25 ПН ОНС, расположенных на действующих водозаборах. На 24 ПН наблюдения проводятся за уровнями, химическим составом и водоотбором ПВ: миоценового ВК (Гагаринский МО); тарханско-конкского ВГ (Нахимовский МО, Балаклавский МО); сарматского ВГ (Качинский МО; Андреевский МО; Нахимовский МО; Гагаринский МО). На 1 ПН наблюдения проводятся за качеством и водоотбором ПВ сарматского ВГ (Нахимовский МО).

Таблица 1.4

Обеспеченность объектов мониторинга ПВ наблюдательными сетями на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Индекс и наименование гидрогеологической структуры/индекс и наименование ВГ (ВК)	Количество пунктов наблюдения		Количество пунктов наблюдения по техническому состоянию		Количество пунктов по наблюдаемым показателям					Количество действующих пунктов наблюдения в районах техногенного воздействия на ПВ
	всего	в т. ч. ГОНС	удовлетворит.	неудовлетворит.	уровень	температура	качество	дебит	водоотбор	связанных с использованием недр в районе добычи ПВ
Всего Альминский АБ	**39**	**8**	**39**	**0**	**36**	**8**	**39**	**6**	**31**	**31**
Четвертичный ВК, в т. ч.	***6***	***0***	***6***	***0***	***6***	***0***	***6***	***0***	***6***	***6***
плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный ВГ	6	0	6	0	6	0	6	0	6	6
Неогеновый ВК, в т. ч.	***31***	***6***	***31***	***0***	***30***	***6***	***31***	***6***	***25***	***25***
миоценовый ВК	5	3	5	0	5	3	5	3	2	2
сарматский ВГ	21	0	21	0	20	0	21	0	21	21
тарханско-конкский ВГ	5	3	5	0	5	3	5	3	2	2
Палеогеновый ВК, в т. ч.	***1***	***1***	***1***	***0***	***0***	***1***	***1***	***0***	***0***	***0***
эоценовый ВК	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
Меловой-палеогеновый ВК, в т. ч.	***1***	***1***	***1***	***0***	***0***	***1***	***1***	***0***	***0***	***0***
верхнемеловой-палеоценовый ВК	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
ВСЕГО Крымская СГСО	**22**	**3**								
Четвертичный ВК, в т. ч.	***11***	***1***	***11***	***0***	***11***	***1***	***11***	***1***	***10***	***11***
плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный ВГ	11	1	11	0	11	1	11	1	10	11
Меловой ВК, в т. ч.	***1***	***0***	***1***	***0***	***0***	***0***	***1***	***0***	***1***	***0***
нижнемеловой ВК	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
Юрский ВК, в т. ч.	***10***	***2***	***9***	***1***	***10***	***2***	***10***	***2***	***10***	***8***
титонский ВГ	10	2	9	1	10	2	10	2	10	8

Палеогеновый ВК

На 01.01.2024 г. палеогеновый ВК обеспечен 1 ПН ГОНС, на котором наблюдения велись за температурой и качеством подземных вод в естественном режиме эоценового ВГ (Качинский МО).

Меловой-палеогеновый ВК

На 01.01.2024 г. меловой-палеогеновый ВК обеспечен 1 ПН ГОНС, на котором наблюдения велись за температурой, качеством ПВ в естественном режиме верхнемелового-палеоценового водоносного комплекса (Верхнесадовский МО).

Крымская сложная гидрогеологическая складчатая область

В отчетном году в наблюдательной сети по Крымской сложной гидрогеологической складчатой области учтено 22 ПН, включая 3 скважины федеральной сети (ГОНС), оборудованных для наблюдений за подземными водами, как в естественном, так и в нарушенном режимах.

Четвертичный ВК

На 01.01.2024 г. четвертичный ВК обеспечен 11 ПН, оборудованных на плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный ВГ.

В зоне нарушенного режима наблюдения проводились на 1 ПН ГОНС и 10 ПН ОНС, расположенных на действующих водозаборах. На 1 ПН ГОНС наблюдения проводятся за уровнями, химическим составом, температурой ПВ (Балаклавский МО). На 10 ПН ГОНС наблюдения проводятся за уровнями, химическим составом и водоотбором ПВ (Балаклавский МО).

Меловой ВК

На 01.01.2024 г. меловой ВК обеспечен 1 ПН, на котором наблюдения велись за качеством и водоотбором подземных вод в естественном режиме нижнемелового ВК (Терновский МО).

Юрский ВК

На 01.01.2024 г. юрский ВК обеспечен 10 ПН, оборудованных на титонский ВГ.

На 2 ПН ГОНС наблюдения велись за уровнями, химическим составом, дебитом, температурой ПВ в естественном режиме (Балаклавский МО, Орлиновский МО).

В зоне нарушенного режима наблюдения проводились на 8 ПН ОНС, расположенных на действующих водозаборах. На всех ПН наблюдения проводятся за уровнями, химическим составом и водоотбором ПВ (Орлиновский МО, Терновский МО).

1.2. СОСТОЯНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Материалы государственного учета подземных вод по территории города федерального значения Севастополя за 2023 год подготовлены в рамках выполнения геологического задания по объекту «Государственный мониторинг состояния недр на территории г. Севастополя в 2022 – 2024 гг.». При подготовке материалов Государственного учета на территории Севастополя выделены питьевые и технические (пресные и солоноватые) подземные воды. Обобщенные сведения о прогнозных ресурсах, запасах и использовании питьевых и технических подземных вод на территории Севастополя в учетном году представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5

Прогнозные ресурсы, запасы и использование питьевых и технических подземных вод на территории Севастополя в 2023 году

№п/п	Показатель	Единица измерения	Значение показателя
1	Площадь г.ф.з. Севастополя	тыс. км^2	0,86
2	Численность населения	тыс. чел.	561,374
3	Прогнозные ресурсы подземных вод	тыс. м^3/сут	109,486
4	Модуль прогнозных ресурсов подземных вод	л/с*км^2	1,4
5	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024	тыс. м^3/сут	83,30802
6	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2024	тыс. м^3/сут	0
7	Количество оцененных запасов подземных в 2023 году, всего	тыс. м^3/сут	1
8	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	17
9	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	14
10	Количество водозаборов действовавших в году	шт.	118
11	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс. м^3/сут	39,806
12	Добыча на месторождениях (участках)	тыс. м^3/сут	31,57
13	Извлечение подземных вод	тыс.м^3/сут	0,931
14	Потери, сброс подземных вод без использования	тыс.м^3/сут	11,559
15	Поступление подземных вод из других СФ, всего	тыс.м^3/сут	8,574
16	Передача подземных вод в другие субъекты Федерации	тыс.м^3/сут	0,008
17	Общее количество водопользователей отчитавшихся за 2023 г.	шт.	118
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м^3/сут	28,247
19	в т.ч. для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	10,268
20	для производственно-технического водоснабжения		13,419
21	для нужд сельского хозяйства		4,56
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	40,063
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м^3/сут	50,331
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	20,4
25	Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод на 1 чел.	м^3/сут	0,195
26	Обеспеченность оцененными запасами подземных вод на 1 чел.	м^3/сут	0,148

1.2.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

В пределах города федерального значения Севастополя прогнозные ресурсы пресных подземных вод зоны активного водообмена основных водоносных горизонтов составляют 109,486 тыс. м^3/сут. Оценка прогнозных ресурсов подземных вод приведена по работе «Оценка состояния прогнозных ресурсов и эксплутационных запасов подземных вод на территории Автономной Республики Крым и земель города Севастополя», 2006 г. Средний модуль прогнозных ресурсов по территории Севастополя составляет 1,4 л/с×км^2.

Степень разведанности прогнозных ресурсов Севастополя по состоянию на 01.01.2024 г. составляет обеспеченность населения прогнозными ресурсами подземных вод составляет 195 л/сут×чел.

1.2.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

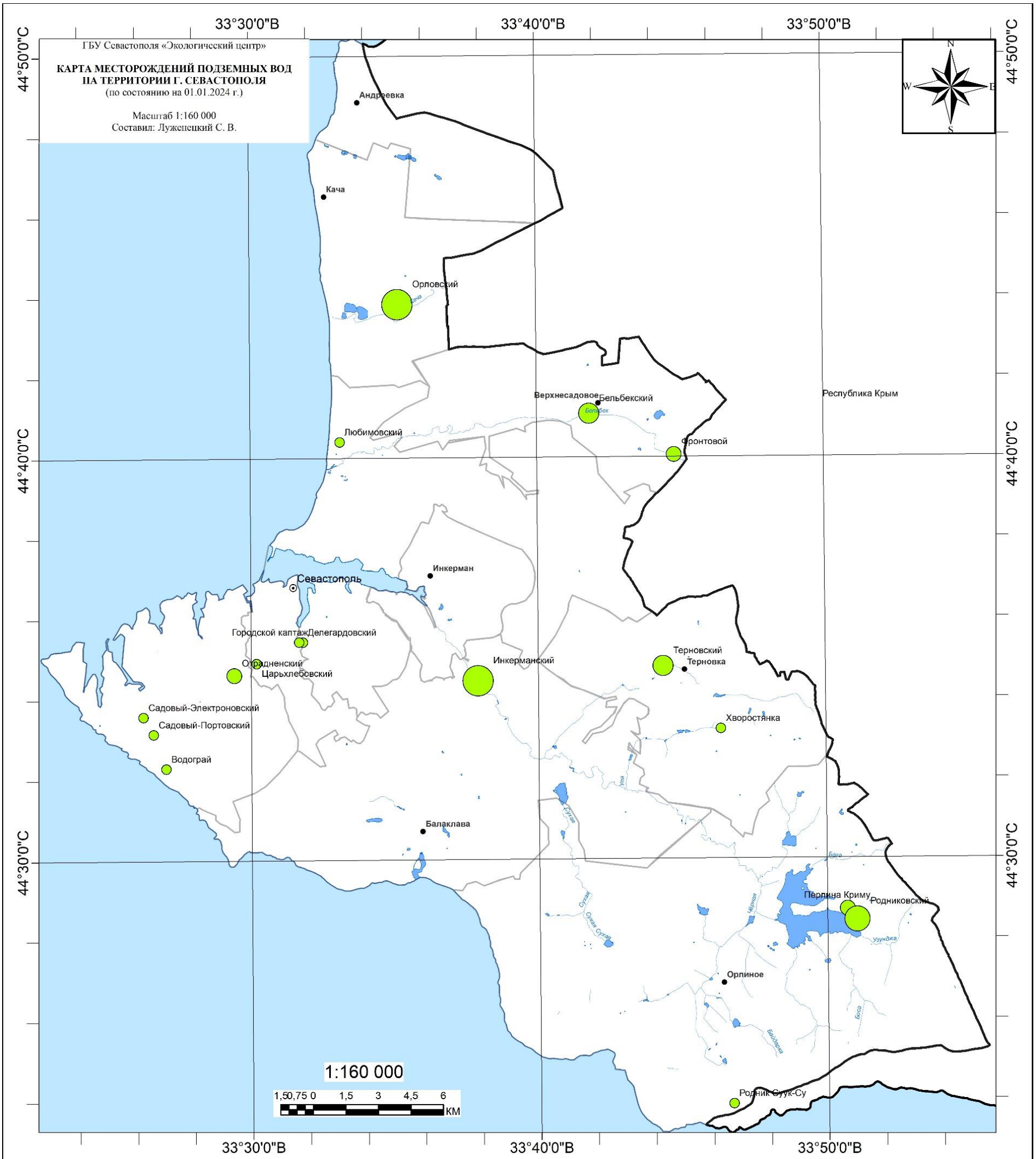
По состоянию на 01.01.2024 г. (рис. 1.6, 1.7, табл. 1.6) по территории города федерального значения Севастополя учтено 17 участков питьевых и технических подземных вод, из них по Альминскому МПВ: 8 участков для хозяйственно-питьевого водоснабжения, 1 участок для производственно-технического водоснабжения, 2 участка для нужд сельского хозяйства; по Западно-Крымскому МПВ: 5 участков для хозяйственно-питьевого водоснабжения, 1 участок для производственно-технического водоснабжения. Суммарные эксплуатационные запасы составляют 83,30802 тыс. $м^3$/сут, в том числе 13 участков хозяйственно-питьевого назначения с запасами в количестве 82,26202 тыс. $м^3$/сут, 4 участка производственно-технического и сельскохозяйственного назначения с запасами в количестве 1,046 тыс. $м^3$/сут. Распределение запасов по категориям следующее: А – 28,2 тыс. $м^3$/сут, В – 50,33402 тыс. $м^3$/сут, $С_1$ – 4,774 тыс. $м^3$/сут.

Запасы подземных вод в объёме 38,368 тыс. $м^3$/сут или 46,1% от суммарных по субъекту Федерации оценены в Балаклавском районе, их степень освоения составила 73,7%. Запасы подземных вод в Гагаринском районе оценены в объеме 1,502 тыс. $м^3$/сут или 1,8% от суммарных по субъекту РФ, их степень освоения составила 32,6%. Запасы подземных вод в объеме 0,2 тыс. $м^3$/сут или 0,2% от суммарных по субъекту Федерации оценены в Ленинском районе, их степень освоения составила 62,5%. Запасы подземных вод в Нахимовском районе оценены в объеме 43,23802 тыс. $м^3$/сут или 51,9% от суммарных по субъекту РФ, их степень освоения составила 16%.

ГБУ Севастополя «Экологический центр»

КАРТА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ Г. СЕВАСТОПОЛЯ
(по состоянию на 01.01.2024 г.)

Масштаб 1:160 000
Составил: Лужецкий С. В.



Условные обозначения

I. Месторождения (участки) подземных вод

- Питьевых и технических подземных вод

II. Фонд распределения недр (цвет внутри знака)

- Распределенный
- Нераспределенный

III. Запасы питьевых и технических подземных вод (балансовые), тыс.м3/сут

менее 0,5 | 0,5 - 1,0 | 1,0 - 5,0 | 5,0 - 10,0 | 10 - 40

IV. Границы

- административных единиц
- субъекта РФ

V. Прочие обозначения

- административный центр
- центр субъекта РФ
- Речная сеть
- озера, водохранилища
- Чёрное море

Рис. 1.6. Карта месторождений подземных вод на территории города Севастополя

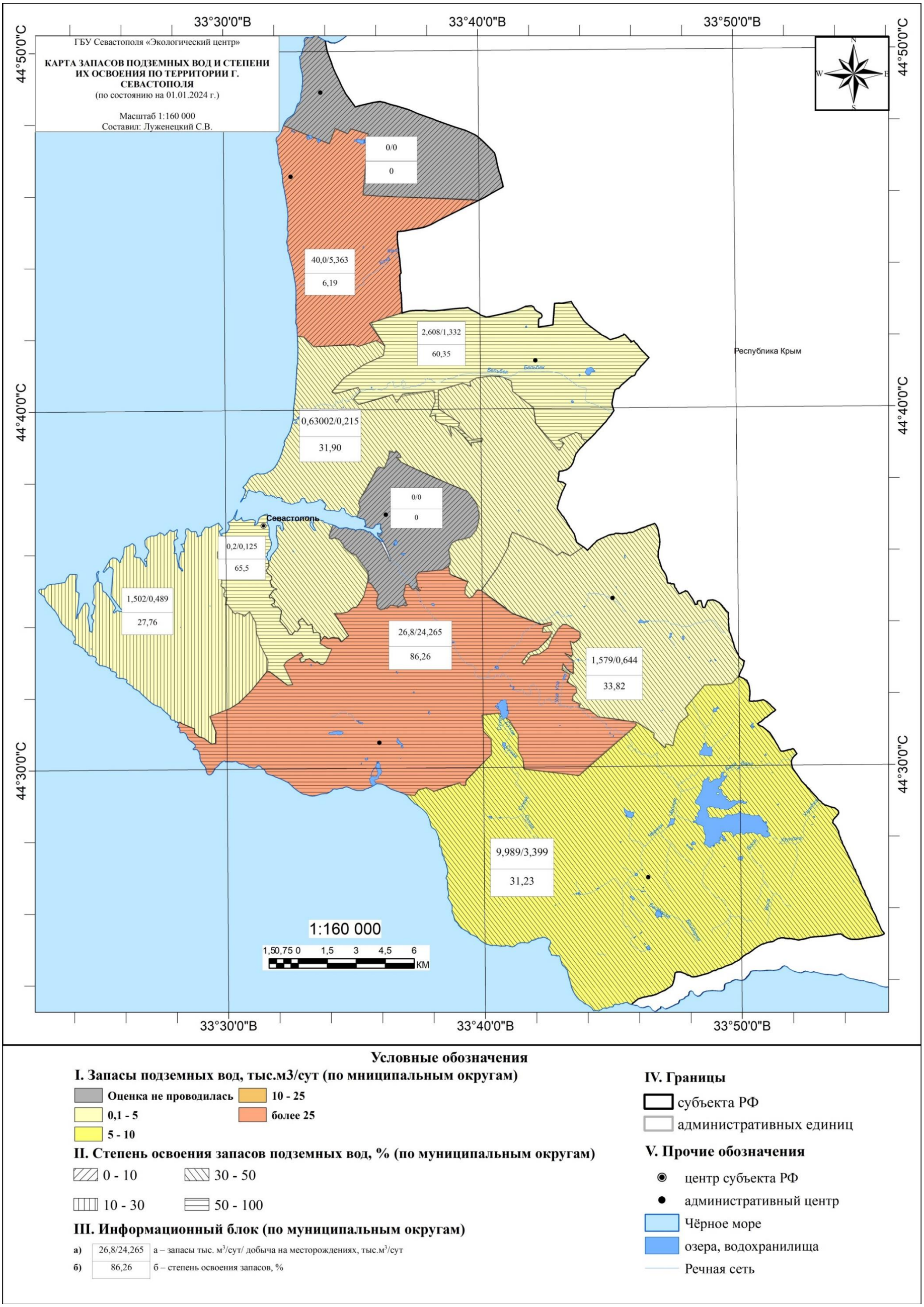


Рис. 1.7. Карта запасов подземных вод и степень их освоения по территории города Севастополя

Таблица 1.6

Сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории города федерального значения Севастополя по состоянию на 01.01.2024 года

Административная единица	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м³/сут				Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс.м³/сут				Потери при транспортировке и сброс без использования,
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение			Всего	в том числе			
		А	В	C_1	C_2				общая	в том числе на месторождениях					ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Балаклавский район	38,368	0	37,868	0,5	0	6	4	28,319	27,388	26,772	0,931	34	69,8	19,043	8,038	10,563	0,442	9,276
Гагаринский район	1,502	0	1,502	0	0	4	4	3,719	3,719	0,417	0	91	27,8	3,719	0,006	0,362	3,351	0
Ленинский район	0,2	0	0,115	0,085	0	1	1	0,213	0,213	0,131	0	4	65,5	0,213	0,037	0,094	0,082	0
Нахимовский район	43,23802	28,2	14,89602	0,142	0	6	5	7,555	7,555	4,25	0	40	9,8	5,272	2,187	2,4	0,685	2,283
Итого	**83,30802**	**28,2**	**54,38102**	**0,727**	**0**	**17**	**14**	**39,806**	**38,875**	**31,57**	**0,931**	**169**	**37,9**	**28,247**	**10,268**	**13,419**	**4,56**	**11,559**

В целом по территории субъекта Федерации – города федерального значения Севастополь в 2023 году эксплуатировалось 14 УМПВ, степень освоения суммарных запасов подземных вод по субъекту Федерации составила 37,9%.

Запасы питьевых и технических подземных вод и степень их освоения по гидрогеологическим структурам приведены в таблице 1.7. На территории Альминского АБ запасы по состоянию на 01.01.2024 года составили 44,94002 тыс. $м^3$/сут (53,9% от суммарных по субъекту РФ), на территории Крымской СГСО 1 порядка – 38,368 тыс. $м^3$/сут (46,1%). Степень освоения запасов подземных вод по Альминскому АБ и Крымской СГСО составляет 10,7 % и 69,8 %, соответственно.

Запасы питьевых и технических подземных вод по гидрографическим единицам приведены в таблице 1.8. Все реки территории г.ф.з. Севастополь относятся к бассейну Черного моря. Запасы по состоянию на 01.01.2024 года в пределах гидрографической единицы реки бассейна Черного моря (код 21.01.000) составили 82,26202 тыс. $м^3$/сут или 100 %. Степень освоения запасов подземных вод по гидрографической единице 21.01.000 составляет 37,9 %.

Обеспеченность населения субъекта РФ эксплуатационными запасами подземных вод по территории Севастополя составляет 148 л/сут×чел, что сопоставимо с обеспеченностью прогнозными ресурсами.

В 2023 г. была выполнена переоценка запасов на 1 участке Крымско-Западного МПВ (переутверждены в объеме 8,807 тыс. $м^3$/сут по кат. В, из них с переводом объема 4,047 $м^3$/сут из кат. $С_1$ в кат. В). Изменений суммарных балансовых запасов в 2023 году, по сравнению с 2022 годом, не произошло.

1.2.3. Добыча, извлечение и использование подземных вод. Обеспеченность населения

Основным источником информации по добыче, извлечению и использованию подземных вод на территории Севастополя в 2023 году явилась государственная отчетность водопользователей по форме № 2-ТП (водхоз). В качестве дополнительного источника информации использовались формы № 4-ЛС и лицензии на право пользования недрами. В системе государственного мониторинга подземных вод (питьевых и технических) в 2023 году на территории Севастополя учтено 161 недропользователь, получена отчетность от 141 из них.

Таблица 1.7

Сводные данные о запасах, добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам города федерального значения Севастополя по состоянию на 01.01.2024 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м³/сут.				Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %
	Всего	по категориям				всего	в т. ч. эксплуатирующихся	всего	добыча	в том числе на месторождениях (участках)	извлечение		
		A	B	C_1	C_2								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скифский САБ Альминский АБ	44,94002	28,2	16,51302	0,227	0	11	10	11,809	11,809	4,798	0	152	10,7
Крымская СГСО	38,368	0	37,868	0,5	0	6	4	27,997	27,066	26,772	0,931	17	69,8
Итого	**83,30802**	**28,2**	**54,38102**	**0,727**	**0**	**17**	**14**	**39,806**	**38,875**	**31,57**	**0,931**	**169**	**37,9**

Таблица 1.8

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) по гидрографическим единицам города федерального значения Севастополя по состоянию на 01.01.2024 года

Бассейновый округ	Наименование и код гидрографической единицы		Запасы, тыс. м³/сут	Добыча подземных вод на месторождениях (участках), тыс.м³/сут.	Степень освоения запасов, %
	наименование	код			
1	2	3	4	5	6
Крымский	Реки бассейна Чёрного моря	21.01.2000	83,30802	31,57	37,9
Итого			**83,30802**	**31,57**	**37,9**

В 2023 г. в БД ГУВ на территории субъекта РФ учтено 169 водозаборов, в подавляющем большинстве одиночных, из них 123 водозабора эксплуатируется садовыми товариществами, сельскохозяйственными организациями и фермерскими хозяйствами. В целом по субъекту в 2023 г. действовало 118 водозаборов (рис. 1.8), из них: 1 водозабор с водоотбором свыше 20 тыс. м^3/сут; 1 водозабор – от 5 до 20 тыс. м^3/сут; 4 водозабора – от 1 до 5 тыс. м^3/сут; 15 водозаборов – от 0,1 до 0,5 тыс. м^3/сут; 98 водозабора менее 0,1 м^3/сут. По данным учета, отбора и использования подземных вод в системе государственного мониторинга на конец 2023 года на действующих водозаборах количество эксплуатационных скважин составило – 163 и родника – 2, всего в БД ГУВ учтено всего 554 скважин и 3 родника.

Количество добытой подземной воды, использование по целевому назначению, потери при транспортировке и сброс без использования приведены в таблице (табл. 1.6).

В балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Севастополя преобладают поверхностные воды (табл.1.5), доля подземных вод составила 20,4%. Потери и сброс без использования составил 11,559 тыс. м^3/сут, включая при извлечении на Кадыковском карьере (табл.1.9) – 0,729 тыс. м^3/сут.

Таблица 1.9

Сведения об извлечении подземных вод по территории города федерального значения Севастополя в 2023 году

Административная единица	Количество объектов извлечения	Количество извлеченной воды		Количество использованной воды			Сброс вод без использования
		Всего	в том числе по видам	Всего	в том числе по типам		
			не связанных с добычей полезных ископаемых		ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6		7
Балаклавский р-н	1	0,931	0,931	0,202	0,163	0,39	0,729

В 2023 г. на территории Севастополя было добыто и извлечено 39,806 тыс. м^3/сут питьевых и технических подземных вод, что на 4,338 тыс. м^3/сут меньше по сравнению с 2022 г. На водозаборах добыто 31,57 тыс. м^3/сут, извлечено на карьерах – 0,931 м^3/сут. Добыча подземных вод на месторождениях составила 38,875 тыс. м^3/сут (79,3 % от добычи по субъекту РФ).

Более половины отобранной в 2023 г. (71,1 % от суммарного водоотбора) воды приходится на Балаклавский район (табл. 1.6), где водоотбор составил 28,319 тыс. м^3/сут, из них 0,931 м^3/сут составляет извлечение подземных вод на Кадыковском карьере. 7,555 тыс. м^3/сут (19 %) и 3,719 тыс. м^3/сут (9,3 %) отобрано на территории Нахимовского и Гагаринского районов, соответственно. В Ленинском районе зафиксирован минимальный водоотбор из подземных источников – 0,213 тыс. м^3/сут (0,5 %).

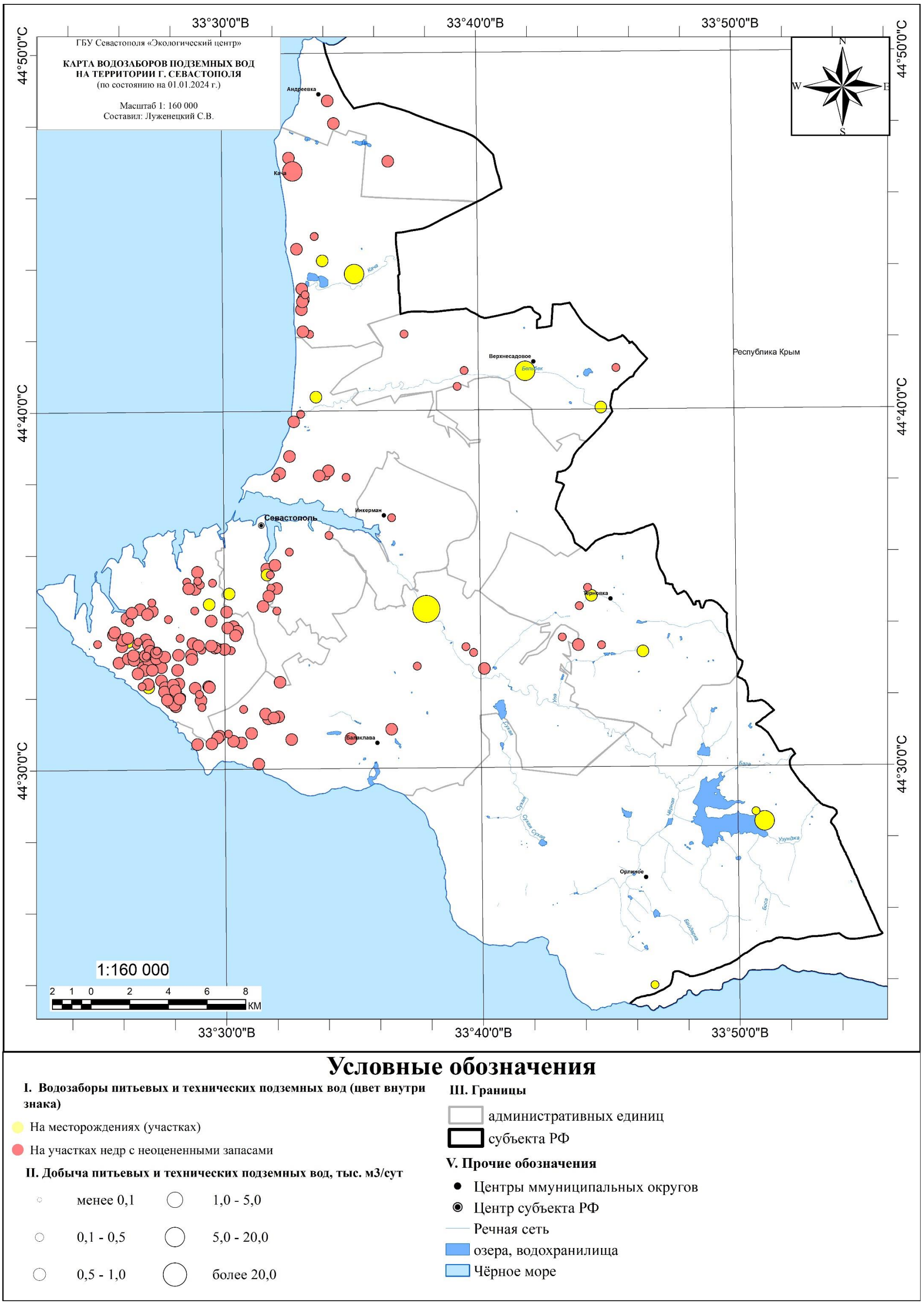
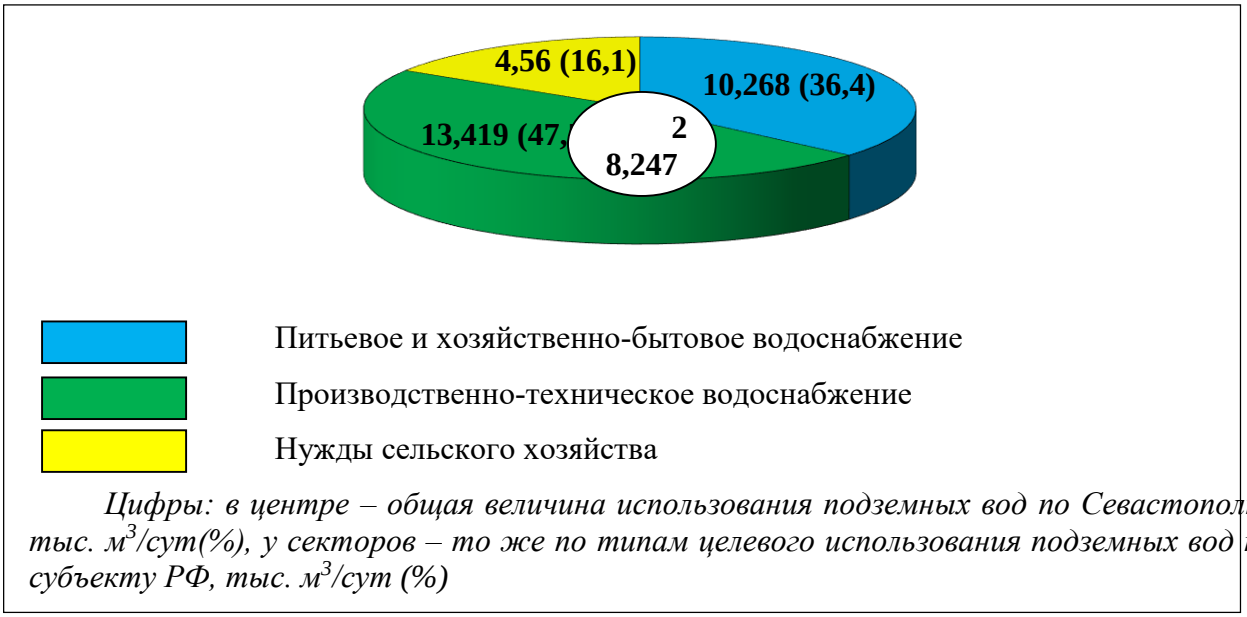


Рис. 1.8. Карта водозаборов подземных вод на территории города Севастополя

В целом по субъекту Федерации использование подземных вод (табл. 1.5, рис. 1.9) составило 28,247 тыс. м^3/сут (71 % от суммарного водоотбора), потери при транспортировке и сброс без использования (включая извлечение) – 11,559 тыс. м^3/сут (29 % от суммарного водоотбора). Для хозяйственно-питьевого водоснабжения (ХПВ) использовано 10,268 тыс. м^3/сут (36,4 % от суммарно использованных), для производственно-технического водоснабжения (ПТВ) – 13,419 тыс. м^3/сут (47,5 % от суммарно использованных), на нужды сельского хозяйства (НСХ) – 4,56 тыс. м^3/сут (16,1 % от суммарно использованных).



Цифры: в центре – общая величина использования подземных вод по Севастополю, тыс. м^3/сут(%), у секторов – то же по типам целевого использования подземных вод по субъекту РФ, тыс. м^3/сут (%)

Рис. 1.9. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Севастополя в 2023 году

Распределение добычи и извлечения подземных вод по гидрогеологическим структурам показано в таблице 1.7.

Соотношение добычи по Альминскому АБ (11,809 м^3/сут) и Крымской СГСО (27,066 м^3/сут) составляет 30,4 % и 69,6 %, соответственно. Соотношение добычи на УМПВ по Альминскому АБ (4,798 м^3/сут) и Крымской СГСО (26,772 м^3/сут) составляет 15,2 % и 84,8 %, соответственно.

В 2023 году на территории города федерального значения Севастополя учтен 1 объект извлечения подземных вод – карьер Кадыковский, расположенный в Балаклавском районе и приуроченный к Крымской СГСО. Объем извлечения составил 0,931 тыс. м^3/сут. Извлечение на запасах отсутствует. 0,163 м^3/сут извлеченных вод использовано для ПТВ, 0,039 м^3/сут – для НСХ; 0,729 м^3/сут извлеченных подземных воды не использованы (сброс без использования), из них 0,161 м^3/сут направлены на переброску стока.

Удельное водопотребление подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по территории Севастополя составило 18,3 л/сут на человека, что на 20 % меньше, чем водопотребление в 2022 г. (22,4 л/сут/чел).

Водоснабжение города Севастополя и других населенных пунктов осуществлялось, главным образом, посредством 16 водозаборов, в том числе 6-и групповых. Всего для водоснабжения Севастополя разведано 17 участков подземных вод с суммарными запасами 83,30802 тыс. м^3/сут (табл. 1.10). Доля использования подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении Севастополя составляет 20,4 %.

Таблица 1.10

Каталог крупных объектов водопотребления на территории Севастополя в 2023 году

№ п/п	Город/ Населенный пункт	Население, тыс. чел	Месторождения подземных вод		Запасы подземных вод, тыс.м^3/сут	Добыча подземных вод, тыс. м^3/сут			Использование вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, тыс. м^3/сут			Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении, %	Удельное водопотребление, л/сут*чел	
			наименование месторождения (участка) подземных вод	местоположение		всего	в том числе		всего	в том числе			общее	за счет подземных вод
							на месторождениях (участках)	на участках с неоцененными запасами		поверхностных	подземных			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	**Севастополь**	**561,374**			**83,30802**	**34,254**	**31,57**	**2,684**	**40,063**	**50,331**	**10,268**	**20,4**	**71,4**	**18,3**
1			Альминское МПВ Орловский участок	Нахимовский район, Качинский МО, с. Орловка, с. Вишневое, с. Осипенко	40		2,475				0,644			
2			Альминское МПВ Любимовский участок	Нахимовский район, Нахимовский МО, мкрн. Любимовка	0,27202		0,105				0,039			
3			Альминское МПВ Бельбекский участок	Нахимовский район, Верхнесадовский МО, 4 км от с. Верхнесадовое	2,078		1,311				0,308			
4			Альминское МПВ Фронтовой участок	Нахимовский район, Верхнесадовский МО, с. Фронтовое	0,53		0,263				0,15			
5			Альминское МПВ участок Водограй	Гагаринский рйон, Гагаринский МО, Фиолентовское шоссе	0,086		0,022				0,0002			
6			Альминское МПВ участок Отрадненский	Гагаринский район, Гагаринский МО, ул. Отрадная, д. 15	0,72		0,261				0,006			
7			Альминское МПВ Царьхлебский участок	Ленинский район, Ленинский МО, ул.Токарева, д. 2В	0,2		0,131				0,037			
8			Альминское МПВ Делегардовский участок	Ленинский район, Нахимовский МО, ул. Делегатская, д. 2	0,19		0				0			
9			Альминское МПВ Садово-Портовский участок	Гагаринский район, Гагаринский МО, мкрн. Фиолент, ТСН "СНТ Порт"	0,498		0,129				0			
10			Альминское МПВ Садово-Электроновский участок	Гагаринский район, Гагаринский МО, мкрн. Фиолент, ТСН "СНТ Электрон"	0,198		0,005				0			
11			Альминское МПВ участок Городской каптаж	Нахимовский район, Нахимовский МО, ул. Портовая, д. 35	0,168		0,096				0			

Продолжение таблицы 1.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12			Альминское МПВ (вдзб. Любимовский-1)	Нахимовский район, Нахимовский МО, мкрн. Любимовка	неоцен.			0,64			0,168			
13			Альминское МПВ (вдзб. Андреевский)	Нахимовский район, Андреевский МО, с. Андреевка	неоцен.			0,637			0,303			
14			Альминское МПВ (вдзб. Качинский)	Нахимовский район, Качинский МО, п. Кача	неоцен.			1,243			0,531			
15			Альминское МПВ (вдзб. Любоморье-1)	Нахимовский район, Нахимовский МО, мкрн. Любимовка	неоцен.			0,048			0,044			
16			Западно-Крымское МПВ Родниковский участок	Балаклавский район, Орлиновский МО, с. Родниковское, с. Россошанка	8,807		3,12				0,498			
17			Западно-Крымское МПВ Терновский участок	Балаклавский район, Терновский МО, с. Терновка	1,456		0,465				0,254			
18			Западно-Крымское МПВ участок Перлина Криму	Балаклавский район, Орлиновский МО, с. Родниковское	1		0				0			
19			Западно-Крымское МПВ участок Хворостянка	Балаклавский район, Терновский МО, с. Родное	0,123		0,069				0,035			
20			Западно-Крымское МПВ участок родник Суук-Су	Балаклавский район, Орлиновский МО, 1,3 км СЗ п. Форос	0,182		0				0			
21			Западно-Крымское МПВ Инкерманский участок	Балаклавский район, Балаклавский МО, пос. Сахарная Головка, с. Штурмовое	26,8		23,118				7,158			
			Западно-Крымское МПВ (вдзб. Родной)	Балаклавский район, Терновский МО, с. Родное	неоцен.			0,044			0,044			
22			Западно-Крымское МПВ (вдзб. Флотский)	Балаклавский район, Балаклавский МО, с. Флотское	неоцен.			0,116			0,049			

1.3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ СЕВАСТОПОЛЬ

В данном информационном бюллетене рассматриваются особенности состояния подземных вод отчетного года, дается характеристика в сравнении с предыдущим годом и в многолетнем плане по водоносным горизонтам и комплексам, в пределах которых проводится мониторинг ПВ по пунктам наблюдения ГОНС.

Альминский артезианский бассейн

В составе Альминского АБ объектами мониторинга в отчетном году, наблюдаемыми на ПН ГОНС, являлись подземные воды неогенового, палеогенового и мелового водоносных комплексов.

Неогеновый водоносный комплекс

Объектом мониторинга являлись подземные воды на территориях с ненарушенным состоянием ПВ. Кровля ВК вскрывается наблюдательными скважинами на глубинах от 15,8 до 56,5 м, водовмещающие породы представлены известняками кристаллическими, слаботрещиноватые, известняками окварцованными, трещиноватыми.

Скважина № 1037, ПН67100001, расположена в Качинском МО, в 2 км западнее с. Орловки, в устье р. Кача. Оборудована на миоценовый ВК (тарханско-конкский+сарматский ВГ). Среднегодовое значение уровня воды в 2023 г. составило 0,25 м, что на 0,62 м выше среднемноголетнего (0,87 м) и на 0,39 м выше среднегодового 2022 г. (0,64 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2023 году зафиксировано в июле на глубине 0,45 м, что на 0,4 м выше, чем минимальный уровень предыдущего года (июль – 0,85 м); максимальное положение уровня зафиксировано в мае на глубине +0,2 м, что на 0,63 м выше максимального уровня 2022 г. (ноябре – 0,43 м); годовая амплитуда уровня в 2023 г. составила 0,65 м.

Скважина № 0009, ПН 6710002, расположена в Нахимовском МО, в 1,3 км западнее с. Поворотное, в 0,7 км ЮЗ с. Фруктовое, долина р. Бельбек. Скважина оборудована на тарханско-конкский ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2023 г. составило 8,13 м, что на 0,03 м ниже среднемноголетнего (8,1 м) и на 0,12 ниже среднегодового 2022 г. (8,01 м). Минимальное положение уровня зафиксировано в феврале на глубине 8,22 м, что на 0,12 м ниже минимального уровня 2022 г. (август – 8,1 м); максимальное положение уровня в скважине в 2022 году зафиксировано в мае на глубине 7,88 м, что на 0,04 м ниже, чем максимальный уровень предыдущего года (март – 7,92 м). Годовая амплитуда колебания уровня в 2023 г. составила 0,69 м.

Скважина № 0024, ПН 6710004, расположена в Гагаринском МО, СТ «Инициатор», балка Стрелецкая. Оборудована на миоценовый ВК. Среднегодовое значение уровня воды в 2023 г. составило 34,89 м, что на 0,23 м выше среднемноголетнего (35,12 м) и на 0,1 м выше среднегодового 2022 г. (34,99 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2023 году зафиксировано в октябре на глубине 35,15 м, что на 0,04 м ниже, чем минимальный уровень предыдущего года (февраль – 35,11 м); максимальное положение уровня зафиксировано в феврале на глубине 34,75 м, что соответствует уровню 2022 г. (апрель – 34,75 м). Годовая амплитуда уровня в 2023 г. составила 0,4 м.

Скважина № 5750, ПН 6710005, расположена в Гагаринском МО, СТ «Планер», микрорайон Фиолент. Оборудована на тарханско-конкский ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2023 г. составило 40,9 м, что на 0,55 м ниже среднемноголетнего (40,35 м) и на 1,4 м выше среднегодового 2022 г. (42,3 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2023 году зафиксировано в августе на глубине 41,87 м, что на 1,13 м выше, чем минимальный

уровень предыдущего года (июле – 43,0 м); максимальное положение уровня зафиксировано в октябре на глубине 39,0 м, что на 2,7 м выше максимального уровня 2022 г. (феврале, апреле – 41,7 м); годовая амплитуда уровня в 2023 г. составила 2,87 м.

Скважина № 1895, ПН 6710007, расположена в Качинском МО, в 0,25 км ЮЗ с. Вишневого, левый борт долины р. Кача. Оборудована на миоценовый ВК. Среднегодовое значение уровня воды в 2023 г. составило 16,93 м, что на 0,96 м выше среднемноголетнего (17,89 м) и на 0,75 м выше среднегодового 2022 г. (17,68 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2023 году зафиксировано в ноябре на глубине 17,3 м, что на 1,29 м выше, чем минимальный уровень предыдущего года (июль – 18,59 м); максимальное положение уровня зафиксировано в мае на глубине 16,55 м, что на 0,62 м выше максимального уровня 2022 г. (ноябрь – 17,17 м). Годовая амплитуда колебания уровня в 2023 г. составила 0,75 м.

Скважина № 1191, ПН 6710008, расположена в Качинском МО, в 1,4 км от с. Орловки, на левом борту долины р. Кача. Оборудована на тарханско-конкский ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2023 г. составило 41,5 м, что на 0,63 м выше среднемноголетнего (42,13 м) и на 0,44 м выше среднегодового 2022 г. (41,94 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2023 году зафиксировано в октябре на глубине 42,15 м, что на 0,05 м ниже, чем минимальный уровень предыдущего года (февраль – 42,1 м); максимальное положение уровня зафиксировано в ноябре на глубине 41,06 м, что на 0,67 м выше максимального уровня 2022 г. (ноябре – 41,73 м). Годовая амплитуда колебания уровня в 2023 г. составила 1,09 м.

Графики колебания уровней подземных вод в 2023 г. и в многолетнем разрезе приведены на рисунках 1.10 и 1.11, соответственно.

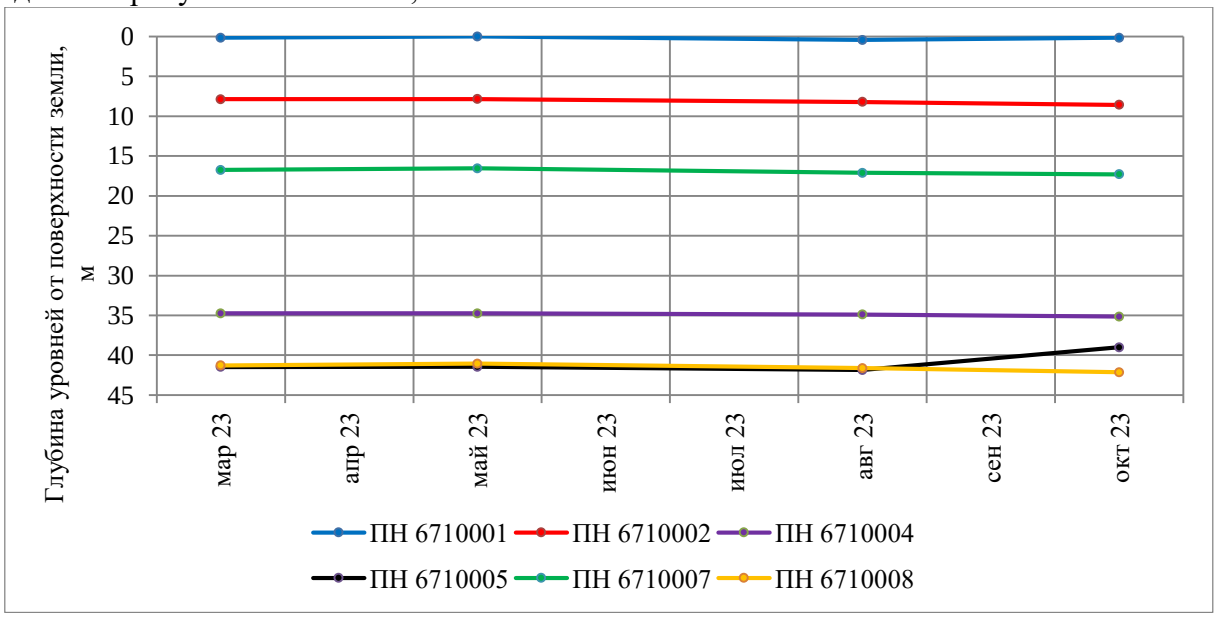


Рис. 1.10. Графики колебания уровней ПВ неогенового ВК Альминского АБ в 2023 году

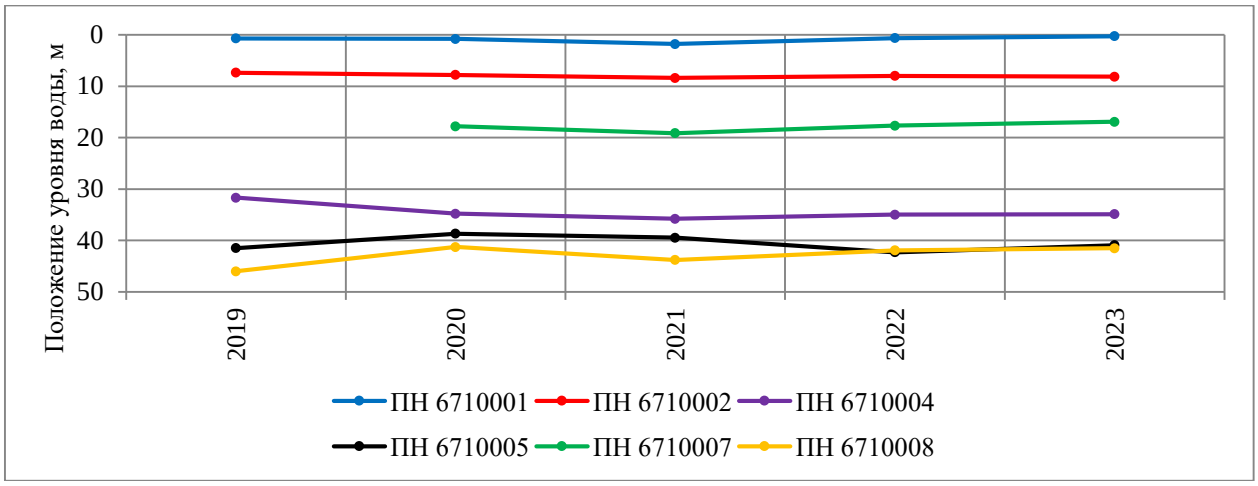


Рис. 1.11. Графики среднегодовых значений уровня ПВ неогенового ВК Альминского АБ

Положение уровней подземных вод неогенового комплекса в годовом разрезе 2023 г. характеризуется преимущественно небольшими колебаниями, обусловленными сезонными факторами; в многолетнем разрезе амплитуда колебаний более значительна, положение уровней контролируется количеством выпавших годовых осадков. В целом, колебания уровней подземных вод неогенового ВК характеризуются синхронностью по территории как в течение 2023 г., так и в многолетнем разрезе.

Подземные воды неогенового ВК по химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные гидрокарбонатно-хлоридный, кальциевые, натриево-кальциевые с минерализацией 0,4 – 1,2 мг/дм^3. Качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам. Несоответствие качества питьевым кондициям (рис. 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16, 1.17) отмечается:

– по показателю мутности в пяти наблюдаемых скважинах (ПН 6710001, 6710002, 6710004, 6710005, 6710008). Диапазон значений по скважинам составляет 4,3÷13 ЕМФ (до 5,0 ПДК), 7,11÷34,1 ЕМФ (до 13,1 ПДК), 0,9÷4,7 ЕМФ (до 1,8 ПДК), 0,8÷3,6 ЕМФ (до 1,4 ПДК), 1,24÷3,6 ЕМФ (до 1,4 ПДК), соответственно. В остальных наблюдаемых скважинах величина показателя мутности не превышает норму;

– по величине жесткости в трех наблюдаемых скважинах (ПН 6710001, 6710002, 6710008), диапазон значений составляет 7,0÷10,7 °Ж (до 1,5 ПДК); 3,26÷11,6 °Ж (до 1,7 ПДК); 4,7÷9,1 °Ж (до 1,3 ПДК), соответственно. В остальных скважинах величина жесткости не превышает норму;

– по величине сухого остатка в двух наблюдаемых скважинах (ПН 6710001, 6710002). Диапазон значений в этих скважинах составляет 352÷1291 мг/дм^3 (до 1,3 ПДК); 501÷1090 мг/дм^3 (до 1,1 ПДК). В остальных скважинах величина сухого остатка не превышает норму;

– по содержанию железа в двух наблюдаемых скважинах (ПН 6710002, 6710008). Диапазон значений составляет 0,01÷1,47 мг/дм^3 (до 4,9 ПДК); 0,01÷0,5 мг/дм^3 (до 1,7 ПДК), соответственно. В остальных скважинах содержание железа не превышает норму;

– по содержанию нитратов превышения фиксируются в двух наблюдаемых скважинах (ПН 6710002, 6710004), диапазон значений составляет 25,6÷52,5 мг/дм^3 (до 1,7 ПДК); 31,5÷48,7 мг/дм^3 (до 1,08 ПДК). В остальных скважинах содержание нитратов не превышает норму;

– по содержанию магния фиксируют в одной наблюдаемой скважине (ПН 6710002). Диапазон значений составляет 40,8÷55,7 мг/дм^3 (до 1,1 ПДК). В остальных скважинах содержания магния не превышает норму;

– по содержанию марганца превышение фиксируются в двух наблюдаемых скважинах (ПН 6710001, 6710002). Диапазон значений в этих скважинах составляет 0,01÷1,0 мг/дм^3 (до 10,0 ПДК); 0,01÷0,25 мг/дм^3 (до 2,5 ПДК). В остальных скважинах содержание марганца не превышает норму.

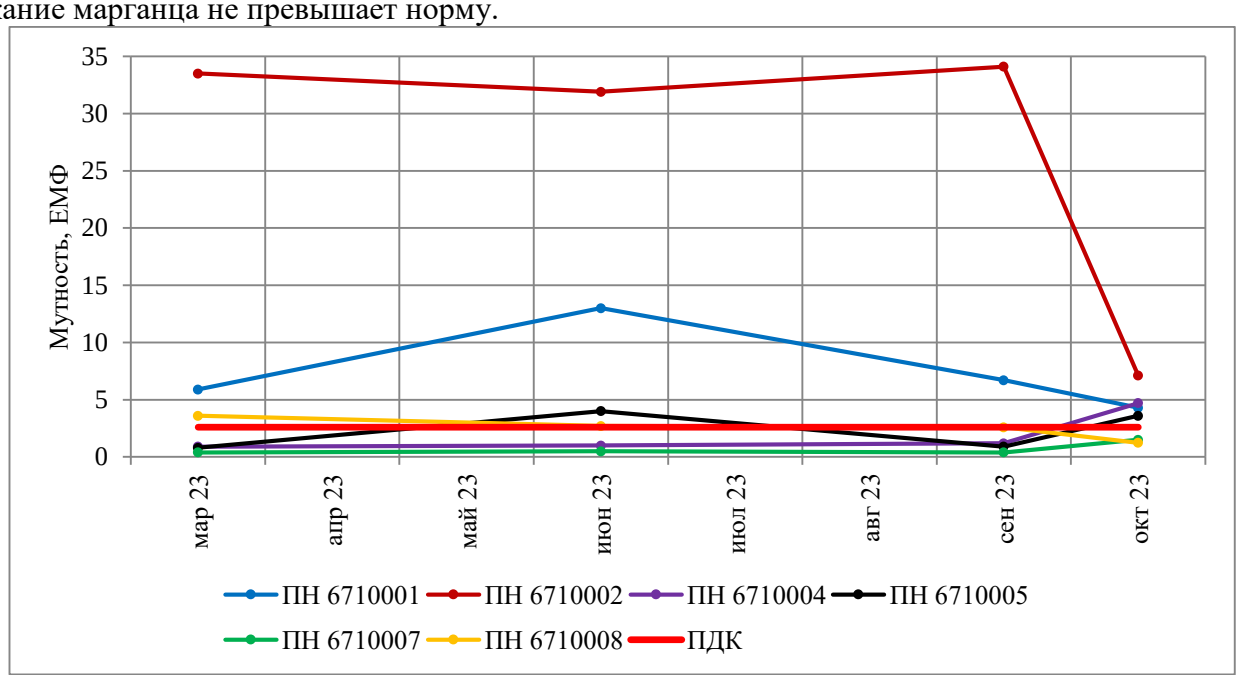


Рис. 1.12. Графики изменения показателя мутности в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)

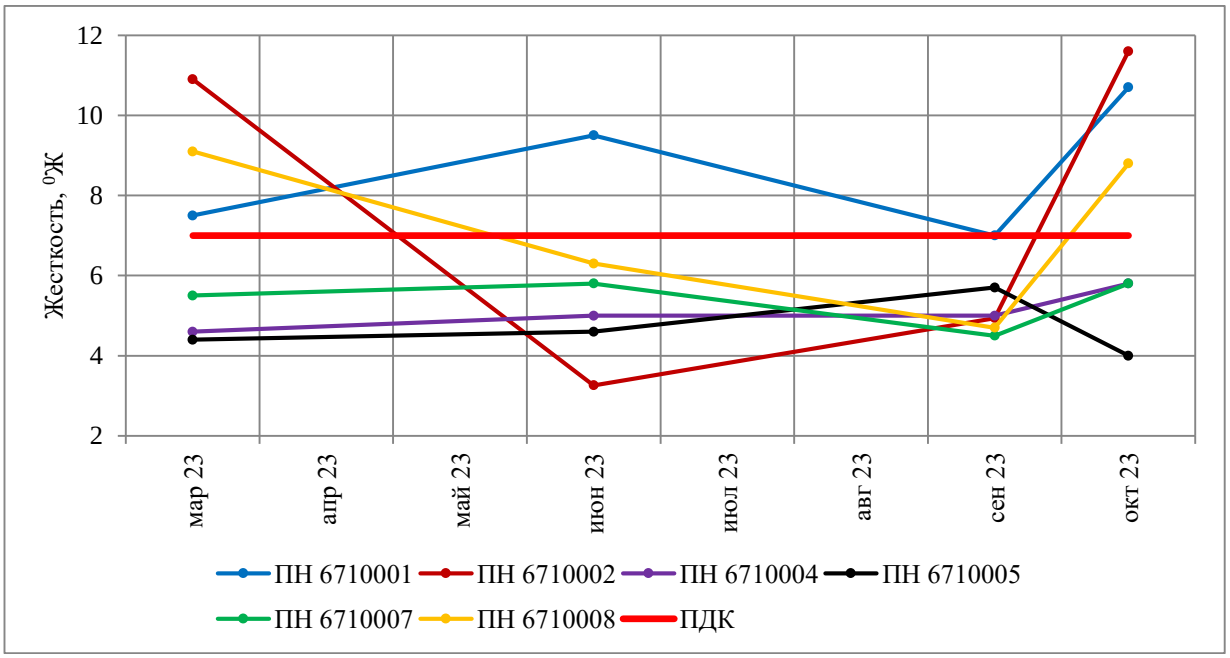


Рис. 1.13. Графики изменения показателя жесткости в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминский АБ)

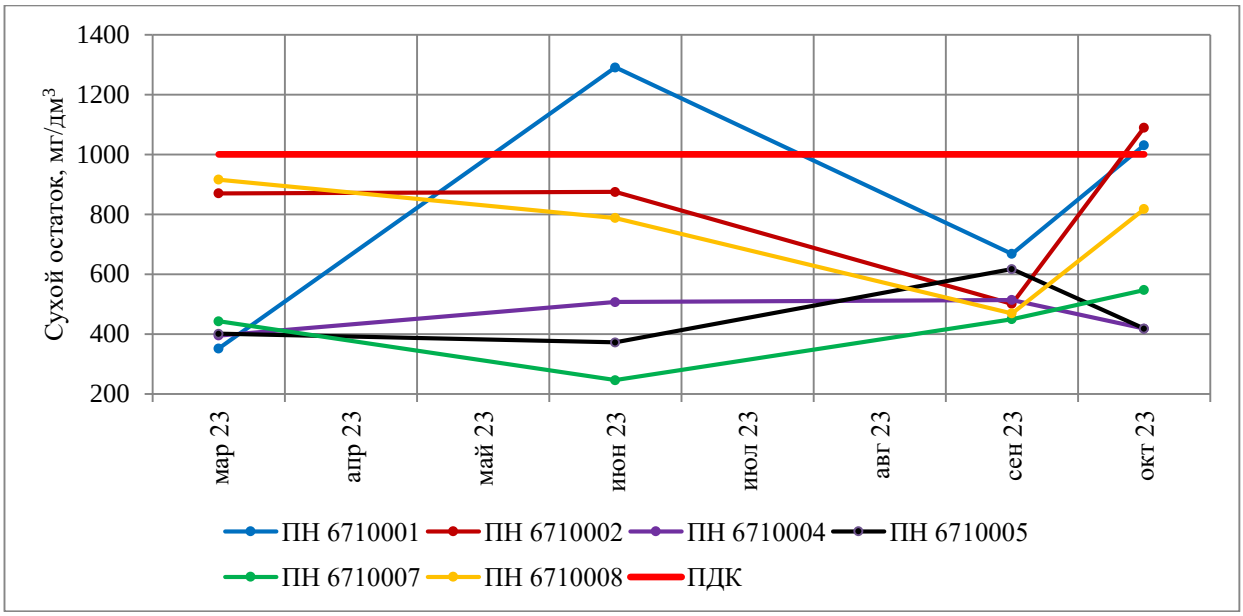


Рис. 1.14. Графики изменения сухого остатка в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминский АБ)

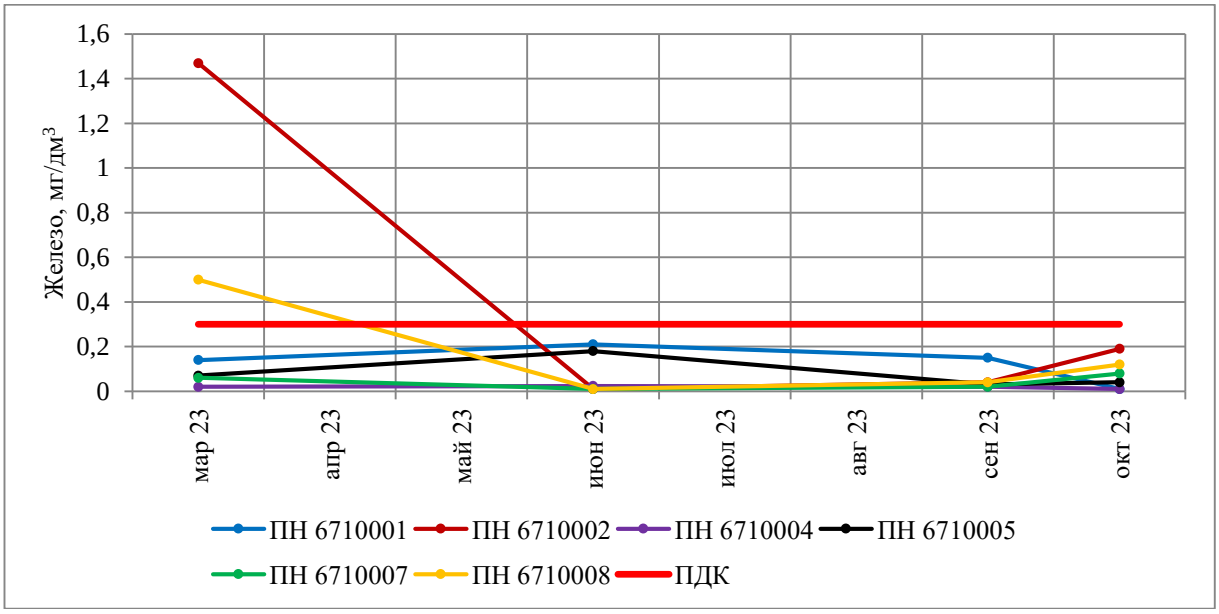


Рис. 1.15. Графики изменения железа общего в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминский АБ)

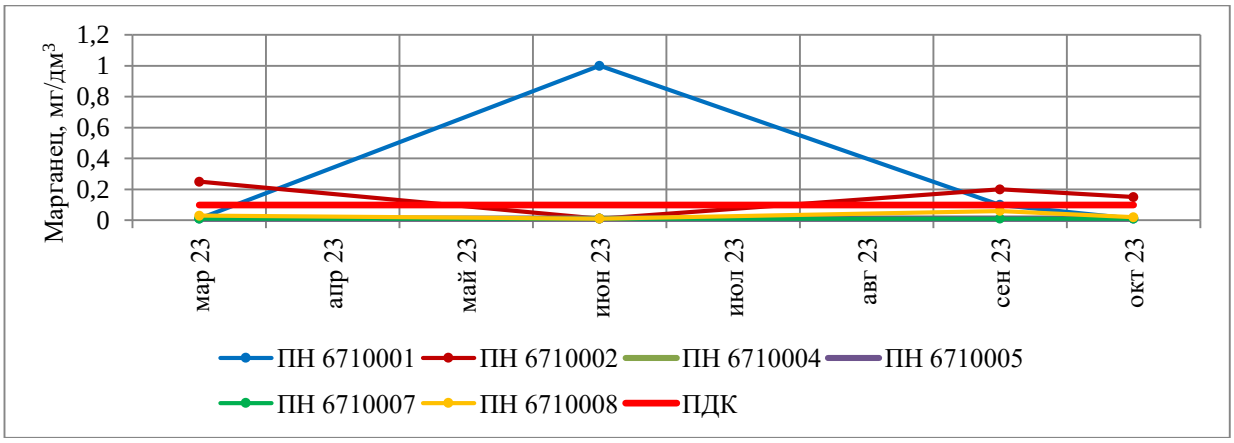


Рис. 1.16. Графики изменения марганцев в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминский АБ)

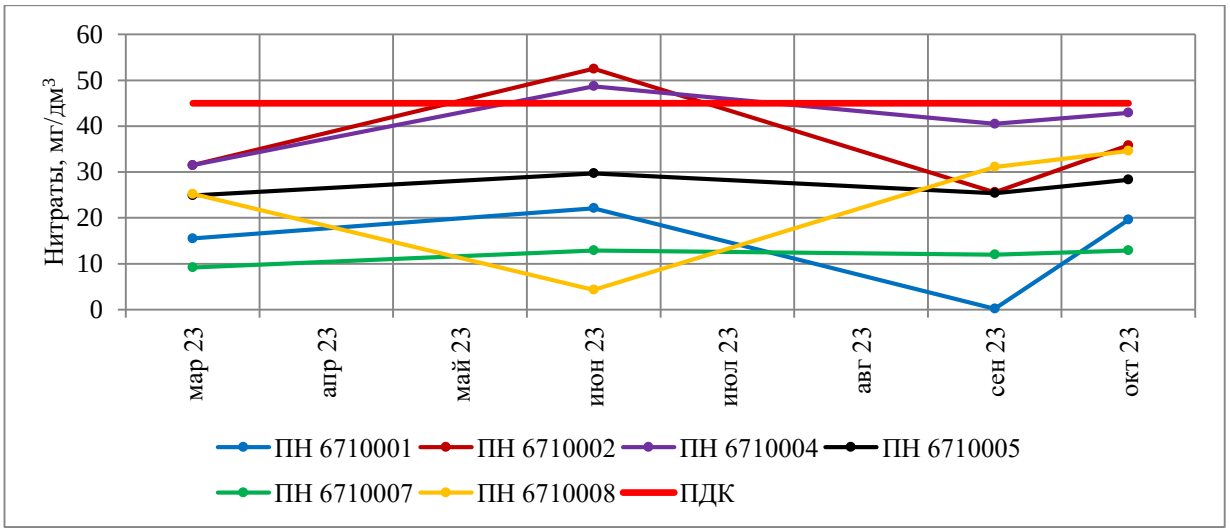


Рис. 1.17. Графики изменения нитратов в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (АльминскийАБ)

В целом, качество подземных вод неогенового водоносного комплекса удовлетворяет требованиям действующих санитарных норм для использования их в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения с предварительной водоподготовкой существующими методами.

Палеогеновый водоносный комплекс

Объектом мониторинга являлись подземные воды на территории с ненарушенным состоянием ПВ. Кровля ВК вскрывается наблюдательной скважиной на глубине 14,9 м, водовмещающие породы представлены известняками с переслаиванием мергелей и глин.

Скважина № 1515, ПН67100014, расположена в Качинском МО, в 2 км западнее с. Орловки, в устье р. Кача. Оборудована на эоценовый ВК. В 2023 г., как и в предыдущие годы, в скважине наблюдается самоизлив. В 2023 г. дебит самоизлива составил 0,045 –0,053 л/с.

Подземные воды палеогенового ВК по химическому составу гидрокарбонатно-хлоридные, натриево-магниевые с минерализацией 0,5 мг/дм^3. По результатам химических ана-

лизов проб, отобранных в скважине, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам [12]. Несоответствие качества питьевым кондициям (рис. 1.18, 1.19) отмечается:

– по показателю мутности. Диапазон значений составляет 2,2÷3,9 ЕМФ (до 1,5 ПДК);

– по содержанию железа. Диапазон значений составляет 0,01 ÷ 0,6 мг/дм^3 (до 2 ПДК).

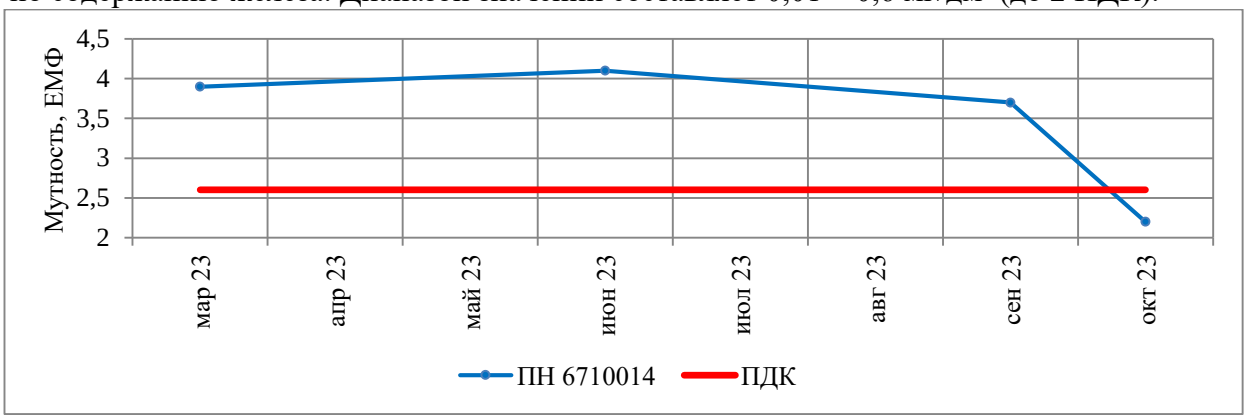


Рис. 1.18. Графики изменения показателя мутности в подземных водах палеогенового ВК в естественных условиях (Альминский АБ)

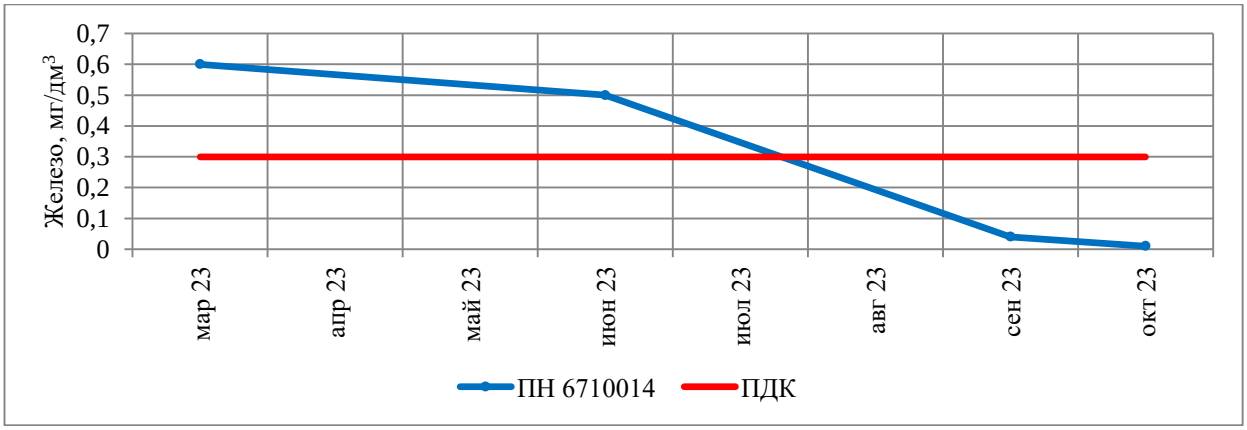


Рис. 1.19. Графики изменения железа общего в подземных водах палеогенового ВК в естественных условиях (Альминский АБ)

В целом, качество подземных вод палеогенового водоносного комплекса удовлетворяет требованиям действующих санитарных норм для использования их в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения с предварительной водоподготовкой существующими методами.

Меловой-палеогеновый водоносный комплекс

Объектом мониторинга являлись подземные воды на территории с ненарушенным состоянием ПВ. Кровля ВК вскрывается на глубине 446,1 м, водовмещающие породы представлены известняками светло-серого цвета, мергелистыми, кавернозными, трещиноватыми.

Скважина № 0025, ПН67100013, расположена в Верхнесадовском МО, с. Верхнесадовое, на правом борту долины р. Бельбек. Оборудована на верхнемеловой-палеоценовый ВК. В 2023 г., как и в предыдущие годы, в скважине наблюдается самоизлив. В 2023 г. дебит самоизлива составил 0,3 л/с.

Подземные воды верхнемеловой-палеоценовый ВК по химическому составу гидрокарбонатные, натриевые с минерализацией 0,3 мг/дм^3. По результатам химических анализов проб, отобранных в скважине, качество подземных вод по всем контролируемым показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

Крымская СГСО

В составе Крымской СГСО объектами мониторинга в отчетном году, наблюдаемыми на ПН ГОНС, являлись подземные воды четвертичного и юрского водоносных комплексов.

Четвертичный водоносный комплекс

Объектом мониторинга являлись подземные воды на территории с нарушенным состоянием ПВ в районе действующего водозабора. Кровля ВК вскрывается наблюдательной скважиной на глубине 9 м, водовмещающие породы представлены глиной с галькой, известняками окварцованными.

Скважина б/н, ПН 6710010, расположена в Балаклавском МО, в 0,7 км ЮЗ п. Сахарная Головка, в долине р. Черная. Оборудована на аллювиальный, аллювиально-пролювиальный плейстоцен-голоценовый ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2023 г. составило 9,89 м, что на 0,84 м выше среднемноголетнего (10,73 м) и на 1,73 м ниже среднегодового 2022 г. (8,16 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2022 году зафиксировано в мае на глубине 10,6 м, что на 0,11 м выше, чем минимальный уровень предыдущего года (июль – 10,71 м); максимальное положение уровня зафиксировано в августе на глубине 9,2 м, что на 3,43 м ниже максимального уровня 2022 г. (мае – 5,77 м); годовая амплитуда уровня в 2023 г. составила 1,4 м.

Графики изменения среднемноголетних значений уровней и колебания уровней подземных вод в 2023 г. приведены на рисунках 1.20 и 1.21, соответственно.

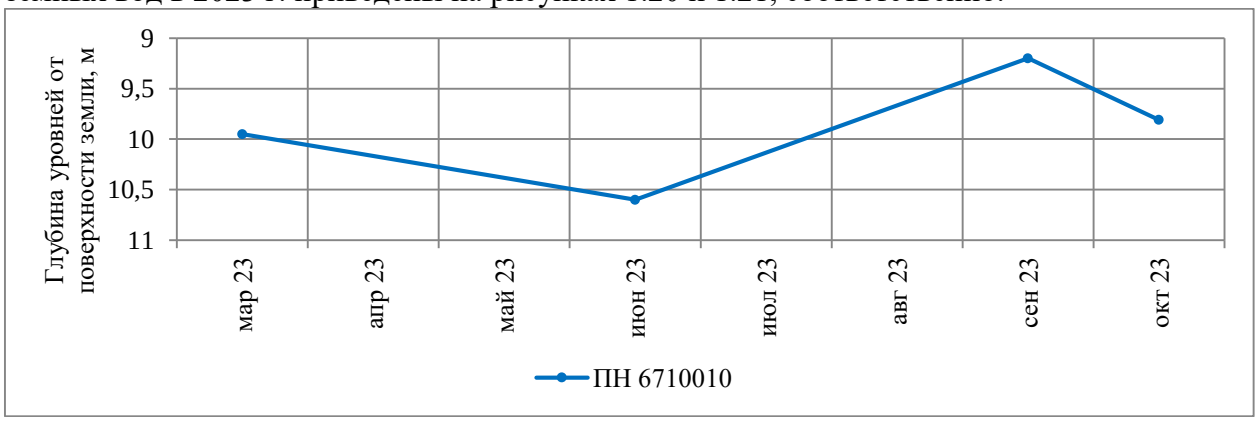


Рис. 1.20. Графики колебания уровня ПВ четвертичного ВК Крымской СГСО в 2023 году

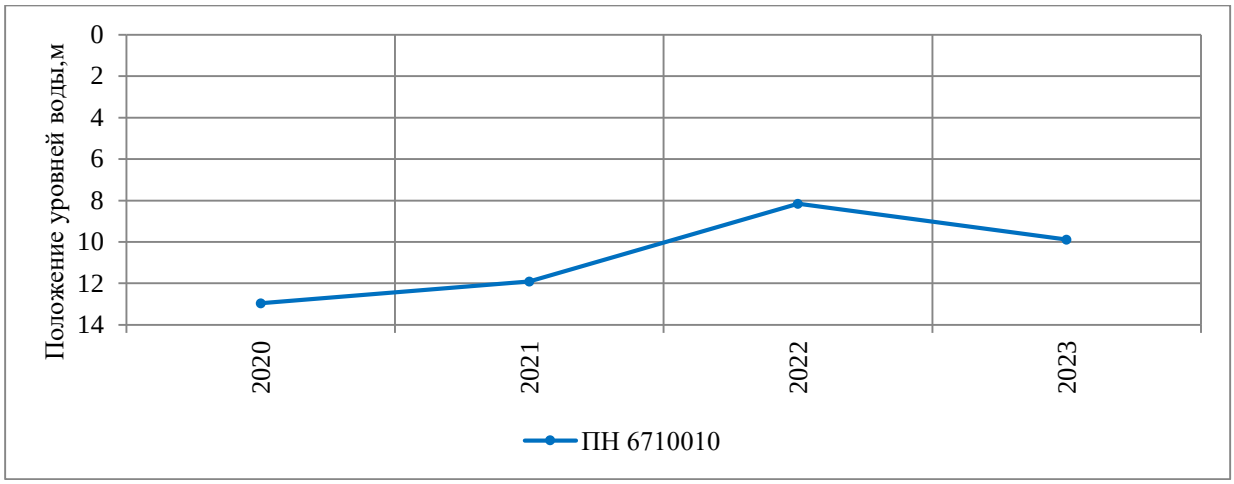


Рис. 1.21. Графики среднегодовых значений уровня ПВ четвертичного ВК Крымской СГСО за период наблюдений

Характер положения уровня ПВ обусловлен, главным образом, влиянием действующего водозабора.

Подземные воды четвертичного ВК по химическому составу гидрокарбонатные, кальциевые с минерализацией 0,6 мг/дм^3. По результатам химических анализов проб, отобранных в скважине, качество подземных вод четвертичного ВК практически по всем контролируемых показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам. Несоответствие качества питьевым кондициям (рис. 1.22, 1.23) отмечается только по величине жесткости, их диапазон составляет, их диапазон составляет 3,8÷7,2 °Ж (до 1,03 ПДК) и по нитратам, их диапазон составляет 31,7÷49,5 мг/дм^3 (до 1,1 ПДК). В целом, качество подземных вод четвертичного водоносного комплекса удовлетворяет требованиям действующих санитарных норм для использования их в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения с предварительной водоподготовкой существующими методами.

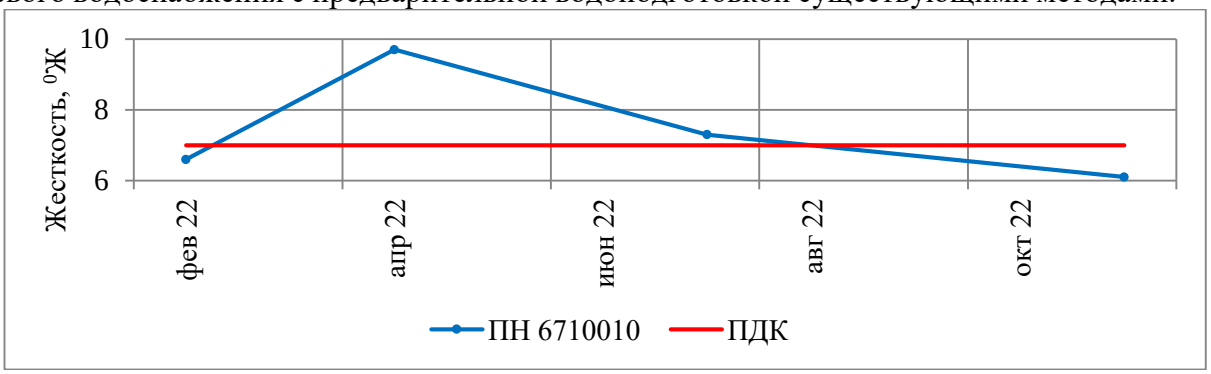


Рис. 1.22. Графики изменения показателя жесткости в подземных водах четвертичного ВК (Крымская СГСО)

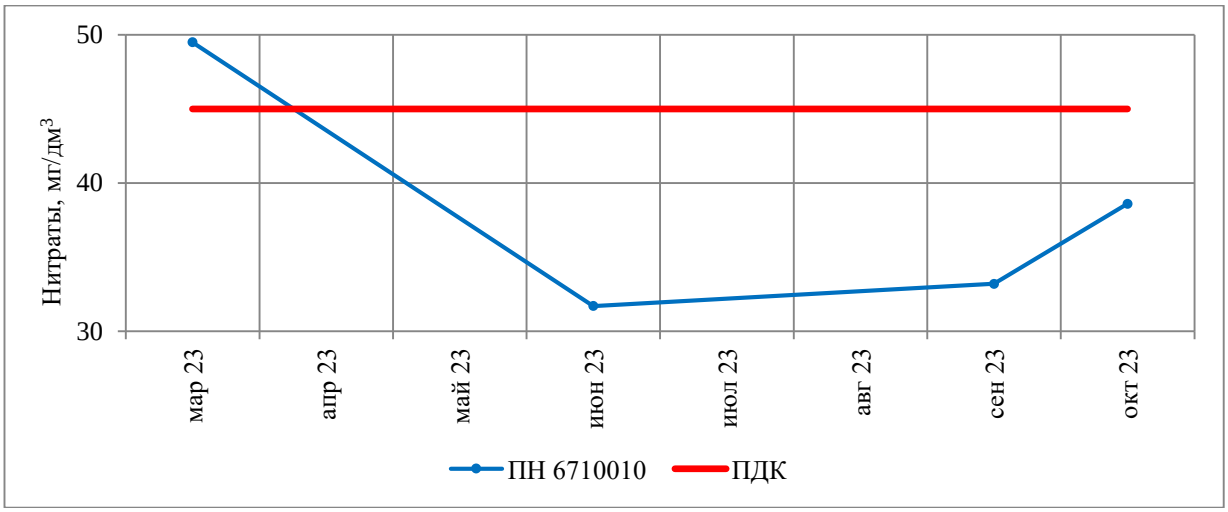


Рис. 1.23. Графики изменения показателя нитрата в подземных водах четвертичного ВК (Крымская СГСО)

Юрский водоносный комплекс

Объектом мониторинга являлись подземные воды на территориях с ненарушенным состоянием ПВ. Кровля ВК вскрывается наблюдательными скважинами на глубинах от 18,8 до 45,6 м, водовмещающие породы представлены известняками.

Скважина № 0036, ПН 6710009, расположена в Балаклавском районе, ЮЗ окраина с. Черноречье, в долине р. Черная. Оборудована на титонский ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2023 г. составило 0,88 м, что на 3,19 м выше среднемноголетнего (4,07 м) и на 0,87 м ниже среднегодового 2022 г. (0,01 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2023 году зафиксировано в октябре на глубине 1,19 м, что на 0,44 м выше по сравнению с предыдущим годом (ноябрь – 0,75 м); максимальное положение уровня зафиксировано в августе на 0,43 м, что на 0,05 м выше максимального уровня 2022 г. (июле – 0,48 м). Годовая амплитуда уровня в 2023 г. составила 0,76 м.

Скважина № 0105, ПН 6710011, расположена в Балаклавском районе, в 800 м восточнее с. Родниковом, в правом борту долины р. Лата. Оборудована на титонский ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2023 г. составило 43,5 м, что на 0,58 м выше среднемноголетнего (44,08 м) и на 1,8 м ниже среднегодового 2022 г. (41,7 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2023 году зафиксировано в августе на глубине 45,59 м, что на 0,11 м выше, чем минимальный уровень предыдущего года (апрель – 45,7 м); максимальное положение уровня зафиксировано в октябре на глубине 38,36 м, что на 2,27 м ниже максимального уровня 2022 г. (февраль – 36,09 м). Годовая амплитуда уровня в 2023 г. составила 7,23 м.

Положение уровней подземных вод юрского комплекса в годовом разрезе 2023 г. характеризуется заметными колебаниями, обусловленными сезонными факторами; в многолетнем разрезе амплитуда колебаний более значительна, положение уровней контролируется количеством выпавших годовых осадков. В целом, колебания уровней подземных вод юрского ВК характеризуются синхронностью по территории как в течение 2023г., так и в многолетнем разрезе (рис. 1.24, 1.25).

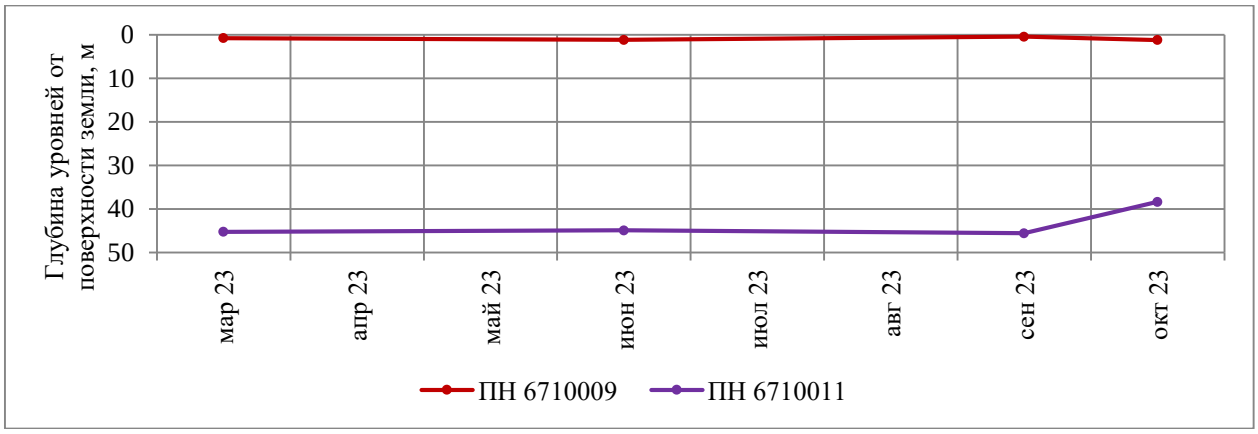


Рис. 1.24. Графики колебания уровня ПВ юрского ВК Крымской СГСО в 2023 году

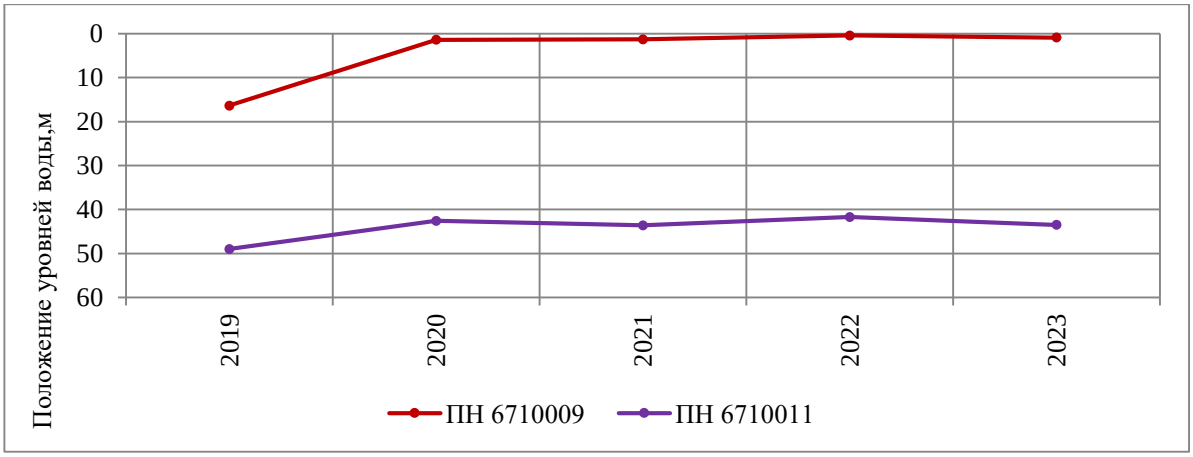


Рис. 1.25. Графики среднегодовых значений уровня ПВ юрского ВК Крымской СГСО за период наблюдений

Подземные воды юрского ВК по химическому составу гидрокарбонатные, кальциевые, магниево-кальциевые с минерализацией 0,3 – 0,4 мг/дм^3. По результатам химических анализов проб, отобранных в скважинах, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам. Несоответствие качества питьевым кондициям (рис. 1.26, 1.27, 1.28) отмечается:

– по показателю мутности в ПН 6710009 и 6710011. Диапазон значений составил 3,3÷75,4 ЕМФ (до 29 ПДК) и 3,35÷26,5 ЕМФ (до 10,2 ПДК);

– по содержанию железа в ПН 6710009 и 6710011. Диапазон значений составил 0,05÷2,8 мг/дм^3 (до 9,3 ПДК) и 0,01÷1,4 мг/дм^3 (до 4,7 ПДК);

– по содержанию марганца в ПН 6710009 и 6710011. Диапазон значений составил 0,13÷0,28 мг/дм^3 (до 2,8 ПДК) и 0,01÷0,38 мг/дм^3 (до 3,8 ПДК).

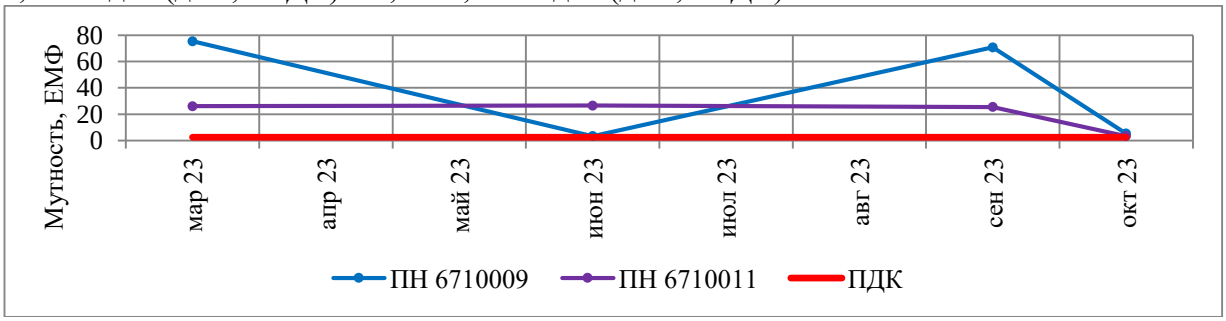


Рис. 1.26. Графики изменения показателя мутности в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО)

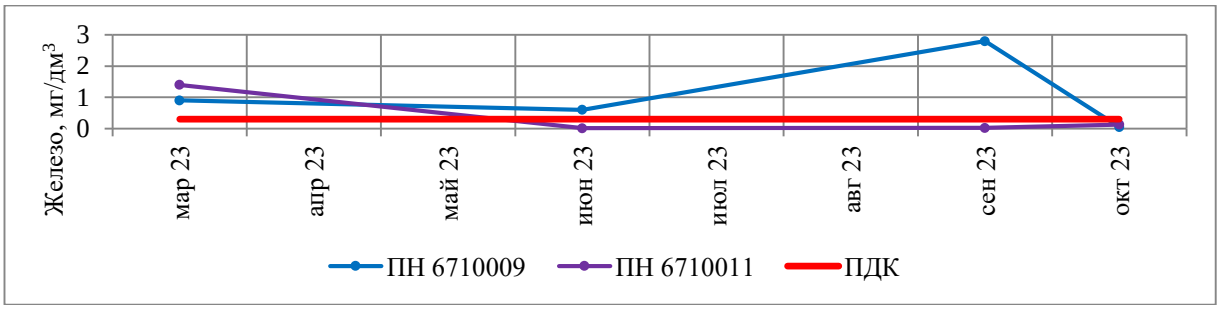


Рис. 1.27. Графики изменения железа общего в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО)

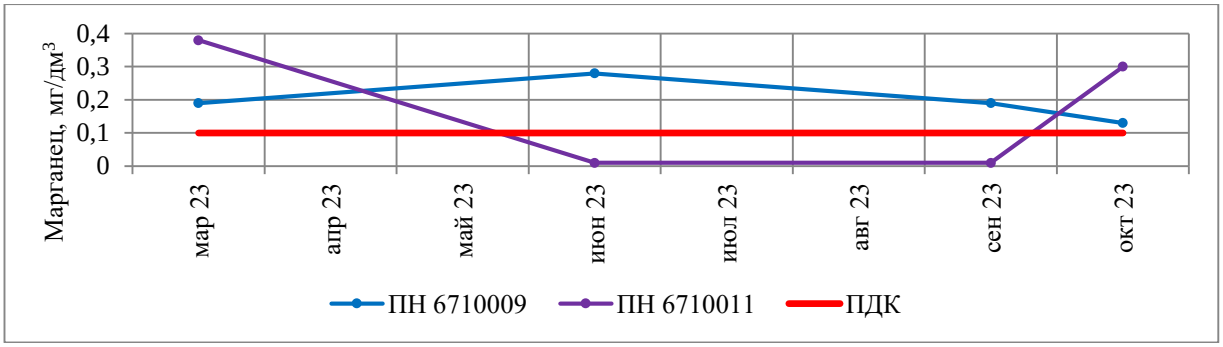


Рис. 1.28. Графики изменения марганца в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО)

В целом, качество подземных вод юрского водоносного комплекса удовлетворяет требованиям действующих санитарных норм для использования их в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения с предварительной водоподготовкой существующими методами.

1.4. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ

Принудительная эксплуатация водоносных горизонтов формирует пьезометрические депрессии, размеры (глубина и площадь развития) которых зависят от величины водоотбора, водообильности водоносного горизонта, сосредоточенности или рассредоточенности водозаборных узлов. Для безнапорных пластов существенное влияние имеют гидрометеорологические факторы.

Основным типом водозаборов на территории субъекта РФ остаются одиночные скважины, из 169 учтенных водозаборов в 2023 г. эксплуатировалось 119, из них 6 групповых. 148 одиночных водозабора эксплуатируются садовыми товариществами и фермерскими хозяйствами.

В 2023 г. для централизованного водоснабжения населения на территории Севастополя ГУПС «Водоканал» осуществлял эксплуатацию 13 водозаборов подземных вод, из которых 5 водозаборов с водоотбором свыше 1000 м^3/сут: Инкерманский (Балаклавское МО, п. Сахарная Головка), Бельбекский (Верхнесадовский МО, с. Верхнесадовое), Орловский (Качинский МО, с. Орловка), Качинский (Качинский МО, п. Кача); Родниковский (Орлиновский МО, с. Родниковское); 3 водозабора с водоотбором от 500 до 1000 м^3/сут: Любимовский-1 (Нахимовский МО, мкрн. Любимовка), Андреевский (Андреевский МО, с. Андреевка), Терновский (Терновский МО, с. Терновка); 3 водозабора с водоотбором от 100 м^3/сут до 500 м^3/сут: Любимовский (Нахимовский МО, мкрн. Любимовка), Фронтовой (Верхнесадовский МО, с. Фронтовое), Флотский (Балаклавский МО, с. Флотское), а также

1 родника: каптаж Хворостянка (Терновский МО, с. Родное); 1 родника с водоотбором менее 100 м^3/сут: Городской каптаж (Нахимовский МО, ул. Портовая, 43).

По всем водозаборам, используемым для централизованного водоснабжения, от ГУПС «Водоканал» за 2023 г. представлены данные наблюдений за уровнями, качеством и водоотбором подземных вод.

1.4.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи

Альминский АБ

Бельбекский водозабор расположен в с. Верхнесадовое, Верхнесадовского МО. Водозабор состоит из 4 скважин, из них 1 скважина эксплуатируется, 3 законсервированы. Глубина скважин 18,4 – 27,5 м. Скважины оборудованы на плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт. Подземные воды горизонта напорно-безнапорные, кровля ВГ расположена на глубине от 2 до 18 м. Допустимое понижение уровня подземных вод составляется 13,52 м.

Балансовые запасы подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта на Бельбекском участке Альминского МПВ утверждены в объеме 2,078 тыс. м^3/сут по категории В.

Колебания уровня воды в действующей скважине в 2023 г. обусловлено, главным образом, режимообразующими факторами (рис. 1.29).

