

**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 2024 год
Выпуск 21

Ессентуки 2025

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
2025 г.

Ответственные исполнители:

И.Б. Королев
Л.А. Терешенко
О.В. Пилипчук
Э.А. Светашова

БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр территории
Южного федерального округа
Российской Федерации
за 2024 год
Выпуск 21

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 Южного федерального округа	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 Севастополь.....	115
1.5. Рекомендации по рациональному недропользованию, связанному с добычей подземных вод.....	205
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	207
ЧАСТЬ II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	237
2.1. Общие сведения.....	237
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами.....	248
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов	254
2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба.....	274
2.5. Оправдываемость прогнозов активности опасных ЭГП	285
РЕСПУБЛИКА КРЫМ И Г. СЕВАСТОПОЛЬ	287
ЧАСТЬ III. ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫЕ ЗОНЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА.....	331
3.1. Общие сведения.....	331
3.2. Основные геологические опасности, связанные с экзогенными геологическими процессами	334
3.3. Состав наблюдательной сети.....	364
3.4. Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов.....	369

3.5. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, инженерно-технические сооружения и рекомендации по снижению ущерба.....	390
3.6. Прогноз развития опасных ЭГП на 2025 год и достоверность прогноза опасных ЭГП за 2024 год.....	395
3.6.1. Прогноз развития опасных ЭГП на 2025 год	395
3.6.2. Достоверность прогноза опасных ЭГП	400
IV. СОСТОЯНИЕ НЕДР НА ТЕРРИТОРИЯХ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ, ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ, ЗАПОРОЖСКОЙ И ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ.....	402
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	417

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
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
СНО	- специализированный наблюдательный объект
СФ	- субъект Федерации
ТКЗ	- территориальная комиссия по запасам
ТФГИ	- территориальный фонд геологической информации
ФГБУ	- федеральное государственное бюджетное учреждение
ХПВ	- питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение
ЧС	- чрезвычайная ситуация
Эа	- эоловый
ЭГП	- экзогенные геологические процессы
ЮФО	- Южный федеральный округ

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 Постановлением Правительства Российской Федерации от 29.11.2023 № 2029 «Об утверждении Правил осуществления государственного мониторинга состояния недр и мониторинга состояния недр на участке недр, предоставленном в пользование» 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, которое 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», по территории Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской и Херсонской областей – ФГБУ «Гидроспецгеология», отделение ДНР, ЛНР, ЗО, ХО.

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), а также в соответствии с приказом ФГБУ «Гидроспецгеология» от 21.04.2025 г. № 87 «Об утверждении перечня рассылки бумажных экземпляров информационных бюллетеней о состоянии недр федеральных округов и Российской Федерации».

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 2024 год составлен по итогам работ, выполненных филиалом ФГБУ «Гидроспецгеология» «Южный региональный центр ГМСН» (ЮРЦ ГМСН).

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

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

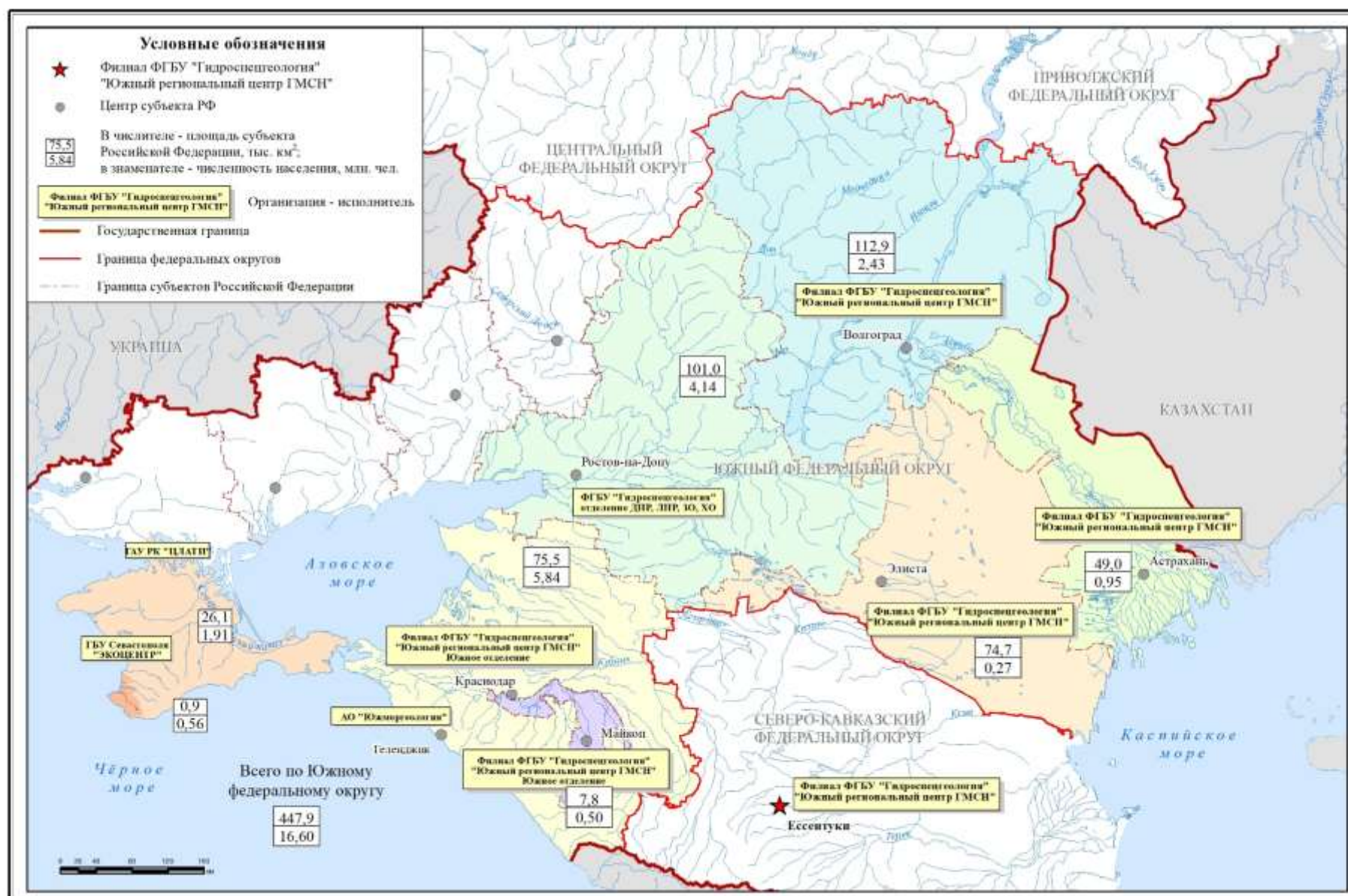


Схема административно-территориального деления Южного федерального округа Российской Федерации

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 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.

В четвертой части информационного бюллетеня описаны выполненные работы по государственному мониторингу состояния недр на территориях, Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Запорожской и Херсонской областей.

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, А.В. Балаба, О.А. Мирошникова; раздел третий - ответственный исполнитель АО «Южморгеология» Е.А. Глазырин. По территории Республики Крым – ответственный исполнитель – И.В. Швайкина, г. Севастополя - Р.В. Андреев, ДНР, ЛНР, ЗО, ХО – О. Соколова.

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.

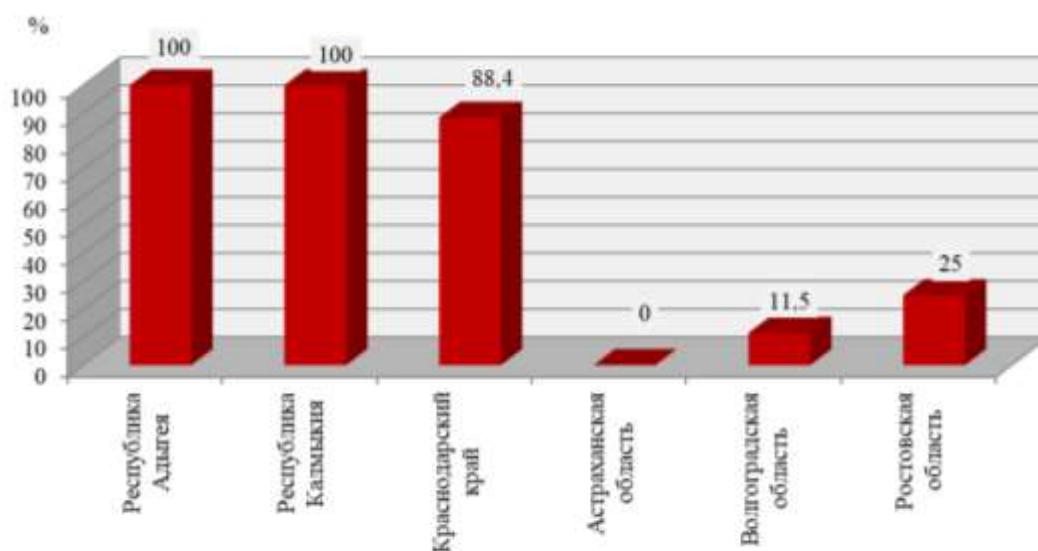


Рис. 1.1. Доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Южного федерального округа

На территории Южного федерального округа, на юге Краснодарского края, в 2024 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 водоносные горизонты (комплексы): четвертичный (Q), неогеновый (N), палеогеновый (P), верхнемеловой (K₂), нижнемеловой (K₁), 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 (солёные 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 01.01.2025 г. разведаны 812 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, 14 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).

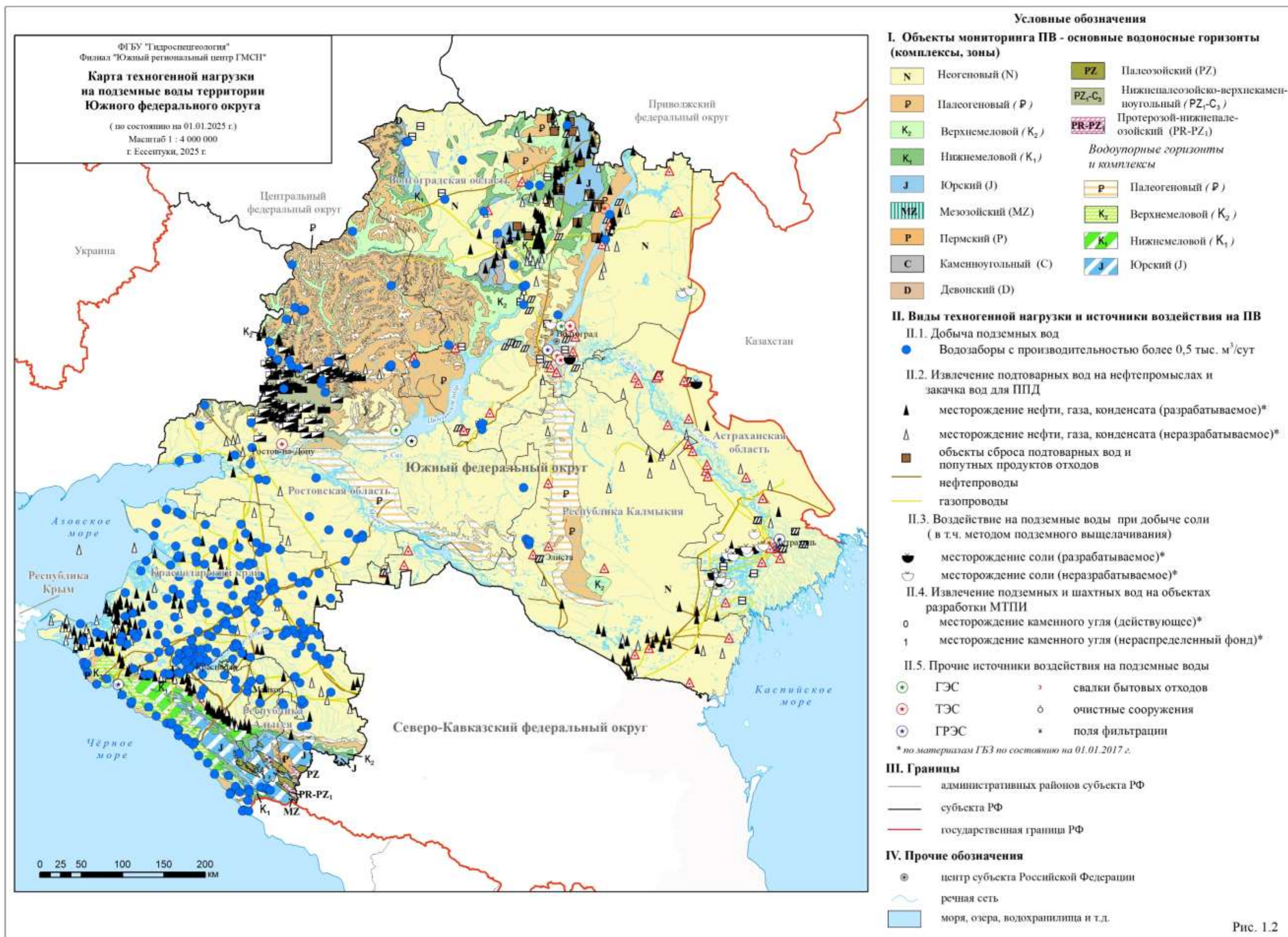
По пунктам наблюдений государственной опорной наблюдательной сети изучаются закономерности формирования естественного и нарушенного гидродинамического режима подземных вод в региональном плане под влиянием природных и техногенных факторов.