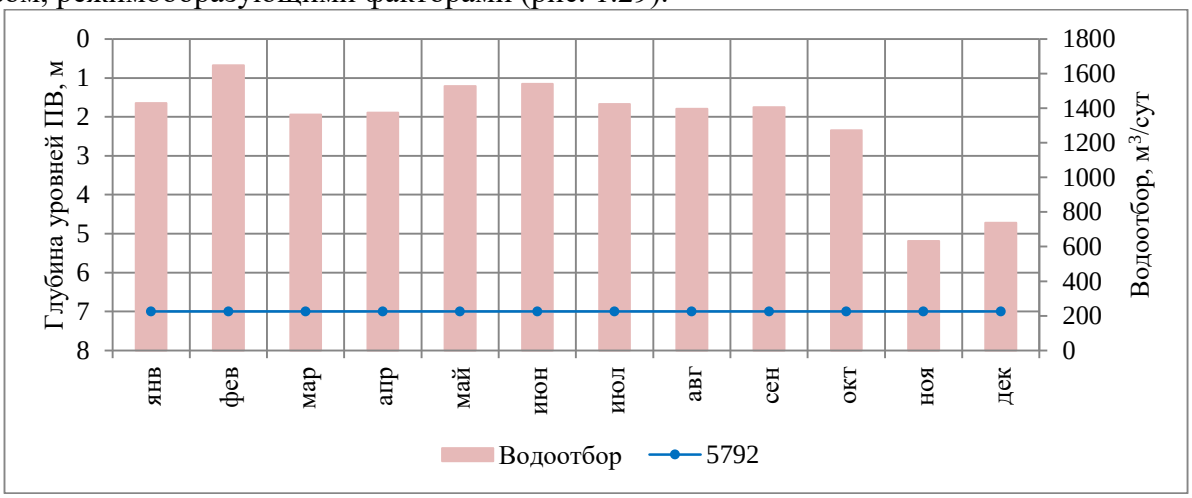


Рис. 1.29. Графики уровней подземных вод и водоотбора на Бельбекском водозаборе в 2023 году

Среднегодовое значение условно-статического уровня ПВ в действующей скважине (рис. 1.30) составило в 2023 г. – 7,0 м, что на 0,1 м выше, чем в 2022 г. (7,1 м) и на 2,5 м ниже, чем в 2018 г. (4,5 м). За наблюдаемый период фиксируется стабильное понижение уровня, что обусловлено, главным образом, режимообразующими факторами.

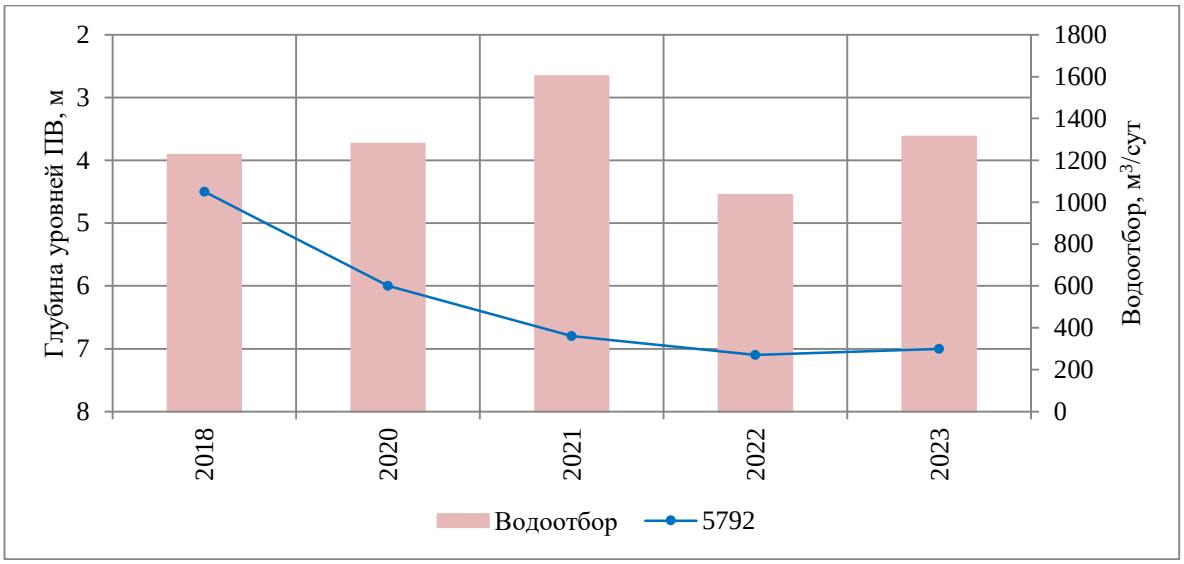


Рис. 1.30. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Бельбекском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.29) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. За период наблюдений среднегодовой объем добычи подземных вод меняется незначительно (рис. 1.30). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2023 г. составила 1,313 тыс. м^3/сут, что на 0,278 тыс. м^3/сут больше, чем в 2022 году (1,035 тыс. м^3/сут) и на 0,087 меньше, чем в 2018 г. (1,226 тыс. м^3/сут).

Эксплуатационный объем добычи подземных вод на Бельбекском водозаборе не превышает величины утвержденных запасов. Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как слабонарушенный. С учетом величины допустимого понижения уровня сработки запасов подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта на Бельбекском участке Альминского МПВ не зафиксировано.

Фронтовой водозабор расположен на территории Верхнесадовского МО, с. Фронтовое. Водозабор состоит из 1 скважины. Глубина скважины 20 м, оборудована на плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт. Кровля ВГ вскрывается на глубине 6 м. Подземные воды слабонапорные, высота напора 3 м. Допустимое понижение уровня подземных вод составляет 2,26 м.

Балансовые запасы подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта на Фронтовом участке Альминского МПВ утверждены в объеме 0,53 тыс. м^3/сут по категории В.

Колебания уровня воды в действующей скважине в 2023 г. практически отсутствуют (рис. 1.31).

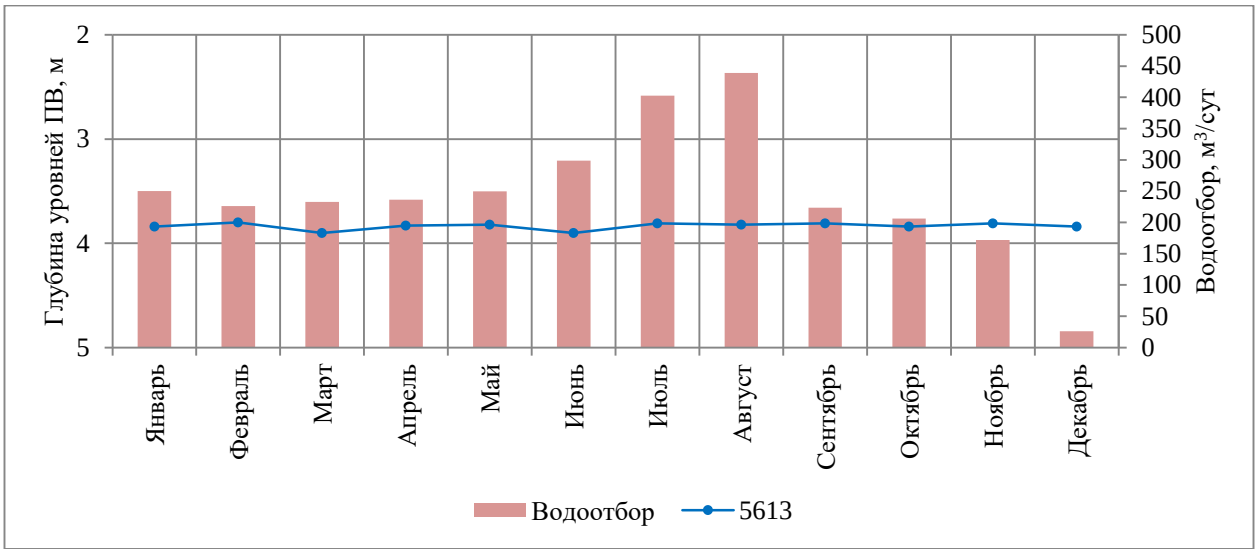


Рис. 1.31. График уровня подземных вод и водоотбора на Фронтовом водозаборе в 2023 году

Среднегодовое значение условно-статического уровня ПВ в действующей скважине (рис. 1.31) составило в 2023 г. – 3,8 м, что сопоставимо с уровнем 2022 г. (3,7 м) и с уровнем 2018 г. (3,5 м). За наблюдаемый период понижения уровня воды на водозаборном участке не фиксируется.

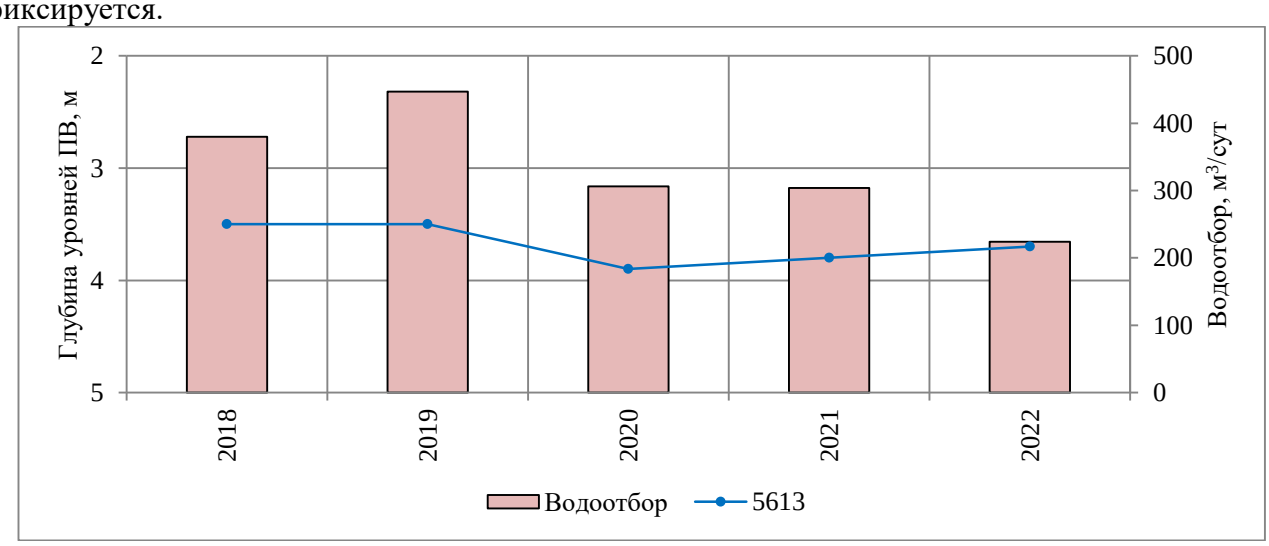


Рис. 1.32. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Фронтовом водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.31) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. За период наблюдений среднегодовой объем добычи подземных вод уменьшился (рис. 1.32). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2023 г. составила 0,247 тыс. м^3/сут, что на 0,23 тыс. м^3/сут больше, чем в 2022 году (0,224 тыс. м^3/сут) и на 0,133 меньше, чем в 2018 г. (0,380 тыс. м^3/сут).

Эксплуатационный объем добычи подземных вод на Фронтовом водозаборе не превышает величины утвержденных запасов. Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как слабонарушенный. С учетом величины допустимого понижения уровня сработки запасов подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального,

аллювиально-пролювиального водоносного горизонта на Фронтовом участке Альминского МПВ не зафиксировано.

Андреевский водозабор расположен в Андреевском МО, с. Андреевка. Водозабор состоит из 4 скважин, все находятся в эксплуатации. Глубина скважин 20,5 – 40 м. Скважины оборудованы на сарматский водоносный горизонт. Кровля ВГ вскрывается на глубинах 73 – 120 м. Подземные воды напорные, напор над кровлей составляет 27 – 88 м. Допустимое понижение уровня подземных вод составляет 36 – 89 м.

Андреевский водозабор эксплуатируется на неутвержденных запасах сарматского водоносного горизонта.

Колебания уровней воды в скважинах в 2023 г. практически отсутствуют (рис. 1.33). Стабильное положение уровней подземных вод в скважинах обусловлено напорностью горизонта.

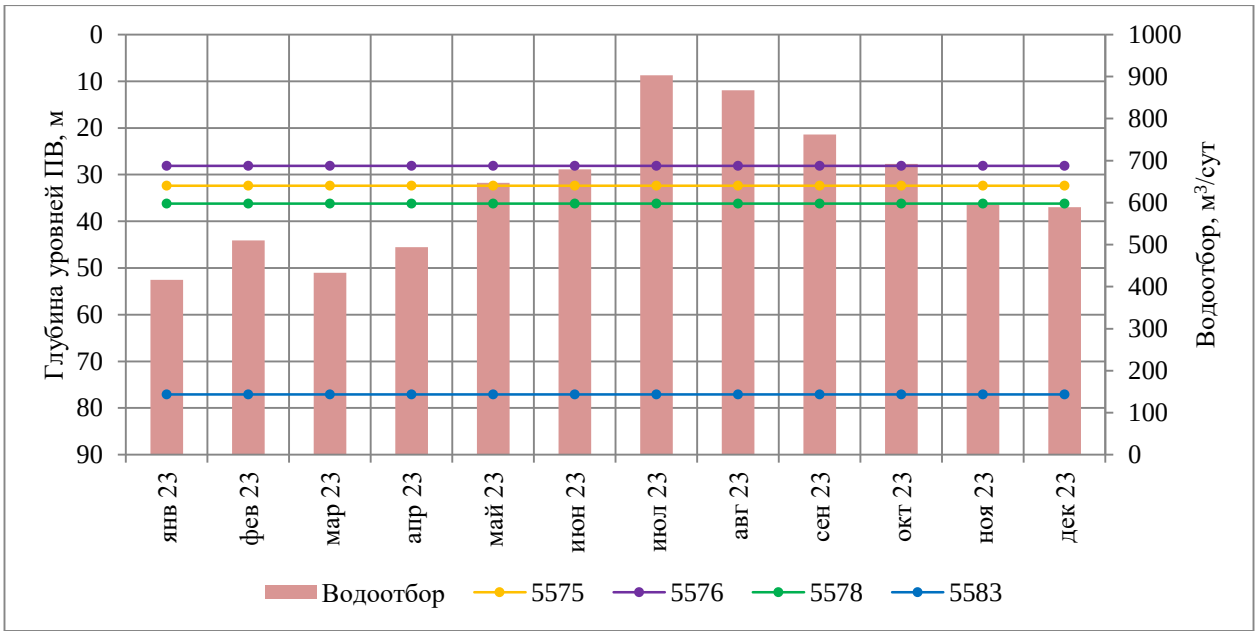


Рис. 1.33. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Андреевском водозаборе в 2023 году

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в скважинах (рис. 1.34) составили в 2023 г. – 28,1 – 77,1 м, что сопоставимо с уровнями 2022 г. (28,1 – 77,1 м) и на 0,2 – 1,2 м выше уровней 2018 г. (28,3 – 78,3 м). За наблюдаемый период понижения уровня воды на водозаборном участке не фиксируется.

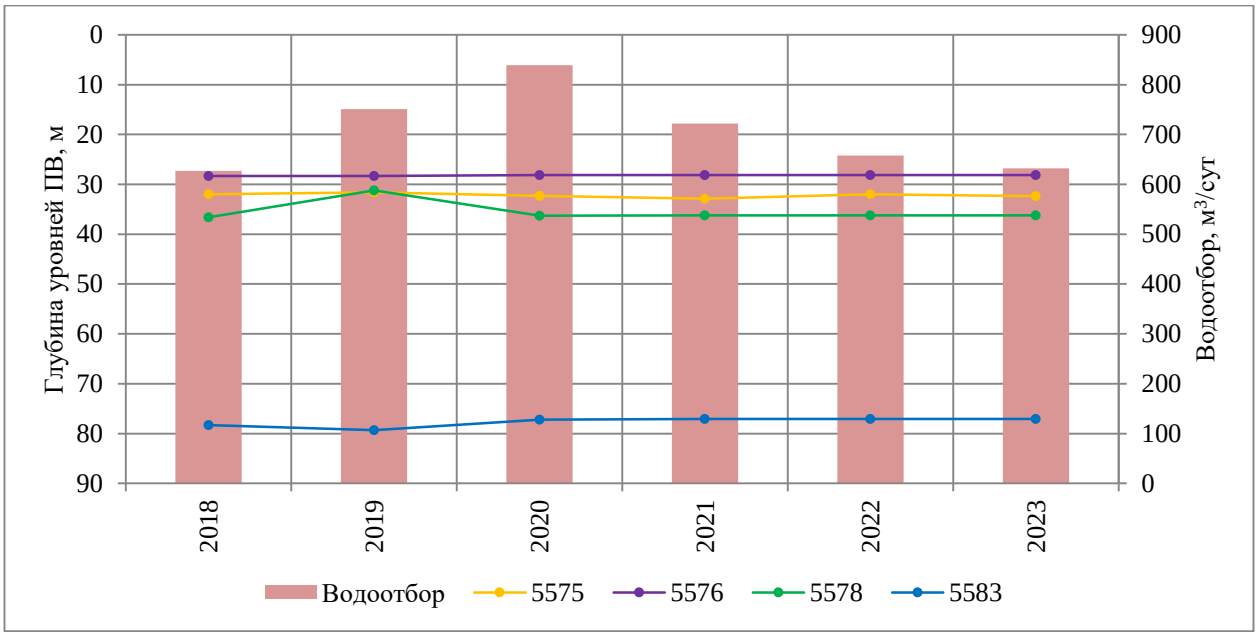


Рис. 1.34. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Андреевском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.33) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. За период наблюдений среднегодовой объем добычи подземных вод уменьшился (рис. 1.34). Среднесуточная суммарная величина добычи подземных вод в 2023 г. составила 0,632 тыс. м^3/сут, что на 0,026 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2022 году (0,658 тыс. м^3/сут) и на 0,005 больше, чем в 2018 г. (0,627 тыс. м^3/сут).

Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как установившийся. С учетом величины допустимого понижения уровня сработки запасов подземных вод сарматского водоносного горизонта не зафиксировано. Эксплуатационный объем добычи подземных вод на Андреевском водозаборе компенсируется естественными запасами сарматского водоносного горизонта на этом участке.

Качинский водозабор расположен на территории Качинского МО, поселок Кача. Водозабор состоит из 7 скважин, все находятся в эксплуатационном состоянии. Глубина скважин 150 – 180 м. Скважины оборудованы на сарматский водоносный горизонт. Кровля ВГ вскрывается на глубинах 110 – 124 м. Подземные воды высоконапорные, напор над кровлей составляет от 80 до 123 м, чему соответствует величина допустимого понижения.

Качинский водозабор эксплуатируется на неутвержденных запасах сарматского водоносного горизонта.

Колебания уровней воды в скважинах в 2023 г. практически отсутствуют или незначительны (рис. 1.35). Стабильное положение уровней подземных вод в скважинах обусловлено напорностью горизонта.

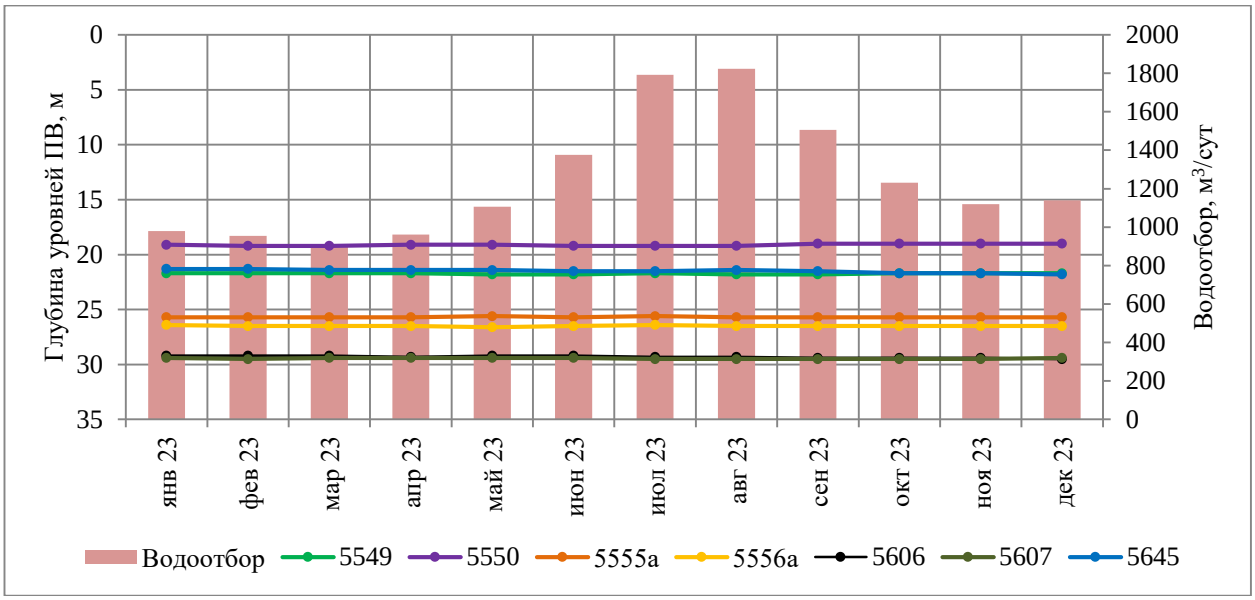


Рис. 1.35. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Качинском водозаборе в 2023 году

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в скважинах (рис. 1.36) составили в 2023 г. – 19,0 – 29,5 м, что сопоставимо с уровнями 2022 г. (19,1 – 29,5 м) и 2018 г. (19,6 – 29,6 м). За наблюдаемый период понижения уровня воды на водозаборном участке не фиксируется.

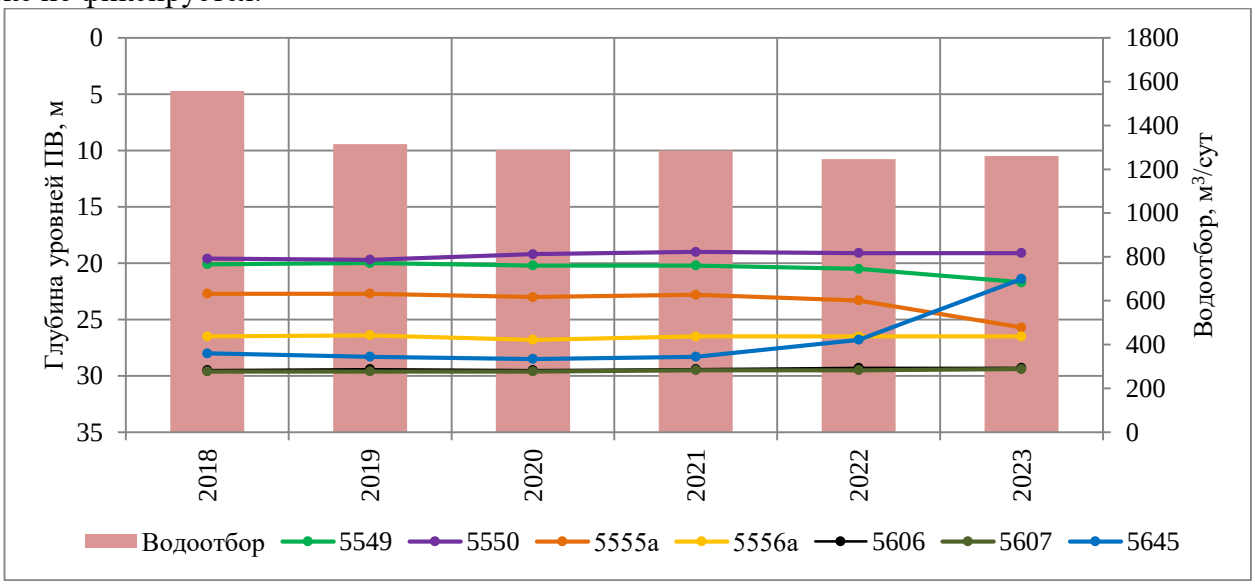


Рис. 1.36. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Качинском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.35) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. В многолетнем разрезе среднегодовой объем добычи подземных вод на Качинском водозаборе меняется незначительно (рис. 1.36). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2023 г. составила 1,260 тыс. м^3/сут, что на 0,014 тыс. м^3/сут больше, чем в 2022 году (1,246 тыс. м^3/сут) и на 0,297 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2018 г. (1,557 тыс. м^3/сут).

Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как установившийся. С учетом величины допустимого понижения уровня сработки запасов подземных вод сарматского водоносного горизонта не зафиксировано. Эксплуатационный объем

добычи подземных вод на Качинском водозаборе полностью компенсируется естественными запасами сарматского водоносного горизонта на этом участке.

Орловский водозабор расположен на территории Качинского МО, между селами Орловка и Вишневое. Водозабор состоит из 16 скважин, из них 8 эксплуатируются, 8 законсервированы. Глубина скважин 55 – 161 м. Скважины оборудованы на сарматский водоносный горизонт. Кровля ВГ вскрывается на глубинах 16 – 51 м. Подземные воды напорные, напор над кровлей составляет от 10 до 33 м, чему соответствует величина допустимого понижения.

Балансовые запасы подземных вод сарматского водоносного горизонта на Орловском участке Альминского МПВ утверждены в объеме 40 тыс. м^3/сут, в том числе: кат. А – 28 тыс. м^3/сут, кат. В – 11,8 тыс.

Колебания уровней воды в скважинах в 2023 г. отсутствуют (рис. 1.37). Стабильное положение уровней подземных вод в скважинах обусловлено напорностью горизонта.

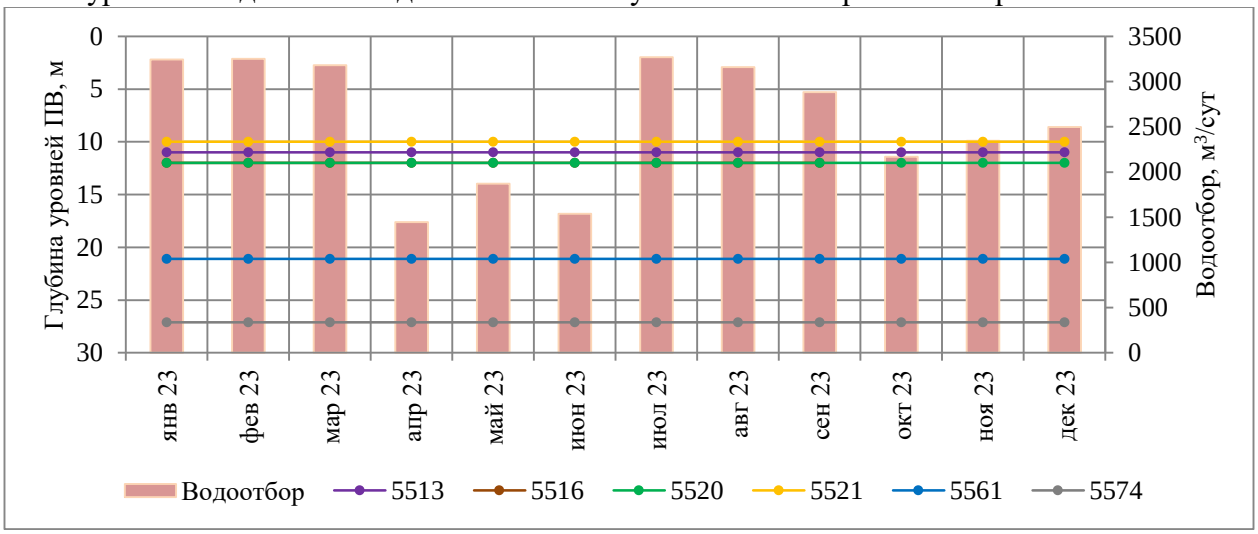


Рис.1.37. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Орловском водозаборе в 2023 году

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в скважинах (рис. 1.38) составили в 2023 г. – 10 – 27,1 м, что, в основном, сопоставимы с уровнями 2022 г. (10 – 27,1 м). В многолетнем разрезе (с 2018 г.) среднегодовые значения в большинстве скважин поднялись на 1 – 7 м, в одной скважине уровень понизился на 10 м. Изменения в положении уровней обусловлены, как изменением величины водоотбора, так и режимообразующими факторами.

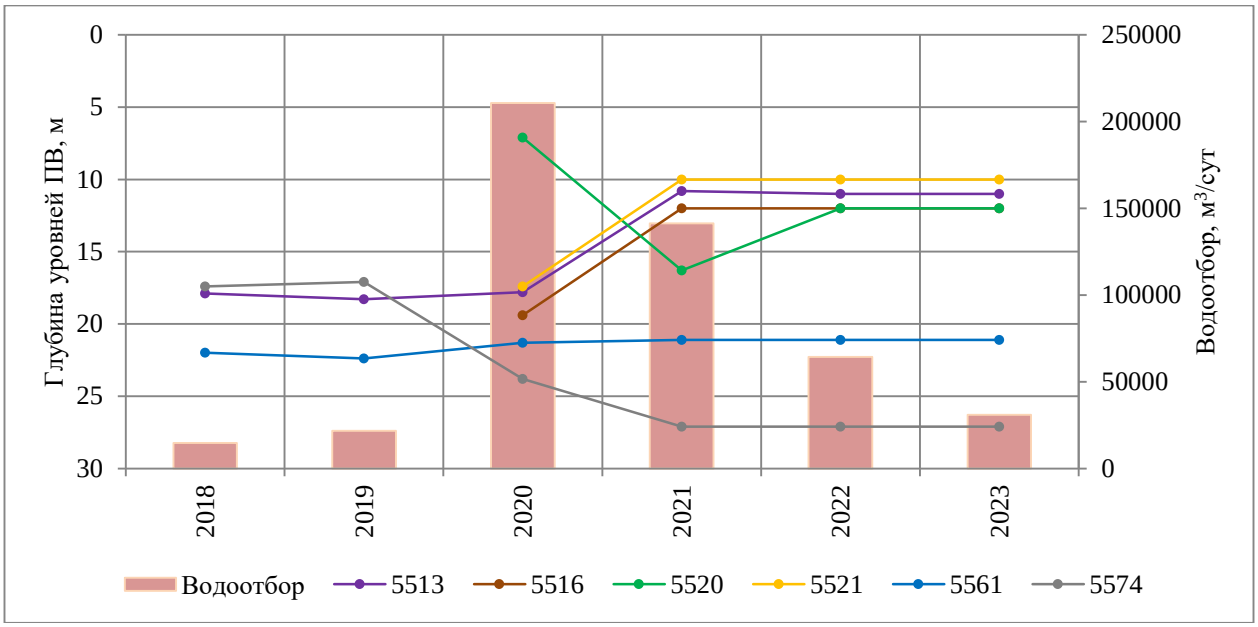


Рис. 1.38. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Орловском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.37) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. За период наблюдений объем добычи на Орловском водозаборе увеличился в 2020 – 2021 г. и уменьшился в 2023 г. (рис. 1.38). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2023 г. составила 2,571 тыс. м^3/сут, что на 2,794 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2022 году (5,365 тыс. м^3/сут) и на 1,343 тыс. м^3/сут больше, чем в 2018 г. (1,228 тыс. м^3/сут).

Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как неустановившийся. Эксплуатационный объем добычи подземных вод на Орловском водозаборе не превышает величины утвержденных запасов. С учетом величины допустимого понижения уровня за наблюдаемый период сработки запасов подземных вод сарматского водоносного горизонта на Орловском участке Альминского МПВ не зафиксировано.

Любимовский водозабор расположен в Нахимовском МО, мкрн. Любимовка. Водозабор состоит из 1 скважины. Глубина скважины 154 м, оборудована на тарханско-конкский водоносный горизонт. Кровля ВГ вскрывается на глубине 70 м. Подземные воды высоконапорные, высота напора до 70 м. Допустимое понижение уровня подземных вод составляет 66,6 м.

Балансовые запасы подземных вод тарханско-конкского водоносного горизонта на Любимовском участке Альминского МПВ утверждены в объеме 0,27202 тыс. м^3/сут по категории В.

Колебания уровней воды в скважинах в 2023 г., как правило, незначительные (рис. 1.39), что обусловлено напорностью горизонта.

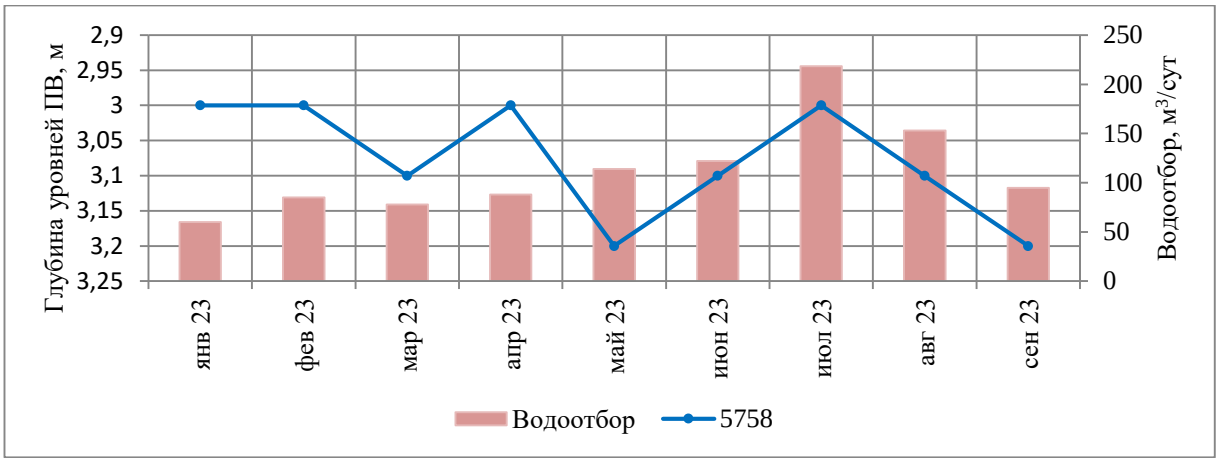


Рис. 1.39. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Любимовском водозаборе в 2023 году

Среднегодовое значение условно-статического уровня ПВ в действующей скважине (рис. 1.40) составило в 2023 г. – 3,0 м, что сопоставимо с уровнем 2022 г. (3,0 м) и ниже на 2,9 м уровня 2018 г. (1,1 м). За наблюдаемый период фиксируется стабильное понижение уровня воды в скважине.

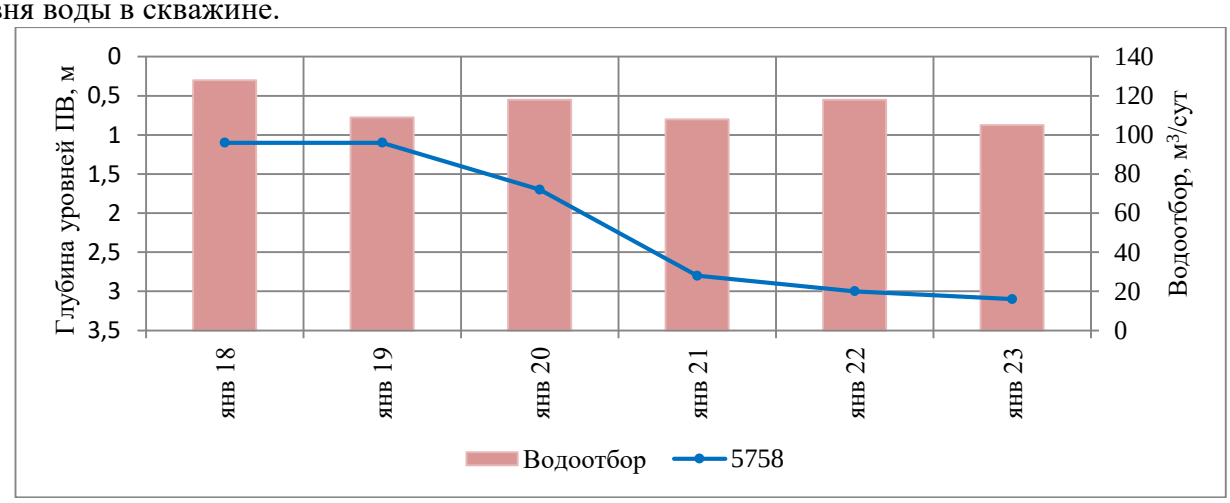


Рис. 1.40. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Любимовском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.39) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. В многолетнем разрезе среднегодовой объем добычи подземных вод на Любимовском водозаборе меняется незначительно (рис. 1.40). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2023 г. составила 0,105 тыс. м^3/сут, что на 0,013 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2022 году (0,118 тыс. м^3/сут) и на 0,023 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2018 г. (0,128 тыс. м^3/сут).

Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как неустановившийся. Эксплуатационный объем добычи подземных вод на Любимовском водозаборе не превышает величины утвержденных запасов. С учетом величины допустимого понижения уровня за наблюдаемый период сработки запасов подземных вод тарханско-конкского водоносного горизонта на Любимовском участке Альминского МПВ не зафиксировано.

Водозабор Любимовский-1 расположен в Нахимовском районе, мкрн. Любимовка. Водозабор состоит из 4 скважин, из них 3 в эксплуатации, 1 в консервации. Глубина скважин 75 м. Скважины оборудованы на сарматский водоносный горизонт. Кровля ВГ находится на глубинах 31 – 32 м. Подземные воды напорные, напор над кровлей составляет 8 – 9 м, чему соответствует величина допустимого понижения.

Водозабор Любимовский-1 эксплуатируется на неутвержденных запасах сарматского водоносного горизонта.

Колебания уровней воды в скважинах в 2023 г. незначительные (рис. 1.41). Стабильное положение уровней подземных вод в скважинах обусловлено напорностью горизонта.

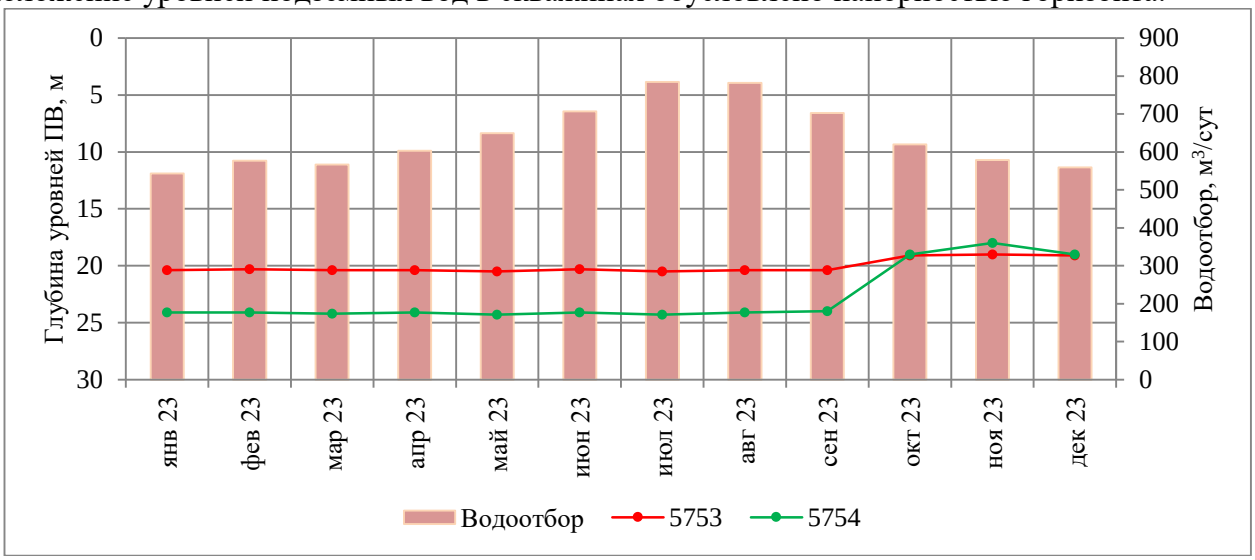


Рис. 1.41. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на водозаборе Любимовский-1 в 2023 году

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в действующих скважинах (рис. 1.42) составили в 2023 г. – 20,1 – 22,8 м, что сопоставимо с уровнем 2022 г. (20,4 – 24,2 м) и на 0,6 – 1,8 м выше уровня 2018 г. (22,2 – 24,8 м). За наблюдаемый период наблюдается незначительное повышение уровней воды в скважинах.

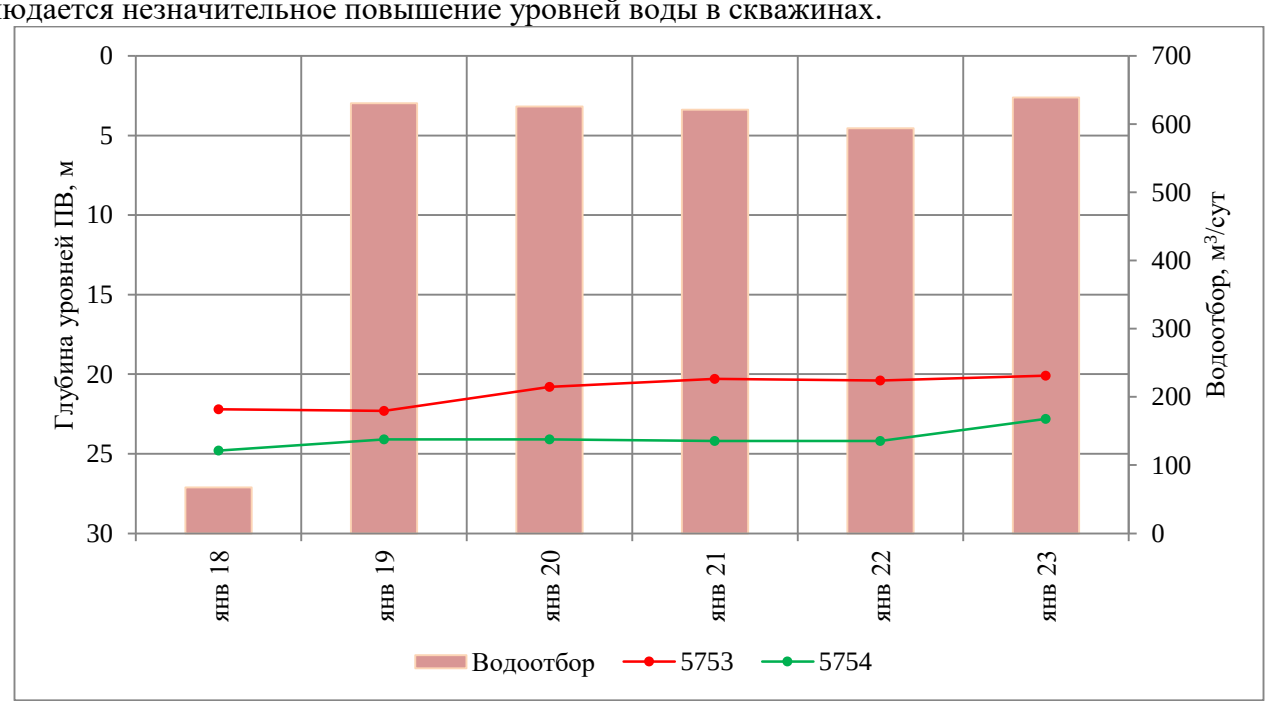


Рис. 1.42. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на водозаборе Любимовский-1 за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.41) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. В многолетнем разрезе среднегодовой объем добычи подземных вод на водозаборе Любимовский-1 меняется незначительно (рис. 1.42), за исключением 2018 г. Среднесуточная величина добычи подземных

вод в 2023 г. составила 0,639 тыс. м^3/сут, что на 0,045 тыс. м^3/сут больше, чем в 2022 году (0,594 тыс. м^3/сут) и на 0,571 тыс. м^3/сут больше, чем в 2018 г. (0,068 тыс. м^3/сут).

Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как установившийся. С учетом величины допустимого понижения уровня за наблюдаемый период сработки запасов подземных вод сарматского водоносного горизонта на водозаборном участке Любимовский-1 не зафиксировано. Эксплуатационный объем добычи подземных вод полностью компенсируется естественными запасами сарматского водоносного горизонта на этом участке.

Крымская СГСО

Инкерманский водозабор расположен в Балаклавском МО, п. Сахарная Головка. Водозабор состоит из 14 скважин, из них 9 в эксплуатации, 5 в консервации. Глубина скважин 16 – 27,4 м. Скважины оборудованы на плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт. Непосредственно на участке водозабора подземные воды горизонта безнапорные, кровля ВГ контролируется свободной уровенной поверхностью подземных вод на глубинах 8 – 10 м. Одна из скважин № 5590, относящаяся к Инкерманскому водозабору, находится у с. Хмельницкое в 3,5 км выше по течению р. Черной. Подземные воды на этом участке напорные, напор над кровлей составляет 5 – 7 м. Допустимое понижение уровня воды составляет 4,78 – 12,97 м.

Балансовые запасы подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта на Инкерманском участке Альминского МПВ утверждены в объеме 26,8 тыс. м^3/сут по категории В.

Колебания уровней воды в скважинах в 2023 г. (рис. 1.43) обусловлены величиной водоотбора и режимообразующими факторами.

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в скважинах (рис. 1.43) составили в 2023 г. – 2,7 – 16,4 м, что сопоставимо с уровнями 2022 г. (1,7 – 16,8 м) в большинстве скважин, за исключением одной, в которой уровень на 5,2 м ниже. В многолетнем разрезе (с 2018 г.) среднегодовые значения или поднялись на 0,3 – 2,4 м, или снизились на 0,4 – 4,8 м. Изменения в положении уровней обусловлены, как изменением величины водоотбора, так и режимообразующими факторами.

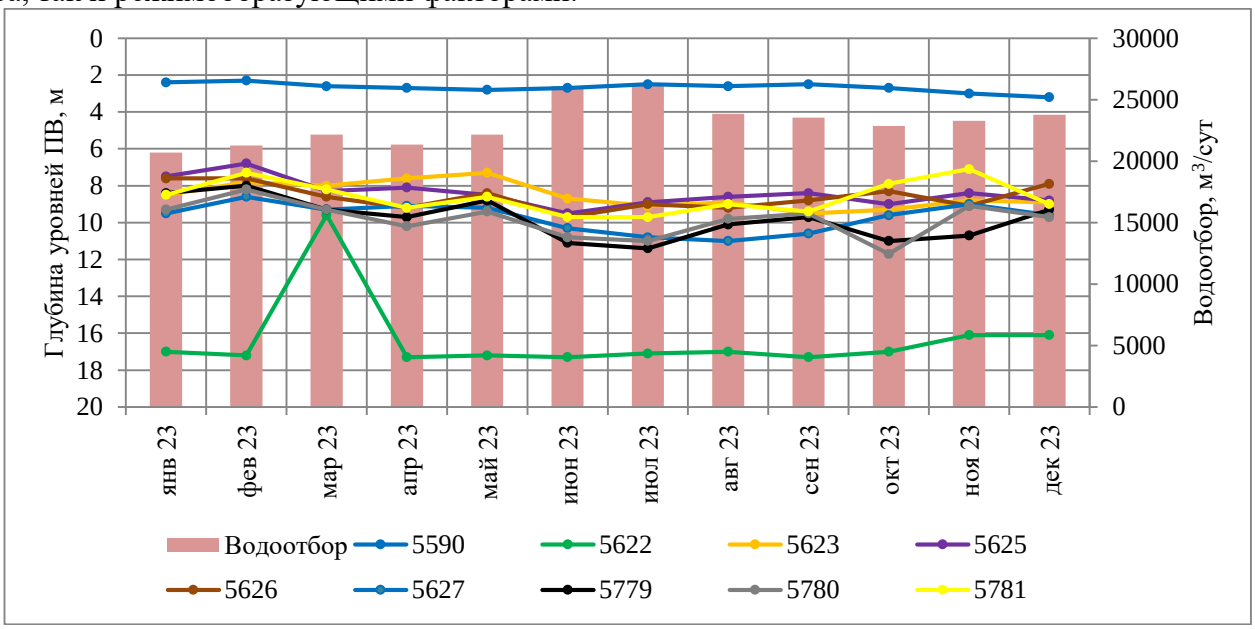


Рис. 1.43. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Инкерманском водозаборе в 2023 году

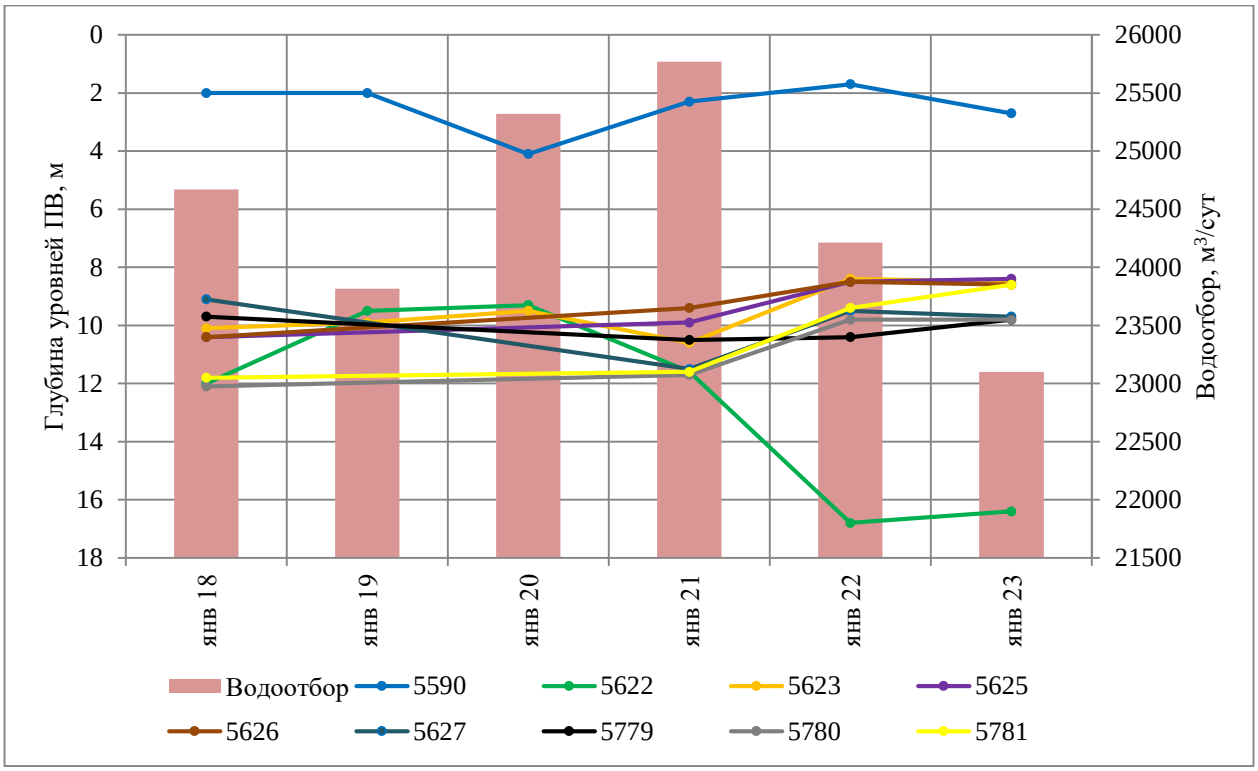


Рис. 1.44. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Инкерманском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.43) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. За период наблюдений объем добычи на Инкерманском водозаборе в последние годы меняется незначительно (рис. 1.44). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2023 г. составила 23,099 тыс. м^3/сут, что на 1,113 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2022 году (24,212 тыс. м^3/сут) и на 1,57 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2018 г. (24,669 тыс. м^3/сут).

Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как неустановившийся. Эксплуатационный объем добычи подземных вод на Инкерманском водозаборе не превышает величины утвержденных запасов. С учетом величины допустимого понижения уровня за наблюдаемый период сработки запасов подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта на Инкерманском участке Западно-Крымского МПВ не зафиксировано.

Терновский водозабор расположен в Терновском МО, с. Терновка. Водозабор состоит из 1 скважины. Глубина скважины 270 м, оборудована на плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт. Подземные воды безнапорные. Кровля ВГ контролируется свободной уровенной поверхностью подземных вод на глубине 2,4 м. Допустимое понижение уровня подземных вод составляет 8,9 м.

Балансовые запасы подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта на Терновском участке Западно-Крымского МПВ утверждены в объеме 1,456 тыс. м^3/сут по категории В.

Колебания уровней воды в скважине в 2023 г. обусловлены величиной водоотбора и режимообразующими факторами (рис. 1.45).

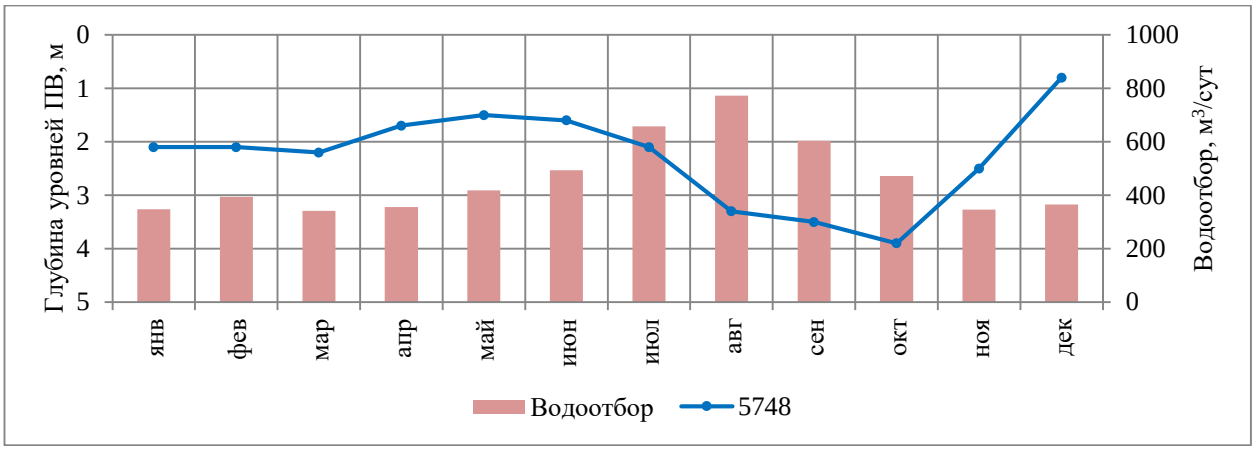


Рис. 1.45. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Терновском водозаборе в 2023 году

Среднегодовое значение условно-статического уровня ПВ в скважине (рис. 1.46) составило в 2023 г. – 2,3 м, что на 1,0 м ниже уровня 2022 г. (1,6 м) и сопоставимо с уровнем 2018 г. (1,9 м). За наблюдаемый период понижения уровня воды в скважине не зафиксировано.

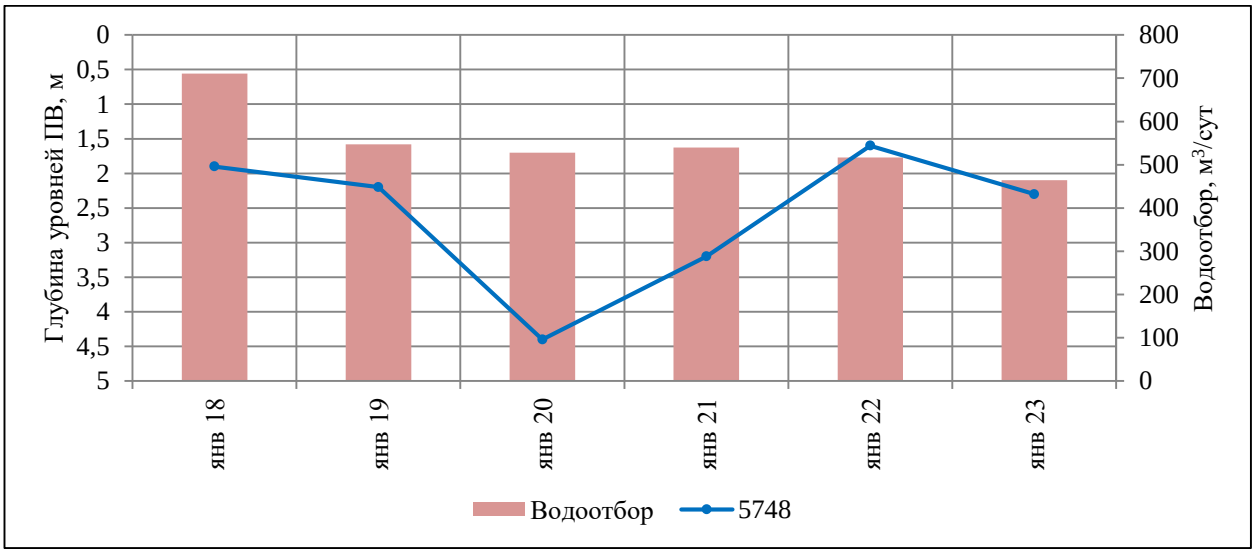


Рис. 1.46. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Терновском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.45) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. В многолетнем разрезе среднегодовой объем добычи подземных вод на Терновском водозаборе также неравномерен (рис. 1.46). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2023 г. составила 0,464 тыс. м^3/сут, что на 0,053 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2022 году (0,517 тыс. м^3/сут) и на 0,247 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2018 г. (0,711 тыс. м^3/сут).

Эксплуатационный объем добычи подземных вод на Терновском водозаборе не превышает величины утвержденных запасов. Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как слабонарушенный. С учетом величины допустимого понижения уровня сработки запасов подземных вод плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта на Терновском участке Западно-Крымского МПВ не зафиксировано.

Родниковский водозабор расположен в Орловском МО, с. Родниковое. Водозабор состоит из 9 скважин, из них 6 в эксплуатации, 3 в консервации. Глубина скважин от 200 м до 1261,6 м. Скважины оборудованы на титонский водоносный горизонт. Кровля ВГ вскрывается на глубине 60 – 325 м. Подземные воды высоконапорные, высота напора составляет 67 – 310 м. Допустимое понижение уровня подземных вод составляет 29 – 269 м.

Балансовые запасы подземных вод титонского водоносного горизонта на Родниковском участке Западно-Крымского МПВ утверждены в объеме 8,807 тыс. м^3/сут.

Колебания уровней воды в скважинах в 2023 г. (рис. 1.47) обусловлены величиной водоотбора и режимообразующими факторами.

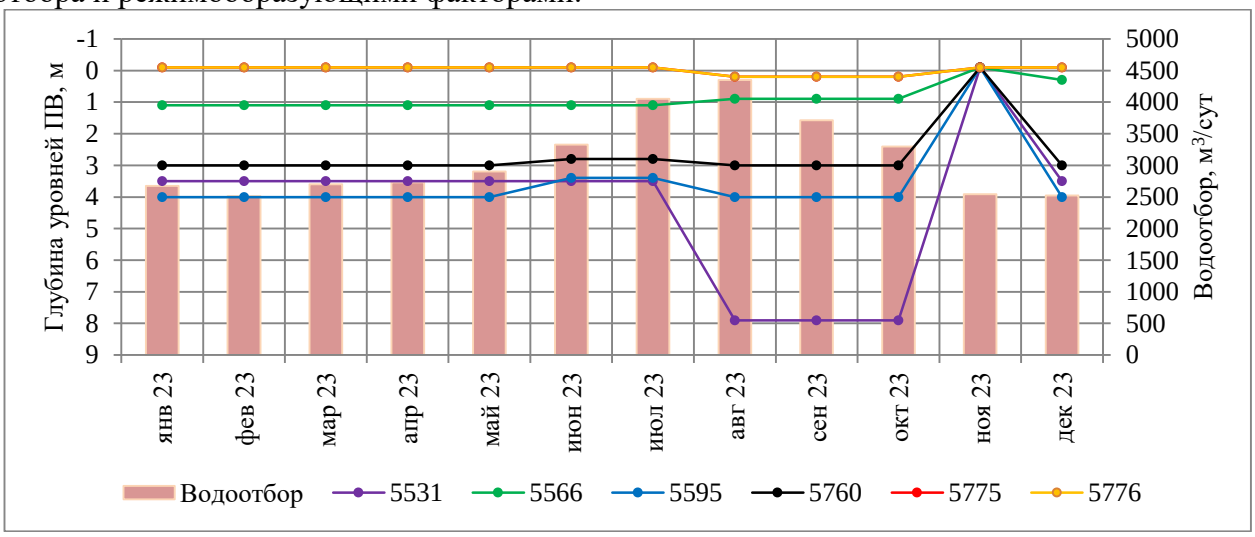


Рис. 1.47. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Родниковском водозаборе в 2023 году

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в скважинах (рис. 1.48) составили в 2023 г. + 0,02 – 4,3 м, что сопоставимо с уровнями 2022 г. (0,08 – 5,5 м) в большинстве скважин. В многолетнем разрезе (с 2018 г.) среднегодовые значения или практически не изменились, или снизились на 2,6 – 3,5 м. Изменения в положении уровней обусловлены, как изменением величины водоотбора, так и режимообразующими факторами.

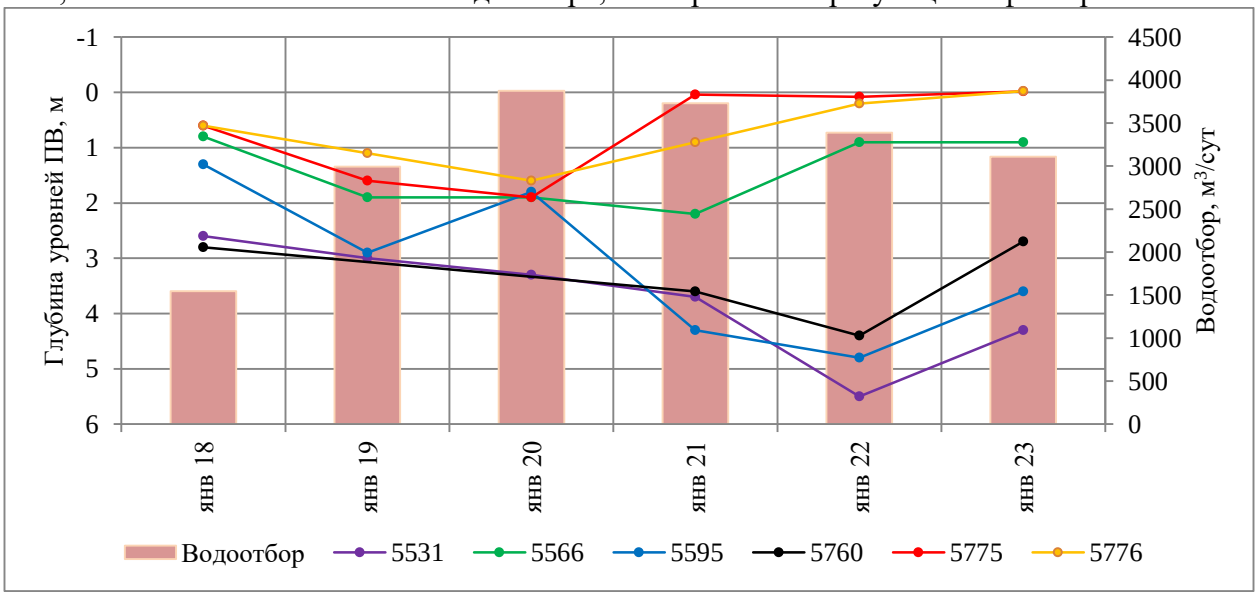


Рис. 1.48. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Родниковском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.47) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. За период наблюдений объем добычи на Родниковском водозаборе в последние годы меняется незначительно (рис. 1.48). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2023 г. составила 3,111 тыс. м^3/сут, что на 0,277 тыс. м^3/сут меньше, чем в 2022 году (3,388 тыс. м^3/сут) и на 1,564 тыс. м^3/сут больше, чем в 2018 г. (1,547 тыс. м^3/сут).

Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как неустановившийся. Эксплуатационный объем добычи подземных вод на Родниковском водозаборе не превышает величины утвержденных запасов. С учетом величины допустимого понижения уровня за наблюдаемый период сработки запасов подземных вод титонского водоносного горизонта на Родниковском участке Западно-Крымского МПВ не зафиксировано.

Родной водозабор расположен в Терновском МО у с. Родное. Водозабор состоит из одной скважины. Глубина скважины составляет 124 м. Скважина оборудована на титонский водоносный горизонт. Кровля отложений титонского яруса вскрывается на глубине 0,6 м, уровень подземных вод – на глубине 63 – 65 м. Подземные воды горизонта на водозаборном участке – безнапорные. Допустимое понижение уровня подземных вод составляет 30 м.

Родной водозабор эксплуатируется на неутвержденных запасах подземных вод.

Колебания уровней воды в скважинах в 2023 г. обусловлены сезонностью и величиной водоотбора (рис. 1.49).

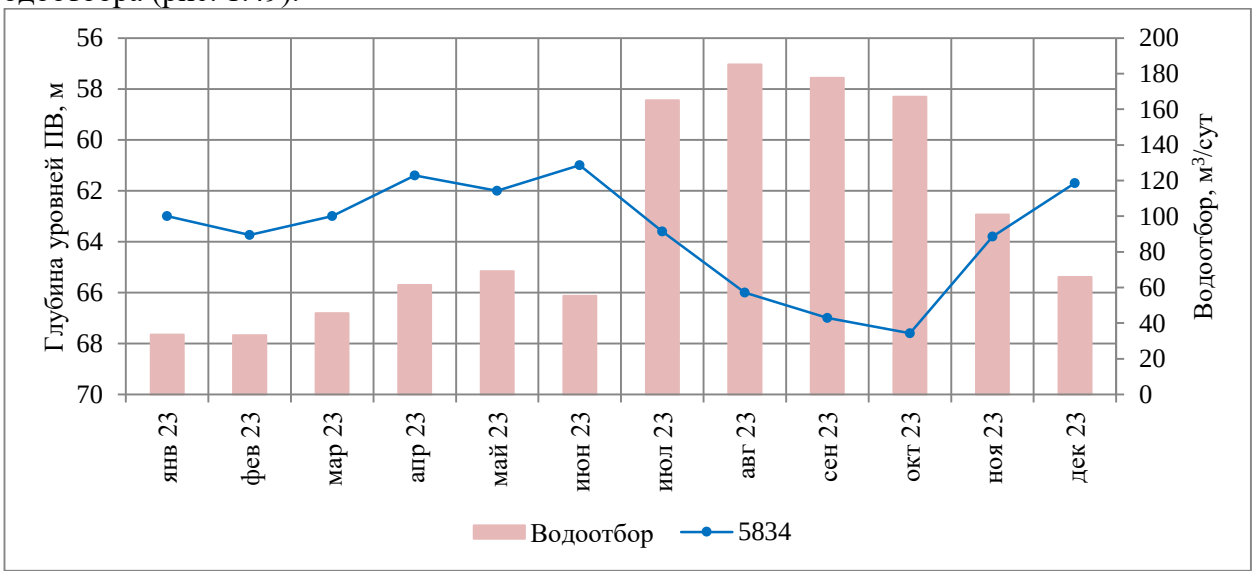


Рис. 1.49. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Родном водозаборе в 2023 году

Среднегодовое значение условно-статического уровня ПВ в скважине (рис. 1.50) составило в 2023 г. – 63,7 м, что на 2,28 м ниже уровня 2022 г. (61,42 м) и сопоставимо с уровнем 2018 г. (61,1 м). Изменения среднегодовых значений уровня воды в скважине обусловлены, главным образом, режимообразующими скважинами.

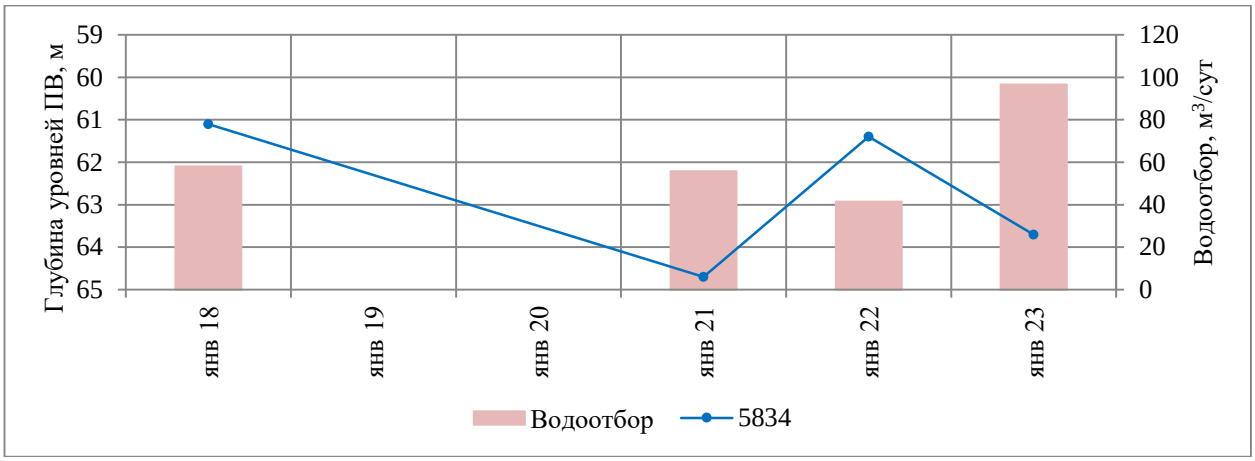


Рис. 1.50. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Родном водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.49) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. В многолетнем разрезе среднегодовой объем добычи подземных вод на водозаборе изменился несущественно (рис. 1.50). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2023 г. составила 0,096 тыс. м^3/сут, что соответствует добыче 2022 году (0,041 тыс. м^3/сут) и сопоставимо с добычей 2018 г. (0,058 тыс. м^3/сут).

Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как ненарушенный. С учетом величины допустимого понижения уровня за наблюдаемый период сработки запасов подземных вод титонского водоносного горизонта на водозаборном участке Родном не зафиксировано. Эксплуатационный объем добычи подземных вод полностью компенсируется естественными запасами титонского водоносного горизонта на этом участке.

1.4.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод

Оценка качества подземных вод, класс опасности загрязняющих компонентов и интенсивность загрязнения в 2023 году рассматривается в сопоставлении с нормативными требованиями, которые регламентируются СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

1.4.2.1. Загрязнение подземных вод в районах интенсивной их добычи

На территории г.ф.з. Севастополя по состоянию на 01.01.2024 года учтено 12 очагов загрязнения подземных вод – из них 5 водозабора централизованного водоснабжения (Орловский и Качинский на территории Качинского МО; Любимовский – 1 на территории Нахимовского МО; Городской каптаж на территории Нахимовского МО и Инкерманский на территории Балаклавского МО) и 4 водозаборов нецентрализованного водоснабжения (Бентосный, Атлантический-1, Чайкинский – 3, Маякский-1 на территории Гагаринского МО). В таблице 1.11 представлена характеристика очагов загрязнения ПВ, распределение их по административным районам и муниципальным округам, по классам опасности загрязняющих веществ и интенсивности загрязнения.

По классам опасности выделено 9 опасных очагов загрязнения ПВ, обусловленных нитратами, и 3 умеренно-опасных очага загрязнения, обусловленных хлоридами.

По шкале интенсивности все водозаборы с загрязненными подземными водами учтены с превышением ПДК от 0 до 10 ПДК.

На Качинском водозаборе загрязнение подземных вод неогенового комплекса (сарматского ВГ) обусловлено хлоридами (до 1,54 – 1,9 ПДК) и сухим остатком (1,5 – 1,7 ПДК), вызванное подтягиванием некондиционных ПВ из акватории Черного моря вследствие эксплуатационного водоотбора.

На Орловском водозаборе загрязнение подземных вод неогенового комплекса (сарматского ВГ) обусловлено хлоридами (до 1,02 – 1,1ПДК) и сухим остатком (1,02 – 1,3 ПДК), вызванное подтягиванием некондиционных ПВ из акватории Черного моря вследствие эксплуатационного водоотбора, нитратами (до 1,08 – 1,3 ПДК), вызванное поступлением азотных соединений с сельскохозяйственных угодий и с полей фильтрации КОС путем просачивания их через почву.

На водозаборе Любимовский - 1 загрязнение подземных вод неогенового комплекса (тарханско-конкский ВГ) обусловлено нитратами (до 1,1 – 1,2 ПДК), вызванное поступлением азотных соединений с сельскохозяйственных угодий путем просачивания их через почву.

На Инкерманском водозаборе загрязнение подземных вод четвертичного комплекса (плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального ВГ) обусловлено нитратами (до 1,1 ПДК), вызванное поступлением азотных соединений с сельскохозяйственных угодий путем просачивания через почву.

Водозаборы Городской каптаж, Бентосный, Атлантический-1, Чайкинский-1, Маякский-1 расположены в границах плотной городской застройки или на территории садовых хозяйств, и характеризуются загрязнением подземных вод неогенового (миоценового ВК, сарматского и тарханско-конкского ВГ) водоносных комплексов нитратами, вызванное поступлением азотных соединений антропогенного происхождения путем просачивания их через почву.

Таблица 1.11

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2024 г.)

№ п/п	Административный район	Количество участков загрязнения подземных вод																			
		всего	по типам загрязнения подземных вод						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подземных вод (в единицах ПДК) **			по классам опасности загрязняющего вещества				
			промышленное	сельскохозяйственное	коммунально-бытовое	комплексное	подтягивание некондиционных природных вод	источники загрязнения не установлены	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 определен***
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
ВСЕГО по субъекту		**9**		**1**	**6**	**1**	**1**		**2**	**7**				**9**					**8**	**1**	
Участки загрязнения подземных вод																					
1	г. ф. з. Севастополь	Участки загрязнения подземных вод в 2023 г не выявлены																			
Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения																					
1	Гагаринский р-н	3			3					3				3					3		
2	Нахимовский р-н	5			3	1	1		2	3				5					4	1	
3	Балаклавский р-н	1		1						1				1					1		

Участки и водозаборы с загрязнением подземных вод загрязняющими веществами 1-го класса опасности на территории г. ф. з. Севастополя не выявлены.

Карта загрязнения подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории г. ф. з. Севастополя представлена на рисунке 1.51.

1.4.2.2. Гидрохимическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи

Помимо выявленного техногенного загрязнения подземных вод (разд. 1.4.2.1), в 2023 г. на большинстве эксплуатируемых водозаборах в подземных водах четвертичного водоносного комплекса (плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального ВГ), неогенового водоносного комплекса (сарматского ВГ, тарханско-конкского ВГ) зафиксировано превышения ПДК по показателю жесткости общей. Повышенные значения показателя жесткости общей носят региональный характер, обусловлены источниками формирования качества подземных вод (главным образом, наличием в зоне транзита подземных вод пород с большим содержание солей кальция – известняков, мергелей, мела).

Карта качества подземных вод на водозаборах представлена на рисунке 1.52. Ниже приводится более подробная информация по качеству подземных вод на водозаборах, используемых для централизованного водоснабжения на территории Севастополя.

Альминский АБ

Бельбекский водозабор. Добываемые подземные воды плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта по химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные магниево-натриевые, пресные с минерализацией 0,7 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

В 2023 г. зафиксированы превышения предельно-допустимых концентраций (ПДК) по показателю жесткости общей (рис. 1.53) до 7,5 – 8,0 ^{0}Ж (до 1,1 ПДК), что сопоставимо со значениями показателя жесткости в 2021 г. (7,6 – 8,9 ^{0}Ж).

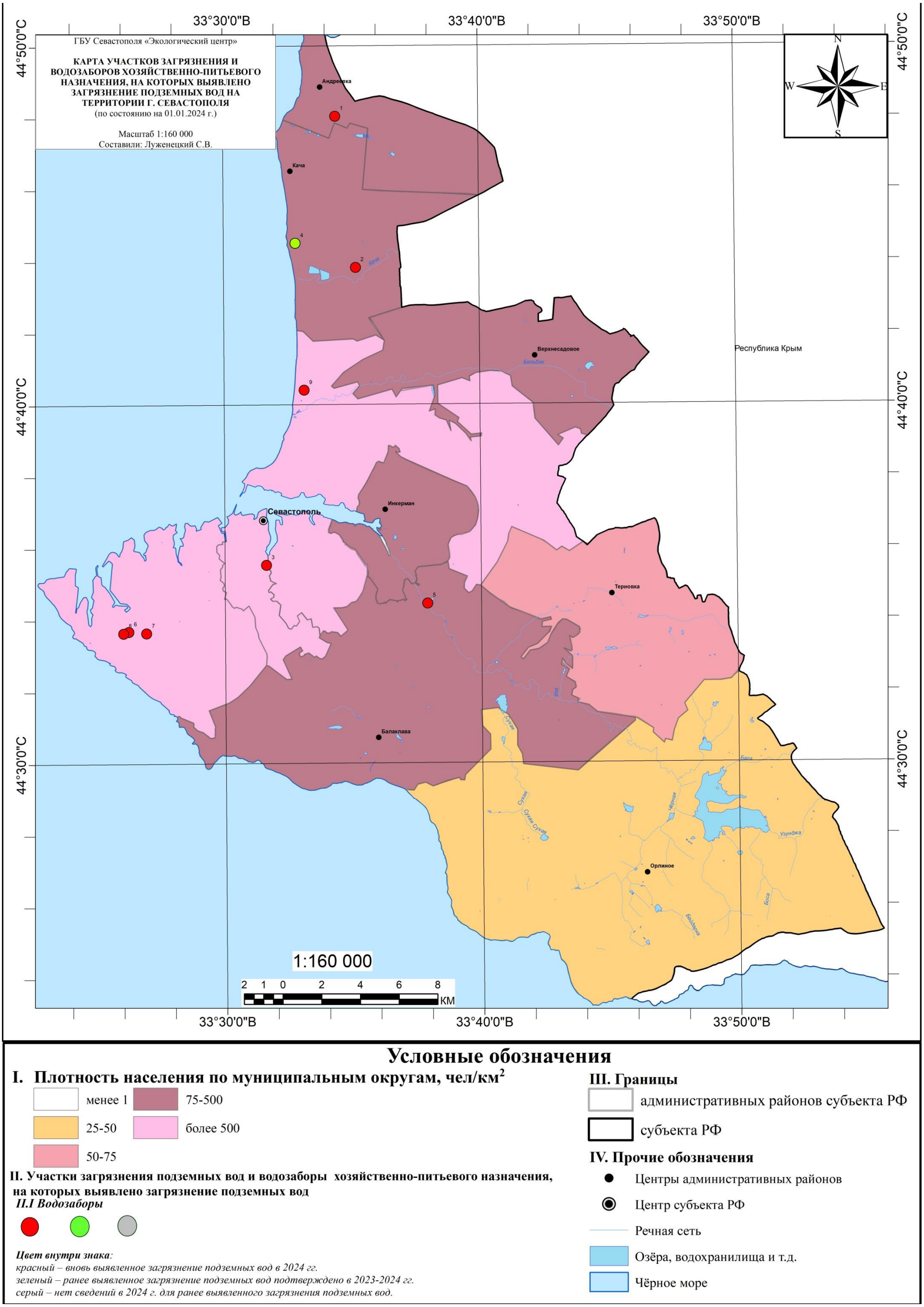


Рис. 1.51. Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения

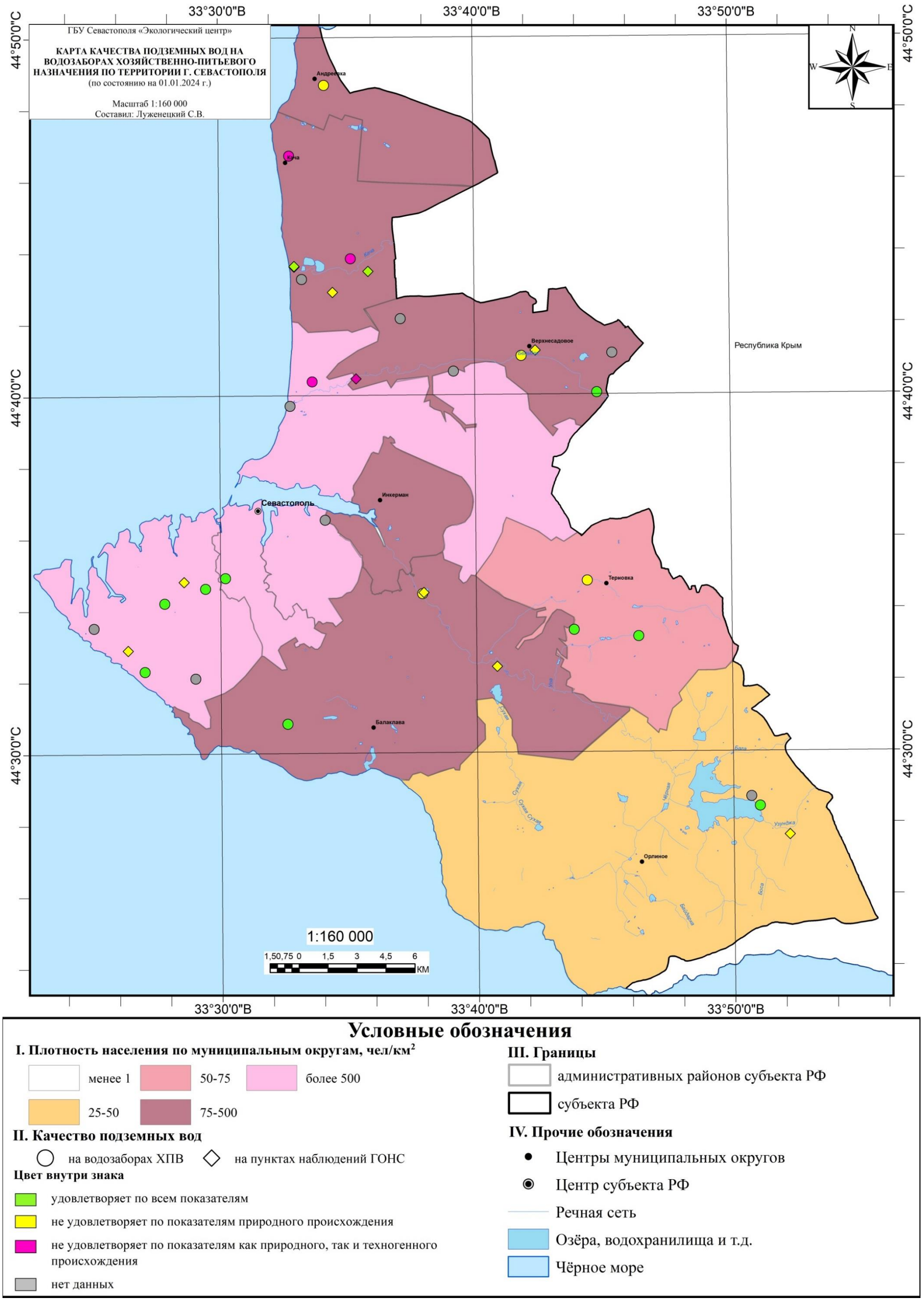


Рис. 1.52. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя

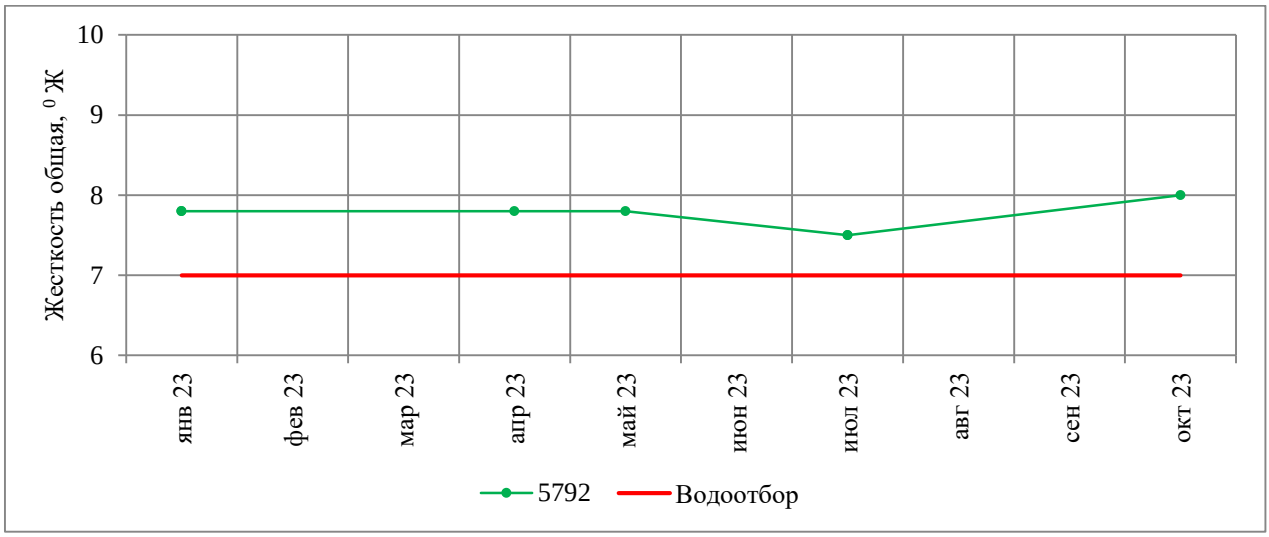


Рис. 1.53. График показателя жесткости общей в подземных водах на Бельбекском водозаборе за период наблюдений

Фронтовой водозабор. Добываемые подземные воды плейстоцен-голоценового, аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые, пресные, с минерализацией 0,2 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе в 2023 г., как и ранее в 2022 г., качество подземных вод по всем контролируемым показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

Андреевский водозабор. Добываемые подземные воды сарматского водоносного горизонта хлоридно-гидрокарбонатные магниево-кальциевые, пресные и солоноватые, с минерализацией 0,2 – 1,1 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2023 г. зафиксированы стабильно повышенные значения показателя жесткости общей (рис. 1.54) до 6,9 – 9,4^{0}Ж (до 1,3 ПДК), что сопоставимо с 2022 г. (7,5 – 9,3^{0}Ж).

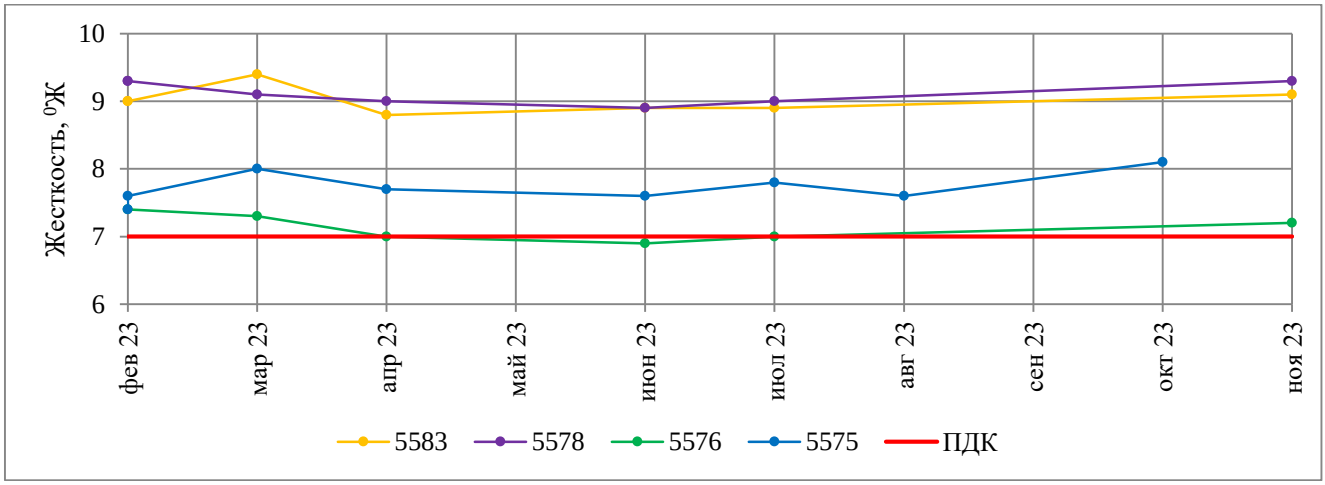


Рис. 1.54. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Андреевском водозаборе в 2023 г.

За весь период наблюдений (рис. 1.55) повышенные значения показателя фиксируются стабильно. Среднегодовые значения показателя жесткости по двум скважинам стабильны в диапазоне 7,4 – 8^{0}Ж, по двум – отмечается тенденция к увеличению с 8,1 – 8,7^{0}Ж до 9,2^{0}Ж.

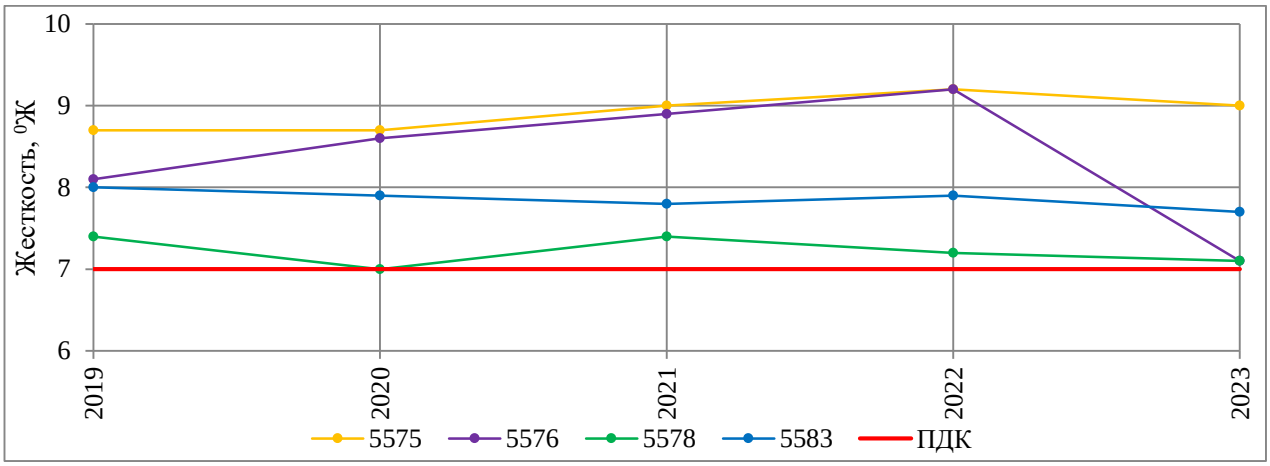


Рис. 1.55. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Андреевском водозаборе за период наблюдений

Качинский водозабор. Добываемые подземные воды сарматского водоносного горизонта пресные и солоноватые с минерализацией 0,4 – 1,1 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2023 г. повышенные значения зафиксированы:

- по показателю жесткости общей (рис. 1.56) в двух скважинах 7,3 ÷ 13,3 ⁰Ж (до 1,9 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.57) повышенные значения показателя фиксируются стабильно. За период наблюдения в среднегодовых значениях показателя жесткости также отмечаются в 2-х скважинах в диапазоне 7,3 – 13,3^{0}Ж; тенденция к увеличению отсутствует.

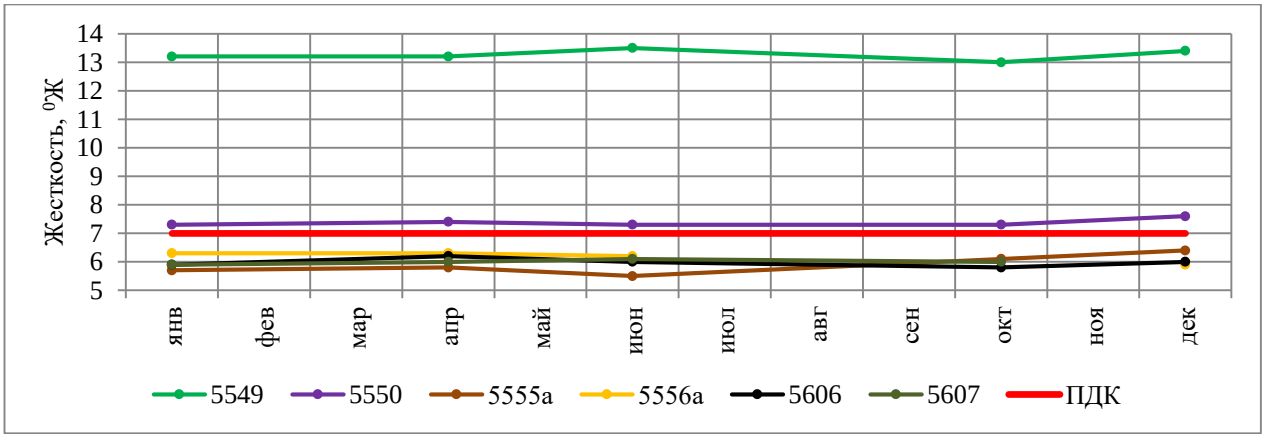


Рис. 1.56. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Качинском водозаборе в 2023 г.

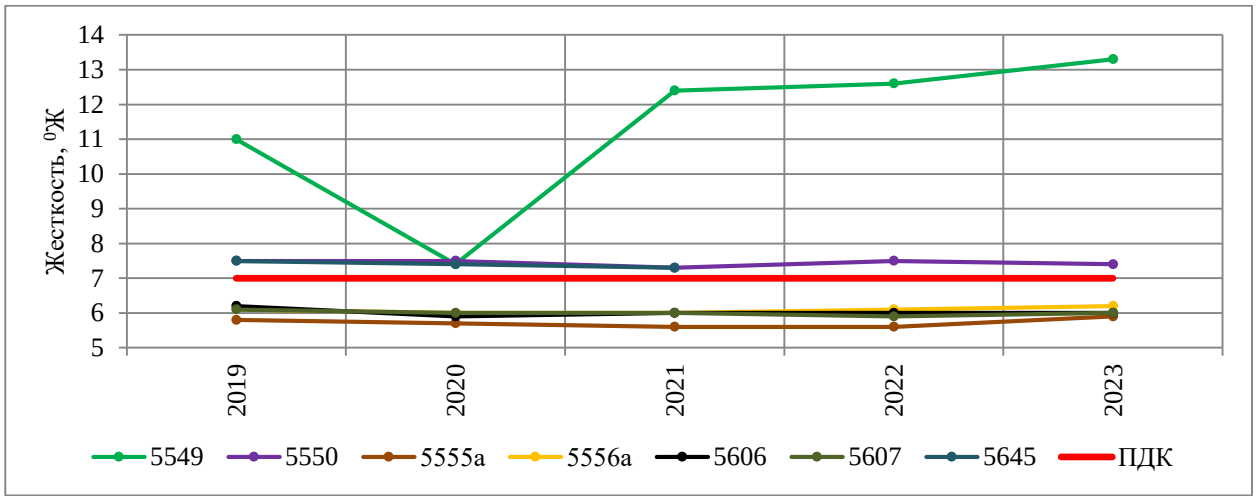


Рис. 1.57. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Качинском водозаборе за период наблюдений

–по содержанию хлоридов (рис. 1.58) в одной скважине до 611,5 – 679 мг/дм^3 (1,75 – 1,94 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.59) повышенные среднегодовые значения хлоридов также фиксируются в одной скважине, отмечается тенденция к увеличению с 460 мг/дм^3 до 651 мг/дм^3; в остальных скважинах тенденция к увеличению значений отсутствует;

–

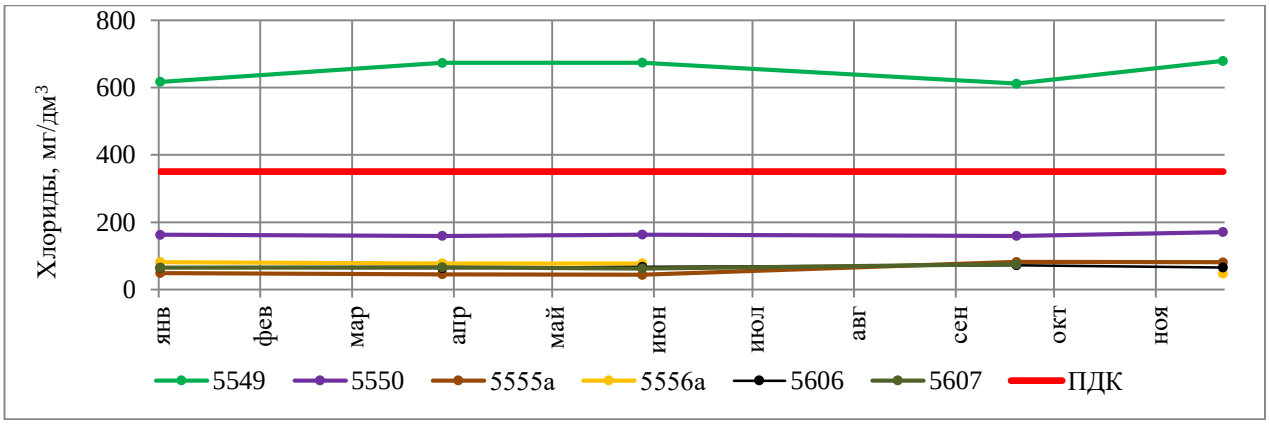


Рис. 1.58. Графики содержания хлоридов в подземных водах на Качинском водозаборе в 2023 г.

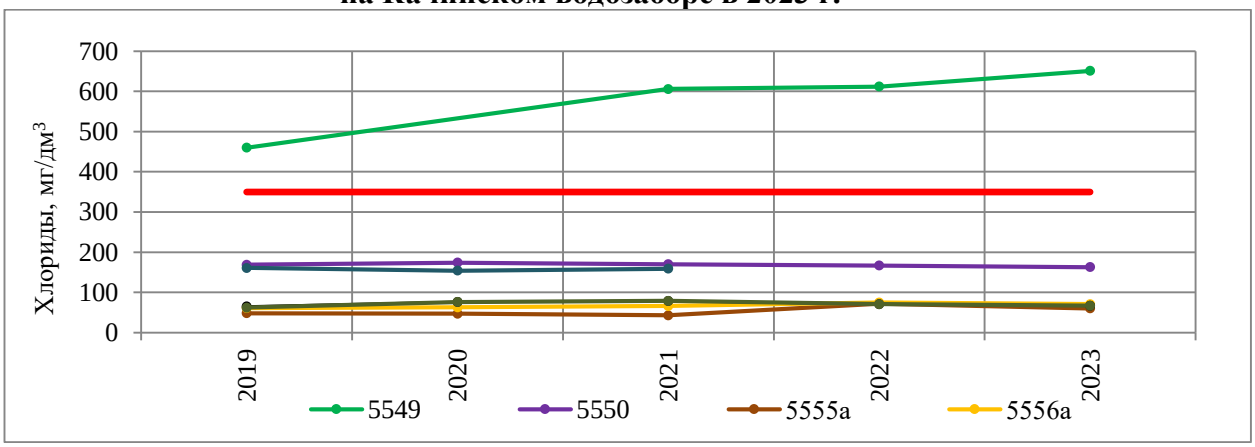


Рис. 1.59. Графики среднегодовых значений хлоридов в подземных водах на Качинском водозаборе за период наблюдений

- по содержанию сухого остатка в одной скважине 1490 – 1690 мг/дм^3 (1,49 – 1,69 ПДК) (рис. 1.60). За период наблюдений повышенные среднегодовые значения хлоридов также фиксируются в одной скважине, отмечена тенденция к увеличению с 1088 мг/дм^3 до 1690 мг/дм^3; по имеющимся данным (рис. 1.61) в остальных скважинах тенденция к увеличению значений отсутствует.

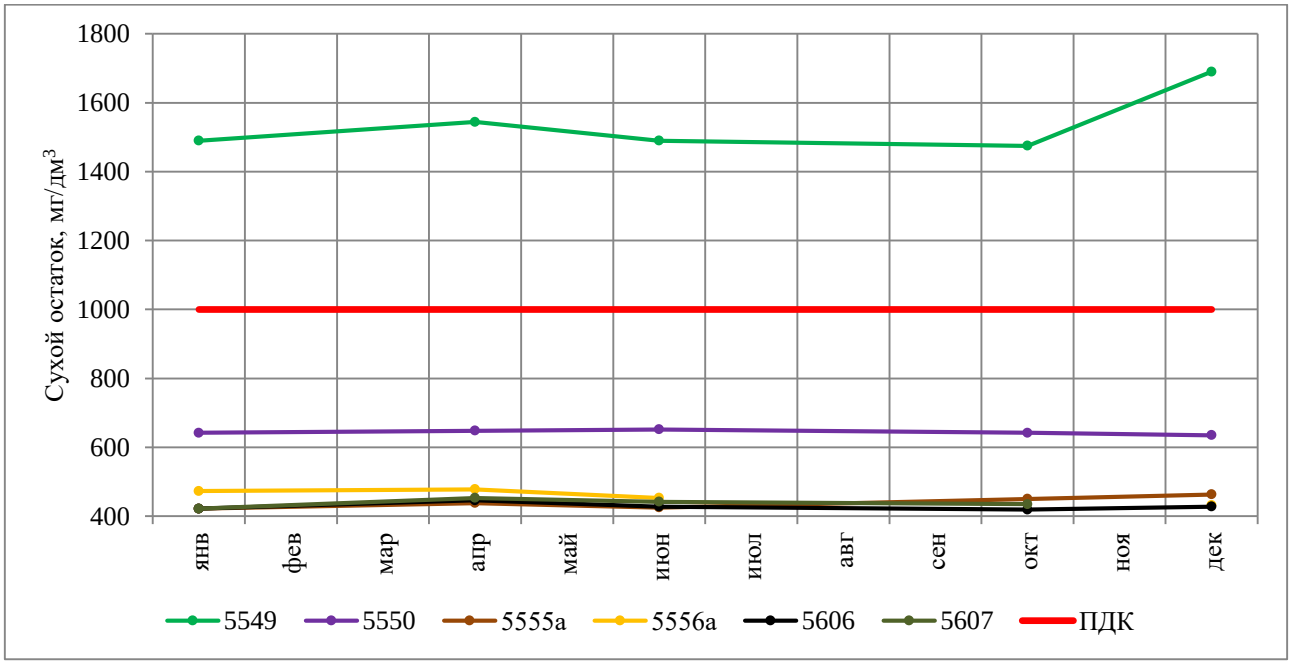


Рис. 1.60. Графики сухого остатка в подземных водах на Качинском водозаборе в 2023 году

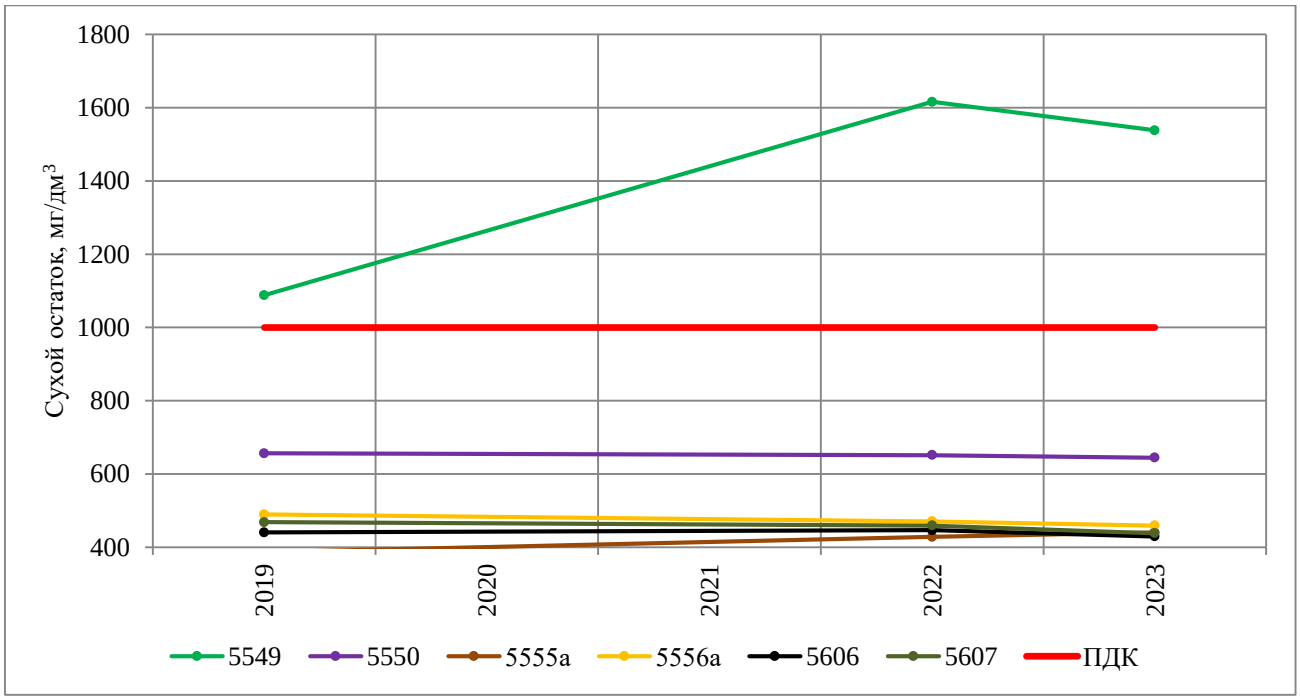


Рис. 1.61. Графики среднегодовых значений сухого остатка в подземных водах на Качинском водозаборе за период наблюдений

Орловский водозабор. Добываемые подземные воды сарматского водоносного горизонта по химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные натриево-сульфатно-кальциевые, гидрокарбонатные натриево-кальциево-магниевые, пресные и солоноватые с минерализацией 0,2 – 1,7 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2023 г. повышенные значения зафиксированы:

- по показателю жесткости общей (рис. 1.62) до 9,2 – 12,8^{0}Ж (до 1,8 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.63) также зафиксированы повышенные среднегодовые значения показателя жесткости; тенденция к увеличению значений отсутствует;

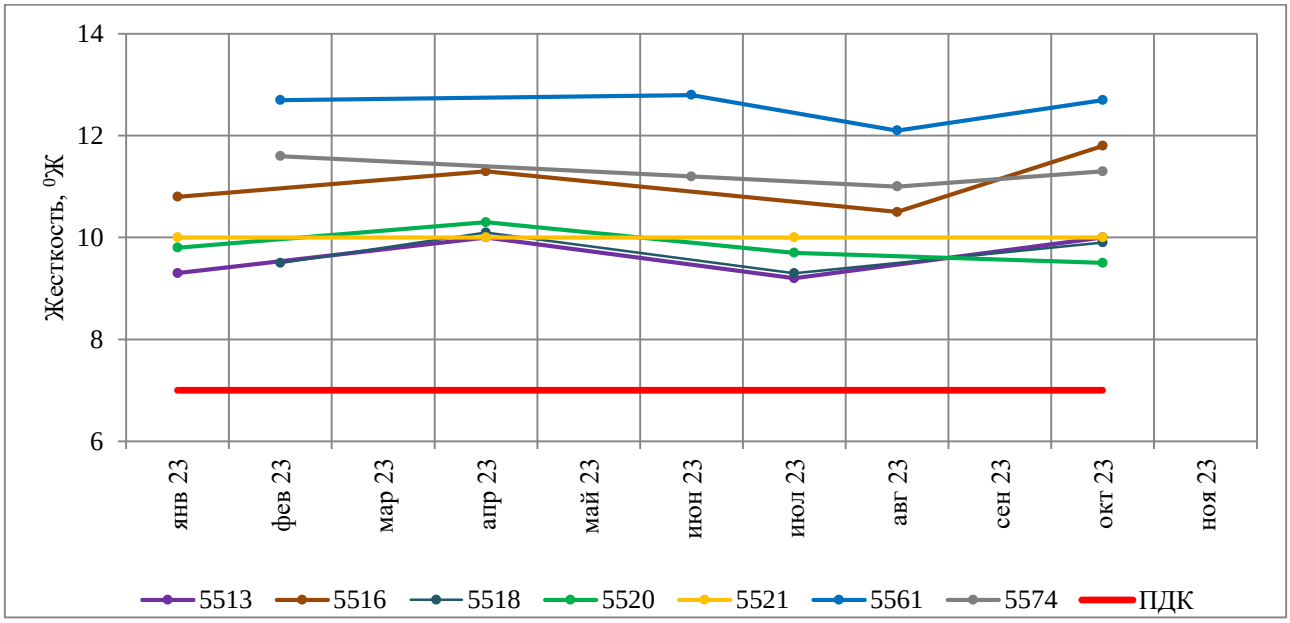


Рис. 1.62. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Орловском водозаборе в 2023 г.

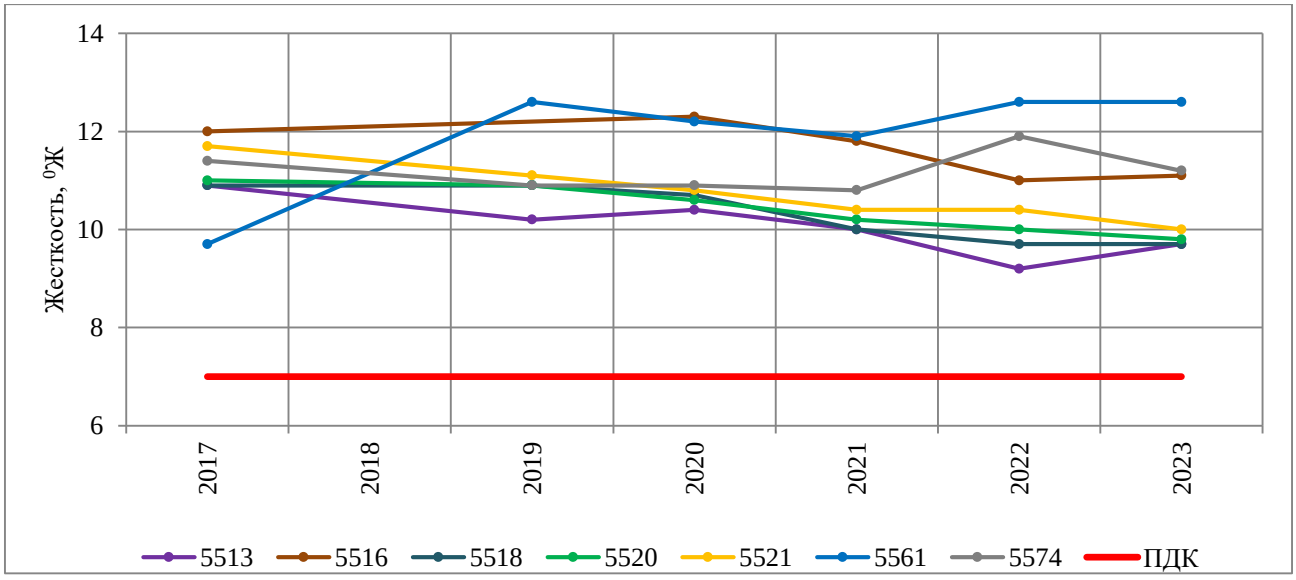


Рис. 1.63. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений

- по содержанию хлоридов (рис. 1.64), диапазон значений составил 159 – 397 мг/дм^3 (до 1,1 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.65) зафиксированы повышенные среднегодовые значения хлоридов в четырех скважинах; тенденция к увеличению значений отсутствует;

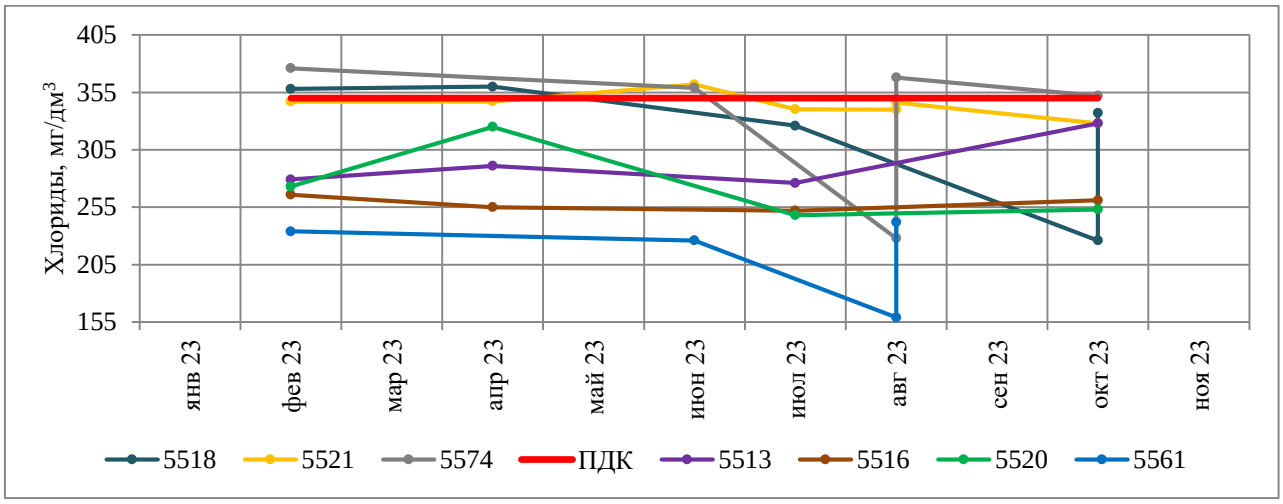


Рис. 1.64. Графики содержания хлоридов в подземных водах на Орловском водозаборе в 2023 г.

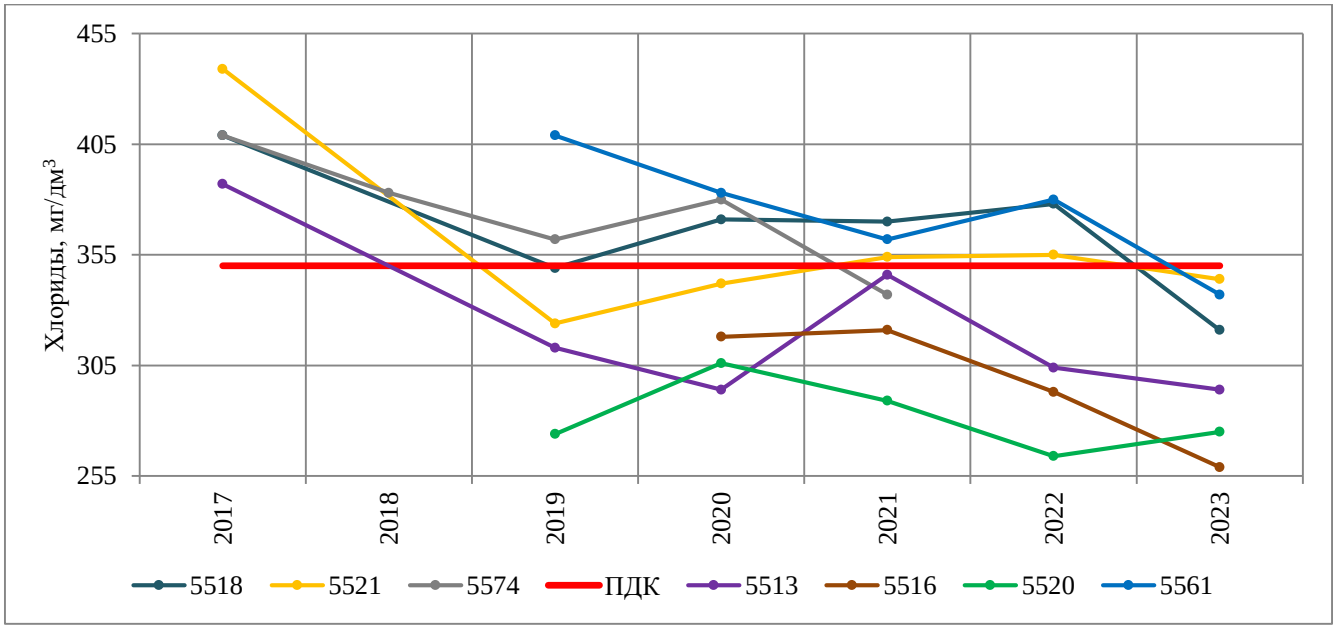


Рис. 1.65. Графики среднегодовых значений хлоридов в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений

- по содержанию нитратов (рис. 1.66) в двух скважинах до 50,4 – 56,9 мг/дм^3 (1,12 – 1,3 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.67) также зафиксированы повышенные среднегодовые значения нитратов в двух скважинах, тенденция к увеличению значений отсутствует;

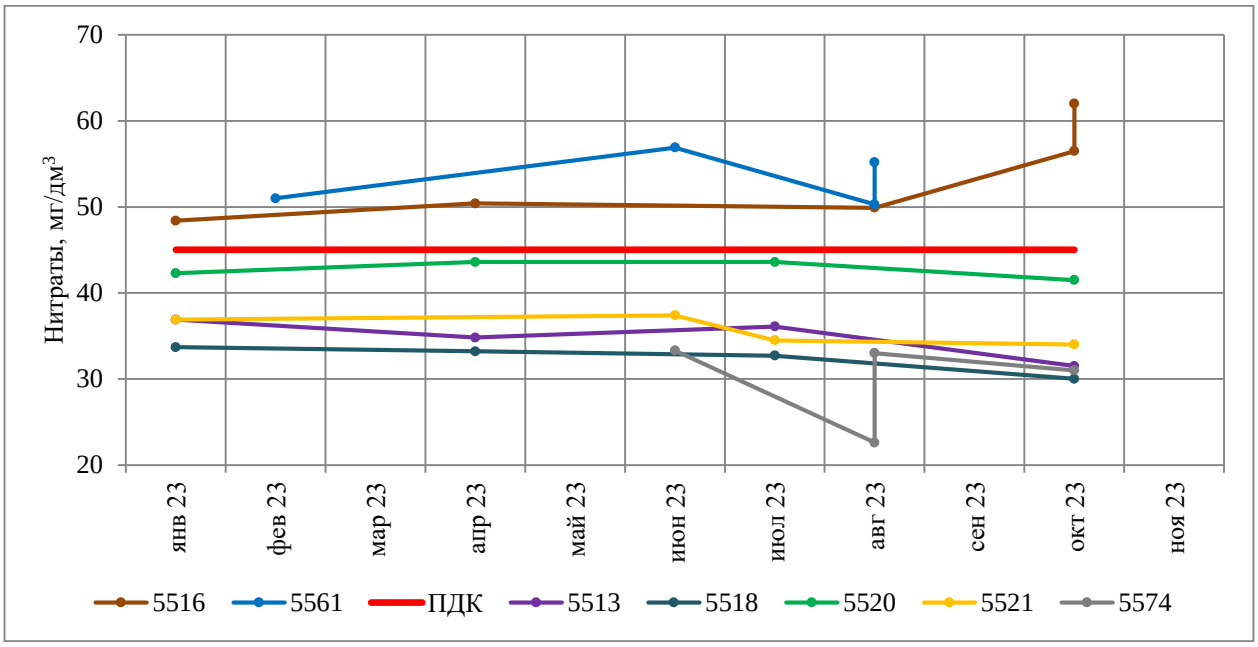


Рис. 1.66. Графики содержания нитратов в подземных водах на Орловском водозаборе в 2023 г.

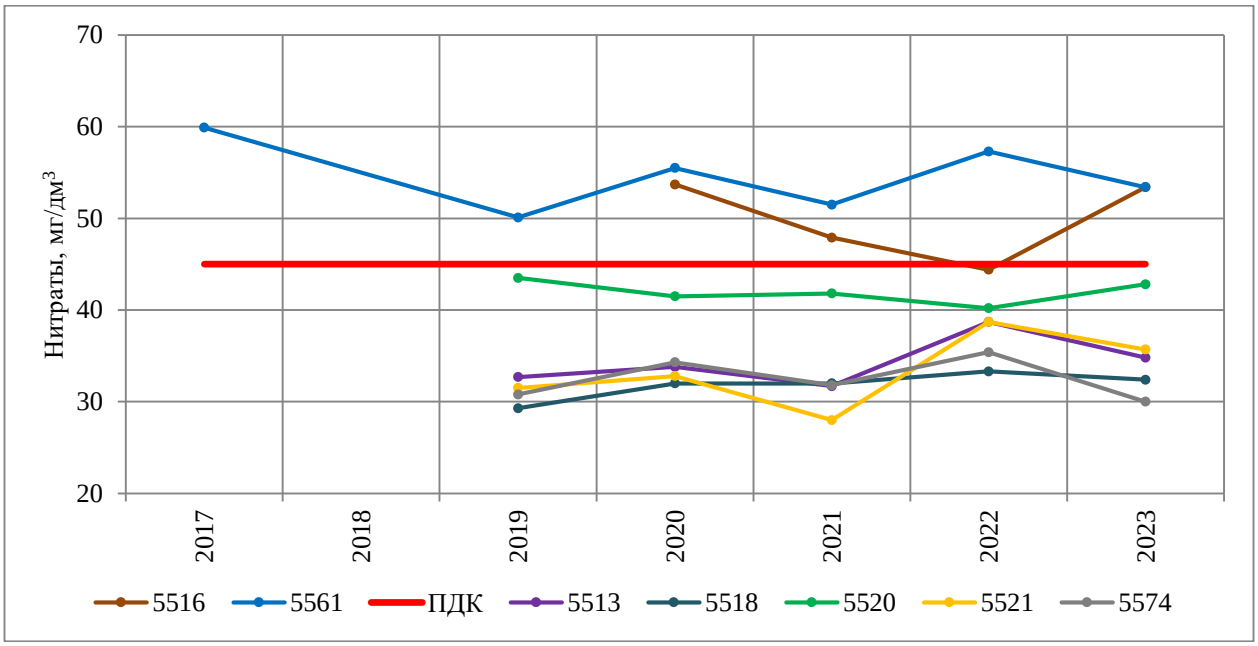


Рис. 1.67. Графики среднегодовых значений нитратов в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений

- по величине сухого остатка (рис. 1.68) в пяти скважинах до 1030 – 1296 мг/дм^3 (1,03 – 1,3 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.69) также зафиксированы повышенные среднегодовые значения величины сухого остатка в четырех скважинах, тенденция к увеличению значений отсутствует;

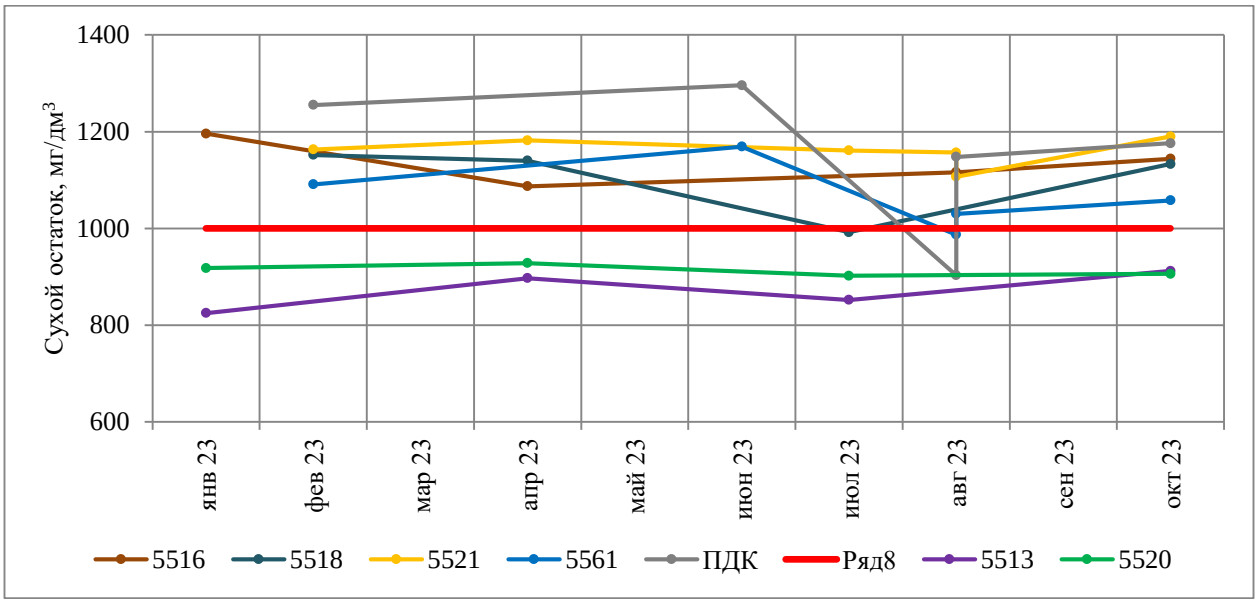


Рис. 1.68. Графики величины сухого остатка в подземных водах на Орловском водозаборе за 2023 г.

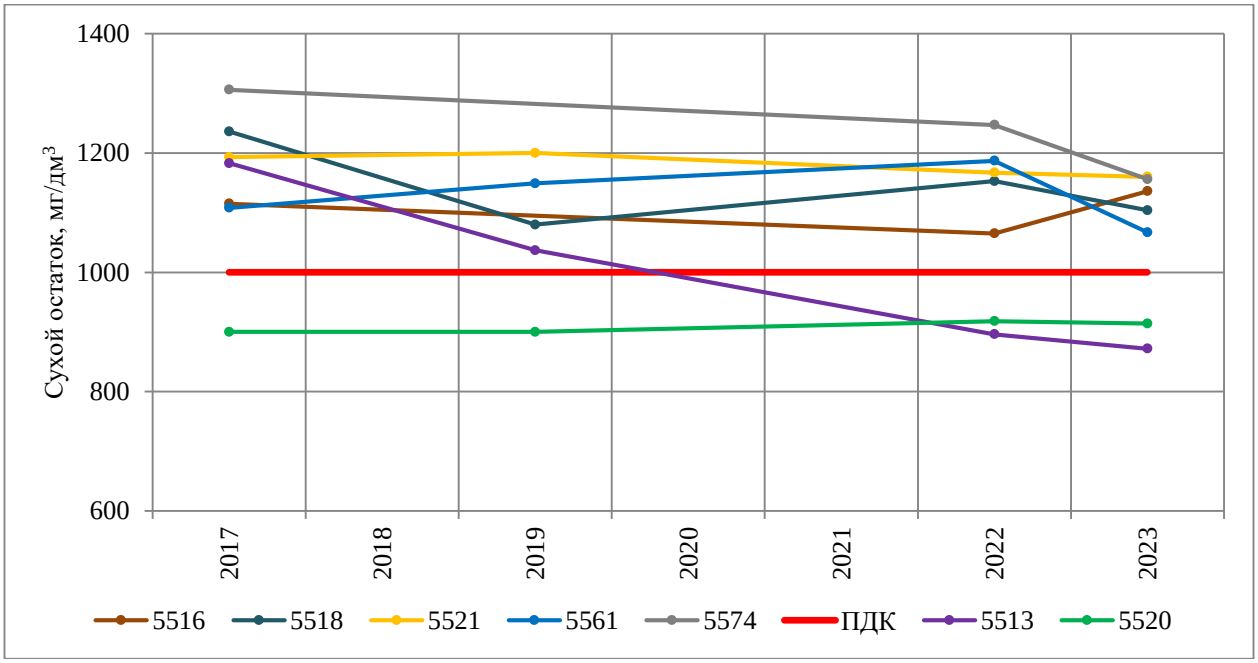


Рис. 1.69. Графики среднегодовых значений сухого остатка в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений

Любимовский водозабор. Добываемые подземные воды тарханско-конкского водоносного горизонта пресные, с минерализацией 0,6 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе в 2023 г., как и ранее в 2022 г., качество подземных вод по всем контролируемым показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

Водозабор Любимовский-1. Добываемые подземные воды тарханско-конкского водоносного горизонта пресные с минерализацией 0,8 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2023 г. повышенные значения зафиксированы:

- по показателю жесткости общей (рис. 1.70) до 8,9 – 9,2^{0}Ж (до 1,3 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.71) также зафиксированы повышенные среднегодовые значения показателя; тенденция к увеличению значений отсутствует;
- по нитратам (рис. 1.72), до 41,8 - 51,8 мг/дм^3 (до 1,2 ПДК). Отмечена тенденция к повышению значений за наблюдаемый период.

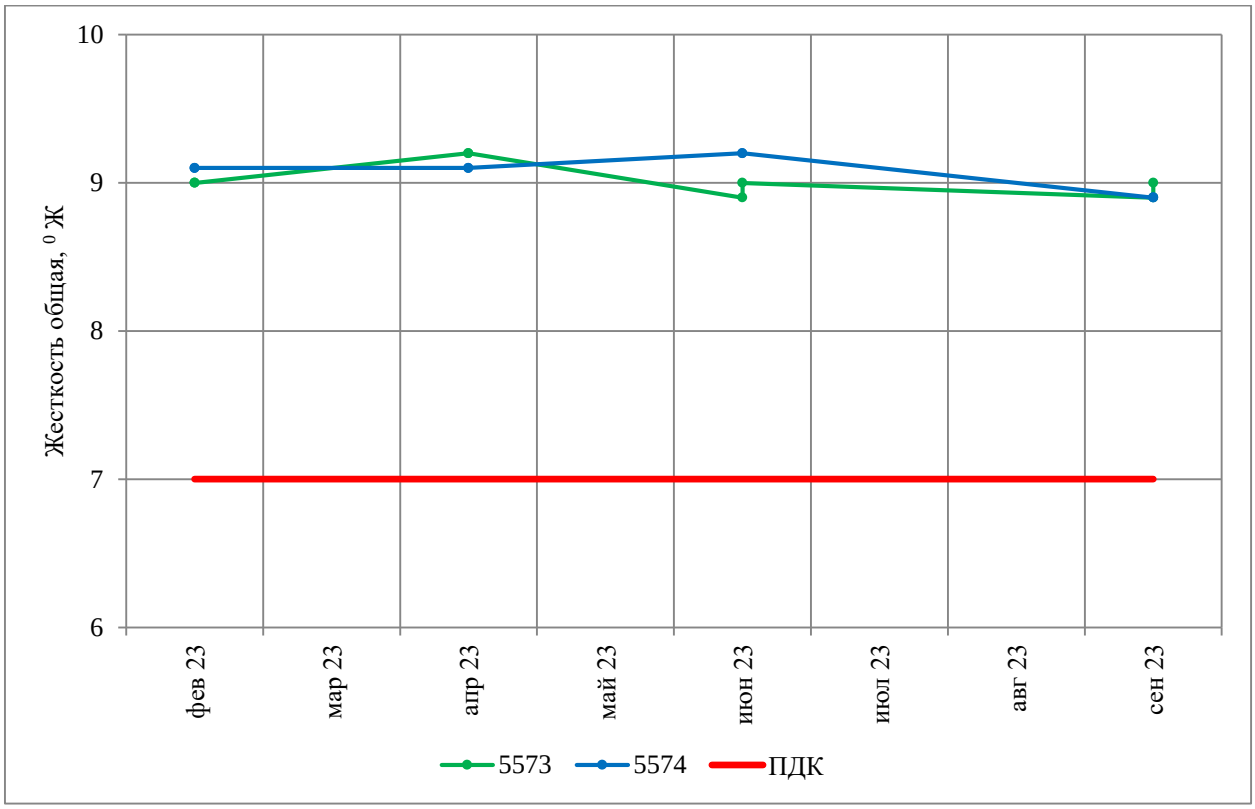


Рис. 1.70. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на водозаборе Любимовский-1 в 2023 г.

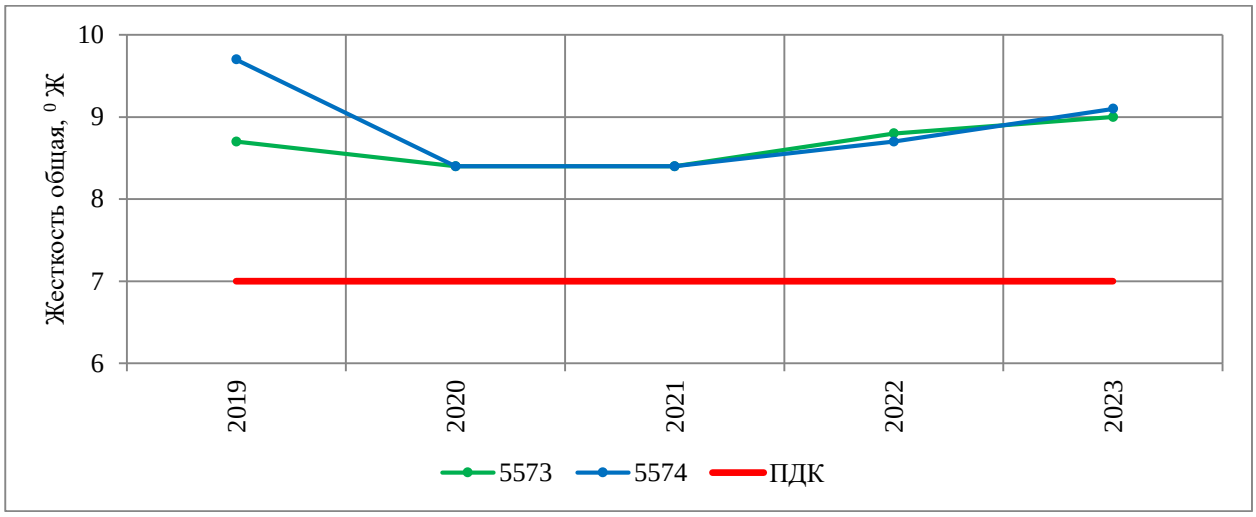


Рис. 1.71. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на водозаборе Любимовский-1 за период наблюдений

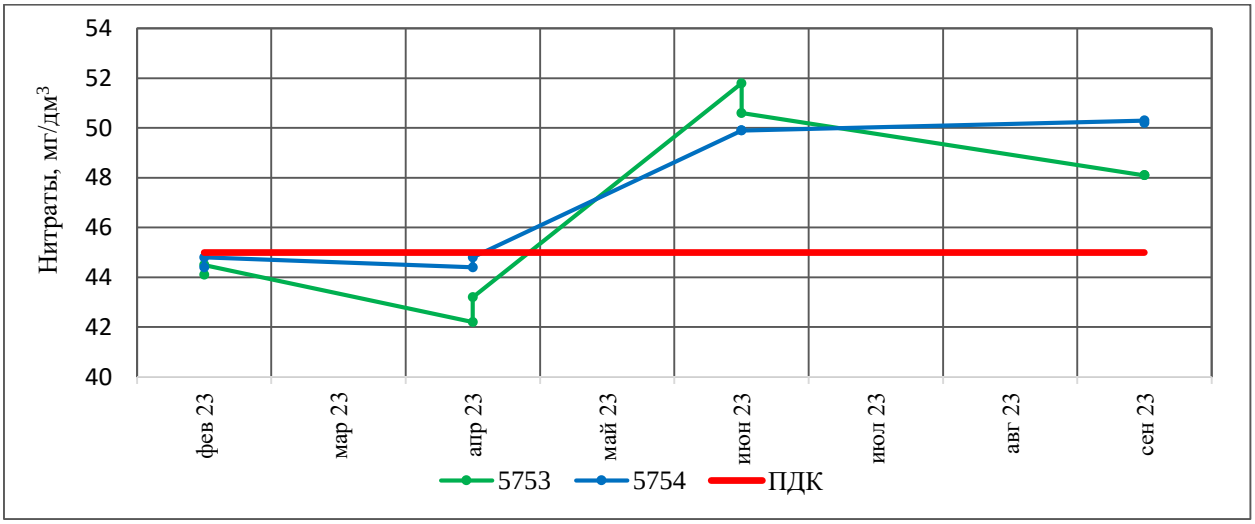


Рис. 1.72. Графики показателя нитратов в подземных водах на водозаборе Любимовский-1 в 2023 г.

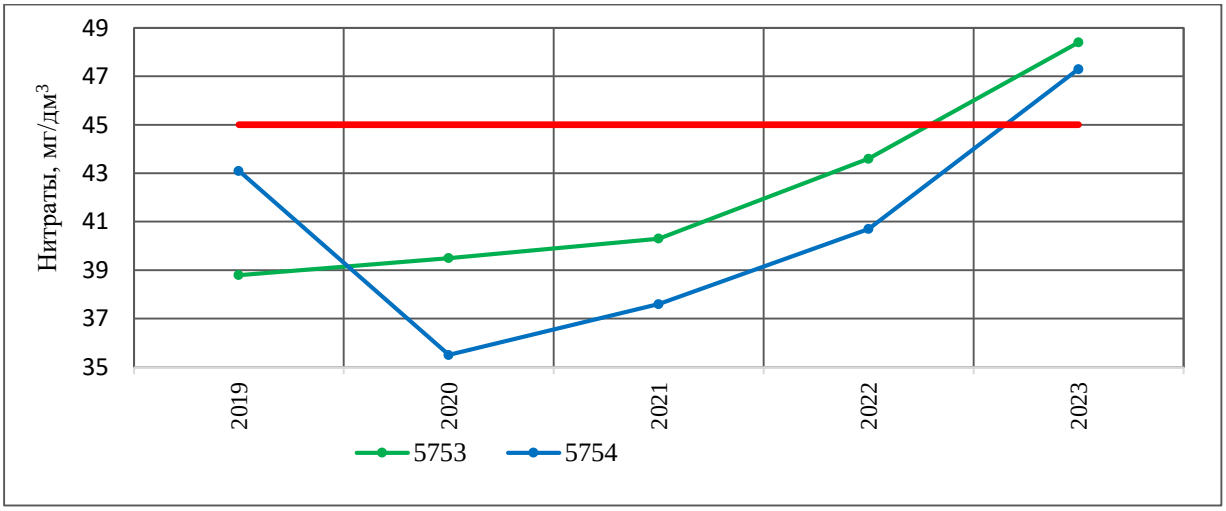


Рис. 1.73. Графики среднегодовых значений показателя нитратов в подземных водах на водозаборе Любимовский-1 за период наблюдений

Крымская СГСО

Инкерманский водозабор. Добываемые подземные воды плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта по химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные магниево-натриевые, пресные с минерализацией 0,3 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2023 г. повышенные значения зафиксированы:

– по показателю жесткости общей (рис. 1.74) в трех скважинах до 7,7 – 8,5^{0}Ж (1,1 – 1,2 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.75) повышенные среднегодовые значения показателя зафиксированы в двух скважинах; в целом тенденция к увеличению значений отсутствует.

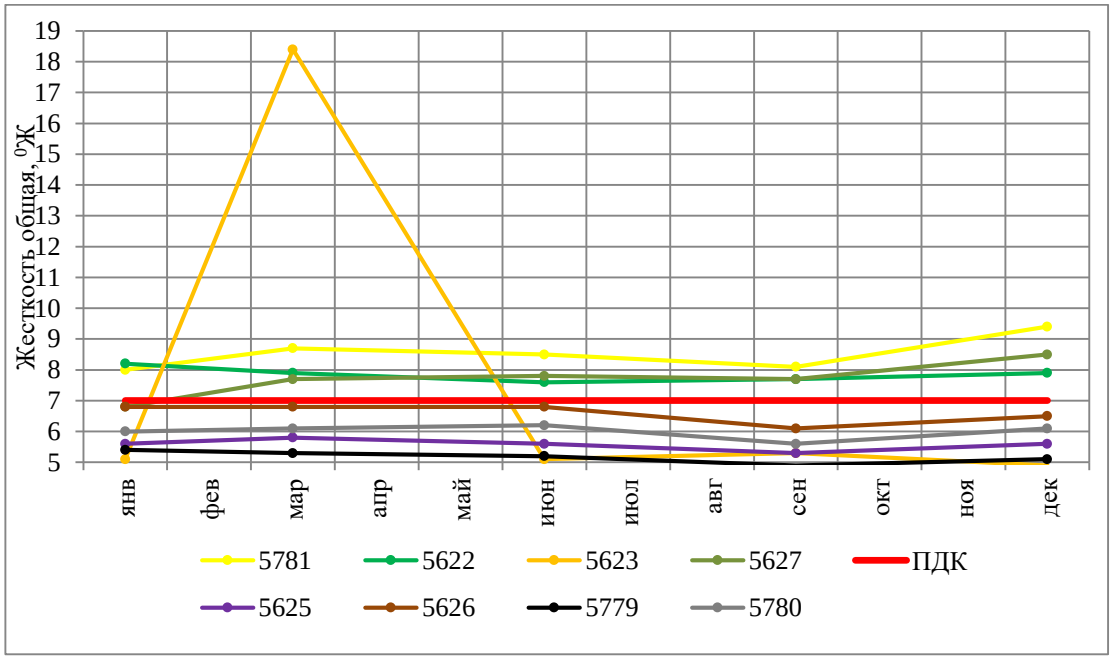


Рис. 1.74. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Инкерманском водозаборе в 2023 г.

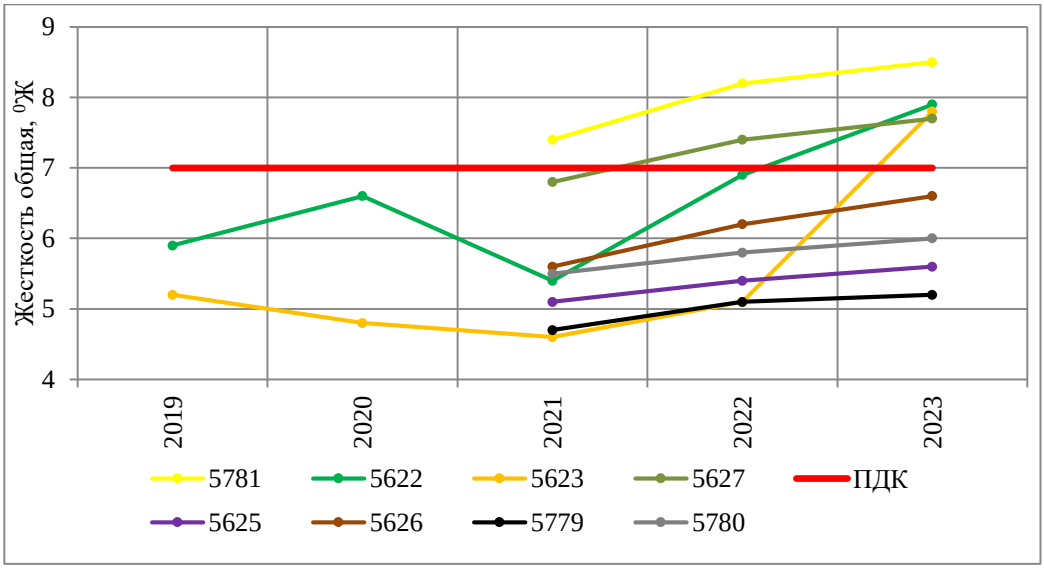


Рис. 1.75. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Инкерманском водозаборе за период наблюдений

–по содержанию нитратов (рис. 1.76) в одной скважине до 48 мг/дм^3 (1,1 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.77) повышенные среднегодовые значения нитратов не зафиксированы, однако с 2021 г. наблюдается тенденция к увеличению.

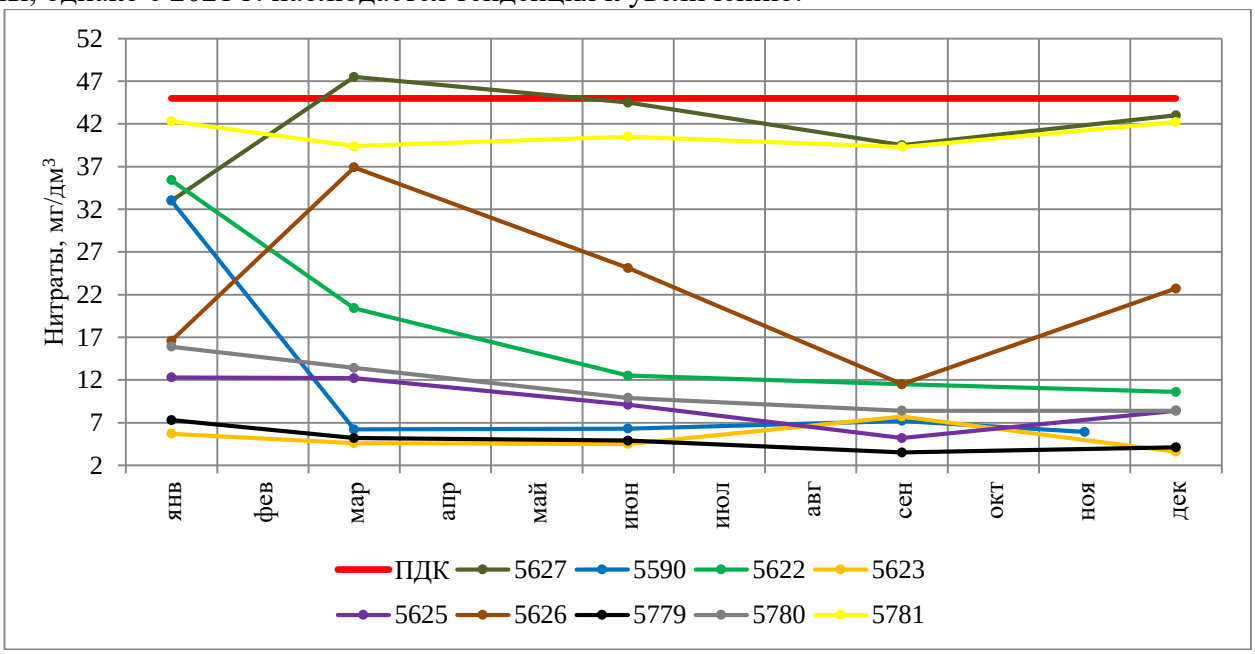


Рис. 1.76. Графики содержания нитратов в подземных водах на Инкерманском водозаборе в 2023 г.

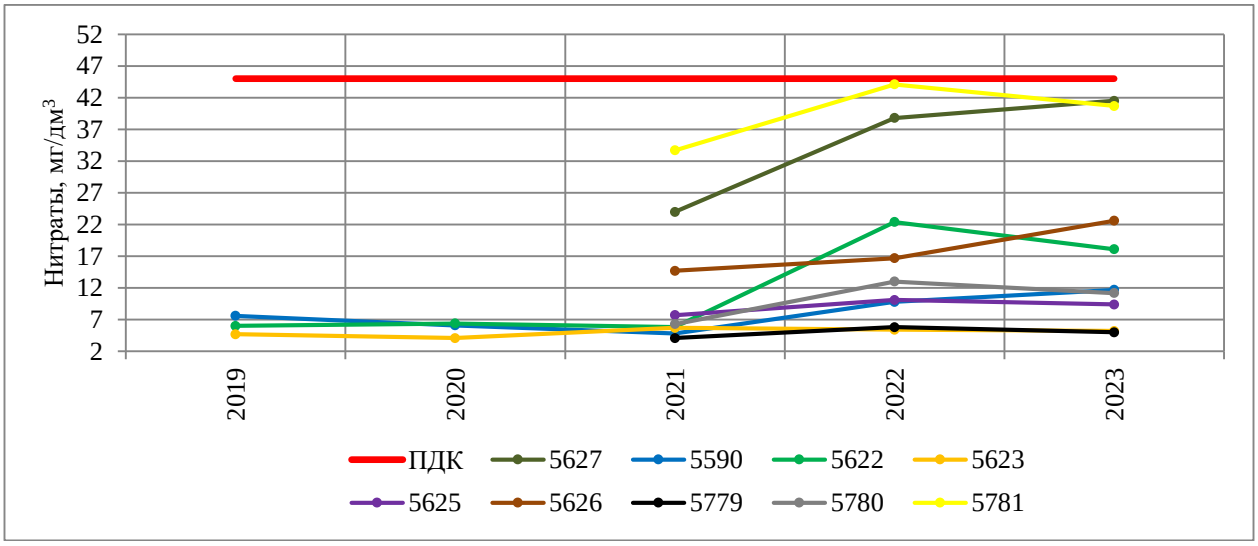


Рис. 1.77. Графики среднегодовых значений нитратов в подземных водах на Инкерманском водозаборе за период наблюдений

Терновский водозабор. Добываемые подземные воды плейстоцен-голоценового, аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта пресные, с минерализацией 0,5 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2023 г. повышенные значения зафиксированы:

- по показателю жесткости общей (рис. 1.78) до 7,7 ^{0}Ж (1,1 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.79) также зафиксированы повышенные значения показателя; наблюдается тенденция к увеличению значений.

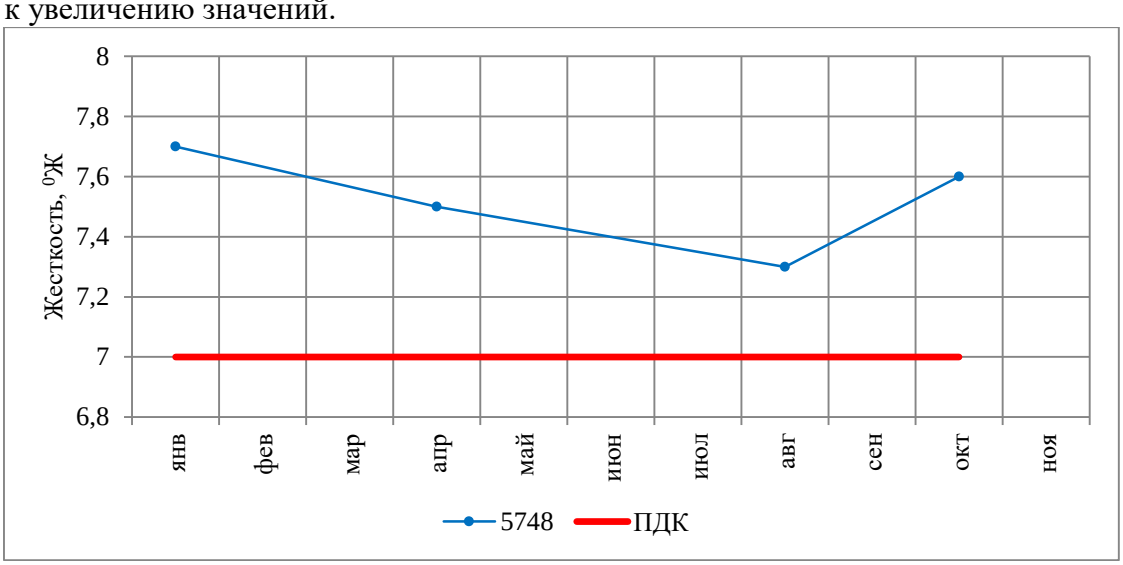


Рис. 1.78. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Терновском водозаборе в 2023 г.

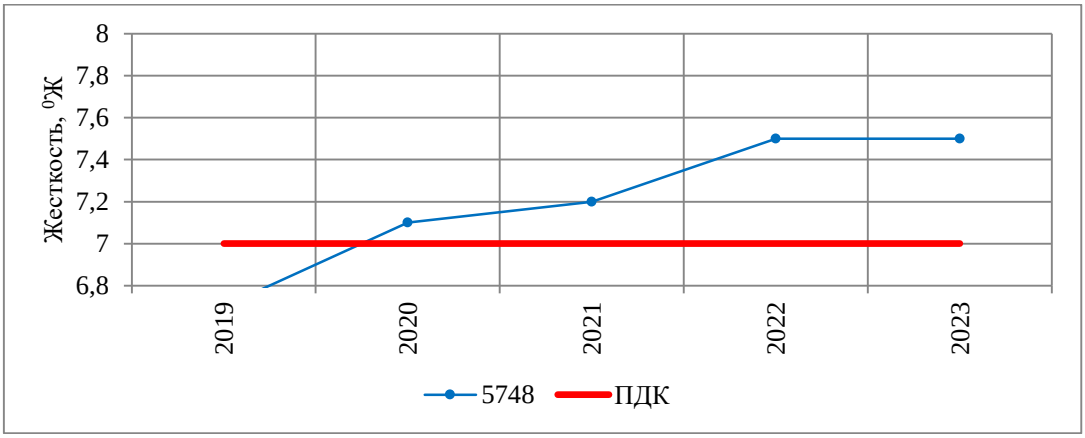


Рис. 1.79. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Терновском водозаборе за период наблюдений

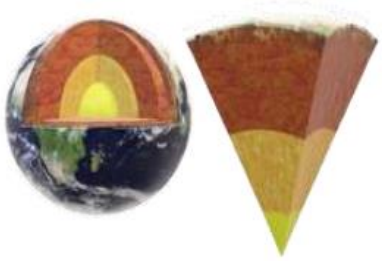
Родниковский водозабор. Добываемые подземные воды титонского водоносного горизонта гидрокарбонатные, натриево-кальциевые, пресные, с минерализацией 0,4 – 0,5 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе в 2023 г., качество подземных вод по всем контролируемым показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

Родной водозабор. Добываемые подземные воды титонского водоносного горизонта пресные, с минерализацией 0,6 г/дм^3. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе в 2023 г., качество подземных вод по всем контролируемым показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В целом, качество подземных вод на всех эксплуатируемых водозаборах города федерального значения Севастополя удовлетворяет требованиям действующих санитарных норм для использования их в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения населения с предварительной водоподготовкой существующими методами.







ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

Информация ГМСН служит обоснованием для принятия управленческих и иных решений, связанных с использованием и охраной геологической среды и хозяйственных объектов.

Собранная и систематизированная информация хранится на бумажных и магнитных носителях, а также в компьютерных базах данных (БД). Информация содержит фактические материалы по месторождениям пресных и технических подземных вод, водозаборам, пунктам наблюдений.

За 2023 год в БД по подсистеме «Подземные воды» были введены данные по водоотбору (516 записей), по замеру уровней (1131 запись), температуре (657 записей) и качеству ПВ (201 протокол лабораторных исследований; 4925 значений показателей) по наблюдательным пунктам федеральной и объектной (локальной) сетей.

На 01.01.2023 г. реестр действующих лицензий дополнен восьмью лицензиями, в том числе:

– на геологическое изучение, разведку и добычу подземных вод – 3 лицензии;

– на разведку и добычу подземных вод – 5 лицензий.

В каталог месторождений питьевых и технических ПВ на 01.01.2024 г. введена информация по 14 участкам питьевых вод и 3 участкам технических ПВ.

В каталог водозаборов питьевых и технических ПВ на 01.01.2024 г. введена информация по 28 водозаборам питьевых вод и 138 водозаборам технических ПВ.

На 01.01.2024 г. по подсистеме «Опасные экзогенные геологические процессы» в реестр наблюдательной сети ЭГП введена информация по 10 пунктам наблюдений (ПН). Всего за 2023 г. составлено 40 актов инженерно-геологических исследований на ПН.

За 2023 г. внесена информация по 17 оперативным выездам на участки, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП, по запросам Департамента природных ресурсов и экологии города Севастополя.

Отчетная информация ГМСН готовится в соответствии с действующими нормативно-методическими документами.

Основными отчетными информационными материалами являются:

– ежегодный бюллетень о состоянии недр на территории города федерального значения Севастополя;

– ежегодный отчет по Государственному учету подземных вод (ГУВ);

– реестр наблюдательных сетей Государственного мониторинга подземных вод (ГМПВ), дополнения и изменения, внесенные в реестр ГМПВ;

– данные о загрязнении подземных вод на территории города федерального значения Севастополя;

– БД ГМСН за предшествующий год;

– данные срочных измерений уровней грунтовых вод отчетного года для составления сезонных прогнозов по территории Российской Федерации

Задачи, которые решаются с использованием информационных ресурсов ГМСН:

– оптимизация сети наблюдений за режимом ПВ и опасных ЭГП на новых объектах ГМСН;

– прогнозы состояния недр и состояния ресурсной базы по подземным водам различного назначения;

– подготовка регламентной выходной продукции, содержащей оценку состояния недр;

– выпуск дежурных карт состояния недр;

– оперативное информационное обеспечение органов управления государственным фондом недр.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Результаты наблюдения, сбора, анализа и обобщения качественных и количественных показателей состояния подземных вод на территории г. ф. з. Севастополя в 2023г.

Данные, полученные на пунктах наблюдений **государственной наблюдательной сети подземных вод**, характеризуют, главным образом, состояние подземных вод в ненарушенном режиме.

По результатам гидрохимического опробования ПН ГОНС в 2023 г. охарактеризовано качество подземных вод наблюдаемых водоносных комплексов в естественных условиях. Природное качество подземных всех водоносных комплексов по подавляющему большинству контролируемых показателей по питьевым кондициям соответствует существующим нормативным требованиям. Природная некондиционность подземных вод по территории неоднородна как по превышениям показателей в разных ПН, так и по постоянству этих превышений в одних и тех же ПН. Практически по всем показателям фиксируются колебания значений в течение года, вероятно, приуроченных к сезонным факторам, но тенденций к повышению в многолетнем разрезе не выявлено ни по одному из показателей.

В пределах Альминского АБ наблюдения выполнялись по неогеновому, палеогеновому, меловому-палеогеновому водоносным комплекса. Качество подземных вод мелового-палеогенового ВК по всем контролируемым показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам. В подземных водах неогенового и палеогенового комплексов отмечено несоответствие качества нормативным требованиям по следующим показателям:

неогеновый ВК – по показателю мутности (до 13,1ПДК), по величине сухого остатка (до 1,3 ПДК), по величине жесткости (до 1,7 ПДК); по содержанию железа общего (до 4,9 ПДК), по содержанию нитратов (до 1,7 ПДК), по содержанию магния (до 1,1 ПДК); по содержанию марганца (до 10 ПДК). Практически по всем показателям фиксируются сезонные колебания значений, но тенденция к повышению отсутствует;

палеогеновый ВК – по показателю мутности (до 1,5 ПДК), по содержанию железа (2,0 ПДК). На фоне сезонных колебаний, тенденция к повышению отсутствует.

В пределах Крымской СГСО наблюдения выполнялись по четвертичному, юрскому водоносным комплексам. В подземных водах наблюдаемых комплексов отмечено несоответствие качества нормативным требованиям по следующим показателям:

четвертичный ВК – по величине жесткости (до 1,03 ПДК), по содержанию нитратов (до 1,1 ПДК). На фоне сезонных колебаний, тенденция к повышению отсутствует;

юрский ВК – по показателю мутности (до 29,0 ПДК), по содержанию железа общего (до 9,3 ПДК), по содержанию марганца (до 3,8 ПДК). На фоне сезонных колебаний тенденции к повышению не отмечено.

По результатам сбора, обобщения и анализа показателей по ПН ОНС за 2023 г. охарактеризованы водоотбор и качество подземных вод наблюдаемых водоносных комплексов в нарушенных условиях на участках действующих водозаборов.

Анализ данных за 2023 г. показал, что колебания уровней подземных вод наблюдаемых водоносных комплексов обусловлены преимущественно сезонными факторами и глубиной залегания водоносных комплексов. На крупных водозаборах (Андреевский, Орловский, Инкерманский, Качинский, Родниковский), как и в предыдущие годы, наблюдаются локальные депрессионные воронки. Признаки истощения запасов подземных вод на наблюдаемых участках отсутствуют. Большинство действующих групповых водозаборов работают в условиях квазистационарного режима, одиночных – в ненарушенных или слабонарушенных условиях. Величина водоотбора на действующих водозаборах не превышает величины лицензионного водоотбора.

Качество подземных всех водоносных комплексов по подавляющему большинству контролируемых показателей по питьевым кондициям соответствует существующим нормативным требованиям.

В пределах Альминского АБ наблюдения выполнялись по четвертичному и неогеновому водоносным комплексам. Качество подземных вод четвертичного ВК на Фронтовом водозаборе и неогенового ВК на Любимовском водозаборе соответствует нормативным требованиям по всем контролируемым показателям. В подземных водах других водозаборов отмечено несоответствие качества нормативным требованиям по следующим показателям:

четвертичный ВК

– по показателю жесткости на Бельбекском (до 1,1 ПДК) водозаборе;

неогеновый ВК – по показателю жесткости Орловском (до 1,8 ПДК), Андреевском (до 1,3 ПДК), Качинском (до 1,9 ПДК), Любимовский-1 (до 1,3 ПДК) водозаборах;

– по величине сухого остатка на Орловском (до 1,3 ПДК), Качинском (до 1,7 ПДК) водозаборах;

– по содержанию нитратов на Орловском (до 1,4 ПДК), Любимовский – 1 (до 1,2 ПДК) водозаборах;

– по содержанию хлоридов на Орловском (до 1,1 ПДК), Качинском (до 1,9 ПДК) водозаборах.

В пределах Крымской СГСО наблюдения выполнялись по четвертичному, нижнемеловому, юрскому водоносным комплексам. Качество подземных вод нижнемелового ВК на водозаборе «Хворостянка» и юрского ВК на Родниковском и Родном водозаборах соответствует нормативным требованиям по всем контролируемым показателям.

В подземных водах четвертичного комплекса отмечено несоответствие качества нормативным требованиям по следующим показателям:

– по величине жесткости на Инкерманском (до 1,2 ПДК) и Терновском (до 1,1 ПДК) водозаборах;

– по содержанию нитратов на Инкерманском (до 1,1 ПДК) водозаборе.

Подземные воды, добываемые в границах Крымской СГСО, характеризуются более высоким качеством, чем подземные воды, добываемые в границах Альминского АБ, что обусловлено условиями формирования подземных вод, а также разницей в техногенной нагрузке территорий. Подземные воды Крымской СГСО напрямую питаются чистыми карстовыми водами Крымских гор, тогда как подземные воды Альминского АБ по пути формирования насыщаются солями кальция и магния, что увеличивает **жесткость**, а также больше подвержены влиянию окислительно-восстановительных процессов, в результате чего увеличивается содержание **железа, марганца** в воде, и, как следствие, ухудшаются ее **органолептические свойства**.

Повышенные значения величины **сухого остатка, хлоридов и нитратов** в подземных водах, добываемых из скважин Орловского, Качинского и Инкерманского водозаборов, обусловлены техногенным загрязнением. Основным источником некондиционности подземных вод на Орловском и Качинском водозаборах, обусловленного хлоридами и величиной сухого остатка, является акватория Черного моря, откуда в водоносные горизонты могут просачиваться соленые воды вследствие эксплуатационного водоотбора. Основными источниками загрязнения подземных вод нитратами на Орловском водозаборе могут быть расположенные выше по потоку сельскохозяйственные поля, удобряемые азотистыми препаратами, и расположенные в непосредственной близости поля фильтрации, содержащиеся не в должном состоянии. Загрязнение подземных вод нитратами на Инкерманском водозаборе также может быть обусловлено следствием обработки сельскохозяйственных угодий, расположенных в непосредственной близости.

2. Результаты ведения наблюдений на пунктах наблюдательной сети за опасными ЭГП на территории г. ф. з. Севастополя в 2023 г.

Из 10-ти обследованных пунктов наблюдения ГОНС в 2023 г. наиболее активными являлись: ***«На улице Богдана Хмельницкого» № 1648*** (№ 92-11-0003), и ***«Ул. Тенистая – ж.д.»*** (№ 92-11-0004)**,** активность опасных ЭГП на пунктах обследования – 10%. Негативные воздействия ЭГП отмечались на пункте наблюдения *«На ул. Богдана Хмельницкого»,* здесь происходили разрушение автодороги на протяжении 15 м. На остальных обследованных пунктах наблюдения опасные ЭГП временно стабильны.

В I квартале 2023 г. на территории г. Севастополя был зафиксирован 1 случай активизации оползневого процесса, который сопровождался негативным воздействием на земли и хозяйственные объекты (разрушением металлической конструкции лестницы на пляж «Царское село»). Выпадение экстремальных атмосферных осадков привели 29.03.2023 г. к возникновению кратковременных разрушительных потоков, что привело к обвалу тропы ведущей на пляж «Царское село», а также повреждение металлической лестницы. Обвал произошел в пляжную зону «Царское село». Оползень находится в активной стадии, многочисленные трещины растяжения в грунтах и трещины бокового отрыва в известняках, перемятие пород, глыбы известняка находятся в неустойчивом состоянии. Язык оползня размыт (абразия). Общая площадь активной части проявления опасных ЭГП составила 2540 м^2.

В III квартале 2023 г. на территории г. Севастополя был зафиксирован 1 случай активизации оползневого процесса ***«В районе ул. Адмирала Макарова д. 13».*** Эрозионные процессы на склонах Ушаковой балки при экстремальных осадках имеют тенденцию развития. Выпадение экстремальных осадков 27.07.2023 г. привели к возникновению кратковременных разрушительных потоков. Ливневые воды на ул. Макарова сбрасываются на склон в результате затопления ливневок и приемных колодцев через бордюры и проломы в них. Это привело к затоплению оползневых откосов и провалу грунта глубиной более 3-х м. В подобных зонах при нарушении водного режима или дополнительных техногенных нагрузок возможно формирование карстовых воронок диаметром до 5 м. Наличие прослоев глинистых песков, обладающих плывунными свойствами, благоприятствуют дополнительному ускорению потери несущей способности грунтов. Организация поверхностного стока не рассчитана на выпадение экстремальных осадков, необходимы мероприятия по организации поверхностного стока с улиц Адмирала Макарова и Хрулева.

Общая площадь активной части проявления опасных ЭГП составила 60 м^2.

В IV квартале 2023 г. на территории г. Севастополя был зафиксирован 1 случай активизации обвального процесса, в результате чего был деформирован пешеходный мостик ***«Юго-западный склон г. Спилия».*** Гравитационные геологические явления- обвалы и осыпи происходят здесь постоянно, особенно в осенне-зимний период. Деформации пешеходного мостика произошли в результате обвала, по причине погодных условий 18 и 19 ноября 2023 г.

В отчетный период были составлены прогнозы на процессоопасные периоды весенне-летний, осенний и на последующий год, выполненные на основе обобщения результатов экспертных прогнозных оценок ЭГП по территориям субъектов РФ. Также была выполнена оценка достоверности прогнозов. Все прогнозы оправдались хорошо. Степень прогнозируемой активности оползневых процессов на территории г. Севастополя в 2024 году ожидается в основном на уровне среднемноголетних значений.

В ходе обследования участков ГОНС и оперативного обследования участков активизации ЭГП в 2023 г. воздействие ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты и земли различного назначения было отмечено на побережье Черного моря на участках развития рыхлообломочных отложений и в местах техногенного воздействия на них. Следует отметить активизацию оползневых процессов в районах нахождения садовых участков и коттеджных построек на берегу Черного моря, с нецентрализованным водоотведением и

сбросом сточных вод в выгребные ямы, здесь существенную роль играет антропогенный фактор - пригрузки отвалами и замачивание склонов. В языковой части этих оползней активно действует донная и береговая абразия, а существующие пляжи не в состоянии гасить энергию штормовой волны. В настоящее время режим устойчивости оползней определяется абразией в языковой части и постоянными пригрузками в результате обвалов в головных частях. Эти естественные и искусственные факторы действуют с накопительным эффектом, в связи с чем, самопроизвольная стабилизация оползней в естественных условиях маловероятна.

Возможна средняя активность обвально-оползневых процессов малообъемными проявлениями в ряде населенных пунктов: п. Любимовка, п. Орловка, пгт Кача и с. Андреевка.

На участке побережья между устьями рек Бельбек и Кача смещения оползней происходят по естественным причинам. Негативные воздействия имели незначительный масштаб. В 2023 г. развитие этих процессов в основном происходило под влиянием метеорологических и техногенных факторов. Следует ожидать появления новых техногенных оползней вдоль трассы Таврида (пересечение с долиной р. Бельбек) и техногенных оползней на фоне развивающейся городской застройки в Балаклавском и Нахимовском районах города.

Активность обвально-оползневых процессов ожидается на среднем уровне в районе мыса Фиолент в Гагаринском районе и в районе пляжа «Васили» в Балаклавском районе города. Обнаженная часть берегового склона в этих районах подвержена естественному выветриванию горных пород. Обломки горных пород нижних меловых отложений продолжают оставаться в неустойчивом сотоянии. Наибольшую угрозу в части обвалообразования представляет восточная часть берегового склона, прилегающая к пляжу Васили, где зафиксировано несколько трещин отрыва крупных обломков горных пород.

Результаты мониторинга используются в градостроительной деятельности Департаментом архитектуры и градостроительства города Севастополя (сведения об ЭГП включены в проект генерального плана и правил землепользования и застройки), при обеспечении безопасности жизни и здоровья населения Департаментом общественной безопасности города Севастополя (ограничение нахождения населения в оползнеопасных и обвалоопасных участках и установка предупредительных знаков). Также сотрудники отдела «Территориальный фонд геологической информации» с целью предоставления оперативной информации о распространении опасных ЭГП входят в состав межведомственной рабочей группы Департамента общественной безопасности по предупреждению чрезвычайных ситуаций территории города Севастополя. Помимо вышеуказанных учреждений результаты мониторинга ежеквартально направляются в Департамент городского хозяйства города Севастополя, ГУ МЧС города Севастополя и Департамент капитального строительства города Севастополя для принятия управленческих решений.

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

Степень антропогенной нагрузки, особенно на северные, западные и южные районы ЮФО оценивается как высокая и очень высокая. Ускоренные темпы экономического развития ЮФО, развивающаяся инфраструктура населенных пунктов обуславливает увеличение техногенного воздействия на геологическую среду, в том числе и на подземные воды.

Под воздействием интенсивной добычи подземных вод групповыми водозаборами и одиночными водозаборными скважинами в 2023 г. продолжают сохраняться сформировавшиеся за многолетний предшествующий период региональные Кропоткинско-Краснодарская (Краснодарский край, Республика Адыгея) и Городищенская (Волгоградская область) депрессионные области. При сохранении режима эксплуатации водозаборов на уровне 2022 г. значительных изменений границ депрессий не прогнозируется. Формирование локальных депрессионных воронок как на водозаборах крупных месторождений (Белокалитвинском, Майкопском, Ленинградском и др.), так и более мелких будет продолжено в ближайшие годы. 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.) продолжат существование крупные очаги нефтепродуктного загрязнения в Краснодарском крае и Волгоградской области, так как источники загрязнения (крупные нефтебазы, нефтеперерабатывающие предприятия) продолжают свое функционирование.

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

- мышьяком (1-й класс опасности) в Краснодарском крае.

Для минимизации ущерба от интенсивного техногенного воздействия на подземные воды необходимо:

- 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;
- обязать всех недропользователей в получении лицензий на право пользования недрами или продлить лицензии, срок действия которых истек;
- регулярно контролировать выполнение недропользователями требований, предписанных лицензионными соглашениями;
- обязать недропользователей оборудовать водозаборные сооружения контрольно-измерительной аппаратурой и вести объектный мониторинг подземных вод по программам, согласованным в установленном порядке с органами исполнительной власти;
- обязать недропользователей организовать спецводоподготовку добытых подземных вод, загрязненных железом, марганцем, сероводородом, соединениями азота, нефтепродуктами и другими опасными компонентами;
- провести работы по 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 Ейского (Краснодарский край) и Большой Лиман (Волгоградская область) участков загрязнения;

- усилить контроль за процессом ликвидации угольных шахт на территории Ростовской области, разработать меры по минимизации воздействия процесса ликвидации на подземные и поверхностные воды;

- водопользователям и природоохранным органам разработки недр усилить контроль за добычей подземных вод и фактическими понижениями уровней на водозаборах Краснодарского МПВ, Троицкого МПВ, Кропоткинского МПВ, Тихорецкого МПВ, Кореновского МПВ, Тимашеского МПВ, где сформировалась Кропоткинско-Краснодарская депрессионная область;

- развивать объектную наблюдательную сеть за режимом подземных вод на всех крупных водозаборах, особенно в пределах Кропоткинско-Краснодарской и Городищенской депрессионных областей.

Ликвидировать источники загрязнения подземных вод на Ейском нефтепродуктном очаге загрязнения (ремонт ёмкостей для керосина, нефтепродуктов и разводящих продуктопроводов).

Усилить контроль за химическим составом шахтных вод (Ростовская область), сбрасываемых в гидросеть.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 11.02.2016 г. № 94 все водозаборы подземных вод с добычей свыше 100 $м^3$/сут должны быть оборудованы наблюдательными скважинами.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.1

Приложение 1.2

Приложение 1.3

Приложение 1.4

Приложение 1.5

Приложение 1.6

Приложение 1.7

Приложение 1.8

Приложение 1.9

Приложение 1.10

Приложение 1.11

Приложение 1.12

Приложение 1.13

Приложение 1.14

Продолжение приложения 1.14

Приложение 1.15

Продолжение приложения 1.15

Продолжение приложения 1.15

Продолжение приложения 1.15

Приложение 1.16

Продолжение приложения 1.16

Продолжение приложения 1.16

Продолжение приложения 1.16

Продолжение приложения 1.16

Продолжение приложения 1.16

Продолжение приложения 1.16

ЧАСТЬ II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

2.1. Общие сведения

Природные условия территории Южного федерального округа (ЮФО) (Нижнего Дона, Нижней Волги, равнин, предгорий и складчатой зоны Северного Кавказа, Черноморского побережья) весьма разнообразны и характеризуются сложным геологическим строением, разнообразием климатических условий с высотной зональностью, наличием активных тектонических разломов и высокой техногенной нагрузкой на природную среду. Сочетание природных и техногенных факторов обуславливает широкое развитие различных типов ЭГП.

Рельеф округа характеризуется чередованием небольших сильно расчлененных возвышенностей и равнин с общим подъемом территории с севера на юг. Узкой полосой на юге протянулся Большой Кавказ с резко пересеченным горным и высокогорным рельефом.

Географически территория ЮФО охватывает южную часть Восточно-Европейской равнины, западное Предкавказье, часть северного и южного склонов горно-складчатого сооружения Большого Кавказа, которым в тектоническом отношении соответствуют Русская платформа, Скифская плита и Мегантиклинорий Большого Кавказа.

Русская платформа на территории ЮФО в административном отношении включает северную и центральную часть Ростовской области, Волгоградскую, Астраханскую области и большую часть Республики Калмыкия.

Скифская плита на территории ЮФО охватывает Азово-Кубанскую низменную равнину и часть западного Предкавказья. В административном отношении Скифская плита на территории ЮФО включает юг Ростовской области, северную часть Республики Адыгея, северную и центральную части Краснодарского края, юго-западную часть Республики Калмыкия.

Горная система Большого Кавказа в пределах ЮФО охватывает предгорные и горные территории Республики Адыгея и южные территории Краснодарского края.

Большой Кавказ, Предкавказье и южная часть Восточно-Европейской равнины, в связи с различными орографическими, геологическими и климатическими условиями, существенно отличаются по набору генетических типов ЭГП, интенсивности их проявления и особенностям быстроизменяющихся факторов. Максимальное распространение экзогенные геологические процессы получили в пределах горной системы Большого Кавказа.

Общие сведения о развитии экзогенных геологических процессов на наблюдаемой территории Южного федерального округа представлены в таблице 2.1.

Оползневой процесс широко развит практически на всей территории Южного федерального округа, как на равнинной площади, в пределах инженерно-геологических регионов Русской платформы и Скифской плиты, так и в горной части на северном и южном склонах Большого Кавказа.

Наибольшая пораженность территории, интенсивность и масштабность проявления оползней отмечаются в пределах горной системы Большого Кавказа, а также по берегам морей, водохранилищ и крупных рек (Рис. 2.1).

На **Русской платформе** интенсивное развитие оползневого процесса наблюдается в долинах Волги и Дона и в береговых зонах Волгоградского, Цимлянского, Пролетарского, Веселовского водохранилищ, где активное развитие оползней обуславливает интенсивный размыв береговых уступов вследствие эрозионного и волнового воздействия.

Наиболее поражены оползневым процессом правобережья рек, отличающиеся значительной высотой берегового уступа.

На территории Волгоградской области развитие оползневых проявлений наиболее интенсивно идет вдоль береговых зон Волгоградского и Цимлянского водохранилищ, распо-

ложенных в различных таксонах инженерно-геологического районирования: Прикаспийской низменности, Приволжской и Ергенинской возвышенностей и Доно-Донецкой возвышенной равнины, сложенных литологически различными разновозрастными породами, что значительно влияет на скорость переработки берегов. Так, скорость переработки левого берега Волгоградского водохранилища, сложенного легко размываемыми породами морской аккумулятивной равнины – песками, глинами и суглинками преимущественно хазарского и хвалынского возрастов, значительно выше, чем на правобережье, относящемуся к Приволжской возвышенности.

Таблица 2.1

Общие сведения о развитии экзогенных геологических процессов

Площадь территории ЮФО, км^2 - 447821

№№ п/п	Наименование субъекта РФ	Тип ЭГП	Площадь (протяженность) проявлений ЭГП, км^2 (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности ЭГП, %	Количество проявлений ЭГП	Частотный коэффициент пораженности ЭГП, ед/км^2 (ед/км)
1	2	3	4	5	6	7
1	Республика Адыгея	Оползневой	65,34	0,8385	145	0,0186
		Обвально-осыпной	5,60	0,0718	88	0,0113
		Подтопление	143,14	1,8370	618	0,079
2	Республика Калмыкия	Эоловая аккумуляция	3513	4,7009	155	0,0021
4	Краснодарский край	Оползневой	1215,6	1,6104	1471	0,0195
		Обвальный	27,99	0,0371	291	0,0039
		Осыпной	61,58	0,0816	654	0,0087
		Подтопление	2012,5	2,6660	330	0,0044
55	Астраханская область	обвальный	1,43	0,0029	19	0,0004
		Оползневой	0,50	0,0010	6	0,0001
		Эрозионный-овражная эрозия	65,65	0,1339	317	0,006
		Карстовый	110	0,2244	2750	0,056
6	Волгоградская область	Оползневые	3,48	0,0031	77	0,0007
		Обвально-осыпной	1,59	0,0014	126	0,0011
7	Ростовская область	Оползневой	70,97	0,0703	181	0,0018
		Обвально-осыпной	29,15	0,029	107	0,0011
Южный федеральный округ						
Всего по территории ЮФО		Оползневой	1355,9	0,3028	1880	0,0042
		Обвально-осыпной	127,3	0,0284	1033	0,0023
		Подтопление	2155,6	0,4814	618	0,0014
		Эоловая аккумуляция	3513	0,7845	155	0,0003
		Эрозионный – овражная эрозия	65,7	0,0147	317	0,0007
		Карст	110	0,0246	2750	0,0061

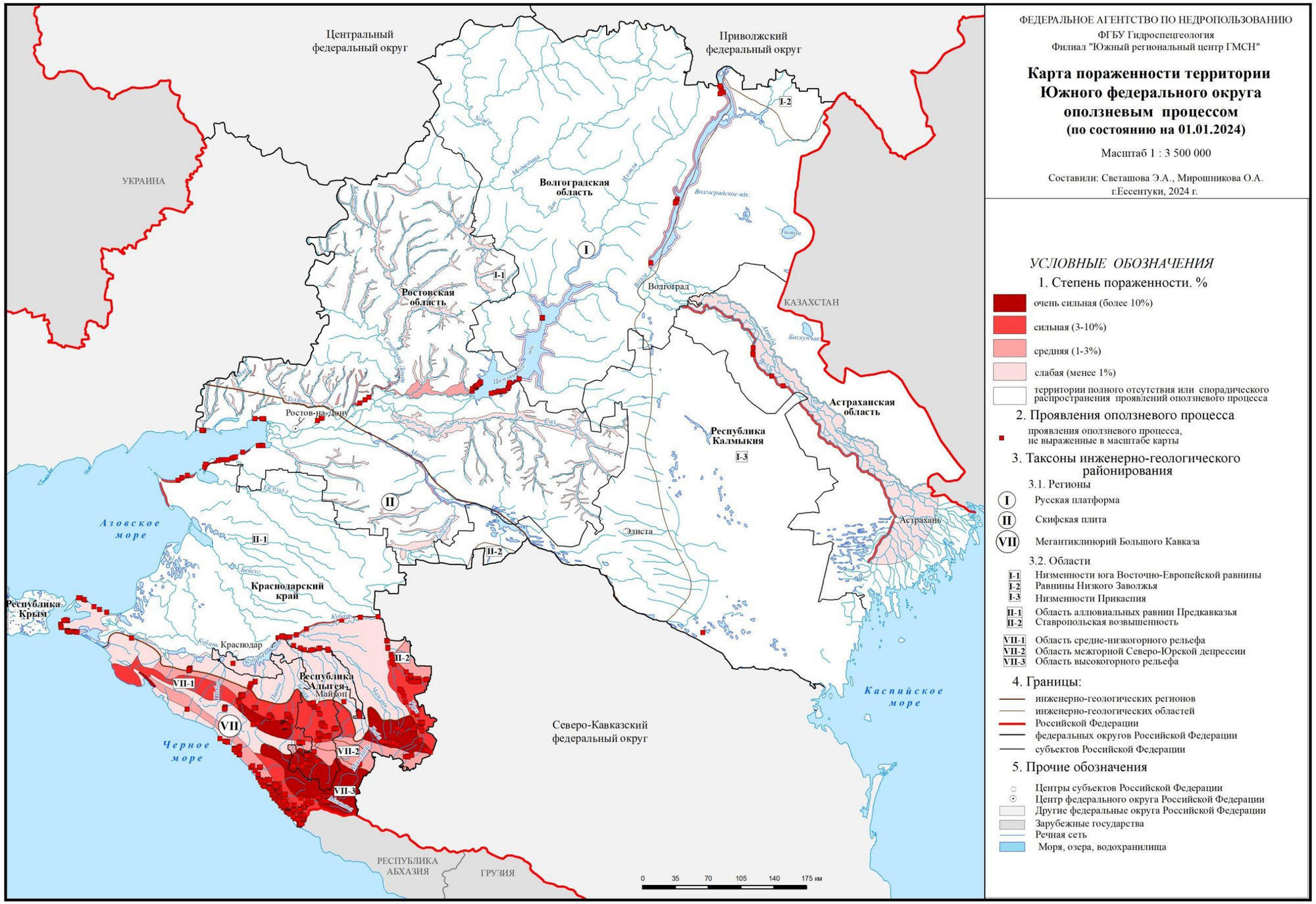


Рис. 2.1. Карта пораженности территории ЮФО оползневым процессом

Оно сложено более прочными коренными породами палеогена – песчаниками, опоками, песками, конгломератами, иногда перекрытыми коричневыми («шоколадными») глинами и суглинками хвалынской террасы. Основное отступание берега происходит за счет мелких осыпей и обрушений опок и песчаников, разбитых системой трещин, расширяющихся за счет процессов выветривания, подмыва основания берегового откоса, а также на участках развития глин и суглинков хвалынской террасы, местами примыкающей к коренным породам палеогена.

Оползневому процессу в пределах береговой зоны Волгоградского водохранилища подвержена возвышенная увалистая полого-холмистая равнина, сложенная породами палеогенового, неогенового и четвертичного возраста.

На правобережье нижнего течения Волги процесс развит от Волгоградского водохранилища до г. Астрахань. Практически все оползни относятся к оползням-блокам, переходящим в потоки. Форма оползневых цирков фронтальная, длина отдельных оползней изменяется от десятка до сотен метров.

На территории Ростовской области на Цимлянском водохранилище оползневой процесс развит как в пределах обрывистого южного берега между ст-цей Жуковской и х. Кривским, так и на низменном северном побережье у г. Цимлянска и восточнее станицы Хорошевской. В процесс вовлечены покровные лессовидные суглинки и супеси четвертичного возраста, а также подстилающие их глины палеогена и неогена. По форме проявления практически все они относятся к оползням-блокам, переходящим в потоки.

На южном побережье Цимлянского водохранилища оползнями поражено порядка 80% береговой линии, протяженность проявлений составляет более 9 км.

Северное побережье Цимлянского водохранилища представляет собой прямолинейный берег, большей частью обрывистый, за исключением территории западной части х. Крутой представленной относительно пологим берегом с широкой аккумулятивной террасой в основании. Высота береговой зоны варьирует в пределах от 1,0-1,2 м до 20-45 м. Суммарная протяженность проявлений составляет более 6 км, с шириной захвата до 100 м. Пораженность оползневым процессом возрастает в районе станицы Хорошевская, при этом далее к востоку территория характеризуется низким значением пораженности. Ширина отдельных оползней не превышает 500 м. Длина оползней изменяется вдоль побережья от 20 до 50 м. Высота стенок отрыва колеблется от 5 м до 15 м. Мощности определяются величинами порядка 10-20 м.

Побережья нижнего Дона характеризуются неравномерным распределением пораженности территории. Наибольшие проявления прослеживаются на правобережье в районе станиц Раздорская, Мелиховская и х. Пухляковский. Здесь встречаются отдельные маломощные оползневые тела (в основном оползни течения), которые приурочены преимущественно к склонам овражно-балочной сети. Оползни развиты в верхней части склона с образованием стенок срыва высотой от 3-5 м до 10-20 м. На данной территории, по поверхности уступов прослеживаются трещины скола с последующим образованием малообъемных осыпей и обвалов, коллювий представлен суглинками. Берег испытывает влияние активной эрозионной деятельности вызванной гидродинамическими процессами р. Дон. Территория побережья нижнего Дона поражена ЭГП на 3%.

В пределах правобережья р. Аксай оползневой процесс прослеживается на береговом склоне высотой 20 -60 м, с углом откоса от 10-15° до 35-40°. Большая часть участка покрыта травянистой и древесной растительностью.

Оползневая зона отмечена в Матвеево-Курганском районе на правом борту долины р. Крынка. Древние оползни распространены по всей территории площади. Наибольшая активность прослеживается в районах с. Александровка, между п. Демидовка и с. Шапошниково, п. Красный Бумажник.

В пределах **Скифской плиты** на территории Республики Адыгея, в северной половине территории в инженерно-геологической области II-2 (Низменности Северного Кавказа

Степное Предкавказье) пораженность слабая (до 1%), оползневой процесс развит вдоль уступов высоких террас, на уступах пойменной и первой надпойменной террас, мелкие оползни сопровождают процессы боковой эрозии по берегам рек.

В Краснодарском крае оползневые процессы получили развитие на уступах береговой зоны Азовского моря и по долинам основных рек – Кубань, Лаба, Белая, где активное развитие речной эрозии и абразионных процессов способствует активизации обвально-оползневых и обвально-осыпных процессов.

На Азовском побережье Краснодарского края под воздействием абразии в береговых уступах развиваются обвальный и оползневой процессы. На побережье Таманского полуострова в районе Темрюкского залива процессы развиты между мысами Ахиллеон и Пеклы на протяжении 30 км. На участке между мысами Каменный и Ахиллеон наблюдается мощная древняя оползневая зона общей шириной от 500 до 900 м, состоящая из двух-трёх ступеней шириной от 200 до 300 м. Высота уступов, отделяющих террасы, от 20 до 40 м. Нижняя ступень имеет высоту над пляжем от 1,5 до 2,0 м. Выход мергелей в береговом уступе замедляет процесс размыва отложений, слагающих берег. Современные оползни развиты в песчано-глинистых отложениях, перекрытых суглинками.

На оползневых массивах мыса Пеклы наибольшего размаха оползневые явления достигают в районе станицы Голубицкой. С понижением высоты берега к западу интенсивность оползневого процесса уменьшается.

В пределах Азово-Кубанской равнины, на территории Краснодарского края и Республики Адыгея, оползневые процессы максимально развиты вдоль высоких уступов надпойменных террас рек Кубань, Уруп, Лаба, Белая.

Наибольшая пораженность оползнями (до 80-100 %) отмечается на правом склоне долины р. Кубань и по бортам долины р. Уруп. Факторами активизации оползневых процессов являются: боковая эрозия р. Кубань, разгрузка грунтовых вод в уступе Прикубанской равнины, атмосферные осадки, техногенная нагрузка. Важную роль в развитии оползней играет наличие крупных субмеридиональных разломов, пересекающих долину р. Кубань в районе г. Усть-Лабинск и ст. Кавказская.

В большинстве случаев оползни блоковые, часто развиваются оползни второго порядка. Площадь отдельных оползней достигает нескольких квадратных километров.

На территории Ростовской области оползневые процессы развиваются по берегам Таганрогского залива Азовского моря.

Пораженность оползневым процессом северного побережья Таганрогского залива распространена на 100 км и представляет собой прямолинейный берег, большей частью обрывистый, за исключением Беглицкой косы и районов с пологой аккумулятивной террасой (с. Петрушино и с. Новозолотовка). Высота береговой зоны варьирует в пределах от 1,5-2,0 м до 20-35 м. Протяженность активных проявлений составляет более 40 км, что соответствует 40% пораженности северного побережья. Ширина отдельных проявлений изменяется от 50 до 500 м, длина проявлений не превышает 20 м, в то же время длина оползневых участков в районе с. Мержаново достигает 200 м. Вдоль побережья мощности оползней определяются величинами порядка 3-15 м. Протяженность активных проявлений оползневых процессов в отдельные годы составляет 8-10 км. Активные оползневые участки перемежаются с участками частичной стабилизации оползневого процесса. Отдельные проявления отмечаются в прибрежной части северо-восточной оконечности г. Таганрог, от с. Петрушино до западной части с. Весело-Вознесенка, в р-не поселков расположенных на Миусском лимане.

В пределах Миусского лимана распространение оползней невелико, в основном отмечается стабилизация процессов с незначительными зонами эрозионного воздействия. Оползневой процесс представлен слабо развитыми оползнями первой генерации, не представляющими угрозы для хозяйственных объектов.

На южном побережье Таганрогского залива оползневой процесс развит от с. Порт-Катон до границы с Краснодарским краем. Здесь оползни приурочены к береговому уступу с углом откоса 40-50° и высотой до 10 м переходящему в обрывистые берега с высотой от 6–12 м до 34 м в районах х. Чумбур-Коса и с. Порт-Катон. Наиболее поражены уступы в районе с. Стефанидинодар, х. Чумбур-Коса и с. Порт-Катон. Оползни достигают довольно крупных размеров (300×80 м, 230×150 м и более). Пораженность оползневым процессом не превышает 9% от общей протяженности южного побережья.

Мегантиклинорий Большого Кавказа. Сильно расчлененный горный рельеф Большого Кавказа предопределяет интенсивное развитие оползневых процессов на всем протяжении горно-складчатого сооружения, которые наносят огромный ущерб населенным пунктам и хозяйственным объектам.

На территории Республики Адыгея оползни распространены в южной половине, наибольшее количество проявлений отмечается в полосе предгорий. Степень пораженности средняя (от 1 до 3 %).

На южном склоне Большого Кавказа, в пределах Краснодарского края интенсивное развитие оползней отмечается вдоль побережья Черного моря, в зоне распространения терригенно-карбонатного флиша меловых и палеогеновых отложений, где пораженность оползневым процессом достигает 50-80 %.

В районе Большого Сочи пораженность территории оползневым процессом постепенно увеличивается с северо-запада на юго-восток и достигает 60-80 %. Оползни развиты в делювиальных отложениях и коренных карбонатно-терригенных породах палеоген-неогенового возраста. На территориях интенсивного хозяйственного освоения все чаще образуются техногенные оползни, связанные как с глубокой подрезкой склонов без предварительного их закрепления, так и с мощными отвалами грунтов и строительных отходов. Чаще всего такие оползни приурочены к районам строительства дорог и тоннелей.

На Западном Кавказе оползни широко распространены в верховьях бассейнов рек Кубань, Псекупс, Белая, Уруп, где пораженность оползневыми процессами достигает 20-60 %. Оползни развиваются в среднегорье-низкогорье в породах нижне-среднеюрского и нижнемелового возрастов.

Крымский полуостров. На Западном побережье Крымского полуострова между Бакальской косой и Евпаторией на дневную поверхность выходят известняки сарматского возраста с редкими прослоями глин, что создает в береговой полосе благоприятные условия для образования оползней. Оползни, типа выдавливания, приуроченные к известнякам среднего сармата, развиты вдоль Джангульского побережья и протягиваются на 5 км, с общим объемом до 20 млн.м^3.

Оползни, развитые в пределах береговой полосы от пос. Береговое до п. Учкуевка - абразионные, фронтальные, раздавливания, длиной от 30 до 170 м, шириной 60 – 310 м, площадью от 1000 м^2 до 112500 м^2. Величины горизонтальных смещений (за период наблюдений) до 0,5 м/год, вертикальных до 0,8 м/год. Мощность смещающихся масс до 40,0 м. В смещение, как правило, вовлекаются суглинки, плиоценовые глины, реже известняки. Этот район имеет высокую («весьма сильную» до 80-100%) пораженность абразионно-обвально-оползневыми процессами.

Оползневой процесс на территории Керченского полуострова, развит в основном, вдоль побережья Черного и Азовского морей и в последнее время появились в его центральной части. Имеют значительные размеры (район от м. Тархан до пос. Юркино), и в пределах освоенных территорий наносят значительный ущерб. Имеют различные генетические типы от небольших оползней вязко-пластического течения до грандиозных блоковых оползней типа выдавливания (Оссовины, Аршинцево, Жуковка, мыс Тархан и др.).

В Горном Крыму сосредоточено 80% оползней. Условия и обстановка развития оползней очень сложная, в связи с чем здесь формируются грандиозные оползневые системы (Кучук-Койская, Доломийская, Карасанская и др.) с площадями до 2 км^2.

Регион Горного Крыма по особенностям и типам развития оползней и ЭГП состоит из двух районов – Южного и Северного. В Северном районе насчитывается 220 оползней. Южный район (1062 оползня) состоит из трёх подрайонов: Юго-Западного, Центрального и Юго-Восточного. В пределах Юго-Западного подрайона сосредоточено 43% оползней всего полуострова.

Севастопольский регион относится к 1-му району - внешней гряде Крымских гор. Оползни формируются на тех участках, где в разрезе преобладают глины и мергели. Древние и старые оползневые цирки вытянуты в долинах рек Бельбек и Кача. На территории г. Севастополя на настоящее время зафиксировано 116 оползней.

Обвальный и осыпной процессы наиболее развиты на территории горно-складчатого сооружения Большого Кавказа, характеризующейся интенсивно расчлененным рельефом и наличием крутых (45-70º) склонов. Активизация этих процессов происходит, главным образом, весной и связана, как правило, с сильным увлажнением пород в периоды снеготаяния и ливневых осадков. В летние месяцы, во время интенсивного таяния ледников, активизация обвалов и осыпей наблюдается в высокогорно-нивальной зоне. Значительные по объемам обвалы могут быть также вызваны сейсмотектоническими факторами.

Антропогенное воздействие на геологическую среду привело к массовому развитию техногенно обусловленных обвалов и осыпей, формирующихся при подрезке склонов. Наибольшее число таких проявлений образуется вдоль горных дорог (Рис. 2.2).

Республика Адыгея. Обвальный и осыпной процессы развиты в предгорьях и в горной части территории. В предгорьях и низкогорье выделяется долина р. Белой с сильной пораженностью обвалами вдоль дорожных врезов, на каньонообразных участках долины и вдоль цокольных уступов II надпойменной террасы р. Белой. Сильная степень (3-10 %) пораженности характерна также для высокогорья, где обвалы и осыпи развиты вдоль куэстовых гряд, средняя степень пораженности (1-3 %) отмечается в среднегорье.

В Краснодарском крае обвальный и осыпной процессы прослеживаются вдоль абразионных уступов Азово-Черноморского побережья. Широко развиты обвалы вдоль уступов высоких речных террас в инженерно-геологической области Низменности Северного Кавказа, а также вдоль скальных обнажений куэст в среднегорье и высокогорье.