По состоянию на 01.01.2025 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 2024 г. наблюдательная сеть ЮФО состояла из 138 СНО, в том числе 53 наблюдательных площадки, 52 одиночных наблюдательных объектов, 30 ярусных наблюдательных кустов и 3 наблюдательных створа (Рис. 1.3, прил. 1.1).

Объектами мониторинга подземных вод территории Южного федерального округа являются водоносные горизонты (комплексы): четвертичный (Q), неогеновый (N), палеогеновый (P), верхнемеловой (K₂), нижнемеловой (K₁), каменноугольный (C) и девонский (D) в пределах 8 гидрогеологических структур 2 порядка.



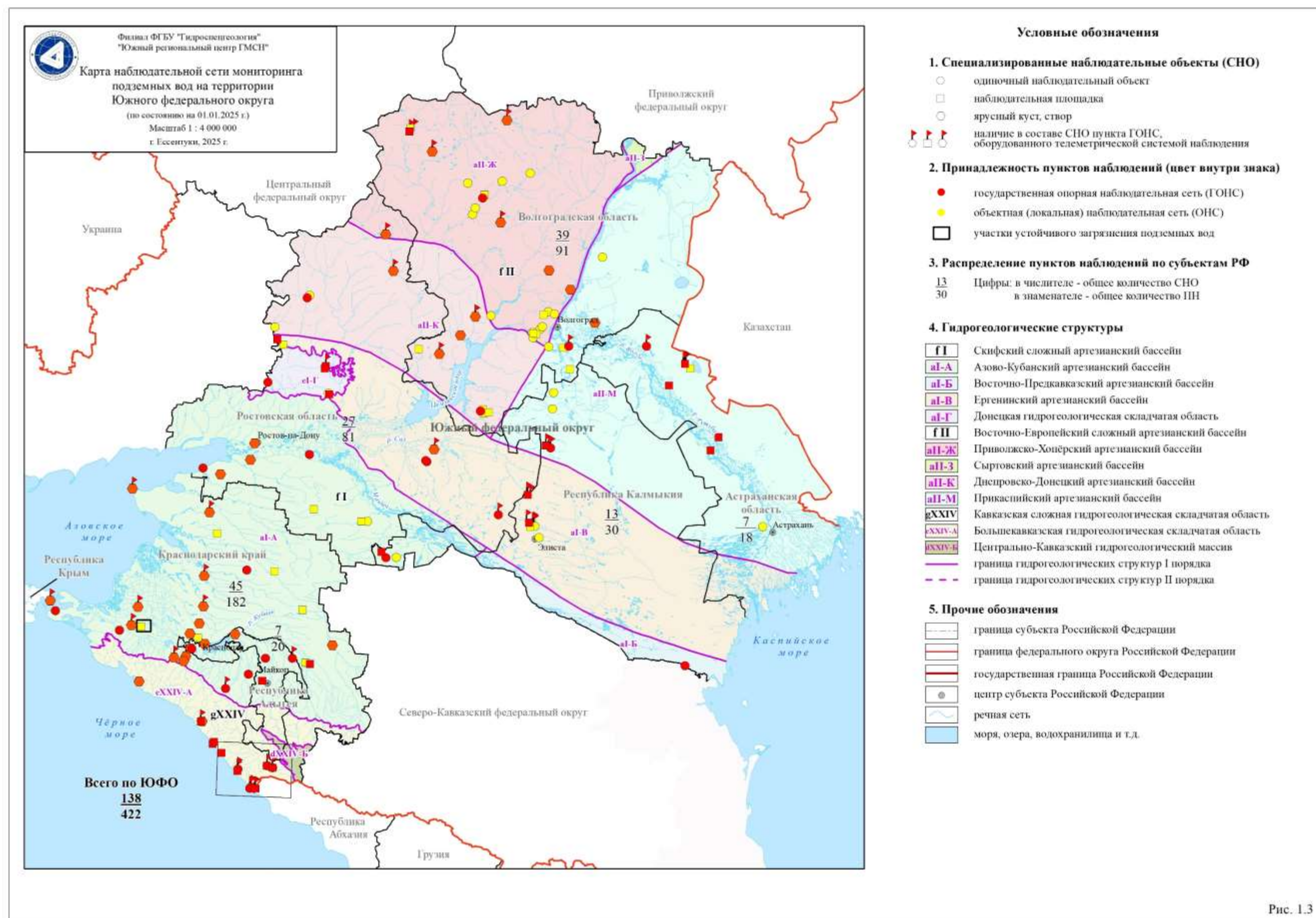
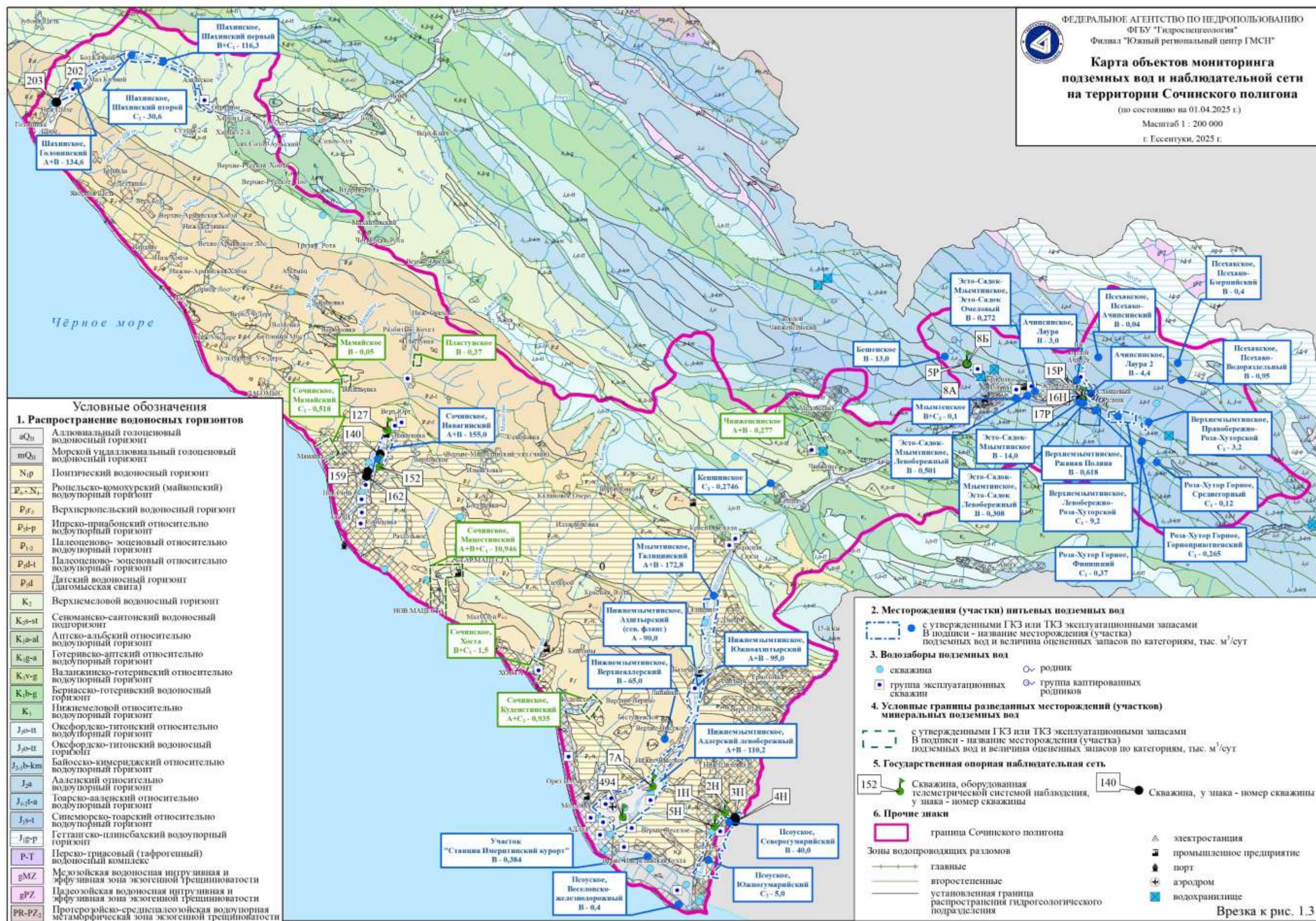


Рис. 1.3



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 2024 г. количество пунктов наблюдения на территории ЮФО в естественных условиях составило 59, в нарушенных природно-техногенных условиях – 363 (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 (326), 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 подземных 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
Республика Адыгея	20	11	9	2	18
Республика Калмыкия	30	23	7	3	27
Краснодарский край, в т.ч.:	182	82	100	10	172
- Сочинский полигон	40	20	20	1	39
Астраханская область	18	13	5	13	5
Волгоградская область	91	29	62	11	80
Ростовская область	81	52	29	20	61
Южный	422	210	212	59	363

На территории ЮФО для качественной оценки состояния подземных вод, используемых для питьевого и технического водоснабжения, 64 наблюдательных пункта оборудованы автоматизированными измерительными комплексами «Кедр ДМЗ» для автоматизации наблюдений за уровнем, температурой и другими показателями, в том числе на территории Волгоградской области – 16 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 01.01.2025 г. 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 прогнозныe ресурсы подземных вод с минерализацией до 10 г/дм³ на территории ЮФО составляют 21,28 млн. м³/сут, в том числе (млн. м³/сут): с минерализацией менее 1 г/дм³ – 17,05; от 1 до 1,5 г/дм³ – 1,06; от 1,5 до 3 г/дм³ – 1,67; от 3,0 до 10,0 г/дм³ – 1,50.

Большая часть прогнозных ресурсов подземных вод (10,9 млн. м³/сут или 51,2 %) сосредоточена на юге ЮФО в пределах 2-х субъектов Российской Федерации на площади 83,0 тыс. км², где модули прогнозных ресурсов превышают 1,3 л/с (с·км²): 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. м³/сут соответственно, модуль прогнозных ресурсов здесь не превышает 0,3 л/с (с·км²).

В границах гидрогеологических структур основная часть прогнозных ресурсов подземных вод сосредоточена в платформенных областях – 18,53 млн. м³/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. м³/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. м³/сут или 11,8 % (Прил. 1.3, рис. 1.5).