Техногенные обвальный и осыпной процессы развиваются на высоких и крутых верховых откосах автодорог при строительстве автомобильных трасс.

Ростовская область. На Русской платформе обвальный процесс развит на южном побережье Цимлянского водохранилища, где он представлен разнообъемными образованиями, площадь распространения не превышает 0,026 км^2. Проявления осложняются наличием многочисленных трещин скола и трещинами отрыва с шириной раскрытия до 7 см.

На северном побережье Цимлянского водохранилища обвальные проявления, как правило, представлены среднеобъемными образованиями, площадь распространения не превышает 0,004 км^2.

Скифская плита. В пределах Миусского лимана обвальные процессы, в основном, получили распространение в пределах северного побережья. Характеризуются небольшой площадью распространения.

Вдоль берегов Маныческих водохранилищ протягивается уступ, высотой 1-8м. Уступ поражен обвально-оползневыми и обвально-осыпными процессами, ширина вдольбереговых проявлений от 40 до 250 м.

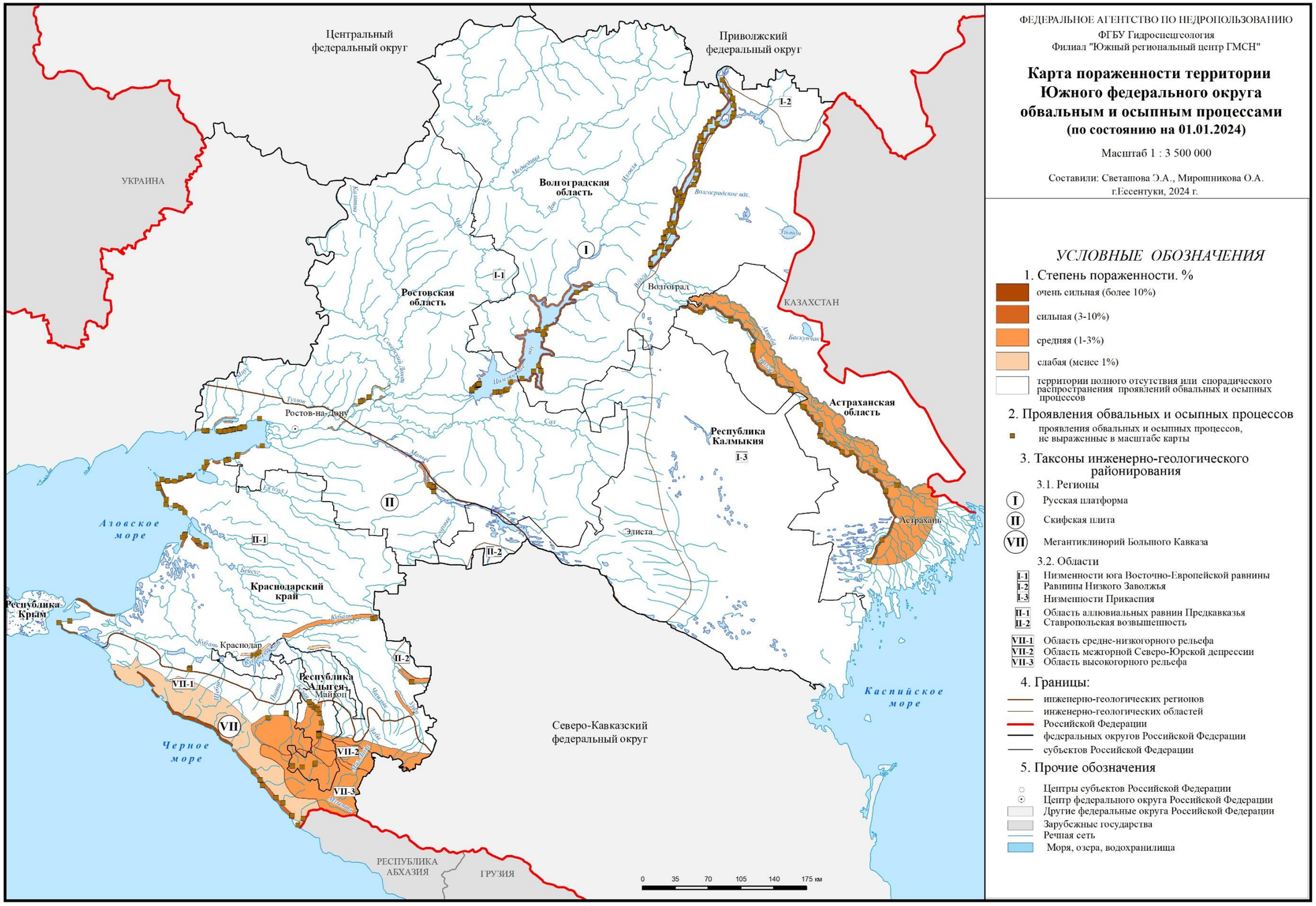


Рис 2.2. Карта пораженности территории ЮФО обвальным и осыпным процессами

Республика Крым. Обвальный процесс в скальных породах наиболее широко развит в юго-западном подрайоне южного Крыма в почти вертикальных обрывах карбонатной формации верхнеюрского возраста.

Обвалы встречаются на всем западном побережье Крыма, где высота берегового клифа превышает 5 метров, и приурочены к участкам активного развития абразионных процессов.

В пределах Керченского полуострова обвалы происходят в пределах клифов, сложенных как оползневыми породами, так и «коренными» (от майкопских до неогеновых). В год в среднем происходит до 4-5 обвалов объемом в среднем не более 100 м^3.

В Горном Крыму выделяются абразионные, эрозионные и техногенные обвалы. Абразионные скальные, земляные и смешанные обвалы возникают на клифах, а их продукты в основном поступают на формирование пляжных и донных осадков. Эрозионные смешанные и земляные обвалы широко распространены на бортах глубоких оврагов (п. Оползневое) и на крутых обрывах террас рек Ворон, Шелен, Демерджи, в верховьях Авунды, Учан-Су, Хаста-Баш и др. Алушта и др.

Обрывы Яйлы в районе г. Ялты, приурочены к местам распространения (район Тарахташской тропы) мергелистых разностей известняков, которые при выветривании образуют на склоне осыпные шлейфы из мелкой щебенки. Обрушения, происходившие с момента формирования южного обрыва яйл, обусловили накопление в верхней части южнобережного склона значительных объёмов обвальных отложений, преимущественно известняков, которые совместно с осыпями образуют обширные шлейфы у подножий Ай-Петринской, Никитской, Чатырдагской яйл, Караби-Яйлы и Демерджи, а также у подножий гор Меганом, Сокол, Карадаг и др. Хаотически нагромождённые у подошвы южного обрыва яйлы глыбы известняков размером от 0,5 до 15м вытягиваются почти непрерывной полосой от мыса Айя до Алушты. На участках, где слагающие обрыв известняки тектонически нарушены и более выветрелы, ширина полосы глыбового навала заметно возрастает.

В районе от Батилимана до пос. Краснокаменка и в районе г. Демерджи в основном распространены оползни-обвалы. Для них является характерным смещение грандиозных блоков карбонатных пород объёмом от 2 до 10 млн.м^3 с захватом флишоидных пород средней юры с последующим дроблением, обрушением и скатыванием глыб вниз по склону.

Овражная эрозия развита на равнинных территориях Русской платформы и Предкавказья, а также в среднегорье-низкогорье Кавказа.

Процесс овражной эрозии широко развит в северной части Астраханской области в Черноярском, Енотаевском и Ахтубинском районах. Оврагами изрезаны левый и правый берега Волго-Ахтубинской поймы. Сеть оврагов развита на узком пространстве шириной от 0,5 км до 4 км протяженностью 50 км вдоль коренного берега Волжской долины между рекой и автодорогой Астрахань–Волгоград. Устья оврагов открываются в сторону Волги.

На севере овраги извилистые, ветвящиеся. Устье U-образное, шириной до 50-100 м, южнее большинство оврагов короткие (до 100 м) с крутыми бортами. На правом берегу (Черноярский, Енотаевский районы) площади поражения овражной эрозией невелики, однако большинство оврагов действующие, продолжающие свой рост. На левом берегу долины Волги в Ахтубинском районе овражно-балочная сеть занимает значительные площади, но процесс ее развития перешел в стадию затухания. Форма оврагов трапециевидная, дно выположено и задерновано. Всего площадь развития оврагов занимает 65,65 км^2. Пораженность Астраханской области составляет 0,15 %.

В Краснодарском крае и Республике Адыгея активное развитие процессов овражной эрозии наблюдается на возвышенно – равнинных пространствах или на обрывистых террасовидных уступах рек, озер и морей в области развития слабосвязанных и рыхлых, легко размываемых отложений, таких как супеси и суглинки, особенно лессовидные. Активиза-

ция эрозионных процессов приносит большой ущерб землям сельскохозяйственного назначения, создает дополнительные сложности при строительстве дорог, трубопроводов, электролиний и других объектов инфраструктуры.

Процесс подтопления фиксируются преимущественно в равнинной части территории ЮФО, где они связаны с гидрологическим режимом рек, а также с техногенными факторами, обусловленными утечками из коммунальных систем населенных пунктов. Низкая дренированность территории усугубляет эти процессы. Наибольшее развитие процессы подтопления получили на территории Краснодарского края, где они установлены в 23 районах и охватывают две площади, различающиеся между собой интенсивностью и режимом подтопления: Закубанскую наклонную террасированную равнину и Азово-Кубанскую равнину. В пределах Закубанской наклонной террасированной равнины подтопление развито в Северском, Гулькевичском, Лабинском, Отрадненском, Успенском и других районах, обусловлено, в основном, гидрологическим режимом рек, выпадением атмосферных осадков и имеет сезонный характер. Подтапливаются преимущественно пойма и надпойменные террасы р. Кубань.

На Азово – Кубанской равнине подтопление развивается в Выселковском, Калининском, Кореновском, Кропоткинском, Кущевском, Ленинградском, Новокубанском, Новопокровском, Павловском, Староминском, Тихорецком и Щербиновском районах. Подтопление в этом регионе отмечается в долинах рек и балок (преимущественно на поймах), а также на водоразделах и пологих склонах (в степных блюдцах) и обусловлено, кроме гидрологического режима рек и выпадения атмосферных осадков, гидрогеологическими условиями.

В крупных населенных пунктах Краснодарского края на Азово-Кубанской равнине подтопление, помимо гидрогеологических условий территории, в значительной мере обусловлено техногенным фактором (г. Краснодар, г. Кропоткин, г. Армавир, населенные пункты в Выселковском, Динском, Калининском, Кореновском, Каневском, Курганинском, Кущевском, Ейском, Приморско-Ахтарском, Ленинградском, Новокубанском, Новопокровском, Староминском, Тихорецком и Щербиновском районах).

Подтопление на территории Республики Адыгея отмечается в северной половине территории в пределах Скифской плиты, а также в долинах рек Белая и Курджипс в южной части республики в Предгорье. Очень сильная пораженность (более 10 % территории) наблюдается в поймах, иногда, на I надпойменной террасе крупных рек – Лабы, Белой и в нижних течениях рек Афипс, Псекупс, Пшиш, Марта и др. Участок левобережья р. Кубань, относящийся к дельтовой равнине испытывает сплошное подтопление. Сильная степень пораженности подтоплением (от 3 до 10 %) характерна для западной части равнинной территории республики – это I и II надпойменные террасы р. Кубань, то есть междуречья малых рек, ее левых притоков. Средняя степень пораженности (1-3 %) отмечается в центральной части площади республики (в междуречье рек Белая – Лаба). К территориям, испытывающим слабое (менее 1 %) подтопление отнесены поймы и I надпойменная терраса рек Курджипс и Белая.

Причинами подтопления является тесная гидравлическая связь грунтовых вод с русловыми водами рек и с паводками, происходящими обычно весной и в начале лета. Постоянное подтопление отмечается на некоторых пониженных участках пойменных террас (п. Яблоновский, Тахтамукайского района, левый берег р. Кубань) и на левобережье Краснодарского водохранилища (Теучежский и, частично, Красногвардейский районы). Для подтопления на левобережье р. Кубани характерна четко выраженная сезонность активизации, которая приурочена к паводкам на реках, и максимально проявляется весной и в начале лета.

Подтопление на территории Республики Калмыкия наблюдается вдоль всей береговой части Каспийского моря от границы с Астраханской областью на севере, до границы с

Республикой Дагестан – на юге. Ширина подтопленной части изменяется в широких пределах - от 0,5 до 15 км, увеличиваясь с севера на юг, и зависит от рельефа местности и размеров сгонно-нагонных явлений Каспийского моря. Наиболее широко этот процесс наблюдается в Лаганском районе – до 11 % территории. Район подтопления охватывает береговую часть Каспийского моря и г. Лагань.

Эоловый процесс наибольшее развитие получил в восточной части Республики Калмыкия. Для этой территории характерно обилие массивов перевеваемых песков, широтно-ориентированных по направлению господствующих ветров. На территории республики выделяются площади различной пораженности. Низкая интенсивность со спорадическим распространением проявлений (до 1 %) наблюдается на большей части территории на западе Низменностей Прикаспия (~20 тыс.км^2), средняя интенсивность с площадью подверженной эоловым процессам составляющей до 1-3% выделяется в восточной части этой области (15,3 тыс.км^2) и сильная интенсивность (пораженность до 10 %) с площадью 3513 км^2 (18,67 % от общей площади, пораженной процессом) прослеживается в виде отдельных локальных участков на всей описываемой территории. Наибольшую опасность представляют массивы перевеваемых песков, которые являются причиной деградации почв и вывода их из сельскохозяйственного оборота (до 10-15 га/год). Песчаные массивы вплотную подступают к населенным пунктам, и в период ветров (весна, осень) барханы засыпают дороги и строения.

В Ростовской области на отдельных участках северного побережья Цимлянского водохранилища большое влияние на разрушение берегового уступа, в сочетании с переработкой берегов, оказывает ветровая эрозия (дефляция). Наиболее подвержен дефляции береговой склон у г. Цимлянска, так как береговой уступ сложен преимущественно песками. В процессе выдувания песка обнажаются содержащиеся в нём линзы песчаника, которые, теряя связь со слоем, обрушиваются на пляж. Второй участок побережья, где развита дефляция – ст-ца Хорошевская. Здесь в верхней части разреза также присутствует легковыдуваемый песчаный слой. Отдельные малоактивные дефляционные формы отмечены на южном побережье Таганрогского залива и по правобережью Нижнего Дона (преимущественно в устьевых частях овражно-балочной сети и в меньшей степени в пределах абразионных уступов, сложенных легко выдуваемыми породами).

Эоловая равнина в пределах Астраханской области развита в средней части области. Она протягивается от ее западной границы до восточной. Площадь пустыни составляет 8100 км^2, 20 % ее площади занимают незакрепленные пески, подверженные процессам перевевания и образования дефляционных котловин. Плотность проявления эоловых форм не определялась. Пораженность Астраханской области эоловыми процессами составляет порядка 4 %.

Карстовый и суффозионный процессы. На территории ЮФО развит карбонатный и сульфатный карст. Карбонатный карст распространен в среднегорье-низкогорье Кавказа и приурочен преимущественно к приповерхностной зоне распространения карбонатных пород в пределах Северо-Кавказской моноклинали. Здесь характерны воронки размыва в местах поглощения поверхностных и грунтовых вод закарстованными породами.

В Республике Крым выделяются Горно-Крымская (1515 км^2, 13 районов) и Предгорно-Крымская (634 км^2, 3 района) карстовые области. Здесь развит среднегорный и низкогорный карбонатный голый, задернованный на отдельных участках карст.

В Горном Крыму карстуются в основном верхнеюрские, меловые, палеогеновые известняки. Карстующиеся породы имеют мощность от 100-200 м (Причерноморский, западная часть Ай-Петринского, Восточно-Крымский районы, Предгорно-Крымская область) до 1000 – 1300 м (Бабуганский, Ялтинский районы).

Около 30% карстовых полостей Горного Крыма относятся к коррозионно-эрозионному классу. Карст представлен поверхностными и глубинными формами, среди которых

наиболее часто встречаются воронки, пещеры, карры, поноры, колодцы и шахты. Наибольшие закарстованные площади приурочены к Ай-Петринскому, Караби-Яйлинскому, Демерджи-Долгоруковскому карбонатным массивам. Крупнейшие карстовые полости – шахты-поноры (Солдатская, глубиной 500 м, протяженностью – 2100 м, Каскадная – 400 – 900 м, Молодежная, глубиной 260 м) и пещера источник Красная протяженностью 13100 м.

В Предгорном Крыму карстующиеся породы представлены верхнемеловыми и палеогеновыми известняками общей мощностью до 70 –80 м. Они залегают с общим пологим падением на север и образуют в рельефе куэсты. Все карстовые полости относятся к коррозионно-эрозионному классу и в своем большинстве представляют древние пещеры-поноры, образованные при поглощении поверхностного стока притоков рек Бельбека, Бодрака, Бурульчи. Крупнейшие пещеры-поноры Змеиная (протяженность 310 м) и Мангупская (230м).

Сульфатный карст приурочен к соляно-купольной структуре пермских пород в районе оз. Баскунчак в Астраханской области. Карстующимися породами являются гипсы кунгурского возраста, образующие поля общей площадью 110 км^2. В пределах гипсовых полей выделяются различные поверхностные и глубинные формы карста: воронки (провальные, просасывания), пещеры, овраги, балки. Интенсивность закарстованности пород территории различна. В северной части карстового поля выделяются участки с плотностью более 70 воронок на 1 км^2. По участкам с густотой 10-30 и 30-50 воронок на км^2 проходит автомобильная и железная дороги п. Баскунчак – г. Астрахань. Среднее значение 25 проявлений карста на 1 км^2 (по данным дешифрирования 1991 года). Поражённость подобласти очень сильная 15 %. Поражённость Астраханской области - 0,25 %. Часть территории гипсовых полей (0,2 км^2) занимает Государственный природный заповедник «Богдинско-Баскунчакский» и одноименный заказник.

Суффозионный процесс на территории Астраханской области проявляется вблизи кромки коренного правого берега Волго-Ахтубинской долины в виде воронок диаметром от 0,5 м до 16 м, видимой глубиной до 3-5 м. Поскольку они образуются вблизи от кромки берега, то через несколько лет, воронки увеличиваясь, разрушаются вместе с берегом.

В Республике Калмыкия суффозия - один из самых распространённых денудационных процессов, развитых на территории. Суффозионные (или суффозионно-просадочные) процессы развиваются на узких водоразделах и восточных склонах водораздельных поверхностей Ергенинской возвышенности, а также на севере и северо-западе Прикаспийской низменности. В пределах Ергенинской возвышенности суффозия развивается, в основном, в покровных пористых лессовидных суглинках плейстоцена, а на юге – в майкопских глинах. Процесс суффозии выражается в образовании суффозионных воронок (степных блюдец) при разрушении микроструктуры пород поверхностными водами и последующим их уплотнении. На юго-западе Калмыкии на пологих водоразделах Ставропольской возвышенности суффозионные процессы развиты незначительно. В пределах Прикаспийской низменности суффозия развивается на глинистых отложениях хвалынского возраста.

2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

Опорная наблюдательная сеть ориентирована на изучение экзогенных геологических процессов, оказывающих негативное влияние на природно-техногенные объекты всероссийского, федерального и регионального значения подверженные воздействию ЭГП или находящиеся в зоне потенциальной опасности.

В 2023 году по территории Южного федерального округа, филиалом «ЮРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология» регулярные наблюдения проводились на 147 пунктах наблюдательной сети опасных ЭГП.

Расположение участков наблюдательной сети представлено на рисунке 2.3, лист 1.

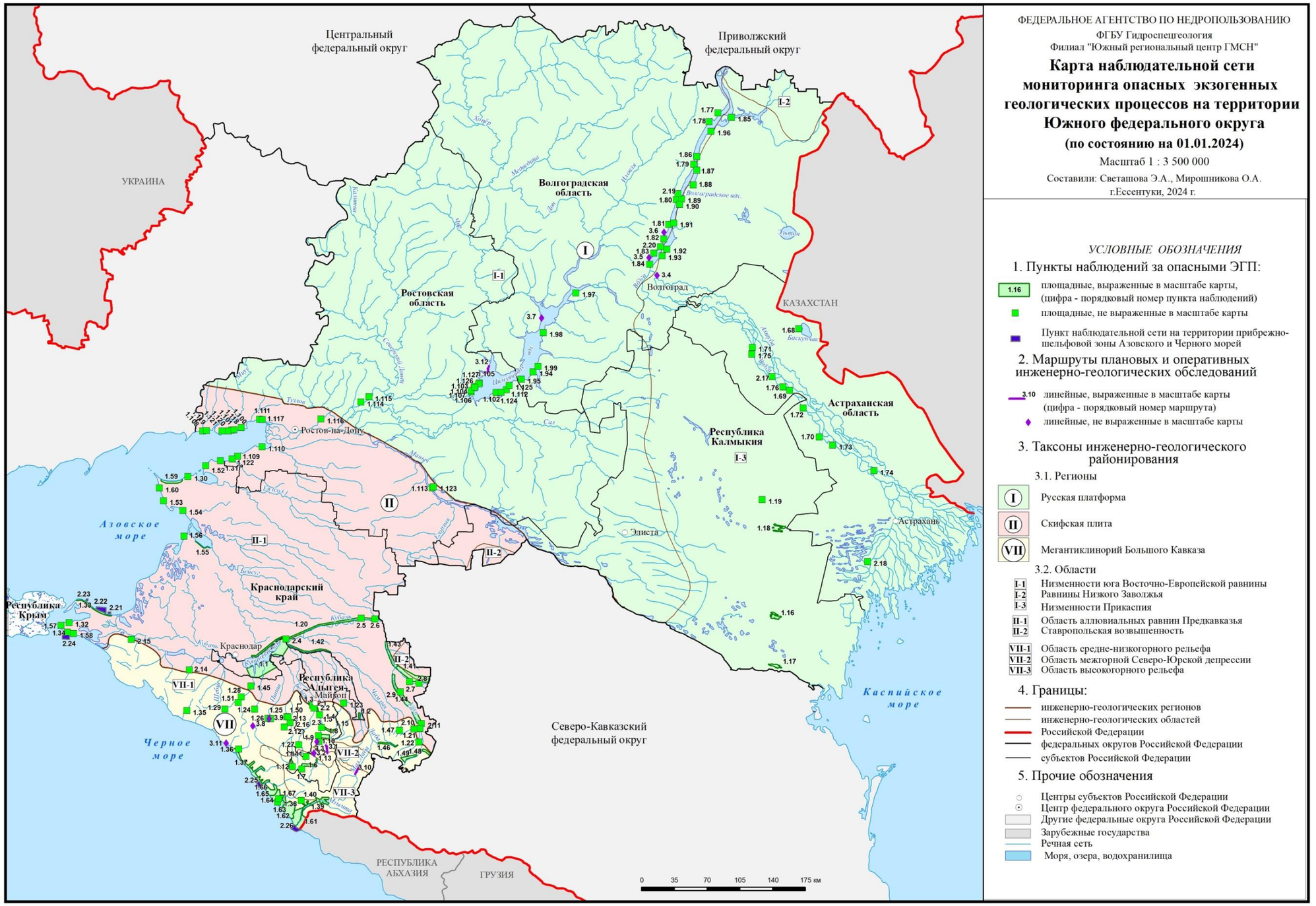
Объектами мониторинга ЭГП проводимого филиалом на территории ЮФО являются:

- территория Сочинского полигона;
- густонаселенные территории в долинах рек Кубань, Лаба, Белая, Дон и др.;
- крупные транспортные магистрали федерального и республиканского значения; автодороги, связывающие крупные центры зон отдыха – Новороссийск – Сочи, Краснодар – Новороссийск (Дон М4);
- территории городов и населенных пунктов предгорной и горной части ЮФО п. Нефтегорск, г. Апшеронск, ст-ц Ярославская, Кутаисская, Отрадная, Урупская, Канаково (Краснодарский край);
- прибрежные зоны Черного, Азовского морей;
- территории населенных пунктов в бассейне р. Волга, в потенциальных зонах катастрофических обрушений (с.с. Черный Яр, Никольское, Ветлянка, Енотаевка, Владимировка, Сергиевка и др. в Астраханской области);
- населенные пункты в районе Краснодарского водохранилища (Краснодарский край и Республика Адыгея), Цимлянского водохранилища (Ростовская область), Волгоградского водохранилища (Волгоградская область);
- территория в районе массового захоронения ядохимикатов в ст. Варениковской (Крымский район) Краснодарского края;
- район развития эоловых процессов (Республика Калмыкия), в зоне воздействия которых находятся автодороги федерального и республиканского значения, населенные пункты;
- территория развития провальных карстовых воронок в районе оз. Баскунчак (Астраханская область), где в зоне воздействия находится автодорога в пос. Баскунчак.

Существующая государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС) мониторинга ЭГП на территории округа, включает площадные объекты (участки дежурных инженерно-геологического обследования и участки детальных наблюдений) оборудованные линейными и точечными технологическими объектами (створ полуинструментальных наблюдений, скважина гидрогеологическая, репер грунтовый, марка настенная).

В пределах участков дежурных инженерно-геологических обследований в ходе работ осуществлялись учет и качественная оценка активности оползневого, обвального, осыпного, карстового, эолового процессов, процесса овражной эрозии и процесса подтопления, выявленных на территории Южного федерального округа.

Распределение количества пунктов наблюдений мониторинга ЭГП по территории субъектов ЮФО в 2023 г. приведены на рисунке 2.4. Распределение пунктов наблюдений по типам и генетическим типам наблюдаемых процессов приведены в таблице 2.2.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ Гидроспецгеология
Филиал "Южный региональный центр ГМСН"

Карта наблюдательной сети мониторинга опасных экзогенных геологических процессов на территории Южного федерального округа

(по состоянию на 01.01.2024)

Масштаб 1 : 3 500 000

Составили: Светашова Э.А., Мирошникова О.А.
г.Ессентуки, 2024 г.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Пункты наблюдений за опасными ЭГП:
   - 1.16 — площадные, выраженные в масштабе карты, (цифра - порядковый номер пункта наблюдений)
   - площадные, не выраженные в масштабе карты
   - Пункт наблюдательной сети на территории прибрежно-шельфовой зоны Азовского и Черного морей
2. Маршруты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований
   - 3.10 — линейные, выраженные в масштабе карты (цифра - порядковый номер маршрута)
   - линейные, не выраженные в масштабе карты
3. Таксоны инженерно-геологического районирования
   - 3.1. Регионы
     - I — Русская платформа
     - II — Скифская плита
     - VII — Мегантиклинорий Большого Кавказа
   - 3.2. Области
     - I-1 — Низменности юга Восточно-Европейской равнины
     - I-2 — Равнины Низкого Заволжья
     - I-3 — Низменности Прикаспия
     - II-1 — Область аллювиальных равнин Предкавказья
     - II-2 — Ставропольская возвышенность
     - VII-1 — Область средне-низкогорного рельефа
     - VII-2 — Область межгорной Северо-Юрской депрессии
     - VII-3 — Область высокогорного рельефа
4. Границы:
   - инженерно-геологических регионов
   - инженерно-геологических областей
   - Российской Федерации
   - федеральных округов Российской Федерации
   - субъектов Российской Федерации
5. Прочие обозначения
   - Центры субъектов Российской Федерации
   - Центр федерального округа Российской Федерации
   - Другие федеральные округа Российской Федерации
   - Зарубежные государства
   - Речная сеть
   - Моря, озера, водохранилища

Рис.2.3. Лист 1. Карта наблюдательной сети ЮФО

Экспликация к карте наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Южного федерального округа в 2023 году

№ на карте	Номер по реестру	Наименование	Наблюдаемые ЭГП
1. Участки дежурных инженерно-геологических обследований			
Республика Адыгея			
1.1	01-1110-0002	Краснодарский	Пт
1.2	01-1110-0003	Ходзинский	Оп
1.3	01-1110-0005	Майкопский	Оп, Об
1.4	01-1110-0006	Тульский	Оп, Об
1.5	01-1110-0007	Абадзехский I	Оп
1.6	01-1110-0008	Гузерипльский	Оп, Об
1.7	01-1110-0009	Мутный Тепляк	Оп, Об
1.8	01-1110-0012	Каменномостский I	Оп, Об
1.9	01-1110-0013	Каменномостский II	Оп, Об
1.10	01-1110-0015	Подскальный	Оп
1.11	01-1110-0016	Жолобный	Оп, Об
1.12	01-1110-0017	Фиштинский	Оп, Об
1.13	01-1110-0018	Хамышки	Оп, Об
1.14	01-1110-0019	Пшехский	Оп, Об
1.15	01-1110-0020	Новосвободный	Оп
Республика Калмыкия			
1.16	08-1110-0001	Комсомольский	Эа
1.17	08-1110-0002	Прикумский	Эа
1.18	08-1110-0003	Южно-Уттинский	Эа
1.19	08-1110-0004	Пионерский	Эа
Краснодарский край			
1.20	23-1110-0002	Среднекубанский	Оп, Об
1.21	23-1110-0006	Отрадненский	Оп
1.22	23-1110-0007	Малотенгинский	Оп
1.23	23-1110-0008	Ярославский	Оп
1.24	23-1110-0009	Кутаисский	Оп
1.25	23-1110-0010	Хадыженский	Оп
1.26	23-1110-0011	Станционный	Оп
1.27	23-1110-0012	Гуамский	Оп, Об
1.28	23-1110-0013	Горячеключевской	Оп
1.29	23-1110-0014	Молдавановский	Оп
1.30	23-1110-0015	Ейский	Об, Оп
1.31	23-1110-0016	Молчановский	Оп
1.32	23-1110-0018	Таманский	Об,Оп
1.33	23-1110-0019	Ильич - Кучугуры	Оп
1.34	23-1110-0020	Волновский	Оп
1.35	23-1110-0022	Пшадский	Оп
1.36	23-1110-0023	Холодненский	Оп
1.37	23-1110-0025	Лазаревский	Оп
1.38	23-1110-0027	Дагомысский	Оп
1.39	23-1110-0029	Краснополянский	Оп, Об
1.40	23-1110-0030	Кепшинский	Оп, Об
1.41	23-1110-0031	Николаевский	Оп
1.42	23-1110-0032	Нижнелабинский	Оп, Об
1.43	23-1110-0033	Армавирский	Оп
1.44	23-1110-0034	Нижнеурупский	Оп, Об
1.45	23-1110-0035	Псекупский	Оп
1.46	23-1110-0036	Отважный	Оп
1.47	23-1110-0037	Синюхинский	Оп
1.48	23-1110-0038	Удобненский	Оп
1.49	23-1110-0039	Передовой	Оп
1.50	23-1110-0040	Апшеронский правобережный	Оп
1.51	23-1110-0041	Безымянный	Оп
1.52	23-1110-0042	Шабельский	Об, Оп
1.53	23-1110-0043	Камышеватский	Об
1.54	23-1110-0044	Ясенский	Об
1.55	23-1110-0045	Бейсугский	Об
1.56	23-1110-0046	Маяк	Об
1.57	23-1110-0047	Панагийский	Оп,Об
1.58	23-1110-0048	Железный Рог	Оп
1.59	23-1110-0049	Воронцовский	Об, Оп
1.60	23-1110-0050	Должанский	Об
1.61	23-1110-0051	Мзымтинский	Оп, Об
1.62	23-1110-0052	Адлерский	Оп, Об
1.63	23-1110-0053	Хостинский	Оп, Об
1.64	23-1110-0054	Центральный	Оп, Об
1.65	23-1110-0055	Уч-Дере	Оп, Об
1.66	23-1110-0056	Головинский	Оп, Об
1.67	23-1110-0057	Сергей-Поле	Оп
Астраханская область			
1.68	30-1110-0001	Нижнебаскунчакский	Ка
1.69	30-1110-0004	Ветлянка	Оп, Об
1.70	30-1110-0005	Владимировка	Об, Оп
1.71	30-1110-0006	Черный Яр	Оп, Об
1.72	30-1110-0007	Копановка	Об, Оп
1.73	30-1110-0009	Косика	Об, Оп
1.74	30-1110-0011	Петропавловка	Об,Оп
1.75	30-1110-0015	Природный парк	Оп, Об
1.76	30-1110-0016	Пришиб	Оп, Об
Волгоградская область			
1.77	34-1110-0005	Нижнедобринский	Об, Оп
1.78	34-1110-0006	Дубовский	Об, Оп
1.79	34-1110-0008	Антиповский	Об, Оп
1.80	34-1110-0010	Суводский	Об, Оп
1.81	34-1110-0012	Горноводяновский	Об, Оп
1.82	34-1110-0013	Песковатский	Об, Оп
1.83	34-1110-0014	Пичугинский	Об, Оп
1.84	34-1110-0015	Винновский	Оп, Об
1.85	34-1110-0024	Бережновский	Об, Оп
1.86	34-1110-0027	Кисловский	Об, Оп
1.87	34-1110-0028	Быковский	Об, Оп
1.88	34-1110-0029	Молодежный	Об, Оп
1.89	34-1110-0031	Нижнебалыклейский	Об, Оп
1.90	34-1110-0032	Степано-Разинский	Об, Оп
1.91	34-1110-0033	Приморский	Об, Оп
1.92	34-1110-0035	Рахинский	Об, Оп
1.93	34-1110-0036	Верхнепогромненский	Об, Оп
1.94	34-1110-0043	Весёлый	Об, Оп
1.95	34-1110-0044	Нагавский	Об, Оп
1.96	34-1110-0045	Рыбный	Об, Оп
1.97	34-1110-0046	Колпачки	Об, Оп
1.98	34-1110-0047	Ильмень-Суворовский	Об, Оп
1.99	34-1110-0048	Красноярский	Об, Оп
Ростовская область			
1.100	61-1110-0001	Таганрогский	Оп, Об
1.101	61-1110-0004	Боцманово	Об
1.102	61-1110-0009	Волгодонский	Оп, Об-Ос
1.103	61-1110-0012	Цимлянский	Оп, Об-Ос
1.104	61-1110-0014	Крутой	Оп
1.105	61-1110-0015	Хорошевский	Об-Ос
1.106	61-1110-0018	Цимлянск	Оп
1.107	61-1110-0019	Чайка	Оп
1.108	61-1110-0020	Весело-Вознесеновский	Об-Ос
1.109	61-1110-0021	Маргаритовский	Оп, Об-Ос
1.110	61-1110-0022	Кругловский	Об-Ос
1.111	61-1110-0023	Мержаново	Оп
1.112	61-1110-0025	Алдабульский	Оп, Об-Ос
1.113	61-1110-0026	Весловский	Об-Ос
1.114	61-1110-0029	Мелиховский	Оп, Об-Ос
1.115	61-1110-0030	Раздорский	Оп
1.116	61-1110-0033	Аксайский	Оп
1.117	61-1110-0034	Морской Чулек	Оп
1.118	61-1110-0035	Дмитриадовка	Оп, Об
1.119	61-1110-0036	Рожок	Оп, Об
1.120	61-1110-0037	Христофоровка	Об
1.121	61-1110-0038	Беглица	Об
1.122	61-1110-0039	Порт-Катон	Оп, Об
1.123	61-1110-0040	Пролетарский	Об
1.124	61-1110-0041	Баклановский	Оп, Об
1.125	61-1110-0042	Малая Лучка	Оп, Об
1.126	61-1110-0043	Саркел	Оп
1.127	61-1110-0044	Потайной	Оп
2. Участки детальных наблюдений			
Республика Адыгея			
2.1	01-1210-0001	Краснооктябрьский	Оп
2.2	01-1210-0002	Табачный	Оп,Об
2.3	01-1210-0003	Абадзехский II	Оп
Краснодарский край			
2.4	23-1210-0001	Усть-Лабинский	Оп
2.5	23-1210-0002	Кавказский	Оп
2.6	23-1210-0003	Темижбекский	Оп
2.7	23-1210-0004	Успенский	Оп
2.8	23-1210-0005	Кургоковский	Оп
2.9	23-1210-0006	Урупский	Оп
2.10	23-1210-0008	Солдатский	Оп
2.11	23-1210-0009	Новоурупский	Оп
2.12	23-1210-0010	Нефтегорский	Оп
2.13	23-1210-0012	Апшеронский левобережный	
2.14	23-1210-0013	Холмский	Оп
2.15	23-1210-0014	Варениковский	Оп, Об
2.16	23-1210-0021	Цуревский	Оп
Астраханская область			
2.17	30-1210-0001	Никольский	Оп, Об
2.18	30-1210-0002	Сергиевка	Об,Оп
Волгоградская область			
2.19	34-1210-0001	Горный-Балыклей	Об,Оп
2.20	34-1210-0002	Дубовка	Об,Оп
Прибрежно-шельфовая зона Азовского моря			
2.21	23-1310-0001	Голубицкий	Грязевой вулканизм, литодинамические процессы
2.22	23-1310-0002	Темрюкский	
2.23	23-1310-0003	Азовский	
Прибрежно-шельфовая зона Черного моря			
2.24	23-1310-0004	Железнорогский	Грязевой вулканизм, литодинамические процессы
2.25	23-1310-0005	Головинский	Литодинамические процессы, продвижение подводного каньона
2.26	23-1310-0006	Адлерский	
3. Маршруты плановых инженерно-геологических обследований			
Республика Адыгея			
3.1	Долина р. Сахрай между п. Усть-Сахрай и с. Новопрохладное		Оп, Об
3.2	Участок а/д к северу от с. Хамышки		Оп, Об
3.3	Участок а/д «Даховская - Лаго-Наки» к юго-востоку от ст-цы Даховская		Оп, Об
Волгоградская область			
3.4	юго-восточная окраина г. Волжский		Оп, Об
3.5	с. Ерзовка		Оп, Об
3.6	с. Оленьевский		Оп, Об
3.7	с. Нижний Чир		Оп, Об
Краснодарский край			
3.8	Участок а/д Шаумянский перевал		Оп
3.9	Участок а/д в 1 км от г. Хадыженск		Оп
3.10	п. Перевалка - п.Кировский		Оп
3.11	Участок а/д Новомихайловка-Тюменский		Оп
Ростовская область			
3.12	побережье Цимлянского вдх. на юго-восток от ст-цы Калининской		Оп, Об

Рис.2.3. Лист 2. Экспликация к карте наблюдательной сети ЮФО

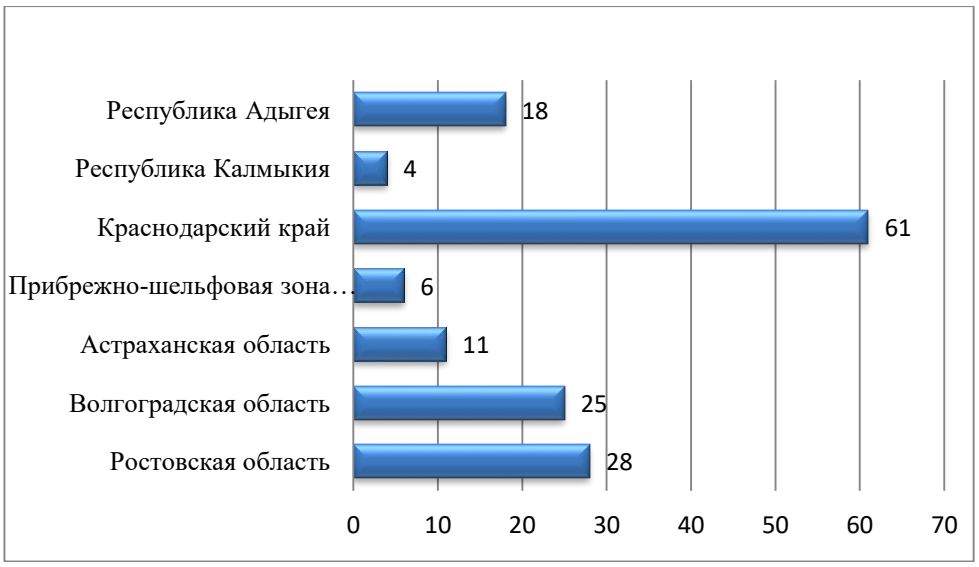


Рис. 2.4. Распределение количества пунктов наблюдений по территориям субъектов ЮФО

Таблица 2.2

Распределение пунктов наблюдений по типам и генетическим типам наблюдаемых процессов

Типы пунктов наблюдений	Распределение пунктов наблюдений по генетическим типам опасных ЭГП							всего ПН
	Оп	Оп, Об, Ос	Об	Пт	Ка	Эа	Оп, Об, Эо	
Республика Адыгея								
Участок дежурных инженерно-геологических обследований	6	7		1				14
Участок детальных наблюдений	2	2						4
Итого по РА	*8*	*9*	*0*	*1*	*0*	*0*	*0*	*18*
Республика Калмыкия								
Участок дежурных инженерно-геологических обследований						4		4
Участок детальных наблюдений								0
Итого по РК	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*4*	*0*	*4*
Краснодарский край								
Участок дежурных инженерно-геологических обследований	24	17	2					43
Участок детальных наблюдений	16	2						18
Итого по Кк	*40*	*19*	*2*	*0*	*0*	*0*	*0*	*61*
Астраханская область								
Участок дежурных инженерно-геологических обследований		5			1		3	9
Участок детальных наблюдений		2						2
Итого по Ао	*0*	*7*	*0*	*0*	*1*	*0*	*3*	*11*
Волгоградская область								
Участок дежурных инженерно-геологических обследований		23						23

Участок детальных наблюдений		2						2
Итого по Во	*0*	*25*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*	*25*
Ростовская область								
Участок дежурных инженерно-геологических обследований		20	8					28
Участок детальных наблюдений								0
Итого по Ро	*0*	*20*	*8*	*0*	*0*	*0*	*0*	*28*
Южный федеральный округ								
Участок дежурных инженерно-геологических обследований	**30**	**72**	**10**	**1**	**1**	**4**	**3**	**121**
Участок детальных наблюдений	**18**	**8**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**26**
Итого по ЮФО	**48**	**80**	**10**	**1**	**1**	**4**	**3**	**147**

Наибольшее количество пунктов наблюдений организовано для наблюдений за оползневым процессом, что обусловлено значительными площадями распространения этого процесса на территории округа и наибольшим ущербом для техногенно-природных объектов. Также на многих участках наблюдается комплекс гравитационных процессов (оползневой, обвальный, осыпной) (Рис. 2.5).

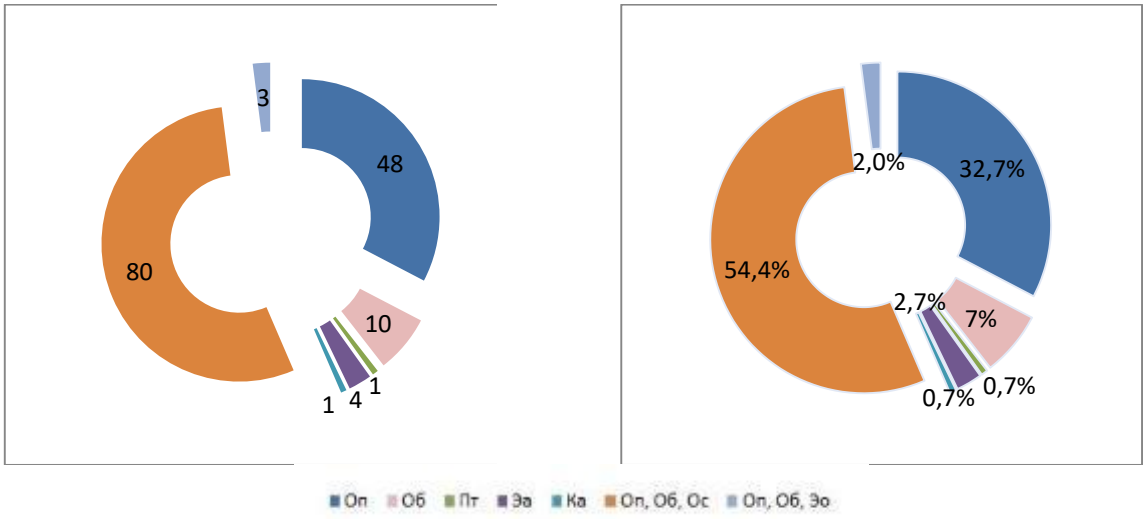


Рис. 2.5. Распределение участков наблюдательной сети по генетическим типам наблюдаемых ЭГП в количественном и процентном выражении

В процессе проведения маршрутов масштаба от 1 : 25 000 до 1 : 200 000 изучались геологические, геоморфологические, инженерно-геологические, гидрогеологические, гидрологические и тектонические условия формирования и активизации ЭГП, при этом выяснялась степень подверженности населенных пунктов и народнохозяйственных объектов воздействию ЭГП, оценивалось техногенное воздействие как фактора активизации ЭГП и эффективность защитных сооружений.

Определение количественных показателей степени активности ЭГП осуществлялось путем проведения инженерно-геологических обследований масштаба 1 : 25 000 – 1 : 50000 на участках детальных наблюдений. При проведении инженерно-геологических маршрутов изучался режим конкретных проявлений ЭГП. Помимо визуальных наблюде-

ний, производились замеры по створам грунтовых реперов, маркам, замеры уровня грунтовых вод по скважинам, обследовались населенные пункты и хозяйственные объекты, находящиеся в зоне воздействия ЭГП.

В пределах северной части Скифской плиты и на Русской платформе проводимые наблюдения были ориентированы на изучение оползневого, обвального и осыпного процессов в прибрежных зонах рек, морей и водохранилищ, активизация которых обусловлена интенсивным эрозионным и волновым воздействием на береговые уступы. Наблюдения за развитием эоловых процессов осуществлялись на территории Республики Калмыкия, изучение карстовых процессов – на территории Астраханской области. В горно-складчатом регионе Кавказа и прилегающей предгорной части Скифской плиты изучалось развитие оползневого, обвального и осыпного процессов, а также процессов овражной эрозии и подтопления.

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 1:25 000 - 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.

Оперативные инженерно-геологические обследования не проводились.

Результаты наблюдений по опорной наблюдательной сети ЭГП совместно с данными плановых обследований являются основой для оценки региональной активности экзогенных геологических процессов.

Кроме того, в настоящем бюллетене приведены данные с результатами наблюдений по наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП по территории Республики Крым и города федерального значения Севастополь.

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Характеристика гидрометеорологических условий. 2023 год характеризовался сравнительно теплой с недобором осадков зимой; прохладной с осадками весной; продолжительным засушливым летом с суховеями, атмосферной и почвенной засухами; теплой с обильными осадками осенью.

Средняя годовая температура воздуха по региону колебалась от 8,4 до 14,6°С, что на 0,9-2,0°С выше средних многолетних значений.

Осадков за год по территории региона выпало от 217 до 1046 мм (76-161% нормы), в Сочи 1818 мм (110% нормы). Наибольшее количество - 80-269 мм (150-490% нормы) выпало в феврале, июне, ноябре и декабре; наименьшее 0,1- 60 мм (1-95% нормы) в августе и сентябре.

В большинстве месяцев года преобладали положительные аномалии температуры воздуха. Наибольшие положительные аномалии отмечались в марте (1,2-6,8°С), отрицательные в июне (0,1-1,9°С).

Республика Адыгея. В начале года на территории республики осадки и температурные показатели были в пределах среднемноголетних значений. Во 2-м квартале метеорологическая обстановка характеризовалась значительными колебаниями температур как внутри квартала, так и в разрезе метеостанций, несколько сдвигаясь в сторону низких температур. Количество выпавших осадков также было неравномерным – повышенным в северной части республики с тенденцией снижения к югу.

В начале второго полугодия температуры в среднем оставались выше многолетних значений. Количество выпавших осадков характеризовалось значительным дефицитом. В

конце года наблюдались существенные превышениями температур и значительный профицит выпавших осадков (кроме сентября – дефицит осадков достигал 50% от среднемноголетней нормы).

Республика Калмыкия. 2023 г. характеризовался гидрометеорологической обстановкой, соответствующей резко континентальному климату. Количество атмосферных осадков в весенне-летний и осенний периоды было чуть ниже или в пределе нормы, среднемесячная температура воздуха в больший период превышала норму, а ветровой режим был в пределе среднемноголетних показателей.

Краснодарский край. В первом полугодии, в целом по краю, наблюдались метеоусловия близкие к среднемноголетним нормам.

В 3 квартале сложились экстремально засушливые погодные условия. Осадков выпало лишь 43% от среднемноголетней нормы, температуры же превысили нормы на 1,3°С. И только на северо-западе края зафиксированы осадки на 30% превышающие нормы.

В 4 квартале (в ноябре - декабре) зафиксировано превышение количества осадков над среднемноголетними нормами в 1,5 раза. Так, в ноябре количество выпавших осадков превысило нормы в 2,7 раза, в декабре – в 1,3 раза. На Черноморском побережье максимальное количество осадков зарегистрировано в ноябре. На отрезке побережья от Анапы до Геленджика выпало, в среднем 214 мм, при норме 60 мм, в районе г. Туапсе выпало 290 мм, при норме 141 мм, на Сочинском полигоне среднемесячные осадки составили 387 мм при норме 189 мм.

Астраханская область. 2023 год характеризовался сравнительно теплой непродолжительной зимой. В зимний период осадков выпало в пределах нормы, за исключением первой декады февраля, когда, в южных районах области осадков выпало более 3-6 декадных норм. Зимние температуры были выше нормы на 0,9-4,4^{0}С.

Весна была теплой с недобором осадков. Водность Нижней Волги была ниже нормы на 19 %.

Летом на большей территории области отмечался дефицит осадков. Осадки выпадали неравномерно: меньше нормы их было на севере области, а больше нормы они наблюдались в южных районах (121-230%). Температура воздуха в середине лета и начале осени превышала климатическую норму на 1,1-3,1°. Водность Нижней Волги составила около 80 % нормы.

В конце осени и начале зимы наблюдалась тёплая и сухая погода. Водность Нижней Волги составила 88 % нормы.

Волгоградская область. По данным гидрометеорологического мониторинга, в 2023 году температурный режим преимущественно был около или выше нормы на 1,1-3,2°С, с наибольшими показателями в марте (выше нормы на 1,3-6,8°С), в осенние месяцы (выше нормы на 3,8°С). Осадков выпало преимущественно около и выше нормы (76-161%), наибольшее количество их выпало в мае, июне, ноябре, декабре, а наименьшее - январе, августе, сентябре месяцах.

Весенние максимумы на реках Волгоградской области отмечались в пределах и несколько выше средних многолетних значений. К концу апреля Цимлянское водохранилище было наполнено на 96 %.

Водность Нижнего Дона была в пределах среднемноголетнего значения. Наблюдалось постепенное снижение уровня Цимлянского водохранилища в октябре и ноябре месяцах до 34,01-34,08 м БС, а в декабре его уровень поднялся и составил 32,48 м (НПУ – 36 м). Уровень Волгоградского водохранилища не превышал отметки НПУ – 15 м и держался в пределах 14,42-14,72 м.

К концу года водность рек бассейна Дона была повышенной, приток воды в Цимлянское водохранилище составил 197 % нормы.

Ростовская область. В зимний период температурный режим был выше среднемноголетних значений на 1,8-2,5°С на всей территории области, а количество выпавших осадков оказалось дефицитным на 20-50% от среднемноголетних значений.

Весной количество выпавших осадков на большей части территории оказалось выше среднемноголетних значений на 21-91% при температурном режиме незначительно ниже среднемноголетних значений, в среднем на 0,4°С на всей территории области.

Летом небольшие превышения относительно норм выпавших осадков отмечались только на южном побережье Таганрогского залива, в пределах Азовского района и в районе среднего течения долины р. Дон в границах Константиновского района. Температурный режим был незначительно выше среднемноголетних значений, в среднем на 1,1°С на всей территории области.

Осенью температурный режим был выше среднемноголетних значений, в среднем на 2,8°С на всей территории области. Количество выпавших осадков также оказалось значительно выше среднемноголетних значений, в среднем в 2 раза.

Следует добавить и тот факт, что одним из основных факторов активизации обвально-оползневых процессов на юго-западном побережье Ростовской области (Таганрогский залив) является волновое воздействие Азовского моря, нагонные процессы и литологический фактор (наличие в уступе легко разрушающихся пористых пород, залегающих на более плотных глинистых слоях).

Техногенные (антропогенные) факторы. Среди быстроизменяющихся факторов активизации ЭГП необходимо учитывать инженерно-хозяйственную деятельность человека. В последние десятилетия значительно возросла роль техногенного фактора (подрезка горных склонов, нарушение поверхностного и подземного стока, изменение гидрологического режима рек). В условиях высокой техногенной нагрузки на природные ландшафты приобретают ведущую роль в образовании новых форм ЭГП или резкой активизации ранее образовавшихся.

Кроме того, к «условно» техногенным факторам следует отнести образование несанкционированных отвалов грунтов наблюдавшихся по бортам рек, ручьев, эрозионных врезов и откосов автодорог, а также многочисленные нарушения технологии строительства сооружений инженерной защиты и отсутствие организованного водоотвода поверхностных вод и атмосферных осадков. Наибольшее влияние техногенных факторов на развитие ЭГП отмечено на территории Сочинского полигона, что связано с масштабной застройкой территорий на грунтах со значительным количеством глинистой составляющей.

Следует отметить, что большинство активных проявлений ЭГП, вызванных воздействием повышенного количества осадков, наблюдается в техногенно-нарушенных природных ландшафтах.

Региональная активность экзогенных геологических процессов

В 2023 году была обобщена информация, полученная в результате проведения полевых работ и из различных источников (ФКУ «ЦУКС ЮРЦ МЧС России» и его территориальные органы, СМИ). Результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами в 2023 г. представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

№ № п/п	Субъект РФ	Площадь (протяженность)	Генетический тип	Кол-во зафиксирован-	Частотный коэффициент пораженности ак-	Площадь (протяженность) зафиксированных	Площадной (линейный)

		обследованной территории, км^2 (км)	опасного ЭГП	ных активных проявлений опасных ЭГП	тивными проявлениями опасного ЭГП, ед/км^2 (ед/км)	активных проявлений ЭГП, км^2 (км)	коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Республика Адыгея	766,7	Оп	10	0,0130	0,05567	0,0073
			Об	3	0,0039	0,0008	0,0001
2	Республика Калмыкия	218,5	Эа	15	0,0686	3,1330	1,4339
3	Краснодарский край	1839,74	Оп	82	0,04457	0,27073	0,01472
			Об	18	0,00978	0,06132	0,00333
4	Астраханская область	2,09	Оп	2	0,95694	0,02700	1,29187
			Об	5	2,39234	0,06000	2,87081
		1,44	Ка	4	2,77778	0,00004	0,00306
5	Волгоградская область	3,654	Оп	2	0,54735	0,00424	0,11604
6	Ростовская область	51,924	Об	29	7,93651	0,14471	3,96032
			Оп	11	0,21185	0,01124	0,02164
Южный федеральный округ							
Итого по ЮФО		2884,048	Оп	107	0,03710	0,36888	0,01279
			Об	69	0,02392	0,27134	0,00941
			Эа	15	0,00520	3,13300	0,10863
			Ка	4	0,00139	0,00004	0,00000

По итогам работ в 2023 г. (дежурное и плановое обследования, данные СМИ) на территории ЮФО (исключая Республику Крым и г. Севастополь федерального значения) выявлено 195 активных проявлений ОЭГП, из них 107 оползневого процесса, 69 - обвально-осыпных, 4– карстового процесса, 15 - эолового процесса (Рис. 2.6). Большинство активных проявлений зафиксировано в Краснодарском крае.

Из 195 зафиксированных случаев активизации опасных ЭГП 100 случаев сопровождались воздействием на объекты хозяйственные объекты и земли различного назначения (Рис. 2.7).

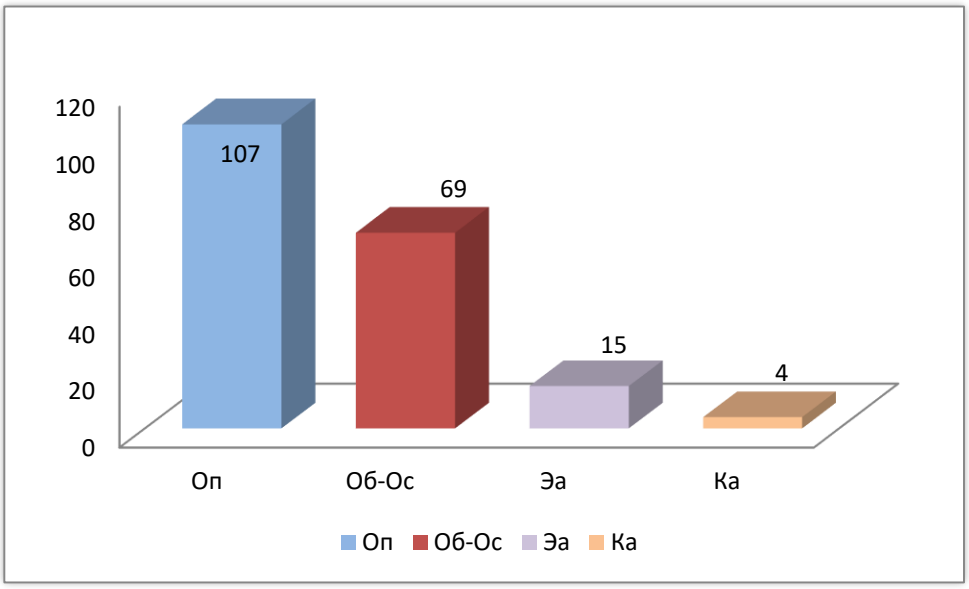


Рис. 2.6. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП в пределах Южного федерального округа по генетическим типам



Рис. 2.7. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП в пределах Южного федерального округа по субъектам Российской Федерации

Региональная активность оползневого процесса практически на всей территории округа соответствовала низким значениям (Рис. 2.8).

Всего в пределах округа зафиксировано 107 активных проявлений оползневого процесса, различной степени активности. Подавляющее большинство случаев оползневой активности в 2023 году отмечалось в области средне-низкогорий Мегантиклинория Большого Кавказа, и особенно, на Черноморском побережье в контурах Сочинского полигона в границах населенных пунктов и вдоль автомобильных дорог и вдоль Азово-Черноморского побережья. На отдельных участках побережья Азовского моря, на северо-западе Красно-

дарского края наблюдалась высокая степень оползневой активности, что вызвано повышенным количеством осадков в апреле – мае, но в целом, на Скифской плите наблюдалась низкая оползневая активность.

Обвальный и осыпной процессы в пределах ЮФО наиболее развиты на территории горно-складчатого сооружения Большого Кавказа, также отмечаются участки развития процессов по берегам морей, водохранилищ и рек. Антропогенное воздействие на геологическую среду привело к массовому развитию техногенно обусловленных обвалов и осыпей, формирующихся при подрезке склонов. В 2023 году активность и масштабы проявлений обвального процесса на территории округа в целом соответствовали среднему и низкому уровню. Всего в пределах округа зафиксировано 69 активных проявлений обвального процесса, различной степени активности (Рис. 2.9). Подавляющее большинство обвалов наблюдалось по берегам морей, водохранилищ и рек в Краснодарском крае и Волгоградской области.

Активность процесса подтопления, оценивается как низкая, карст, эоловые процессы оценивается как средняя.

В Республике Адыгея участки наблюдения за динамикой опасных экзогенных геологических процессов охватывают районы с высокой пораженностью различными типами ЭГП и высокой техногенной нагрузкой, в том числе, территории крупных населенных пунктов.

Наблюдения проводились на 18 пунктах наблюдательной сети, активные проявления выявлены на 7 пунктах. Всего по наблюдательной сети было обследовано около 120 проявлений, активизация опасных ЭГП отмечалась в 10 случаях – в пределах Майкопского и Кошехабльского районов республики. Среди активных проявлений 7 оползневых и 3 обвальных.

Активные проявления отмечалась по берегам р. Белой и ее притоков в средне-низкогорной части республики; на левом склоне совмещенной долины р. Ходзь и Лаба в области аллювиальных равнин; в высокогорной части республики на участках, приуроченных к восточному склону хребта Каменное море, на участке строящихся автодорог в верховьях рек Бзыбь, Пшеха, а также р. Мутный Тепляк на восточном склоне г. Гузерипль.

При плановых маршрутах отмечено по 1 активному оползневому проявлению на участках автомобильных дорог 79к-006 и А-159 (Майкопский район), в долине реки Сахрай между пос. Усть-Сахрай и с. Новопрохладное - активных проявлений не обнаружено.

Из материалов СМИ была получена информация об активизации оползневого процесса в низовом откосе дороги А-159 «Подъездная дорога от г. Майкопа к Кавказскому Государственному биосферному заповеднику» (79-й км).

Таким образом, общее количество активных проявлений 13 (10 оползневых и 3 обвальных).

Большинство активных проявлений (10) зафиксировано в Майкопском районе, остальные активные проявления отмечались в Кошехабльском районе.

Опасные ЭГП отмечались на территориях следующих поселений:

- г. Майкоп, ст-ца Абадзехская, пос. Каменномостский, пос. Табачный, с. Хамышки, – Майкопскийо район;

- а. Ходзь – Кошехабльский район.

По инженерно-геологическим областям активные проявления ЭГП распределились следующим образом: в области аллювиальных равнин Предкавказья региона Скифская плита – 3 оползня; в области средне-низкогорья Мегантиклинория Большого Кавказа – 8 (5 оползней и 3 обвала); в области высокогорья Мегантиклинория Большого Кавказа – 2 оползня.

Факторами активизации опасных процессов являются атмосферные осадки, боковая эрозия рек, эксплуатация автомобильных дорог. В высокогорной части республики актив-

ные процессы связаны со строительством и эксплуатацией автомобильных дорог (строящиеся дороги «Гузерипль – плато Лаго-Наки», «Черниговское-Дагомыс», существующие дороги А159 «Майкоп – Гузерипль», 79К-187 «Гузерипль – плато Лаго-Наки»).

Большинство проявлений активизировались в весенне-летний период, во время выпадения аномального количества осадков.

В целом активность оползневого, обвального процессов, а также подтопления по результатам 2023 года оценивается как низкая.

Негативные события, связанные с активизацией ЭГП на территории республики отмечались в 3 случаях. Активизация оползней вдоль автомобильных дорог привела к разрушению и деформациям полотна автодорог в Майкопском районе. Общая протяженность разрушенных участков составляет 0,075 км.

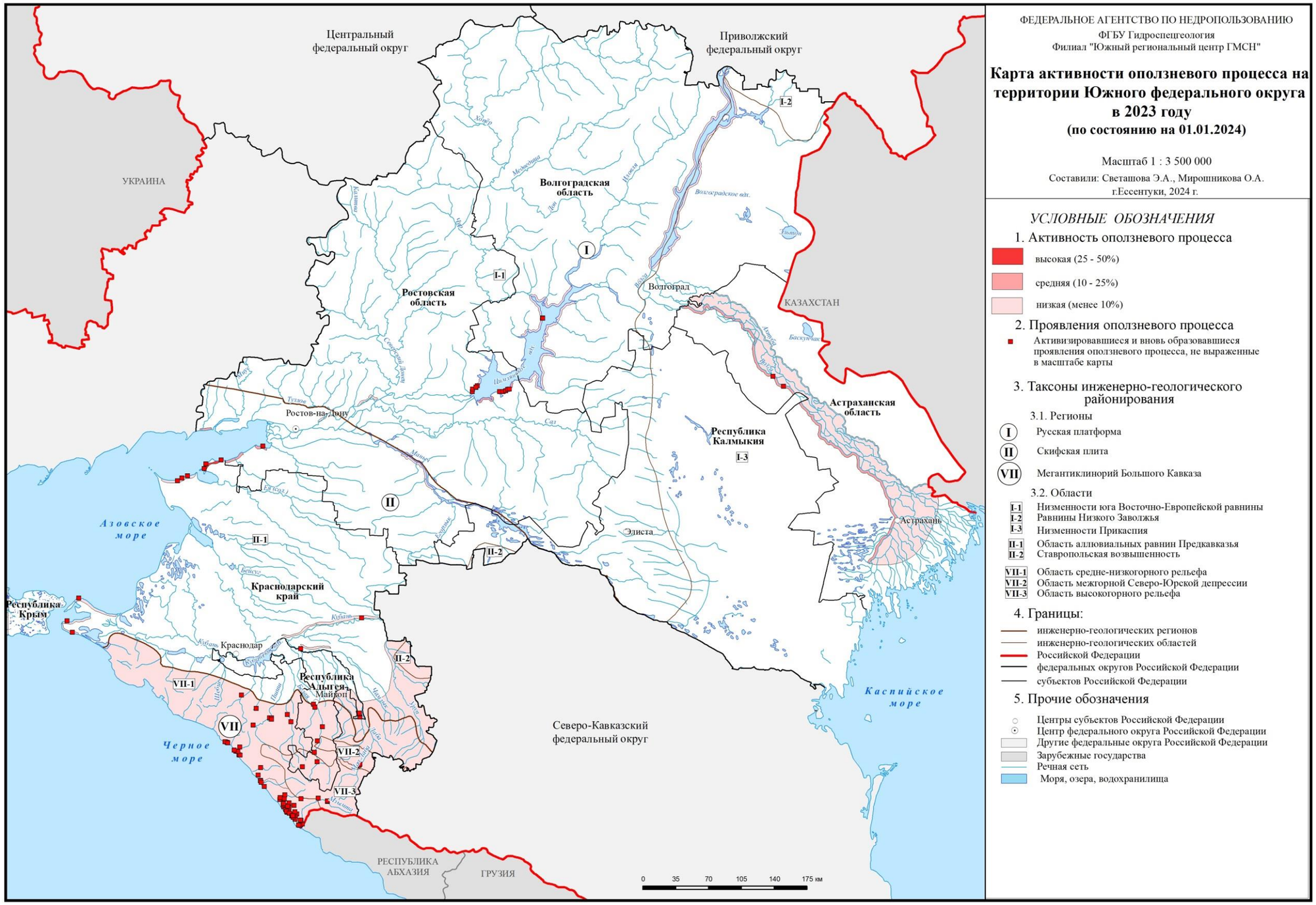
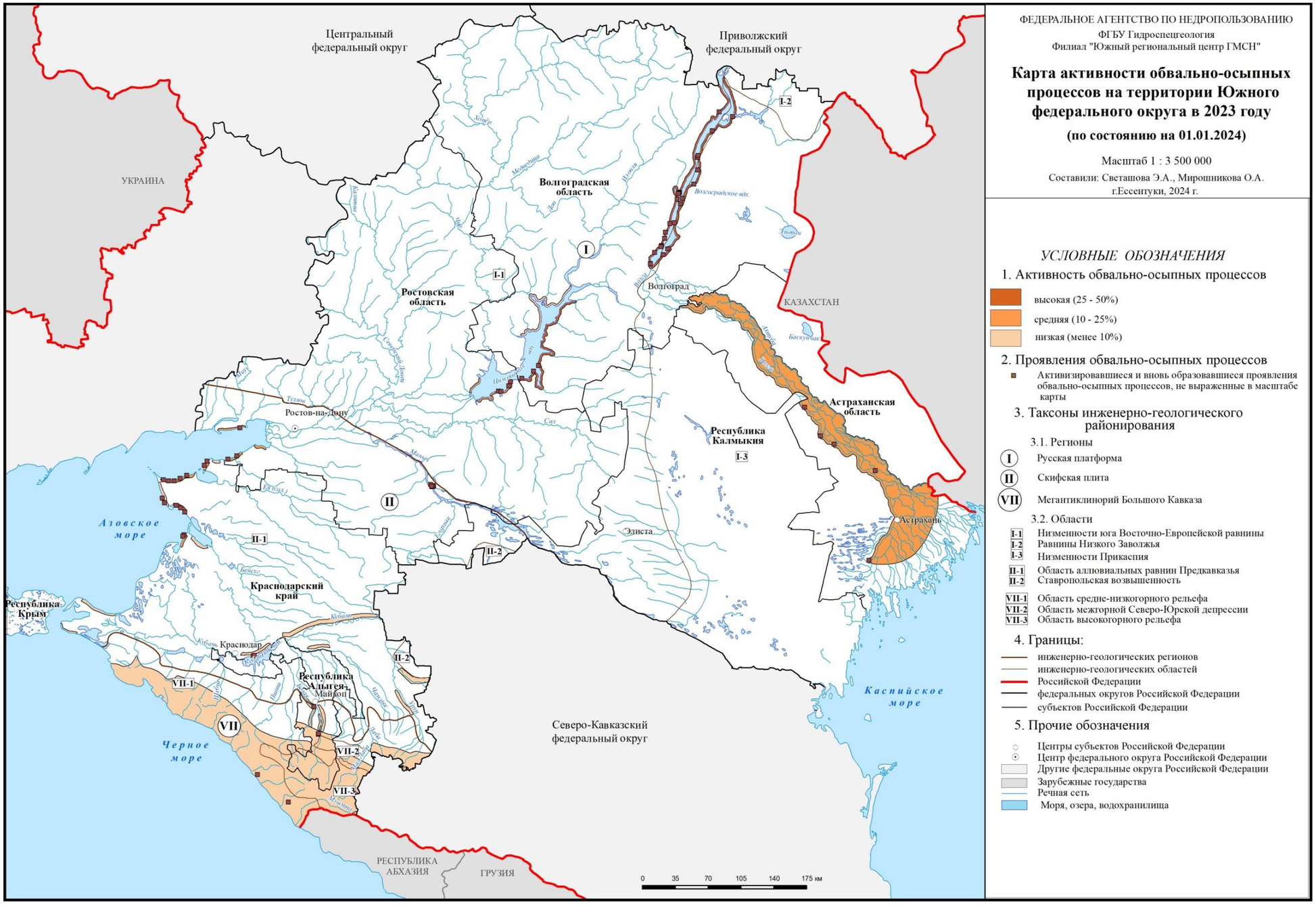


Рис. 2.8. Карта активности оползневого процесса на территории ЮФО в 2023 году



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ Гидроспецгеология
Филиал "Южный региональный центр ГМСН"

Карта активности обвально-осыпных процессов на территории Южного федерального округа в 2023 году

(по состоянию на 01.01.2024)

Масштаб 1 : 3 500 000

Составили: Светашова Э.А., Мирошникова О.А.
г.Ессентуки, 2024 г.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Активность обвально-осыпных процессов
   - высокая (25 - 50%)
   - средняя (10 - 25%)
   - низкая (менее 10%)
2. Проявления обвально-осыпных процессов
   - Активизировавшиеся и вновь образовавшиеся проявления обвально-осыпных процессов, не выраженные в масштабе карты
3. Таксоны инженерно-геологического районирования
   - 3.1. Регионы
     - I Русская платформа
     - II Скифская плита
     - VII Мегантиклинорий Большого Кавказа
   - 3.2. Области
     - I-1 Низменности юга Восточно-Европейской равнины
     - I-2 Равнины Низкого Заволжья
     - I-3 Низменности Прикаспия
     - II-1 Область аллювиальных равнин Предкавказья
     - II-2 Ставропольская возвышенность
     - VII-1 Область средне-низкогорного рельефа
     - VII-2 Область межгорной Северо-Юрской депрессии
     - VII-3 Область высокогорного рельефа
4. Границы:
   - инженерно-геологических регионов
   - инженерно-геологических областей
   - Российской Федерации
   - федеральных округов Российской Федерации
   - субъектов Российской Федерации
5. Прочие обозначения
   - Центры субъектов Российской Федерации
   - Центр федерального округа Российской Федерации
   - Другие федеральные округа Российской Федерации
   - Зарубежные государства
   - Речная сеть
   - Моря, озера, водохранилища

Рис. 2.9. Карта активности обвально-осыпных процессов

Оползневой процесс

В 2023 г по результатам мониторинга в Республике Адыгея зафиксировано 10 оползневых проявлений. Административно они расположены в Майкопском и Кошехабльском районах республики.

На Скифской плите в пределах области аллювиальных равнин Предкавказья активизация оползневого процесса наблюдалась в Кошехабльском районе в а. Ходзь (Ходзинский пункт наблюдений). Зафиксировано 3 активных проявления приуроченых к левому борту р. Ходзь и к бортам балочных врезов, расчленяющих левый склон долины р. Ходзь.

В области средне-низкогорного рельефа в среднем течении р. Белая активизация оползневого процесса в основном вызвана эрозионной деятельностью реки. Зафиксировано по 1 активному оползневому проявлению в пос. Краснооктябрьский, пос. Табачный и ст-це Абадзехской (Майкопский район).

В области высокогорного рельефа отмечено 2 оползневых проявления. В верхнем течении р. Белая активизация оползневого процесса зафиксирована на восточном склоне г. Гузерипль, в верховьях р. Мутный Тепляк (участок наблюдательной сети Мутный Тепляк) (Рис. 2.10). Информация об активизации оползня на левом борту долины р. Белой в низовом откосе дороги А-159 «Подъездная дорога от г. Майкопа к Кавказскому Государственному биосферному заповеднику» (79-й км) (участок Хамышки) была получена из СМИ, позже в ходе полевых работ участок был обследован, на момент обследования проявление в стабильном состоянии (Рис. 2. 11).

Степень активности оползневого процесса на территории республики в 2023 г. оценивается как низкая.



Рис. 2.10. Активизация оползневого массива в верховьях левого притока р. Мутный Тепляк. Дата съемки 14.07.2023. Майкопский район, в 12 км к западу – юго-западу от пос. Гузерипль



Рис. 2.11. Затухание оползневой активности. Дата съемки 18.07.2023. Майкопский район, участок автомобильной дороги А159 (79-й км) «Подъездная дорога от г. Майкопа к Кавказскому Государственному биосферному заповеднику», в 4,4 км к северо-востоку от пос. Гузерипль

Фото Южного отделения филиала «ЮРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»

Обвальный процесс

В 2023 г. зафиксировано 3 обвала, все они находились в области средне-низкогорий.

В пос. Каменномостском (Майкопский район) активизация обвального процесса отмечалась в 2-х случаях. Оба проявления активны на береговом уступе вдоль правого берега р. Белая.

Еще одно активное проявление зафиксировано на восточной окраине пос. Табачный (Майкопский район).

Степень активности обвального процесса в 2023 г. на территории республики оценивается как низкая.

Процесс подтопления

Наблюдения за активностью процесса подтопления проводились на 1 пункте наблюдений (Краснодарский) расположенном на южном побережье Краснодарского водохранилища. Проведены 2 цикла замеров уровней подземных вод в наблюдательных скважинах. В ходе полевых работ случаев подтопления на Краснодарском участке не обнаружено.

Разница среднегодовых уровней за 2023 г. к 2022 г. показывает понижение уровней подземных вод по всем наблюдательным скважинам. На пойменных скважинах понижения колеблются в пределах 0,29-0,96 м относительно предыдущего года. На скважинах 1 надпойменной террасы – 0,03-0,63 м, на скважинах 2 надпойменной террасы – 0,54-1,38 м. На скважине поста Джиджихабль на 3 надпойменной террасе – уровни понизились на 0,65 м.

Степень активности процесса подтопления в 2023 г на территории республики оценивается как низкая.

Республика Калмыкия. В 2023 г. полевые работы проводились на 4 пунктах наблюдений Комсомольский (Черноземельский район, северо-западнее п. Цува), Прикумский (Черноземельский район, юго-восточнее п. Чанта), Южно-Уттинский (Яшкульский район, юго-западнее п. Хулхута) и Пионерский (Яшкульский район, северо-западнее п. Молодежный). Активизация эолового процесса отмечалась в пределах 3 пунктов наблюдений. В процессе проведения обследований, на участках выявлено 15 активных проявлений эоловых процессов на территории Яшкульского и Черноземельского районов. Во всех случаях отмечено воздействие эоловых процессов на земли сельскохозяйственного назначения (выпас скота).

Эоловые процессы

В пределах исследуемых площадей выделяются участки с различной степенью активности от слабой до сильной. В целом отмечается средняя степень активности эоловых процессов, связанная с метеоусловиями 2023 г. с выраженным дефицитом осадков и высокими температурами и ветровым режимом в течение процессоопасного периода.

В Черноземельском районе в пределах двух пунктов наблюдения Комсомольского и Прикумского отмечено 8 участков развития эоловых процессов, с очагами дефляции, переноса и аккумуляции песка, в пределах ранее зафиксированных активных песчаных массивов. В центральной части района (участок Комсомольский), наиболее обширными и активными является массив переноса и аккумуляции песка в 7,5 км на север от населенного пункта Цува (Рис. 2.12).

На юге Черноземельского района на Прикумском участке отмечено расширение ранее выявленных зон дефляции и аккумуляции песков. Всего в пределах участка зафиксировано 4 активных песчаных массивов длиной от 230 м до 1270 м и шириной от 45 м до 230 км. Кроме этого здесь же, в 9,2 км на юго-восток от п. Чанта, отмечено дефляционное воздействие на грунтовую дорогу (1,2 км), ведущую к фермерскому хозяйству. У южной границы района, в 17 км на юго-восток от п. Чанта зафиксировано воздействие эоловой аккумуляции на сельхозстроение. Заметанию песком подверглась кошара (Рис. 2.13).

В Яшкульском районе наблюдение за ЭГП осуществлялось на двух участках Южно-Уттинском и Пионерском. На Южно-Уттинском пункте наблюдений зафиксировано 7 участков развития эоловых процессов, с очагами дефляции, переноса и аккумуляции песка, в пределах ранее зафиксированных активных песчаных массивов. На северо-восток от п. Хулхута, на южных склонах «бэровских» бугров, активизация проявлена более интенсивно, длина проявлений от 130 м до 2700 м при ширине от 50 м до 700 м. Южнее населенного пункта длина проявлений не превышает 185 м при ширине от 92 м до 130 м.

Наблюдаемое, в районе п. Молодежный (участок Пионерский), ранее сформированное барханное поле и примыкающая к нему дефляционная воронка, на момент обследования находились в стадии стабилизации.



Рис. 2.12. Южная граница поля аккумуляции песка на Комсомольском участке наблюдений



Рис. 2.13. Эоловая дефляция и аккумуляция на Прикумском участке

Фото филиала ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Краснодарский край. В 2023 г. проведены работы по оценке состояния опасных ЭГП на 61 пункте наблюдательной сети, в т.ч. на 10 пунктах наблюдательной сети оценивалось состояние опасных ЭГП в границах Сочинского полигона.

По территории края за исключением Сочинского полигона проведены наблюдения на 51 пункте наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП (в том числе на 38 участках дежурных наблюдений и 13 участках детальных наблюдений). На 19 пунктах наблюдений выявлено 39 случаев активизации опасных ЭГП (23 оползневых и 16 обвальных) на 37 проявлениях.

На территории Сочинского полигона наблюдательная сеть мониторинга ЭГП состоит из 10 пунктов наблюдений. В 2023 г. активизация ОЭГП отмечена на 8 из них. Больше всего активных проявлений отмечалось в пределах Хостинского пункта наблюдений (22 – 21 оползень и 1 обвал). Случаи активизации на других участках распределилась следующим образом: Мзымтинский – 8 оползней, Адлерский – 5 оползней, Центральный – 5 оползней, Краснополянский – 3 оползня, Кепшинский – 1 оползень, Сергей-Поле – 1 оползень, Головинский – 1 оползень. Стабильные были проявления на территории пунктов наблюдения Уч-Дере и Дагомысский.

Плановые инженерно-геологические обследования проведены на участках активизации, информация о которых поступила из СМИ, в Апшеронском, Туапсинском, Мостовском районах. В ходе проведения плановых обследований было выявлено 5 случаев оползневой активности. При этом, количество проявлений -4, так как на одном проявлении зафиксирована повторная активность (информация о первичной активности была получена из средств массовой информации).

В целом, по краю, в ходе полевых работ выявлено 66 случаев активизации опасных ЭГП (50 оползневых и 16-и обвальных). При этом, количество проявлений -61, так как на 5-и проявлениях зафиксирована повторная активность (информация о первичной активности была получена из СМИ и сторонних источников).

В течение года, из средств массовой информации и иных источников, были получены данные о 39 случаях активизации ЭГП (37 оползневых и 2 обвальных). Из них, при проведении полевых работ, было обследовано 29 проявлений ЭГП и отмечено, что 24 активных проявления стабилизировались или приостановили свою активность, а на 5 оползнях наблюдалась повторная активность.

Таким образом, всего по результатам полевых работ и данным средств массовой информации в 2023 году обследовано более 500 проявлений, в состоянии различной степени активности находились 100 проявлений ЭГП (82 оползня и 18 обвалов). На 5 проявлениях в течение года отмечалась повторная активизация.

Подавляющее большинство активных оползней отмечалось в области средне-низкогорий Мегантиклинория Большого Кавказа – 67 оползней, в том числе 41 оползень на Сочинском полигоне. На Скифской плите отмечено 11 активных оползней и 4 оползня – в области высокогорий Мегантиклинория Большого Кавказа. В основном, оползни неглубокого заложения, развиваются на более древних и мощных оползневых массивах.

В 2023 году в Краснодарском крае отмечено 18 обвалов, из которых 16 расположены на Скифской плите, а 14 из них локализованы вдоль побережья Азовского моря на северо-западе Краснодарского края.

Из 100 случаев установленной активизации опасных ЭГП, в 82 случаях отмечено воздействие процессов ЭГП на земли и хозяйственные объекты (разрушение объектов социального значения, разрушение придомовой территории, участков железных, автомобильных и грунтовых дорог, перекрытие оползневыми массами проезжей части, разрушение земель сельскохозяйственного назначения, особо охраняемых земель).

В 8 случаях активизации ЭГП был введен режим ЧС муниципального уровня (5-МО г. Сочи, 3 - в Туапсинском районе).

На территории края без Сочинского полигона

В 2023 г проведены наблюдения на 51 пункте наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП (в том числе на 38 участках дежурных наблюдений и 13 участках детальных наблюдений). На 19 пунктах наблюдений выявлено 39 случаев активизации опасных ЭГП (23 оползневых и 16 обвальных) на 37 проявлениях. В том числе, на 2 из 5 обследованных оползней, активных по информации СМИ в 1-3 кварталах 2023 года наблюдалась повторная активизация (район п. Дедеркой, Лазаревский пункт наблюдений).

Оползневой процесс

Оползни отмечались, как в области аллювиальных долин Предкавказья (на Азово-Черноморском побережье на северо-западе Краснодарского края и Таманском полуострове), а также и в области средне-низкогорного рельефа Кавказа (в основном на уступах долин р. Кубани и ее крупных притоков).

На Скифской плите отмечена оползневая активность на 8 пунктах наблюдений, где активизировалось 11 проявлений, 6 из них отмечены на уступах побережья Азовского моря на северо-западе Краснодарского края (Щербиновский и Ейский районы), 3 - на Азово-Черноморском побережье Таманского полуострова (Темрюкский район) и 2 активных проявления локализованы на склонах высоких надпойменных террас рек Кубани и Лабы (Усть-Лабинский и Кавказский районы). Степень активности проявлений в целом по таксону оценивается как низкая, но следует отметить, что на северо-западе края вдоль побережья отмечены проявления с высокой и средней степенью оползневой активности. Факторы активизации – атмосферные осадки (на северо-западе края повышенное количество осадков выпало в апреле и мае 2023 года). В отдельном случае (в ст-це Кавказской) основным фактором оползневой активности является боковая эрозия р. Кубани.

Наибольшая оползневая активность наблюдалась между с. Шабельское и с. Глафировка (Шабельский пункт наблюдений) (Рис. 2.14). На двух отрезках уступа суммарной протяженностью 3,6 км около 30% уступа были активны, суммарная площадь активизации около 25 тыс. м^2. Высота уступа около 20 м, высота стенки срыва оползней до 4 м, вдоль стенки срыва наблюдаются трещины отпора длиной до 10 м, шириной до 20 см. Множество оползневых очагов вдоль береговой линии сомкнулись по флангам. В теле крупных очагов наблюдается вторичная активность по старым оползневым валам.

На Азово-Черноморском побережье Таманского полуострова (Темрюкский район) на западной окраине ст-цы Тамань на берегу Таманского залива Азовского моря сохраняется активность на юго-восточном фланге оползневого проявления площадью 23400 м^2 (длина 70 м, ширина 350 м) в районе комплекса «Атаманъ» (Рис. 2.15). Площадь очага активизации 1700 м^2 (длина 50 м, ширина 34 м). Под воздействием оползневого процесса находится территории этно-туристического комплекса «Атаманъ».



Рис 2.14. Оползневая активность на побережье Таганрогского залива Азовского моря в 5 км северу от с. Глафировка. Пункт наблюдений Шабельский.



Рис. 2.15. Активный оползневой процесс на северо-западной окраине ст-цы Тамань в районе комплекса «Атаманъ».

Фото Южного отделения филиала «ЮРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»

В границах Мегантиклинория Большого Кавказа. Области среднегорно-низкогорного рельефа активизация оползневых процессов наблюдалась на 6 пунктах наблюдений. Всего зафиксировано 24 активных оползневых очага. На северном склоне Кавказа оползни, в основном, расположены на склонах долин рек Пшехи, Псекупса, Пшиша, на южном склоне Кавказа оползневые очаги локализованы преимущественно, вдоль верховых и низовых откосов автомобильных дорог. Степень активности оползней оценивается как низкая, фактор активизации – атмосферный (выпадение повышенного количества осадков ливневого характера) и техногенный (нарушение устойчивости склонов при строительстве и эксплуатации автодорог).

Можно отметить два наиболее крупных проявления оползневой активности.

В феврале – марте 2023 года активизировался оползневой процесс в границах жилой застройки г. Туапсе, в районе ул. Пархоменко (Рис. 2.16). На старом оползневом склоне, в результате переувлажнения покровных суглинков, активизировался процесс их скольжения с захватом выветрелых коренных пород. Процесс развивался на площади 400 м^2, образовалось несколько оползневых ступеней с высотой стенок срыва 30-40 см. В оползневой процесс были вовлечены фундаменты 15 индивидуальных жилых домов по ул. Пархоменко и Офицерской. По факту активизации был введен режим ЧС муниципального характера.

В феврале активизировался оползневой процесс в низовом откосе автодороги А147 в районе с. Дедеркой (Рис. 2.17). Оползень развивался вниз по склону, в ходе смещения оползневых масс языковая часть оползня достигла жилых домов по пер. Совхозному в с. Дедеркой. Оползень блоково-консистентного типа длиной 100 м, шириной 15 м. В оползание вовлечены плейстоцен-голоценовые делювиальные-коллювиальные суглинки с включениями дресвяно-щебнистого материала. Под воздействием оползня оказался участок федеральной трассы А147 (разрушена 1 полоса дорожного покрытия на протяжении 15 м и 2 индивидуальных жилых дома по пер. Совхозному. По факту активизации был введен режим ЧС муниципального характера.



Рис. 2.16. Разрушение дорожного покрытия на ул. Пархоменко в г. Туапсе под воздействием оползневого процесса



Рис. 2.17. Головная часть блоково-консистентного оползня в низовом откосе автодороги А147 в районе с Дедеркой

Фото Южного отделения филиала «ЮРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»

На территории пгт. Нефтегорск (Нефтегорский пункт наблюдения) в 2023 г. выявлено одно небольшое проявление оползневого процесса в головной части старого оползневого массива в западной части поселка. Площадь активизации составила около 25 м^2, негативного воздействия не установлено. Оценивая динамику развития оползневых процессов на территории пгт. Нефтегорск, можно сделать вывод о постепенном снижении оползневой активности за последние годы.

Обвальный процесс

Практически все активные обвалы наблюдались в границах Скифской плиты. Всего отмечено 16 активных обвальных участков на 4 пунктах наблюдений, три из которых, расположены на высоких глинистых уступах Азовского побережья в Щербиновском, Ейском и Приморско-Ахтарском районах. Обвалы развиваются на уступах высотой от 10 до 25 м в лессовых породах, повсеместно развитых на этой территории. Развитие обвалов проходит в несколько стадий от образования трещин отпора на целиковой части уступа до формирования пластинчатых (реже столбчатых отдельностей) на поверхности клифа и последующего их обрушения. Стадия подготовки к обрушению тесно связана с суффозионными процессами и процессами выветривания. Фактором активизации, как правило, являются динамическое воздействие волн и атмосферные осадки. На протяжении всего побережья от с. Шабельское до Ахтарского маяка наблюдались обвалы распространявшиеся, как сплошным массивом из отдельных сомкнувшихся проявлений, так и отдельных редких или частых очагов. Под воздействием обвалов на Азовском побережье находятся земли сельхоз назначения, ежегодно их площади сокращаются.

Обвалы средней и высокой степени активности наблюдались на побережье Таганрогского и Ясенского заливов Азовского моря в границах Шабельского и Ясенского пунктов наблюдений (Рис. 2.18). На Шабельском пункте наблюдений, на проявлении № 23-10-0002 вдоль уступа зафиксирован обвальный процесс на протяжении 4 км, суммарная площадь активных обвальных очагов около 8,5 тыс. м^2.

Высокая степень обвальной активности наблюдалась на побережье Ясенского залива Азовского моря (Рис. 2.19) На протяжении 17 км отмечено более 100 обвальных очагов, зачастую слившихся друг с другом по флангам. Ориентировочная суммарная площадь активных обвалов около 37 тыс. м^2.



Рис. 2.18. Обвальный уступ на побережье Таганрогского залива Азовского моря на юго-западной окраине с. Шабельское



Рис. 2.19. Характерный профиль обвального уступа на побережье Ясенского залива

Фото Южного отделения филиала «ЮРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»

Два активных обвальных участка выявлены на побережье Краснодарского водохранилища на южной окраине х. Ленина МО г. Краснодар.

В границах низко-среднегорного рельефа Кавказа по сообщению СМИ имеется информация об 1 обвале в верховом откосе автодороги А147 в районе с. Волконка МО г. Сочи (обследование не проводилось).

В целом, по Краснодарскому краю наблюдалась, низкая степень обвальной активности, но на Скифской плите за счет наблюдавшейся активизации обвалов с высокой степенью активности (на Азовском побережье на северо-западе края), степень активности достигает средних показателей. Обвалы наблюдались как малообъемные (1-3 м^3), так и достигающие десятков тысяч м^3, причем крупные обвалы образовались не за счет большой мощности захвата целиковых пород, а за счет протяженных вдоль уступа участков, на которых отмечалось слияние отдельных очагов без возможности их разделения.

Сочинский полигон

Общее количество активных проявлений по результатам работ за 2023 г. составило 46 (45 оползней и 1 обвал). При этом обследовано около 300 проявлений.

В 2023 году по информации из СМИ стало известно о 22 случаях активизации опасных ЭГП (21 оползень и 1 обвал), в ходе полевых работ 20 из них было обследовано. Причем 2 были активны повторно при полевом обследовании (оползень по дороге к Тисо-Самшитовой роще, оползень по ул. Яна Фабрициуса (Рис. 2.20).

По внутригородским муниципальным районам г. Сочи активные проявления распределились следующим образом: Адлерский район – 17 оползней, Лазаревский район – 3 оползня, Центральный район – 4 оползня, Хостинский район – 22 (21 оползень и 1 обвал). В 5-ти случаях были объявлены ЧС муниципального уровня по г. Сочи.

Результаты мониторинга на территории Сочинского полигона в 2023 г. свидетельствуют о низкой активности оползневого и обвального процессов. Большинство проявлений локализованы в пределах инженерно-геологической области средне-низкогорного рельефа Большого Кавказа – 41 оползень и 1 обвал. В высокогорье 4 оползня.

Основным фактором активизации опасных ЭГП на территории Сочинского полигона является выпадение повышенного количества осадков.

Оползневой процесс

В области средне-низкогорного рельефа Большого Кавказа наблюдения ведутся на 8 участках дежурных инженерно-геологических обследований. Активные проявления отмечались в селах Верхнениколаевское, Красная Воля, Орел-Изумруд, Липники, Верхнерусское Лоо, Верхнее Буу, Верхневеселое, Черешня, Нижняя Шиловка, Сергей-Поле, в мкр. Блиново.

В высокогорной части Сочинского полигона (область высокогорного рельефа Большого Кавказа) наблюдения ведутся на Краснополянском и Кепшинском участках. Всего выявлено 4 активных оползня.

На Кепшинском оползне выявлен 1 активный оползневой очаг (Рис. 2.21). Активизация отмечается на правом фланге оползневого массива в верховьях р. Кепши. Оползень активен на площади 24 500 м^2. Оползают делювиальные суглинки с вовлечением стволов деревьев.

В долине р. Мзымта и ее притоков (Краснополянский участок наблюдений) выявлено 3 активных проявления оползневого процесса – на участке местной автомобильной дороги в пгт. Красная Поляна, на склонах долины р. Мзымта.

На левобережном склоне р. Мзымты на правом борту ручья Черного на участке постоянных оползневых подвижек ведутся укрепительные работы.



Рис. 2.20. Языковая часть оползня с включениями обломков строительных конструкций, мусора. МО город-курорт Сочи, Хостинский район, ул. Яна Фабрициуса 66/6. Дата съемки 12.10.2023.



Рис. 2.21. Верховья р. Кепша, в 10 км к северо-западу от с. Кепша. Общий вид на оползневой очаг с правого фланга

Фото Южного отделения филиала ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Воздействие испытали 36 объектов. Под воздействием экзогенных геологических процессов оказались территория жилой застройки муниципального образования г. Сочи и входящих в его состав населенных пунктов, а также линейные сооружения.

Астраханская область. Проведены инженерно-геологические обследования 11 пунктов наблюдательной сети. Всего было обследовано более 50 проявлений ЭГП. Активные проявления опасных ЭГП отмечены на 8 пунктах наблюдений. Всего выявлено 11 случаев активизации гравитационных и карстового процессов, из них 2 проявления оползневого процесса, 5 обвального и 4 карстового процесса.

По административным районам активные проявления отмечались в Енотаевском Икрянинском, Наримановском и Ахтубинском районах.

Распределение активных проявлений по таксонам инженерно-геологического районирования следующее: Низменности Прикаспия (правый берег Волги): активными были 2 оползневых и 3 обвальных проявления (Енотаевский район); Долина и дельта р. Волги – 2 обвальных проявления (Наримановский и Икрянинский районы); Донеогеновая денудационная равнина – 4 карстовых проявления (Ахтубинский район). При изучении гравитационных процессов, попутно наблюдались проявления овражной эрозии.

Основными факторами активизации гравитационных процессов являются метеорологический, включающий температурный режим и количество осадков, гидрологический,

боковая эрозия, а также техногенный (динамическая нагрузка, обусловленная наличием построек различного назначения и проходящих вблизи берега автомобильных дорог, орошаемых земель вдоль берегового уступа).

Ежегодная активизация этих процессов наиболее интенсивно происходит с апреля по ноябрь месяцы и зависит, в основном, от метеоусловий и водности Нижней Волги.

Региональная активность оползневого, обвального и карстового процессов наблюдалась в пределах средних значений.

Оползневой процесс

Правый берег р. Волги в пределах Черноярского, Енотаевского и Наримановского административных районов (Низменность Прикаспия. Подобласть инженерно-геологического районирования Морская аккумулятивная равнина).

Обследование правого берега проводилось по 8 пунктам наблюдений, в населенных пунктах и за их пределами, в районах развития обвалов и крупных оползней. При обследовании выявлена активизация 3-х обвальных и 2-х оползневых проявлений.

Активизация оползневого процесса наблюдалась в Енотаевском районе в селах Никольское и Пришиб.

В с. Пришиб оползневая активность наблюдалась в восточной и западной частях оползневого участка берега, где образовались оползневые ступени с параметрами: на западном фланге проявления: ширина – 820 м, длина – 15,0 м; площадь – 123000 м^2; мощность 10 м; на восточном фланге проявления: ширина – 400 м, длина – 15,0 м: площадь – 6000 м^2; мощность 10 м. Общая площадь активизации проявления – 18300 м^2 (Рис. 2.22).

Западнее с. Никольское оползневое проявление протяженностью более 1800 м было активно на всем своем протяжении. Вдоль уступа происходят оползания крупных блоков пород и обвалы с остатками бетонных конструкций бывшего консервного завода. Высокая скорость разрушения берега здесь объясняется боковой эрозией прижимного течения на излучине реки. Среднее отступание берега составило 4,60 м (от 0,6 до 9,40 м) (Рис. 2.23).

Региональная активность оползневого процесса оценивается как низкая.

Обвальный процесс

Правый берег р. Волги в пределах Черноярского, Енотаевского и Наримановского административных районов (Низменность Прикаспия. Подобласть инженерно-геологического районирования Морская аккумулятивная равнина). Обвалы высокой степени активности наблюдалась на правом берегу р. Волги вдоль береговой полосы сел Владимировка, Копановка, Косика (Енотаевский район). Общая протяженность активизированного обвального берега составила 3400 м, площадь активизации – 50800 м^2. Средние отступания берега не превышали 1 м. Основной объем обвальных образований размывается паводковыми водами. Региональная активность обвального процесса на территории области оценена как средняя.

Наиболее крупное обвальное проявление протяженностью 1500 м наблюдалось в с. Владимировка Енотаевского района. Здесь вдоль бровки уступа встречаются по трещинам блоки отрыва. Среднее отступание берега составило 0,94 м. Активизация на площади 24000 м², объем 22560 м^3. Основные факторы активизации - атмосферные осадки, боковая эрозия в паводковый период. Активность проявления на время обследования - 88 % (Рис. 2.24).

Долина и дельта р. Волги в пределах Наримановского, Икрянинского административных районов (Подобласть инженерно-геологического районирования Долина и дельта реки Волги).

В долине и дельте р. Волги активизация обвального процесса зафиксирована в с. Сергеевка (Икрянинский район) и на левом берегу р. Волги в с. Петропавловка (Наримановский район). Общая протяженность активизированного обвального берега составила 2900 м, площадь активизации – 8850 м^2. Объем обвальных накоплений составил 12267 м^3. Среднее отступание берега на участках составило: Сергиевка – 1,5 м, Петропавловка – 1,36 м.



Рис. 2.22. Оползень в с. Пришиб Енотаевского района



Рис. 2.23. Оползневое проявление в с. Никольском Енотаевского района



Рис. 2.24. Обвальное проявление в с. Владимировка Енотаевского района
Фото филиала ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Карстовый процесс

Подобласть инженерно-геологического районирования Донеогеновая денудационная равнина. Обследование карстовых проявлений проводилось на участке Нижнебаскунчакский Ахтубинского района, площадью 1,44 км^2, который пересекает автодорога Нижний Баскунчак – Верхний Баскунчак. Из карстовых форм на нем известны воронки провальные, воронки просасывания и 4 слепых карстовых оврага. Всего на участке учтено 36 проявлений, 4 из которых активны. На трех проявлениях активность карстового процесса оценена как средняя, а на одном проявлении – низкая (вялотекущая). Основными факторами активизации карстового процесса являются атмосферные осадки и интенсивное снеготаяние.

Волгоградская область. В 2023 году проведено инженерно-геологическое обследование на 25 пунктах наблюдательной сети. Активные проявления опасных ЭГП отмечены на 21 пункте наблюдений. Было зафиксировано 28 случаев активизации обвального процесса. Большинство обвальных процессов зафиксировано в Дубовском и Быковском районах, а также отмечалась активизация в Городищенском, Камышинском, Котельниковском, Николаевском¸ Среднеахтубинском районах.

Плановое обследование было проведено в пределах юго-восточной окраины г. Волжский, с. Ерзовка Городищенского района, с. Оленье Дубовского района и в с. Нижний Чир Суровикинского района. По результатам плановых инженерно-геологических обследований выявлено 1 активное обвальное проявление на правобережье Волгоградского водохранилища в с. Оленье и 2 оползня на правом берегу Цимлянского водохранилища в с. Нижний Чир.

Всего был зафиксирован 31 случай активизации гравитационных процессов, из них 28 обвалов на пунктах наблюдательной сети (в Дубовском – 11, Быковском – 7, в Котель-

никовском - 3, в Городищенском, Николаевском, Среднеахтубинском – по 2 и в Камышинском -1); на плановых участках: 1 обвал в Дубовском районе и 2 оползня в Суровикинском районе.

Распределение активных проявлений по таксонам инженерно-геологического районирования следующее: Низменность Прикаспия – 11 обвальных проявлений на 10 пунктах наблюдений; Приволжская возвышенность – 15 обвальных проявлений на 8 пунктах наблюдений и плановом маршруте; Ергенинская возвышенность – 3 обвальных проявления на 3 пунктах наблюдений; Доно-Донецкая возвышенная равнина – 2 оползневых проявления на плановом участке обследования.

Развитие гравитационных процессов в основном происходило под влиянием метеорологических и гидрологических факторов - количество выпадающих осадков, уровенный режим водохранилищ, ветровое волнение, а также от техногенного (динамическая нагрузка берегов, обусловленная наличием построек различного назначения и орошаемых земель вдоль берегового уступа).

По данным проведенных наблюдений активность обвального процесса наблюдалась в пределах высоких значений (в 21 случае активных проявлений наблюдалась 100 % активизация обвального процесса), а оползневого - низких.

Оползневой процесс

*А*ктивизация оползневого процесса в 2023 г. зафиксирована только на правобережье Цимлянского водохранилища (подобласть инженерно-геологического районирования Доно-Донецкая возвышенная равнина). Напротив юго-восточной части ст-цы Нижний Чир Суровикинского района выявлено 2 активных оползневых проявления. Активность заключалась в образовании небольших блоков на головной стенке срыва, а на всей оползневой ступени происходило подновление и образование трещин закола, с постепенным разрушением оползневых блоков.

Обвальный процесс

В целом, по Волгоградской области, активность обвального процесса оценивается как высокая.

На левобережье Волгоградского водохранилища (инженерно-геологическая подобласть – Низменности Прикаспия) была отмечена активизация 11 обвалов 7 из которых зафиксировано в Быковском районе (2 в с. Кислово и по 1 в ст-це Степано-Разинская, поселках Быково, Приморск, Молодежный, с. Нижний Балыклей), также обвалы зафиксированы в Николаевском (по 1 в с. Бережновка и х. Рыбный) и Среднеахтубинском (по 1 в с. Верхнепогромное и с. Рахинка) районах.

Протяженность активных участков вдоль берега от 0,1 до 3,37 км. Средняя ширина обвальной зоны левого берега Волгоградского водохранилища составила 2,25 м.

Общая протяженность активизированного обвального берега составила 12160 м, площадь активизации – 74310 м^2. Наибольшие отступания берега (более 3 м) зафиксированы в ст-це Степано-Разинская, с. Кислово Быковского района и х. Рыбный Николаевского района.

На правом берегу Волгоградского водохранилища в пределах Камышинского, Дубовского и Городищенского административных районов (Подобласть инженерно-геологического районирования: Приволжская возвышенность зафиксировано 15 обвальных проявлений, в т.ч. зафиксировано 2 новых обвальных проявления: 1 - в с. Винновка Городищенского района и 1 - на плановом участке обследования в с. Оленье Дубовского района.

Общая протяженность активизированного обвального берега составила 5190 м, площадь активизации – 52445 м^2. Среднее отступание правого берега составило 0,80 м. Наибольшее отступания берега зафиксировано в с. Горный Балыклей (1,93 м) Дубовского района. Здесь отмечалась активизация 4-х обвальных проявлений общей протяженностью 2110 м, площадью 21430 м^2.

На левобережье Цимлянского водохранилища (инженерно-геологическая подобласть – Ергенинская возвышенность) активность обвалов в 2023 г. была низкой, всего выявлено 3 активных проявления в Котельниковском районе - в ст-це Нагавской, х. Веселом и х. Красноярском. Общая протяженность активного берега составила 4180 м. Средняя ширина подверженного обвалам берега составила 4,48 м, площадь активизации 17955 м^2.

Ростовская область. В 2023 году проведено обследование на 28 пунктах наблюдений, активные проявления наблюдались на 12 пунктах. В ходе мониторинга опасных ЭГП было обследовано около 135 проявлений оползневого и обвального процессов. По результатам дежурного инженерно-геологического обследования, активизация опасных ЭГП отмечалась в 25 случаях (в том числе 11 оползней и 14 обвалов).

В ходе плановых обследований на северо-западной части побережья Цимлянского водохранилища в 3 км на юго-восток от ст-цы Калининской активных проявлений не выявлено.

В целом отмечалась средняя степень активности обвального и оползневого процессов.

Активизация проявлений ЭГП отмечалась на южном и северном побережье Таганрогского залива, на южном и северном побережье Веселовского водохранилища, в пределах Скифской плиты, а также в области аллювиальных равнин Предкавказья, на южном и северном побережье Цимлянского водохранилища, в границах Русской платформы, низменности юга Восточно-Европейской равнины. Активные проявления ЭГП зафиксированы на территории 6 административных районов: Азовского (1 Оп, 2 Об), Неклиновского (1 Оп), Цимлянского (5 Оп), Дубовского (5 Оп, 5 Об), Пролетарского (3 Об) и Сальского (3 Об). Большинство активных проявлений (10) находится в Дубовском районе.

Распределение активных проявлений по таксонам инженерно-геологического районирования следующее: в области аллювиальных равнин Предкавказья региона Скифская плита зафиксированы 10 проявлений опасных ЭГП, (1 Оп и 9 Об), а в области низменностей юга Восточно-Европейской равнины Русская платформа 15 проявлений (10 Оп и 5 Об).

Оползневой процесс

В 2023 году на территории области зафиксировано 11 активных проявлений. Активизация отмечалась на южном побережье Цимлянского водохранилища, в пределах Дубовского административного района (участки Баклановский, Алдабульский), на северном побережье Цимлянского водохранилища, в границах Цимлянского района (участки Цимлянск, Цимлянский, Саркел), на южном побережье Таганрогского залива, в границах Азовского административного района (участок Кругловский). На северном побережье Таганрогского залива, все обследованные оползневые проявления находились в стадии стабилизации или имели очень низкую активность. В районе среднего течения Дона, оползневые проявления также находились в стадии стабилизации.

В целом, степень региональной оползневой активности оценивается как средняя.

На Скифской плите в пределах области аллювиальных равнин Предкавказья был зафиксирован 1 активный оползень на южном побережье Таганрогского залива, на северо-восточной окраине с. Стефанидинодар (Азовский район).

На северном побережье Таганрогского залива, в пределах побережья Веселовского водохранилища и на правобережье реки Аксай, выделенные ранее, оползневые проявления, находились в стадии стабилизации.

В целом, оползневая активность, в пределах данной ИГО, характеризуется как низкая.

В границах Русской платформы в области низменностей юга Восточно-Европейской равнины выявлено в общей сложности 10 активных оползневых проявлений, 5 из которых расположены на северном берегу Цимлянского водохранилища, в границах Цимлянского административного района. (2 активных оползня в пределах Цимлянского пункта наблюдений, 2 в пределах пункта наблюдений Саркел и 1 оползень в границах участка Цимлянск).

В целом, активные оползневые проявления, локализованные в пределах берегового уступа северного побережья Цимлянского водохранилища, характеризовались преимущественно низкими и средними степенями активности.

Наиболее крупное активное проявление было выявлено на северо-восточной окраине г. Цимлянск, в 480 м на восток от территории винзавода. Активность опасного ЭГП на момент обследования составляла 40%. Процесс находился в стадии развития. Оползень блоково-консистентного типа. Отмечаются свежие стенки срыва, наличие свежего, переформированного, разжиженного деляпсия. Замечено несколько выходов подземных вод. Поверхность склона покрыта эрозионными врезами. По поверхности, вблизи основной стенки срыва, отмечаются трещины закола, отделившиеся блоки. Параметры активизации: ширина 120 м, длина 30 м, площадь 3600 м^2.

На южном побережье Цимлянского водохранилища, в границах Дубовского административного района, было зафиксировано 5 случаев оползневой активизации, 2 проявления в границах Баклановского пункта наблюдений и 3 в пределах Алдабульского.

Наиболее крупный активный оползень на южном побережье водохранилища был зафиксирован в 0,6 км к северо-западу от х. Алдабульский (Рис. 2.25), Процесс находится в стадии развития. Оползень блоково-консистентного типа. Блоки грунта ступенчато спускаются к подножью уступа. Отмечается свежая стенка срыва высотой до 2,5 м. В прибровочной части отмечены трещины закола, отсевшие оползневые блоки с амплитудой просадки до 2 м. Параметры активного очага ширина 70 м, длина 15 м, площадь 1050 м^2.

На правобережье р. Дон, в среднем течении, в 2023 году, оползневые проявления находились в стадии стабилизации (Мелиховский, Раздорский пункты наблюдений).

Таким образом, оползневой процесс в пределах инженерно-геологической области Русская платформа характеризуется средней степенью активности.

Обвальный процесс

Активизации обвального процесса отмечалась на южном побережье Таганрогского залива, в пределах Азовского административного района (участки Порт-Катон, Маргаритовский), на северном побережье Таганрогского залива, в границах Неклиновского района, (участок Таганрогский), на южном побережье Цимлянского водохранилища, в границах Дубовского административного района (участки Баклановский, Малая Лучка), на левом и правом бортах Веселовского водохранилища, в пределах Пролетарского и Сальского административных районов (участки Пролетарский, Веселовский). Всего зафиксировано 14 активных обвалов.

Степень обвальной активности характеризуется как средняя.

На Скифской плите в пределах области аллювиальных равнин Предкавказья отмечено 9 случаев обвальной активизации.

На южном берегу Таганрогского залива, в пределах Азовского административного района зафиксировано 2 активных обвальных проявления, на юго-западной окраине с. Маргаритово (Маргаритовский пункт наблюдений), и на северо-западной окраине с. Порт-Катон (пункт наблюдений Порт-Катон). На северном побережье Таганрогского залива, в пределах Неклиновского административного района выделен 1 участок обвальной активизации. В западной части Таганрогского залива, в Неклиновском районе, в пределах пунктов наблюдений Весело-Вознесеновский и Рожок наблюдаемые обвальные проявления находились в стадии стабилизации.

На левом берегу Веселовского водохранилища (пункт наблюдения Веселовский) в пределах Сальского района зафиксировано 3 активных обвальных проявлений. На правом берегу Веселовского водохранилища, в пределах Пролетарского административного района (пункт наблюдения Пролетарский) также зафиксировано 3 активных обвальных проявления.

В границах Русской платформы в области низменностей юга Восточно-Европейской равнины выявлено 5 активных обвальных проявлений. Случаи активизации зафиксированы

на южном побережье Цимлянского водохранилища, исключительно в границах Дубовского административного района (пункты наблюдений Баклановский, Малая Лучка).

Активные проявления зафиксированы в районе ст-цы Жуковская (3 Об) (Рис. 2.26), еще 2 активных обвальных проявления выявлено в восточной части южного побережья Цимлянского водохранилища, на участке побережья между хут. Алдабульским и с. Малая Лучка.



Рис. 2.25. Активизация оползневого процесса в пределах берегового уступа Цимлянского водохранилища, 0,6 км к северо-западу от х. Алдабульский. Дубовский район



Рис. 2.26. Обвал в 3 км к северо-востоку от ст-цы Жуковская. Дубовский район

Фото Южного отделения ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

По бортам долины, в районе среднего течения, р. Дон (участки Мелиховский, Раздорский), а также в районе северного побережья Цимлянского водохранилища активизация обвального процесса не отмечалось.

2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

В 2023 году на территории округа (исключая территорию Республики Крым и г. Севастополь) негативное воздействие экзогенных геологических процессов отмечалось в Краснодарском крае, Республике Адыгея и Республике Калмыкия. Всего зафиксировано 100 случаев воздействия. Более всего пострадавших объектов зафиксировано от воздействия оползневого процесса в Краснодарском крае, в основном это автодороги и земли сельхозназначения (Рис. 2.27, 2.28). Объекты, подвергшиеся воздействию опасных ЭГП в 2023 году представлены на карте (Рис. 2.29).

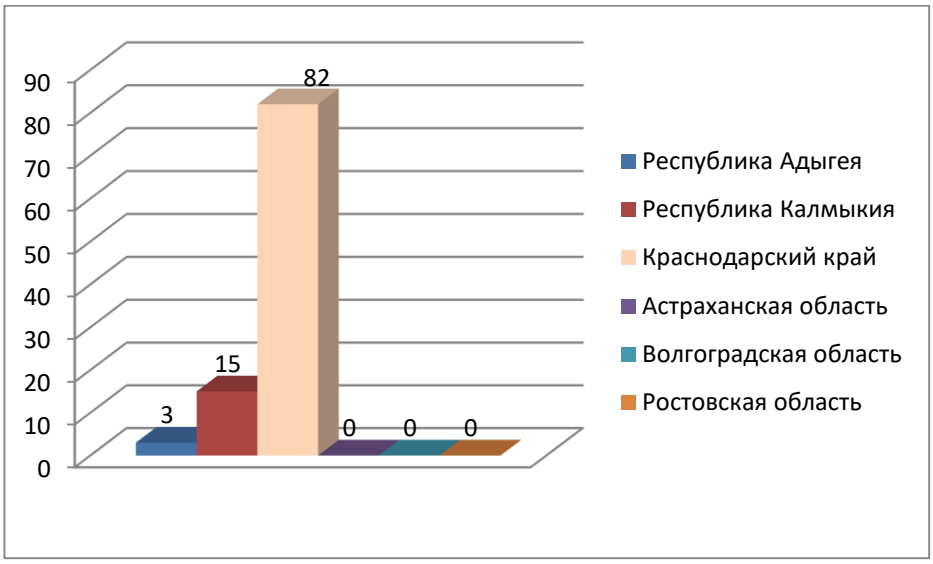


Рис. 2.27. Случаи воздействия опасных ЭГП по территориям субъектов ЮФО

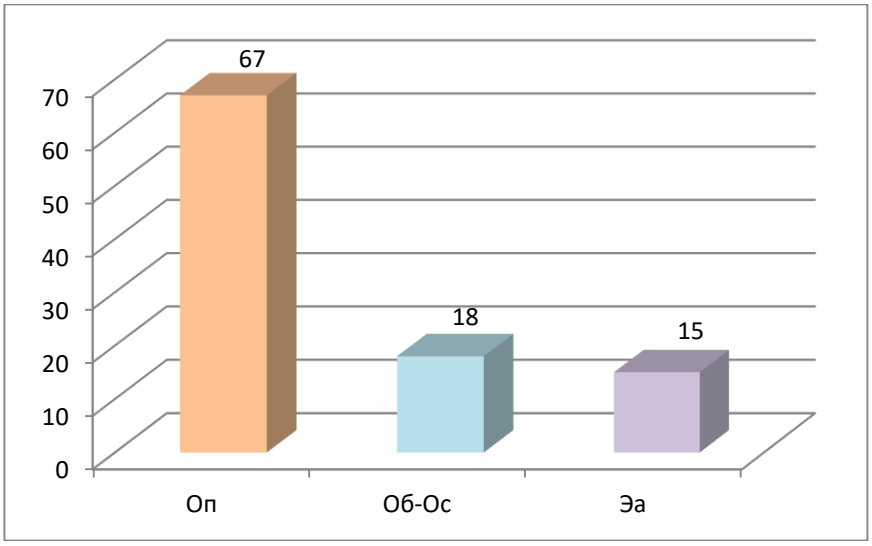


Рис. 2.28. Распределение случаев воздействия по генетическим типам

От экзогенных геологических процессов пострадали-18 индивидуальных жилых домов, 3 многоквартирных дома, здание детского сада, строения на территории санатория (Табл. 2.4, 2,7 Рис. 2.30).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2023 году составила 2,417 км. Из них больше всего пострадали автодороги без покрытия в Республике Калмыкия (1,200 км) (Табл. 2.5, 2,7 Рис. 2.31).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП составила 2,9918 км^2 – это в основном земли сельскохозяйственного назначения в Республике Калмыкия (2,8930 км^2) (Табл. 2.6, 2,7 Рис. 2.32).



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ФГБУ Гидроспецгеология
Филиал "Южный региональный центр ГМСН"

Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории Южного федерального округа в 2023 году

(по состоянию на 01.01.2024)

Масштаб 1 : 3 500 000

Составили: Светашова Э.А., Мирошникова О.А.
г.Ессентуки, 2024 г.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Объекты, испытавшие воздействие:
   - оползневого процесса (цифра - номер объекта по каталогу)
   - обвального процесса
   - эолового процесса

2. Таксоны инженерно-геологического районирования

2.1. Регионы
- I — Русская платформа
- II — Скифская плита
- VII — Мегантиклинорий Большого Кавказа

2.2. Области
- I-1 Низменности юга Восточно-Европейской равнины
- I-2 Равнины Низкого Заволжья
- I-3 Низменности Прикаспия
- II-1 Область аллювиальных равнин Предкавказья
- II-2 Ставропольская возвышенность
- VII-1 Область средне-низкогорного рельефа
- VII-2 Область межгорной Северо-Юрской депрессии
- VII-3 Область высокогорного рельефа

3. Границы:
- инженерно-геологических регионов
- инженерно-геологических областей
- Российской Федерации
- федеральных округов Российской Федерации
- субъектов Российской Федерации

4. Прочие обозначения
- Центры субъектов Российской Федерации
- Центр федерального округа Российской Федерации
- Другие федеральные округа Российской Федерации
- Зарубежные государства
- Речная сеть
- Моря, озера, водохранилища

Рис. 2.29. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории Южного федерального округа за 2023 год

Таблица 2.4

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения в 2023 г.

№ п/п	Типы зданий и сооружений	Количество зданий и сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП		
		Всего	в том числе по типам ЭГП	
			Оп	Эа
1	2	3	4	
Республика Адыгея				
1	Многоквартирные жилые дома			
2	Индивидуальные жилые дома			
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)			
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)			
5	Здания и сооружения производственного назначения			
6	Прочие сооружения			
	Всего по РА за 2023 г.			
Республика Калмыкия				
1	Многоквартирные жилые дома			
2	Индивидуальные жилые дома			
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)			
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)	1		1
5	Здания и сооружения производственного назначения			
6	Прочие сооружения			
	Всего по РК за 2023 г.	*1*		*1*
Краснодарский край				
1	Многоквартирные жилые дома	3	3	
2	Индивидуальные жилые дома	18	18	
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	3	3	
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)			
5	Здания и сооружения производственного назначения			
6	Прочие сооружения			
	Всего по Кк за 2023 г.	*24*	*24*	
Астраханская область				

1	Многоквартирные жилые дома			
2	Индивидуальные жилые дома			
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)			
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)			
5	Здания и сооружения производственного назначения			
6	Прочие сооружения			
	Всего по Ао за 2023 г.			
Волгоградская область				
1	Многоквартирные жилые дома			
2	Индивидуальные жилые дома			
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)			
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)			
5	Здания и сооружения производственного назначения			
6	Прочие сооружения			
	Всего по Во за 2023 г.			
Ростовская область				
1	Многоквартирные жилые дома			
2	Индивидуальные жилые дома			
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)			
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)			
5	Здания и сооружения производственного назначения			
6	Прочие сооружения			
	Всего по Ро за 2023 г.			
ЮФО				
1	Многоквартирные жилые дома	3	3	
2	Индивидуальные жилые дома	18	18	
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	3	3	
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)	1	0	1
5	Здания и сооружения производственного назначения	0	0	
6	Прочие сооружения	0	0	
	Всего по ЮФО за 2023 г.	**25**	**24**	**1**

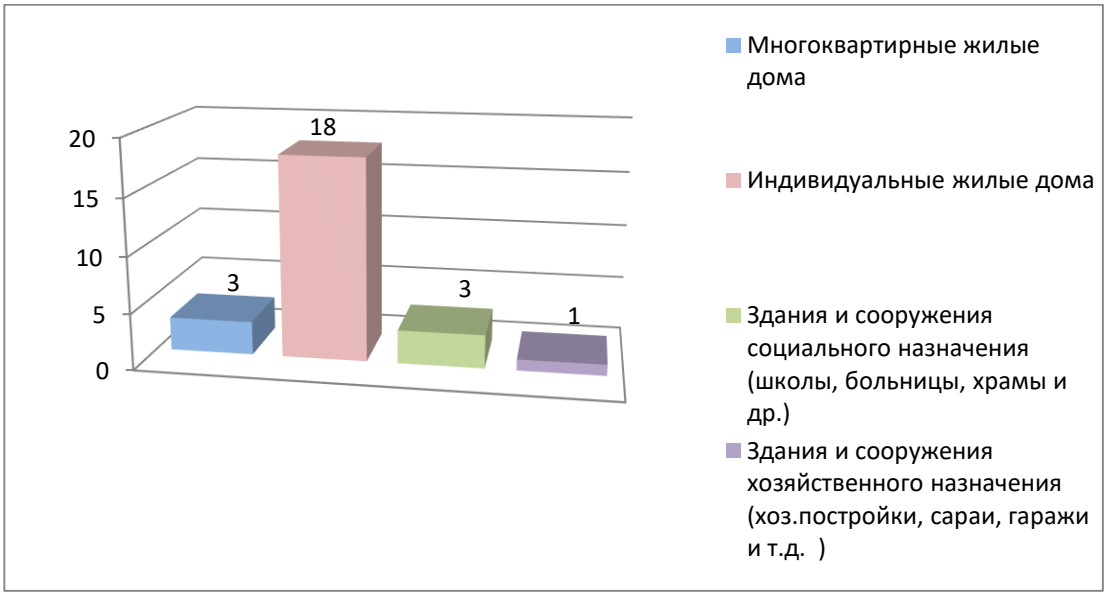


Рис. 2.30. Количество зданий и сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП

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		
		Всего	в том числе по типам ЭГП	
			Оп	Эа
1	2	3	4	5
Республика Адыгея				
1	Нефтепроводы			
2	Газопроводы			
3	Водоводы			
4	Железные дороги			
5	Автодороги с твердым покрытием	0,075	0,075	
6	Автодороги без покрытия			
7	ЛЭП			
8	Каналы			
	мосты			
Всего по Республике Адыгея за 2023 г.		0,075	0,075	0,000
Республика Калмыкия				
1	Нефтепроводы			
2	Газопроводы			
3	Водоводы			
4	Железные дороги			
5	Автодороги с твердым покрытием			
6	Автодороги без покрытия	1,200		1,200
7	ЛЭП			
8	Каналы			
	мосты			

Всего по Республике Калмыкия за 2023 г.		1,200		1,200
Краснодарский край				
1	Нефтепроводы			
2	Газопроводы	0,060	0,060	
3	Водоводы	0,050	0,050	
4	Железные дороги	0,010	0,010	
5	Автодороги с твердым покрытием	1,012	1,012	
6	Автодороги без покрытия			
7	ЛЭП			
8	Каналы			
	мосты	0,010	0,010	
Всего по Краснодарскому краю за 2023 г.		1,142	1,142	0,000
Астраханская область				
1	Нефтепроводы			
2	Газопроводы			
3	Водоводы			
4	Железные дороги			
5	Автодороги с твердым покрытием			
6	Автодороги без покрытия			
7	ЛЭП			
8	Каналы			
	мосты			
Всего по Астраханской области за 2023 г.		0,000	0,000	0,000
Волгоградская область				
1	Нефтепроводы			
2	Газопроводы			
3	Водоводы			
4	Железные дороги			
5	Автодороги с твердым покрытием			
6	Автодороги без покрытия			
7	ЛЭП			
8	Каналы			
	мосты			
Всего по Волгоградской области за 2023 г.		0,000	0,000	0,000
Ростовская область				
1	Нефтепроводы			
2	Газопроводы			
3	Водоводы			
4	Железные дороги			
5	Автодороги с твердым покрытием			
6	Автодороги без покрытия			
7	ЛЭП			
8	Каналы			
	мосты			
Всего по Ростовской области за 2023 г.		0,000	0,000	0,000

ЮФО				
1	Нефтепроводы	0	0	0
2	Газопроводы	0,060	0,060	0
3	Водоводы	0,050	0,050	0
4	Железные дороги	0,01	0,01	0
5	Автодороги с твердым покрытием	1,087	1,087	0
6	Автодороги без покрытия	1,200		1,200
7	ЛЭП	0,000	0,000	0
8	Каналы	0	0	0
	мосты	0,010	0,010	
Всего по ЮФО за 2023 г.		2,417	1,217	1,200

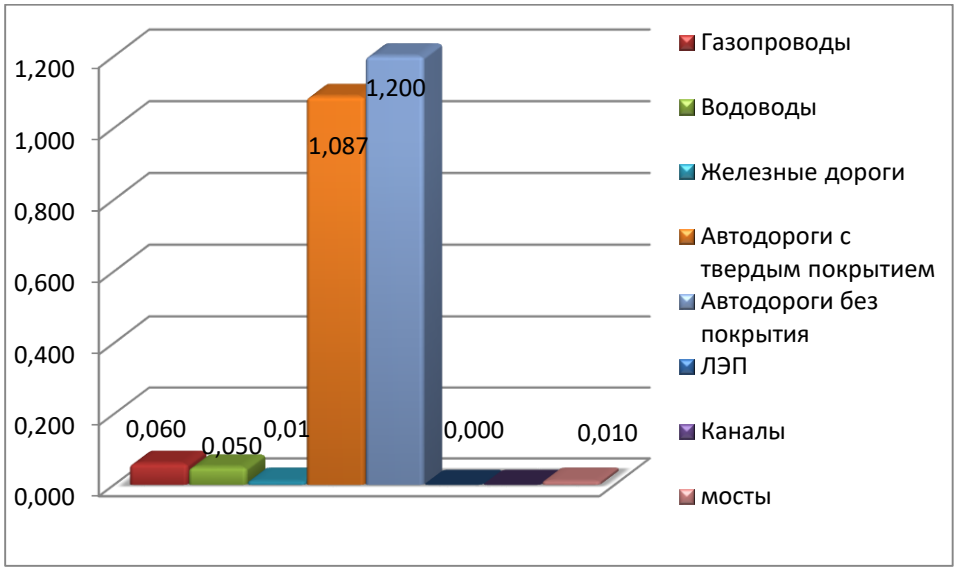


Рис. 2.31. Протяженность участков линейных сооружений (км), подвергшихся воздействию ЭГП в 2023 г.

Таблица 2.6

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, км^2			
		Всего	в том числе по типам ЭГП		
			Оп	Об	Эа
1	2	3	4	5	7
Республика Адыгея					
1	Сельскохозяйственного назначения				
2	Особо охраняемых территорий и объектов				
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
Всего по Республике Адыгея за 2023 г.					
Республика Калмыкия					
1	Сельскохозяйственного назначения	2,8930			2,8930
2	Особо охраняемых территорий и объектов				

3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
Всего по Республике Калмыкия за 2023 г.		2,8930			2,8930
Краснодарский край					
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0987	0,0516	0,0471	
2	Особо охраняемых территорий и объектов	0,0001		0,0001	
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
Всего по Краснодарскому краю за 2023 г.		0,0988	0,0516	0,0472	
Астраханская область					
1	Сельскохозяйственного назначения				
2	Особо охраняемых территорий и объектов				
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
Всего по Астраханской области за 2023 г.					
Волгоградская область					
1	Сельскохозяйственного назначения				
2	Особо охраняемых территорий и объектов				
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
Всего по Волгоградской области за 2023 г.					
Ростовская область					
1	Сельскохозяйственного назначения				
2	Особо охраняемых территорий и объектов				
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
Всего по Ростовской области за 2023 г.					
ЮФО					
1	Сельскохозяйственного назначения	2,9917	0,0516	0,0471	2,8930
2	Особо охраняемых территорий и объектов	0,0001	0,0000	0,0001	0,0000
3	Лесного фонда	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
4	Водного фонда	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Всего по ЮФО за 2023 г.		2,9918	0,0516	0,0472	2,8930

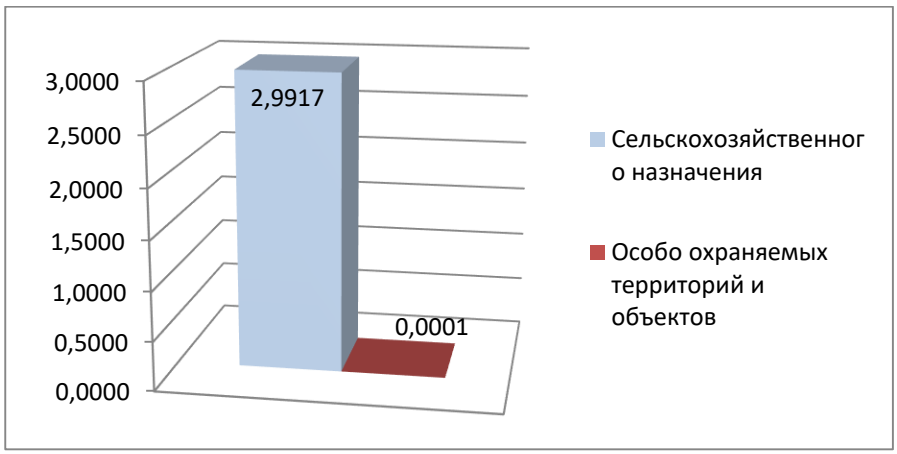


Рис. 2.32. Площадь земель, подвергшихся воздействию ЭГП в 2023 г.

Таблица 2.7

Сводные данные о воздействии экзогенных геологических процессов на здания и сооружения, линейные сооружения и земли различного назначения по территории Южного федерального округа

Субъект РФ	здания и сооружения						линейные сооружения									Земли			
	Многоквартирные жилые дома	Индивидуальные жилые дома	социального назначения (школы, больницы, театры и т.п.)	хозяйственного назначения (хоз.постройки, гаражи и т.п.)	производственного назначения	Прочие сооружения	нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	автодороги с твердым покрытием	автодороги без покрытия	ЛЭП	каналы	мосты	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	лесного фонда	водного фонда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Республика Адыгея											0,075								
Республика Калмыкия				1								1,200				2,8930			
Краснодарский край	3	18	3					0,060	0,050	0,010	1,012				0,010	0,0987	0,0001		
Астраханская область																			
Волгоградская область																			
Ростовская область																			
Всего по ЮФО	**3**	**18**	**3**	**1**	**0**	**0**	**0,000**	**0,060**	**0,050**	**0,010**	**1,087**	**1,200**	**0,000**	**0,000**	**0,010**	**2,9917**	**0,0001**	**0,0000**	**0,0000**

Республика Адыгея. Воздействие отмечалось в 3-х случаях на участках автомобильных дорог 79к-006 и А-159 в Майкопском районе общей протяженностью 0,075 км.

Республика Калмыкия. Воздействие эолового процесса на народно-хозяйственные объекты зафиксировано во всех 15 активных проявлениях. Воздействию подверглись земли сельскохозяйственного назначения общей площадью 2,8930 км^2, и грунтовые автодороги общей протяженностью 1,200 км.

Краснодарский край. В 2023 году воздействию экзогенных геологических процессов были подвержены 82 объекта, расположенные в 11 районах и муниципальных образованиях Краснодарского края (в том числе 36 объектов в границах Сочинского полигона).

Под воздействием опасных ЭГП оказались:

-3 многоквартирных дома (на территории Сочинского полигона) по улицам Макаренко 8/6А, Вишневой 85/Б и Яна Фабрициуса 66/6. Зафиксированы разрушение подпорной стенки, придомовой территории, наползание деляпсивных образований стену жилого дома.

- 18 индивидуальных жилых домов. В г. Туапсе, по ул. Пархоменко деформации получили 15 индивидуальных жилых домов. В с. Дедеркой Туапсинского района валы деляпсия деформируют 2 жилых дома по пер. Совхозному. В г. Хадыженске по пер. Рыбному 20 разрушается территория домовладения.

-3 здания и сооружения социального назначения (в том числе 2 на территории Сочинского полигона). В МО Сочи под воздействием оползней оказались детский сад №121 по ул. Лесной, санаторий «Волна» по ул. Краснополянской. В ст-це Тамань разрушаются бетонные отмостки на территории этно-туристического комплекса «Атаманъ».

На территории 5 районов и муниципальных образований зафиксировано 52 случая воздействия опасных ЭГП на линейные сооружения, общей протяженностью 1,142 км (в том числе 0,636 км на Сочинском полигоне):

-газопроводов – 0,06 км (Сочинский полигон);

-водоводов – 0,05 км (Сочинский полигон);

-автодорог с твердым покрытием – 1,012 км (в том числе 0,516 км на Сочинском полигоне).

-железных дорог – 0,01 км.

-мостов -0,01 км (Сочинский полигон).

На территории 5 районов и муниципальных образований воздействие опасных ЭГП испытали земли сельскохозяйственного назначения - 0,0987 км² и земли особо охраняемых территорий - 0,0001 км².

2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов

На основе анализа и сопоставления прогнозных оценок и результатов мониторинговых наблюдений дана оценка достоверности прогнозов активности ЭГП в 2023 г. (Табл. 2.8).

По данным проведенных наблюдений региональная активность ЭГП в 2023 году соответствовала прогнозной или была ниже нее. Прогнозы развития экзогенных геологических процессов по всему комплексу наблюдаемых процессов оправдались хорошо и удовлетворительно. Практически по всей территории округа в 2023 г. наблюдалось уменьшение активности ЭГП по сравнению с предшествующими годами.

Таблица 2.8

Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов на 2023 год

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	*2*	*3*	*4*	*5*
01	Республика Адыгея	Пт	Оп, Об	
08	Республика Калмыкия	Эа		
23	Краснодарский край		Оп, Об	
30	Астраханская область	Оп, Об, Ка		
34	Волгоградская область	Оп	Об	
61	Ростовская область	Оп, Об		

В соответствии с методикой оценки достоверности прогнозов принято, что если зафиксированная при наблюдениях степень активности процесса полностью соответствовала прогнозировавшейся, то прогноз оправдался хорошо. Если наблюдавшаяся активность процесса отличалась от прогнозировавшейся на одну градацию степени активности, то прогноз оправдался удовлетворительно. Во всех остальных случаях принималось, что прогноз не оправдался.

II. РЕСПУБЛИКА КРЫМ И Г. СЕВАСТОПОЛЬ

Республика Крым

1.1 Общие сведения

Площадь Республики Крым составляет 26,1 тыс. км^2. Протяженность береговой линии озер и морей в пределах Республики Крым 980 км, протяженность речной сети – 6000 км. Общие сведения о развитии опасных ЭГП представлены в Таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Общие сведения о развитии опасных ЭГП

№ п/п	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь проявлений опасных ЭГП, км^2 (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности опасными ЭГП, %	Количество проявлений опасных ЭГП, ед.	Частотный коэффициент пораженности опасными ЭГП, ед/км^2 (ед/км)
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***
1	Оп	56,68	0,22	1602	0,06

Расчет коэффициентов пораженности территории осуществлялся применительно к таксонам инженерно-геологического районирования: Западный, Северный, Южный (Западный, Центральный, Юго-восточный подрайоны) и Восточный оползневые районы.

Данные о пораженности приведены в Таблице 1.2.

Таблица 1.2

Пораженность оползневыми процессами по инженерно-геологическим регионам и подрайонам Крыма (по архивным данным)

Оползневой район или подрайон	Количество оползней/ % от общего количества	Площадь оползней км^2/ Площадь района или подрайона в км^2	Коэффициент пораженности
1	***2***	***3***	***4***
I. Западный район (от м. Лукулл до с. Ишунь), протяженность береговой полосы 307 км, длина берегоукреплений 6,8 пог. км	*38/2,37*	*0,94/113*	*0,83*
II. Северный район (северные склоны главной гряды, вторая и внешняя гряда)	*221/13,87*	*1,60/1995*	*0,08*
III. Южный район (южные склоны Главной гряды, от м. Айя до г. Феодосия), протяженность береговой полосы 212,2 пог.км	*1062/66,29*	*45,82/1120*	*4,09**
1- Юго-Западный подрайон (мыс Айя-гора Кастель), протяженность береговой полосы 87 км, длина берегоукреплений – 50 пог. км.	688/42,95	26,41/300	8,8
2- Центральный подрайон (гора Кастель-мыс Ай-Фока), протяженность береговой полосы 42,2 км, длина берегоукреплений 13,26 пог. км.	226/14,11	16,57/360	4,6
3. Юго-Восточный подрайон (мыс Ай-Фока - мыс Ильи, г. Феодосия), протяженность береговой полосы 83 пог.км., длина берегоукреплений – 9,38 пог. км	148/9,24	2,84/460	0,62

IV. Восточный район береговая полоса Керченского полуострова), протяженность береговой полосы 200 пог. км, длина берегоукреплений – 17,0 пог.км	281/17,54	8,318/270	3,0
Всего	1602/100	56,68/3498	1,62*

Карта пораженности оползневым процессом территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.) представлена на Рис 1.1. Для построения карты расчет коэффициентов пораженности территорий опасным ЭГП осуществляется применительно к таксонам инженерно-геологического районирования. Суммарная площадь проявлений оползневого процесса учитывалась по архивным данным.

Карты пораженности осыпным и обвальным процессом территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.) представлены на Рис. 1.2, 1,3.

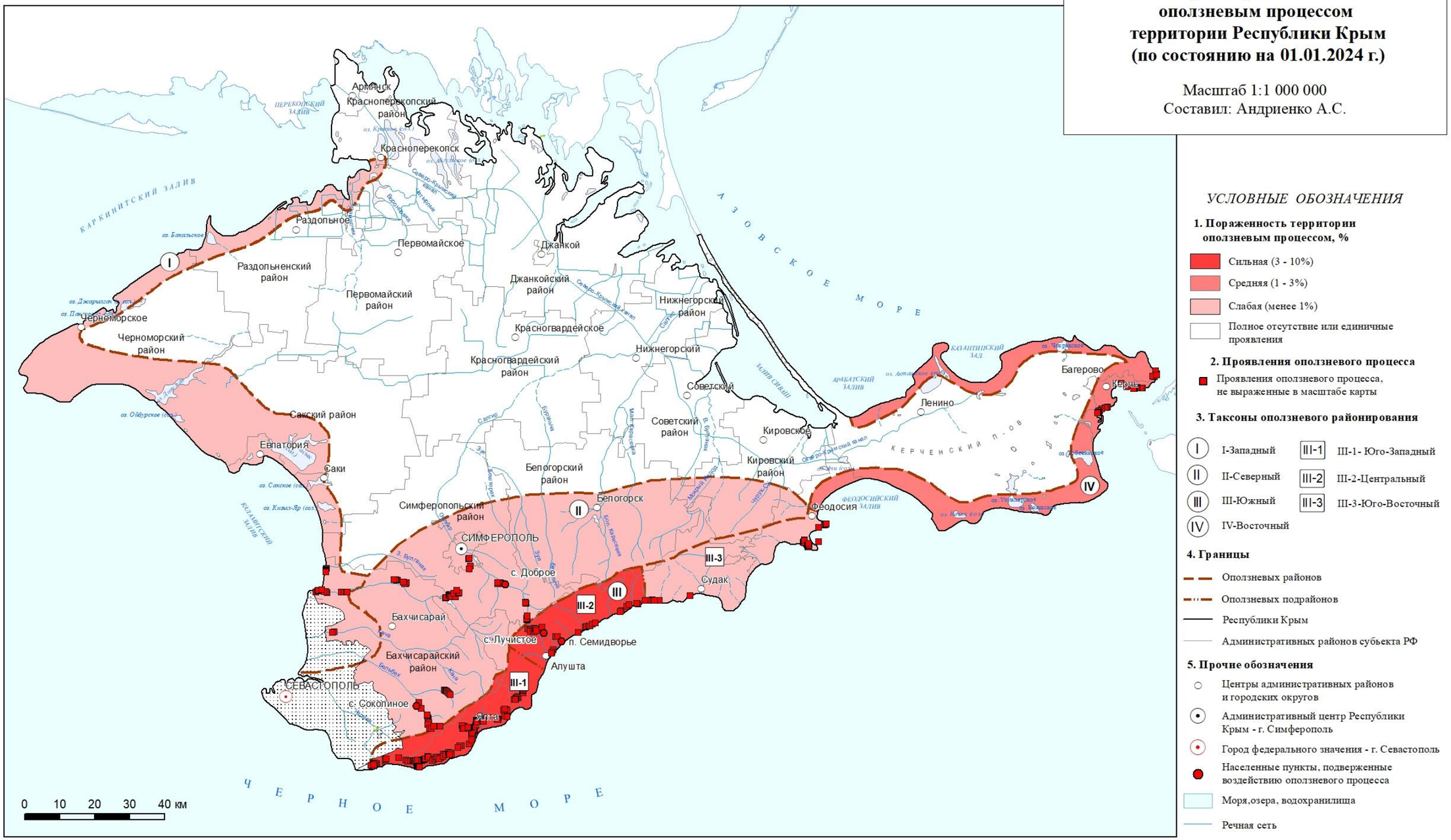


Рис. 1.1 Карта поражённости оползневыми процессами территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

ГАУ РК "ЦЛАТИ"

Карта пораженности осыпным процессом территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Масштаб 1:1 000 000
Составил: Эм Т.А.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Пораженность территории осыпным процессом, %

- Сильная (3 - 10%)
- Средняя (1 - 3%)
- Слабая (менее 1%)
- Территории полного отсутствия или спорадического распространения проявлений осыпного процесса

2. Проявления осыпного процесса

- Проявления осыпного процесса, не выраженные в масштабе

3. Таксоны оползневого районирования

- I I-Западный
- II II-Северный
- III III-Южный
- IV IV-Восточный
- III-1 III-1- Юго-Западный
- III-2 III-2-Центральный
- III-3 III-3-Юго-Восточный

4. Границы

- Оползневых районов
- Оползневых подрайонов
- Республики Крым
- Административных районов субъекта РФ

5. Прочие обозначения

- Центры административных районов и городских округов
- Административный центр Республики Крым - г. Симферополь
- Город федерального значения - г. Севастополь
- Моря,озера, водохранилища
- Речная сеть

Рис. 1.2 Карта поражённости осыпными процессами территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

ГАУ РК "ЦЛАТИ"

Карта пораженности обвальным процессом территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Масштаб 1:1 000 000
Составил: Эм Т.А.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Пораженность территории обвальным процессом, %

- Сильная (3 - 10%)
- Средняя (1 - 3%)
- Слабая (менее 1%)
- Территории полного отсутствия или спорадического распространения проявлений обвального процесса

2. Проявления обвального процесса

- Проявления обвального процесса, не выраженные в масштабе

3. Таксоны оползневого районирования

- I-Западный
- II-Северный
- III-Южный
- IV-Восточный
- III-1- Юго-Западный
- III-2-Центральный
- III-3-Юго-Восточный

4. Границы

- Оползневых районов
- Оползневых подрайонов
- Республики Крым
- Административных районов субъекта РФ

5. Прочие обозначения

- Центры административных районов и городских округов
- Административный центр Республики Крым - г. Симферополь
- Город федерального значения - г. Севастополь
- Моря,озера, водохранилища
- Речная сеть

Рис. 1.3 Карта поражённости обвальными процессами территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

1.2.Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

В 2023 г. работы по ведению ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» 67 участках дежурных инженерно-геологических обследований (Рис. 1.2, 1.3) в Западном, Северном, Восточном и Южном районах. Южный район имеет в своём составе три подрайона - Юго-Западный Центральный и Юго-Восточный. Административно пункты наблюдений расположены в Бахчисарайском и Симферопольском районах, городских округах – Алушта, Керчь, Судак, Феодосия и Ялта. Периодичность проведения обследований - 2 раза в год.

Состав наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП приведен в таблице 1.3

На пунктах наблюдательной сети проводятся наблюдения за различными генетическими типами опасных ЭГП – оползнями, обвалами, осыпями, эрозией) (Рис. 1.4, 1.5).

При проведении инженерно-геологического обследования выполнялись следующие виды работ:

- координатная привязка проявлений опасных ЭГП;
- фотодокументирование проявлений опасных ЭГП;
- определение морфометрических показателей проявлений опасных ЭГП;
- определение динамических показателей проявлений опасных ЭГП инструментальными и полуинструментальными методами;
- определение современной активности проявлений опасных ЭГП (характер поверхности, обводненность, состояние растительности, следы развития ЭГП: на склонах – свежие обнажения, трещины, скопления обломочного материала; на поверхности массива пород – свежие провалы, увеличение размеров воронок и т.д.);
- характеристика условий развития и факторов активизации опасных ЭГП;
- изучение растительных сообществ, распространения растительности, ее особенностей как индикаторов развития опасных ЭГП («пьяный лес», повреждения деревьев и др.);
- оценка воздействий опасных ЭГП на земли и хозяйственные объекты;
- выявление потенциально опасных участков, признаков возможной активизации (в пределах и за пределами проявлений ЭГП).

Всего в 2023 году за два цикла проведено 134 обследования.

Так же в 2023 г. пройдено 6 маршрутов плановых инженерно-геологических маршрутов, общей протяженностью 74,5 км (площадь обследования составила 19,172 км^2) на территории Северного (Симферопольский, Бахчисарайский районы), и Южного оползневых районов (г.о. Ялта) (Таблица 1.4). Наблюдалась динамика опасных ЭГП (оползневых, эрозионных, обвальных, осыпных) вдоль автодорог Ялта-Бахчисарай; Ангарский перевал – с. Перевальное, а также на территории сельских населенных пунктов.

Таблица 1.3

Состав наблюдательной сети мониторинга за опасными ЭГП и количество зафиксированных проявлений на пунктах наблюдений при проведении обследований по результатам работ в 2023 г.

№ п/п	Оползневой район (подрайон)	Административные районы	Количество пунктов наблюдений реестр	Количество зафиксированных проявлений на пунктах наблюдений					Количество			
									По административному району		По оползневому району	
				Оп	Об	Ос	Эп	Всего	пунктов наблюдений	проявлений	пунктов наблюдений	проявлений
1	Западный оползневой район	Бахчисарайский район	4	20	-	-	-	20	8	44	4	20
2	Северный оползневой район		4	24	-	-	-	24			6	29
		Симферопольский район	2	5	-	-	-	5	2	5		
3	Южный оползневой район (Юго-западный подрайон)	г.о. Ялта	35	126	4	2	1	133	35	133	36	139
		г.о. Алушта	1	6	-	-	-	6	12	42		
	Южный оползневой район (Центральный подрайон)	г.о.Алушта	11	34	1	1	-	36			11	36
	Южный оползневой район (Юго-восточный подрайон)	г.о.Судак	4	9	1	6	1	17	4	17	7	35
		г.о. Феодосия	3	18	-	-	-	18	3	18		
4	Восточный район	г.о. Керчь	3	24	-	-	-	24	3	24	3	24
Всего:			***67***	***266***	***6***	***9***	***2***	***283***	***67***	***283***	***67***	***283***

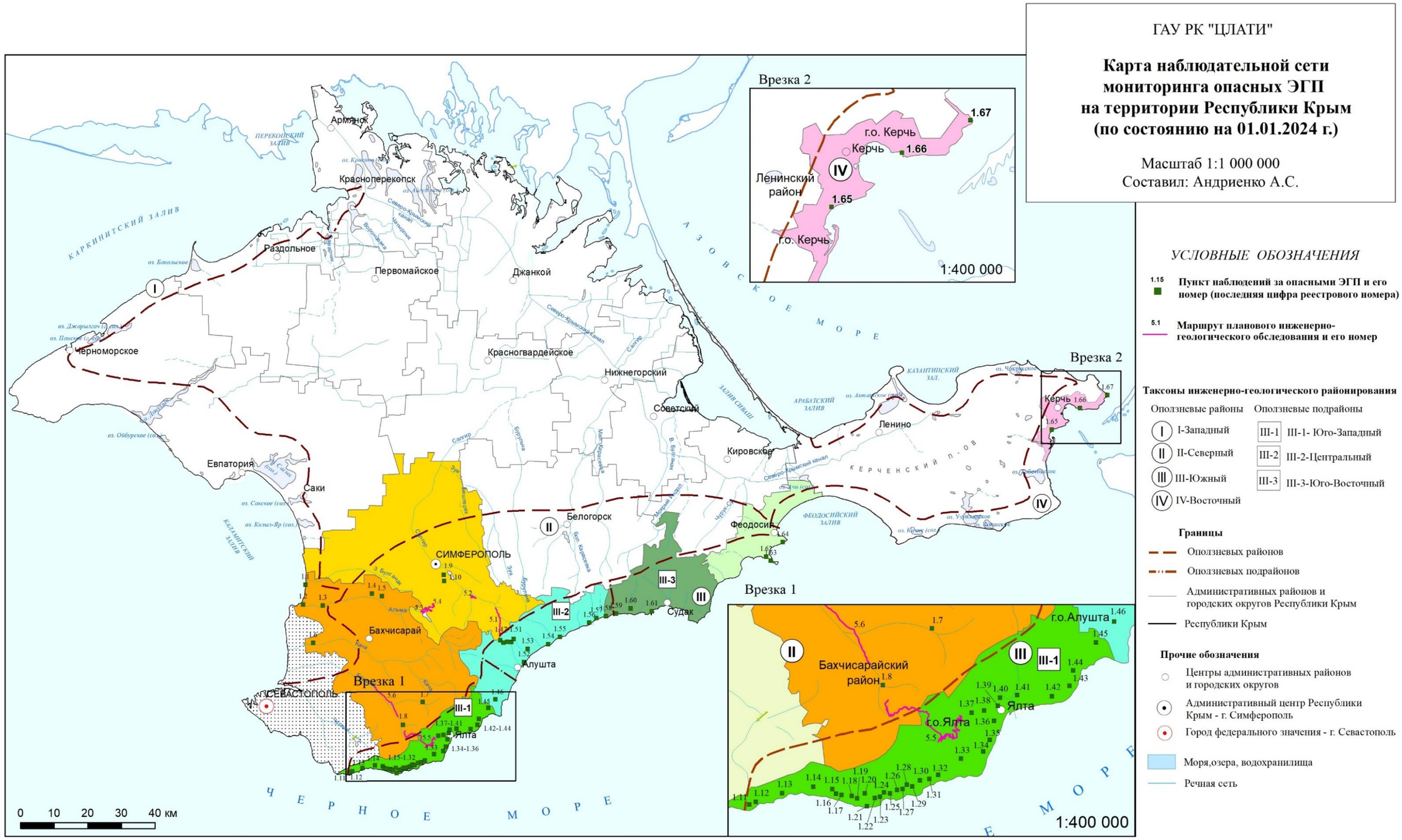


Рис. 1.2 Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Приложение к карте наблюдательной сети по состоянию на 01.01.2024 г.

Характеристика пунктов наблюдений за опасными ЭГП, маршрутов плановых инженерно-геологических обследований

№№ п/п	Наименование	Номер по реестру ГМСН ЭГП	Типы опасных ЭГП
1	*2*	*3*	*4*
1. Участки дежурных инженерно-геологических обследований			
1.1	Береговой	91-1110-0001	Оп
1.2	Угловое-Песчаное	91-1110-0002	Оп
1.3	Вилино	91-1110-0003	Оп
1.4	Плодовое	91-1110-0004	Оп
1.5	Зубакино	91-1110-0005	Оп
1.6	Айвовое	91-1110-0006	Оп
1.7	Счастливое	91-1110-0007	Оп
1.8	Соколиное	91-1110-0008	Оп
1.9	Марьино, участок северный	91-1110-0009	Оп
1.10	Марьино, участок южный	91-1110-0010	Оп
1.11	Форос западный	91-1110-0011	Оп
1.12	Форос восточный	91-1110-0012	Оп
1.13	Меллас	91-1110-0013	Оп
1.14	Черный бугор	91-1110-0014	Оп
1.15	Западно-Кучук-Койская ветвь	91-1110-0015	Оп
1.16	Сууксинская и Западно-Тузлухларская ветвь	91-1110-0016	Оп
1.17	Восточно-Тузлухларская ветвь	91-1110-0017	Оп
1.18	Оползневое, участок западный	91-1110-0018	Оп
1.19	Оползневое, участок центральный	91-1110-0019	Оп
1.20	Оползневое, участок восточный	91-1110-0020	Оп
1.21	Понизовка-Кацивели	91-1110-0021	Оп, ЭР
1.22	Кацивели	91-1110-0022	Оп
1.23	Голубой Залив, участок западный	91-1110-0023	Оп
1.24	Голубой Залив, участок восточный	91-1110-0024	Оп
1.25	г. Кошка	91-1110-0025	Об, Ос
1.26	Симеиз, участок западный	91-1110-0026	Оп
1.27	Симеиз, участок восточный	91-1110-0027	Оп
1.28	Доломийский	91-1110-0028	Оп, ЭР
1.29	Алупка, участок западный	91-1110-0029	Оп
1.30	Алупка, участок центральный	91-1110-0030	Оп
1.31	Алупка, участок восточный	91-1110-0031	Оп
1.32	Алупка-Кореиз	91-1110-0032	Оп, Об
1.33	Гаспра	91-1110-0033	Оп
1.34	Ореанда	91-1110-0034	Оп
1.35	Ливадия	91-1110-0035	Оп
1.36	Чайная горка	91-1110-0036	Оп
1.37	Поляна сказок	91-1110-0037	Оп
1.38	Гнездышко	91-1110-0038	Оп
1.39	Ялта, участок южный	91-1110-0039	Оп
1.40	Ялта, участок северный	91-1110-0040	Оп
1.41	Массандра	91-1110-0041	Оп
1.42	Никита	91-1110-0042	Оп
1.43	Ай-Даниль	91-1110-0043	Оп
1.44	Гурзуф	91-1110-0044	Оп
1.45	Краснокаменка	91-1110-0045	Оп
1.46	Запрудное	91-1110-0046	Оп
1.47	Южнее Ангарского перевала	91-1110-0047	Оп
1.48	Кутузовский фонтан	91-1110-0048	Оп
1.49	Лучистое	91-1110-0049	Оп
1.50	Лаванда	91-1110-0050	Оп
1.51	Фуна	91-1110-0051	Об
1.52	Судакские ворота	91-1110-0052	Оп
1.53	Северо-западнее Семидворья	91-1110-0053	Ос
1.54	У Солнечногорского	91-1110-0054	Оп
1.55	Солнечногорское - Рыбачье	91-1110-0055	Оп
1.56	Приветное, участок западный	91-1110-0056	Оп
1.57	Приветное, участок восточный	91-1110-0057	Оп
1.58	Чабан-Кале (Башенный)	91-1110-0058	Об, Ос, Оп
1.59	Морское	91-1110-0059	Оп, ЭР
1.60	Морское - Веселое	91-1110-0060	Ос, ЭР, Оп
1.61	Новый свет	91-1110-0061	Оп, Ос
1.62	Орджоникидзе, участок западный	91-1110-0062	Оп
1.63	Орджоникидзе, участок восточный	91-1110-0063	Оп
1.64	Феодосия	91-1110-0064	Оп
1.65	Керчь, участок западный	91-1110-0065	Оп
1.66	Керчь, участок центральный	91-1110-0066	Оп
1.67	Керчь, участок восточный	91-1110-0067	Оп
5. Маршруты плановых инженерно-геологических наблюдений			
5.1	Симферопольский район, Ангарский Перевал – с. Перевальное	–	Оп, Ос
5.2	Симферопольский район, с. Доброе	–	Оп, Ос, Эп
5.3	Симферопольский район, с. Каштановое	–	Оп, Ос, Эп
5.4	Симферопольский район, с. Партизанское	–	Оп, Ос, Эп
5.5	с. Куйбышево (Бахчисарайский район) - с.Соколиное (Бахчисарайский район)	–	Оп, Ос, Эп
5.6	Южнее с. Соколиное (Бахисарайский район) - с.Охотничье (г.о. Ялта) - с. Куйбышево (г.о. Ялта)	–	Оп, Ос, Эп

Рис. 1.3 Экспликация к карте наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Таблица 1.4

Количество зафиксированных проявлений опасных ЭГП при проведении плановых инженерно-геологических обследований в 2023 г.

№ маршрута	Оползневой район (подрайон)	Административные районы	Маршрут планового обследования			Количество зафиксированных проявлений на пунктах наблюдений					Количество зафиксированных проявлений	
			Протяженность маршрута, км	Ширина, км	Площадь, км^2	Оп	Об	Ос	Эп	Всего	По административному району	По оползневому району
91-2023-01-005	Северный оползневой район	Бахчисарайский район	13,500	0,610	8,235	2	-	1	-	2	10	53
91-2023-01-006*			12,000	0,050	0,600	7	-	-	-	7		
91-2023-01-001		Симферопольский район	11,000	0,396	4,356	15	-	2	-	17	43	
91-2023-01-002			5,000	0,158	0,790	6	-	-	-	6		
91-2023-01-003			8,000	0,238	1,904	10	1	-	-	11		
91-2023-01-004			7,000	0,341	2,387	6	1	1	1	9		
91-2023-01-006*	Южный оползневой район	г.о. Ялта	18,000	0,050	0,900	-	2	-	-	2	2	2
	Всего:		***74,500***	***-***	***19,172***	***46***	***4***	***4***	***1***	***55***	***55***	***55***
	в том числе:	Бахчисарайский район	25,500	-	8,835	9	-	1	0	10	10	
		Симферопольский район	31,000	-	9,437	37	2	3	1	43	43	
		г.о. Ялта	18,000	-	0,900	-	2	0	0	2	2	

Примечание: * Общая протяженность маршрута № 6 Южнее с. Соколиное (Бахчисарайский район) - с.Охотничье (г.о. Ялта) - с. Куйбышево (г.о. Ялта), в т.ч.: 12 км по территории Бахчисарайского района и 18 км - г.о. Ялта.

1.3 Региональная активность экзогенных геологических процессов

Оценка региональной активности ЭГП осуществляется на основе обобщения и анализа данных, полученных при ведении мониторинга в отчетный период, пространственно-временных закономерностей развития ЭГП, включая связи региональной активности ЭГП с режимом гидрометеорологических, техногенных, геодинамических факторов (табл.1.5).

Таблица 1.5

Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2023 г.

№ п/п	Субъект РФ	Оползневой	Обвальный	Осыпной	Овражная эрозия	Карстово-суффозионные	Карстовый	Подтопление	Гравитационные	Оседание поверхности над горными выработками	Суффозионный	Эоловая аккумуляция	Эрозионные	Криогенные	Термокарстовый	Термоэрозионный	Криогенное растрескивание	Криогенное пучение	Курумообразование	Просадочный	Солифлюкционный	Дефляция
1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***	***13***	***14***	***15***	***16***	***17***	***18***	***19***	***20***	***21***	***22***	***23***
91	Республика Крым	1	1	1	1	н.д	н.д	н.д	н.д	н.д	н.д	0	1	0	0	0	0	0	0	н.д	0	0

Примечание: Данные о активности опасных ЭГП: 1 – низкая активность, 2 – средняя активность, 3 – высокая активность, 4 – очень высокая активность, 0 – процесс не развит, н.д. – нет данных о степени активности опасных ЭГП.

Распространение и развитие опасных ЭГП на территории Республики Крым определяются факторами природного и природно-техногенного характера. Природные условия развития ЭГП связаны с расположением Крыма в пределах 4-х инженерно-геологических районах: Западный, Северный, Восточный и Южный. Южный район, как наиболее сложный, делится на три подрайона: Юго-западный, Центральный и Юго-восточный. Мониторинг за опасными ЭГП в 2023 г. проводился 2 раза в год.

Региональная активность оползневых процессов оценивается с учетом пространственно-временных закономерностей, общей тенденции их развития и анализа данных об активности оползневых процессов и факторах их развития. Атмосферные осадки – являются основным региональным быстродействующим фактором, влияющим на изменения напряженного состояния склонов и ухудшающий деформационно– прочностные характеристики грунтов.

Результаты наблюдений, полученные при проведении работ в 2023 г. показали низкую степень региональной активности опасных ЭГП (оползневого, обвального, осыпного, эрозионного) на территории Республики Крым.

Всего, на территории Республики Крым активность экзогенных геологических процессов была отмечена на 42 проявлениях, из них оползневого процесса – на 34 проявлениях, 1 – обвального, 7 – осыпного процесса.

Региональная активность оползневого, обвального, осыпного, эрозионного процесса характеризовалась, как низкая.

В пределах ***Западного оползневого райо*на** наиболее активными являлись абразионные блоковые оползни фронтального типа. Общая протяженность абразионного склона с активными проявлениями оползневых и обвальных процессов у с. Береговое – 1,7 км, у с. Угловое - 1,2 км. Высота абразионного склона до 15-20 м, ширина пляжной полосы от уреза моря до подошвы моря 2,0 – 10,0 м. На склонах наблюдается очаговая активность и опасность обрушения блоков суглинистых пород в головной и языковой частях оползней (Рис. 1.6). Высокая активность оползневого процесса (50%) отмечена в ходе планового обследования в с. Соколиное Бахчисарайского района (проявление 91-11-23503) (Рис. 1.7). Отмечено разрушение асфальтового полотна автодороги 35К-020 Бахчисарай – Ялта: срыв у бордюрного ограждения длиной 7 м и величиной максимального срыва 58 см. Общий захват проезжей части 4,0 м. Общая площадь деформации 28 м^2.



Рис. 1.6 Проявление №91-11-00102 Береговое II (903).
Головной срыв оползня № 904 величиной до 10 м



Рис. 1.7 Проявление №91-11-23503. Бахчисарайский район, с. Соколиное.
Срыв у бордюрного ограждения длиной 7 м и величиной максимального срыва 58 см. Общий захват проезжей части 4,0 м. Общая площадь деформации 28 м^2

Из числа наблюдаемых оползней ***Северного оползневого района*** угрозу представляют Марьинские техногенные оползни в силу своего расположения в черте г. Симферополь (пункты наблюдений №№ 91-1110-0009, 91-1110-0010). Это группа техногенных оползней, образованных на древнем теле гигантского оползня-обвала, из крупноглыбового навала нуммулитовых известняков с подстилающими нижнемеловыми глинами. Формирование оползней обусловлено сочетанием следующих факторов: подработка основания склона карьерами (в настоящее время заброшенными и затопленными), увлажнение склоновых отложений из-за отсутствия ливневой канализации, утечки из изношенных систем водоснабжения и канализации и т.д. В настоящее время в рассматриваемом районе сформировались классические оползневые комплексы с хорошо морфологически выраженными стенками отрыва и телами оползней.

Средняя и высокая активность (15-30%) оползневого процесса отмечена на пункте № 91-1110-0010 «Марьино, участок южный».

При обследовании пункта наблюдений выявлены свежие смещения грунта в борту оползня протяженностью до 20,0 м, локальные оползневые выпоры мощностью 1,0-1,5 м. Выходы грунтовых вод в теле оползня на отметках 339,0 – 341,0 м.

В пределах ***Южного оползневого района*** низкая и средняя активность (0,5-17,6%) оползневого процесса наблюдалась на 24 проявлениях, из них 15 – в г.о. Алушта, 3 – в г.о. Судак, 1 – г.о. Ялта. Оползни данного района расположены в прибрежной зоне и на южных склонах Главной гряды Южного берега Крыма.

На территории ***Восточного оползневого района*** находятся 3 пункта наблюдения за оползневым процессом (91-1110-0065 Керчь, участок западный, 91-1110-0066 Керчь, участок центральный, 91-1110-0067 Керчь, участок западный). Это оползни абразионного типа, расположенные на востоке Керченского полуострова. В 2023 году активности оползневого процесса в пределах Восточного оползневого района не наблюдалось.



Рис. 1.8 Проявление 91-11-01002. Закольные трещины вдоль бровки карьера шириной до 0,2 м, местами вертикальное смещение достигает 0,8-1,0 м



Рис. 1.9 Проявление №91-11-01002. Выходы грунтовых вод в теле оползня. Язык оползня ниже уровня воды в карьере. Горизонтальная подвижка не менее 5-6 м

Данные о количестве обследованных оползней и их активности за 2023 г. приведены в Табл. 1.6.

Таблица 1.6

Количество проявлений за оползневым процессом с учетом их активности в 2023 г. в пределах Республики Крым

№ п/п	Административный район	Оползневой район	№ проявления	Название	Генетический тип	Площадь проявления, м²	Активность, %	
							1 цикл	2 цикл
1	Бахчисарайский район	Западный	91-11-00102	Береговое II (903)	Оп	29700	5	5
2			91-11-00103	Береговое I (904)	Оп	6600	5	5
3		Северный	91-11-00701	Счастливое V дорожный (1008)	Оп	8930	15	15
4			91-11-00702	Счастливое IX (1047)	Оп	3000	15	15
5			91-11-00704	Счастливое XI (1062)	Оп	20400	15	15
6			91-11-23503	- (с. Соколиное)	Оп	144	50	
7	Симферопольский		91-11-01001	Марьино участок Южный	Оп	50400	15	0
8			91-11-01002		Оп	67500	30	0
9			91-11-01003		Оп	65100	20	0
10			91-11-23206	- (с. Доброе)	Оп	3500	20	
11	г.о. Ялта	Южный (юго-западный)	91-11-04401	Гурзуф-винподвал (69/263)	Оп	391500	2	2
12	г.о. Алушта	Южный (центральный)	91-11-04701	12 км а/д Алушта-Симферополь (247)	Оп	66500	9	9
13			91-11-04702	У Ангарского перевала (266)	Оп	888000	1	1
14			91-11-04803	Трасса Алушта-Симферополь (877)	Оп	7500	5	5
15			91-11-04805	9-10 км а/д Алушта-Симферополь (285)	Оп	7500	4	4
16			91-11-04901	Лучистое-сад (338)	Оп	100800	5	5
17			91-11-05002	Лучистое (334)	Оп	315000	0	1

18			91-11-05005	Лаванда- селевой (1304)	Оп	2520	0	2
19			91-11-05201	Судакские ворота (334)	Оп	387600	4	4
20			91-11-05301	Лучистое II восточный (816)	Оп	74200	3	3
21			91-11-05302	Тапшанский левобе-режный (820)	Оп	581250	3	3
22			91-11-05501	Солнечногорский во-сточный (732)	Оп	88200	7	7
23			91-11-05506	Рыбачье западный (736)	Оп	48750	0	6
24			91-11-05601	Приветное III (746)	Оп	440300	5	5
25			91-11-05701	Приветное II (750)	Оп	279000	2	2
26			91-11-05702	Приветное I (813)	Оп	83000	0,5	0,5
27	Судак	Южный (юго-во-сточный)	91-11-05904	Оползень № 759	Оп	359450	1	0
28			91-11-06003	Оползень № 765 «Морское 1 - восточ-ный»	Оп	170400	0	1,7
29			91-11-06004	Оползень № 763 «Морской II»	Оп	37000	0	2,5
30	Феодосия		91-11-06201	Оползень № 636	Оп	82500	2,6	2,6
31			91-11-06202	Оползень № 637	Оп	31000	2,7	2,7
32			91-11-06203	Оползень № 1850	Оп	53200	0,3	0,3
33			91-11-06204	Орджоникидзе-I мыс (1404)	Оп	1794	0	17,6
34			91-11-06403	Строительный - I (1836)	Оп	9443	10	10

По результатам работ, проведенных ГАУ РК «ЦЛАТИ» в 2023 году, построена карта активности оползневого процесса на территории Республики Крым (Рис. 1.10).

Коэффициенты региональной активности оползневых процессов в пределах оползневых районов Республики Крым в 2023 году приведены в Табл. 1.7.

Таблица 1.7

Коэффициенты региональной активности оползневых процессов в пределах таксонов районирования (2023 г.)

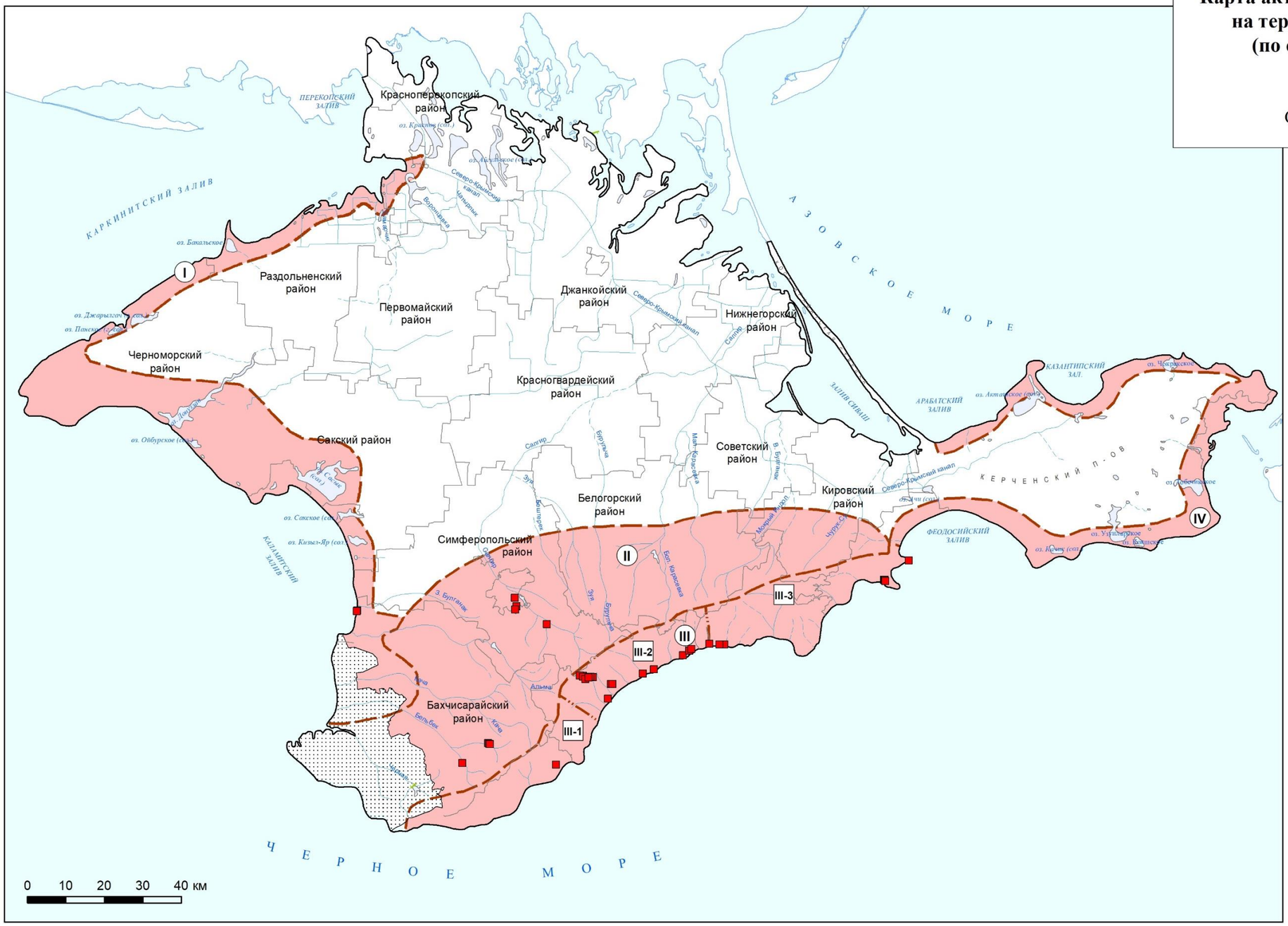
Таксоны оползневого районирования (районы и подрайоны)	Всего оползней	Площадь обследования, км^2	2023 год		
			Количество активных оползней	f км^2	$А_п$, %
I. Западный район	**38**	**4,216**	**2**	**0,03630**	**0,86**
II. Северный район	**221**	**24,656**	**8**	**0,21897**	**0,88**
III. Южный район	**1062**	**59,474**	**24**	**4,50640**	**7,57**
1-Юго-Западный подрайон	688	39,92	1	0,39150	0,98
2- Центральный подрайон	226	11,976	15	3,37012	28,14
3-Юго-Восточный подрайон	148	7,578	8	0,74478	9,82
IV. Восточный район	**281**	**3,114**	**0**	**0**	**0**
Всего:	**1602***	**91,460**	**34**	**4,7617**	**5,21**

Примечание: * площадь и количество оползней приняты по архивным данным

ГАУ РК "ЦЛАТИ"

Карта активности оползневого процесса на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Масштаб 1:1 000 000
Составил: Андриенко А.С.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Активность оползневого процесса

Низкая (менее 10%)

2. Проявления оползневого процесса

активизировавшиеся и вновь образовавшиеся проявления оползневого процесса

3. Таксоны оползневого районирования

I-Западный
II-Северный
III-Южный
IV-Восточный
III-1- Юго-Западный
III-2-Центральный
III-3-Юго-Восточный

4. Границы

Оползневых районов
Оползневых подрайонов
Республики Крым
Административных районов субъекта РФ

5. Прочие обозначения

Центры административных районов и городских округов
Административный центр Республики Крым - г. Симферополь
Город федерального значения - г. Севастополь
Моря,озера, водохранилища
Речная сеть

Рис. 1.10 Карта активности оползневого процесса на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Таблица 1.8

Результаты наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Наименование, административная привязка территории развития опасного ЭГП	Площадь, 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 зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП км^2 (км)	Площадной коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Участки дежурных инженерно-геологических обследований							
1	Бахчисарайский район	8,279	Оп	5	0,6039	0,068630	0,83
2			Об	0	0,0000	0,000000	0,00
3			Ос	0	0,0000	0,000000	0,00
4	Симферопольский район	2,321	Оп	3	1,2925	0,183000	7,88
5			Об	0	0,0000	0,000000	0,00
6			Ос	0	0,0000	0,000000	0,00
7	г.о. Алушта	13,028	Оп	15	1,1514	3,370120	25,87
8			Об	1	0,0768	0,464750	3,57
9			Ос	1	0,0768	0,005625	0,04
10	г.о. Керчь	3,114	Оп	0	0,0000	0,000000	0,00
11			Об	0	0,0000	0,000000	0,00
12			Ос	0	0,0000	0,000000	0,00
13	г.о. Судак	4,461	Оп	3	0,6725	0,566850	12,71
14			Об	0	0,0000	0,000000	0,00
15			Ос	5	0,0023	0,011400	0,26
16	г.о. Феодосия	3,117	Оп	5	1,6041	0,177937	5,71
17			Об	0	0,0000	0,000000	0,00

№ п/п	Наименование, административная привязка территории развития опасного ЭГП	Площадь, 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 зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП км^2 (км)	Площадной коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
18			Ос	0	0,0000	0,000000	0,00
19	г.о. Ялта	37,968	Оп	1	0,0263	0,391500	1,03
20			Об	0	0,0000	0,000000	0,00
21			Ос	0	0,0000	0,000000	0,00
	Итого	**72,288**	**Оп**	**32**	**0,4427**	**4,758037**	***6,58***
			Об	**1**	**0,0138**	**0,464750**	***0,64***
			Ос	**6**	**0,0830**	**0,017025**	***0,02***
Участки плановых инженерно-геологических обследований							
22	Бахчисарайский район	8,835	Оп	1	0,1132	0,000144	0,002
23			Об	0	0,0000	0,000000	0,00
24			Ос	0	0,0000	0,000000	0,00
25	Симферопольский район	9,437	Оп	1	0,1060	0,003500	0,04
26			Об	0	0,0000	0,000000	0,00
27			Ос	1	0,1060	0,000120	0,001
28	г.о. Ялта	0,9	Оп	0	0,0000	0,000000	0,00
29			Об	0	0,0000	0,000000	0,00
30			Ос	0	0,0000	0,000000	0,00
	Итого	**19,172**	**Оп**	**2**	**0,1043**	**0,003644**	***0,02***
			Об	**0**	**0,0000**	**0,000000**	***0,00***
			Ос	**1**	**0,0522**	**0,000120**	***0,00***
		91,460	**Оп**	***34***	***0,3717***	***4,761681***	***5,21***

№ п/п	Наименование, административная привязка территории развития опасного ЭГП	Площадь, 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 зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП км^2 (км)	Площадной коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
	Всего по Республике Крым		**Об**	***1***	***0,0109***	***0,464750***	***0,51***
			Ос	***7***	***0,0765***	***0,017145***	***0,02***

1.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

В рамках выполнения работ по государственному мониторингу за опасными ЭГП на территории Республики Крым в 2023 г. воздействие опасных ЭГП испытали 4 населенных пунктов, в том числе: 4 сельских населенных пункта: с. Соколиное (Бахчисарайский р-н), с. Доброе (Симферопольский р-н), с. Лучистое, п. Семидворье (г.о. Алушта) (Табл. 1.9).

Таблица 1.9.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты

№ п/п	Типы населенных пунктов	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие ЭГП							Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП						
			Оп	*Об*	*Ос*	*Эо*	*ЭР*	*От*	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Бахчисарайский район									
1	Города и поселки городского типа	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Сельские населенные пункты	1	1	-	-	-	-	-	-
Симферопольский район									
3	Города и поселки городского типа	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Сельские населенные пункты	1	1	-	-	-	-	-	-
городской округ Алушта									
5	Города и поселки городского типа	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Сельские населенные пункты	2	3	-	-	-	-	-	-
Республика Крым									
9	Города и поселки городского типа	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Сельские населенные пункты	4	5	-	-	-	-	-	-
11	***Всего по Республике Крым***	***4***	***5***	-	-	-	-	-	-

В 2023 году негативных воздействий опасных ЭГП на здания и сооружения обнаружено не было.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения приведены в таблице 1.10.

Протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП составила: автодороги с твердым покрытием – 0,527 км, автодороги без покрытия – 0,272 км. Всего по Республике Крым протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 0,799 км (Табл. 1.11).

Таблица 1.10

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения

№ п/п	Типы зданий и сооружений	Количество зданий и сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП						Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП					
			Оп	*Об*	*Ос*	*Эо*	*ЭР*	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Многоквартирные жилые дома	0	0	0	0	0	0	0
3	Индивидуальные жилые дома	0	0	0	0	0	0	0
4	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	0	0	0	0	0	0	0
5	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	0	0	0	0	0	0	0
6	Здания и сооружения производственного назначения	0	0	0	0	0	0	0
7	Прочие сооружения	0	0	0	0	0	0	0
8	**Всего по Республике Крым**	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 1.11

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на линейные объекты инфраструктуры

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП, км							Ущерб тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП						
			Оп	*Об*	*Ос*	*Эо*	*ЭР*	*От*	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
Бахчисарайский район									
1	Нефтепроводы	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Газопроводы	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Водоводы	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Железные дороги	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Автодороги с твердым покрытием	0,007	0,007	0	0	0	0	0	0
6	Автодороги без покрытия	0	0	0	0	0	0	0	0
7	ЛЭП	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Каналы	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Мосты	0	0	0	0	0	0	0	0
Симферопольский район									
1	Нефтепроводы	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Газопроводы	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Водоводы	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Железные дороги	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Автодороги с твердым покрытием	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Автодороги без покрытия	0,015	0,015	0	0	0	0	0	0
7	ЛЭП	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Каналы	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Мосты	0	0	0	0	0	0	0	0
городской округ Алушта									
1	Нефтепроводы	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Газопроводы	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Водоводы	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Железные дороги	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Автодороги с твердым покрытием	0,520	0,520	0	0	0	0	0	0
6	Автодороги без покрытия	0,257	0,257	0	0	0	0	0	0
7	ЛЭП	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Каналы	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Мосты	0	0	0	0	0	0	0	0
Республика Крым									
1	Нефтепроводы	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Газопроводы	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Водоводы	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Железные дороги	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Автодороги с твердым покрытием	0,527	0,527	0	0	0	0	0	0
6	Автодороги без покрытия	0,272	0,272	0	0	0	0	0	0
7	ЛЭП	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Каналы	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Мосты	0	0	0	0	0	0	0	0
	Всего по Республике Крым	***0,799***	***0,799***	0	0	0	0	0	0

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения приведены в табл. 1.12; населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения в табл. 1.13.

Таблица 1.12

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км^2							Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП						
			Оп	Об	Ос	Эо	Эп	От	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
1	Сельскохозяйственного назначения	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Особо охраняемых территорий и объектов	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Лесного фонда	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Водного фонда	0	0	0	0	0	0	0	0
5	***Всего по Республике Крым***	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 1.13

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения, линейные объекты инфраструктуры и земли различного назначения

Муниципальное образование	Здания и сооружения						Линейные объекты инфраструктуры, км								Земли, км^2		
	Многоквартирные жилые дома	Индивидуальные жилые дома	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи, гаражи и т.д.)	Здания и сооружения производственного назначения	Прочие сооружения	нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	автодороги с твердым покрытием	автодороги без покрытия	ЛЭП	каналы	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	лесного и водного фонда
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**
Бахчисарайский район	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,007	0	0	0	0	0	0
Симферопольский район	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,015	0	0	0	0	0
городской округ Алушта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,520	0,257	0	0	0	0	0
Всего по Республике Крым	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	***0,527***	***0,272***	0	0	0	0	0

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Республики Крым в 2023 г., представлен в Табл. 1.14.

Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Республики Крым в 2023 г., представлена на Рис 1.11.

1.3.Достоверность прогнозов экзогенных геологических процессов

В региональных прогнозах оползневых процессов с упреждением 1 год использована однофакторная модель, где региональным быстродействующим фактором, определяющим массовую и групповую активизацию, принимается величина годовых сумм атмосферных осадков. Атмосферные осадки – мощный интегральный и режимоформирующий показатель, влияющий на изменение напряженного состояния склонов и ухудшающий деформационно-прочностные характеристики грунтов

Прогноз проводился на основе:

– экстраполяции динамического состояния процесса по результатам предыдущих и текущих наблюдений с использованием метода экспертных оценок, выполняемой геологами при наличии данных наблюдений за оползневыми участками;

– комплексной оценки данных быстро изменяющихся метеофакторов с учетом их пороговых и критических значений по годовым суммам осадков прогнозного и предыдущего годов;

– информации, содержащейся в метеоклиматических прогнозах, составленных на федеральном уровне.

В прогнозных оценках использовались следующие степени региональной активности опасных ЭГП, отражающие относительную частоту активных проявлений опасных ЭГП:

- Очень высокая (более 50%);
- Высокая (25-50%);
- Средняя (10-25%);
- Низкая (менее 10%).

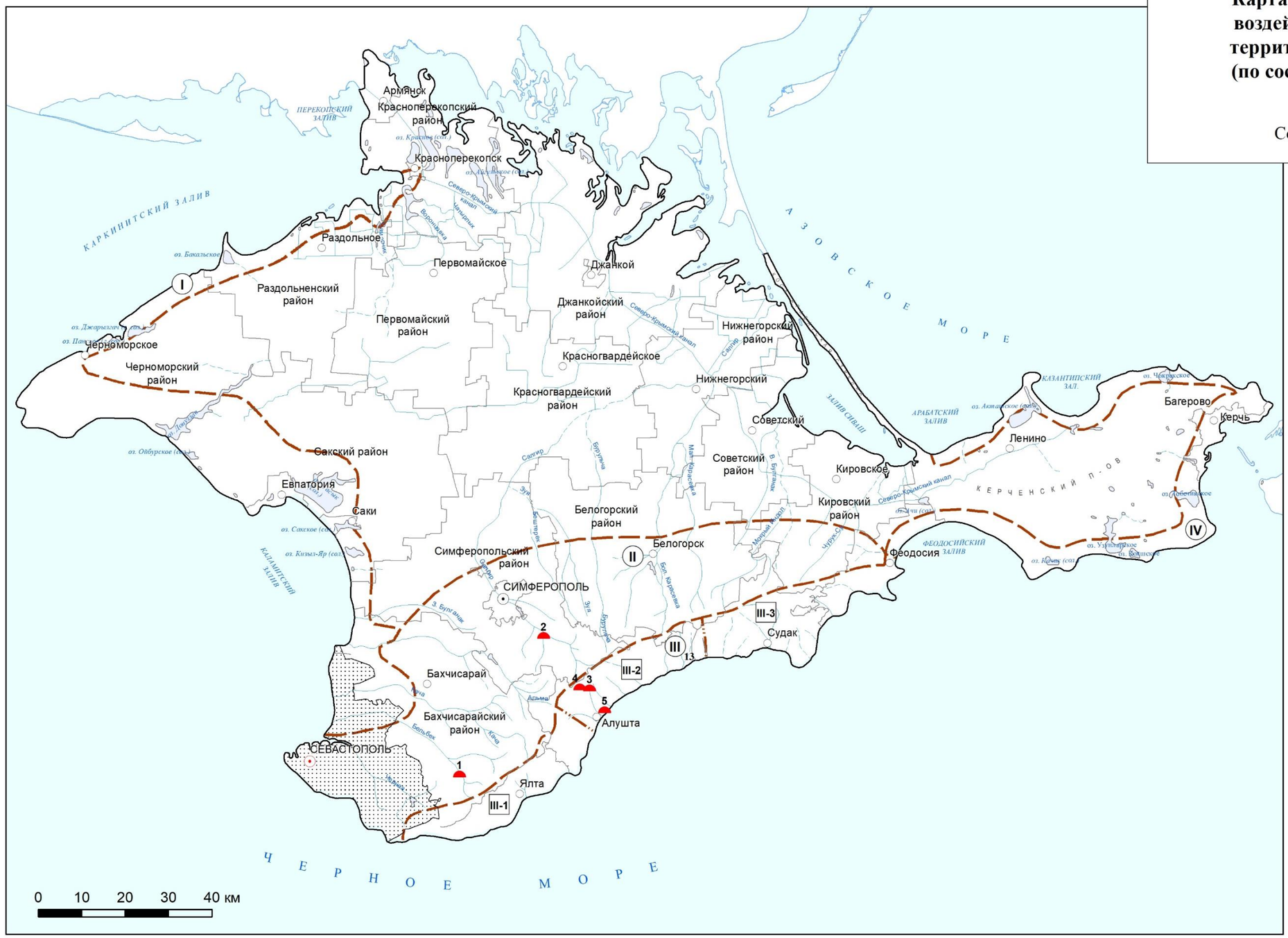
Оценка достоверности прогноза степени активности опасных ЭГП по территории Республики Крым на 2023 год была осуществлена на основе его проверки путем сопоставления прогнозируемых и фактически наблюдавшихся параметров активности опасных ЭГП на территории Республики Крым.

Согласно данным прогноза опасных ЭГП на 2023 год, на территории Республики Крым в 2023 году прогнозировалась **низкая** степень активности оползневого процесса и **низкая** степень активности обвального, осыпного и процессов овражной эрозии.

ГАУ РК "ЦЛАТИ"

Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Масштаб 1:1 000 000
Составил: Андриенко А.С.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Объекты, испытавшие воздействие ОЭГП

1 — оползневого процесса (цифра - номер объекта по каталогу)

2. Таксоны оползневого районирования

I — I-Западный
II — II-Северный
III — III-Южный
IV — IV-Восточный
III-1 — III-1- Юго-Западный
III-2 — III-2-Центральный
III-3 — III-3-Юго-Восточный

3. Границы

- Оползневых районов
- Оползневых подрайонов
- Республики Крым
- Административных районов и городских округов Республики Крым

4. Прочие обозначения

- Центры административных районов и городских округов
- Административный центр Республики Крым - г. Симферополь
- Город федерального значения - г. Севастополь
- Моря,озера, водохранилища
- Речная сеть

Рис. 1.11 Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

Таблица 1.14

Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Республики Крым

№ п/п	Субъект РФ	Административный район/муниципальное образование	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		Время воздействия		Уникальный номер проявления опасного ЭГП	Генетические типы опасных ЭГП	Факторы активизации опасных ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
				ГСК-2011		начало	окончание					
				широта	долгота							
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
1	Республика Крым	Бахчисарайский район, с. Соколиное	Автодорога 35К-020 Бахчисарай – Ялта	44,54282	33,96083	14.08.2023	не завершилась	91-11-23503	Оп	Атм., Техн.	Разрушено 7 м автодороги	-
2	Республика Крым	Симферопольский район, с. Доброе	Грунтовая дорога (с. Доброе, ул. Абдурашита Меджитова)	44,86737	34,23444	00.00.2022	не завершилась	91-11-23206	Оп	Атм., Техн.	Разрушено 15 м грунтовой дороги	-
3	Республика Крым	г.о. Алушта, с. Лучистое	Автодорога 35 ОП МЗ 35Н-012 (участок 2-3 км) Симферополь-Алушта-Ялта через с. Лучистое к а/д Алушта-Судак-Феодосия	44,74484	34,38641	29-30.03.2023	не завершилась	91-11-04901	Оп	Техн., Эр.	Деформация (многочисленные трещины) автодороги длиной 270 м, грунтовой дороги длиной 250 м.	-
4	Республика Крым	г.о. Алушта, с. Лучистое	Автодорога 35 ОП РЗ 35А-002 (163-164 км)	44,74743	34,35430	15-16.05.2023	не завершилась	91-11-04701	Оп	Техн. Атм. Гидрогеол.	Деформация 250 м автодороги	-
5	Республика Крым	г.о. Алушта, п. Семидворье	Грунтовая дорога (микрорайон Дельфин и Александрийская дача)	44,69443	34,43535	00.00.0000	не завершилась	91-11-05201	Оп	Гидрол., Техн.	Разрушено 7 м грунтовой дороги	-

По данным наблюдений, полученных при ведении мониторинга за опасными ЭГП по Республике Крым в 2023 г., установлено, что наблюдалась низкая степень активности оползневого, обвального, осыпного и процессов овражной эрозии.

Сводные данные об оправдываемости прогноза активности опасных ЭГП по территории Республики Крым на 2023 г. приведены в Табл. 1.15.

Таблица 1.15.

Сводные данные об оправдываемости прогноза активности опасных ЭГП по территории Республики Крым на 2023 г.

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	*2*	*3*	*4*	*5*
91	Республика Крым	Оп, Об, Ос, Эо		

Примечание: *Тип ЭГП: Оп – оползневой, Об – обвальный, Ос – осыпной, Эо – овражная эрозия; **оценка достоверности прогноза ЭГП (3 – оправдался хорошо, 2 – оправдался удовлетворительно, 1 – не оправдался)

В соответствии с методикой оценки достоверности прогнозов принято, что если зафиксированная при наблюдениях степень активности процесса полностью соответствовала прогнозируемой, то прогноз оправдался хорошо. Если наблюдавшаяся активность процесса отличалась от прогнозируемой на одну градацию степени активности, то прогноз оправдался удовлетворительно.

Результаты наблюдений, полученные при проведении работ в 2023 г., показали хорошую оправдываемость прогноза оползневой, обвальной, осыпной, эрозионной активности.

II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

Источниками информации ГМСН являются:

- регулярные наблюдения за состоянием геологической среды, проводимые по опорной сети государственного уровня, включающей сеть наблюдательных пунктов за опасными ЭГП;
- материалы, полученные от других геологоразведочных предприятий и природоохранных организаций, проводящих наблюдения за природной средой и осуществляющих специализированные исследования.

Собраны и постоянно пополняются материалы о развитии и режиме проявления (активизации) ЭГП, подверженности народно-хозяйственных объектов Республики Крым воздействию ЭГП.

Информационные ресурсы хранятся на бумажных носителях, в файлах общераспространенных форматов (*doc, *xls, *tab др.). Каталоги ЭГП хранятся в файлах *xls, карты – *jpg и предназначены для долговременного хранения и использования информации для прогнозирования изменений инженерно-геологических условий. Геоинформационная система располагает несколькими слоями (гидросеть, рельеф, населенные пункты, дороги и др.) оцифрованной топоосновы масштаба 1:200 000. Составлены дополнительные слои: границы таксонов оползневого районирования (районов и подрайонов) Республики Крым, активности оползневых процессов; объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП.

Подготовка регламентных и оперативных материалов по ГМСН проводится в соответствии с действующими нормативно-методическими документами. Информационная продукция представляется в ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология» и в Минприроды Крыма.

По результатам ведения ГМСН в 2023 г. подготовлена следующая информационная продукция:

- дежурные карты ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП»,
- таблицы региональной активности,
- каталоги объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП,
- каталоги проявлений опасных ЭГП на территории Республики Крым.

3. Информационная продукция:

- разделы информационного бюллетеня по мониторингу опасных ЭГП на территории Республики Крым;
- актуализированные справки о современном состоянии опасных ЭГП на территории Республики Крым;
- материалы к государственному докладу «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» по территории Республики Крым;
- материалы о состоянии недр по подсистеме «опасные ЭГП» на территории Республики Крым;
- ежеквартальные информационные сводки о проявлениях опасных ЭГП на территории Республики Крым;
- годовые и сезонные прогнозы развития опасных ЭГП на территории Республики Крым;
- реестры наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП территории Республики Крым;
- ежеквартальное пополнение структурированного массива данных по подсистеме «опасные ЭГП»;
- оперативная информация об активизации экзогенных геологических процессов на территории Республики Крым;

- справочно-информационная продукция о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП по запросам Федерального агентства по недропользованию и его территориальных органов, ФГБУ «Гидроспецгеология» и его филиала Южный РЦ ГМСН.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выполнения мероприятия по государственному мониторингу за опасными ЭГП на территории Республики Крым в 2023 г. продолжены работы по обследованию 67 пунктов наблюдений государственной опорной сети. Пункты наблюдений характеризуют общую тенденцию развития ЭГП.

В 2023 году на территории Республики Крым при дежурных и плановых обследованиях было обследовано 338 проявлений, из них 312 проявлений оползневого процесса, 10 – обвального, 13 – осыпного, 3 – эрозионного процесса.

Активность экзогенных геологических процессов была отмечена на 42 проявлениях, из них оползневого процесса – на 34 проявлениях, 1 – обвального, 7 – осыпного процесса.

Региональная активность оползневого, обвального, осыпного, эрозионного процесса характеризовалась, как низкая.

В 2023 году негативных воздействий опасных ЭГП на здания и сооружения, земли различного назначения обнаружено не было.

Протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП составила: автодороги с твердым покрытием – 0,527 км, автодороги без покрытия – 0,272 км. Всего по Республике Крым протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП, составила 0,799 км.