Степень разведанности прогнозных ресурсов подземных вод по ЮФО – 34,5 % (Прил. 1.2). Наиболее изучены прогнозныe ресурсы в Ростовской области (80,7 %), а также в Краснодарском крае (44,4 %), Республике Адыгея (30,4 %) и Волгоградской области (23,0 %). Наименьшей степенью разведанности прогнозных ресурсов подземных вод характеризуются Республика Калмыкия (3,5 %) и Астраханская область (3,4 %).

Обеспеченность населения прогнозными ресурсами подземных вод питьевого, хозяйственно-бытового и производственно-технического назначения в среднем на одного человека по ЮФО составляет 1,50 м³/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, а также по предварительным данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») за 2024 г. и на основе сведений из системы «Технология удаленного сбора электронных копий протоколов ГКЗ/ТКЗ и ЦКР».

По состоянию на 01.01.2025 г. на территории Южного федерального округа разведано 812 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод, из которых 505 (62 %) эксплуатируются (Рис. 1.6). Утвержденные запасы питьевых и технических подземных вод составили 7387,89 тыс. м³/сут. В пределах субъектов РФ Южного федерального округа наибольшее количество запасов подземных вод оценено в Краснодарском крае – 4383,18 тыс. м³/сут (59,3 %), Ростовской области – 1519,18 тыс. м³/сут (20,6 %) и Волгоградской области – 1008,79 тыс. м³/сут (13,6 %); наименьшее количество запасов подземных вод оценено в Республике Адыгея – 333,66 тыс. м³/сут (4,5 %), Астраханской области – 86,02 тыс. м³/сут (1,2 %), Республике Калмыкия – 57,06 тыс. м³/сут (0,8 %) (Прил. 1.2, рис.1.7).

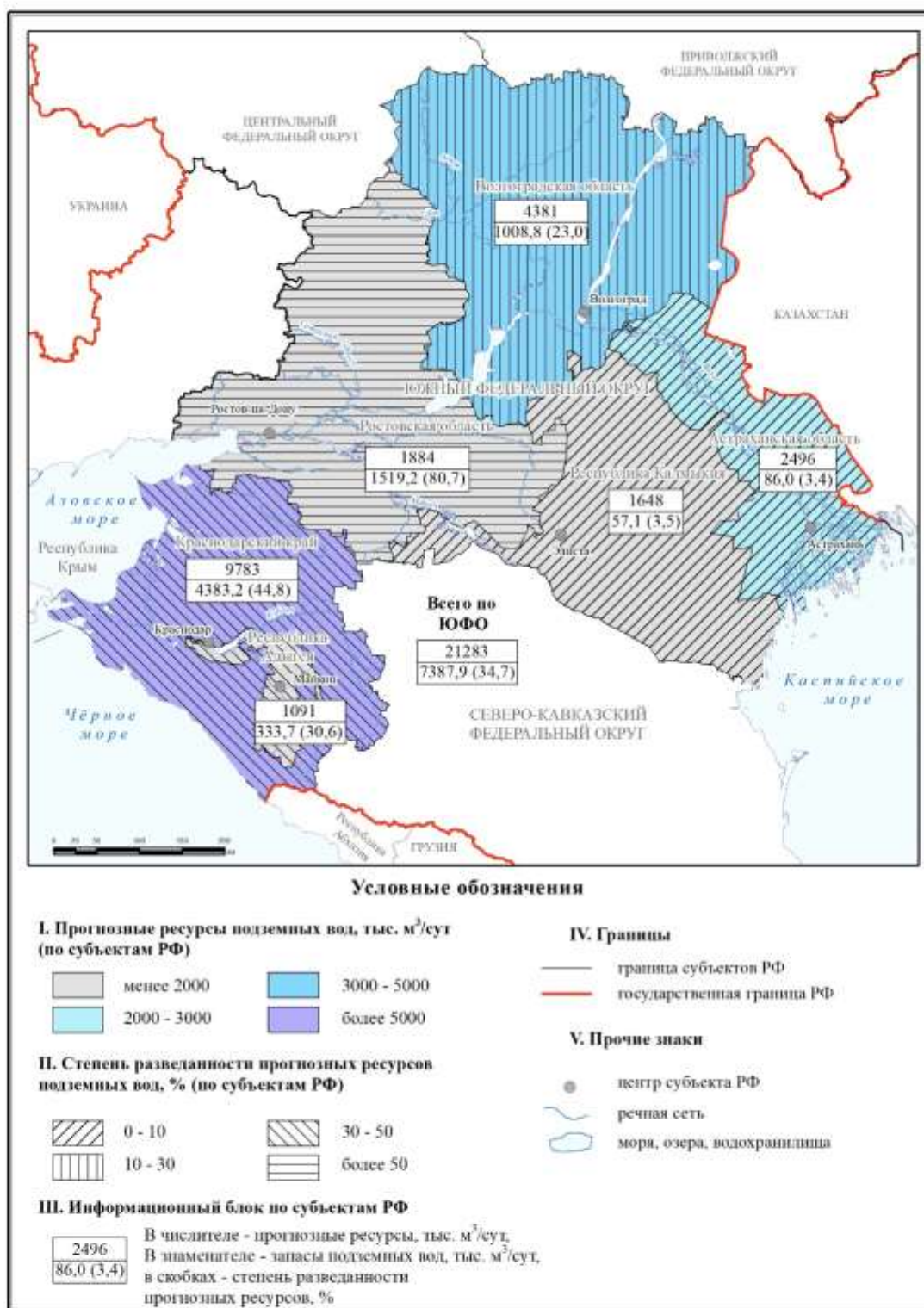


Рис. 1.4. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по субъектам РФ на территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2025 г.)



Рис. 1.5. Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2025 г.)

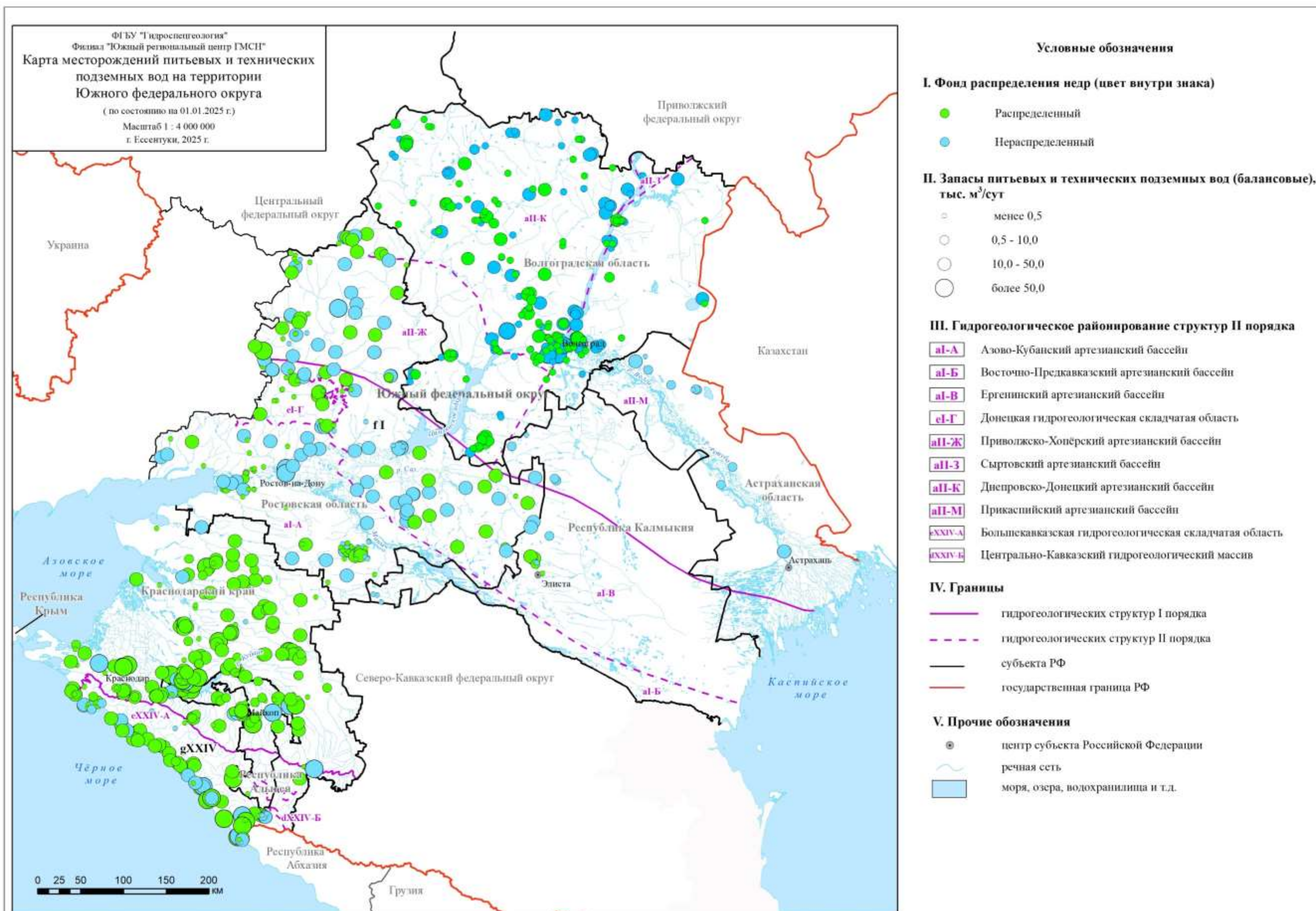


Рис. 1.6

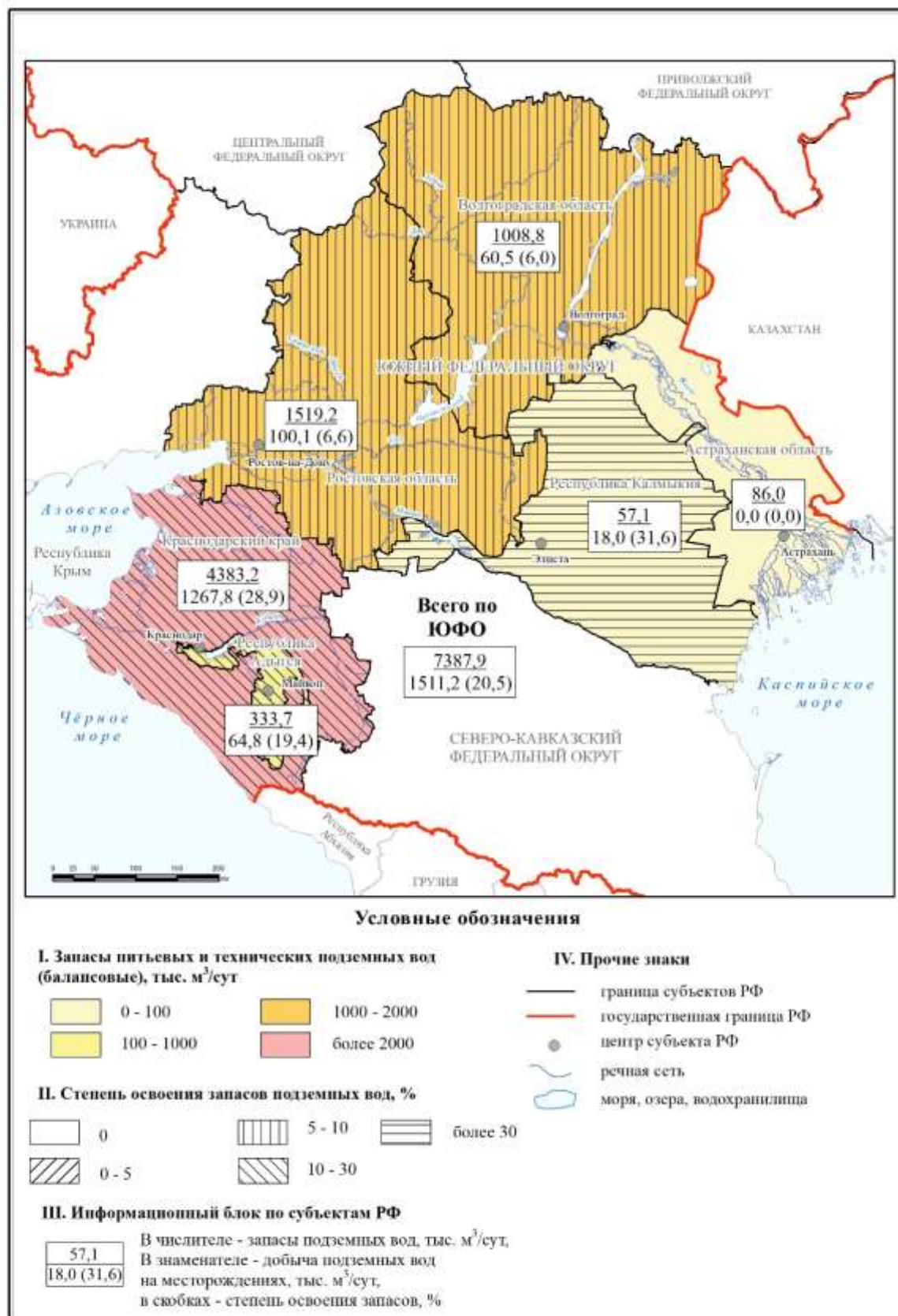


Рис. 1.7. Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2025 г.)