Результаты мониторинговых наблюдений на территории Республики Крым в 2023 г. показали низкую степень активности опасных ЭГП, хорошую оправдываемость прогноза активности обвального, осыпного и эрозионного процессов.

г. Севастополь

Общие сведения о развитии опасных ЭГП представлены в таблице 2.1.

Площадь территории г. Севастополь 863,6 км²:

Протяженность береговой линии озер и морей 165.897 км. Протяженность береговой линии водохранилищ 14 км.

Протяженность речной сети в пределах г. Севастополь 57,4 км.

Таблица 2.1.

Общие сведения о развитии опасных ЭГП

№ п/п	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь (протяженность) проявлений опасных ЭГП, км² (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности опасными ЭГП, %	Количество проявлений опасных ЭГП, ед.	Частотный коэффициент пораженности опасными ЭГП, ед/км² (ед/км)
1	2	3	4	5	6
1	Оп	2,054	0,2378	116	0,1343

Оценка степени пораженности процессами ЭГП территории города Севастополя приблизительна, из-за отсутствия необходимых данных по всей площади распространения. Прогнозирование развития опасных геологических процессов возможно только на основе выявления закономерностей их развития и активизации. На основании имеющихся данных составлена карта пораженности территории оползневым процессом (Рис. 2.30.).

Севастопольский регион относится к 1-му району - внешней гряде Крымских гор. Оползни на территории г. Севастополя формируются на тех участках, где в разрезе преобладают глины и мергели. Древние и старые оползневые цирки вытянуты в долинах рек Бельбек и Кача.

На территории г. Севастополя на настоящее время зафиксировано 116 оползней. Площадь (протяженность) проявлений опасных ЭГП 2,054 км².

Условно его можно разделить на три геолого-геоморфологические района:

– Северная сторона (от м. Коса Северная до м. Тюбек)

– Гераклейский п-ов (от м. Херсонес до Мраморной балки)

– Южнобережный район (от Мраморной балки до м. Айя)

Береговая зона Северной стороны представлены оползневыми, абразионными и обвальными процессами. Абразионные оползни блоковой структуры *(сжатия, выдавливания, выпирания)* отмечались здесь еще в начале 20-го столетия. Оползни, развитые в средне-верхнеплиоценовых породах, представленных желто-бурыми и красно бурыми континентальными глинами, с редкими линзами песчаников и галечников, являются фронтальными в плане и ступенчатыми в профиле. Самыми крупными оползнями указанной зоны являются Любимовский большой, Учкуевский и Балочный.

Береговая линия южной части Гераклейского п-ова протяженностью 23 км представляет собой чередование небольших бухт и выступающих мысов. Эти особенности очертаний связаны, в первую очередь, с разной прочностью пород, а отсюда – с неравномерностью абразии.

Южное побережье Гераклейского п-ова подвержено воздействию частых обвалов и оползней. На клифах хорошо видны следы обвалов – как свежих, так и старых (задернован-

ных). Характерны нависающие козырьки, волноприбойные абразионные ниши, карстовые полости глубиной до 30 м – фрагменты палеокарста, вскрытые в результате обвалов, и карстовые полости, частично затопленные морем в основании активного клифа.

Для района режим активизации оползневых процессов определяется абразией берегов и увлажненностью оползневых накоплений. Эти факторы являются производными и связаны в свою очередь со штормовой активностью, повышением уровня моря, величиной и режимом выпадения осадков. Интенсивность абразии в рассматриваемом районе практически нулевая для эффузивов и до 0,1 м/год для неогеновых известняков. Однако при освоении территорий здесь возможно проявление техногенных и естественно-техногенных процессов.

На сегодняшний день к северо-западу от м. Фиолент на протяжении 4 км в средней части берегового склона находятся 9 оползней, к востоку 7 оползней до Мраморной балки и 4 в самой балке. Общая площадь всех 20 оползней 130 тыс. $м^2$. Большинство оползней возникло в результате пригрузки склонов и террасы при денудации и обвалов сарматских и юрских известняков. Лишь один оползень в Мраморной балке абразионного типа.

Восточнее Гераклейского п-ова располагается Южнобережный район Севастополя. Его протяженность составляет около 15 км. В геолого-литологическом отношении рассматриваемая территория сложена породами таврической серии, средней и верхней юры, нижнего мела и четвертичной системы. Геоморфологические условия определяются воздействием эндогенных и экзогенных процессов. Между Мраморной балкой и м. Айя тип берега, в основном, абразионно-денудационный, т.к. сложен прочными осадочными породами.



Условные обозначения

1. Поражённость территории, %:

Территории полного отсутствия или спорадического распространения проявлений оползневого процесса

2. Проявления оползневого процесса

Крупные проявления оползневого процесса, не выраженные в масштабе карты

3. Таксоны инженерно-геологического районирования Севастополя:

3.1 Регионы

I Западный

II Северный

III Южный

3.2 Области

III-1 Юго-Западная

4. Границы:

Инженерно-геологических областей

Инженерно-геологических регионов

Субъекта РФ

административных единиц

5. Прочие

Центры административных районов

Центр субъекта РФ

Море, озера, водохранилища и др. водные оъекты

Железные дороги

Речная сеть

Рис 2.30. Карта пораженности территории города Севастополя оползневым процессом (по состоянию на 01.01.2024 г.)

2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

Условия развития и активность проявления ЭГП оценивались путем проведения регулярных инженерно-геологических обследований на 10 пунктах проявления опасных ЭГП с использованием визуальных и фотографических методов оценки для определения морфометрических и динамических характеристик по наблюдательной сети (Рис. 2.32). Координатная привязка осуществлялась при помощи приборов GPS.

Обследования производились 4 раза в год с целью картирования основных показателей активности ЭГП (оползневых процессов), в том числе:

- определение степени активности экзогенных процессов;
- количество и площадь активных, активизировавшихся и вновь образовавшихся оползней;
- количество прошедших склоновых гравитационных процессов;
- величина смещения отдельных частей оползня.

Анализу и обобщению подлежат данные о проявлениях ЭГП (их морфометрические, морфологические, динамические, кинематические характеристики и последствия воздействия ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты).

Режим активизации экзогенных геологических процессов определяли такие группы факторов, как атмосферные осадки, температура, штормовая активность Черного моря и техногенное подтопление в районах садовых участков. Результаты наблюдений за опасными ЭГП приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.13.

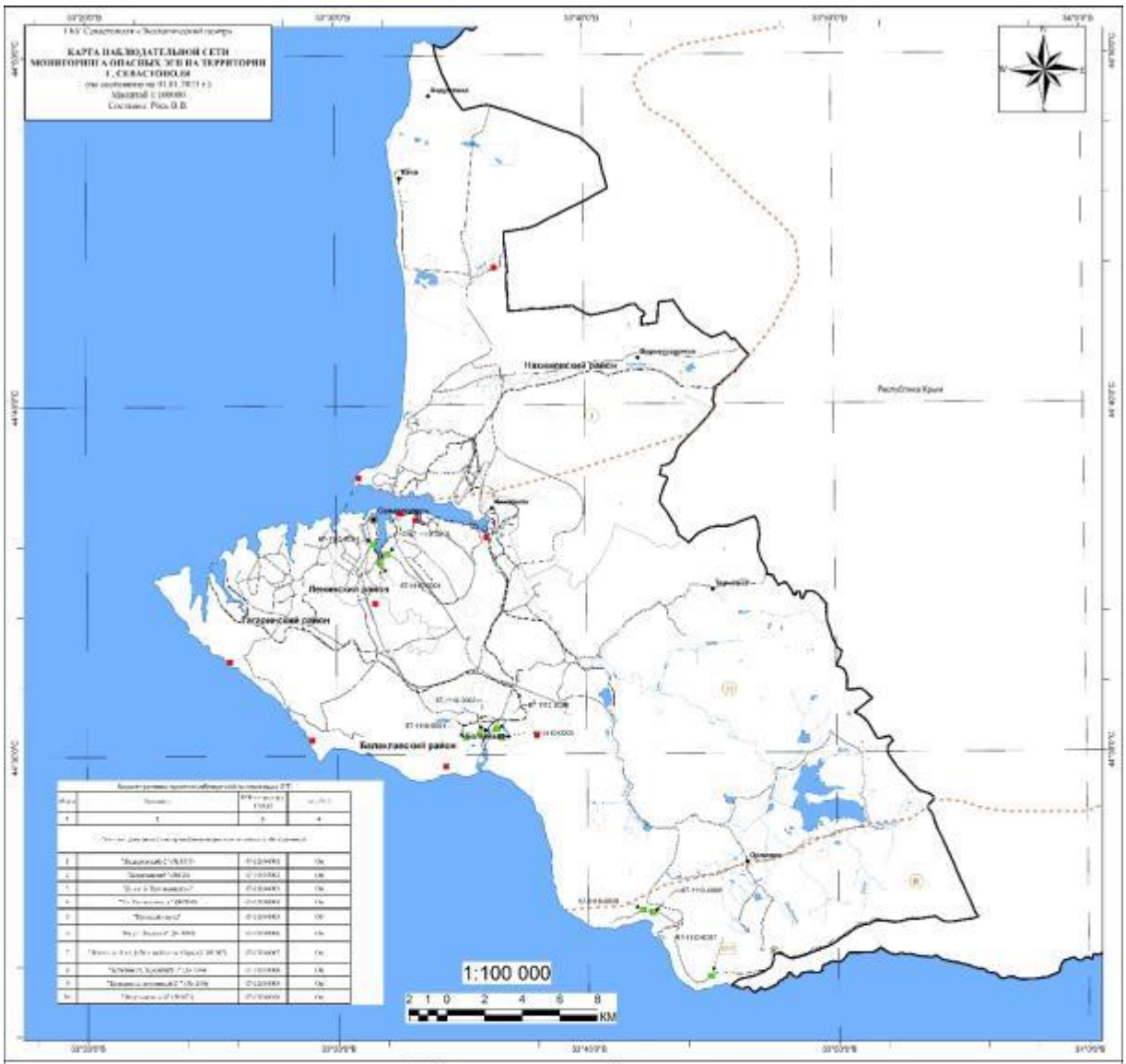
Результаты наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Наименование, административная привязка территории развития опасного ЭГП	Площадь (протяженность) обследованной территории, км² (км)	Генетический тип опасного ЭГП	Количество зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км² (ед/км)	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП, км² (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	г. Севастополь	1,2	Оп	3	2,5	0,18	15
2	г. Севастополь	0,2	Об	1	5	0,1	50

Оперативные обследования выполнялись при поступлении информации из органов местной администрации, Департамента природных ресурсов и экологии города Севастополя или управления МЧС России г. Севастополя, с целью определения характера произошедшего случая ЭГП, причин его возникновения и степени опасности по воздействию на окружающую жилую застройку и промышленные объекты.

3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Оценка современного состояния активности опасных ЭГП на территории г. Севастополя была выполнена по результатам проведения регулярных наблюдений на 10 участках проявлений экзогенных геологических процессов.



Условные обозначения

1. Пункты наблюдения за опасными ЭГП

- Пункты наблюдательной сети за опасными ЭГП
- Оперативные инженерно-геологические обследования

2. Таксоны инженерно-геологического районирования Севастополя:

2.1 Регионы

- I Западный
- II Северный
- III Южный

2.2 Области

- III-1 Юго-Западная

3. Границы:

- субъекта РФ
- административных районов субъекта РФ
- Инженерно-геологических областей
- Инженерно-геологических регионов

4. Прочие обозначения

- Центры административных районов
- Центр_Севастополя
- Море, озера, водохранилища и др. водные объекты
- Железные дороги
- Речная сеть
- Автомобильные дороги

Рис. 2.32. Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП г. Севастополя (по состоянию 01.01.2024 г.)

Наблюдения проводились с использованием визуальных методов оценки показателей по наблюдательной сети (профилям, маркам, реперам и т.д.). Использовались также результаты проведения оперативных инженерно-геологических обследований территорий и инженерно-хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных экзогенных геологических процессов.

На территории города Севастополя, согласно метеопрогноза, в течении всего прогнозируемого периода 2024 г. количество осадков ожидается около или меньше нормы, с незначительным их увеличением в декабре 2024 г. Годовой температурный режим, относительно нормы сместится в сторону более высоких показателей на 1-2^{o}C. Наибольшее его увеличение ожидается с июля по сентябрь (на 1,5^{o}C).

Основываясь на данных метеопрогноза и гидрологических факторах, активность оползневых и обвально-осыпных процессов в 2024 году ожидается на среднем уровне. Катастрофических проявлений наблюдаемых процессов не ожидается.

Активизация оползневых и обвально-осыпных процессов будет наблюдаться на побережье Черного моря на территории от мыса Коса Северная до мыса Лукулл на участках развития рыхлообломочных отложений и в местах техногенного воздействия на них. Следует отметить активизацию оползневых процессов в районах нахождения садовых участков и коттеджных построек на берегу Черного моря, с нецентрализованным водоотведением и сбросом сточных вод в выгребные ямы, здесь существенную роль играет антропогенный фактор - пригрузки отвалами и замачивание склонов. В языковой части этих оползней активно действует донная и береговая абразия, а существующие пляжи не в состоянии гасить энергию штормовой волны. В настоящее время режим устойчивости оползней определяется абразией в языковой части и постоянными пригрузками в результате обвалов в головных частях. Эти естественные и искусственные факторы действуют с накопительным эффектом, в связи с чем, самопроизвольная стабилизация оползней в естественных условиях маловероятна. Возможна средняя активность обвально-оползневых процессов малообъемными проявлениями в ряде населенных пунктов: п. Любимовка, п. Орловка, пгт Кача и с. Андреевка.

На участке побережья между устьями рек Бельбек и Кача смещения оползней происходят по естественным причинам. Негативные воздействия имели незначительный масштаб. В 2023 г. развитие этих процессов в основном происходило под влиянием метеорологических и техногенных факторов.

Большое влияние на развитие оползней оказывают техногенные факторы, в районах нахождения садовых и коттеджных участков. Эти факторы могут не только ускорять, но и сдерживать развитие оползневого процесса, влияя на амплитуду циклов оползневой активности. Участки, расположенные в зонах жилой и промышленной застройки, могут активизироваться: при утечках из водонесущих коммуникаций, нарушениях противооползневого режима (подсечки, пригрузки, переориентация поверхностного и подземного стока и т.п.). Следует ожидать появления новых техногенных оползней вдоль трассы Таврида (пересечение с долиной р. Бельбек) и техногенных оползней на фоне развивающейся городской застройки в Балаклавском и Нахимовском районах города.

Активность обвально-оползневых процессов ожидается на среднем уровне в районе мыса Фиолент в Гагаринском районе и в районе пляжа «Васили» в Балаклавском районе города. Обнаженная часть берегового склона в этих районах подвержена естественному выветриванию горных пород. Обломки горных пород нижних меловых отложений продолжают оставаться в неустойчивом состоянии. Наибольшую угрозу в части обвалообразования представляет восточная часть берегового склона, прилегающая к пляжу Васили, где зафиксировано несколько трещин отрыва крупных обломков горных пород.

По результатам объектного мониторинга:

«ТСН Фиолент»

Департаментом природных ресурсов и экологии города Севастополя, 15.03.2022, совместно с Государственным бюджетным учреждением города Севастополя «Экологический центр», проведено визуальное обследование территории береговой зоны расположенной между «Метрополичьими садами» и пляжем «Царское село» на предмет наличия опасных ЭГП.

В результате выпадения экстремальных атмосферных осадков произошел обвал склона на котором располагалась тропа и лестница ведущая на пляж «Царское село» (Рис. 2.38).



Рис. 2.38. Последствия обвала на пляж «Царское село»

На момент обследования на участке действовал родник. Водонасыщение пород ежегодно увеличивается вследствие интенсивного техногенного освоения. Ввиду высокой инфильтрационной способности известняков нарушается естественный гидрогеологический режим, что способствует возникновению оболоопасных участков.

«Ул. Причальная, 21»

Участок обследования расположен в Нахимовском районе г. Севастополя, в прибрежной зоне южного берега Северной бухты, на террасированном склоне по ул. Причальная.

Участок обследования расположен на склоне крутизной 20 - 25º в 90 м от уреза Черного моря. Склон сложен средне сарматскими известняками, мощностью 1 - 2 м. Склон террасирован, террасы закреплены подпорными стенами, сложенными ранее из бута на глинистом известняковом цементе, которые являлись часть стен построек в домовладениях №№ 6 и 8 по ул. Причальной.

Ранее на склоне отмечались локальные подвижки и обрушения подпорных стен. С момента обследования 05.09.2022 г, отмечалось сползание порядка 0,5 м асфальтового покрытия в нарушенной части дороги. В районе домовладения № 6 трещина сползла вниз по склону на 1,5 м. По сравнению с предыдущими обследованиями, увеличились размеры обрушения асфальтового покрытия, длинна увеличилась на 2 м, а ширина на 1,5 м.

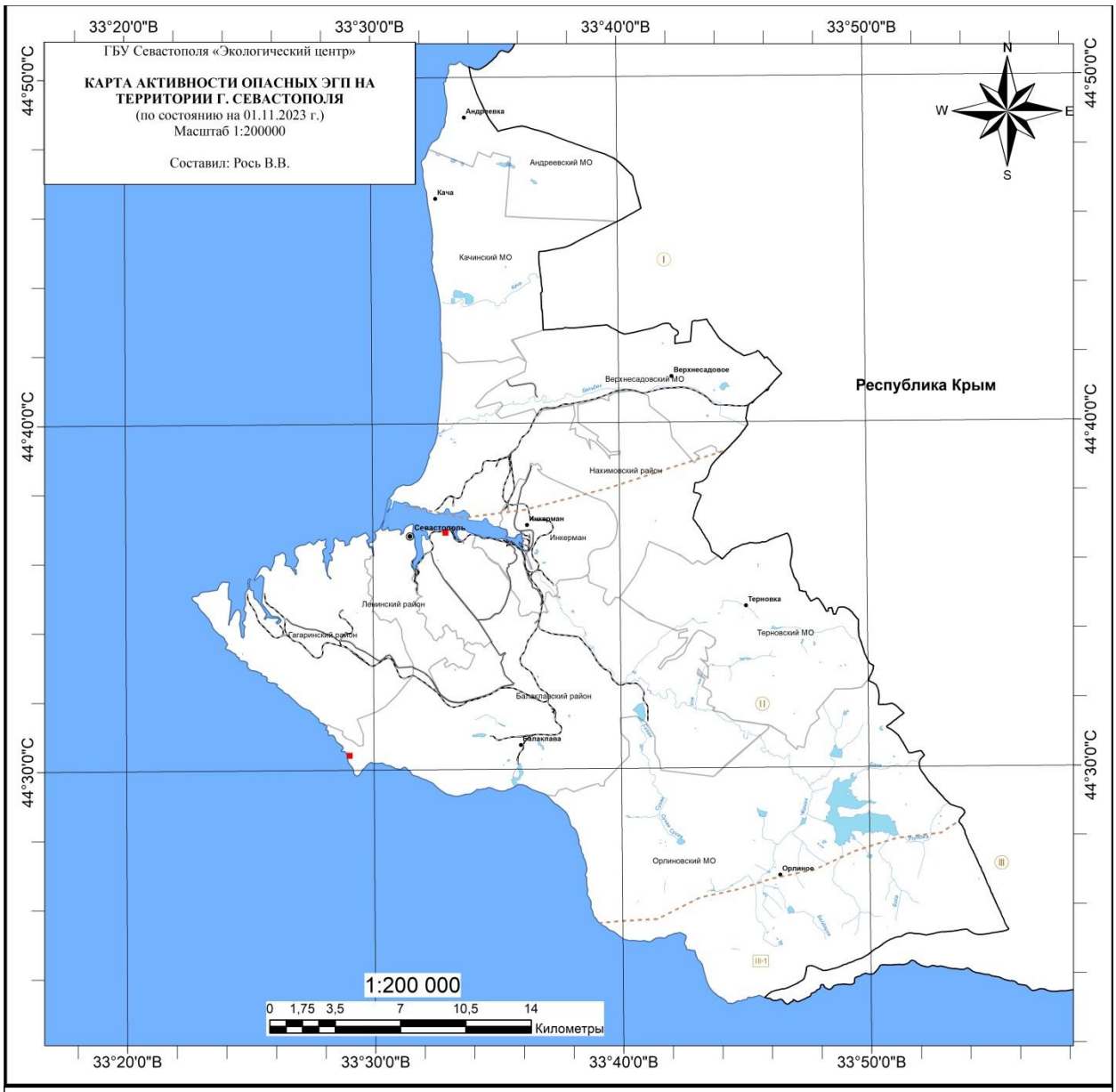
Толщина насыпных грунтов (2,5 – 3 м) под дорожным покрытием, состоит из глинистых материалов с примесью обломков известняка. В случае обильных атмосферных осадков не исключается дальнейшее разрушение асфальтового покрытия, вымывание насыпных грунтов, что в конечном итоге может нанести ущерб домовладениям №№ 19, 21 по ул. Причальной.

«Ул. Мускатная, д. 37-д. 45»

Департаментом природных ресурсов и экологии города Севастополя, 29.08.2022, совместно с Государственным бюджетным учреждением города Севастополя «Экологический центр», проведено визуальное обследование территории в Балаклавском районе по ул. Мускатной между домами № 37 и № 45 на предмет наличия опасных ЭГП.

Поверхность оползневого склона сложена глинистыми отложениями. Оползень фронтальной формы длиной 55 м и шириной 43 м, площадь 1808 кв.м. Тело оползня бугристой формы, многочисленные трещины в насыпных грунтах в головной и средней частях оползня. Языковая часть заболочена, покрыта влаголюбивой растительностью, деревьями и кустарниками.

В настоящее время оползень относительно стабилен, но поскольку склон находится в состоянии предельного равновесия, то не исключен переход в неустойчивое состояние при изменении каких-либо условий.



Условные обозначения

1. Проявления оползневого процесса:

- Активизировавшиеся и образовавшиеся проявления оползневого процесса, не выраженные в масштабе карты

2. Таксоны инженерно-геологического районирования Севастополя:

2.1 Регионы

- I — Западный
- II — Северный
- III — Южный

2.2 Области

- III-1 — Юго-Западный подрайон

3. Границы:

- субъекта РФ
- Инженерно-геологических областей
- Инженерно-геологических регионов
- административных единиц

4. Прочие обозначения

- Центр субъекта РФ
- Центры административных районов
- Железные дороги
- Речная сеть
- Автомобильные дороги

Рис. 2.39. Карта активности оползневого процесса на территории г. Севастополь (по состоянию на 01.01.2024 г.)

4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

Оценка воздействия опасных ЭГП на хозяйственные объекты, на территории г. Севастополя проводилась по результатам дежурных обследований на пунктах ГОНС, а также оперативных обследований. Сводные данные о воздействии опасных ЭГП приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.23

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения

Субъект РФ	здания и сооружения						линейные сооружения									Земли			
	Многоквартирные жилые дома	Индивидуальные жилые дома	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)	Здания и сооружения производственного назначения	Прочие сооружения	нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	автодороги с твердым покрытием	автодороги без покрытия	ЛЭП	каналы	мосты	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	лесного фонда	водного фонда
1								6	7	8	9	10	11	12		13	14		15
Севастополь	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0



Рис. 2.41. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории города Севастополь (по состоянию на 01.01.2024 г)

5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов

Оценка достоверности прогноза степени активности опасных ЭГП по территории г. Севастополь на 2023 год была осуществлена на основе его проверки путём сопоставления прогнозировавшихся и фактически наблюдавшихся параметров активности опасных ЭГП.

Сводные данные об оправдываемоти прогноза активности опасных ЭГП по территории Республики Крым и г. Севастополь на 2023 г. приведены в таблице 2.24.

Таблица 2.24.

Сводные данные об оправдываемоти прогноза активности опасных ЭГП на 2022 г.

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	2	3	4	5
	г. Севастополь		Оп	

ЧАСТЬ III. ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫЕ ЗОНЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

Общие сведения

Работы по государственному мониторингу состояния недр прибрежно-шельфовой зоны (далее по тексту ПШЗ) Азово-Черноморского бассейна в 2023 г. выполнены АО «Южморгеология».

Актуальность мониторинга в ПШЗ Азово-Черноморского бассейна обусловлена следующими основными особенностями региона:

- ПШЗ южных морей РФ, особенно Чёрного моря, характеризуются активным и нарастающим инженерно-техническим освоением шельфа, интенсивным рекреационным использованием побережья, высокой плотностью населения, сосредоточением инженерно-хозяйственной и транспортной инфраструктуры в узкой береговой полосе;
- наиболее активным в пределах ПШЗ РФ развитием опасных экзогенных геологических процессов (ЭГП) и эндогеодинамических факторов их активизации, в том числе сейсмической опасности;
- это один из наиболее известных и активных районов грязевулканической деятельности и газо-флюидной разгрузки.

Сочетание этих особенностей создает очень высокую природную и техногенную уязвимость данной территории в РФ и большую вероятность чрезвычайно существенного социально-экономического ущерба при активизации опасных геологических процессов (ОГП).

3.1. АЗОВСКОЕ МОРЕ

3.1.1. Состав наблюдательной сети

Ведение наблюдений за состоянием недр ПШЗ Азовского моря проведено на трех пунктах наблюдений - Азовском, Темрюкском и Голубицком. Данные пункты наблюдений совместно с Железнорогским пунктом наблюдений в Черном море образуют Керченско-Таманский участок детализации, как наиболее актуальный, в связи с эксплуатацией здесь Керченско-Таманского транспортного перехода, сосредоточения морских и береговых инженерно-технических сооружений, объектов рекреации на фоне активного проявления подводного грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки, литодинамических процессов и эндогенных факторов активизации опасных ЭГП. Азовский пункт наблюдений введен впервые в 2023 г. взамен Тузлинского пункта наблюдений. Это вызвано тем, что Тузлинский пункт оказался в охранной зоне подводного газопровода с запретом на выполнение работ с касанием грунта, что не позволяло получать прямую информацию о состоянии недр. Азовский пункт наблюдений выделен для мониторинга участка подводного грязевого вулкана Пекло Азовское морской.

Распределение видов и объемов работ на пунктах наблюдений подчинено геоморфологическим и структурно-тектоническим особенностям их строения. НСАП, ГЛБО с одновременным промером глубин, ГГГП выполнены по совмещенной системе профилей для получения комплексной информации по строению и состоянию грязевулканических структур активности грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки.

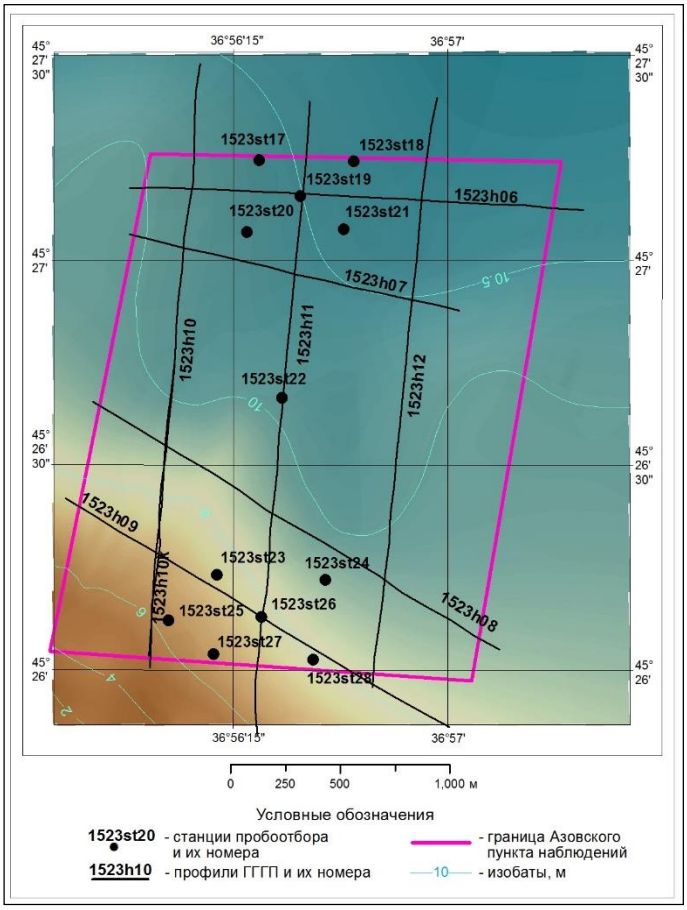


Рис. 1.1. Схема наблюдательной сети Азовского пункта наблюдений

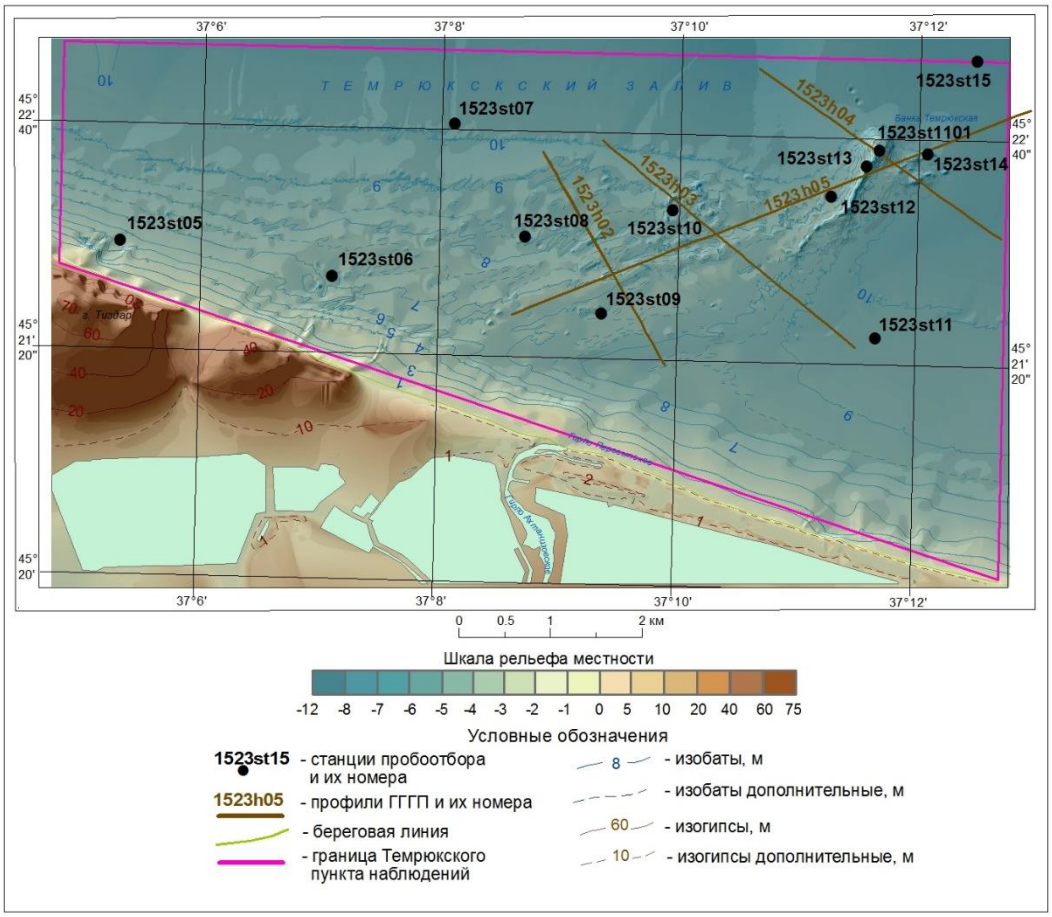


Рис. 1.2. Схема наблюдательной сети Темрюкского пункта наблюдений

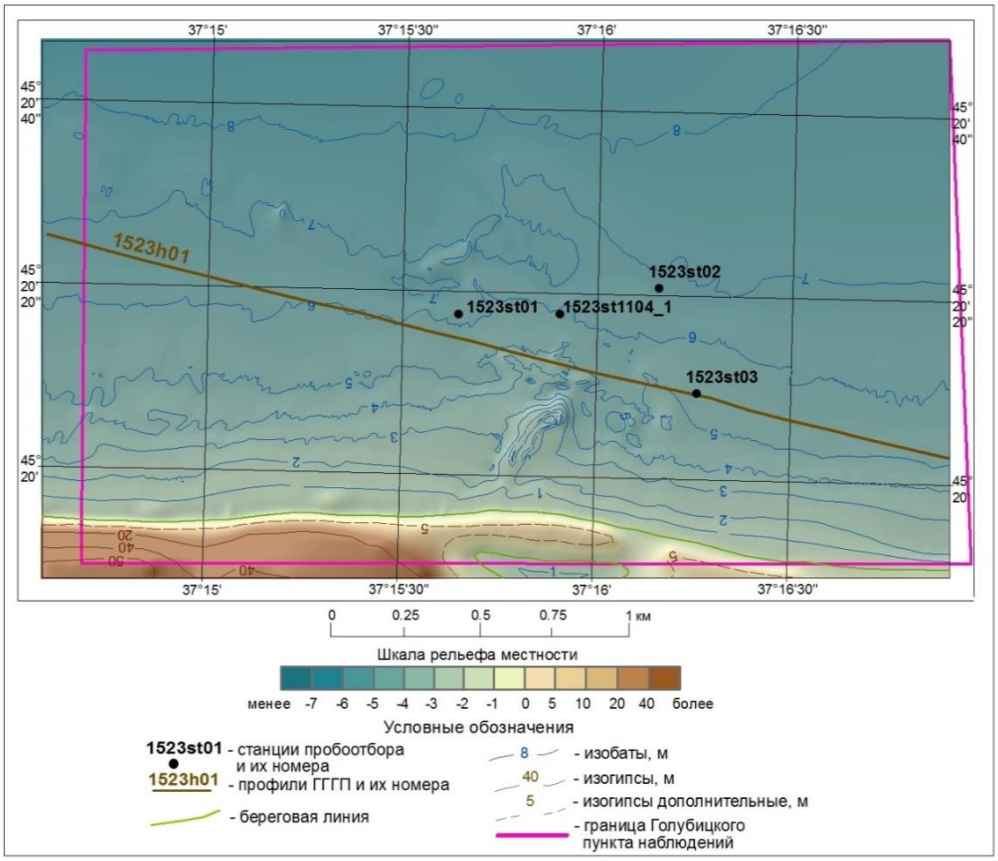


Рис. 1.3. Схема наблюдательной сети Голубицкого пункта наблюдений

Данные пункты наблюдений выделены для оценки активности подводного грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки и связанных с ними опасных геологических процессов (ОГП) на примере функционирования подводных частей грязевулканических полей − Пекло Азовское, Темрюкского и Голубицкого.

3.1.2. Основные геологические опасности, связанные с экзогенными геологическими процессами

Региональные закономерности развития экзогенных геологических процессов и связанных с ними геологических опасностей

Разнообразие экзогенных геологических процессов и их развитие в ПШЗ Азовского моря определяются его мелководностью, плоским характером морского дна, низкой физико-механической прочностью коренных пород и берегового клифа, а также развитием подводного грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки на части его акватории.

По характеру преобладающих ЭГП и связанных с ними геологических опасностей в ПШЗ Азовского моря выделяются следующие зоны проявления ОГП (Рис. 1.4).

Аллювиально-морская - отвечает авандельтам рек Дон, Кубань, Протока, где преобладает поставка и перераспределение аллювиального материала алевро-пелитовой и песчаной фракции. Характеризуется проградацией суши, зарастанием водно-болотной растительностью и заносом находящихся в ней морских каналов и фарватеров. В составе донных грунтов присутствует повышенное содержание органического вещества, до формирования специфических по инженерно-геологическим свойствам органо-минеральных грунтов.

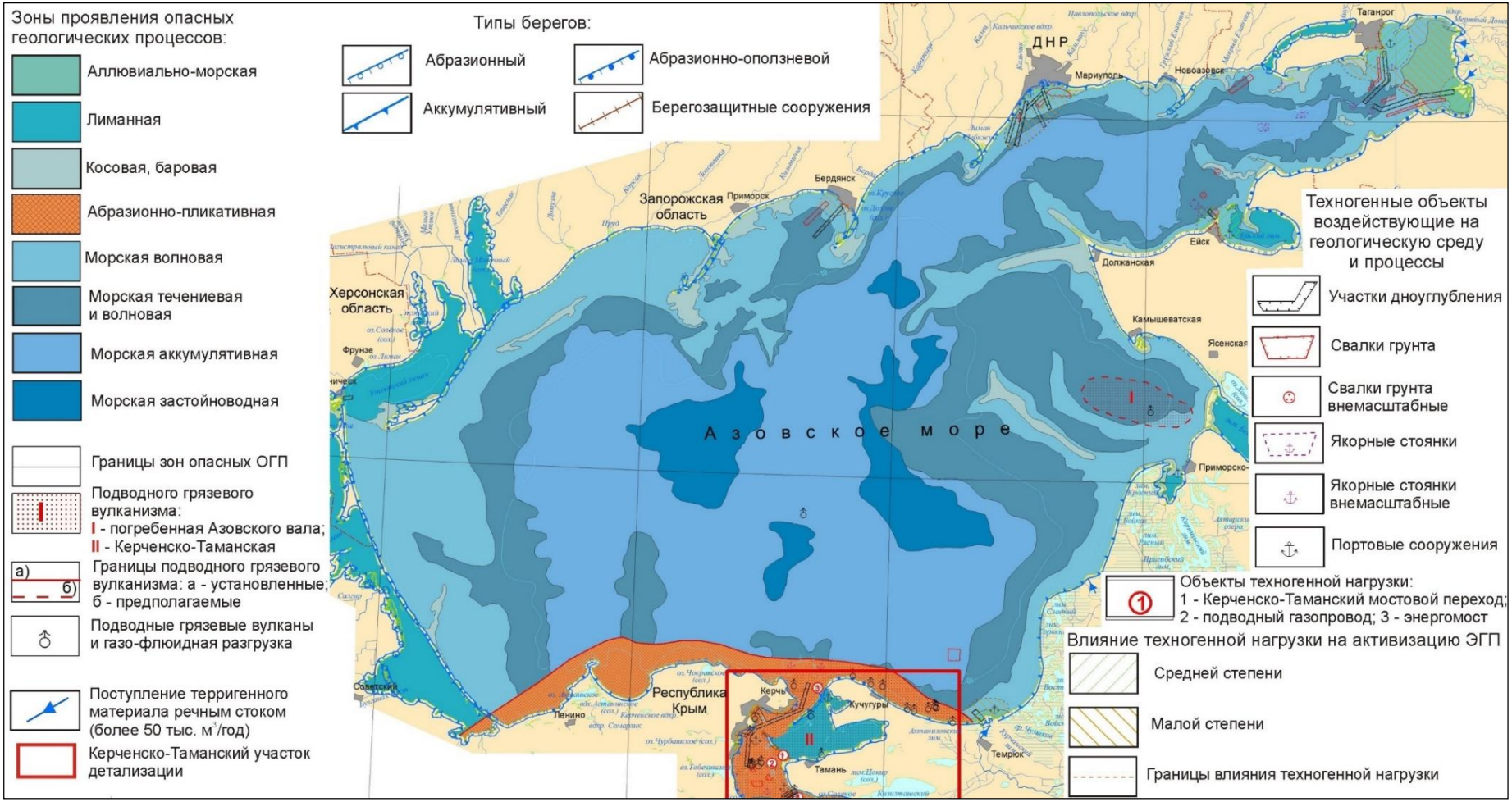


Рис. 1.4. Зоны развития экзогенных геологических процессов и связанных с ними основных геологические опасностей в Азовском море

Лиманная - соответствует акватории лиманов (Миусский, Ейский, Бейсугский, Ахтарский и др.) и изолированных заливов (Динской, Таманский). Характеризуется лиманным типом литодинамических процессов: мелководностью и изолированностью от открытого моря косами и пересыпями, зарастанием (Рис. 1.5), повышенной поставкой автохтонного органического вещества с формированием обширных участков загазованности донных отложений и отложением специфических органо-минеральных грунтов (Рис. 1.6).



Рис. 1.5. Зарастание Таманского залива водно-болотной растительностью
Панорама у косы Тузла, Крымский мост



Рис. 1.6. Водорослевые отложения, формирующие органо-минеральный грунт, Таманский залив у о. Тузла

Косовая, баровая - отвечает участкам развития специфических литодинамических форм Азовского моря - азовских кос, а также баров и пересыпей, отделяющих лиманы от открытого моря. Характеризуется волно-прибойной аккумуляцией песчано-ракушечного материала (Рис. 1.7). Одним из следствий литодинамического развития кос служит отделение и существование характерных для Азовского моря лиманов и мелководных заливов.

Морская волновая - занимает мелководную прибрежную часть, где проявлено активное волноприбойное воздействие. Характеризуется активной волновой абразией, размывом, транзитом и аккумуляцией донного материала, миграцией литодинамических форм. В результате этого в акватории Азовского моря широко развиты такие опасные процессы, как заиливание (занос) морских каналов, фарватеров и подходных путей к портам, устьям судоходных рек (Дон, Кубань) и лиманам, отступание берегов с разрушением хозяйственных построек и потерей плодородных черноземов. Состав осадков преимущественно песчано-алевритовый с ракушей и раковинным детритом.



Рис. 1.7. Аккумуляция песчано-ракушечного материала, юго-западная сторона о. Тузла

Морская течениевая и волновая - характеризуется преобладанием волнового и течениевого воздействия на донные осадки с их отмучиванием и переотложением пелитовой фракции в понижения дна - морскую аккумулятивную зону. Особенностью этой зоны служит повышенный вклад в состав донных осадков автохтонного раковинного материала с формированием полей биогенно-терригенных и терригенно-биогенных отложений (Рис. 1.8).



Рис. 1.8. Биогенно-терригенные грунты

Морская аккумулятивная - занимает пониженные участки дна, где отлагается отмученная из боле мелководных зон волновой деятельностью преимущественно пелитовая фракция. Грунты нередко характеризуются низкими значениями Eh, восстановительным режимом диагенеза, загазованностью, что повышает их коррозионные свойства.

Абразионно–пликативная зона - соответствует морской площади Керченско-Таманской грязевулканической области (Керченско-Таманский шельф), где наиболее активно проявлена в пределах Северо-Таманской зоны поднятий. Это зона активного подводного грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки. Для нее характерно влияние на литодинамику подводной грязевулканической деятельности и активных геодинамических деформаций морского дна (Рис. 1.9). Абразионно-пликативные процессы наиболее активны в пределах обнажающихся на морском дне замковых частей антиклиналей с максимумом в пре-

делах брахиантиклинальных осложнений. Активные современные геодинамические деформации, интенсивность и скорость которых может носить катастрофический характер (до первых метров в сутки), приводят к трансформации рельефа морского дна, возникновению локальных поднятий, чередованию участков абразии и аккумуляции. Грязевулканические извержения поставляют на морское дно грязевулканический материал, вплоть до формирования эфемерных островов, и скальные обломки. Соответственно, донные грунты на участках грязевого вулканизма обогащены скальными обломками, вплоть до полей щебнисто-глыбового перлювия. Процессы абразии при этом играют положительную роль, нивелируя возникающие отмели, банки и острова, препятствующие судоходству. В частности, горизонтальная скорость волновой абразии коренных неогеновых глин с прослоями мергелей по наблюдениям за эндогеодинамическим поднятием мыса Каменный достигает 10 м/год и десятки метров в год по несвязным породам, в том числе по возникающим грязевулканическим островам. Вертикальная скорость абразии образующихся грязевулканических построек достигает первых метров в год.

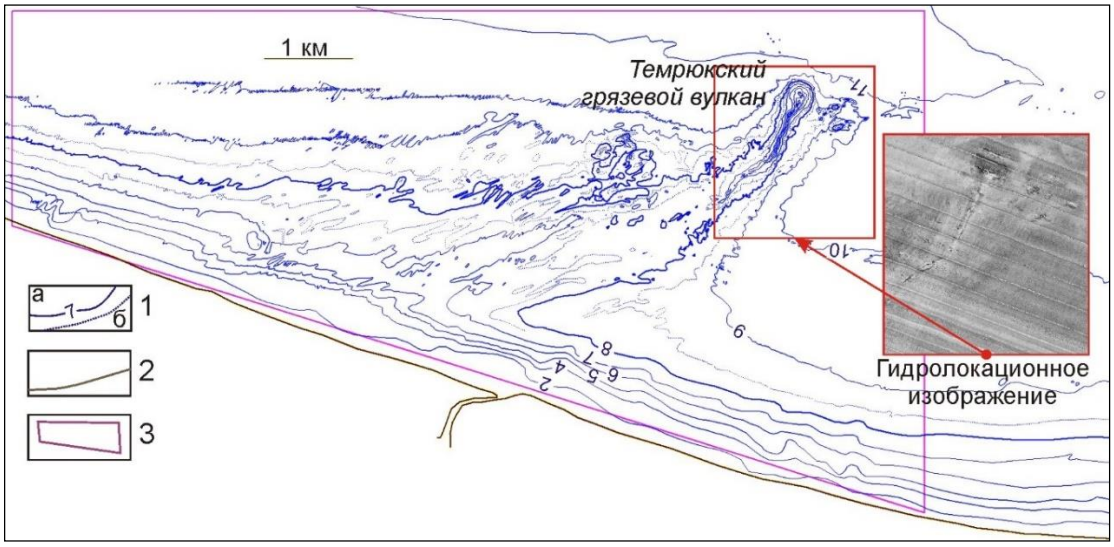


Рис. 1.9. Эндогеодинамические деформации морского дна в пределах Темрюкского грязевулканического поля

Условные обозначения: 1 - изобаты, в м: а - основные, б - вспомогательные; 2 - берег; 3 - граница Темрюкского пункта наблюдений.

Морская застойноводная - соответствует западинным участкам моря. Грунты характеризуются низкими значениями Eh, восстановительным режимом диагенеза (Рис. 1.10). Характеризуется аккумуляцией пелитовых грунтов с повышенным содержанием органического вещества и сероводородным заражением иловых и придонных вод, загазованностью, концентрацией тяжелых металлов в грунтах за счет совмещенных геохимических барьеров (сорбционный, сероводородный, восстановительный). Возможную токсичность таких грунтов следует учитывать при дноуглубительных работах и дампинге.

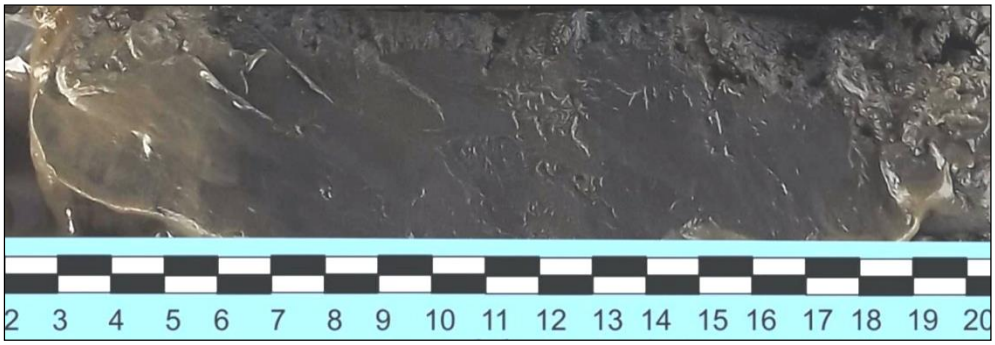


Рис. 1.10. Восстановленные пелитовые илы в разрезе грунтовой колонки

Геологические опасности, связанные с литодинамическими процессами

Из литодинамических процессов в ПШЗ Азовского моря развиты преимущественно абразионно-эрозионные и аккумулятивные опасные ЭГП.

Активное волновое воздействие на дно и береговой клиф, сложенные породами низкой прочности (лессы, суглинки, супеси, илы и глины), способствует широкому развитию донной абразии и размыву в зоне волнового воздействия, взмучиванию осадков и их переотложению. Соответственно, процессы донной абразии и береговые абразионно-гравитационные процессы развиты весьма интенсивно, по сравнению с аналогичными зонами Черного и Каспийского морей. Волноприбойная деятельность способствует отступанию берегов с разрушением хозяйственных построек и потерей плодородных черноземов. Развитие опасных абразионных процессов находится на стабильно высоком уровне. Наиболее напряженные участки абразии отражены в распространении абразионных берегов.

В результате перераспределения взмучиваемой пелитовой фракции и поступления преимущественно алевро-пелитового аллювиального материала такими крупными реками, как Дон, Кубань, а также мелкими равнинными, происходит хроническое заиливание донными осадками морских каналов, фарватеров, акваторий портов с формированием банок, отмелей и островов (Рис. 1.11). В результате данных аккумулятивных процессов возникает опасность посадки судов на мель, необходимость периодического освидетельствования годности гидротехнических соружений (подходных каналов к портам и акваторий портов) и проведения дорогостоящих дноуглубительных работ.

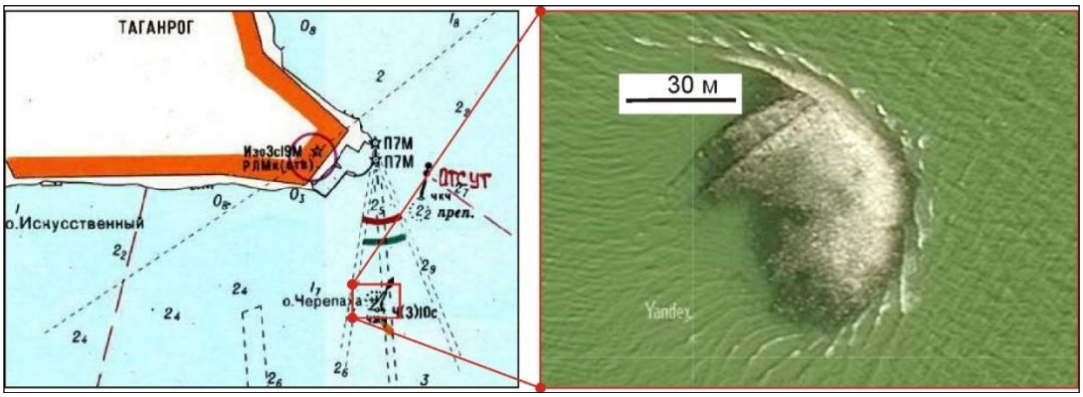


Рис. 1.11. Мигрирующие банки и остров у подходного канала к порту Таганрог на навигационной карте и космоснимке с ресурса https://yandex.ru/maps/

Опасные ЭГП гравитационного типа в ПШЗ Азовского моря проявлены очень слабо (подводные оползни, обвалы) или отсутствуют (мутьевые потоки и турбидиты). Незначительные оползни возможны в пределах дноуглубительных работ, на участках дампинга, а также при активизации подводных извержений в пределах грязевулканических построек. Оползневые воздействия отмечаются вдоль абразионно-оползневых берегов, где проявлены за счет продвижения береговых оползней в морскую часть на расстояние до первых десятков метров с нарушением пляжевой зоны и препятствуя рекреационному обустройству территории (Рис. 1.12).

Обвалы, затрагивающие акваторию на расстояние в первые метры, могут отмечаться у уреза воды вдоль абразионно-обвальных берегов с высоким клифом.

В настоящее время наиболее актуальным участком для изучения опасных литодинамических процессов в Азовском море следует считать Керченский пролив, как важный транспортный коридор и в связи с эксплуатацией Керченско-Таманского транспортного перехода.



Рис. 1.12. Продвижение береговых оползней Таманского полуострова в Азовское море в 400 м западнее мыса Каменный

Спутниковое изображение с интернет ресурса https://www.google.com/maps/.

Геологические опасности, связанные с грязевым вулканизмом и газо-флюидной разгрузкой

Азовское море служит акваторией наиболее активного проявления подводного грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки в РФ. Они образуют Керченско-Таманскую грязевулканическую область и сосредоточены на Керченско-Таманском шельфе (Рис. 1.13).

Большинство подводных грязевых вулканов и газо-флюидных разгрузок здесь предполагаются по геофизическим и геохимическим признакам, требуют дополнительного изучения и заверки. Возможно открытие новых подводных грязевых вулканов. Наиболее известными активными подводными грязевыми вулканами в акватории Азовского моря являются: мыса Каменный морской, Пекло Азовское морской, Тиздар, Темрюкский, Голубицкий, Блевака (Коса Чушка), Тузла (Рис. 1.14).

Имеются признаки других центров газо-флюидной разгрузки или грязевого вулканизма. Единичные проявления грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки выявлены за пределами Керченско-Таманской грязевулканической области − погребенный вулкан Хахалева на Азовском вале и предполагаемая грязевулканическая структура с метановыми сипами в пределах Тимашевской ступени.

Из основных геологических опасностей, связанных с грязевулканической деятельностью, выделяются:

разброс грязевых масс и обломков пород при выходе подводного вулкана к поверхности воды (Рис. 1.15);

поставка грязевулканических брекчий и грязевое затопление территории, формирование подводных банок и эфемерных островов, препятствующих судоходству (Рис. 1.16);

интенсивное газовыделение (метан (взрывоопасный), сероводород (ядовитый), углекислый газ (удушающий) и радон (радиоактивный)) (Рис. 1.17);

термическое и взрывное воздействие при возгорании углеводородов;

возникновение разрывных смещений и крупных трещин с повреждением объектов жилого фонда и благоустройства, коммунальной инфраструктуры (рис. 1.18);

аномально высокое пластовое или поровое давление, провоцирующее аварии при бурении скважин и постановке инженерных сооружений;

землетрясения при интенсивных извержениях;

сопочные воды с повышенной коррозионной активностью;

поставка загрязняющих веществ (нефтепродукты, фенолы, полиароматические углеводороды, ртуть, тяжелые металлы).

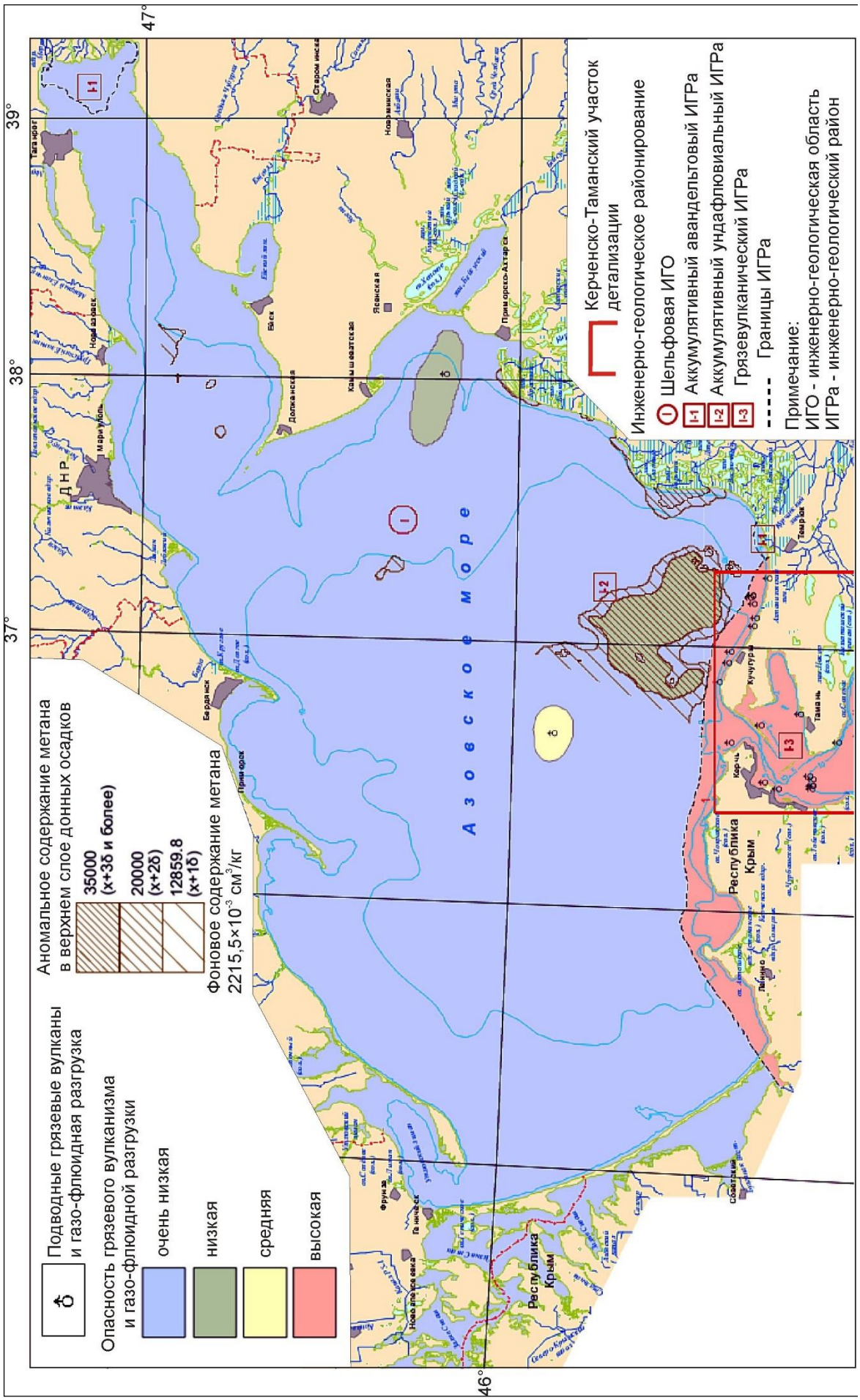


Рис. 1.13. Схема распространения грязевых вулканов, газо-флюидной разгрузки и загазованности донных осадков в Азовском море

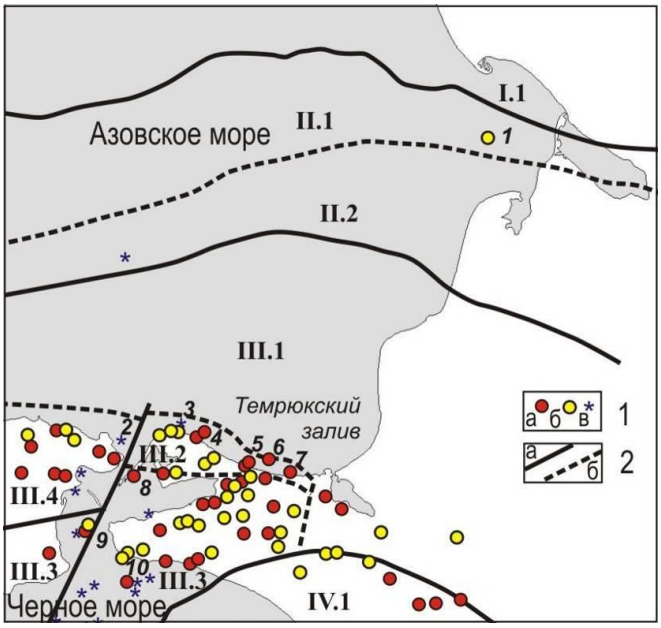


Рис. 1.14. Схема распространения грязевых вулканов в Азовском море и прилегающей территории

Условные обозначения: 1 – грязевые вулканы действующие (а), потухшие (б), предполагаемые по геофизическим и геохимическим данным (в); 2 − границы тектонических структур первого (а) и второго (б) порядка: Восточно-Европейская платформа: I.1 − Северо-Азовский прогиб; Скифская плита: II.1 – Азовский вал, II.2 – Тимашевская ступень; Предкавказские альпийские прогибы и поднятия: III.1 – Западно-Кубанский краевой прогиб, III.2 – Северо-Таманская зона поднятий, III.3 – Керченско-Таманский периклинальный прогиб, III.4 − восточная периклиналь Горного Крыма; складчато-глыбовое сооружение Большого Кавказа: IV.1 – покровно-складчатая зона Северо-Западного Кавказа. Подводные грязевые вулканы: *1* – Хахалева, *2* – предполагаемый по геохимическим данным Борзовской антиклинали, *3* – мыса Каменный морской, *4* – Пекло Азовское морской, *5* – Тиздар, *6* − Темрюкский, *7* − Голубицкий, *8* − Блевака, *9* − Тузла, *10* − банки Аксенова.

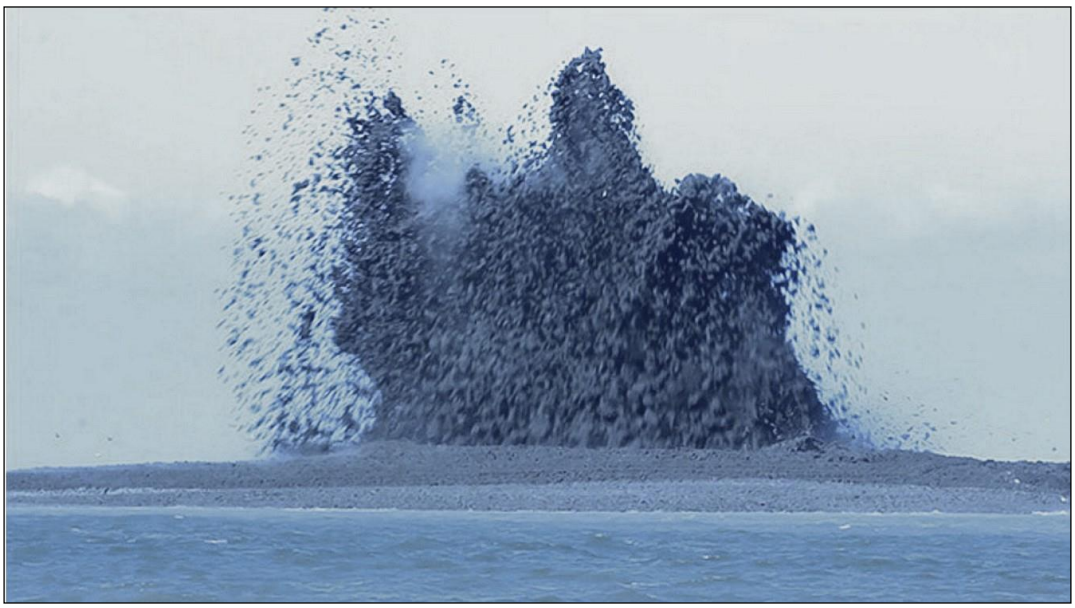


Рис. 1.15. Разброс грязевых масс и обломков пород при выходе подводного грязевого вулкана Голубицкий к поверхности воды, 2015 г.



Рис. 1.16. Остров, сформировавшийся при извержении подводного грязевого вулкана Голубицкий, 2015 г.



Рис. 1.17. Парообразование при адиабатическом расширении вырывающегося газа

Извержение подводного грязевого вулкана Голубицкий, 2008 г.



а б

Рис. 1.18. Возникновение разрывных смещений и крупных трещин при извержении подводного грязевого вулкана Голубицкий, 2015 г

а - смещение на песчаном пляже; б - трещины в фундаменте и стенах зданий

Данные опасности проявляют себя в радиусе от 500 до 1000 м от жерла вулкана, в зависимости от его крупности и интенсивности извержения.

Так, после извержения в 2013 г грязевого вулкана Темрюкский, вокруг его постройки образовались просадки дна амплитудой до 2 м, в виде кальдерного кольца диаметром до 2 км. Примером повреждения инженерной инфраструктуры населенных пунктов в радиусе до 625 м служит извержение вулкана Голубицкий в 2015 г. (Рис. 1.18).

В зонах газо-флюидной разгрузки наблюдаются оползневые процессы; потеря несущей способности грунтов.

С грязевым вулканизмом ассоциированы также длительные градиентные вертикальные деформации рельефа со скоростью в несколько см/год (глиняный диапиризм и пластические деформации геологического разреза) (Рис. 1.9), а также редкие локальные и скоротечные вертикальные движения со скоростями в м/сутки.

С подводной метановой разгрузкой, сопровождающей грязевой вулканизм, связана очаговая карбонатная литификация, рассматриваемая как скальное инженерно-геологическое осложнение. Ее характеристика дана ниже при рассмотрении грязевого вулканизма Черного моря.

Геологические опасности, связанные с загазованностью донных отложений

Интенсивно загазованные отложения образуются при разложении в мощной толще донных осадков захороненного органического вещества. В настоящее время имеются данные о загазованности верхнего слоя донных осадков, полученные при опробовании грунтовыми трубками длиной до 4,5 м в границах акватории Азовского моря до вхождения в состав РФ новых территорий. При фоновом содержании метана в верхнем слое донных осадков Азовского моря в $2215{,}5\times10^{-3}$ $см^3$/кг, его зафиксированные аномальные содержания достигают значений 52855×10^{-3} $см^3$/кг. Грунты с содержаниями метана более 20000×10^{-3} $см^3$/кг образуют обширную площадь в западинной части дна Темрюкского залива и в авандельте р. Протока (Рис. 1.13).

В качестве ОГП, как следствие загазованности осадков, выделяются высокое пластовое газовое давление в алевро-песчаных отложениях при наличии газонепроницаемой покрышки (глин и суглинков) и формирование газовых карманов в палеоруслах с проявлением газовых выбросов при бурении и постановке нефтегазовых платформ, ослаблением несущей способности грунтов, повышение коррозионной активности, изменением физико-механических свойств.

Выявление участков загазованности грунтов служит одной из важных задач инженерно-геологических изысканий под морское строительство.

Техногенные факторы активизации опасных ЭГП

По своей значимости и степени воздействия на геологическую среду, техногенные процессы играют подчиненную роль и развиты локально.

Наиболее значимыми результатами техногенной активизации опасных ЭГП в ПШЗ Азовского моря являются:

- деградация береговой зоны;
- геохимическое загрязнение донных отложений;
- нарушение литодинамики, рельефа дна и состава донных отложений;
- механическое воздействие на морское дно.

Деградация береговой зоны связана со строительством и реконструкцией гидротехнических сооружений (причалов, волнорезов, каналов и т.п.), блокирующих вдольбереговой транзит пляжеобразующего материала.

Отмечается техногенное влияние на сохранность азовских кос. Вблизи крупных населенных пунктов происходит деградация кос, связываемая с изъятием косового матери-

ала и блокированием вдольберегового транзита пляжеобразующего материала техногенными сооружениями, как это происходит у Ейской косы под воздействием портовых сооружений и подходного канала.

У кос вблизи относительно крупных населенных пунктов (косы Глафировская, Долгая, Тузла, Чушка, Ясенская) рост не отмечается, наблюдается стационарный характер береговой линии. Это связывается с антропогенным изъятием части аккумулируемого косового материала.

Геохимическое загрязнение донных отложений проявлено в прибрежной зоне крупных приморских населенных пунктов и промышленных объектов, портовой инфраструктуры, а также на трассах морских перевозок, при авариях судов. Хроническое загрязнение донных отложений присутствует в морской застойноводной зоне за счет существования здесь совмещенных геохимических барьеров (сорбционный, сероводородный, восстановительный). Возможную токсичность таких грунтов следует учитывать при дноуглубительных работах и дампинге.

Нарушение литодинамики, рельефа и состава донных отложений происходит на участках дноуглубления, морских сооружений и дампинга. Интенсивность этих нарушений постепенно возрастает в связи с увеличением тоннажа судов и необходимостью поддержания увеличивающейся перевозки грузов в условиях обмеления (заноса) Азовского моря. Максимально этот тип нарушений проявлен в Керченском проливе, где периодически производится дноуглубление для поддержания безопасного судоходства по Керченскому подходному каналу, Бурунскому, Еникальскому, Чушкинскому и Павловскому коленам Керчь-Еникальского канала; на участках подходов к портам (морские судоходные каналы к Таганрогу, Ейску, Темрюку, Мариуполю, Бердянску, Геничевску) и судоходным рекам (Азово-Донской морской канал). Периодический дампинг вносит локальные изменения на закрепленных для этого участках.

После постройки Крымского моста весьма актуальной стала проблема литодинамических изменений под его воздействием, в том числе границ косы и острова Тузла. Юго-западный берег косы и острова Тузла подвержен возвратно-поступательным аккумулятивно-абразионным процессам со скоростью абразии до 2 м/год, а северо-восточный − аккумулятивным. В связи с этим юго-западные берега косы и острова Тузла требуют берегозащитных мероприятий.

В связи с техногенным экологическим воздействием и деятельностью искусственных вселенцев (рапана, гребневик и пр.) сохраняются негативные изменения в популяции и численности моллюсков, играющих важную роль в поставке в донные отложения, пляжи и косы берегоукрепляющего раковинного материала. Эти изменения носят медленный многолетний, но повсеместный характер.

Механическое воздействие на морское дно проявлено на участках дноуглубления и дампинга, якорных стоянок судов, возведения инженерных сооружений (Рис. 1.19).

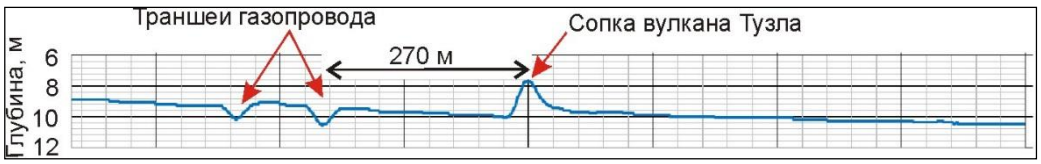


Рис. 1.19. Нарушение морского дна вдоль трассы подводного газопровода Керченско-Таманского транспортного перехода, батиметрическая съемка 2022 г.

3.1.3. Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов в 2023 г.

Общие сведения

Актуализированный каталог основных проявлений опасных ЭГП в ПШЗ Азовского

моря по состоянию на 01.12.2023 приведен в Приложении А. Лидирующими опасными ЭГП в ПШЗ Азовского моря служат грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка, на которые приходится не менее 58 % проявлений. В региональном плане грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка активно проявлены в южной части Азовского моря, где входят в Керченско-Таманскую грязевулканическую область. Вторыми по количеству опасных ЭГП следуют литодинамические процессы (аккумулятивные и абразионно-эрозионные), связанные с мелководностью Азовского моря.

Опасные декливиальные процессы для Азовского моря не характерны. Оползневые процессы отмечаются вдоль абразионно-оползневых берегов за счет продвижения береговых оползней в сторону моря на расстояние до первых десятков метров (Рис. 1.12). Незначительные оползневые процессы могут проявляться в связи с ростом грязевулканических построек при активизации грязевулканической активности.

Региональная активность опасных ЭГП в ПШЗ Азовского моря морскими работами оценивалась только в отношении грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки на трех пунктах наблюдений - Азовском, Темрюкском и Голубицком.

Литодинамические процессы

Опасные литодинамические процессы, занимают второе место по количеству проявлений. В Азовском море преобладают абразионно-эрозионные и аккумулятивные ОГП.

Аккумулятивные процессы в виде хронического заиливания донными осадками морских каналов, фарватеров и акваторий портов, формирований мигрирующих банок и островов с опасностью посадки судов на мель (Рис. 1.11, 1.20) находились на среднемноголетнем уровне.

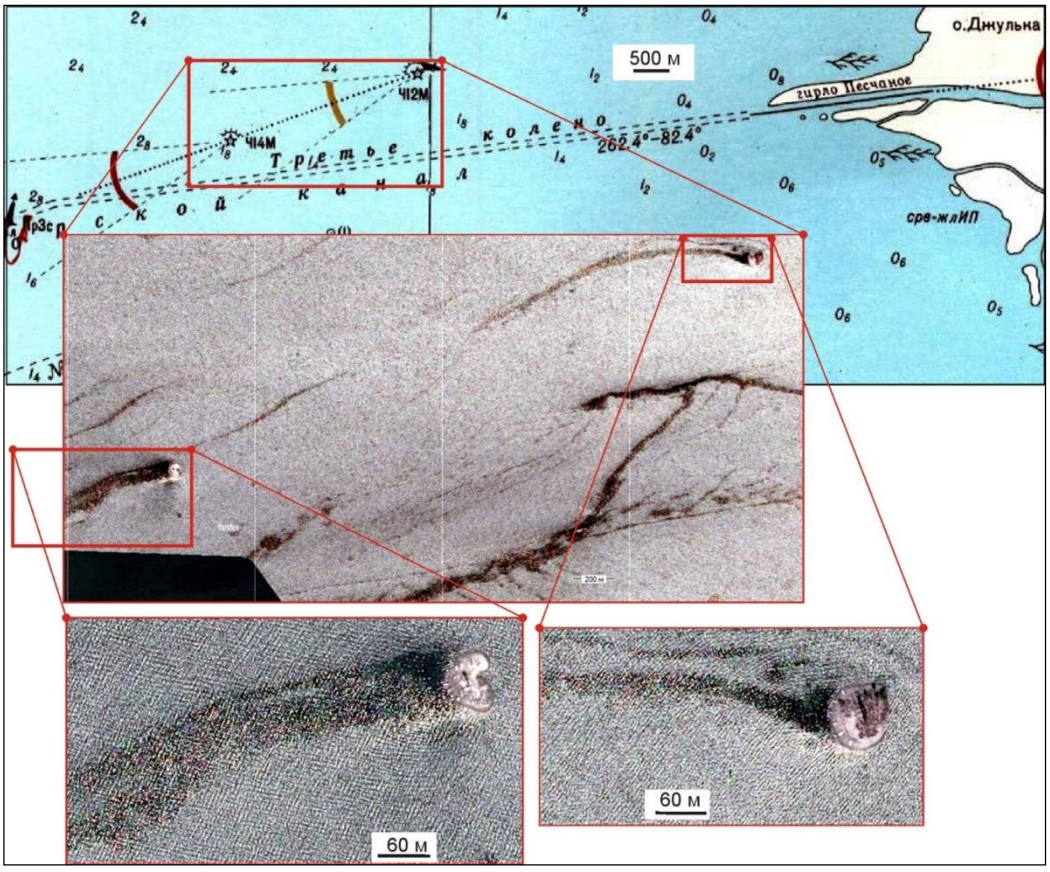


Рис. 1.20. Мигрирующие мели и острова на участке Азово-Донского канала к устью р. Дон в Таганрогском заливе

Фрагмент навигационной карты и детализационные космоснимки с ресурса

https://yandex.ru/maps/

Опасные декливиальные процессы для Азовского моря не характерны. Оползневые процессы отмечаются вдоль абразионно-оползневых берегов за счет продвижения береговых оползней в сторону моря на расстояние до первых десятков метров (Рис. 1.12, 1.21). Их активность оценивается на среднемноголетнем уровне. Незначительные оползневые процессы могут проявляться в связи с ростом грязевулканических построек при активизации грязевулканической активности. В 2023 г. формирование (рост) грязевулканических построек не зафиксирован, что свидетельствует об отсутствии оползней такого типа.



Рис. 1.21. Продвижение берегового оползня в Азовское море

Таманский полуостров, 800 м западнее мыса Пеклы. Спутниковое изображение с интернет ресурса https://www.google.com/maps/.

Мониторинговых наблюдений за активностью литодинамических ОГП в Азовском море практически не проводилось, а оценка основана на анализе средств массовой информации, интернет-ресурса, опубликованных и исторических данных. В целом региональная активность опасных литодинамических процессов в 2023 г. находилась на фоновом среднемноголетнем уровне.

Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка

Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка, как ОГП, активно проявлены в ПШЗ Азовского моря (Рис. 1.13, 1.14), занимая первое место по численности проявлений (Приложение А).

Региональная активность грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки оценена по пунктам наблюдений Азовский (грязевой вулкан Пекло Азовское морской), Темрюкский (Темрюкский грязевой вулкан) и Голубицкий (Голубицкий грязевой вулкан) на основе ГГГП, опробования и накопленных рядов наблюдений за геохимическими индикаторами грязевулканической и газо-флюидной активности (Табл. 1.3).

Азовский пункт наблюдений

Оценка активности на пункте наблюдений Азовский (грязевой вулкан Пекло Азовское морской) производится впервые при отсутствии представительного ряда наблюдений. Азовский пункт наблюдений охватывает морскую часть грязевулканического поля Пекло Азовское. На сухопутной части грязевулканического поля известен грязевой вулкан Пекло Азовское, расположенный на берегу моря (Рис. 1.22). Границы, морфология, структура и внутренне строение морской части грязевулканического поля Пекло Азовское, в т.ч. вулкана Пекло Азовское морской, остаются практически неизученными. Для этого требуется

применение комплекса морских методов, включая ГГГП, ГЛБО, НСАП, многолучевое эхолотирование, опробование гравитационными трубками по более плотной сети.

Таблица 1.3

Геохимические ряды наблюдений на подводных грязевых вулканах

Год	НП*	Фенолы	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	ПАУ**	Mn
Пекло Азовское морской													
2012	23	0,010	1,13	14,0	28,0	13,0	31,0	6,2	1,2	0,014	17,0	12,5	600
2013	54	0,005	1,60	14,0	32,0	18,0	33,0	2,5	1,8	0,018	18,0	14,1	475
2014	43	0,940	4,11	20,0	55,0	33,0	103,0	1,2	1,3	0,054	33,0	44,6	553
2015	26	0,005	0,58	11,0	13,0	12,0	20,0	12,4	<1,0	0,026	9,0	2,5	479
2023	46	<0,01	2,44	9,8	43,7	25,3	355,1	7,7	<1,0	0,058	17,8	66,0	543
Темрюкский грязевой вулкан													
2011	258	-	2,38	16,	41,0	38,0	125,0	11,0	1,0	0,041	21,0	85,0	754
2012	124	0,020	0,90	11,0	28,0	18,0	47,0	4,8	1,0	0,020	15,0	3,0	393
2013	6994	0,610	4,82	20,0	61,0	42,0	88,0	3,3	1,2	0,031	23,0	5847,0	607
2014	194	0,040	2,90	13,0	39,0	19,0	67,0	5,2	1,4	0,018	22,0	3,0	774
2015	696	0,160	14,80	31,0	62,0	14,0	43,0	5,9	0,4	0,310	36,0	35,0	1357
2016	4696	0,600	2,90	35,0	44,0	30,0	123,0	1,9	<1,0	0,038	16,0	42,0	498
2017	356	0,710	2,10	20,0	27,0	9,0	51,0	2,0	<1,0	0,102	22,0	29,0	543
2018	3605	0,040	5,00	13,0	41,0	35,0	172,0	2,9	1,1	0,045	23,0	280,0	291
2019	4496	0,330	4,20	14,0	40,0	36,0	100,0	93,3	2,1	0,052	20,0	70,0	391
2020	3069	1,100	4,67	12,0	37,0	27,0	97,0	7,2	<1,0	0,048	17,0	990,0	737
2021	2466	0,600	6,41	11,0	28,0	22.0	87,0	8,1	<1,0	<0,025	21,0	606,0	909
2022	4500	0,730	6,31	10,1	40,3	30,4	155,0	6,7	<1,0	<0,025	27,3	1218,0	596
2023	845	0,080	13,29	4,4	11,5	13,5	221,5	5,3	<1,0	0,032	6,2	1101,0	3196
Голубицкий грязевой вулкан													
2011	783	-	3,23	19,0	45,0	30,0	110,0	8,2	1,1	0,044	24,0	98,0	654
2012	209	0,040	2,40	13,0	31,0	12,0	49,0	3,0	0,9	0,036	19,0	10,0	614
2013	116	0,005	1,50	10,0	26,0	7,0	31,0	1,8	0,7	0,026	17,0	15,0	313
2014	31	0,440	2,90	14,0	40,0	16,0	57,0	1,5	1,2	0,045	13,0	3,0	636
2015	1820	0,420	5,50	29,0	67,0	39,0	100,0	8,3	0,7	0,049	16,0	115,0	632
2015	6903	0,460	5,40	22,0	73,0	50,0	94,0	-	0,9	0,149	29,0	289,0	440
2016	765	0,005	2,89	33,0	37,0	28,0	92,0	0,8	0,1	0,024	27,0	616,0	996
2017	1386	0,220	4,70	33,0	69,0	45,0	102,0	2,0	1,0	0,089	31,0	321,0	414
2018	846	0,010	3,87	11,0	33,0	24,0	76,0	2,5	<1,0	0,067	21,0	89,0	534
2019	2819	0,880	4,20	14,0	48,0	39,0	103,0	86,8	1,0	0,038	22,0	211,0	500
2020	709	0,005	3,45	10,0	39,0	21,0	91,0	14,3	<1,0	0,034	14,0	280,0	535
2021	185	0,005	1,20	6,0	11,0	14,0	33,1	10,1	<1,0	<0,025	7,0	44,0	535
2022	3200	0,630	4,07	9,8	37,2	28,4	113,0	4,3	<1,0	<0,025	18,4	240,8	329
2023	453	<0,010	2,56	7,0	32,5	22,6	88,1	2,9	<1,0	0,033	17,4	99,8	686

НП* - нефтепродукты;
ПАУ** - полиароматические углеводороды (сумма бенз(а)пирен, флуорантен, хризен).
Примечание − Содержания НП, фенолов, Mn, Cu, Ni, Co, Zn, Pb, As, Cd, Hg в мг/кг, ПАУ в

Год	НП*	Фенолы	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	ПАУ**	Mn
мкг/кг, Fe – в масс. %													



Рис. 1.22. Грязевой вулкан Пекло Азовское

Источник: https://ssl.panoramio.com/pfoto.

Структурно грязевулканическое поле Пекло Азовское соответствует антиклинали мыса Пекло. Вулкан Пекло Азовское морской находится на северо-восточном погружении антиклинали. Его локализация на морском дне, строение и морфология точно не установлена, здесь возможно присутствие нескольких грязевулканических аппаратов.

По данным ГГГП газо-флюидная активность на Азовском пункте наблюдений в 2023 году находилась, по аналогии с многолетними наблюдениями гидрогазогеохимического поля на Темрюкском пункте наблюдений, на относительно низком уровне. Гидрогазогеохимическое поле слабо дифференцировано (Рис. 1.23, Табл. 1.4). Максимальные концентрации метана и его гомологов в верхнем слое морской воды приурочены к северо-восточной части участка.

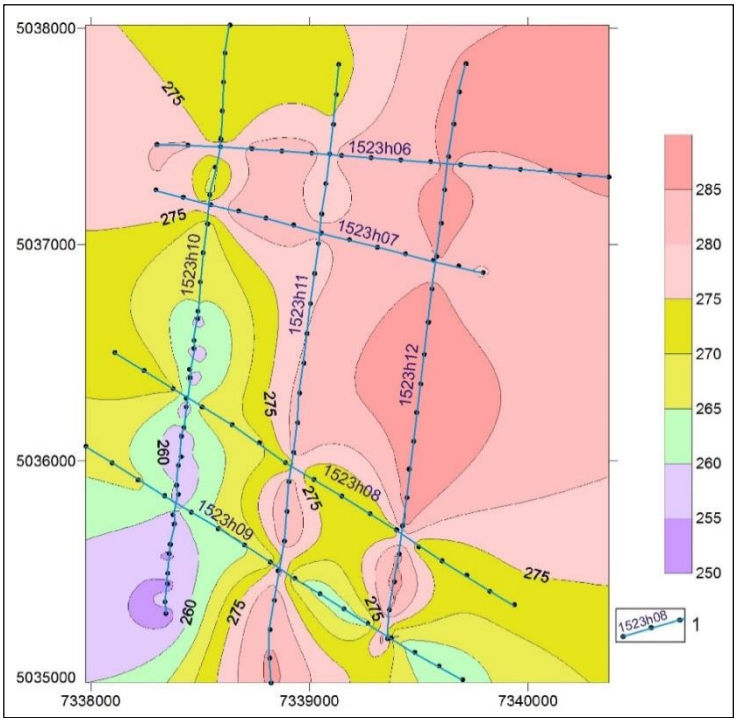


Рис. 1.23. Содержание (нл/л) суммы метана и его гомологов в верхнем слое морской воды на Азовском пункте наблюдений

Прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера, м.

Условные обозначения: 1 − гидрогазогеохимический профиль с точками определений и его номер

По данным опробования в пределах пункта наблюдений в районе станций 1523st17, 1523st18, 1523st19 и 1523st21 на морском дне присутствуют колонии полихет (Рис. 1.24), что может косвенно свидетельствовать в пользу слабой метановой разгрузки.



Рис. 1.24. Трубки полихет (показаны стрелками) на поверхности пелитового ила с ракушей на станции 1523st18

Эти станции расположены ближе всего к повышенным содержаниям метана и его гомологов в морской воде пункта наблюдений. На станции 1523st28 в пелитовых илах присутствуют угловатые обломки скальных пород - глинистых известняков, мергелей и алевролитов (Рис. 1.25), которые могут быть результатом перемыва грязевулканической брекчии. Прямых признаков наличия грязевулканических отложений проведенным опробованием не выявлено.

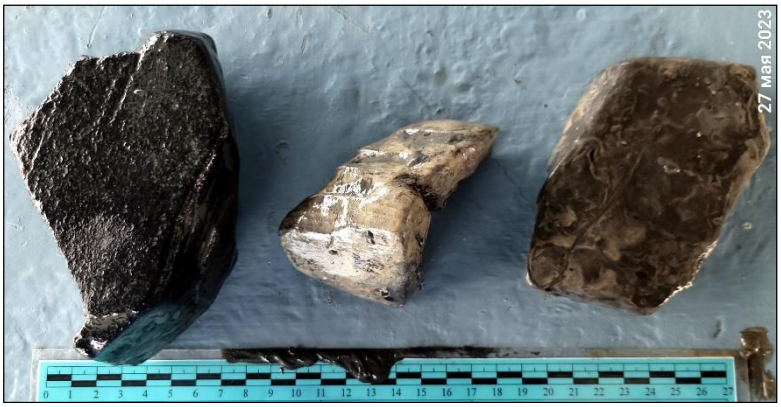


Рис. 1.25. Обломки скальных пород в пелитовом иле станции 1523st28

По геохимическим индикаторам грязевулканическая активность была на низком уровне (Табл. 1.3, 1.4).

Таблица 1.4

Содержание метана и его гомологов в верхнем слое воды на Азовском пункте наблюдений в 2023 г. по данным ГГГП

Показатели	Содержание и его гомологов, нл/л
Среднее	274,2
Минимальное	251,8
Максимальное	287,1

Таким образом, морская часть грязевулканического поля Пекло Азовское в 2023 г. находилась на уровне низкой активности.

Темрюкский пункт наблюдений

Темрюкское грязевулканическое поле охватывает несколько грязевых вулканов различной активности (Рис. 1.26).

Структурно Темрюкское грязевулканическое поле соответствует северо-восточному замыканию выраженной в рельефе Фонталовской антиклинали. Антиклиналь разбита продольными разломами на ступени и кулисы, дополнительно деформирована поперечными разломами и осложнена кальдерными нарушениями.

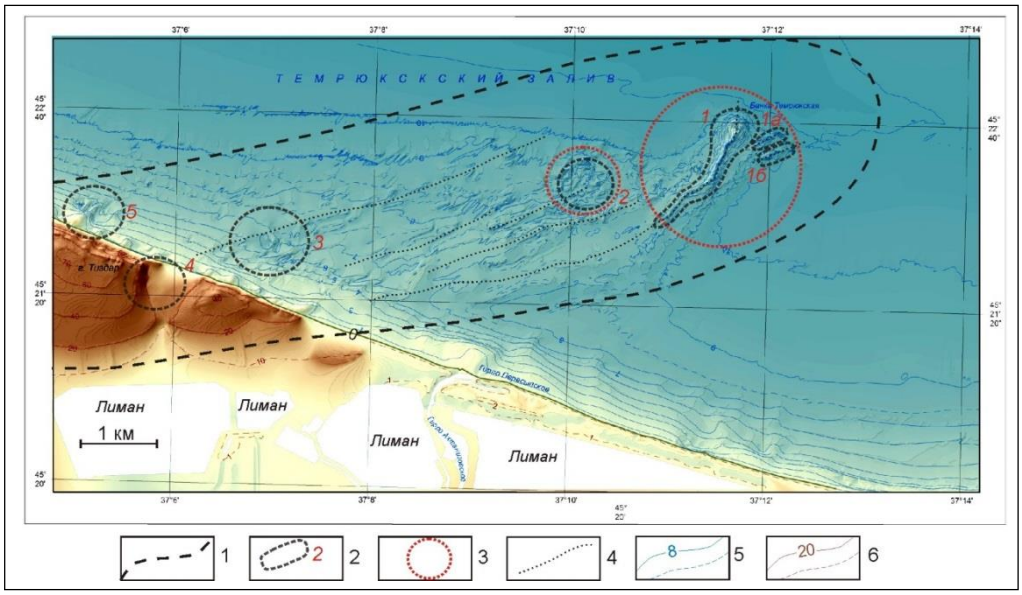


Рис. 1.26. Темрюкское грязевулканическое поле

Условные обозначения: 1 - граница Темрюкского грязевулканического поля; 2 - постройки грязевых вулканов (*1* - Темрюкский; *1а, 1б* - сателлитные постройки; *2* - пассивная постройка кальдерного типа; *3* - морской Тиздар; *4* - сухопутный Синяя Балка (Тиздар); *5* - предполагаемый по геоморфологическим признакам); 3 - кальдерные ограничения вулканов; 4 - оси кулисных поднятий морского дна; 5 - изобаты основные и вспомогательные, в метрах; 6 - изогипсы основные и вспомогательные, в метрах.

Грязевулканическое поле благодаря диапировому росту структуры и обнажению деформируемых коренных пород палеоген-неогенового возраста морфологически хорошо выражено в рельефе морского дна в виде дугообразно изогнутого и кулисно построенного поднятия длиной 10 км и шириной до 3 км. На суше оно продолжается в рельефе в виде кулисных гряд с вершинами 40,7 м и горой Тиздар с сухопутным грязевым вулканом Синяя Балка (Тиздар).

Геоморфологически все выделяемые в пределах Темрюкского грязевого поля вулканы локализуются на самостоятельных кулисных поднятиях. В пределах осевой зоны гребня и основной грязевулканической постройки, а также сателлитных построек, хорошо выражено тектоническое нарушение сплошности геологического разреза с признаками газо-флюидной разгрузки.

По данным ГГГП средние показатели метановой разгрузки соответствуют относительно низкой активности (Табл. 1.5).

Таблица 1.5

Гидрогеохимический ряд наблюдений за содержанием метана и его гомологов в верхнем слое воды на Темрюкском пункте наблюдений по данным ГГГП, в нл/л

Содержание, нл/л	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Среднее	279,6	235,7	355,6	283,1	237,6	367,1	581,4	303,7
Минимальное	256,2	194,8	229,2	234,5	165,5	236,4	498,7	256,4

Максимальное	361,8	366,3	715,7	606,6	386,8	580,2	669,3	371,8

Максимальные содержания метана и его гомологов в верхнем слое воды на Темрюкском пункте наблюдений присутствуют в краевой части грязевулканического поля. Над центральными грязевулканическими аппаратами активность метановой разгрузки минимальная, что свидетельствует о закупорке основных подводящих каналов (Рис. 1.27).

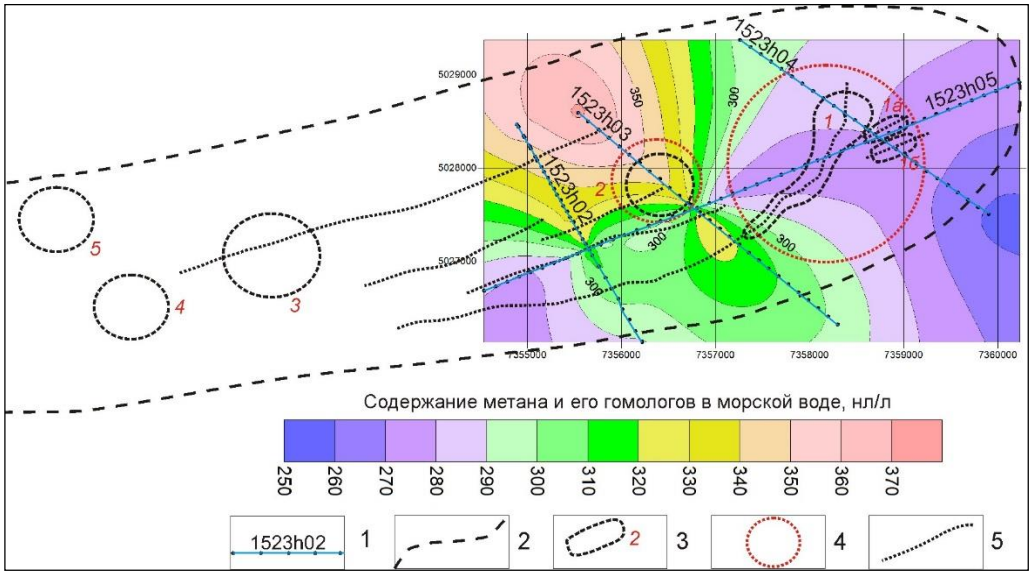


Рис. 1.27. Содержание (нл/л) суммы метана и его гомологов в морской воде на Темрюкском пункте наблюдений

Прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера, м.

Условные обозначения: 1 – гидрогазогеохимический профиль с точками определений и его номер; 2 – граница Темрюкского грязевулканического поля; 3 – постройки грязевых вулканов (*1* – Темрюкский; *1а*, *1б* – сателлитные постройки; *2* – пассивная постройка кальдерного типа; *3* – морской Тиздар; *4* – сухопутный Синяя Балка (Тиздар); *5* – предполагаемый по геоморфологическим признакам); 4 – кальдерные ограничения Темрюкского вулкана; 5 – оси кулисных поднятий морского дна.

Закупорка основных подводящих каналов с невысокой разгрузкой метана в краевых частях грязевулканического поля свидетельствует о накоплении газа в грязевулканическом очаге, которое приводит к возрастанию внутрикамерного давления с последующим извержением.

По данным точечного опробования 2023 г свежих грязевулканических отложений (грязевулканической брекчии) не зафиксировано. В пределах грязевулканических построек грязевулканического поля на морском дне присутствует перлювий (Рис. 1.28), образованный в результате отмыва волновой деятельностью скальных обломков из ранее извергнутых грязевулканических брекчий.

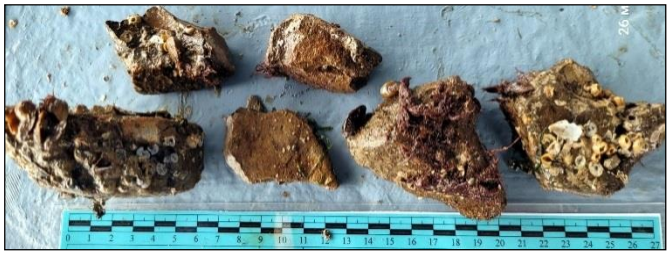


Рис. 1.28. Перлювий грязевулканической сопки вулкана Темрюкский, станция 1523st1101

Обломки представлены вынесенными извержениями из нижележащего неоген-па-

леогенового разреза глинистыми известняками, мергелями и алевролитами. Здесь же присутствует активный биоценоз (Рис. 1.29), представленный бактериальной слизью, полихетами, моллюсками, гидроидами, полипами, мшанками, губками, балянусами, крабами, бентосными рыбами и пр. Такое активное развитие биоценоза служит характерной особенностью подводной метановой разгрузки, где пищевая цепь основана на метанотрофных бактериях. По данным многолетних наблюдений наиболее активно данный биоценоз развивается в периоды покоя грязевулканической деятельности. За пределами грязевулканических аппаратов донные грунты представлены илами с ракушей и ее детритом (Рис. 1.30), поставляемой с участков активного биоценоза.

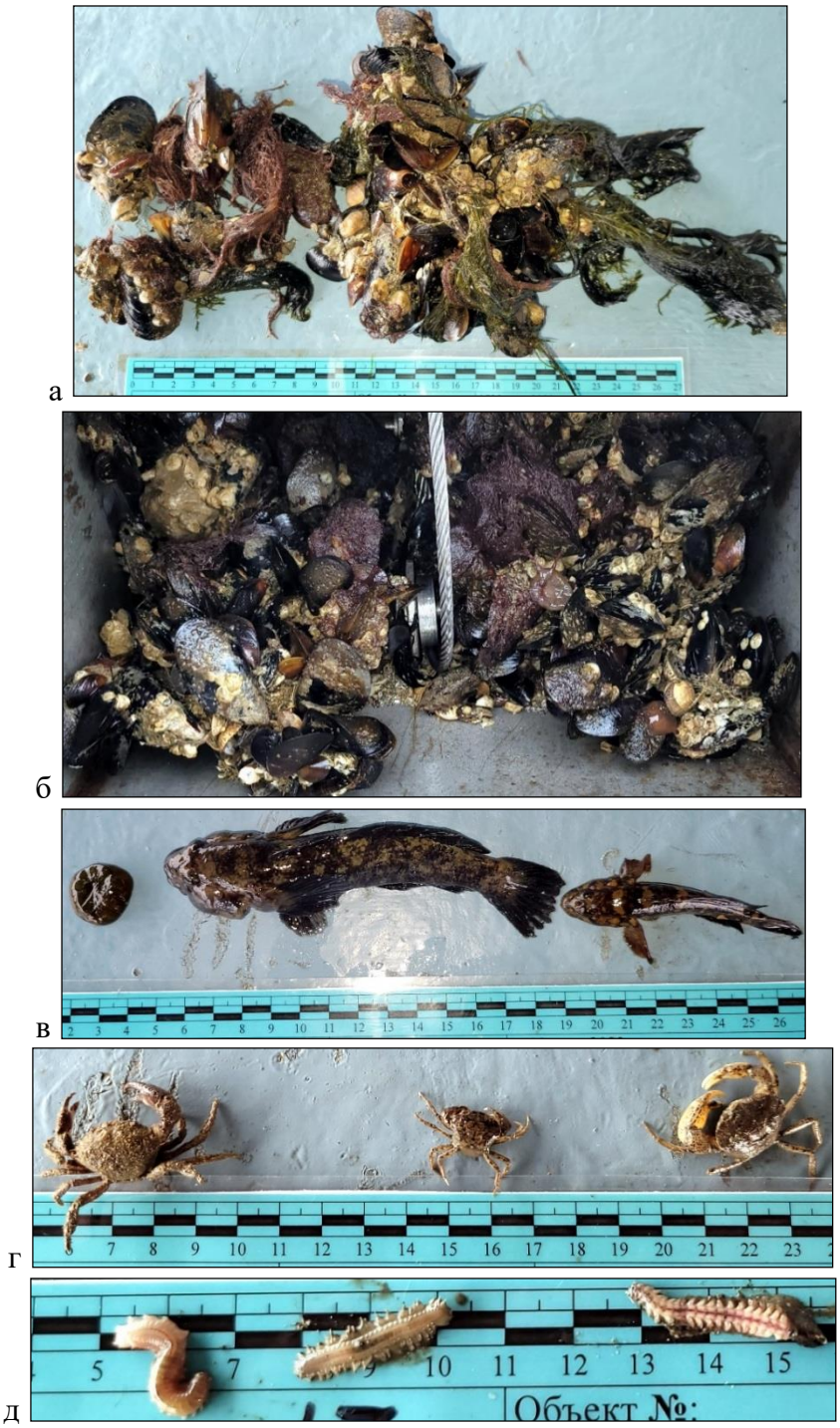


Рис. 1.29. Активный биоценоз на Темрюкском пункте наблюдений

а - обрастания перлювия на грязевулканической сопке вулкана Темрюкский (станция 1523st1101); б-д биоценоз на грязевулканическом хребте вулкана Темрюксий (станция

1523st13): б - сплошное развитие биоценоза, в - полип и бычки, г - крабы, д - полихеты.



Рис. 1.30. Ракуша и ее детрит за пределами грязевулканических построек, станция 1523st10

По геохимическим индикаторам грязевулканическая активность была на относительно низком сальзово-грифонном уровне (Табл. 1.3, 1.5).

Таким образом, Темрюкский вулкан и Темрюкское грязевулканическое поле, как и прогнозировалось, в 2023 г. находились на низком уровне активности (слабая сальзово-грифонная активность).

Голубицкий пункт наблюдений охватывает Голубицкое грязевулканическое поле. В его пределах известен один грязевой вулкан − Голубицкий, регулярно извергающийся с периодичностью не реже раз в 6-8 лет с образованием острова. Рельеф дна в пределах грязевулканического поля заметно осложнен и меняется от извержения к извержению в результате деформаций коренного ложа, поступлений грязевулканических масс и их волновой переработки, перераспределения. Вмещающая брахиантиклинальная складка имеет вдавленный замок, образовавшийся за счет многократного кальдерного проседания.

По данным ГГГП средние и максимальные показатели метановой разгрузки по сравнению с 2020-2022 гг. уменьшились и гидрогазогеохимической поле характеризуется наименьшим градиентом (Табл. 1.6; Рис. 1.31). Это свидетельствует о закупорке подводящего канала с постепенным увеличением внутрикамерного давления, которое приводит к последующим извержениям.

По данным точечного опробования 2023 г. свежих следов грязевулканических извержений (грязевулканической брекчии) не обнаружено.

В пределах грязевулканической постройки Голубицкого грязевого вулкана, как и в случае с Темрюкским грязевым вулканом, на поверхности морского дна присутствует перлювий (Рис. 1.32), образованный в результате отмыва волновой деятельностью скальных обломков из ранее извергнутой грязевулканической брекчии. Обломки представлены вынесенными извержениями из нижележащего неоген-палеогенового разреза глинистыми известняками, мергелями и алевролитами. Здесь же присутствует активный биоценоз (Рис. 1.33), представленный бактериальной слизью, полихетами, моллюсками, гидроидами, полипами, мшанками, губками, ракообразными и пр. Такое активное развитие биоценоза служит характерной особенностью подводной метановой разгрузки, где пищевая цепь основана на метанотрофных бактериях. По данным многолетних наблюдений наиболее активно данный биоценоз развивается в периоды покоя грязевулканической деятельности. За пределами грязевулканической постройки донные грунты представлены илами с ракушей и ее детритом (Рис. 1.34), поставляемой с участков активного биоценоза.

По геохимическим индикаторам грязевулканическая активность была на относительно низком сальзово-грифонном уровне (Табл. 1.5, 1.6).

Таблица 1.6

Гидрогеохимический ряд наблюдений за содержанием метана и его гомологов в верхнем слое воды на Голубицком пункте наблюдений по данным ГГГП, в нл/л

Показатели, нл/л	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023г.
Среднее	328,7	315,2	496,5	274,1
Минимальное	164,2	218,6	473,7	260,2
Максимальное	659,6	583,7	544,5	294,8

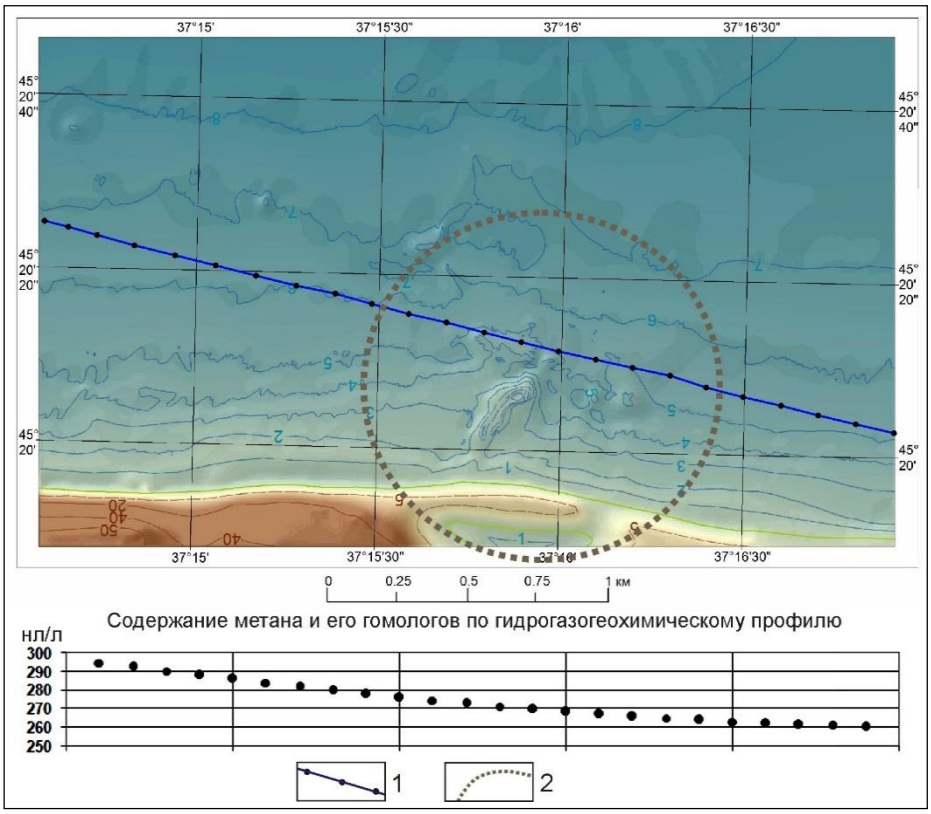


Рис. 1.31. Голубицкий пункт наблюдений, результаты ГГГП

Условные обозначения: 1 - гидрогазогеохимический профиль с точками определений суммы метана и его гомологов в морской воде; 2 - кальдерные ограничения Голубицкого грязевого вулкана.



Рис. 1.32. Перлювий грязевулканической постройки вулкана Голубицкий, станция 1523st1104_1



Рис. 1.33. Активный биоценоз на грязевулканической постройке вулкана Голубицкий, станция 1523st1104_1



Рис. 1.34. Ракуша и ее детрит за пределами грязевулканической постройки, станция 1523st02

Таким образом, по сумме данных, как и прогнозировалось, Голубицкий грязевой вулкан в 2023 г. находился на относительно низком сальзово-грифонном уровне активности.

Рассмотрение наиболее изученных грязевых вулканов Азовского моря свидетельствует, что грязевулканическая активность и связанные с ней опасные геологические процессы и явления в 2023 г. по своей активности были на сравнительно низком уровне (слабая сальзово-грифонная активность), что и прогнозировалось в 2022 году.

Загазованность донных отложений

Сведения об активности опасных процессов в связи с загазованностью донных отложений в 2023 г. отсутствуют.

Техногенные факторы

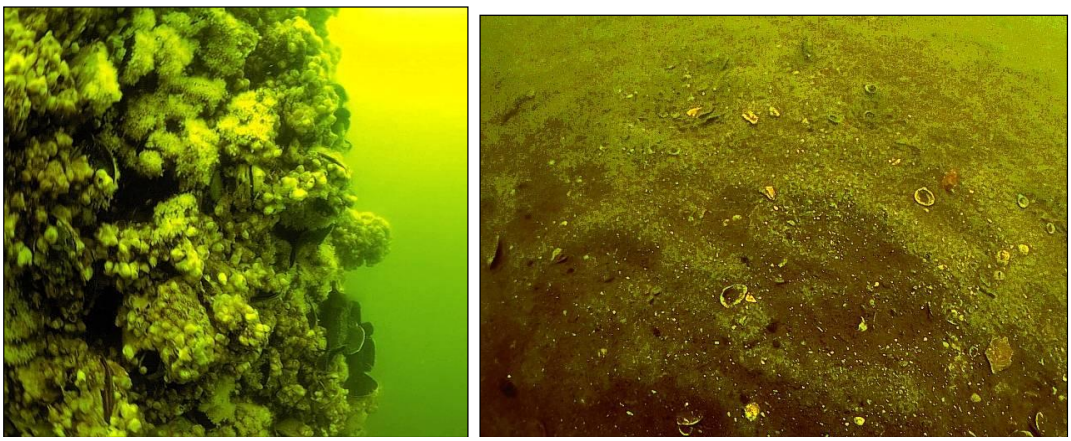
Актуальным остается вопрос техногенного воздействия Крымско-Таманского транспортного перехода (Крымский мост) на активизацию опасных ЭГП в силу инерционности природных процессов. К настоящему времени определились следующие активизации ЭГП под воздействием Крымского моста:

- вблизи подводной части моста (Керченский пролив и промоина между островом и косой Тузла) отмечено увеличение зернистости донных отложений, что связывается с увеличением гидродинамики под возмущающим влиянием подводных опор моста. На этих участках отмечено возрастание градиента глубин морского дна и скорости (активности) литодинамических процессов;

- отмечены некоторые трансформации поверхности морского дна, связываемые с влиянием инженерных сооружений Крымского моста. В частности, наблюдается усиление литодинамической активности у подводных опор моста за счет их возмущающего влияния на донные течения. Здесь наметилось огрубление гранулометрического состава донных отложений, развитие донной эрозии и переноса донных отложений;

- установлено благоприятное влияние опор моста на береговые процессы, сохранность пляжей и демпфирование абразионно-эрозионных процессов. Опоры являются благоприятным субстратом - искусственным рифом - для прикрепления и роста моллюсков и других организмов (мшанки, губки, гидроиды, актинии, балянусы, полихеты и пр.) с последующей цепочкой биоценоза в виде рыб, ракообразных и пр. (Рис. 1.35). Подводные обрастания опор моста способствуют повышению поставки ракуши и ее детрита, являющихся основным берегоукрепляющим и пляжеобразующим материалом.

В остальном активность техногенных факторов активизации опасных ЭГП в 2023 г. находилась на среднемноголетнем уровне.



а б

Рис. 1.35. Различная активность развития биоценоза в Азовском море в зависимости от характера субстрата

а - активное развитие на стальных конструкциях (твердый рифообразующий субстрат); б - слабое развитие на алевропелитовом иле в условиях волновой и течениевой переработки.

3.1.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, инженерно-технические сооружения и рекомендации по снижению ущерба

Литодинамические процессы

В 2023 г. литодинамические процессы оказывали воздействие на инженерно-технические сооружения, рекреационную зону Азовского побережья и шельф на среднемноголетнем хроническом уровне.

За счет перераспределения донных осадков в мелководном море происходит постоянные заиливание и занос фарватеров, подходных каналов, формирование мелей (Рис. 1.11, 1.20). В результате здесь периодически происходят посадки на мель судов с причинением экономического ущерба перевозчику и повреждением судов. При этом на часть подходных каналов дополнительное воздействие оказывалось за счет обратного перемыва грунтов дампинга с близ расположенных отвалов.

Рекомендации по снижению ущерба от опасных аккумулирующих процессов:

постоянный мониторинг батиметрии проблемных участков;

регулярное производство дноуглубительных работ;

для планирования периодичности батиметрического мониторинга и дноуглубления выполнение литодинамических исследований с целью определения количественных величин аккумуляции;

осуществление дампинга на значительное расстояние от дноуглубления, откуда литодинамические процессы (течения) не будут возвращать взмучиваемый волновой деятельностью алевро-пелитовый материал в участки дноуглубления.

Из абразионно-эрозионных литодинамических процессов следует отметить опасные размыв и отступление береговой линии с ущербом береговой инфраструктуре и инженерно-техническим сооружениям. Примером служит высокая скорость отступания на ряде интервалов берега, деградация Ейской косы, абразия юго-западного берега косы и о. Тузла (Крымский мост).

Рекомендации по снижению ущерба от абразионно-эрозионных литодинамических процессов:

выполнение литодинамических исследований с целью определения количественных показателей абразионно-эрозионных процессов и разработки демпфирующих мероприятий;

ликвидация объектов, препятствующих вдольбереговому транзиту пляжевого материала;

берегоукрепительные работы;

создание искусственных рифов для воспроизводства берегоукрепительного раковинного материала;

проектирование участков дампинга так, чтобы литодинамические потоки направляли размываемый материал на участки его дефицита, для демпфирования опасных абразионно-эрозионных процессов;

территориальное планирование, проектирование и строительство инженерно-технических сооружений с учетом направленности и скорости абразионно-эрозионных процессов.

Из оползневых процессов следует упомянуть продвижение береговых оползней в акваторию Азовского моря у абразионно-оползневых берегов, что ограничивает рекреационное использование прибрежно-морской зоны (Рис. 1.12, 1.21, 1.37).

Рекомендация по снижению ущерба от оползневых процессов:

- территориальное планирование, проектирование, строительство и рекреационное использование побережья на участках абразионно-оползневых берегов производить с учетом их инженерно-геологических особенностей.

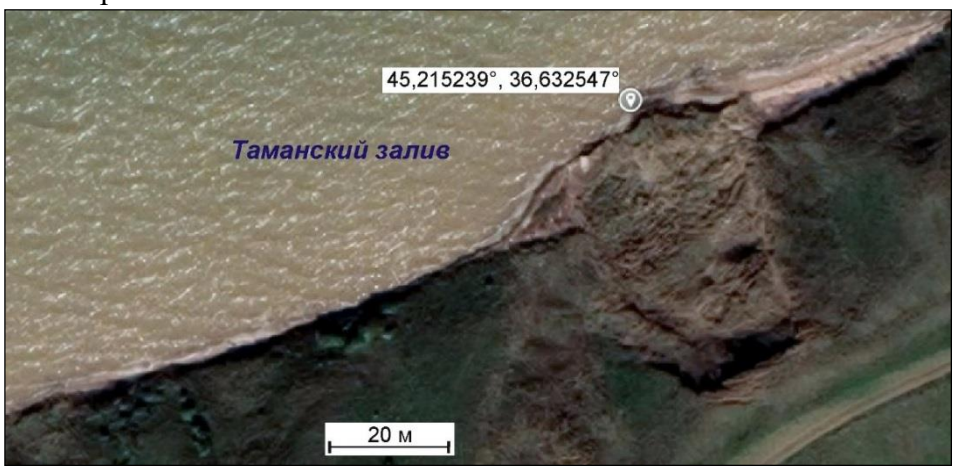


Рис. 1.37. Продвижение берегового оползня в акваторию Таманского залива Азовского моря

Таманский полуостров, 1,8 км восточнее косы Тузла. Спутниковые изображения с

интернет ресурса https://www.google.com/maps/.

Грязевулканическая деятельность и газо-флюидная разгрузка

В 2023 г. в связи с низкой активностью не отмечено воздействий грязевулканической деятельности на населенные пункты и инженерно-технические сооружения.

Наиболее высокий риск опасносного воздействия на населенные пункты и инженерно-технические сооружения устанавливается для Голубицкого и Тузлинского грязевых вулканов в связи с попаданием в радиус потенциально опасного воздействия.

Под воздействие Голубицкого вулкана попадает часть поселка Голубицкий, что проявилось в 2015 г. В результате кальдерных проседаний были повреждены подземные коммуникации (водопровод), лопнули и сместились фундаменты домов и строений, объекты благоустройства (деформация дорожных и пешеходных покрытий).

Под потенциальное воздействие вулкана Тузла попадает подводный газопровод Керченско-Таманского транспортного перехода, который находится в пятисотметровом радиусе опасного воздействия.

Рекомендации по снижению ущерба от опасного воздействия грязевулканической деятельности и газо-флюидной разгрузки:

при разработке территориального планирования и инженерных изысканий в области развития грязевого вулканизма предусматривать исследования на предмет выявления и картирования подводных грязевых вулканов и газо-флюидной разгрузки;

проектирование и строительство инженерно-технических сооружений за пределами потенциально опасного воздействия грязевулканических структур и газо-флюидной разгрузки;

проектирование, строительство и эксплуатация инженерно-технических сооружений в зоне потенциально опасного воздействия грязевулканических структур с учетом возможных вертикальных смещений амплитудой не менее 0,5 м, максимум до 2 м;

безопасная эксплуатация инженерно-технических сооружений в пределах выделенных грязевулканических структур и потенциального проявления сопряжённых с грязевулканическими структурами опасных геологических процессов возможна только при учёте их вероятного воздействия и организации объектового мониторинга.

Загазованность донных отложений

В 2023 г. не отмечено воздействия загазованности донных отложений на морские инженерно-технические сооружения.

Рекомендации по снижению ущерба от загазованности донных отложений согласно регламентым документам разрабатываются на основании материалов инженерных изысканий под конкретное строительство и эксплуатацию морских сооружений.

3.1.5. Прогноз развития опасных ЭГП на 2024 г. и достоверность прогноза опасных ЭГП за 2023 год

Опасные ЭГП, связанные с литодинамическими процессами

Донная эрозия и абразия, нарушение вдольберегового переноса пляжеобразующих наносов, опасные ЭГП гравитационного типа и др. в 2023 г. оставались на среднемноголетнем уровне и в 2024 г. прогнозируются на среднемноголетнем уровне.

Продолжится на хроническом уровне проявление таких широко развитых литодинамических процессов, как заиливание (занос) морских каналов, фарватеров и подходных путей к портам, устьям судоходных рек (Дон, Кубань).

Динской и Таманский заливы продолжат испытывать очень медленное обмеление и отделение пересыпями с некоторым прогрессированием этого процесса под воздействием ограждающего влияния Крымского моста.

Прогнозируется продолжение медленной среднемноголетней деградации и расчленения некоторых Азовских кос (коса Ейская) или остановки роста вблизи крупных населенных пунктов за счет антропогенного нарушения естественной литодинамики и уменьшения поставки раковинного материала (косы Глафировская, Долгая, Тузла, Чушка, Ясенская, Бирючий Остров, Обиточная, Бердянская, Белосарайская, Кривая, Беглицкая и др.).

Некоторые изменения в направленности и динамике ЭГП будут проявляться в пределах полосы Керченско-Таманского транспортного перехода в связи с влиянием возведенных сооружений на процессы литодинамики. Эти процессы носят медленный характер из-за своей инерционности. В частности, по сравнению со среднемноголетней (до возведения Крымского моста) активностью абразионно-эрозионный процессы в фарватерной части под Крымским мостом и в промоине между косой Тузла и островом Тузла будут находиться на более активном уровне. На участках ограждающего влияния Крымского моста (Керченский залив между мысом Ак-Бурун и мостом, Динской и Таманский заливы) будет происходить медленное обмеление, зарастание водной растительностью, отложение заторфованных и обогащенных органическим веществом грунтов, отделение пересыпями с некоторым возрастанием этого процесса.

Обозначенные опасные ЭГП обладают сравнительно низкой динамикой, достаточно медленные, инерционные и их негативное воздействие растянуто во времени. Тем не менее, они требуют учета при планировании хозяйственной деятельности и реализации превентивных мер.

Опасные ЭГП, связанные с грязевулканической деятельностью и газо-флюидной разгрузкой

Для прогноза грязевулканической деятельности и газо-флюидной разгрузки использованы дополненные результатами 2023 года геохимические ряды наблюдений, построены графики изменений геохимических индикаторов (Табл. 1.3, Рис. 1.36).

По геохимическим индикаторам грязевулканическая активность Пекло Азовское, Темрюкского и Голубицкого грязевых вулканов в 2023 г. находилась на сравнительно низком уровне (слабая сальзово-грифонная активность) (Табл. 1.3, 1.4, 1.5, 1.6).

Учитывая минимальные периоды между активизациями грязевых вулканов Голубицкий и Темрюкский в 3-7 лет, можно заключить, что в 2024 г. их активность будет продолжать находиться на сравнительно низком уровне (слабая сальзово-грифонная активность). Данному прогнозу по периодичности противоречит повышение в 2023 г. содержаний Mn и значений (Fe×Mn)/НП. Оценка предполагаемой прогностической значимости данных показателей будет продолжена последующими наблюдениями.

Необходимо отметить, что принципы и критерии прогноза грязевулканической активности по настоящее время остаются не разработанными или слабо верифицированными и данный прогноз носит вероятностный характер.

Прогноз активности других выделяемых здесь грязевых вулканов не подкреплен рядом наблюдений. Тем не менее, их активность прогнозируется на уровне пассивной газо-флюидной среднемноголетней.

Опасные ЭГП, связанные с загазованностью донных отложений

Опасные ЭГП, связанные с загазованностью донных отложений, в 2024 г. прогнозируются на прежнем среднемноголетнем уровне. Это связано со стабильностью и очень медленной инерционностью данного опасного процесса.

Техногенные факторы активизации опасных ЭГП

Прогноз техногенных факторов активизации опасных ЭГП на 2024 г. будет определяться интенсивностью инженерно-хозяйственного освоения морского дна Азовского моря, проведением морского строительства. Прогноз развития опасных литодинамических геологических процессов, связанных с техногенными процессами, приведен выше в разделе «Опасные ЭГП, связанные с литодинамическими процессами».

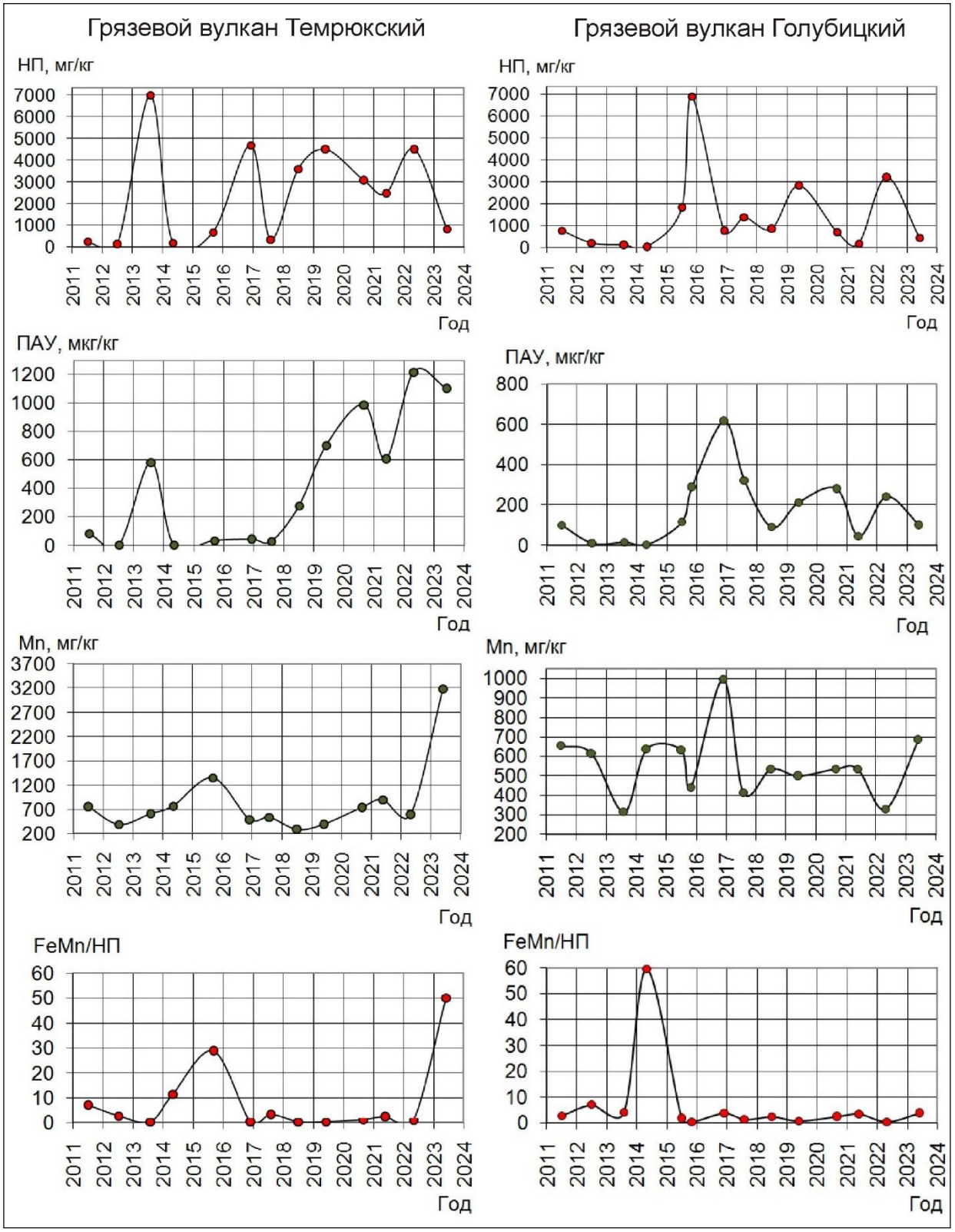


Рис. 1.36. Индикаторные изменения концентраций химических компонентов и их отношений в донных отложениях на грязевых вулканах Темрюкский и Голубицкий

Достоверность прогноза опасных экзогенных геологических процессов

Прогноз и оценка его достоверности выполнялись по двум пунктам наблюдений (Темрюкский, Голубицкий) в отношении грязевулканической и газо-флюидной активности.

Тузлинский пункт наблюдений в 2023 г. выведен из мониторинга (мониторинговые наблюдения не выполнялись), в связи с этим достоверная информация об его активности отсутствует. Тем не менее, отсутствие информации в СМИ и интернет-ресурсе об его активизации позволяет произвести оценку достоверности ранее выполненного прогноза. Прогноз для Азовского пункта наблюдений ранее не выполнялся, т.к. он введен в мониторинг впервые.

В 2023 г. по данным наблюдений и проработки СМИ активность Темрюкского, Голубицкого и Тузлинского грязевых вулканов и газо-флюидной разгрузки находились на низком сальзово-грифонном уровне активности. Таким образом, прогноз о снижении активности в 2023 г. до низкого уровня подтвердился полностью.

Оправдываемость прогнозов активности грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки в ПШЗ Азовского моря хорошая (Табл. 1.7).

Таблица 1.7

Оценка оправдываемости прогноза грязевулканической и газо-флюидной активности в ПШЗ Азовского моря

Пункт наблюдений	I	II	III
Азовский	1	1	3
Темрюкский	1	1	3
Голубицкий	1	1	3
Примечание − I – прогнозировавшаяся 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)			

3.2. ЧЁРНОЕ МОРЕ

3.2.1. Состав наблюдательной сети

Черноморская часть Керченско-Таманского участка детализации определена как актуальная в связи с расширением и эксплуатацией порта Тамань, сосредоточением морских и береговых инженерно-технических сооружений, объектов рекреации на фоне проявления грязевого вулканизма и эндогенных факторов активизации ЭГП. Здесь работы проведены на Железнорогском пункте наблюдений, как потенциальном для активизации подводного грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки (Рис. 2.1).

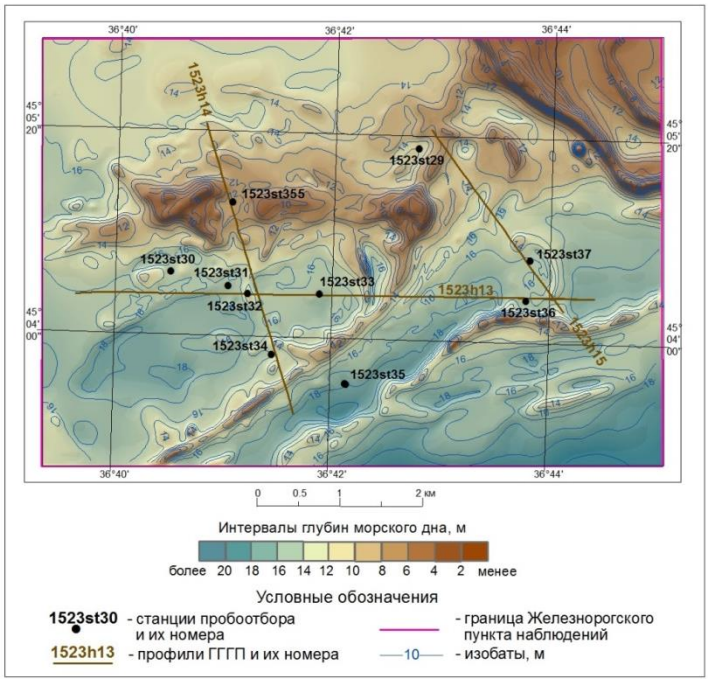


Рис. 2.1. Схема расположения наблюдательной сети Железнорогского пункта наблюдений

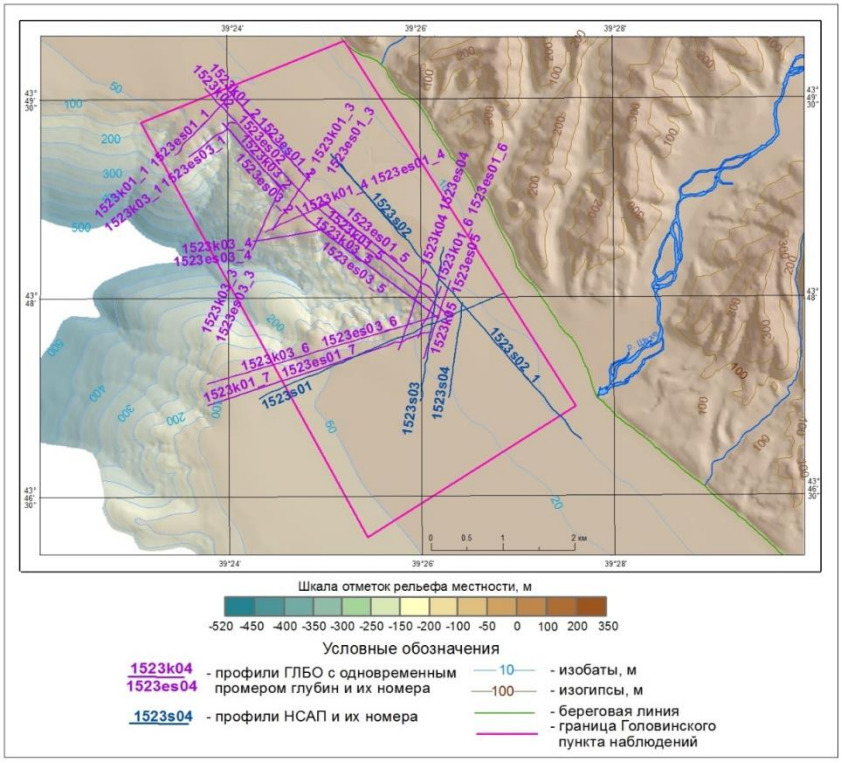


Рис. 2.2. Схема расположения наблюдательной сети Головинского пункта наблюдений

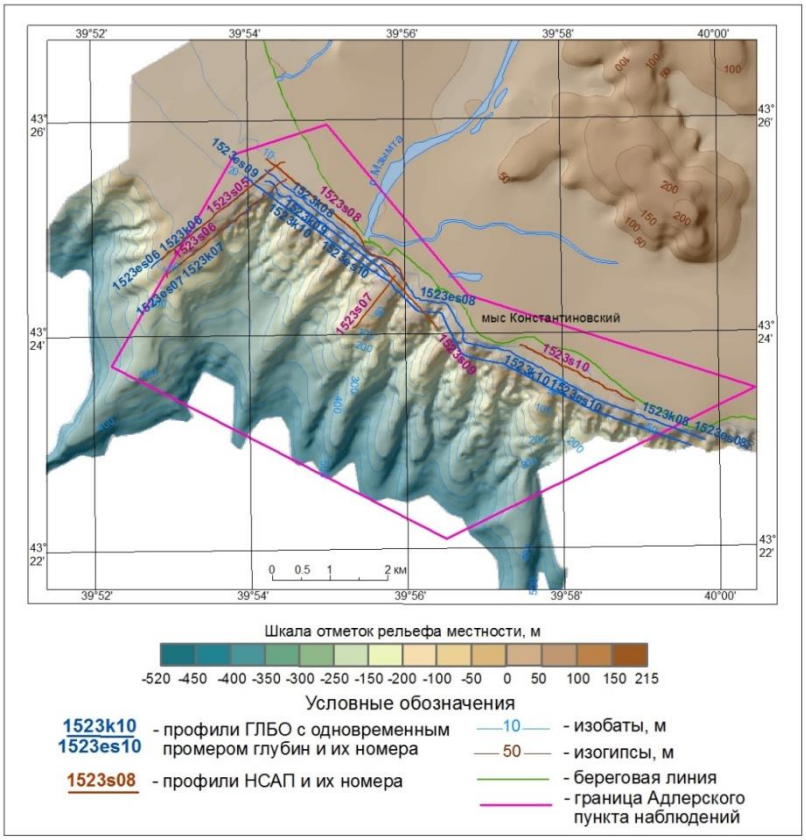


Рис. 2.3. Схема расположения наблюдательной сети Адлерского пункта наблюдений

Сочинский участок детализации определен как наиболее актуальный в связи с активным рекреационным использованием, сосредоточением морских и береговых инженерно-технических сооружений на фоне активного продвижения подводных каньонов к береговой зоне, активности связанных с этим опасных ЭГП. Морские работы здесь проведены на Головинском и Адлерском пунктах наблюдений, характеризующих вершинные участки продвижения подводных каньонов, соответственно, Шахе и Мзымта (Рис. 2.2, Рис. 2.3).

3.2.2 Основные геологические опасности, связанные с экзогенными геологическими процессами

Региональные закономерности развития экзогенных геологических процессов и связанных с ними геологических опасностей

Чёрное море по разнообразию и степени проявления геологических опасностей, связанных с ЭГП, значительно превосходит Азовское и Каспийское моря. Это связано с эндогеодинамической активностью региона, как фактора активизации ЭГП, геоморфологической расчлененностью морского дна, перепадом глубин и уклонов рельефа морского дна (Рис. 2.4, Рис. 2.5).

По характеру преобладающих ЭГП и связанных с ними геологических опасностей в ПШЗ Черного моря выделяются следующие зоны проявления ОГП (Рис. 2.6).

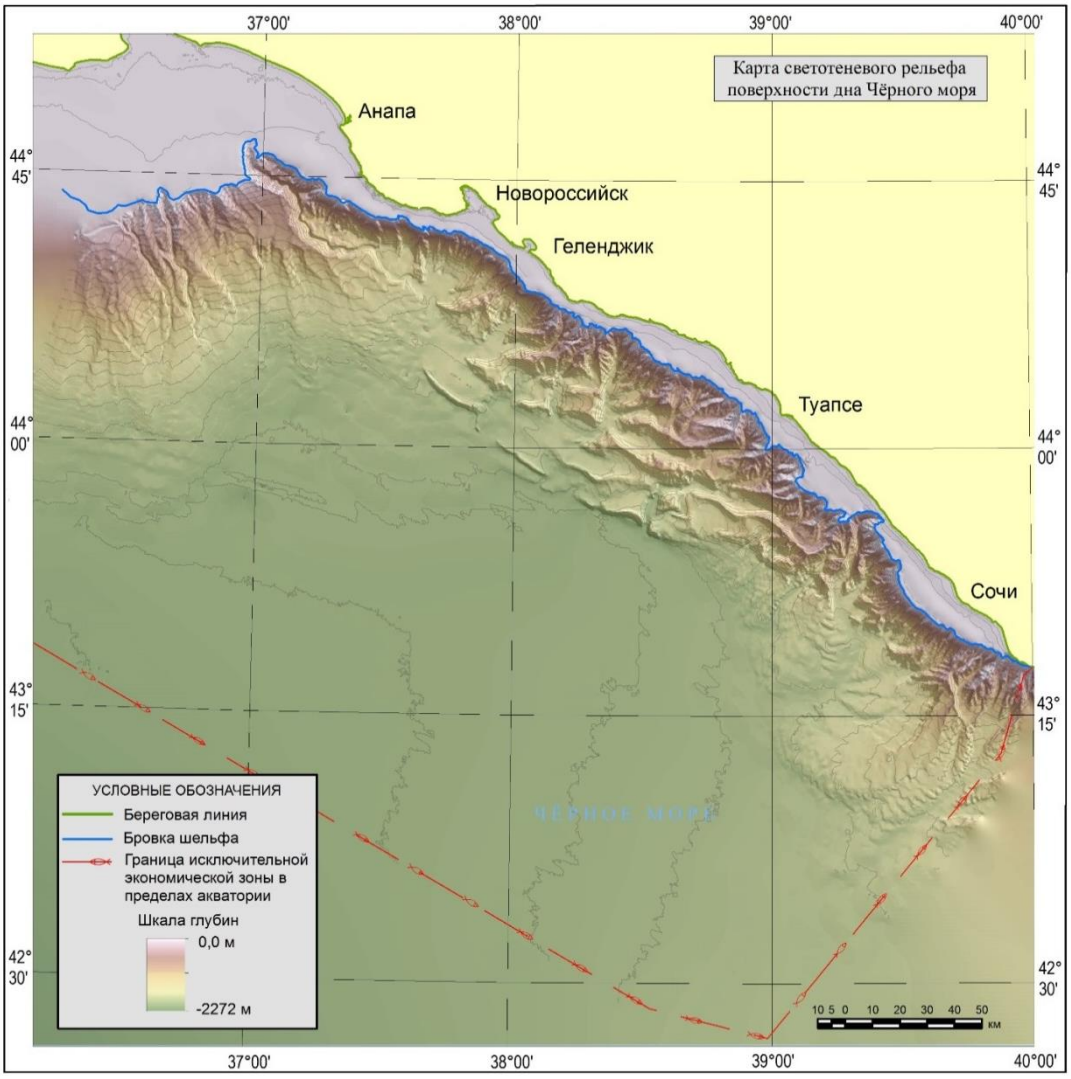


Рис. 2.4. Светотеневой рельеф дна восточной части российского сектора Черного моря

Абразионно-подводная зона соответствует узкой полоске вдольберегового бенча, где лидируют процессы волновой донной абразии и транзита пляжевого материала. Наиболее активно процессы донной и береговой абразии с негативным воздействием на береговую инфраструктуру развиты в районе Большого Сочи. Проявление данных опасных литодинамических процессов связывается с общим геодинамическим режимом воздымания горно-складчатого сооружения Большого Кавказа, уменьшившимся твердым стоком рек за счет антропогенного изъятия песчано-галечникового материала, устройством бун и портовых сооружений, перенаправляющих вдольбереговой транзит пляжевого материала на глубину.

Абразионно-пликативная зона развита в пределах Притаманского шельфа, соответствуя Керченско-Таманской грязевулканической области. По характеру литодинамических процессов она идентична таковой Азовского моря. Наиболее представительными участками ее развития служат подводные банки (Мария Магдалина, Аксенова, Вольского, Савенко, Андреева, Чернышева, риф Кишла), сформированные в результате роста диапировых складок. Здесь доминируют процессы волновой донной абразии с препарированием выходов коренных пород, газо-флюидная разгрузка с грязевым вулканизмом и связанные с ними инженерно-геологические осложнения.

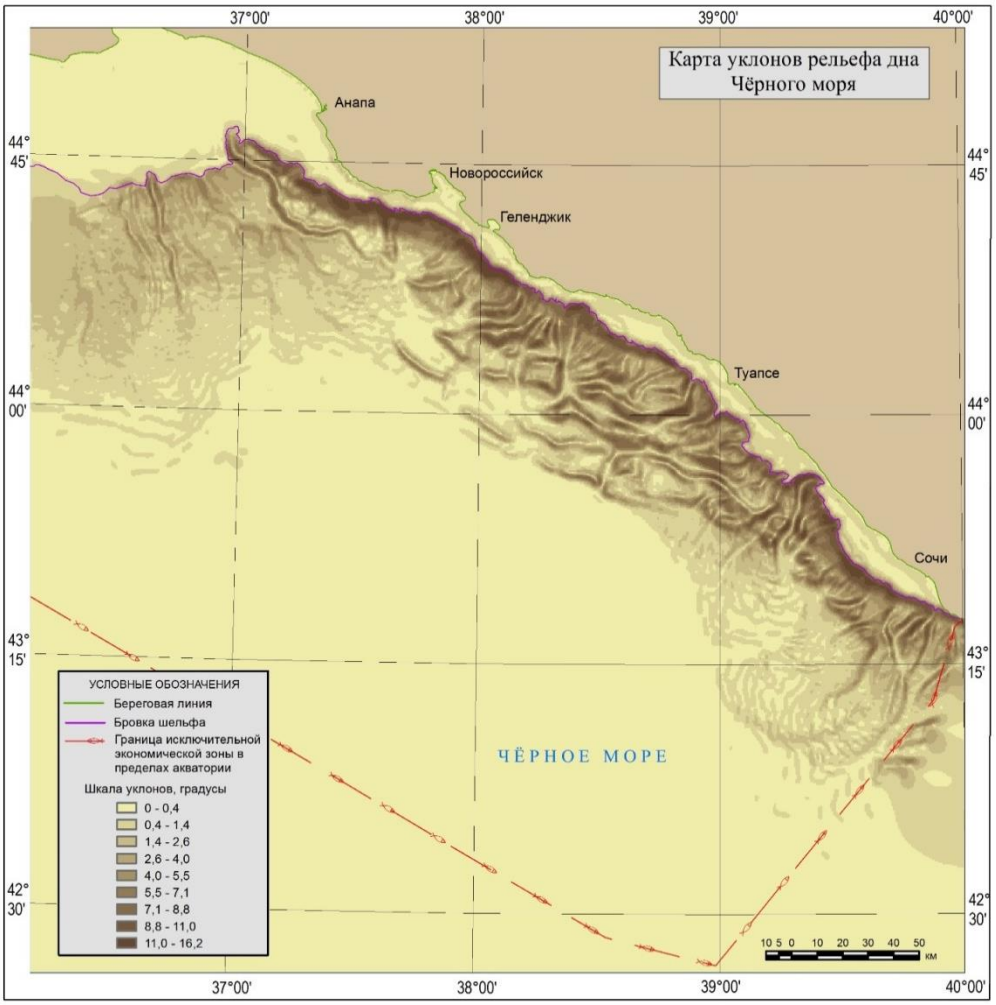


Рис. 2.5. Схема средних уклонов рельефа дна восточной части российского сектора Черного моря

Бухтовая зона отвечает акваториям полузамкнутых Новороссийской и Геленджикской бухт. Для нее характерен относительно изолированный характер литодинамических процессов. В отличие от бухтовой зоны Азовского моря, литодинамические процессы здесь не столь отличны от открытого моря, но находятся под все возрастающим техногенным воздействием. Строительство портовых ссоружений и марин способствует нарушению естественной литодинамики, а отсыпка пляжей - медленному выравниванию морского дна, обмелению и сокращению площади Геленджикской бухты.

Морская волновая зона отвечает обстановке прибрежного шельфа с развитием мигрирующих участков размыва и аккумуляции под воздействием преимущественно волновой деятельности, а также реверсивного вдольберегового перемещения пляжевого материала. На участках размыва и аккумуляции происходит, соответственно, подмыв (провис) или занос линейных подводных сооружений с опасностью их повреждения, например, подводного газопровода Джубга-Лазаревское-Сочи, выводящих канализационных коллекторов, кабелей связи, что требует систематического проведения дорогостоящих подводных осмотровых работ. На Таманском шельфе развит занос подходных каналов к порту Тамань.

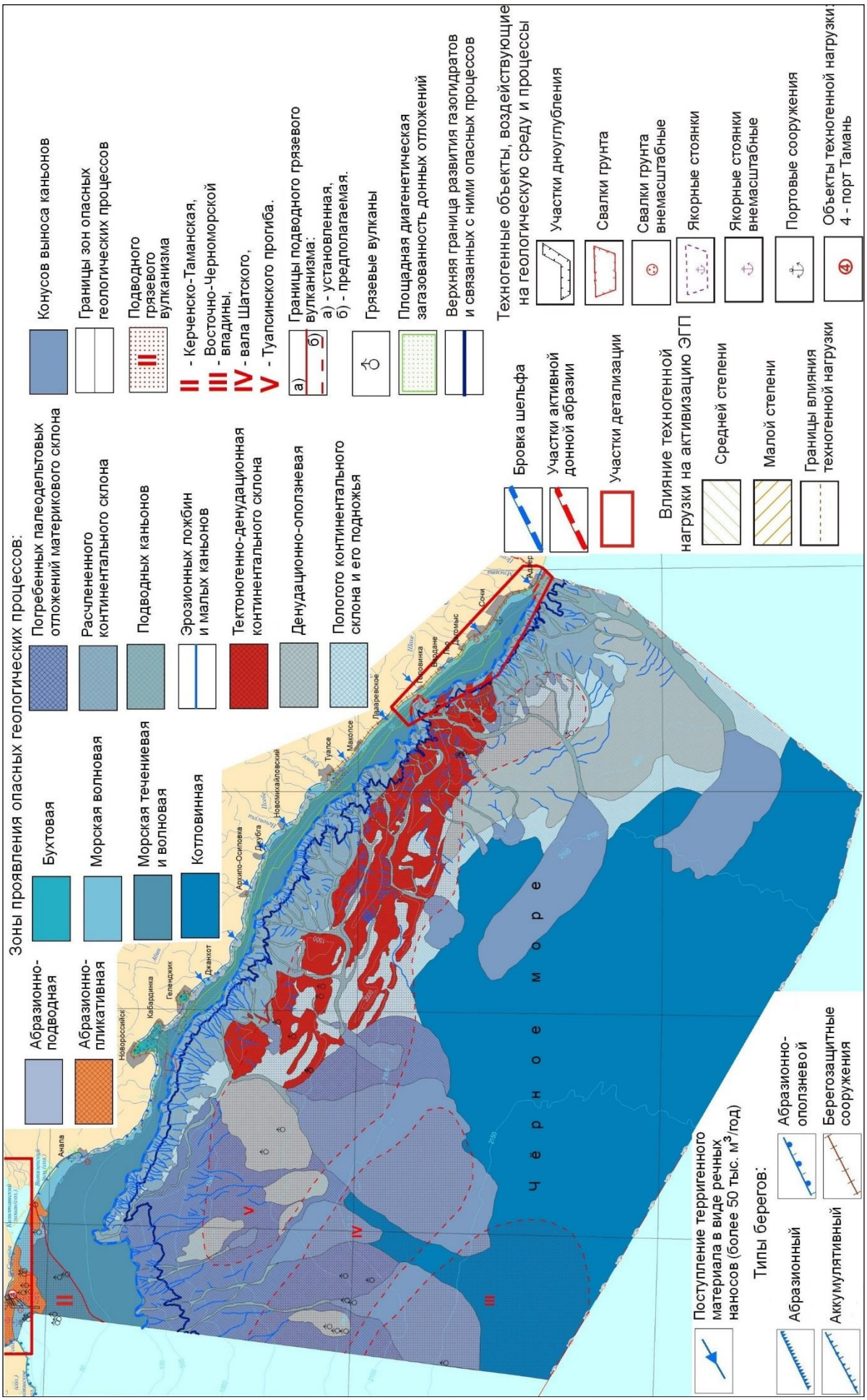


Рис. 2.6. Зоны развития экзогенных геологических процессов и связанных с ними основных геологических опасностей в Черном море

Морская течениевая и волновая зона отвечает обстановке центрального шельфа с развитием процессов аккумуляции волновой и, преимущественно, течениевой (ундафлювиальной) деятельности. Здесь преобладает транспортировка и отложение более тонкой фракции, чем в морской волновой зоне с заносом подводных инженерных сооружений. В пределах этой зоны формируются обширные площади загазованности грунтов за счет диагенетического разложения захороненного органического вещества. Загазованность грунтов значительно снижает гравитационную устойчивость грунтов с провоцированием оползневой опасности, как это проявлено на Головинском и Адлерском участках.

Зона погребенных палеодельтовых отложений материкового склона соответствует палеоавандельтам Дона и Кубани. Здесь широко развиты оползневые процессы, в том числе проявлены гигантские оползни (Рис. 2.7), площадная загазованность донных отложений и сипинг на фоне аккумулятивно-эрозионных процессов.

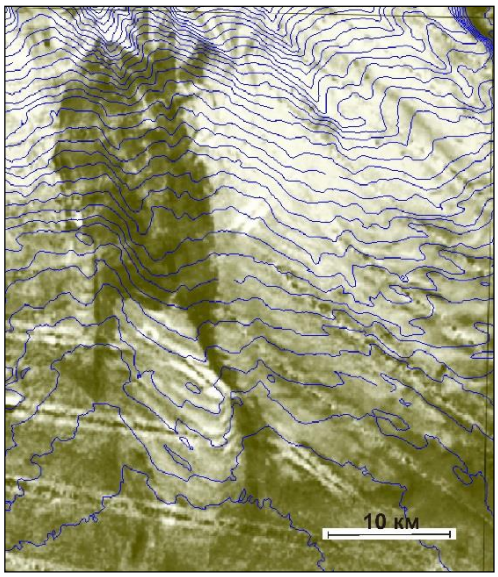


Рис. 2.7 Гигантский оползень на сонарном изображении дна по данным SIMRAD EM-12

Изобаты (синие линии) через 25 м.

Зона расчлененного континентального склона активное развитие декливиальных (оползни, осыпи, обвалы) и абразионно-эрозионных процессов.

Зона подводных каньонов и эрозионных ложбин активное развитие абразионно-эрозионных и декливиальных процессов. В узкой головной части (выпуклый участок) развиты абразионно-эрозионное врезание и продвижение каньона на шельф, обвально-оползневые процессы. Оползневым процессам способствует загазованность грунтов шельфа. В вогнутой (врезанной) части продольного профиля каньона активен транзит обломочного материала с абразией, развитие турбидитов. На более глубоководной выположенной части продольного профиля каньона развиваются оползни, крип и оплывины в сгруженном здесь вынесенном по каньону осадочном материале.

Зона тектоногенно-денудационная континентального склона соответствует геодинамически наиболее активной части территории, где декливиальные (оползни, осыпи, обвалы) и абразионно-эрозионные процессы развиваются под влиянием современных пликативно-дизъюнктивных движений пластичного разреза майкопских глин, глиняного диапиризма.

Денудационно-оползневая зона - сплошное развитие блоковых оползней, оплывин и крипа, эрозионно-аккумулятивных процессов. Оползневые тела образуют поперечный волнисто-грядовый рельеф. Высота крупных оползневых тел (гряд) достигает 30 м, ширина – 2,5 км, длина до 5 км и более.

Зона пологого континентального склона и его подножья аккумуляция донных осадков в основании склонов в виде прислоненных пологих декливиальных шлейфов с развитием крипа, оплывин и сейсмогенных оползней.

Зона конусов выноса каньонов дистальная аккумуляция отложений мутьевых потоков с периодическим развитием эрозионных русловых процессов, как отголосков прохождения турбидитов, образующих протяженные эрозионные врезы шириной до 200 м.

Котловинная зона - зона конечной аккумуляции пелитовых илов с развитием донных контурных течений с шлейфами разноса алевритовых осадков (контуритов), плоскостного размыва, перемыва и эрозионных русловых процессов от отголосков мутьевых потоков с отложением алевропесчаных русловых осадков; развитие площадной загазованности донных осадков, сипинга.

Зона подводного грязевого вулканизма - площади проявлений связанного с ним комплекса ОГП и инженерно-геологических осложнений. Накладываются на различные вышеперечисленные зоны, интерферируя с ними.

Гидратоносная зона - площадь термодинамической стабильности газогидратов (глубины ниже 690 м), с которыми связан специфический комплекс опасных геологических процессов (газо-флюидная разгрузка, газовые карманы, снижение несущей способности грунтов, газогидратный тип грязевого вулканизма, метановые выбросы и оползневая активность при разложении газогидратов). Данная площадь, как и грязевого вулканизма, накладывается на другие вышеперечисленные. На границе термодинамической стабильности газогидратов и несколько выше ее широко развит метановый сипинг.

Из основных ЭГП для Черного моря наиболее актуальны литодинамические процессы, грязевой вулканизм, а также загазованность донных отложений.

Геологические опасности, связанные с литодинамическими процессами

По разнообразию и активности развития ОГП, связанных с литодинамическими процессами, Черное море превосходит Азовское и Каспийское моря во много раз. Здесь активно развиты такие ОГП, как: абразия и эрозия морского дна с продвижением подводных каньонов, подводные оползни, обвалы, турбидитные и мутьевые потоки и пр. Это связано в первую очередь с узостью шельфа, крутым континентальным склоном и его близостью к горному сооружению.

Изменения литодинамики вдоль шельфа вызваны вариациями его ширины, физико-механических свойств коренных пород, различной поставкой аллювиального материала горными реками, выходом на шельф головных частей подводных каньонов. На характер и направленность литодинамических процессов возрастающее влияние оказывает техногенная нагрузка.

Миграции литодинамических форм на шельфе (песчаные волны, ложбины стока и пр.) создают опасность повреждения линейных сооружений на морском дне (трубопроводы, кабели) в результате их провиса.

Наиболее интенсивно опасные литодинамические процессы развиты в связи с активным продвижением к берегу головных частей крупных подводных каньонов, в частности Шахе и Мзымты (Рис. 2.8, 2.9). Данные каньоны приближены к устьям крупных рек Кавказского побережья, соответственно, Шахе и Мзымта, составляя часть крупных денудационно-литодинамических каньонных систем (Рис. 2.10).

Остальные подводные каньоны Российского прикавказского сектора в условиях современного межледникового высокого стояния уровня Черного моря отделены более широкой полосой шельфа от денудационных речных систем, ранее питавших их. В результате активность большинства подводных каньонов в современный период значительно снижена.

В результате наблюдений за головными частями каньонов Шахе и Мзымты выявлено широкое развитие здесь подводных оползней, обвалов, мутьевых потоков и пр.

Среднемноголетняя скорость продвижения каньонов Шахе и Мзымты к берегу оценивается в 2,6 м/год и 2,2 м/год соответственно, с вариациями продвижения от минус 10,2

м/год до 16,3 м/год на отдельных участках. Годовые экстремумы скорости на отдельных участках достигают минус 34 м/год и плюс 60 м/год.

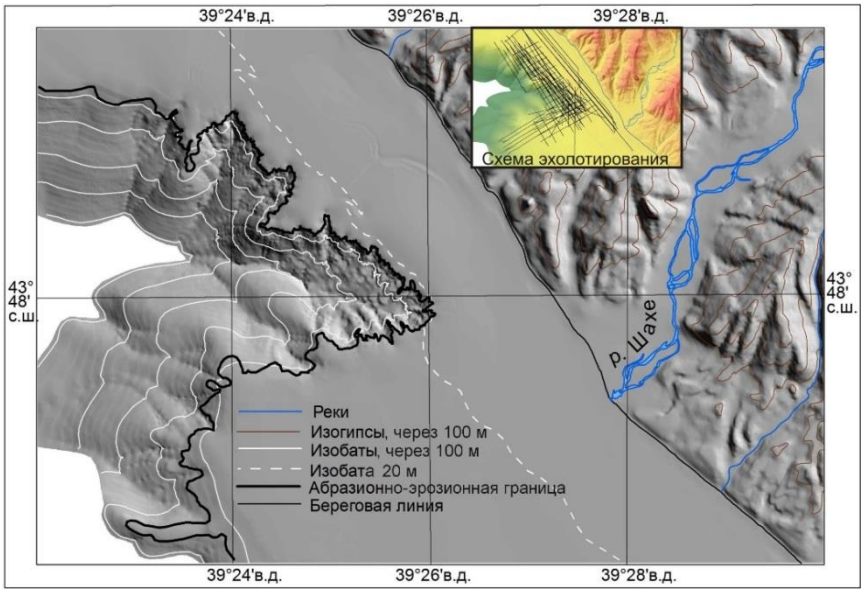


Рис. 2.8. Интенсивность расчленения рельефа в вершинной части каньона Шахе, Головинский пункт наблюдений

Светотеневой рельеф и абразионно-эрозионная граница по состоянию на 2014 г.

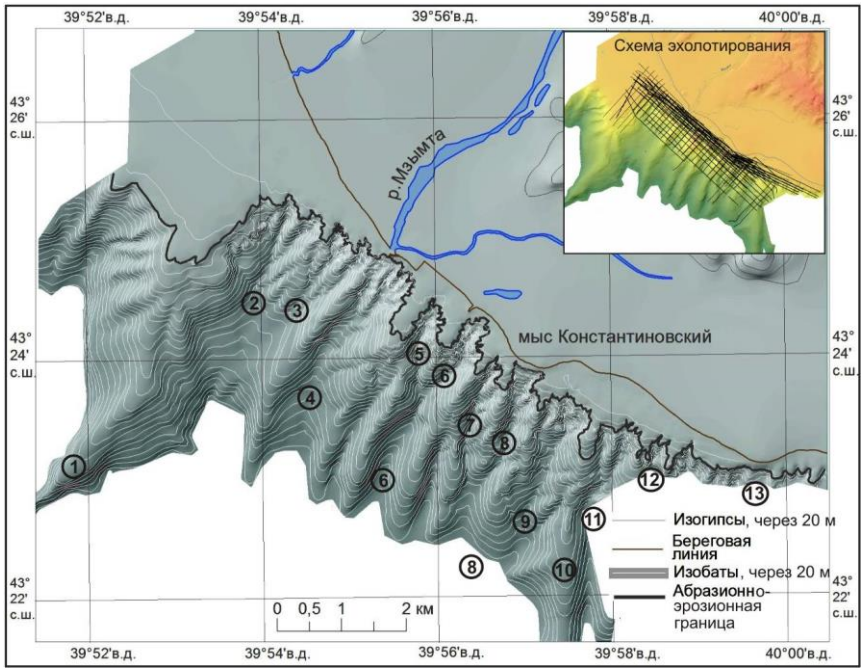


Рис. 2.9. Интенсивность расчленения рельефа в вершинной части каньона Мзымты, Адлерский пункт наблюдений

Светотеневой рельеф и абразионно-эрозионная граница по состоянию на 2014 г., береговая линия по состоянию на 2017 г.

Условные обозначения: 1 - подводный Адлерский мыс, 2 - каньон Мзымтинский западный, 3 - каньон Мзымтинский центральный; 4 - каньон Мзымтинский восточный, 5 - каньон Кальмар, 6 - каньон Новый, 7 - каньон Константиновский западный, 8 - каньон Константиновский, 9 - каньон Константиновский восточный, 10 - подводный Константиновский мыс, 11 - каньон Некрасовский, 12 - каньон Цимлянский, 13 - каньон Имеретинский.

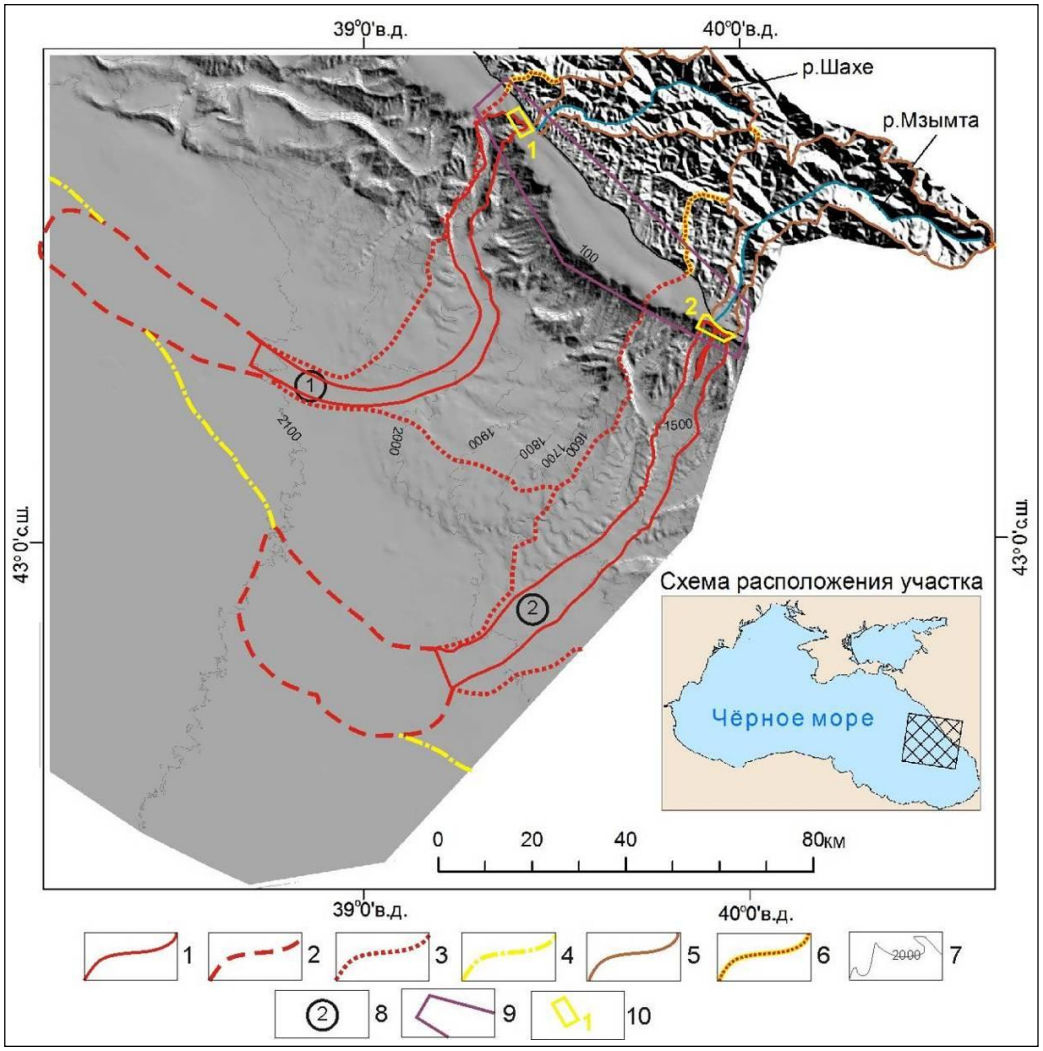


Рис. 2.10. Денудационно-литодинамические каньонные системы Шахе и Мзымты

Светотеневой рельеф, основанный на данных многолучевого эхолотирования SIMRAD EM-12.

Условные обозначения: 1 - граница каньона; 2 - граница конуса выноса каньона; 3 - граница подводного бассейна каньона; 4 - граница шлейфа разноса донных осадков; 5 - бассейн денудации рек Шахе и Мзымта; 6 - бассейн денудации суши; 7 - изобаты, через 100 м; 8 - каньоны: 1 - Шахе, 2 - Мзымты; 9 - контур Сочинского участка детализации; 10 - границы пунктов наблюдений: 1 - Головинский, 2 - Адлерский.

При приближении к берегу каньоны активно перехватывают вдольбереговой перенос пляжеобразующего материала (Рис. 2.11), в результате чего происходит активное отступание береговой линии с разрушающим воздействием на береговую инфраструктуру. Данное воздействие усугубляется увеличением высоты и крутизны штормовых волн за счет концентрирующего геоморфологического влияния головных частей каньонов.

Сами подводные каньоны служат наиболее энергетически активными системами, соответственно, с наиболее активным проявлением опасных ЭГП.

Вдоль тальвега каньонов сверху вниз выделяется несколько геоморфологических участков, обладающих собственным спектром опасных ЭГП: выпуклый, врезанный, затруднения движения и глубоководный конус выноса (Рис. 2.12)

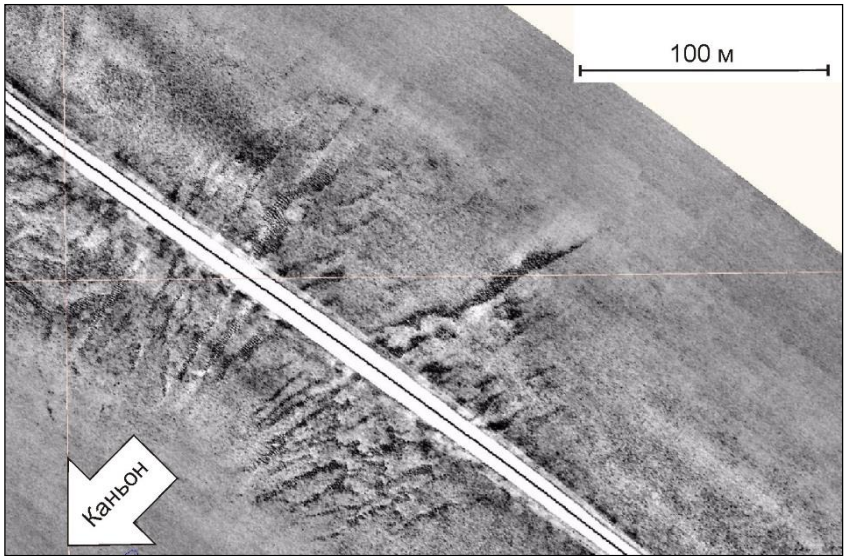


Рис. 2.11. Веер ложбин стока, перехватывающий в каньон вдольбереговой транзит пляжеобразующего материала
Гидролокационное изображение морского дна, Адлерский пункт наблюдений.

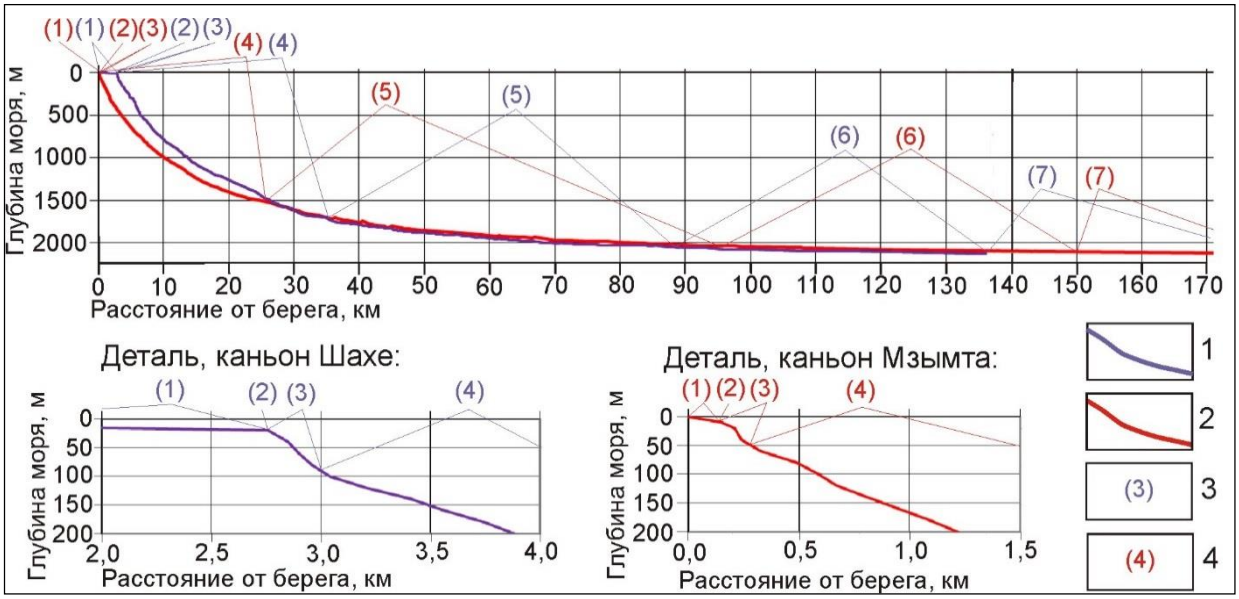


Рис. 2.12. Геоморфологические участки морского дна вдоль тальвегов подводных каньонов Шахе и Мзымта

Условные обозначения: 1-2 - продольные профили дна вдоль тальвега каньонов: 1 - Шахе, 2 - Мзымты; 3-4 - геоморфологические участки морского дна на продольных профилях вдоль каньонов: 3 - Шахе, 4 - Мзымты. Геоморфологические участки: 1 - шельф; 2 - граница головы каньона (кромка шельфа); 3 - выпуклый (оползневой) участок; 4 - врезанный каньон (вогнутый профиль); 5 - участок затруднения движения (выполаживание профиля); 6 - глубоководный конус выноса; 7 - шлейф разноса.

Выпуклый (оползневой) участок весьма узкий (до первых сотен метров), расположен в вершинной части каньона. Это интервал перехода в шельф (бровка шельфа). Характеризуется преимущественно аккумуляцией донных отложений за счет поставки осадочного материала реками с широким развитием оползней, оплывин, крипа и осыпания. Развиты активные абразионно-эрозионные процессы, присутствуют протяженные эрозионные ложбины стока, перехватывающие вдольбереговой транзит пляжеобразующих донных осадков.

Аккумулируемый материал удаляется преимущественно оползневыми процессами с формированием мутьевых и турбидитных потоков на ниже примыкающем к нему врезанном участке. Донные осадки в разрезе с интервала от 1,0 до 1,5 м интенсивно загазованы, что дополнительно провоцирует оползнеобразование (Рис. 2.13). Нередко такие загазованные осадки обнажены в оползневых зеркалах скольжения.

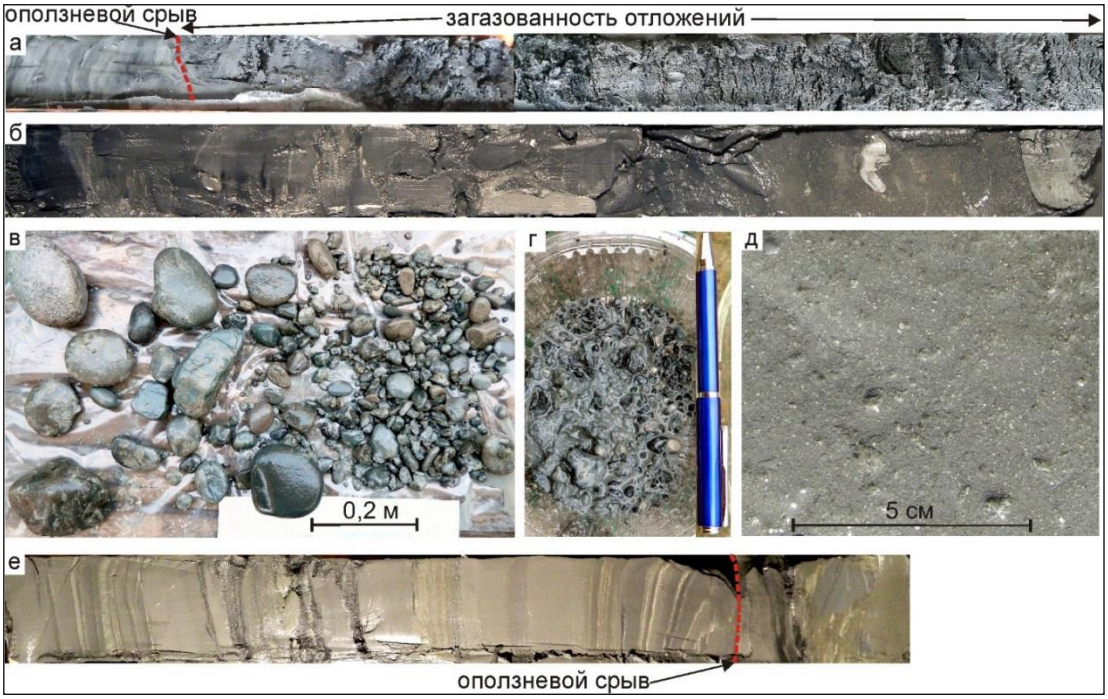


Рис. 2.13. Примеры донных осадков (грунтов) с проявлением ОГП с различных участков морского дна

а - грунтовая колонка с выпуклого участка каньона Мзымты: алевропелитовый ил с проявлением оползней и загазованности, интервал от 0,3 до 1,8 м, глубина 75 м;

б - грунтовая колонка с участка затруднения движения каньона Мзымты: интенсивно обводненная и фрагментированная оползневыми процессами с блоками песка и алевропелитового ила, интервал от 0,0 до 1,6 м, глубина 1503,7 м;

в - валунно-галечные отложения с врезанного участка каньона Мзымты, глубина 1400 м;

г - гравийно-галечные отложения с участка затруднения движения каньона Мзымты, интервал 0,5 м, глубина 2000 м;

д - конус выноса каньона Мзымты: поверхность перемытого осадка, сложенного мелкими комочками ила, глубина 2068 м;

е - борт каньона Мзымты: илы кокколитово-сапропелевые и пелитовые с прослоями песка, оползневые текстуры, интервал от 1,0 до 2,0 м, глубина 1750 м.

Участок врезанного каньона имеет выраженный вогнутый продольный профиль и V-образный поперечный. Это область разветвления вершинной части и углубления днища, интенсивного развития абразионно-эрозионных и обвально-осыпных процессов, транзита терригенного материала, формирования и прохождения мутьевых и турбидитных потоков. Интенсивность этих процессов нарастает к вершинам каньона. В результате участок обладает расчлененным абразионно-эрозионным рельефом с протяженными вертикальными стенками, уступами, карнизами, останцами, расщелинами и врезами, прислоненными декливиальными шлейфами (Рис. 2.14).

В днище каньона обнажаются коренные породы, присутствует прерывистый плащ донных осадков преимущественно псаммопсефитовой размерности, вплоть до валунников (Рис. 2.13). Отмечается подрусловая разгрузка подземных вод. Нередко отвершки каньонов

и их ответвления развиваются вдоль тектонических трещин, по которым фиксируется субаквальная разгрузка подземных вод.

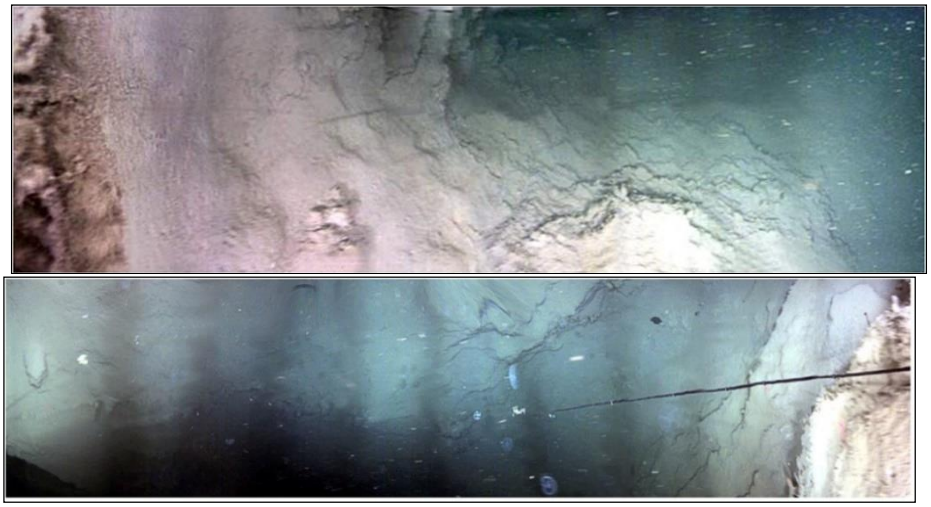


Рис. 2.14. Характер рельефа дна в вершинных частях каньона Мзымты

Монтаж кадров фототелевизионного обследования 2012 г., ширина полосы 3 м.

Участок затруднения движения наиболее протяженный и отвечает пологому днищу каньона. В основное русло каньона здесь впадают крупные боковые каньоны, преимущественно левого борта, дополнительно сгружающие сюда осадочные массы. На участке за счет выполаживания и расширения днища каньона происходит потеря скорости транспортировки частиц и отложение донных осадков. Каньон приобретает широкой корытообразный поперечный профиль. В разрезе донных осадков и по площади присутствуют отложения от галечной до пелитовой размерности, нередко с большим содержанием детрита наземной растительности. Отличительной чертой сгружаемого сюда через более крутой участок врезанного каньона (зону транзита) осадочного материала служит его высокая обводненность, широкое развитие оползневого перемещения с фрагментацией разреза (Рис. 2.13 б) и формированием поперечного волнисто-грядового рельефа (Рис. 2.15). Наряду с этим присутствуют русловые протоки, по которым периодически проходит транзит осадочного материала от мутьевых потоков.

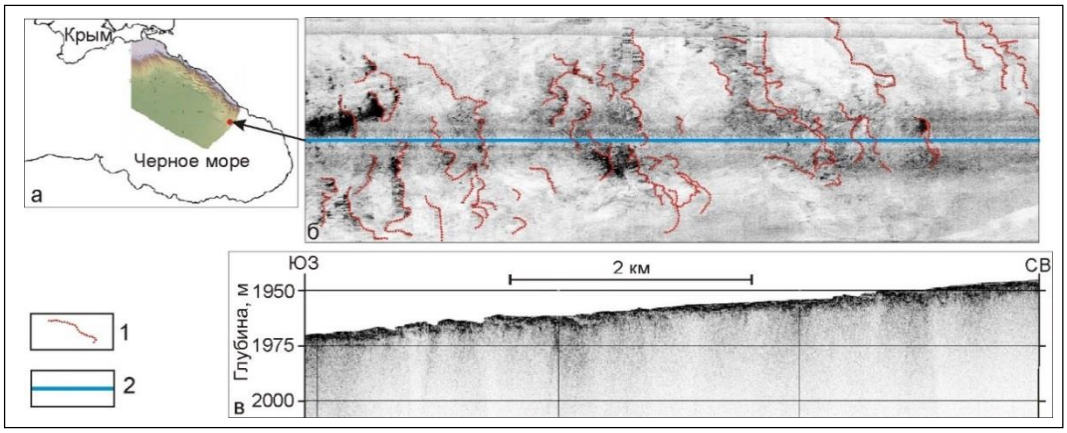


Рис. 2.15. Волнисто-грядовый рельеф в днище каньона Мзымты за счет развития оползневого перемещения грунтов

а - региональное положение участка; б - гидролокационное изображение дна; в - геоакустический разрез.

Условные обозначения: 1 - границы отрыва оползней (прорисовка); 2 - трасса геоакустического профиля.

Глубоководный конус выноса характеризуется фоновой аккумуляцией преимущественно пелитовых отложений, частым прохождением донных течений от мутьевых потоков с проявлением плоскостного перемыва и эрозионных русловых процессов с отложением алевропесчаных осадков (Рис. 2.16).

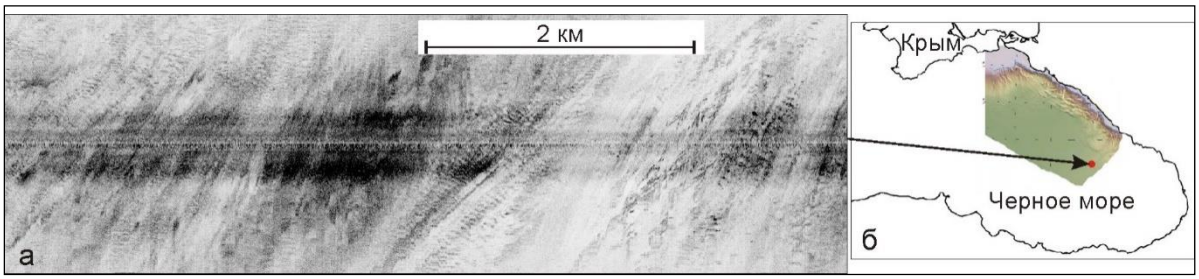


Рис. 2.16. Рябь течений на поверхности донных осадков конуса выноса каньона Мзымты

а - гидролокационное изображение дна; б - региональное положение участка.

В пределах абиссальной котловины из дитодинамических процессов активно проявлены контурные течения с формированием шлейфа разноса алевритовых осадков (контуритов), плоскостного размыва и перемыва донных отложений.

Континентальный склон и подножие, особенно склоны подводного бассейна денудации каньона подвержены активным абразионно-эрозионным и декливиальным процессам (Рис. 2.17), поражены оползнями и оплывинами (Рис. 2.17, 2.18). Высота крупных оползневых тел (гряд) достигает 30 м, ширина –1,5 км, протяженность до 5 км.

Геологические опасности, связанные с грязевым вулканизмом и газо-флюидной разгрузкой

Грязевые вулканы на шельфе Черного моря известны в пределах Керченско-Таманской грязевулканической области. Установлены они также в глубоководной части - Туапсинском прогибе, вале Шатского и Восточно-Черноморской впадине (Рис. 2.19). Опыт морских исследований свидетельствует о высокой вероятности открытия новых подводных грязевых вулканов.

Грязевой вулканизм продуцирует широкий спектр явлений, разрушающе воздействующих на инженерные сооружения и оказывающих активное воздействие на геологическую среду. Собственно, с подводной грязевулканической деятельностью (извержениями) связаны геологические опасности и явления, рассмотренные в разделе 1.2.3 Бюллетеня.

Особенностью Черного моря служит существование термодинамической зоны гидратообразования. При разложении газогидратов, что происходит, например, при техногенном вмешательстве, продуцируется активная газовая (метановая) разгрузка. Такая разгрузка представляет особую опасность при инженерно-техническом освоении морского дна. В настоящее время газогидраты выявлены на палео-конусе выноса Кубани и Дона на континентальном склоне близ Керченско-Таманского шельфа.

Широкое развитие метановых сипов выявлено на континентальном склоне выше термодинамической границы образования газогидратов.

С подводной метановой разгрузкой, сопровождающей грязевой вулканизм, связана очаговая карбонатная литификация, рассматриваемая как скальное инженерно-геологическое осложнение.

Практика дноуглубления на Таманском шельфе под портовые сооружения (порт Тамань) показала, что при разработке коренных пород нередко встречаются не выявленные стандартным комплесом инженерно-геологических изысканий высокопрочные скальные инженерно-геологические осложнения. С ними связаны поломки механических разрыхлителей грунта самоотвозных трюмных земснарядов, что приводит к финансовым и производственным потерям. Анализ результатов стандартных инженерных изысканий показал их недостаточность для выявления таких скальных осложнений и необходимость выполнения

3Д-исследований для их обнаружения.

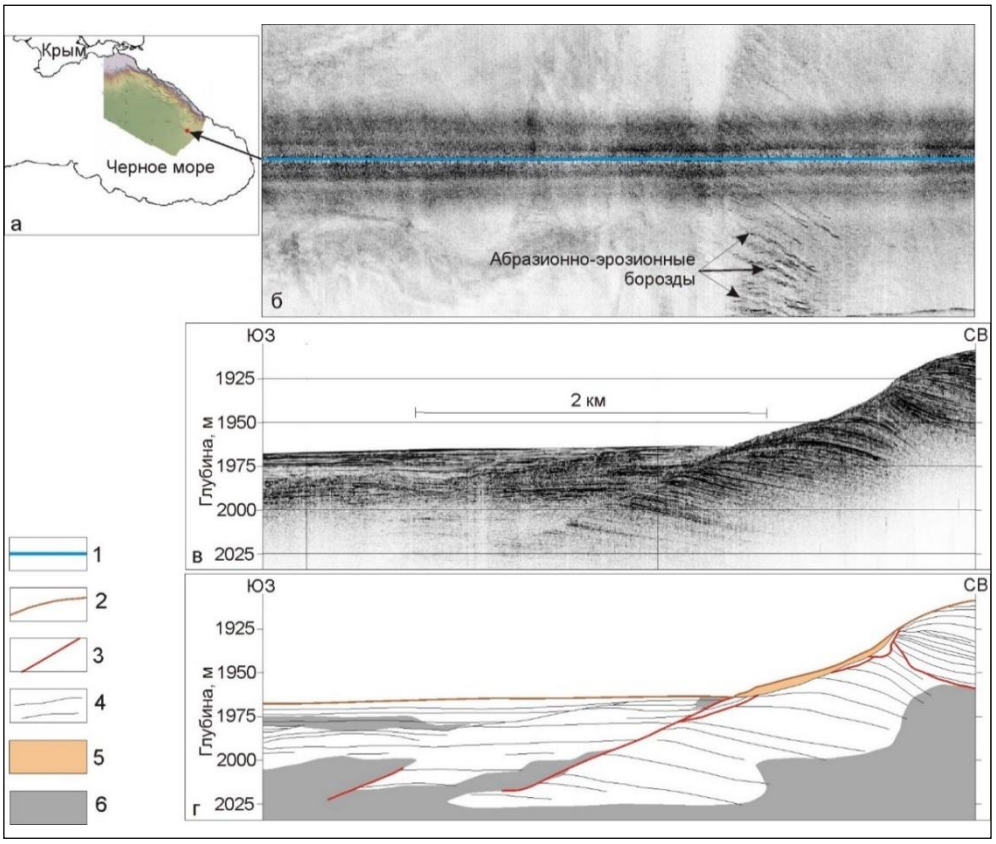


Рис. 2.17. Проявление абразионно-эрозионных, декливиальных, оползневых процессов и загазованности грунтов на континентальном склоне

а - региональное положение участка; б - гидролокационное изображение дна; в - геоакустический разрез; г - прорисовка геоакустического разреза.

Условные обозначения: 1 - трасса геоакустического профиля; 2 - поверхность морского дна; 3 - оползневые срывы; 4 - элементы слоистости разреза; 5 - декливий; 6 - загазованность разреза.

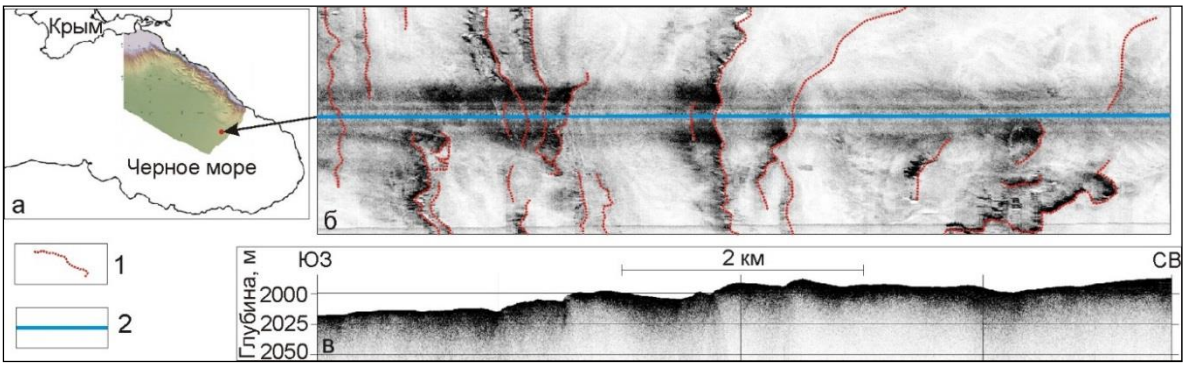


Рис. 2.18. Развитие блоковых оползней на континентальном подножии

а - региональное положение участка; б - гидролокационное изображение дна; в - геоакустический разрез.

Условные обозначения: 1 - границы отрыва оползней (прорисовка); 2 - трасса геоакустического профиля.

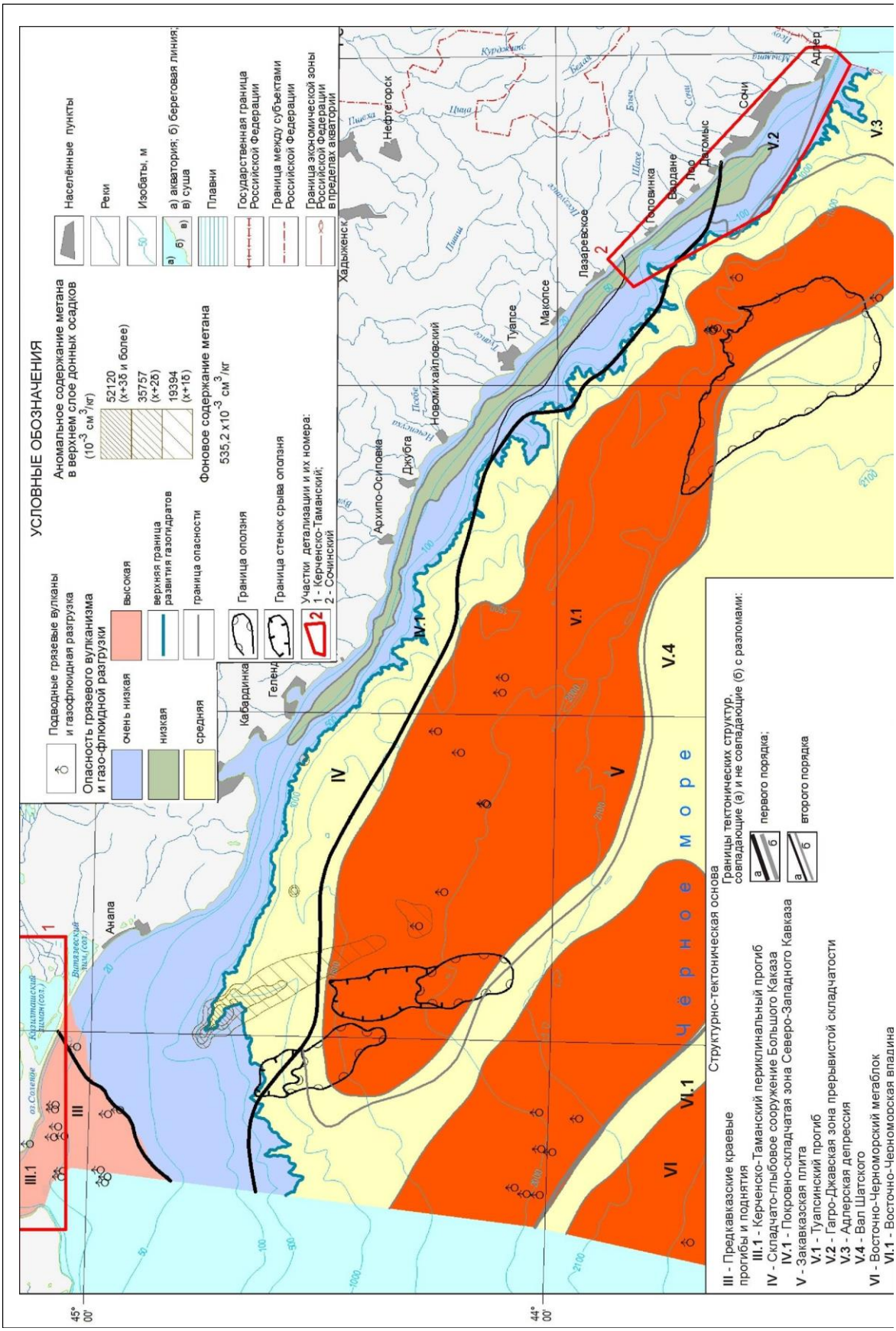


Рис. 2.19. Схема распространения грязевых вулканов и загазованности донных осадков в Черном море

Во многом это связано с нестратифицированным характером залегания скальных осложнений (Рис. 2.20) и недоучетом геологических особенностей региона, обусловленных

развитием подводного грязевого вулканизма, метановой разгрузки и их производных в неоген-четвертичный период.

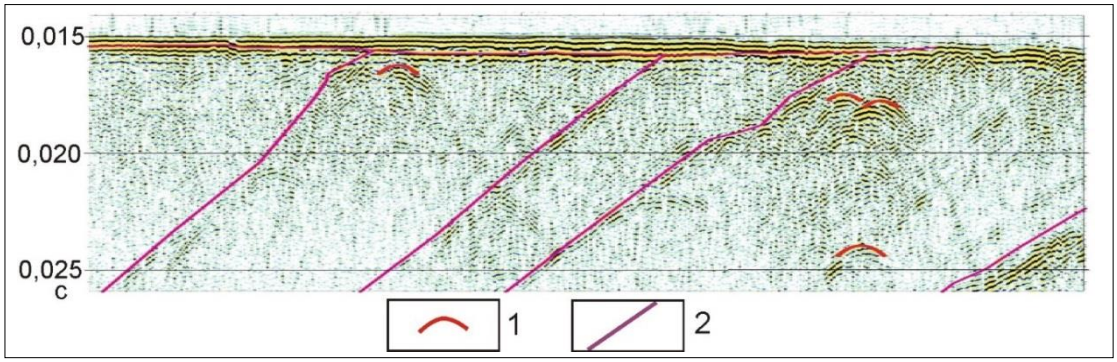


Рис. 2.20. Нестратифицированные скальные объекты в неогеновом разрезе на временном сейсмоакустическом разрезе, Таманский шельф

Условные обозначения: 1 - дифрагированные волны, отражающие положение локальных скальных объектов в глинистом неогеновом разрезе; 2 - слоистость разреза, границы пород различной плотности.

По данным геологического обследования прилегающей суши и научных исследований на Таманском шельфе в качестве инженерно-геологических осложнений присутствует несколько морфогенетических типов метаногенных скальных образований.

Первый тип представлен *субизометричными карбонатными постройками метановых сипов*. Их образование связано с функционированием метановых сипов на морском дне. В регионе такие постройки встречены в нижненеогеновом разрезе, что соответствует начальному этапу формирования Керченско-Таманской грязевулканической области. Представлены двумя типами, имеющие переходные разности - воронкообразные карбонатные образования и биогермы (Рис. 2.21).

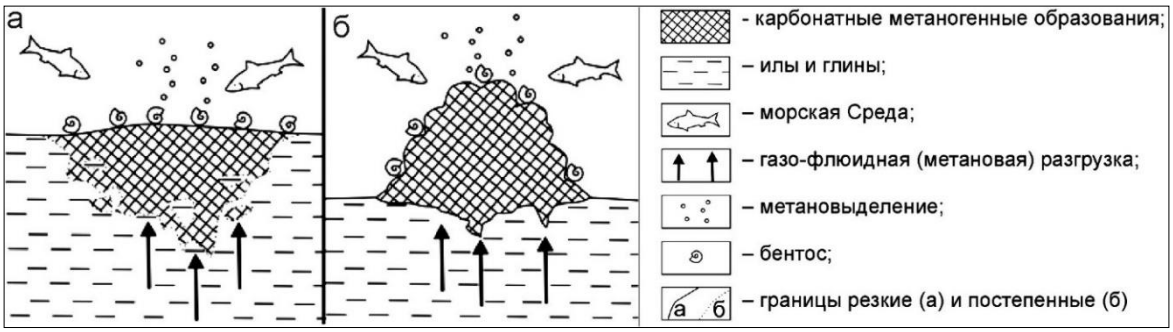


Рис. 2.21. Морфогенетические типы метаногенных скальных образований

а - воронкообразные тела карбонатизации; б - биогермы.