В 2024 г. запасы питьевых и технических подземных вод по территории Южного федерального округа изменились в результате (Табл. 1.2):

- разведки 17 новых месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, запасы по которым составили 93,28 тыс. м³/сут;
- переоценки 1 месторождения (участка), запасы увеличились на 0,314 тыс. м³/сут;
- корректировки - добавлено 20 месторождений (участков) с запасами 12,54 тыс. м³/сут.

Всего по Южному федеральному округу в 2024 году запасы подземных вод, по сравнению с 2023 г., увеличились на 106,14 тыс. м³/сут.

Таблица 1.2

**Изменение запасов питьевых и технических подземных вод территории
Южного федерального округа в 2024 году**

Субъект РФ	Прирост запасов за счет разведки новых месторождений (участков) в 2024 г.		Переоценка запасов в 2024 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	81,91	13	-	-	-	-	-
Астраханская область	9,1	2	-	-	-	-	-
Волгоградская область	-	-	-	-	-	-	-
Ростовская область	2,27	2	0,314	-	1	-	-
Республика Адыгея	-	-	-	-	-	-	-
Республика Калмыкия	-	-	-	-	-	-	-
Итого по Южному федеральному округу	93,28	17	0,314	-	1	0	0

Изменение запасов с 2011 года по 2024 год представлено на рисунке 1.8.

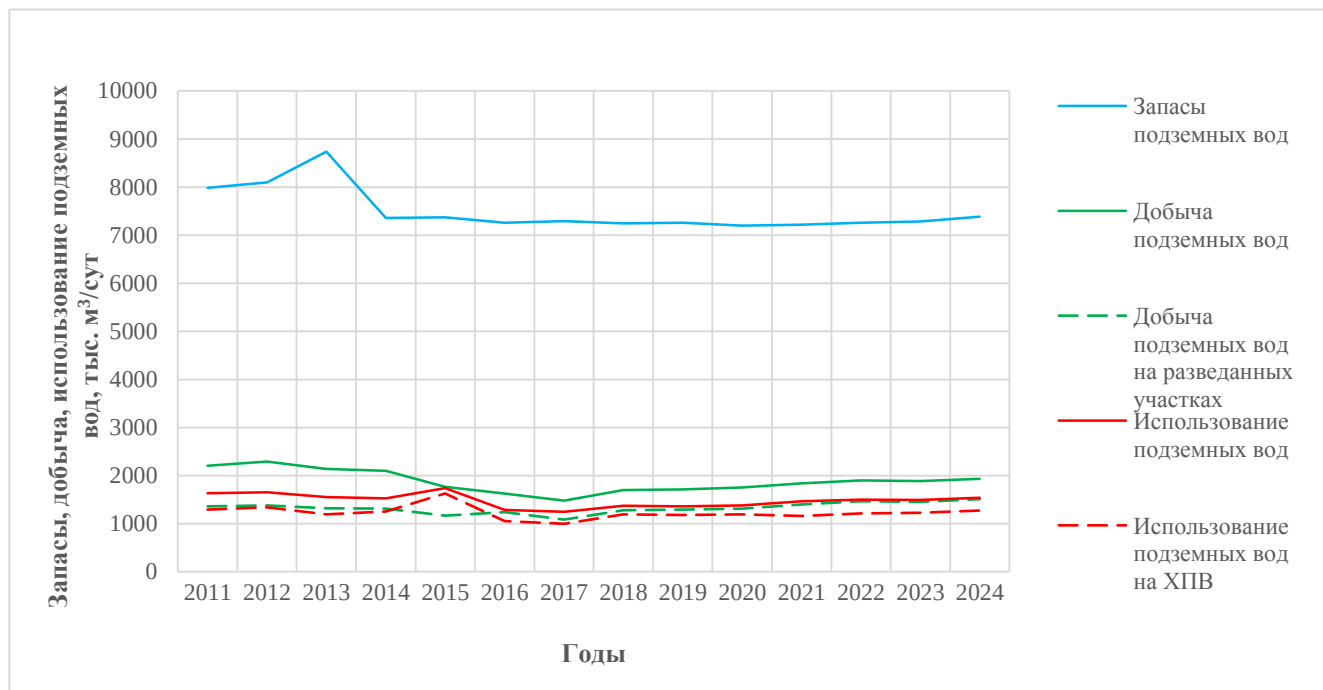


Рис. 1.8. Изменение запасов, добычи и использования подземных вод в Южном федеральном округе

В границах гидрогеологических структур:

- наибольшее количество запасов питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод приходится на Азово-Кубанский (3422,28 тыс. м³/сут), Приволжско-Хоперский (783,27 тыс. м³/сут), Днепровско-Донецкий (556,19 тыс. м³/сут), Прикаспийский (389,84 тыс. м³/сут) и Ергенинский (384,74 тыс. м³/сут) артезианские бассейны, а также Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (1799,79 тыс. м³/сут);

- наименьшее – на Донецкую гидрогеологическую складчатую область (51,76 тыс. м³/сут) и Сыртовский (0,005 тыс. м³/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 01.01.2025 г. на территории ЮФО балансовые запасы питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод распределились следующим образом:

- Донской – 2040,50 тыс. м³/сут;
- Кубанский – 4742,87 тыс. м³/сут;
- Западно-Каспийский – 34,95 тыс. м³/сут;
- Нижневолжский – 569,56 тыс. м³/сут.

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

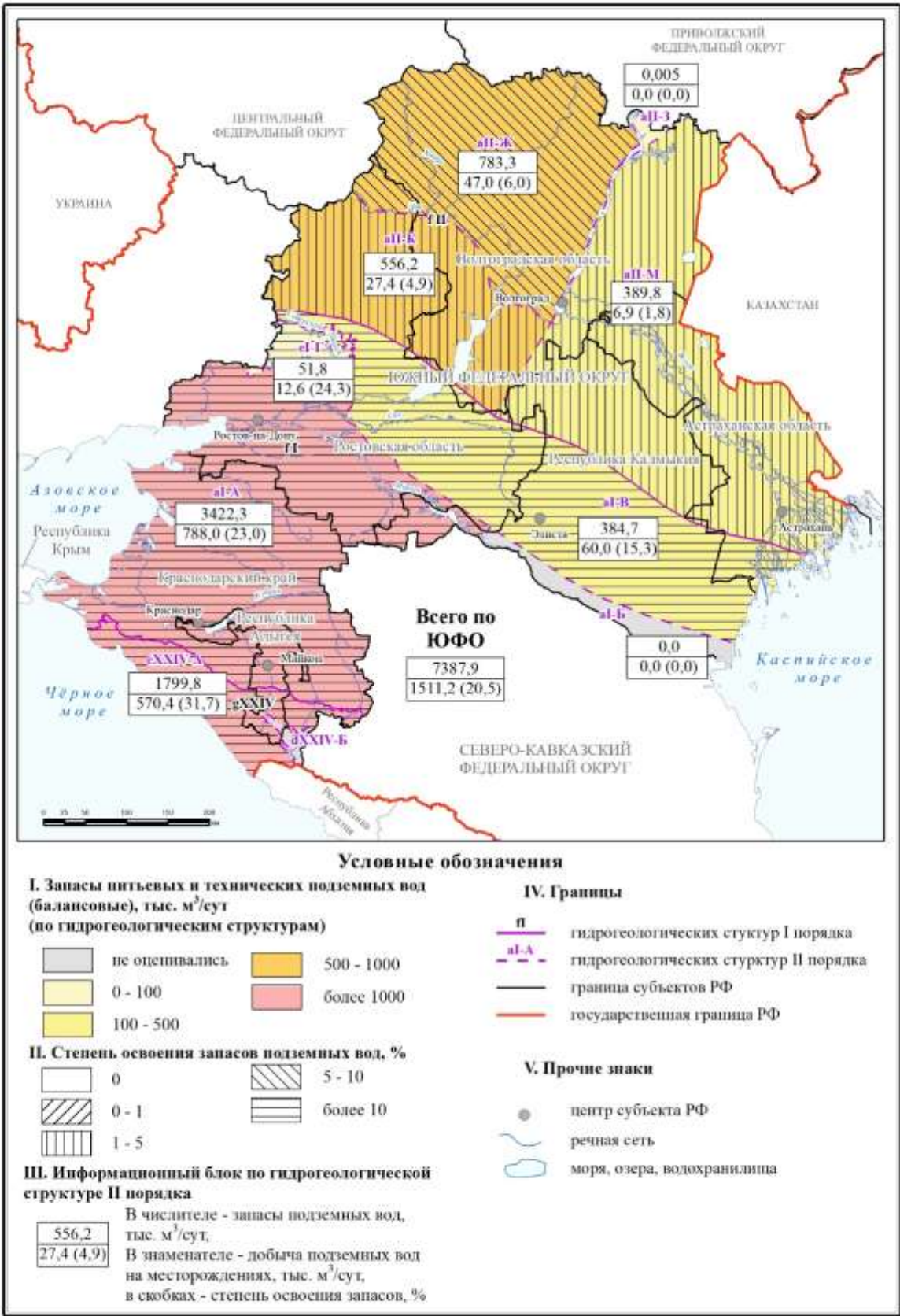


Рис. 1.9. Карта запасов питьевых и технических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2025 г.)

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 2024 г. добыча по ЮФО представлена по 3223 водозаборам подземных вод (Прил. 1.2, рис. 1.10).

В 2024 году в ЮФО было добыто и извлечено 1933,67 тыс. м³/сут питьевых и технических подземных вод. Общая добыча по территории ЮФО, по сравнению с 2023 годом, увеличилась на 44,46 тыс. м³/сут.

Наибольшая добыча (тыс. м³/сут) отмечена в Краснодарском крае (1601,92), Ростовской области (163,98), Волгоградской области (74,69) и Республике Адыгея (74,46) и наименьшая – в Республике Калмыкия (18,62) и Астраханской области (0,001) (Прил. 1.2, рис. 1.11).

Увеличение добычи произошло по территории Краснодарского края на 34,51 тыс. м³/сут, Республики Адыгея – на 7,65 тыс. м³/сут, Ростовской области – на 7,47 тыс. м³/сут (увеличилось число отчитавшихся недропользователей). Уменьшилась добыча, по сравнению с 2023 г., по территории Республики Калмыкия на 4,88 тыс. м³/сут.

По территориям других субъектов Южного федерального округа произошли незначительные изменения в добыче подземных вод.