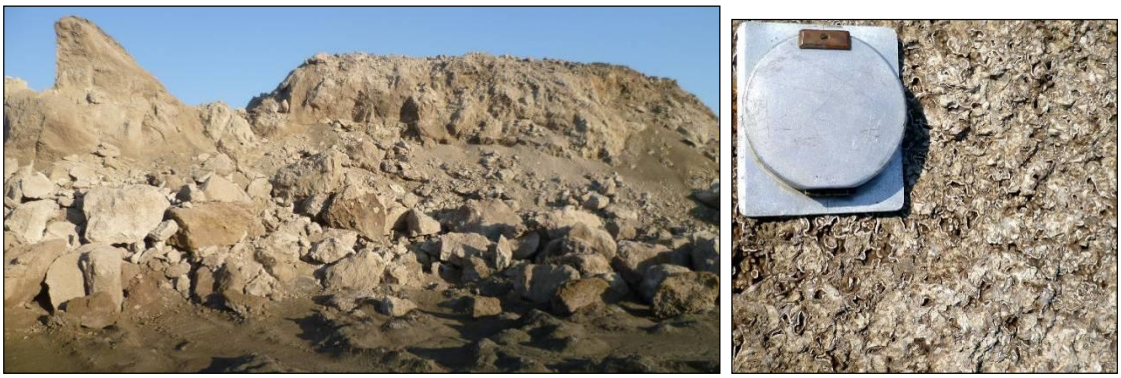
Воронкообразные карбонатные образования встречены в глинах зеленской свиты (N_1zl) сарматского яруса. Текстура брекчиевая и брекчиевидная, ноздревато-кавернозная с цементацией магнезиальным кальцитом. Размер тел составляет первые метры в поперечнике. Верхняя граница воронкообразных тел синседиментационная с присутствием обильной «прижизненной» донной фауны (раковины моллюсков и др.), очень редкой во вмещающих глинах. Нижние границы тел имеют постепенные контакты с вмещающими глинами (Рис. 2.22).

Биогермы выделяются в виде частых холмообразных бугристых тел протяженностью до 40 м и высотой до 15 м в основании холоднодолиновской свиты (N_1hd) на границе сарматского и мэотического яруса (Рис. 2.23). Сложены они несколькими типами извест-

няка доломитистого – мшанковым, серпуловым, строматолитовым и копролитовым. Мшанковый известняк составляет основной объем построек. Такими биогермами, в частности, сложен мыс Панагия и уходящие от него в море отдельные скалы.



Рис. 2.22. Верхняя часть воронкообразного тела карбонатизации в глинах зеленской свиты



а б

Рис. 2.23. Биогерм, Черноморское побережье Таманского полуострова, порт Тамань

а - вскрытый на дне карьера; б - текстура мшанкового известняка из биогерма.

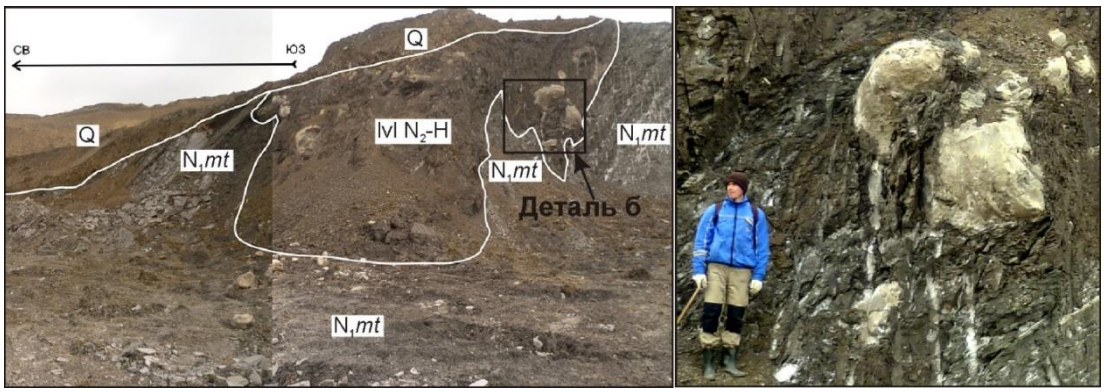
Помимо таких относительно крупных биогермов более мелкие и редкие тела присутствуют в других частях неогенового разреза. Биогермы образуют также раздувы в присутствующих в палеоген-неогеновом разрезе маломощных пластах карбонатных пород (глинистых известняков и мергелей).

Второй тип представлен *карбонатизированными грязевулканическими образованиями*.

Карбонатизированные грязевулканические образования присутствуют в потухших грязевулканических каналах: некках, дайках, жилах, субпластовых телах, прорывающих глинистый палеоген-неогеновый разрез.

Представлены крупными (до нескольких метров в поперечнике), весьма крепкими скальными ксеноблоками известкового доломита округлой, эллипсоидальной и плитообразной форм (Рис. 2.24, 2.25). Петрографическое изучение показало, что это нацело карбонатизированная грязевулканическая брекчия, вынесенная из более глубоких частей грязевулканических каналов.

О наличии таких скальных грязевулканических образований свидетельствуют дешифрируемые кольцевые структуры на гидролокационном изображении морского дна среди обнажающегося поля неогеновых глин (Рис. 2.26). Кольцевые структуры подчеркиваются наличием оконтуривающей зоны потери корреляции.



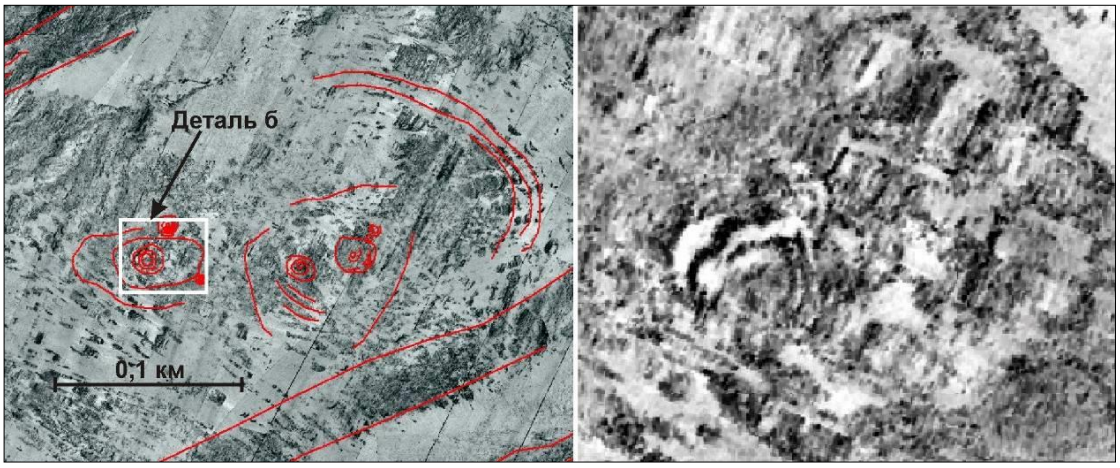
а б

Рис. 2.24. Округлые скальные ксеноблоки в потухшем грязевулканическом некке (lvl N_2-H) среди глин матросской свиты (N_1*mt*), черноморское побережье Таманского полуострова, порт Тамань

а - некк с ксеноблоками; б - деталь



Рис. 2.25. Эллипсоидальный скальный ксеноблок в грязевулканической дайке, Черноморское побережье Таманского полуострова, порт Тамань



а б

Рис. 2.26. Кольцевые структуры на гидролокационном изображении дна, шельф Таманского полуострова в районе порта Тамань

а - общий вид (красные линии - дешифрируемые структурные элементы); б - деталь

В результате волновой абразии коренного ложа и берегов, описанные скальные карбонатные образования, как более прочные породы, концентрируются на морском дне в виде обломков глыбовой размерности.

Недоучет особенностей формирования инженерно-геологического разреза Таманского шельфа, в результате которых были сформированы специфические скальные образования среди глинистых палеоген-неогеновых пород, приводит к удорожанию и/или удлинению сроков дноуглубительных работ, необходимости проведения дополнительных инженерно-геологических изысканий. Своевременное выявление и идентификация скальных инженерно-геологических осложнений является актуальной задачей инженерно-геологического обеспечения дноуглубительных работ, в том числе для обоснования типа земснаряда и предотвращения его поломки при встрече скальных препятствий.

Геологические опасности, связанные с загазованностью донных отложений

Загазованность донных отложений появляется при разложении в мощной толще донных осадков захороненного органического вещества, разложении газогидратов, а также миграции газов из глубинного разреза. Интенсивно загазованные донные отложения выявлены на шельфе почти вдоль всего Российского побережья Черного моря (Рис. 2.6, 2.19), а также в глубоководной части (Рис. 2.17, 2.27).

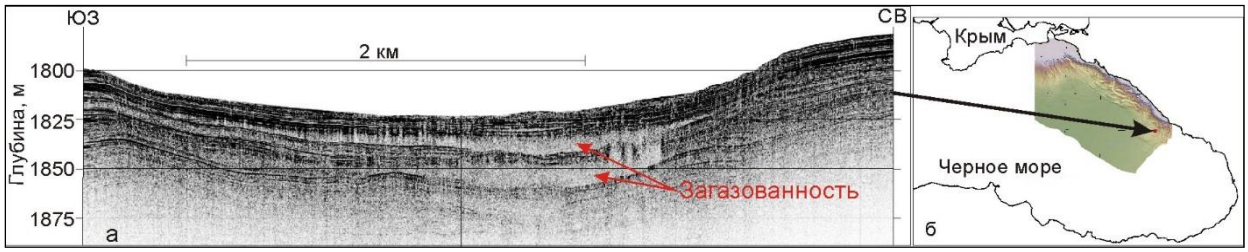


Рис. 2.27. Загазованность донных осадков

а - загазованные осадки на геоакустическом разрезе; б - положение геоакустического разреза в Черном море

В настоящее время имеются данные о загазованности верхнего слоя донных осадков, полученные при опробовании грунтовыми трубками длиной до 3,5 м. При фоновом содержании метана в верхнем слое донных осадков Черного моря в $535{,}2\times10^{-3}$ $см^3/кг$, его аномальные содержания достигают значений превышающие $100\ 000\times10^{-3}$ $см^3/кг$. Максимально зафиксированные содержания достигают практически $500\ 000\times10^{-3}$ $см^3/кг$. Грунты с содержаниями метана более 50000×10^{-3} $см^3/кг$ зафиксированы в верхней части абразионно-эрозионного вреза Анапского каньона (Рис. 2.19).

В качестве ОГП, как следствие загазованности осадков, выделяются активные газовые прорывы при бурении и в форме метановых сипов с авариями и потерей плавучести плавсредств, формирование газовых карманов, осложняющих постановку нефтегазовых платформ, ослабление несущей способности грунтов, образование аутигенных карбонатов, повышение коррозионной активности среды.

Загазованность донных отложений служит одним из основных провоцирующих факторов формирования подводных оползней на бровке шельфа и континентальном склоне. Зачастую оползневые срывы развиваются по кровле загазованных донных осадков, как наиболее податливых к гравитационным срывам по физико-механическим показателям.

Геологические опасности, связанные с газогидратами

Термодинамические условия образования газогидратов и их прямые находки установлены в Черном море на глубинах свыше 700 м. Для Черного моря газогидраты, как инициатор опасных ЭГП, остаются весьма слабо изученными. Это связано с малой инженерно-

геологической изученностью и освоением инженерной инфраструктурой глубоководной части Черного моря.

При разложении газогидратов происходит залповый выброс метана, нарушение несущей способности грунтов и плавучести судна, провоцирование оползней, аварии в скважинах. Разложение газогидратов - одна из основных причин аварий при морском бурении и эксплуатации нефтегазовых платформ.

Техногенные факторы активизации опасных ЭГП

По своей значимости и степени воздействия на геологическую среду, техногенные процессы играют подчиненную роль и развиты локально. Техногенное воздействие в пределах площади мониторинга Черного моря приводит к деградации береговой зоны, нарушению литодинамики, рельефа дна и состава донных отложений на участках дноуглубления, дампинга и портовых сооружений.

Деградация береговой зоны в результате техногенеза отмечена в акватории Новороссийской и Геленджикской бухт и на локальных участках береговой полосы Геленджикской и Сочинской ПШЗ. В Новороссийской бухте наиболее полно представлены все виды техногенных нагрузок, а полузамкнутый характер бухты способствует усилению их воздействия. В Геленджикской бухте происходит проградация береговой линии за счет искусственной отсыпки пляжей, а замкнутый характер бухты способствует усилению техногенного воздействия.

Техногенное воздействие выявляется у юго-западной оконечности Таманского полуострова в связи с активным расширением здесь порта Тамань. Техногенное воздействие связывается с дноуглубительными работами по прокладке подходных судоходных каналов и дампингом в виде нарушений поверхности морского дна (Рис. 2.28).

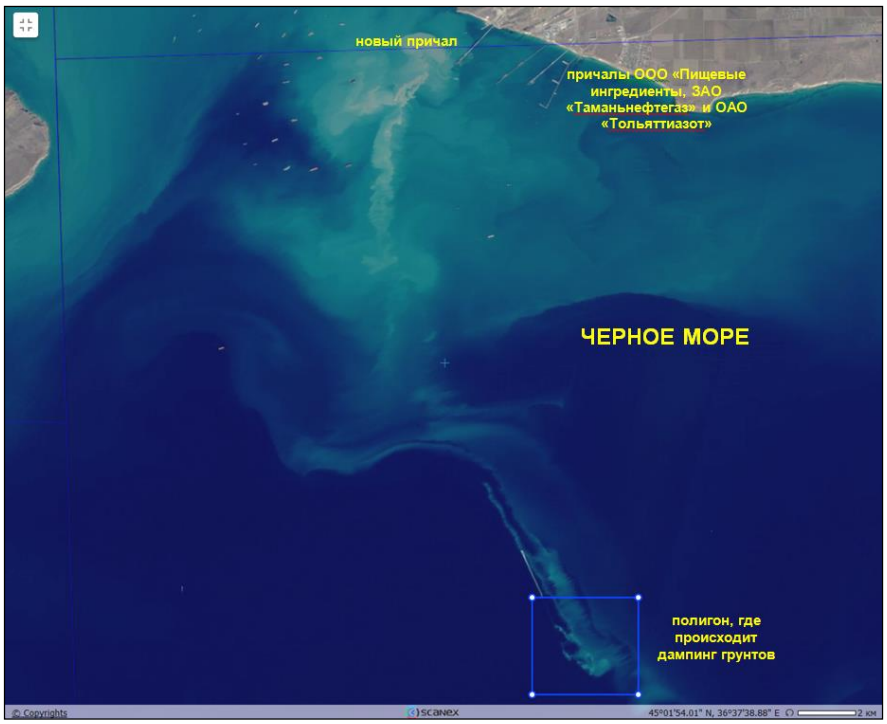


Рис. 2.28. Пример техногенного воздействия при дноуглублении и дампинге

Обзорный снимок Sentinel-2B от 16.10.2019 (12: 17 UTC), на котором видны следы-работ по дноуглублению и дампингу со шлейфами мутности (Электронный ресурс: URL: https://www.scanex.ru/company/news/dnouglubitelnye-raboty-u-porta-taman-v-kerchenskom-predprolive-rezultaty-nablyudeniya-iz-kosmosa/, дата обращения: 14.07.2023)

В региональном плане нарушение литодинамики и рельефа на участках дноуглубления и дампинга для Черного моря характерно в меньшей степени, чем для Азовского моря,

в связи с его глубоководностью. Дноуглубление производится только в притаманской части шельфа в районе строящейся и расширяющейся инфраструктуры порта Тамань.

На Сочинском отрезке ПШЗ насыпные и железобетонные берегозащитные сооружения (боны, пирсы), расположенные ортогонально к береговой линии приводят к сокращению ширины пляжа (размыву), а иногда и к полной его потере, в результате препятствия вдольбереговым потокам, формирующим береговые отложения, а также активизации низового размыва. Техногенное изменение береговой линии после возведения Имеретинского порта восточнее устья р. Мзымта способствовало активизации береговой и донной абразии восточнее его по причине нарушения естественной вдольбереговой миграции выносимого рекой аллювиального материала.

Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов.

Общие сведения

Актуализированный каталог основных проявлений опасных ЭГП в ПШЗ Черного моря по состоянию на 01.12.2023 приведен в Приложении Б. По числу зафиксированных и внесенных в каталог опасных ЭГП Черное море значительно превосходит Азовское и Каспийское. Это вызвано значительным перепадом глубин и расчлененностью рельефа морского дна (Рис. 2.4, 2.5), узостью шельфа, залповыми выносами аллювия с горной суши, геодинамической активностью региона. Грязевой вулканизм и газо-флюидная (метановая и углеводородная нефтяного ряда) разгрузка по каталогу занимают первое место, но по воздействию на территории и хозяйственные объекты стоят на последнем месте, т.к. в 2023 г. от них не зафиксировано ущерба. Широко распространенным типом опасных ЭГП в Черном море выступают литодинамические процессы, в первую очередь абразионно-декливиальные (подводные оползни, обвалы, турбидитные потоки, донная абразия, отступание бровки шельфа), связанные с узостью шельфа и продвижением подводных каньонов. Часть из них обусловлена техногенными факторами.

В региональном плане выделенные группы опасных ЭГП распределены неравномерно. Опасные ЭГП в пределах площади мониторинга наиболее развиты в южной части ПШЗ Черного моря, где образуют два участка активного поражения морского дна, представленные вершинными частями подводных каньонов Шахе (Головинский пункт наблюдений) и Мзымта (Адлерский пункт наблюдений).

Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка на площади мониторинга развиты в северной части на притаманском шельфе, где носят относительно спокойный характер проявлений, в Туапсинском прогибе, вале Шатского и Восточно-Черноморской впадине.

Оползневыми процессами повсеместно поражены отложения континентального склона, подножия континентального склона и бровка шельфа, что связано с углами наклона морского дна (Рис. 2.5).

На крутых склонах континентального склона и бортах каньонов развиты обвально-осыпные процессы.

В тальвегах разветвленной сети каньонов периодически проходят турбидитные потоки, в верхней вогнутой части каньонов преобладают абразионно-эрозионные процессы, а в нижней выположенной − оползневые.

Региональная активность опасных ЭГП в 2023 г. в акватории Черного моря в рамках мониторинговых работ оценивалась на основе трех пунктов наблюдений. Грязевулканическая и газо-флюидная разгрузка − на основе Железногорского пункта, опасные литодинамические процессы − на основе Головинского и Адлерского.

Литодинамические процессы

Региональная активность опасных литодинамических процессов в 2023 г. находилась на фоновом среднемноголетнем уровне.

Вариации литодинамических процессов вдоль вытянутой полосы шельфа связаны с изменением его ширины, физико-механических свойств коренных пород, современных геодинамических процессов и различным объемом поставки аллювиального материала. Значительное воздействие на характер и направленность литодинамических процессов оказывают техногенные процессы.

На Таманском участке ПШЗ Черного моря, от Керченского пролива до г. Анапа, шельф обладает максимальной шириной, до 50 км, в западной части. Характер литодинамических процессов здесь близок к Керченско-Таманскому участку Азовского моря. Береговой клиф сложен преимущественно слабоустойчивыми четвертичными и неогеновыми породами и подвержен активным абразионно-гравитационным процессам. Присутствуют косы – Бугазская, Витязевская, которые были сформированы преимущественно за счет поставки аллювиального материала рекой Кубань, ранее впадавшей в Черное море, и теперь испытывающие дефицит материала с медленной их деградацией.

В пределах притаманского шельфа на литодинамические процессы влияние оказывают активные геодинамические деформации морского дна (глиняный диапиризм). Наиболее представительными участками их развития являются подводные банки (Мария Магдалина, Аксенова, Вольского, Савенко, Андреева, Чернышева, риф Кишла). Здесь доминируют процессы волновой донной абразии с препарированием выходов коренных пород и формированием прерывистого плаща подводного галечно-валунного перлювия.

Для ПШЗ Большого Сочи устанавливается медленное увеличение активности абразионно-подводных процессов с неуклонным сокращением пляжевой зоны и расширением зоны воздействия береговой абразии. Рост этих опасных литодинамических процессов связывается с уменьшением твердого стока рек за счет антропогенного изъятия аллювиального песчано-галечникового материала в долинах рек и со строительством бун и портовых сооружений, перенаправляющих вдольбереговой транзит пляжевого материала на глубину, а также с направленностью дифференциальных вертикальных движений поверхности земной коры.

На траверзе устьев рек Сочинского и Туапсинского районов в начале лета при интенсивном выпадении атмосферных осадков происходила активизация опасных ЭГП (размыв пляжей, донные абразионно-аккумулятивные процессы, миграция литодинамических форм, интенсивные изменения геоморфологии морского дна) за счет залпового выноса в море больших масс аллювия, вплоть до формирования временных островов в авандельтовой части (Рис. 2.29).



Рис. 2.29. Формирование временных островов на траверзе устья р. Мацеста при залповом выбросе аллювиального материала в паводок 16.06.2023

В пределах морской волновой зоны прибрежного шельфа под воздействием преимущественно волновой деятельности, на участках размыва, отмечается подмыв линейных подводных сооружений, например, подводного газопровода Джубга-Лазаревское-Сочи (Головинский пункт наблюдений), с опасностью их повреждения.

В обстановке центрального шельфа с развитием процессов аккумуляции волновой и,

преимущественно течениевой деятельности, отмечается занос или обнажение проложенных по дну инженерных сооружений (канализационные коллекторы, подводные кабели и газопровод). В пределах этой же зоны формируются зоны диагенетической загазованности донных осадков за счет разложения захороненного органического вещества. Загазованность донных осадков провоцирует развитие оползневых процессов на бровке шельфа за счет уменьшения механического сцепления частиц грунта.

На Адлерском и Головинском пунктах наблюдений в 2023 г. продолжено активное развитие опасных ЭГП. Это вызвано региональным характером развития и продвижения на шельф крупных подводных каньонов Шахе и Мзымта, как морской части крупных денудационно-литодинамических систем.

Адлерский и Головинский пункты наблюдений выступают как наиболее нагруженные участки в плане проявления опасных ЭГП, что выражено в их расчлененном и сложном рельефе (Рис. 2.8, 2.9). Они охватывают шельф, выпуклый (оползневой) участок каньона и самый верхний участок врезанного каньона, составляющих лишь малую, но наиболее активную часть крупных литодинамических систем (Рис. 2.10). Последние два участка обладают максимально интенсивным протеканием опасных литодинамических процессов. Это эрозионно-подводная декливиальная зона подводных каньонов. В ее пределах активно развиты опасные декливиальные ЭГП (подводные оползневые и обвально-осыпные процессы, мутьевые потоки), а также перехват вдольберегового переноса осадков и транзит их по склону, донная эрозия.

Головинский пункт наблюдений

На Головинском пункте наблюдений вершина каньона Шахе изогнутым клином вдается в шельфовую часть на 8 км. Головная часть каньона ветвится на ряд боковых более мелких соподчиненных врезов (Рис. 2.8). Верхняя кромка головной части каньона на шельфе (абразионно-эрозионная граница) продвинута с глубины 100 м до 20 м.

На выпуклом участке продольного профиля каньона Шахе повсеместно развиты декливиальные шлейфы и конусы выноса. Активно развиты оползневые процессы различной интенсивности – от частых малообъемных оплывин и оползаний, до площадных оползней с выраженными зеркалами скольжения и трещинами отрыва. Широкому развитию оползневых процессов способствует повсеместная загазованность аккумулируемых алевропелитовых осадков (Рис. 2.6, 2.30).

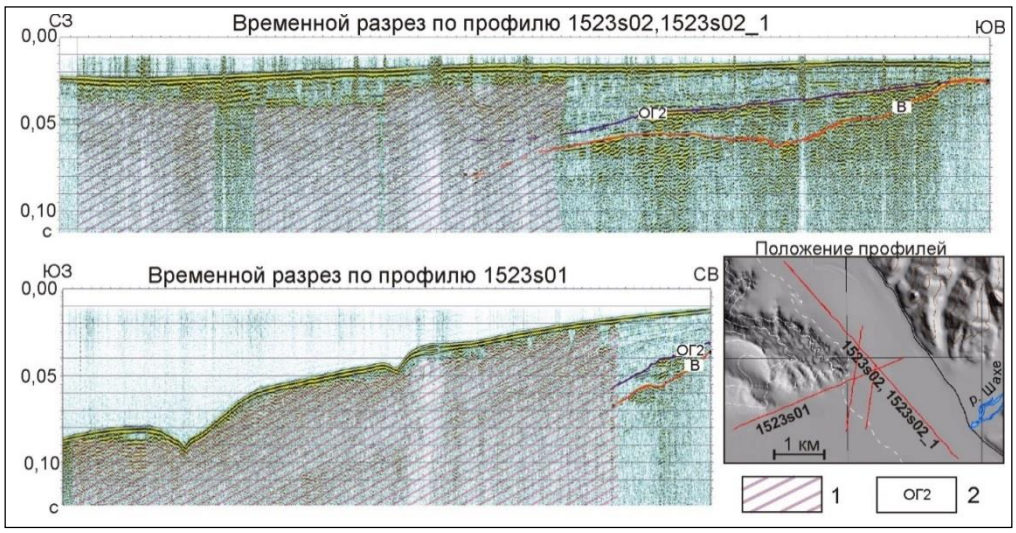


Рис. 2.30. Загазованность разреза на Головинском пункте наблюдений по данным НСАП

Условные обозначения: 1 - загазованность разреза; 2 - отражающие горизонты (ОГ2 и В).

В 2023 г. на Головинском пункте наблюдений на момент обследования на основе анализа ГЛБО выделено 46 оползней шириной до 67 м (Рис. 2.31).

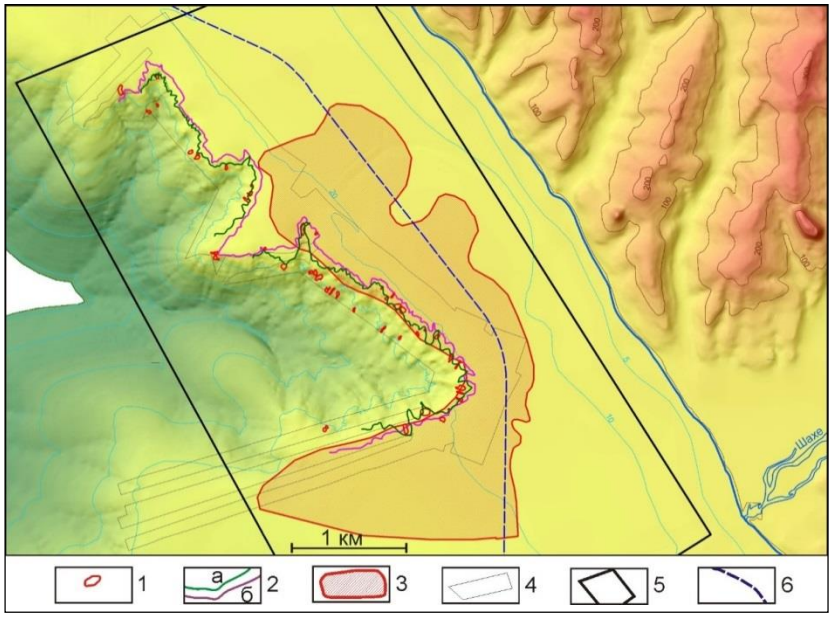


Рис. 2.31. Развитие декливиальных и абразионных процессов на Головинском пункте наблюдений (на светотеневой подложке рельефа)

Условные обозначения: 1 − границы оползней 2023 г.; 2 − абразионно-эрозионная граница каньона: а − 2012 г., б − 2023 г.; 3 − площадь загазованности донных осадков по ретроспективным данным НСАП; 4 - контур площади покрытия ГЛБО; 5 − контур пункта наблюдений; 6 - подводный газопровод Джубга-Лазаревское-Сочи

Средняя площадь оползней составила 1000 м^2, максимальная - 4100 м^2, коэффициент линейной пораженности составил 12,2 %, частотный коэффициент линейной пораженности - 4,8 ед/км, коэффициент площадной пораженности - 1,03 %, частотный коэффициент площадной пораженности - 10,3 ед./км^2.

По отношению к 2022 г. пораженность оползнями на момент обследования находилась на среднемноголетнем уровне (Табл. 2.2).

Таблица 2.2

Статистические параметры подводно-оползневых процессов на Головинском пункте наблюдений по данным ГЛБО

Показатели	Год							Средне-многолет-нее
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Максимальная ширина оползня, м	220	103	44	100	88	68	67	220
Средний размер оползня, м	25	39	20	27	28	30	22	28
Коэффициент линейной пораженности, %	11,4	18,3	16,8	17,8	10,4	16,8	10,6	12,2
Частотный коэффициент пораженности, ед./км	4,5	4,7	8,3	6,5	3,7	5,7	4,8	4,4
Максимальная площадь оползня, м^2	-	-	-	-	-	2500	4100	-
Средняя площадь оползня, м^2	-	-	-	-	-	800	1000	-
Коэффициент площадной пораженности, %	-	-	-	-	-	1,21	1,03	-
Частотный коэффициент площадной пораженности, ед./км^2	-	-	-	-	-	15,1	10,3	-

Таким образом, уровень развития оползневых процессов на пункте наблюдений следует оценить как среднемноголетний.

Средняя скорость продвижения абразионно-эрозионной границы в 2023 г. оценивается на среднемноголетнем уровне в 2,6 м/год (Рис. 2.32), где:

максимальные скорости приурочены к северным флангам вершин каньонов и

отвершков, а минимальные к южным, что связывается с поступлением донных осадков от устья р. Шахе с юга и дефицитом поступления осадков с севера;

в осевой части головы каньона скорость минимальна и даже возможно отступание абразионно-эрозионной границы, что связывается с компенсацией абразионно-эрозионных и декливиальных процессов аккумуляцией осадков от поступления твердого стока р. Шахе и перехвата вдольберегового транзита осадков;

за пределами активной поставки донных осадков от устья р. Шахе скорость продвижения постепенно возрастает;

выступающие в море межканьонные мысы и водоразделы обладают низкими скоростями;

максимальные скорости фиксируются у выдвинутых эрозионных ложбин стока.

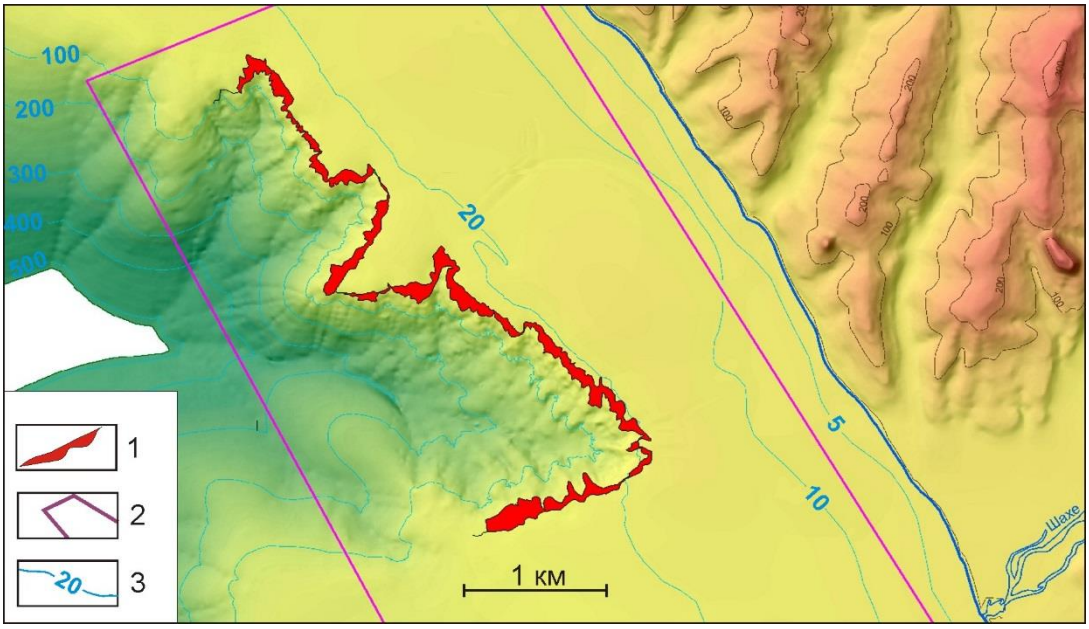


Рис. 2.32. Продвижение абразионно-эрозионной границы с 2011 г. по 2023 г. на светотеневой модели рельефа

Условные обозначения: 1 - продвижение абразионно-эрозионной границы с 2011 г. по 2023 г.; 2 - границы Головинского пункта наблюдений; 3 - изобаты, в метрах

Адлерский пункт наблюдений является наиболее проблемным в отношении состояния недр и проявления опасных ЭГП. Головная часть каньона Мзымты к пункту наблюдений разветвляется на веер более мелких каньонов, которые носят самостоятельное название (Рис. 2.9).

Абразионно-эрозионная граница головной части каньона Мзымты почти вплотную придвинута к берегу на дистанцию до 17 м, в среднем составляя 475 м. Средняя глубина положения абразионно-эрозионной границы составляет 30 м, с экстремальным продвижением до глубины менее 10 м. Перехват вдольберегового переноса осадков и транзит их по склону на Адлерском участке проявлены в большей степени, чем на Головинском участке.

Декливиальные и абразионные процессы на Адлерском участке широко и активно проявлены на бровке шельфа.

На крутых и субвертикальных участках преимущественно развиты обвально-оползневые и осыпные процессы. На траверсе мыса Константиновский, в головной части каньона Константиновский (ответвление каньона Мзымты), волногасящие искусственные рифы из каменных глыб и бетонных деталей, вследствие наклона морского дна и штормовых воздействий сползают в каньон (Рис. 2.33).

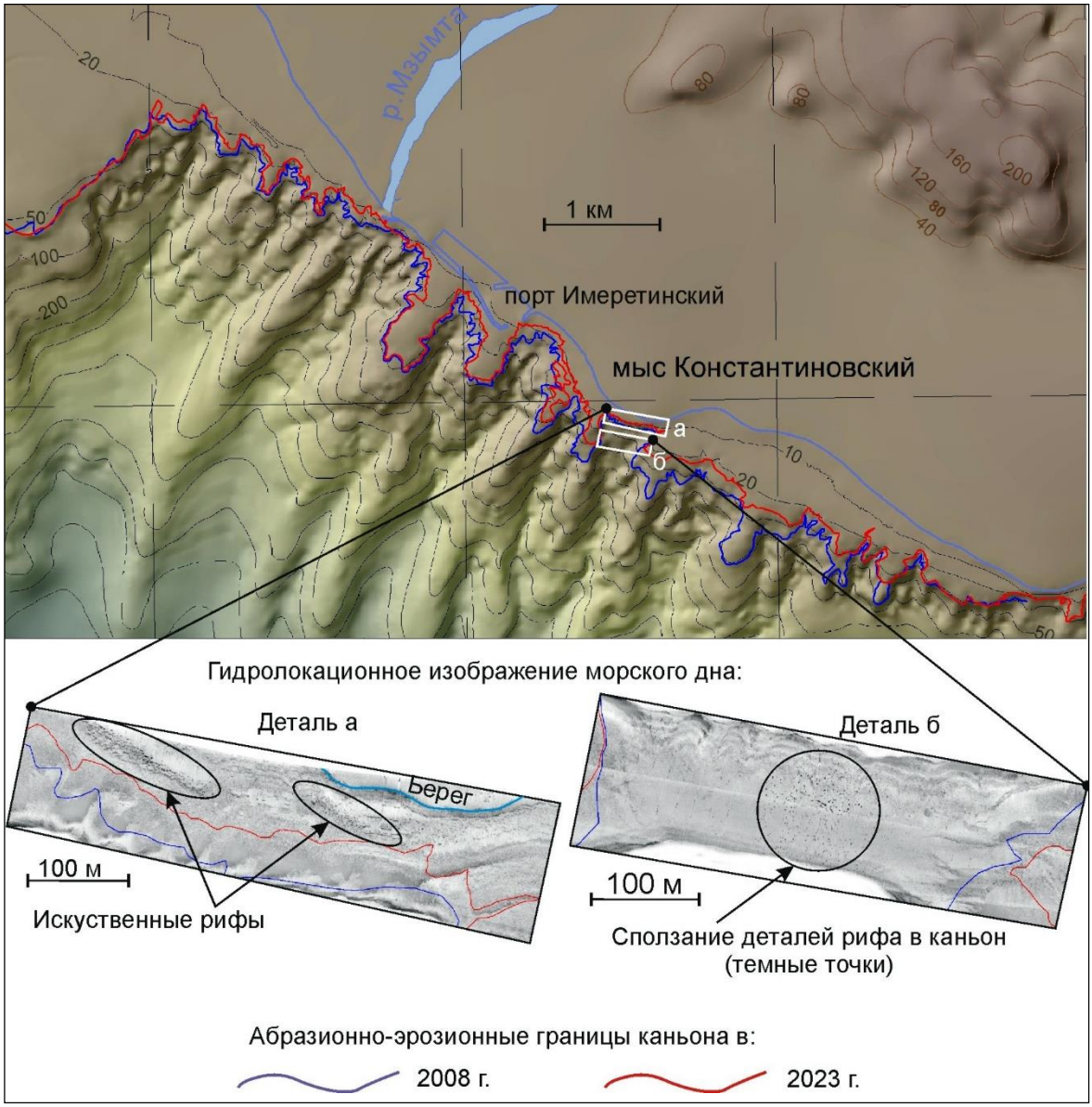


Рис. 2.33. Положение абразионно-эрозионной границы и сползание деталей искусственных берегоукрепительных рифов у мыса Константиновского

Развитию оползневых процессов способствует загазованность аккумулируемых алевропелитовых осадков авандельты, устанавливаемая сейсмоакустическими методами (Рис. 2.34, 2.35) и ранее проведенным опробованием грунтовыми трубками и видеонаблюдениями. В полученных грунтовых колонках оползневые контакты часто приурочены к резкой смене загазованности.

В этой связи следует отметить, что выявление подводных оползней и оценка их активности, пораженности ими морского дна принципиально отличается от таковых сухопутных. Мировой опыт мониторинга подводных оползней показывает, что в условиях лавинной седиментации на бровке шельфа и в головных частях каньонов напротив устьев рек следы существования оползней могут исчезать уже через несколько дней после их схода, за счет отложения плаща новых донных осадков. Таким образом, фиксируемые на сонограммах оползни имеют, как правило, недавний характер на момент обследования и оценка не может быть распространена на весь год. При прохождении паводков, сильных штормов, сейсмических толчков и прочих факторов активизации количество оползней значительно увеличивается, а информация об их прохождении, размерах исчезает через сравнительно короткое время.

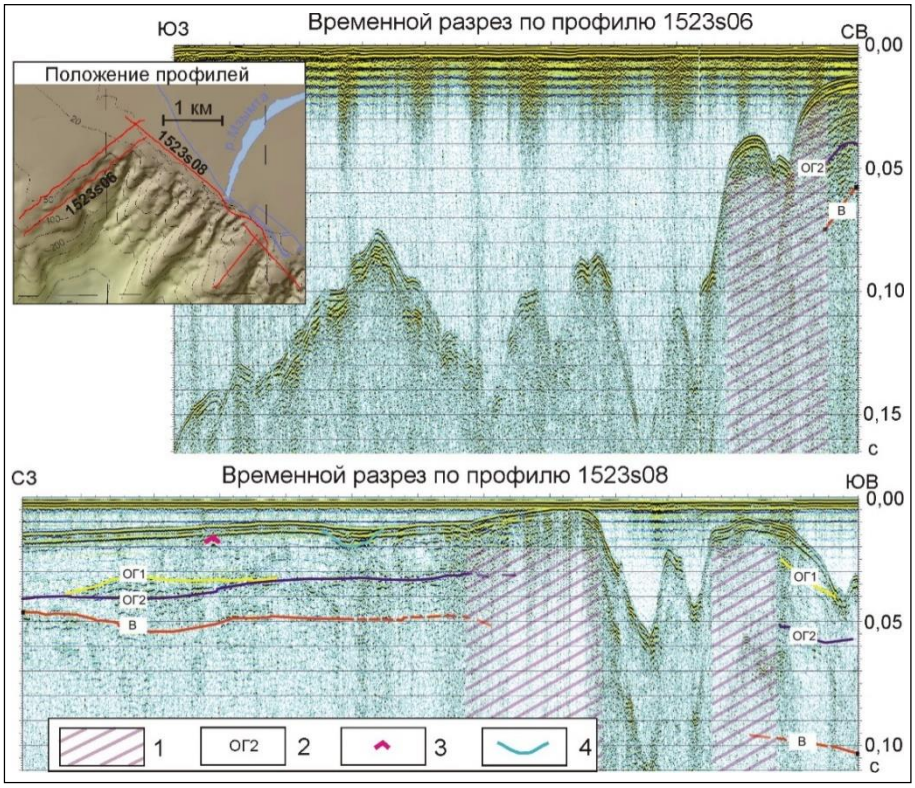


Рис. 2.34. Загазованность разреза на Адлерском пункте наблюдений по данным НСАП

Условные обозначения: 1 - загазованность разреза; 2 - отражающие горизонты (ОГ1, ОГ2, В); 3 - отражение от канализационной трубы; 4 - палеорусло

В 2023 г. на Адлерском пункте наблюдений на момент обследования на основе анализа ГЛБО выделено 157 оползней шириной до 85 м (Рис. 2.35).

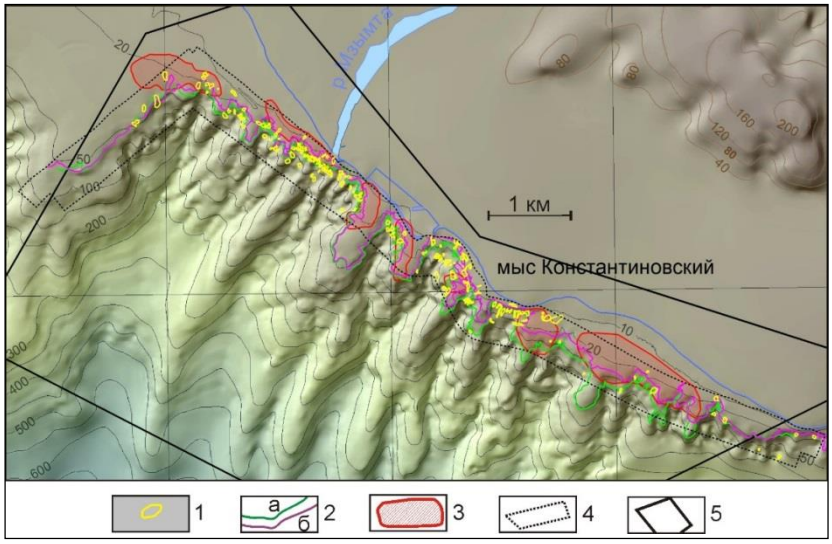


Рис. 2.35. Развитие декливиальных и абразионных процессов на Адлерском пункте наблюдений

Условные обозначения: 1 - границы оползней 2023 г.; 2 - абразионно-эрозионная граница каньона: а - 2008 г., б - 2023 г.; 3 − площадь загазованности донных осадков по ретроспективным данным НСАП; 4 - контур площади покрытия ГЛБО; 5 − контур пункта наблюдений.

Средняя площадь оползней составила 1219 м^2, максимальная ширина оползня соста-

вила 8400 м^2, коэффициент линейной пораженности составил 18,85 %, частотный коэффициент линейной пораженности - 6,75 ед/км, коэффициент площадной пораженности составил 3,19 %, частотный коэффициент площадной пораженности - 26,1 ед./км^2.

По отношению к 2022 г. пораженность оползнями на момент обследования находилась на среднемноголетнем уровне (Табл. 2.3).

Таблица 2.3

Статистические параметры подводно-оползневых процессов на Адлерском пункте наблюдений по данным ГЛБО

Параметры оползня	Год											Среднемноголетнее
	2008	2012	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Максимальная ширина оползня, м	134	125	76	93	144	140	46	131	126	128	85	144
Средняя ширина оползня, м	58	59	37	38	54	31	20	31	27	39	28	33
Коэффициент линейной пораженности, %	11,7	23,3	13,3	12,3	18,9	19,5	20,7	21,8	21,97	35,5	18,9	20,1
Частотный коэффициент пораженности, ед./км	2,0	3,9	3,6	3,3	3,5	6,2	10,2	7,0	8,0	8,5	6,8	6,2
Максимальная площадь оползня, м^2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7650	8400	-
Средняя площадь оползня, м^2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1230	1220	-
Коэффициент площадной пораженности, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	3,2	-
Частотный коэффициент площадной пораженности, ед./км^2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,6	26,1	-

Таким образом, уровень развития оползневых процессов на Адлерском пункте наблюдений следует оценить, как среднемноголетний, как и прогнозировалось ранее.

Положение абразионно-эрозионной границы в различные годы за период с 2008 по 2023 год показывает возвратно-поступательный характер ее продвижения. Это связано с отступанием абразионно-эрозионной границы от берега при накоплении донных осадков за счет поставки аллювиального материала с бассейна денудации, и периодическим возобновлением ее наступления при эвакуации накопившейся массы осадков вниз по каньону.

Исходя из морфологических особенностей и наблюдений, наибольшая активность опасных ЭГП свойственна каньонам Кальмар, Новый, Константиновский западный, Константиновский, а также вершинной части каньонов Мзымтинский за счет накопления и схода избыточного объема авандельтового материала.

Положение абразионно-эрозионной границы в различные годы за период с 2008 по 2023 год и ее продвижение представлено на рисунке 2.36.

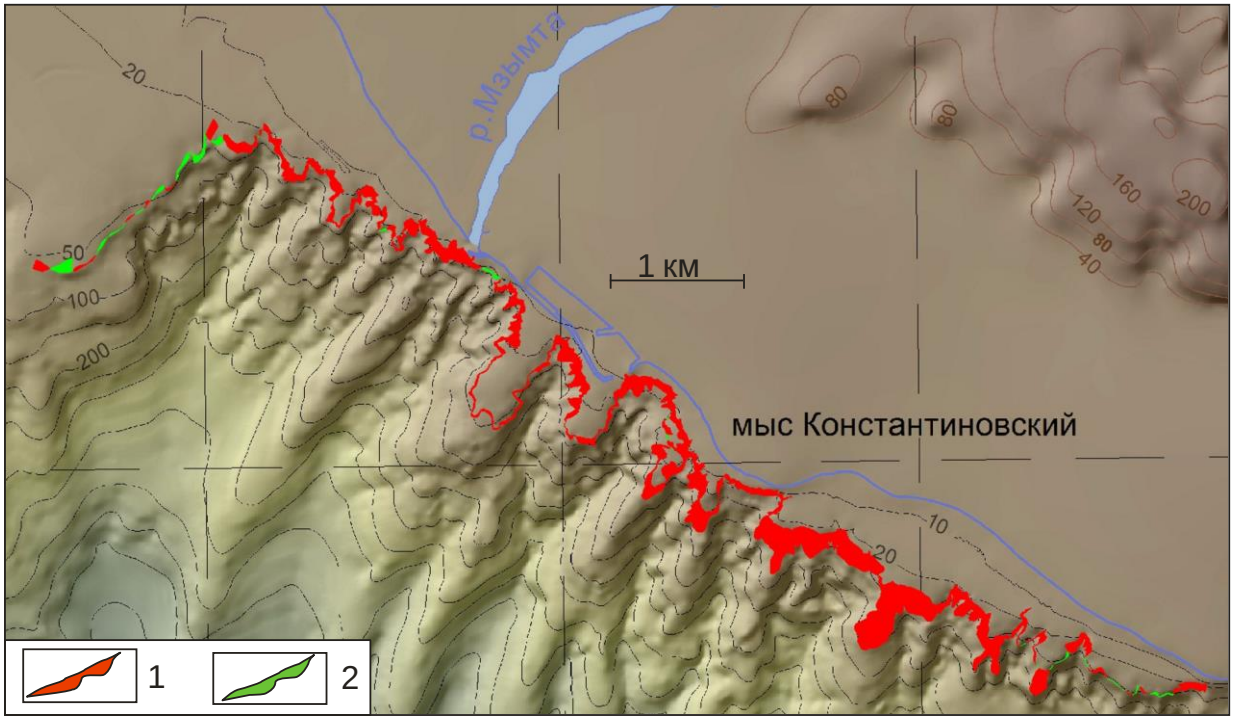


Рис. 2.36. Продвижение абразионно-эрозионной границы с 2008 г. по 2023 г. на светотеневой модели рельефа

Условные обозначения: 1 - продвижение абразионно-эрозионной границы к берегу; 2 - отступление абразионно-эрозионной границы.

Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка

Основные известные проявления грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки приведены в актуализированном каталоге проявлений опасных ЭГП в ПШЗ Черного моря по состоянию на 01.12.2023 (Приложение Б).

Грязевулканическая активность и газо-флюидная разгрузка на площади мониторинга в Черном море проявлена на Керченско-Таманском шельфе, составляя часть Керченско-Таманской грязевулканической области (Рис. 1.14, 2.19).

В основном, признаки грязевулканической активности и газо-флюидной разгрузки здесь предполагаются по геофизическим и геохимическим данным, их локализация продолжает уточняться.

Грязевые вулканы открыты также в глубоководной части:

в Туапсинском прогибе,

вале Шатского,

в Восточно-Черноморской впадине.

Но эти вулканы не охвачены мониторингом в силу их труднодоступности, удаленности от инженерной инфраструктуры, нахождения на лицензионных площадях.

Оценка грязевулканической активности и газо-флюидной разгрузки выполняется на основе мониторинга только Железнорогского пункта наблюдений на Керченско-Таманском шельфе, что явно недостаточно.

Требуется расширение площади Железнорогского пункта наблюдений с охватом соседних банок (Аксенова северо-западная, Андреева, Чернышева), проведение детализационных обследований выявленных проявлений (вулкан банки Аксенова, гидрогазогеохимические аномалии и геохимические аномалии в донных осадках), а также работы на участках предполагаемого грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки, выделяемых по геофизическим данным южнее Керченского пролива.

В отличие от ПШЗ Азовского моря, грязевой вулканизм в пределах Керченско-Таманского шельфа отличается меньшей активностью, здесь преобладает газо-флюидная разгрузка. За весь период мониторинга здесь не зарегистрированы активные грязевулканические извержения. Грязевулканическая деятельность находится на пассивной - сальзово-грифонной стадии развития, а большинство проявлений грязевого вулканизма носит предполагаемый характер и требует подтверждения и оценки активности.

Кроме того, данная площадь в отношении рассматриваемых опасных ЭГП обладает меньшей изученностью и менее длительным рядом наблюдений.

Вследствие этого, произвести достоверную оценку изменений состояния недр под действием грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки на современном этапе изученности пока не представляется возможным. Для оценки изменения состояния недр требуется продолжить выделение центров активности, проводить их детализацию и мониторинг.

Железнорогский пункт наблюдений

Региональная активность грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки оценена на основе ГГГП, опробования и накопленных рядов наблюдений за геохимическими индикаторами грязевулканической и газо-флюидной активности.

По данным лабораторного анализа грунтов на геохимические индикаторы грязевулканической и газо-флюидной активности значительная часть проб показала, как и ранее, высокие показатели геохимической разгрузки нефтяного ряда (нефтепродукты, ПАУ, фенолы, ртуть) на уровне очень высокого загрязнения на отдельных участках, сравнимого с 2021 г. (Табл. 2.4, Рис. 2.37).

Таблица 2.4

Максимальные содержание геохимических индикаторов грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки в донных отложениях на Железнорогском пункте наблюдений в различные годы

Год	НП*	Фенолы	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	ПАУ**	Mn
2011	48	0,01	0,90	9,0	20,0	17,0	54	9,4	1,4	0,017	44,0	-	600
2012	44	0,01	1,50	13,0	27,0	11.0	37	7,4	1,2	0,038	19,0	46,2	469
2013	79	0,01	0,60	11,0	17,0	9,0	13	4,1	1,5	0,030	23,0	5,0	516
2014	243	0,28	1,60	11,0	23,0	10,0	41	5,2	1,1	0,017	22,0	221,8	456
2015	41	0,01	1,20	13,0	13,0	21,0	46	7,7	0,2	0,045	13,0	52,4	464
2016	78	0,01	1,60	36,0	12,0	13,0	87	7,5	1,0	0,013	16,0	45,0	1215
2017	1229	0,07	2,40	21,0	24,0	9,0	51	16,2	1,0	0,025	72,0	124,8	1275
2018	1536	0,03	5,20	5,0	15,0	8,0	162	13,5	<1,0	0,136	15,0	350,0	1435
2019	3204	0,65	4,70	12,0	33,0	28,0	81	114,3	1,0	0,058	25,0	894,0	569
2020	8991	0,55	5,39	12,9	43,0	31,0	115	<2,0	<1,0	0,109	22,7	666,0	2773
2021	16274	1,53	21,56	6,2	12,4	14,0	167	3,1	<1,0	0,077	15,2	1454,0	4156
2022	2300	0,08	1,28	4,0	9,8	5,2	368	2,2	<1,0	0,029	13,6	426,0	442
2023	11000	1,07	29,37	17,1	48,6	60,6	110	3,4	<1,0	0,089	19,2	1023,0	3531

НП* – нефтепродукты
ПАУ** – полиароматические углеводороды (бенз(а)пирен, флуорантен, хризен)
Примечание – Содержания НП, фенолы, Mn, Cu, Ni, Co, Zn, Pb, As, Cd, Hg в мг/кг, ПАУ в мкг/кг, Fe – в масс. %

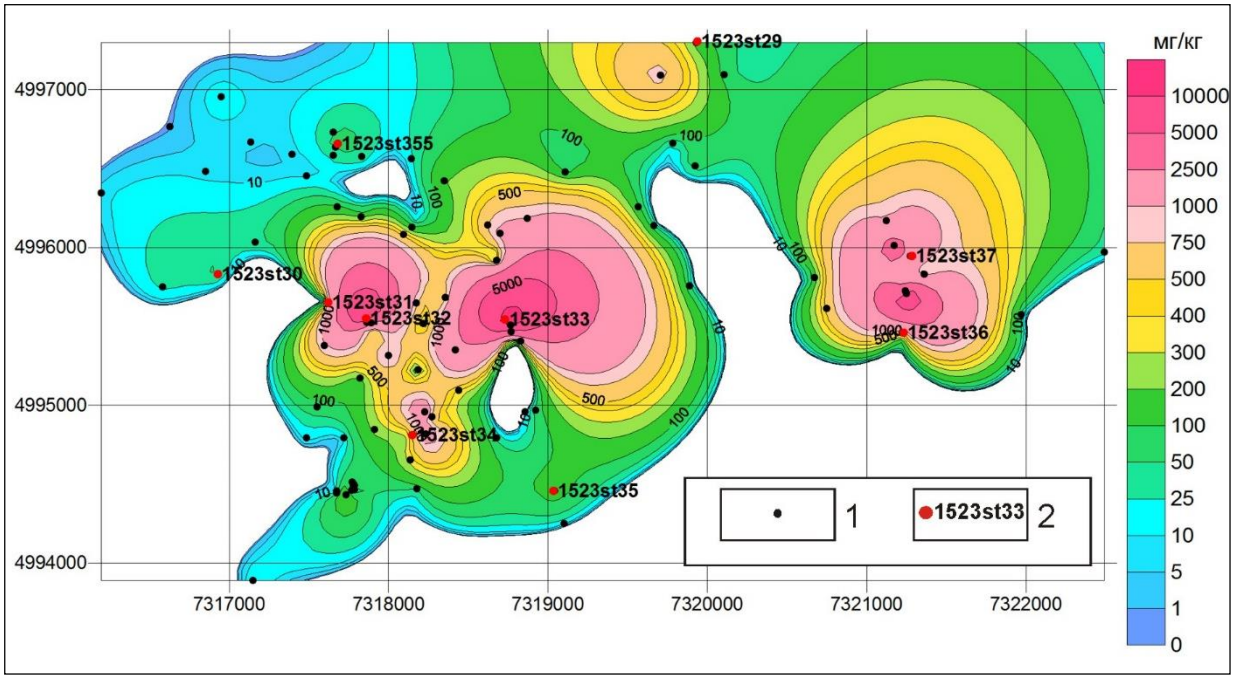


Рис. 2.37. Содержание нефтепродуктов (в мг/кг) в грунтах Железнорогского пункта наблюдений по данным опробования за различные годы

Прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера, м.

Условные обозначения: 1 – ретроспективные станции опробования; 2 – станции опробования 2023 года и их номер.

При этом опробование проводилось преимущественно на участках ранее выявленных аномальных концентраций геохимических индикаторов. Таким образом, по данным геохимического опробования активность газо-флюидной разгрузки находилась на среднем уровне (сальзово-грифонная активность).

По данным ГГГП показатели метановой разгрузки по сравнению с 2015-2022 гг. находились на относительно низком уровне (Табл. 2.5).

Таблица 2.5

Гидрогазогеохимический ряд наблюдений за содержанием метана и его гомологов в верхнем слое воды на Железнорогском пункте наблюдений по данным ГГГП

Год	Содержанием метана и его гомологов, нл/л		
	Среднее	Минимальное	Максимальное
2015	270,6	262,8	277,8
2016	261,9	184,9	642,5
2017	223,2	174,6	326,3
2018	262,6	186,0	541,0
2019	210,0	174,6	278,4
2020	302,6	170,1	503,6
2021	305,4	218,7	464,0
2022	352,7	296,3	404,6
2023	277,8	268,5	290,2

Гидрогазогеохимической поле характеризуется малым градиентом, в отличие от предыдущих годов.

Выраженных локальных эпицентров (каналов) разгрузки не зафиксировано. Максимальные концентрации метана и его гомологов в морской воде зафиксированыв восточной

части пункта наблюдений (Рис. 2.38).

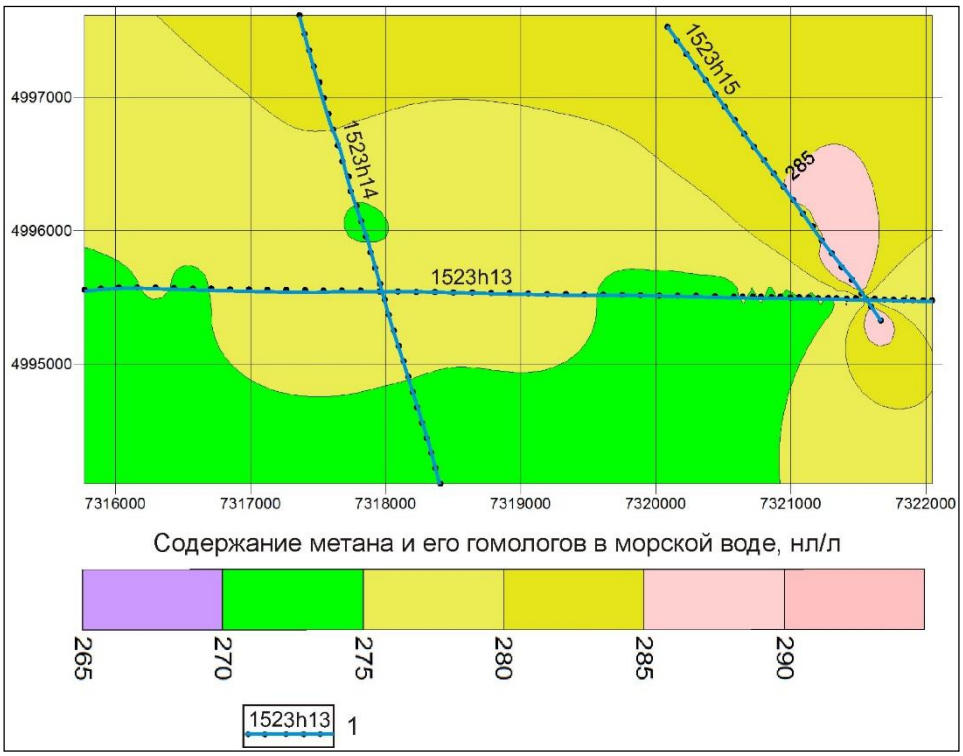


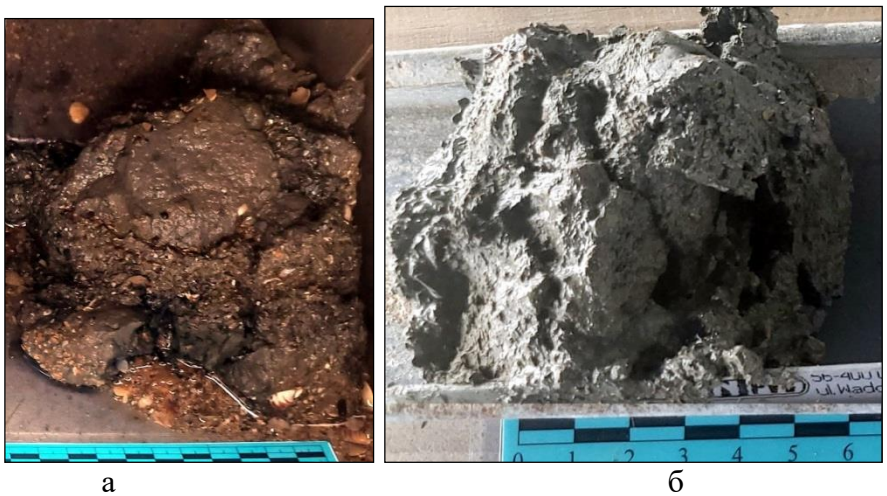
Рис. 2.38. Содержание (нл/л) суммы метана и его гомологов в морской воде на Железнорогском пункте наблюдений

Прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера, м.

Условные обозначения: 1 − гидрогазогеохимический профиль с точками определений и его номер.

Сравнение гидрогазогеохимических полей за различные годы показывает блуждающий характер метановой разгрузки с эпицентрами, часто совпадающими со станциями опробования, показавшими высокие содержания геохимических индикаторов грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки.

По данным опробования на Железнорогском пункте наблюдений впервые выявлены признаки наличия грязевулканической брекчии, диагностируемой по геохимическим и литологическим признакам (Рис. 2.37, 2.39).



а б

Рис. 2.39. Грязевулканическая брекчия, станция 1523st32

а - вид с поверхности в дночерпателе; б – вырезка

Здесь зафиксированы максимальные концентрации геохимических индикаторов грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки. Данная станция отобрана с небольшого возвышения диаметром до 250 м и относительным превышением до 4 м. По данным ранее выполненных ГЛБО и НСАП и с учетом полученных данных это возвышение интерпретируется как грязевулканическая постройка (Рис. 2.40).

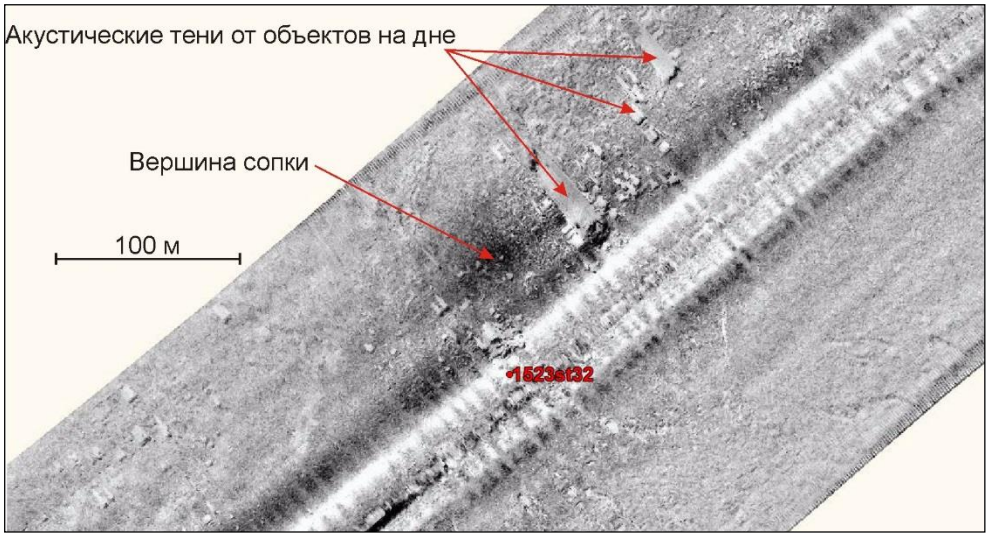


Рис. 2.40. Гидролокационное изображение сопки грязевого вулкана на профиле 1521k09 с положением станции 1523st32

На станции 1523st33, обладающей также аномально высокими содержаниями в грунтах геохимических индикаторов грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки нефтяного ряда присутствуют включения грязевой брекчии, а поверхность перлювия имеет аномальное обрастание биоценоза (губки, мшанки, полихеты, балянусы), свойственного участкам метановой разгрузки (Рис. 2.41).



а б

Рис. 2.41. Грунт станции 1523st33 с признаками грязевого вулканизма

а - обрастание перлювия биоценозом; б - комки грязевой брекчии в грунтовой колонке

В восточной части пункта наблюдений, где по данным ГГП присутствуют повышенные концентрации метана и его гомологов, а в грунтах присутствуют аномальные содержа-

ния геохимических индикаторов грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки (станции 1523st36, 1523st37) на перлювии развит активный биоценоз, представленный бактериальной слизью, полихетами, моллюсками, гидроидами, полипами, мшанками, губками, балянусами и пр. (Рис. 2.42, 2.43). Такое активное развитие биоценоза служит характерной особенностью подводной метановой разгрузки, где пищевая цепь основана на метанотрофных бактериях.



Рис. 2.42. Сплошное обрастание перлювия активным биоценозом, станция 1523st36



Рис. 2.43. Активное обрастание перлювия биоценозом, станция 1523st36

Таким образом, по сумме данных ГГГП и опробования, активность газо-флюидной разгрузки на Железнорогском пункте наблюдений находилась на среднем уровне с поставкой нефти и ПАУ на уровне очень высокого загрязнения на отдельных участках морского дна. Грязевулканическая активность в связи с обнаружением признаков наличия грязевулканической брекчии с аномальными содержаниями геохимических индикаторов активности - на среднем уровне.

Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка континентального склона и котловины Черного моря не оцениваются по причине отсутствия данных, а результаты оценки на основе Железнорогского участка на данную территорию не могут экстраполироваться по причине другой структурно-тектонической и геодинамической приуроченности.

Загазованность донных отложений

Сведения об активности опасных процессов в связи с загазованностью донных отложений в 2023 г. отсутствуют.

Газогидраты

Сведения об активности опасных ЭГП в связи с газогидратами в 2023 г. отсутствуют.

Техногенные факторы

Техногенное воздействие на возможную активизацию опасных литодинамических процессов в виде нарушения вдольберегового транзита донных осадков, тзменений рельефа дна отмечается у юго-западной оконечности Таманского полуострова. Техногенное воздействие выражено в виде активных дноуглубительных работ по созданию подходных судоходных каналов при расширении порта Тамань и дампингом в виде нарушений поверхности и рельефа морского дна (Рис. 2.28).

Пляжи Имеретинской низменности к востоку от Имеретинского порта испытывают деградацию в силу дефицита формирующего их материала, который оттеснен от берега портовым сооружением и перехватывается верхней частью подводных каньонов. В настоящее время на Адлерском участке абразионное воздействие на берег частично демпфировано затратными берегоукрепительными работами, которые, впрочем, также испытывают разрушение (Рис. 2.33).

В целом техногенное воздействие остается на уровне 2020-2022 гг. с медленным инерционным возрастанием за счет строительства новых гидротехнических сооружений (портов, подходных каналов, канализационных выпусков и пр.).

3.2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, инженерно-технические сооружения и рекомендации по снижению ущерба

Литодинамические процессы

В 2023 г. литодинамические процессы оказывали воздействие на инженерно-технические сооружения и рекреационную зону Черноморского побережия и шельф на среднемноголетнем хроническом уровне. В значительной степени информация о воздействии отсутствует по различным причинам (отсутствие оперативных обследований, закрытый характер информации на объектном мониторинге и пр.). В частности, отсутствует информация об активизации и воздействии опасных литодинамических процессов на населенные пункты и инженерно-технические сооружения на траверзе авандельтовых частей рек Сочинского и Туапсинского района при залповом выносе в море больших масс аллювия, вплоть до формирования временных островов, в результате интенсивного выпадения атмосферных осадков в начале лета (Рис. 2.29).

Подводные инженерно-технические сооружения (подводные газопроводы Джубга-Лазаревское-Сочи, Голубой поток, Южный поток, кабели и др.) обследуются объектным мониторингом с упором на участках головной части каньона Шахе. Результаты объектного мониторинга и сведения об опасном воздействии на эти сооружения закрыты. Тем не менее, эти мероприятия систематически требуют затратных мер.

В обстановке центрального и прибрежного шельфа с развитием процессов аккумуляции волновой и, преимущественно, течениевой деятельности, известно явление заноса или подмыва с провисанием проложенных по дну инженерных сооружений (канализационные коллекторы, подводные кабели и газопроводы) с опасностью их повреждения.

В настоящее время и в перспективе наиболее проблемной остается береговая зона Имеретинской низменности с объектами ФТ «Сириус» (Адлерский пункт наблюдений) в связи с наступлением и абразионно-эрозионным воздействием головной части каньона

Мзымты.

Близость головной части каньона Мзымты к береговой линии, форма его ложа и воздействие на берег с формированием значительной вогнутости береговой линии, обусловливает фокусировку штормовых волн с резким увеличением высоты волн на данном участке. Это определяет повышенную интенсивность лито- и морфодинамических процессов с периодическим разрушением набережной и объектов ее благоустройства. Данные процессы требуют систематических затрат для проведения обследования береговой и прибрежной зоны, проектирования, строительства и поддержания в рабочем состоянии берегозащитных инженерных сооружений (Рис. 2.44).



Рис. 2.44. Волногасящая глыбовая наброска на набережной ФТ «Сириус» напротив продвижения головной части подводного каньона Константиновский

Необходимо отметить, что данное воздействие усилилось после возведения Имеретинского порта, которое усугубило проблему сохранности береговой зоны и является причиной ежегодных затрат значительных средств на берегоукрепительные работы и ремонт набережной.

Определяющим фактором постоянного причинения ущерба береговой инфраструктуре Имеретинской низменности и проведения вынужденных компенсационных мероприятий (ремонт, отсыпка пляжа и донного материала, берегоукрепление) послужило игнорирование рекомендаций на этапе планирования и строительства.

Рекомендации по снижению ущерба:

выполнение литодинамических исследований с целью определения количественных показателей абразионно-эрозионных, декливиальных и др. опасных ЭГП и разработки демпфирующих мероприятий на участках, планируемого строительства;

ликвидация объектов, препятствующих вдольбереговому транзиту пляжевого материала;

берегоукрепительные работы;

территориальное планирование, проектирование и строительство инженерно-технических сооружений с учетом направленности и скорости абразионно-эрозионных процессов и декливиальных процессов.

Грязевулканическая деятельность и газо-флюидная разгрузка

Выявленные активные грязевые вулканы и пункты газо-флюидной разгрузки находятся за пределами влияния на населенные пункты и инженерно-технические сооружения. Грязевой вулкан ЮТП в акватории порта Тамань находится на пассивной (затухающей сальзово-грифонной) стадии развития с потенциальным радиусом воздействия в 0,5 км. Тем не менее, наличие признаков грязевулканической и газо-флюидной деятельности в геоло-

гическом разрезе и на и морском дне в акватории порта Тамань заставляет нести собственника дополнительные затраты при проведении инженерных изысканий для учета его влияния и выявления других опасных проявлений.

Наличие в глинистом разрезе коренного ложа морского дна литифицированных производных газо-флюидной разгрузки и грязевого вулканизма (метаногенные карбонатные образования), как скальных инженерно-геологических осложнений, значительно затрудняют и удорожают дноуглубительные работы в акватории порта Тамань.

Рекомендации по снижению ущерба от опасного воздействия грязевулканической деятельности и газо-флюидной разгрузки изложены в разделе 1.5.2.

Загазованность донных отложений

В 2023 г. не отмечено воздействия загазованности донных отложений на морские инженерно-технические сооружения.

Рекомендации по снижению ушерба от загазованности донных отложений согласно регламентым документам разрабатываются на основании материалов инженерных изысканий под конкретное строительство и эксплуатацию морских сооружений.

Газогидраты

В 2023 г. отсутствует информация о воздействия связанных с газогидратами опасных ЭГП на морские инженерно-технические сооружения.

Рекомендации по снижению ушерба от газогидратов согласно регламентым документам разрабатываются на основании материалов инженерных изысканий под конкретное строительство и эксплуатацию морских сооружений.

3.2.5. Прогноз развития опасных ЭГП на 2024 г. и достоверность прогноза опасных ЭГП за 2023 г.

Опасные ЭГП, связанные с литодинамическими процессами

Для Черного моря литодинамические процессы (донная эрозия и абразия, нарушение вдольберегового переноса пляжеобразующих наносов, подводные обвально-осыпные и оползневые явления, продвижение подводных каньонов, отступание бровки шельфа, турбидитные потоки, заиливание морских каналов и др.) прогнозируются на среднемноголетнем уровне.

Изменение характера литодинамических процессов с постепенной активизацией опасных ЭГП возможно на притаманском шельфе, в районе строительства портовой зоны Тамань. Это связано с проведением здесь дноуглубительных работ по строительству протяженных морских подходных каналов к портовым терминалам и строительством причалов, способных нарушить стационарный характер литодинамических процессов, в том числе вдольбереговой транзит пляжевого материала. Степень техногенного воздействия здесь будет возрастать в связи с прокладкой новых подходных каналов. Аналогично возрастет объем дампинга.

Строительство в Геленджикской бухте нового порта-марины (район грузового порта) будет оказывать воздействие на сложившиеся литодинамические процессы с возможными негативными последствиями.

Наиболее проблемным остается Сочинский участок, где от пос. Магри до р. Псоу будет сохраняться деградация рекреационной пляжевой зоны до периодического разрушения набережной в районе Олимпийских объектов под влиянием наступающих головных ча-

стей крупных подводных каньонов Шахе и Мзымта. Эти участки обладают широким и активным проявлением: интенсивной аккумуляции донных осадков с потерей гравитационной устойчивости и срывом их вниз по склону, перехватом вдольберегового переноса осадков и транзитом их по склону, абразионных, оползневых, обвально-осыпных процессов, мутьевых потоков, донной эрозии и др. Учитывая масштаб этих каньонных систем и характер вертикальных движений поверхности земной коры (поднятие горной части и опускание морской) на этом участке, негативное воздействие литодинамических процессов будет медленно возрастать. Прогнозируется постепенное очень медленное увеличение скорости протекающих литодинамических процессов гравитационного типа (декливиальных) в длительной перспективе и продвижение подводных каньонов.

Исходя из эволюции формы вершинных частей каньонов при приближении к берегу к предельной, максимальные скорости продвижения будут продолжать постепенно смещаться от осевой части к боковым (фланговым) с расширением фронта роста. Осевые части каньонов зачастую при этом будут оставаться относительно стабильны и даже могут периодически отступать за счет преобладания аккумуляции осадков. Лишь у клиновидных в плане каньонов максимальные среднемноголетние скорости продвижения будут сохраняться более высокими в осевой части.

На Головинском пункте наблюдений в 2024 г. прогнозируется как минимум сохранение высокой скорости продвижения каньона Шахе со следующими закономерностями:

максимальные скорости приурочены к северным флангам вершин каньонов и отвершков, а минимальные к южным, что связывается с поступлением вдольберегового транзита донных осадков от устья р. Шахе с юга и дефицитом поступления осадков с севера;

в осевой части головы каньона скорость минимальна и даже возможно отступание абразионно-эрозионной границы, что связывается с компенсацией абразионно-эрозионных и декливиальных процессов аккумуляцией осадков от поступления твердого стока р. Шахе и перехвата вдольберегового транзита осадков;

за пределами активной поставки донных осадков от устья р. Шахе скорость продвижения постепенно возрастает;

выступающие в море межканьонные мысы и водоразделы обладают низкими скоростями;

максимальные скорости фиксируются у выдвинутых эрозионных ложбин стока.

На Адлерском пункте наблюдений в 2024 г. прогнозируется сохранение активности опасных литодинамических процессов на уровне среднемноголетней. Исходя из морфологических особенностей и наблюдений, наибольшая активность опасных ЭГП будет свойственна каньонам Кальмар, Новый, Константиновский западный, Константиновский. Прогнозируется высокая активность абразионных и декливиальных процессов в вершинной части каньона Мзымтинский за счет накопления и схода избыточного объема авандельтового материала. В долгосрочной перспективе можно прогнозировать медленное увеличение активности опасных ЭГП (донной абразии, подводно-оползневых и подводно-обвальных, мутьевых потоков, отступание шельфа, продвижение каньонов).

На участках активного поступления и вдольберегового перераспределения аллювиального материала, на траверзе авандельт р. Мзымта и р. Псоу, по-прежнему, наиболее интенсивно будут проявлены подводно-оползневые процессы и формирование мутьевых потоков, абразионные процессы и продвижение каньонов будут демпфированы поставкой аллювиального материала. На участках блокирования поступления аллювиального материала и его вдольберегового транзита - между Имеретинским портом и мысом Константиновский - наиболее интенсивно будут проявлены абразионные и подводно-обвальные процессы, продвижение каньонов, уничтожение пляжевой зоны.

Опасные ЭГП, связанные с грязевулканической деятельностью и газо-

флюидной разгрузкой

В связи со слабой изученностью грязевулканической активности и газо-флюидной разгрузки в пределах ПШЗ Черного моря и малым рядом наблюдений, произвести прогноз активности опасных ЭГП затруднительно. Большинство проявлений грязевулканической активности и газо-флюидной разгрузки выделяются предположительно, их местоположение уточняется и требуют заверки и детализации.

Работами 2023 г. подтверждено существование грязевулканической активности на Железнорогском пункте наблюдений в виде газо-флюидной разгрузки (пассивной сальзово-грифонной деятельности) углеводородного ряда и выделен грязевой вулкан, требующий заверки и детализационного изучения.

В 2024 г. здесь следует ожидать сохранение газо-флюидной разгрузки на среднем уровне. Прогноз грязевулканической активности выявленного грязевого вулкана не может быть выполнен на сколь либо достоверном уровне. Ожидается, что она будет находиться на уровне активности 2023 г. - на сальзово-грифонном уровне активности (средний уровень).

О прогнозе грязевулканической активности на шельфе южнее Керченского пролива и в глубоководной части говорить не приходится, так как здесь грязевые вулканы не охвачены наблюдениями или только предполагаются по геофизическим данным. Для этого необходимо проведение заверочно-детализационных работ на предполагаемых вулканах для их верификации, определения их морфологии, структуры и активности. Глубоководные вулканы находятся в других структурно-тектонических условиях и на них, соответственно, распространение результатов наблюдений по Керченско-Таманской грязевулканической области неправомочно. Для их оценки и прогноза требуется выполнение дорогостоящих морских работ в глубоководной части, что в настоящее время не актуально по причине их удаленности от инженерной инфраструктуры.

Опасные ЭГП, связанные с загазованностью донных отложений

Опасные ЭГП, связанные с загазованностью донных отложений, в 2024 г. прогнозируются на прежнем среднемноголетнем уровне. Это связано со стабильностью и очень медленной инерционностью данного опасного процесса.

Опасные ЭГП, связанные с газогидратами

Сведения об активизации опасных ЭГП, связанных с газогидратами, отсутствуют.

Техногенные факторы активизации опасных ЭГП

Прогноз техногенных факторов активизации опасных ЭГП на 2024 г. будет определяться интенсивностью инженерно-хозяйственного освоения морского дна Черного моря, проведением морского строительства. Прогноз развития опасных литодинамических геологических процессов, связанных с техногенными процессами, приведен выше в разделе «Опасные ЭГП, связанные с литодинамическими процессами».

Достоверность прогноза опасных экзогенных геологических процессов

Прогноз и оценка его достоверности выполнялись по трем пунктам наблюдений:

в отношении грязевулканической и газо-флюидной активности – на Железнорогском пункте,

в отношении литодинамических (абразионно-эрозионных, декливиальных) процессов – на Головинском и Адлерском.

В 2023 г. в пределах Железнорогского пункта наблюдений по данным ГГГП и опро-

бования уровень газо-флюидной и грязевулканической активности оценивается как средний. Оправдываемость прогноза газо-флюидной активности хорошая, грязевулканической активности - удовлетворительная (Табл. 2.6). Снижение в 2023 г. уровня оправдываемости прогноза грязевулканической активности до удовлетворительного связан с выявлением на площади пункта наблюдений грязевого вулкана.

Таблица 2.6

Оценка оправдываемости прогноза грязевулканической и газо-флюидной активности в ПШЗ Черного моря

Пункт наблюдений	I	II	III
Железнорогский (грязевой вулканизм/газо-флюидная разгрузка)	1/2	2/2	2/3
Примечание − I – прогнозировавшаяся 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).			

По полученным данным активность опасных ЭГП на Головинском и Адлерском участке в 2023 г. оценивается на уровне среднемноголетней.

Абразионно-эрозионная граница каньонов испытывает разнонаправленные изменения. Участки продвижения абразионно-эрозионной границы чередуются с участками отступания.

По результатам мониторинга в ПШЗ Черного моря оправдываемость прогноза активности опасных ЭГП на основе пунктов наблюдений оценивается как хорошая (Табл. 2.7).

Таблица 2.7

Оценка оправдываемости прогноза литодинамической активности в ПШЗ Черного моря

Пункт наблюдений	I	II	III
Головинский	3	3	3
Адлерский	3	3	3
Примечание − I – прогнозировавшаяся 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).			

Таким образом, достоверность прогноза активности опасных ЭГП в ПШЗ Черного моря преимущественно хорошая, реже удовлетворительная.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр, выполненной филиалом ФГБУ «Гидроспецгеология» «Южный региональный центр ГМСН», и обобщения данных по территории Южного ФО за 2023 год были получены следующие результаты.

По подсистеме мониторинга подземных вод.

1. Для оценки состояния подземных вод по территории ЮФО в естественных и техногенно-нарушенных условиях расположено 422 наблюдательных пункта, состоящих из 210 пунктов ГОНС, 212 пунктов ОНС.

2. Установлены основные показатели, характеризующие состояние ресурсной базы подземных вод на 01.01.2024 г.

2.1. По состоянию на 01.01.2024 г. по Южному федеральному округу оценены (разведаны) запасы по 775 месторождениям питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод с запасами 7281,75 тыс. м^3/сут.

Забалансовые запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по состоянию на 01.01.2024 г. на территории ЮФО не изменились и составили 559,64 тыс. м^3/сут по 48 месторождениям (участкам) подземных вод.

В 2023 году в ЮФО было добыто и извлечено питьевых и технических подземных вод в количестве 1889,21 тыс. м^3/сут, добыча из месторождений составила 1453,20 тыс. м^3/сут. Общая добыча по территории ЮФО, по сравнению с 2022 годом, уменьшилась на 12,11 тыс. м^3/сут.

Степень освоения балансовых питьевых и технических запасов подземных вод по ЮФО составила 20,0 %.

Из забалансовых запасов питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод на территории ЮФО в 2023 году было добыто 43,01 тыс. м^3/сут.

По состоянию на 01.01.2024 г. по Южному федеральному округу оценены эксплуатационные запасы технических (соленые и рассолы) подземных вод по 22 месторождениям в количестве 22,35 тыс. м^3/сут.

Из технических (соленых) подземных вод в 2023 году было добыто 4,69 тыс. м^3/сут, в том числе из месторождений – 4,24 тыс. м^3/сут.

2.2. По состоянию на 01.01.2024 г. на территории ЮФО разведано и оценено 79 месторождений (участков) минеральных подземных вод с запасами в количестве 30,02 тыс. м^3/сут.

В целом на территории ЮФО из 35 месторождений минеральных подземных вод было добыто 2,38 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов составила 7,9 %.

Забалансовые запасы минеральных подземных вод по состоянию на 01.01.2024 г. на территории ЮФО составляют 1,39 тыс. м^3/сут по 6 месторождениям.

2.3. По состоянию на 01.01.2024 г. в пределах Южного федерального округа разведано 13 месторождений теплоэнергетических подземных вод и оценены запасы в количестве 37,6 тыс. м^3/сут.

Добыча теплоэнергетических подземных вод в пределах ЮФО в 2023 г. составила 7,70 тыс. м^3/сут. Степень освоения запасов составила 20,5 %.

2.4. По состоянию на 01.01.2024 г. на территории ЮФО разведано и оценено 6 месторождений (участков) промышленных подземных вод с запасами в количестве 235,3 тыс. м^3/сут. В 2023 г. добыча промышленных подземных вод в пределах ЮФО не производилась.

3. Выполнена оценка гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод основных водоносных горизонтов в естественных и нарушенных условиях.

3.1. В 2023 г. отмечается сохранение основных закономерностей формирования подземных вод в естественных условиях.

В нарушенных условиях сохранились сформировавшиеся за многолетний предшествующий период обширные депрессионные воронки, которые сформированы в меловых, неогеновых и четвертичных водоносных горизонтах. Продолжают развиваться Кропоткинско-Краснодарская депрессионная воронка в пределах Азово-Кубанского АБ (Краснодарский край и Республика Адыгея), Городищенская депрессионная воронка в пределах Приволжско-Хопёрского АБ (Волгоградская область).

В 2023 году на Троицком МПВ фактическое понижение уровня составило 78,5 м, что превышает допустимое на 18,5 м. Соотношение фактического и допустимого понижений составило 130,8 %.

На Краснодарском МПВ на водозаборах Восточный 1, Восточный 2, Витаминкомбинат и Елизаветинский в четвертичном водоносном горизонте фактическое понижение уровня составило от 32,0 до 45,0 м, что превышает допустимое на 1,0-10,0 м. Соотношение фактического и допустимого понижений составило 102,9 –128,6 %.

На остальных водозаборах, расположенных в пределах Кропоткинско-Краснодарской депрессионной области, эксплуатирующих четвертичный и неогеновый водоносные горизонты (комплексы), фактические понижения уровней в 2023 году не превышали допустимых значений/

На территории Сочинского полигона режим эксплуатации пресных подземных вод водозаборами установившийся, что свидетельствует об обеспеченности добычи подземных вод источниками восполнения. Истощения запасов подземных вод в 2023 г. не зафиксировано.

Ликвидируемые шахты Восточного Донбасса находятся в 5 угольных районах бассейна: Шахтинском, Новошахтинском, Шолоховском, Гуковском и Донецком. Из 59 действовавших в бассейне шахт в программу горно-экологического мониторинга включены 47 предприятий и 2 участка горных отводов действовавших шахт. Общая площадь горных отводов этих территорий – 89,4 тыс. га. Из их числа затопление условно завершено на 41 шахте.

В основном шахты были ликвидированы так называемым «мокрым» способом, который подразумевает полное затопление горных выработок. В связи с чем происходит подтопление территорий, в том числе селитебных и сельскохозяйственных, а также локально формируется загрязнение подземных вод за счет поступления высокоминерализованных шахтных вод.

3.2. Существенного изменения гидрохимического состояния подземных вод в естественных условиях за 2023 год не произошло, режим стабильный, небольшие изменения обусловлены, в основном, климатическими условиями.

По состоянию на 01.01.2024 г. загрязнение подземных вод по ЮФО выявлено на 311 очагах загрязнения, в том числе на 147 централизованных водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.

В 2023 г. на территории ЮФО загрязнение выявлено и подтверждено на 69 водозаборах, в т.ч.: по Республике Адыгея – 8, Краснодарскому краю – 46, Волгоградской области – 2, Ростовской области – 13 и 25 участках загрязнения, в т.ч.: по Астраханской области - 3; Волгоградской области - 6; Республике Адыгея – 2, Краснодарскому краю – 9, Ростовской области – 4, Республике Калмыкия - 1.

Впервые в 2023 г. выявлено загрязнение на 20 водозаборах (в Республике Адыгея – 3, в Краснодарском крае – 13, в Ростовской области – 4) и на 2 участках в Краснодарском крае.

В 2023 г. выявлен мышьяк (1 класс опасности) в наблюдательной скважине ГОНС № 971 на Троицком водозаборе - 1,4 ПДК и в г. Ейск (Ейский полигон) - 1,2 ПДК. В Республике Калмыкия на Черноземельском посту в скважине № 6р в 2023 г. загрязнение мышьяком не подтвердилось (в 2022 г. 8,6 ПДК). Региональных изменений гидрогеохимического состояния ПВ на территории округа не выявлено.

В 2023 году на территории Сочинского полигона качество подземных вод на водозаборах питьевого, хозяйственно-бытового и технологического обеспечения соответствует нормативам к питьевым водам (СанПиН 1.2.3685-21), включая ртуть.

По подсистеме мониторинга опасных экзогенных геологических процессов

В 2023 г. оценка активности ОЭГП по территории 6 субъектов РФ входящих в состав округа осуществлялась филиалом на 147 пунктах наблюдательной сети опасных ЭГП, на 6 пунктах наблюдательной сети опасных ЭГП на территории прибрежно-шельфовой зоны Азовского и Черного морей работы проводились подрядной организацией АО «Южморгеология», по территории Республики Крым на 67 участках наблюдательной сети работы проводились гидрогеологическим отделом мониторинга подземных вод, состояния недр и инспектирования скважин Государственного автономного учреждения Республики Крым «Центр лабораторного анализа и технических измерений», по территории г. Севастополь, ГБУ Севастополя «Экоцентр» по 10 участкам наблюдательной сети.

2023 год характеризовался сравнительно теплой с недобором осадков зимой; прохладной с осадками весной; продолжительным засушливым летом с суховеями, атмосферной и почвенной засухами; теплой с обильными осадками осенью.

По итогам работ в 2023 г. на территории ЮФО (исключая Республику Крым и г. Севастополь) выявлено 195 активных проявлений ОЭГП, из них 107 оползневого процесса, 69 - обвально-осыпных, 4– карстового процесса, 15 - эолового процесса.

Из 195 зафиксированных случаев активизации опасных ЭГП 100 случаев сопровождались воздействием на объекты хозяйственные объекты и земли различного назначения.

Региональная активность оползневого процесса практически на всей территории округа соответствовала низким значениям.

Всего в пределах округа зафиксировано 107 активных проявлений оползневого процесса. Подавляющее большинство случаев оползневой активности в 2023 году отмечалось в области средне-низкогорий Мегантиклинория Большого Кавказа, и особенно, на Черноморском побережье в контурах Сочинского полигона и вдоль Азово-Черноморского побережья.

Региональная активность обвального процесса в целом соответствовали среднему и низкому уровню. Всего в пределах округа зафиксировано 69 активных проявлений обвального процесса. Подавляющее большинство обвалов наблюдалось по берегам морей, водохранилищ и рек в Краснодарском крае и Волгоградской области.

Активность процесса подтопления, оценивается как низкая, карст, эоловые процессы оценивается как средняя.

В 2023 году на территории округа (исключая территорию Республики Крым и г. Севастополь) негативное воздействие экзогенных геологических процессов отмечалось в Краснодарском крае, Республике Адыгея и Республике Калмыкия. Всего зафиксировано 100 случаев воздействия. Более всего пострадавших объектов зафиксировано от воздействия оползневого процесса в Краснодарском крае, в основном это автодороги и земли сельхозназначения.

От экзогенных геологических процессов пострадали-18 индивидуальных жилых домов, 3 многоквартирных дома, здание детского сада, строения на территории санатория.

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2023 году составила 2,417 км. Из них больше всего пострадали автодороги без покрытия в Республике Калмыкия (1,200 км).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП составила 2,9918 км^2 – это в основном земли сельскохозяйственного назначения в Республике Калмыкия (2,8930 км^2).

По данным проведенных наблюдений региональная активность ЭГП в 2023 году соответствовала прогнозной или была ниже нее. Прогнозы развития экзогенных геологиче-

ских процессов по всему комплексу наблюдаемых процессов оправдались хорошо и удовлетворительно. Практически по всей территории округа в 2023 г. наблюдалось уменьшение активности ЭГП по сравнению с предшествующими годами.

Ведение наблюдений в прибрежно-шельфовых зонах Азово-Черноморского бассейна

Выполненные работы позволили охарактеризовать и оценить широкий спектр опасных ЭГП, их динамику, а также получить важные практические сведения о состоянии недр ПШЗ Азовского и Чёрного Каспийского в 2023 году. На основе полученной информации выполнен прогноз активности опасных ЭГП на 2024 год.

Экзогенные геологические процессы в пределах дна акватории (литодинамические процессы: донная эрозия и абразия, нарушение вдольберегового переноса пляжеобразующих наносов, подводные обвально-осыпные и оползневые явления, продвижение подводных каньонов, отступание бровки шельфа, мутьевые потоки, заиливание морских каналов и др.) в 2023 году проявлялись на среднемноголетнем уровне.

В Азовском море развиты абразионно-эрозионные и аккумулятичные литодинамические процессы. В результате перераспределения взмучиваемой волновой деятельностью пелитовой фракции и поступления преимущественно алевро-пелитового аллювиального материала, происходит хроническое заиливание и занос судоходных морских каналов и фарватеров. Наиболее актуальным участком для мониторинга опасных литодинамических процессов следует считать Керченский пролив, в связи с его интенсивным использованием как транспортного коридора и влиянием Крымского моста. Оползненвые процессы практически не развиты, за исключением узких участков, примыкающих к берегам с активными оползнями.

ПШЗ Чёрного моря обладает наиболее разнообразными и активно проявленными опасными литодинамическими процессами, такими как абразия и эрозия морского дна с продвижением подводных каньонов, подводные оползни, обвалы, мутьевые потоки и прочие. К участкам их максимального проявления относятся Головинский и Адлерский пункты наблюдений, где шельф подвергается абрадирующему влиянию головных частей крупных подводных каньонов Шахе и Мзымта. Опасные ЭГП находятся здесь на стабильно высоком среднемноголетнем уровне. В долгосрочной перспективе прогнозируется медленное и постепенное увеличение активности опасных ЭГП (донной абразии, подводно-оползневых и подводно-обвальных, мутьевых потоков, отступание бровки шельфа, продвижение каньонов).

На Головинском и Адлерском пунктах наблюдений уточнена среднемноголетняя пораженность бровки шельфа оползневыми процессами. При этом пораженность Адлерского пункта наблюдений превосходит Головинский в 2,5-3 раза.

В 2023 г. на Головинском пункте наблюдений на момент обследования выделено 46 оползней шириной до 67 м. Максимальная площадь оползня составила 4100 м^2, коэффициент линейной пораженности составил 12,2 %, частотный коэффициент линейной пораженности - 4,8 ед/км, коэффициент площадной пораженности - 1,03 %, частотный коэффициент площадной пораженности - 10,3 ед./км^2.

В 2023 г. на Адлерском пункте наблюдений на момент обследования выделено 157 оползней шириной до 85 м. Максимальная площадь оползней составила 8400 м^2, коэффициент линейной пораженности составил 18,85 %, частотный коэффициент линейной пораженности - 6,75 ед/км, коэффициент площадной пораженности - 3,19 %, частотный коэффициент площадной пораженности - 26,1 ед./км^2.

В 2024 году прогнозируется активность опасных литодинамических процессов на Головинском и Адлерском пунктах наблюдений на уровне среднемноголетних.

Прогноз опасных экзогенных геологических процессов, выполненный в 2022 г. оправдался на хорошем уровне.

Грязевулканическая деятельность и газо-флюидная разгрузка в 2023 году находилась преимущественно на более низком, относительно 2022 года уровне, - на низком сальзово-грифонном уровне активности.

На Железнорогском пункте наблюдений продолжено его доизучение, что позволило конкретизировать участки активного развития газо-флюидной разгрузки метанового и нефтяного ряда. Работами 2023 г. здесь впервые выявлены прямые признаки грязевулканической деятальности в виде грязевого вулкана с поставкой грязевулканической брекчии. Грязевулканическая и газо-флюидная активность находилась на среднем уровне.

Прогноз 2022 года оправдался полностью.

В 2024 г. в Азовском море прогнозируется сохранение грязевулканической и газо-флюидной активности на сравнительно низком уровне (слабая сальзово-грифонная активность).

В Черном море на Железнорогском пункте наблюдений ожидается сохранение грязевулканической и газо-флюидной активности на среднем уровне (активная сальзово-грифонная деятельность).

Техногенные факторы активизации ЭГП в ПШЗ Азовского и Чёрного морей постепенно усиливают своё влияние, что связано с освоением шельфа, особенно на участках активного прибрежного строительства и дноуглубления. Продолжается влияние гидротехнических сооружений (портовые сооружения и подходные каналы к ним, буны) на характер вдольбереговой транспортировки наносов с нарушением естественной литодинамики береговой зоны. Особое внимание в этом отношении следует уделить Керченско-Таманскому транспортному коридору в связи с воздействием Крымского моста на литодинамические процессы. Так техногенное блокирование вдольберегового переноса пляжевого материала Имеретинским портом способствует дальнейшей деградации береговой зоны ФТ «Сириус» (Имеретинской низменности) к востоку от него и продвижению каньона Мзымта к береговой инфраструктуре. Изъятие косового материала и блокирование вдольберегового транспорта наносов способствует деградации азовских кос вблизи крупных населенных пунктов.

В целом спектр и степень проявления опасных ЭГП в ПШЗ Азовского, Чёрного морей высокие. В сочетании с высокой плотностью населения, локализацией инженерно-технической инфраструктуры в узкой береговой зоне они предопределяют высокую степень возможного ущерба от их активизации.