В 2024 г. на территории ЮФО в эксплуатации находилось 505 месторождений питьевых и технических подземных вод, что на 18 больше, чем в 2023 г. (Прил. 1.2, рис. 1.6).

Из месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод с оцененными запасами суммарная добыча по ЮФО в 2024 г. составила 1511,23 тыс. м³/сут (78,2 % от общей добычи), что больше по сравнению с 2023 г. на 58,03 тыс. м³/сут.

Основное увеличение добычи из месторождений (участков) на 40,7066 тыс. м³/сут произошло по территории Краснодарского края (по Краснодарскому месторождению – на 27,73 тыс. м³/сут, по Ленинградскому месторождению – на 4,29 тыс. м³/сут, по Курганинскому месторождению – на 4,22 тыс. м³/сут). Увеличилась добыча из месторождений также по Республике Адыгея – на 14,67 тыс. м³/сут (по Пшехинскому месторождению – на 10,98 тыс. м³/сут, Краснодарскому месторождению – на 3,26 тыс. м³/сут) и по Ростовской области – на 7,69 тыс. м³/сут. Уменьшилась добыча из месторождений по Республике Калмыкия на 4,99 тыс. м³/сут, по остальным субъектам добыча из месторождений изменилась незначительно.

В границах гидрогеологических структур на территории ЮФО наибольшее количество подземной воды (тыс. м³/сут) добыто в Азово-Кубанском артезианском бассейне – (1119,90), Большекавказской гидрогеологической складчатой области (623,36), Ергенинском (66,53) и Приволжско-Хоперском (59,55) артезианских бассейнах. Наименьшее количество подземных вод добывается (тыс. м³/сут) в границах Донецкой ГСО (15,70), Днепровско-Донецкого (27,44) и Прикаспийского (8,43) 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. м³/сут) добыто в Азово-Кубанском артезианском бассейне – (787,99) и Большекавказской гидрогеологической складчатой области (570,38). Менее 100 тыс. м³/сут подземных вод добывается в пределах Ергенинского (58,96), Приволжско-Хоперского (46,99), Днепровско-Донецкого (27,44), Прикаспийского (6,89) артезианских бассейнов и Донецкой ГСО (12,59). В пределах ЮФО в Восточно-Предкавказском и Сыртовском артезианских бассейнов добыча из месторождений не производится.

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2025 г. на территории ЮФО добыча из месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод распределилась следующим образом:

- Донской – 149,71 тыс. м³/сут;
- Кубанский – 1335,31 тыс. м³/сут;
- Западно-Каспийский – 18,00 тыс. м³/сут;
- Нижневолжский – 8,21 тыс. м³/сут.

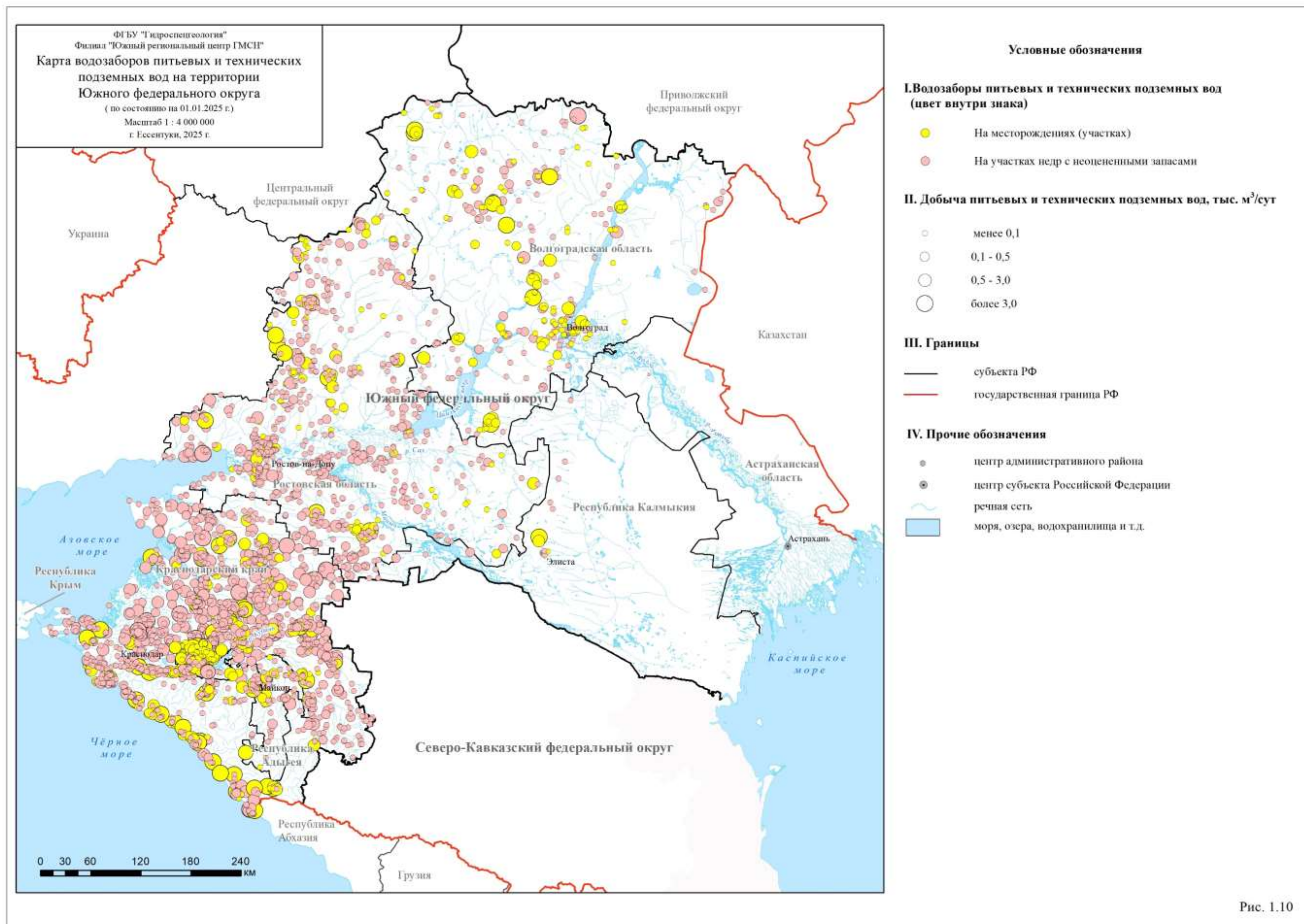


Рис. 1.10

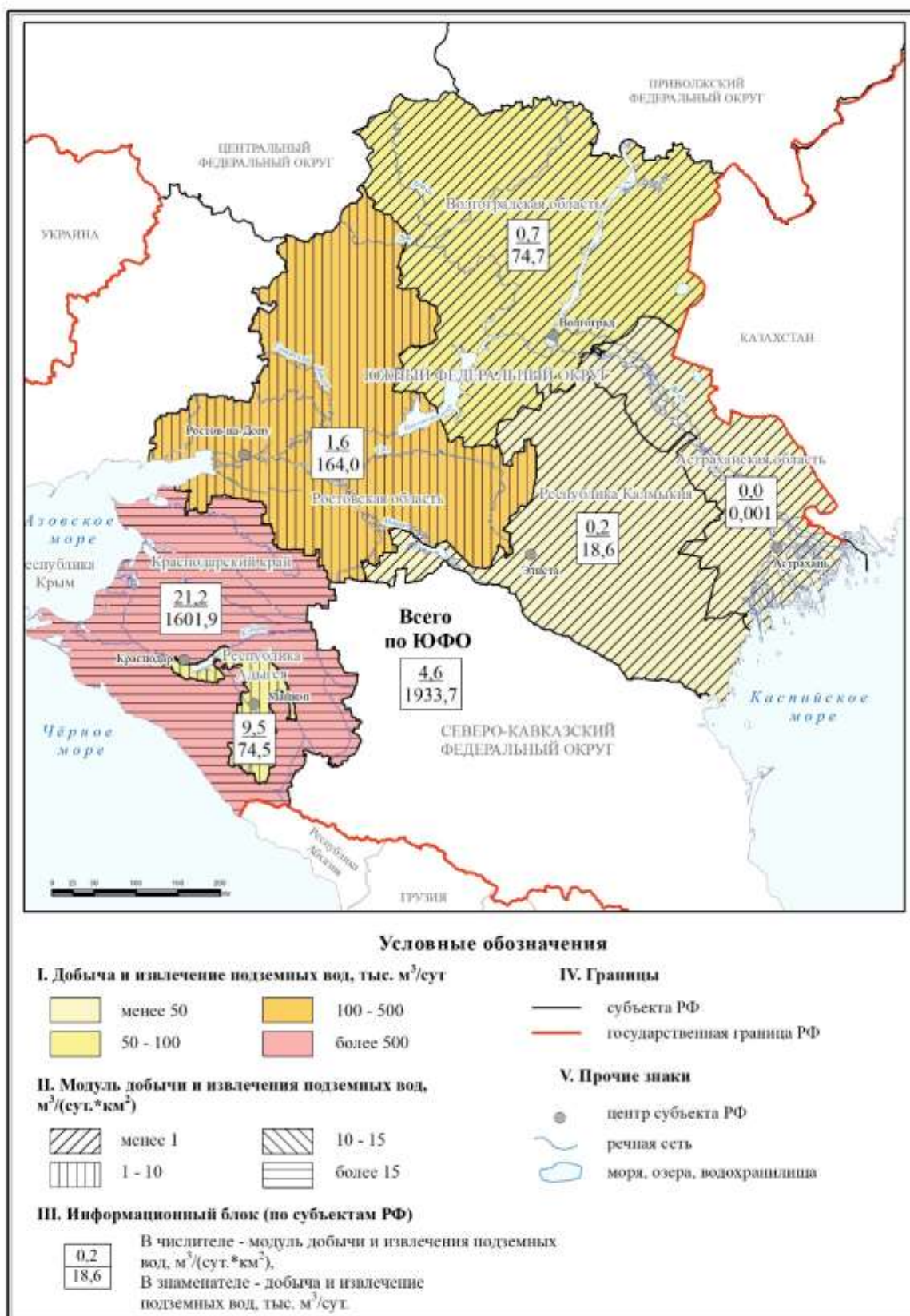


Рис. 1.11. Карта добычи и извлечения подземных вод на территории субъектов РФ Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2025 г.)

Наибольшая добыча произведена в Кубанском бассейновом округе (1335,3059 тыс. м³/сут), а в пределах округа в бассейне р. Кубань - 629,886 тыс. м³/сут и реках бассейна Черного моря - 525,6008 тыс. м³/сут. (Прил. 1.4).

Степень освоения утвержденных запасов подземных вод в целом по ЮФО составляет 20,5 %. Наибольшая величина освоения запасов отмечена в Республике Калмыкия (31,6 %), Краснодарском крае (28,9 %), Республике Адыгея (19,4 %). По остальным субъектам степень освоения запасов составляет менее 10 %, из них по Волгоградской области (6,0 %), Ростовской области (6,6 %), и по Астраханской области (0 %) (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 2024 году было использовано 1543,32 тыс. м³/сут или 79,8 % от общей добычи, что на 48,64 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 г.

По видам использования подземные воды распределяются следующим образом: хозяйственно-питьевое водоснабжение (ХПВ) - 1275,32 тыс. м³/сут (82,6 % от общего использования), производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) - 253,32 тыс. м³/сут (16,4 %), нужды сельского хозяйства (НСХ) - 14,68 тыс. м³/сут (1,0 %) (Прил. 1.2, рис. 1.12).

Для поддержания пластового давления (ППД) данные не представлены.

Потери при транспортировке составили 390,35 тыс. м³/сут или 20,2 % от общей добычи.

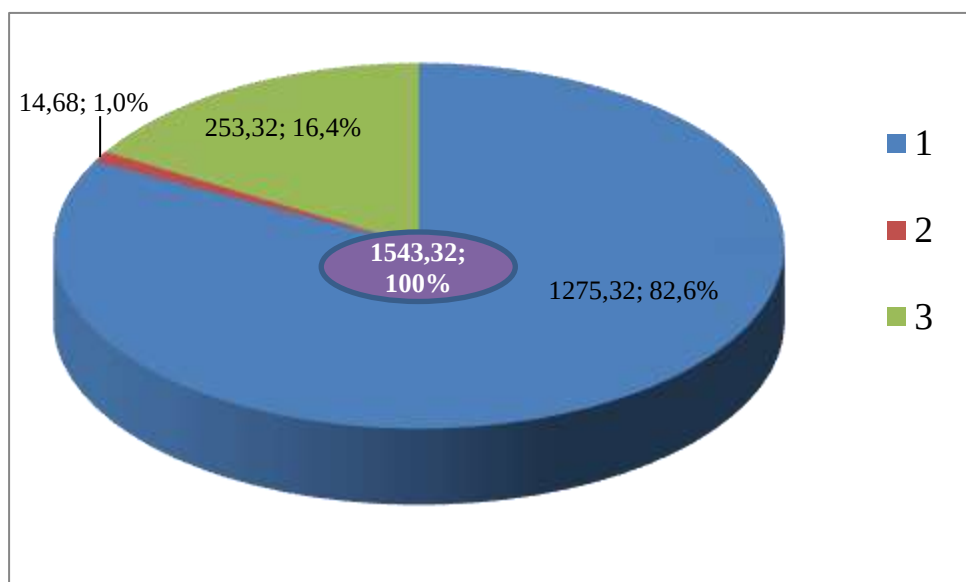


Рис. 1.12. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Южного федерального округа РФ в 2024 г., тыс. м³/сут (%)

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

Увеличение использования произошло по Краснодарскому краю на 45,8113 тыс. м³/сут, по Ростовской области – на 6,6516 тыс. м³/сут, Республике Адыгея – на 7,195 тыс. м³/сут. Уменьшилось использование для ХПВ в Волгоградской области – на 5,255 тыс. м³/сут и Республике Калмыкия – на 5,1123 тыс. м³/сут. Использование для ПТВ и ОРЗ в 2024 г. практически не изменилось по сравнению с 2023 г. В многолетнем плане наблюдается периодичность роста и снижения использования подземных вод на ХПВ и ПТВ.

Так как информация об использовании поверхностных вод на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды за 2024 г. по территории Южного федерального округа не представлена, в связи с этим приведены сведения о поверхностных водах за 2023 г. по данным автоматизированной информационной системы государственного мониторинга водных объектов (АИС ГМВО). Всего

было использовано подземных и поверхностных вод 2311,61 тыс. м³/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения ЮФО составила 55,2 %.

Из подземных водоисточников для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов и столиц субъектов ЮФО было использовано 639,40 тыс. м³/сут, в том числе при численности населения более 500 тыс. чел. – 423,97 тыс. м³/сут (66,3 %), 500-250 тыс. чел. – 145,78 тыс. м³/сут (22,8 %) и столиц субъектов ЮФО (менее 250 тыс. чел.) – 69,65 тыс. м³/сут (10,9 %). (Прил. 1.7, рис. 1.13).

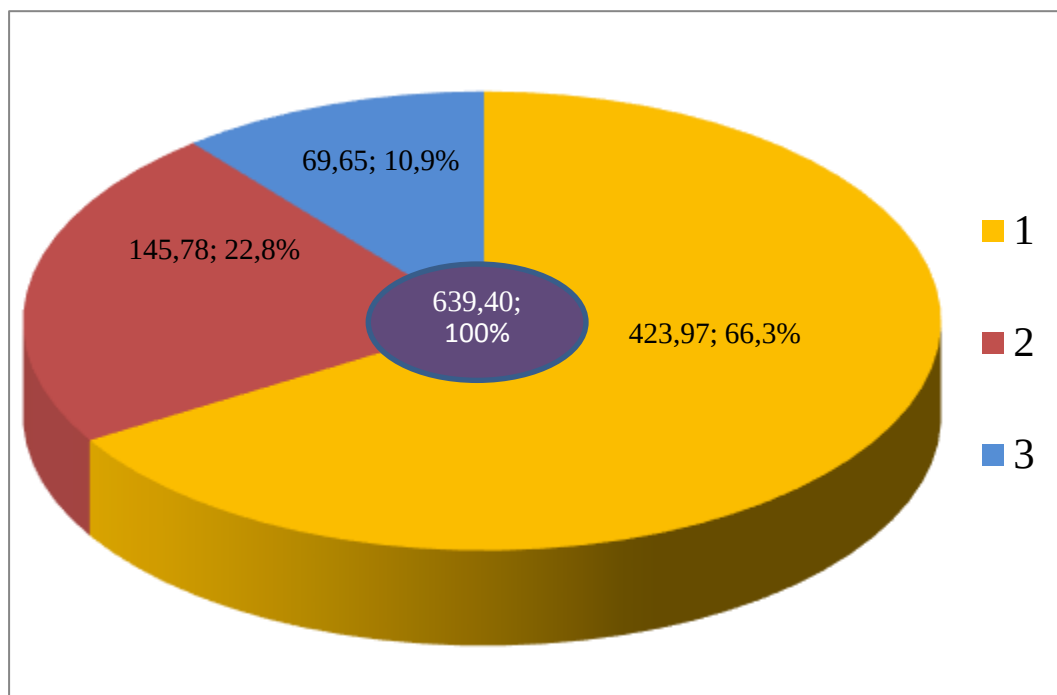


Рис. 1.13. Общее потребление подземных вод для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории Южного федерального округа РФ в городах с населением более 250 тыс. м³/сут и центров СФ в 2023 г., тыс. м³/сут (%)
 1 - в городах с населением свыше 500 тыс. чел.; 2 - в городах с населением 250-500 тыс. чел.; 3 - в центрах СФ (менее 250 тыс. чел.); в центре – всего по округу в городах с населением более 250 тыс. м³/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 01.01.2025 г. на территории ЮФО изменились и составили 560,36 тыс. м³/сут по 49 месторождениям (участкам) подземных вод.

Выполнена корректировка запасов: в 2023 г. по территории Краснодарского края были оценены забалансовые запасы по Абраусскому месторождению в количестве 0,72 тыс. м³/сут).

Наибольшее количество забалансовых запасов питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод оценено в Краснодарском крае (168,96 тыс. м³/сут), Ростовской области (147,29 тыс. м³/сут) и Астраханской области (136,77 тыс. м³/сут), наименьшее – в Волгоградской области (88,85 тыс. м³/сут) и Республике Калмыкия (18,50 тыс. м³/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. м³/сут), Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (143,37 тыс. м³/сут) и Донецкую гидрогеологическую складчатую область (134,54 тыс. м³/сут);

- наименьшее – на Приволжско-Хоперский (56,85 тыс. м³/сут), Азово-Кубанский (39,85 тыс. м³/сут) и Днепровско-Донецкий (19,49 тыс. м³/сут) артезианские бассейны.

Из забалансовых запасов питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод на территории ЮФО в 2024 году было добыто 43,05 тыс. м³/сут, что в пределах добычи 2023 г., добыча производится в Краснодарском крае (36,86 тыс. м³/сут) по 4 месторождениям (участкам), в Ростовской области (6,19 тыс. м³/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 01.01.2025 г. на территории ЮФО поставлено на балансовый учет 22 месторождения (участка) технических (солёные и рассолы) подземных вод с запасами 22,35 тыс. м³/сут, в том числе в Астраханской области – 0,30 тыс. м³/сут, Волгоградской области – 0,15 тыс. м³/сут, Ростовской области – 21,55 тыс. м³/сут и Республике Калмыкия – 0,35 тыс. м³/сут, по остальным субъектам федерации такие месторождения не оценивались.

В границах гидрогеологических структур: 9 месторождений (участков) с запасами 14,51 тыс. м³/сут расположены в пределах Азово-Кубанского АБ, 2 месторождения с запасами 0,29 тыс. м³/сут - в пределах Восточно-Предкавказского АБ, 2 месторождения с запасами 0,13 тыс. м³/сут - в пределах Ергенинского АБ, 2 месторождения с запасами 7,04 тыс. м³/сут – в пределах Донецкой ГСО, 1 месторождение с запасами 0,07 тыс. м³/сут – в пределах Приволжско-Хоперского АБ и 6 месторождений с запасами 0,31 тыс. м³/сут - в пределах Прикаспийского АБ (Прил. 1.8, рис. 1.14).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2025 г. запасы подземных распределились следующим образом:

- Донской – 21,55 тыс. м³/сут;
- Западно-Каспийский – 0,46 тыс. м³/сут;
- Нижневолжский – 0,34 тыс. м³/сут.

В 2024 г. общая добыча технических (солёные и рассолы) подземных вод по ЮФО составила 5,50 тыс. м³/сут, что на 0,81 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 г. По территории Ростовской области добыча составила 5,23 тыс. м³/сут, Республики Калмыкия - 0,21 тыс. м³/сут, Астраханской области - 0,04 тыс. м³/сут и Волгоградской области - 0,02 тыс. м³/сут.

Добыча из месторождений технических (солёных) подземных вод составила 4,97 тыс. м³/сут, в том числе (в тыс. м³/сут) в Ростовской области (4,73), Республике Калмыкия (0,18), Астраханской области (0,04) и Волгоградской области (0,02) (Прил. 1.8).

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

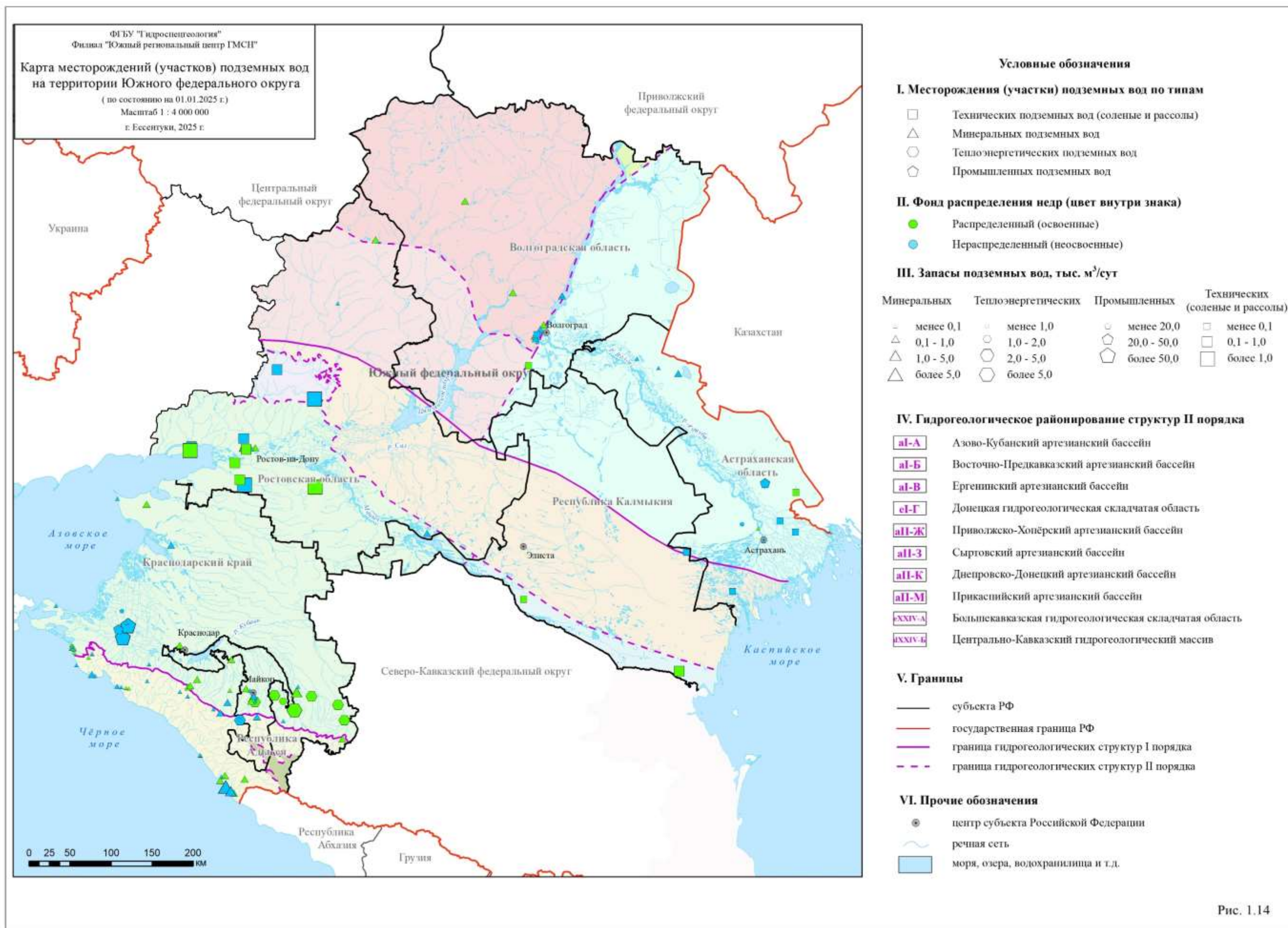
1.2.3. Минеральные подземные воды

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 2023 год, а также по предварительным данным государственного баланса запасов минеральных подземных вод и грязей (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс») за 2024 г. и на основе сведений из системы «Технология удаленного сбора электронных копий протоколов ГКЗ/ТКЗ и ЦКР».

На территории ЮФО по состоянию на 01.01.2025 г. запасы месторождений (участков) минеральных подземных вод по сравнению с 2023 г. не изменились и составили 30,02 тыс. м³/сут.



В пределах субъектов Российской Федерации на территории ЮФО наибольшее количество запасов минеральных подземных вод (в тыс. м³/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) (Прил. 1.10, рис. 1.15).

На территории Краснодарского края около 60 % составляют запасы Сочинского месторождения (13,9 тыс. м³/сут).

По территории Республики Калмыкия запасы минеральных подземных вод не оценивались.

По состоянию на 01.01.2025 г. на территории ЮФО разведано 79 месторождений (участков) минеральных подземных вод, в том числе: в Краснодарском крае – 48, Волгоградской области – 11, Ростовской области – 8, Республике Адыгея – 7, Астраханской области – 5

В эксплуатации находилось 35 месторождений (участков) минеральных подземных вод – 44,3 % от их общего числа, в том числе: в Краснодарском крае – 21, Ростовской области – 4, Волгоградской области – 6, Республике Адыгея – 3 и Астраханской области – 1 месторождение. (Прил. 1.10, рис. 1.14).

В границах гидрогеологических структур:

- наибольшее количество запасов минеральных подземных вод приходится на Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (16,831 тыс. м³/сут), Азово-Кубанский (10,4639 тыс. м³/сут), Приволжско-Хоперский (2,3413 тыс. м³/сут) артезианские бассейны, а также - наименьшее – на Прикаспийский (0,36 тыс. м³/сут), Днепровско-Донецкий (0,026 тыс. м³/сут) артезианские бассейны. В Центрально-Кавказском гидрогеологическом массиве, Ергенинском АБ и Донецкой гидрогеологической складчатой области запасы по месторождениям минеральных подземных вод не оценивались (Прил. 1.11).

Суммарная добыча минеральных подземных вод по территории ЮФО в 2024 году составила 2,13 тыс. м³/сут, что на 0,25 тыс. м³/сут меньше, чем в 2023 г. Степень освоения запасов составила 7,1 %.

На территории ЮФО наибольшее количество минеральных подземных вод добыто (тыс. м³/сут) в Краснодарском крае – 0,90 (42,3 % от общего объема добычи по ЮФО). В Ростовской области было добыто 0,66 (31,1 %), в Волгоградской области - 0,30 (14,0 %), в Республике Адыгея – 0,26 (12,3 %), в Астраханской области - 0,007 (0,3 %) (Прил. 1.9).

Из общего количества добытой минеральной воды в экономике и социальной сфере в ЮФО использовано 2,13 тыс. м³/сут или 100 % от общего объема добычи, в том числе: для питьевого и бальнеологического лечения – 1,04 тыс. м³/сут (48,7 %), для промышленного розлива – 1,09 тыс. м³/сут (51,3 %).

Забалансовые запасы минеральных подземных вод по состоянию на 01.01.2025 г. на территории ЮФО составили 1,39 тыс. м³/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 2024 году новые месторождения не разведывались и не переоценивались.

Выполнена корректировка: в электронную базу копий протоколов не был вовремя внесен протокол по Межчохракскому месторождению теплоэнергетических подземных вод (Протокол ТКЗ по ЮФО от 04.08.2022 г. № 473, Краснодарский край) с запасами 0,8 тыс. м³/сут.

Таким образом, запасы теплоэнергетических подземных вод в отчетном году увеличились и составили 38,40 тыс. м³/сут, в том числе по территории Краснодарского края 30,65 тыс. м³/сут (79,8 %) и Республики Адыгея – 7,75 тыс. м³/сут (20,2 %). (Прил. 1.13, рис. 1.16).

По состоянию на 01.01.2025 г. на территории ЮФО разведано 14 месторождений (участков) теплоэнергетических подземных вод: в Краснодарском крае - 11, в Республике Адыгея – 3 (Прил. 1.12, рис. 1.14).

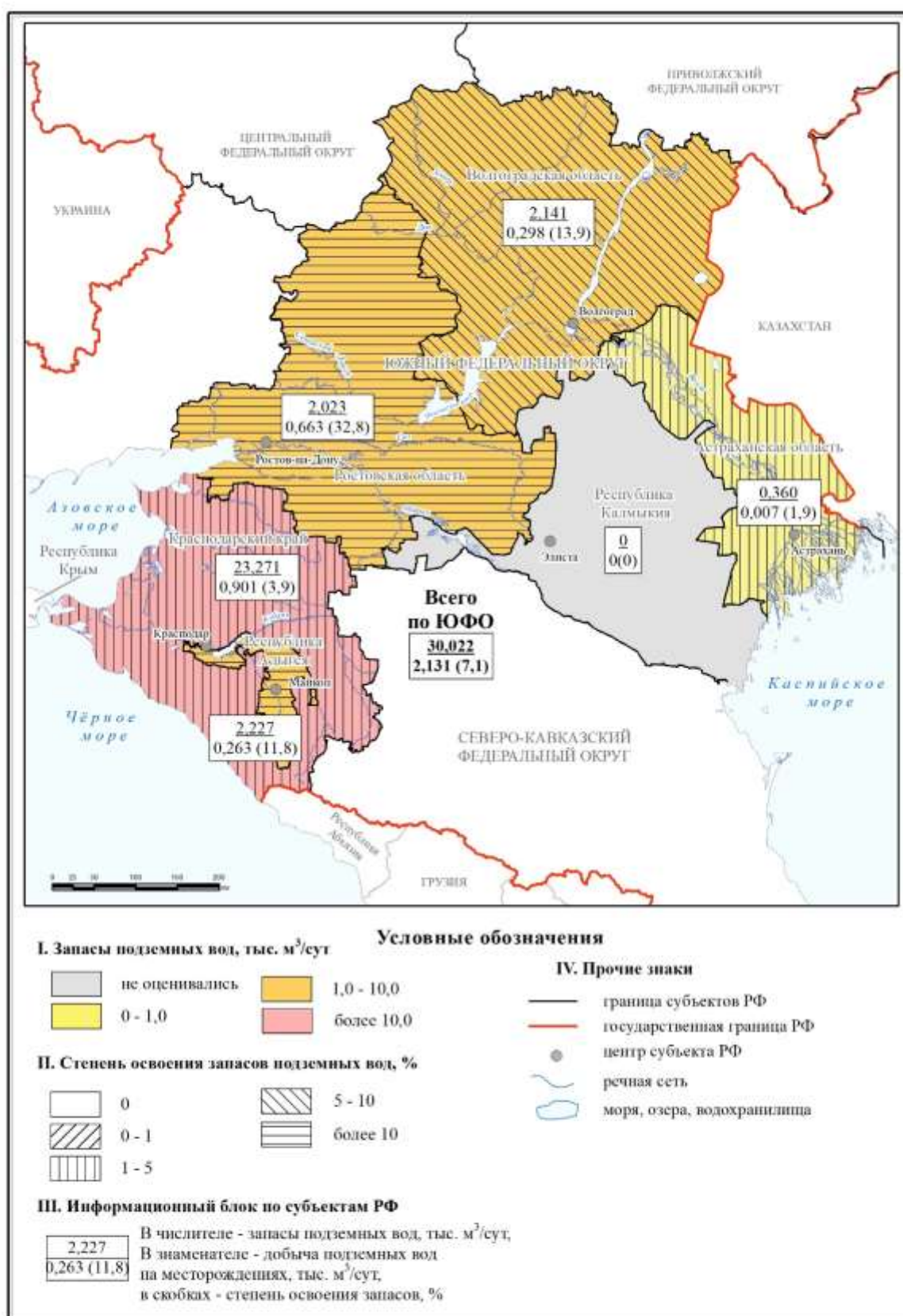


Рис. 1.15. Карта запасов минеральных подземных вод и степени их освоения на территории субъектов РФ Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2025 г.)

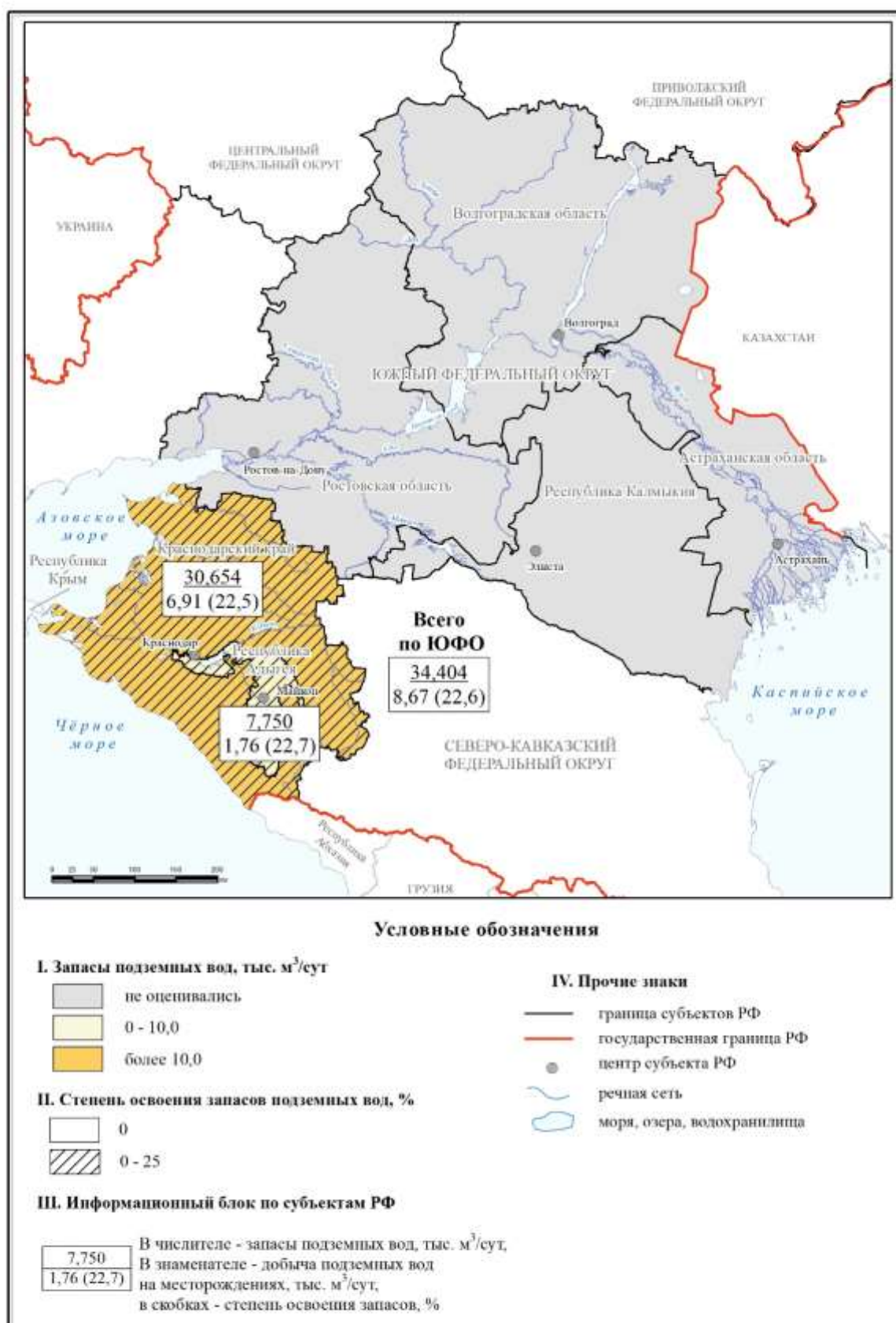


Рис. 1.16. Карта запасов теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по субъектам РФ на территории Южного федерального округа (по состоянию на 01.01.2025 г.)

В границах гидрогеологических структур:

- наибольшее количество запасов теплоэнергетических подземных вод приходится на Азово-Кубанский артезианский бассейн (35,90 тыс. м³/сут);
- наименьшее – на Большекавказскую гидрогеологическую складчатую область (2,50 тыс. м³/сут) (Прил. 1.13).

Забалансовые запасы теплоэнергетических подземных вод на территории ЮФО не оценивались.

В эксплуатации находилось 10 (71,4 %) месторождений теплоэнергетических подземных вод.

Добыча теплоэнергетических подземных вод в пределах ЮФО в 2024 г. составила 8,67 тыс. м³/сут, увеличилась относительно 2023 года на 0,97 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 22,6 %.

Из общего количества добытых в пределах ЮФО теплоэнергетических подземных вод было использовано для целей теплоснабжения 8,67 тыс. м³/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 01.01.2025 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. м³/сут, из них в Краснодарском крае 193,0 тыс. м³/сут и Астраханской области 42,3 тыс. м³/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. м³/сут);
- наименьшее – на Прикаспийский артезианский бассейн (42,3 тыс. м³/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 01.01.2025 г. запасы питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по территории Южного федерального округа составили 7387,89 тыс. м³/сут по 812 месторождениям (участкам).

Забалансовые запасы питьевых и технических подземных вод оценены по 49 месторождениям в количестве 560,36 тыс. м³/сут.

Общая добыча по Южному федеральному округу питьевых и технических подземных вод в 2024 г. составила 1933,67 тыс. м³/сут, добыча из месторождений составила 1511,23 тыс. м³/сут. Использовано всего 1543,32 тыс. м³/сут, в том числе для питьевого и хозяйственно-бытового назначения 1275,31 тыс. м³/сут (82,6 % от общего использования).

Степень освоения балансовых питьевых и технических запасов подземных вод по ЮФО составила 20,5 %.

Так как информация об использовании поверхностных вод на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды за 2024 г. по территории Южного федерального округа не представлена, в связи с этим приведены сведения о поверхностных водах за 2023 г. Всего было использовано подземных и поверхностных вод 2311,61 тыс. м³/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения ЮФО составила 55,2 %.

Из подземных водоисточников для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения крупных городов и столиц субъектов ЮФО было использовано 639,40 тыс. м³/сут, в том числе при численности населения более 500 тыс. чел. – 423,97 тыс. м³/сут (66,3 %), 500-250 тыс. чел. – 145,78 тыс. м³/сут (22,8 %) и столиц субъектов ЮФО (менее 250 тыс. чел.) – 69,65 тыс. м³/сут (10,9 %). Потери при транспортировке составили 390,35 тыс. м³/сут или 20,2 % от общей добычи.

По состоянию на 01.01.2025 г. по Южному федеральному округу оценены запасы по 22 месторождениям технических (солёные и рассолы) подземных вод в количестве 22,35 тыс. м³/сут в Астраханской, Волгоградской, Ростовской областях и Республике Калмыкия.

Общая добыча из технических (солёные и рассолы) подземных вод составила 5,50 тыс. м³/сут, в том числе из месторождений – 4,97 тыс. м³/сут (в эксплуатации находилось 12 месторождений).

Запасы минеральных подземных вод в 2024 г. всего по ЮФО составили 30,02 тыс. м³/сут по 79 месторождениям (участкам), общая добыча составила 2,13 тыс. м³/сут из 35 месторождений. Из общего количества добытой минеральной воды в экономике и социальной сфере использовано для питьевого и бальнеологического лечения – 1,04 тыс. м³/сут (48,7 % от суммарной величины использования), для промышленного розлива – 1,09 тыс. м³/сут (51,3 %).

Забалансовые запасы минеральных подземных вод оценены по 6 месторождениям в количестве 1,39 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2025 г. по Южному федеральному округу разведано 14 месторождений (участков) теплоэнергетических подземных вод, запасы по ним составили 38,40 тыс. м³/сут.

Добыча теплоэнергетических подземных вод по Южному федеральному округу в 2024 г. из 10 месторождений составила 8,67 тыс. м³/сут. Из общего количества добытых в пределах ЮФО теплоэнергетических подземных вод было использовано для целей теплоснабжения 8,67 тыс. м³/сут или 100% от общего объема добычи по округу.

По состоянию на 01.01.2025 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. м³/сут. Данные по добыче отсутствуют.

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Южного федерального округа за 2024 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 2024 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

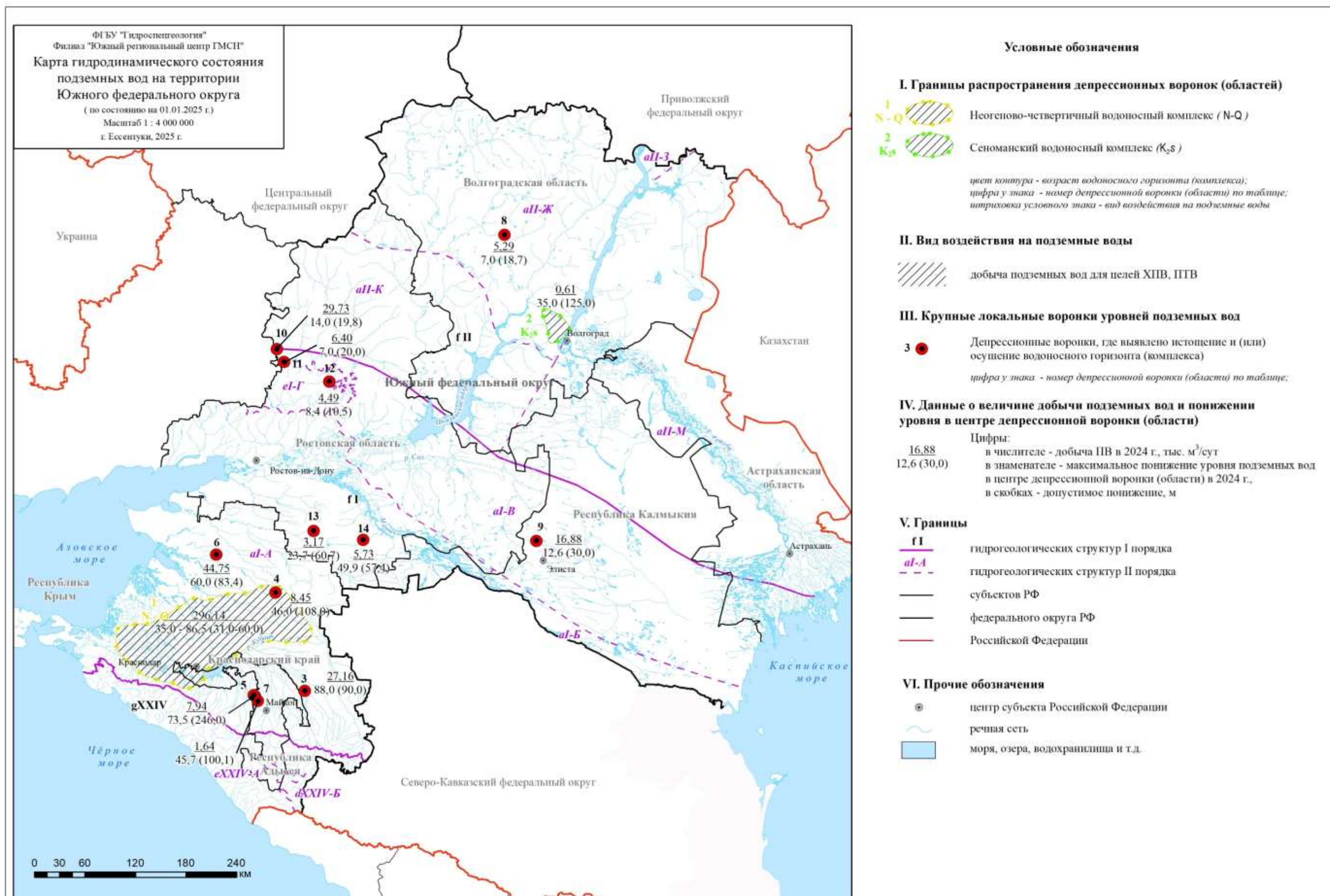
На территории Южного федерального округа основные эксплуатируемые водоносные горизонты и комплексы приурочены к отложениям четвертичного, неогенового, палеогенового, мелового, каменноугольного и девонского возрастов.

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. км², 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. км².



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 км² (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 магниевые-кальциевые и сульфатные натриевые воды. По минерализации воды меняются от ультрапресных до слабominерализованных, величина минерализации в основном составляет 0,2 - 0,9 г/дм³. 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/дм³. 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 01.01.2025 г. загрязнение подземных вод по ЮФО выявлено на 320 очагах загрязнения, в том числе на 154 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 01.01.2025 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	сельскохозяйствен- ными 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 - чрезвычай- но 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	320	111	45	64	26	25	49	100	104	57	3	23	229	72	19	8	110	120	46	36
УЧАСТКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД																					
1	Республика Адыгея (Адыгея)	1						1						1							1
2	Республика Калмыкия	14	12			1		1		1	9		11	1	11	2	1	11	1		1
3	Краснодарский край	18	5	8			1	4	3	3	2		1	16		2	2	7	6		3
4	Астраханская область	42	18		15	9			6	24	20	1	3	9	30	3		12	17	9	4
5	Волгоградская область	35	18	3	2	6		6	13	13	13	2	4	16	11	8		12	8	4	11
6	Ростовская область	56	33	12	6	1		4	36	22	13		1	46	7	3		20	22	12	2
	Южный	166	86	23	23	17	1	16	58	63	57	3	20	89	59	18	3	62	54	25	22
ВОДОЗАБОРЫ ПИТЬЕВОГО И ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ																					
1	Республика Адыгея (Адыгея)	20					9	11		1				19	1		3		17		
2	Республика Калмыкия	0																			
3	Краснодарский край	51	14	1	20	1	15		5	23			2	41	9	1	2	17	26	6	
4	Астраханская область	0																			
5	Волгоградская область	14						14	2	1				12	2			4	6		4
6	Ростовская область	69	11	21	21	8		8	35	16			1	68	1			27	17	15	10
	Южный	154	25	22	41	9	24	33	42	41	0	0	3	140	13	1	5	48	66	21	14

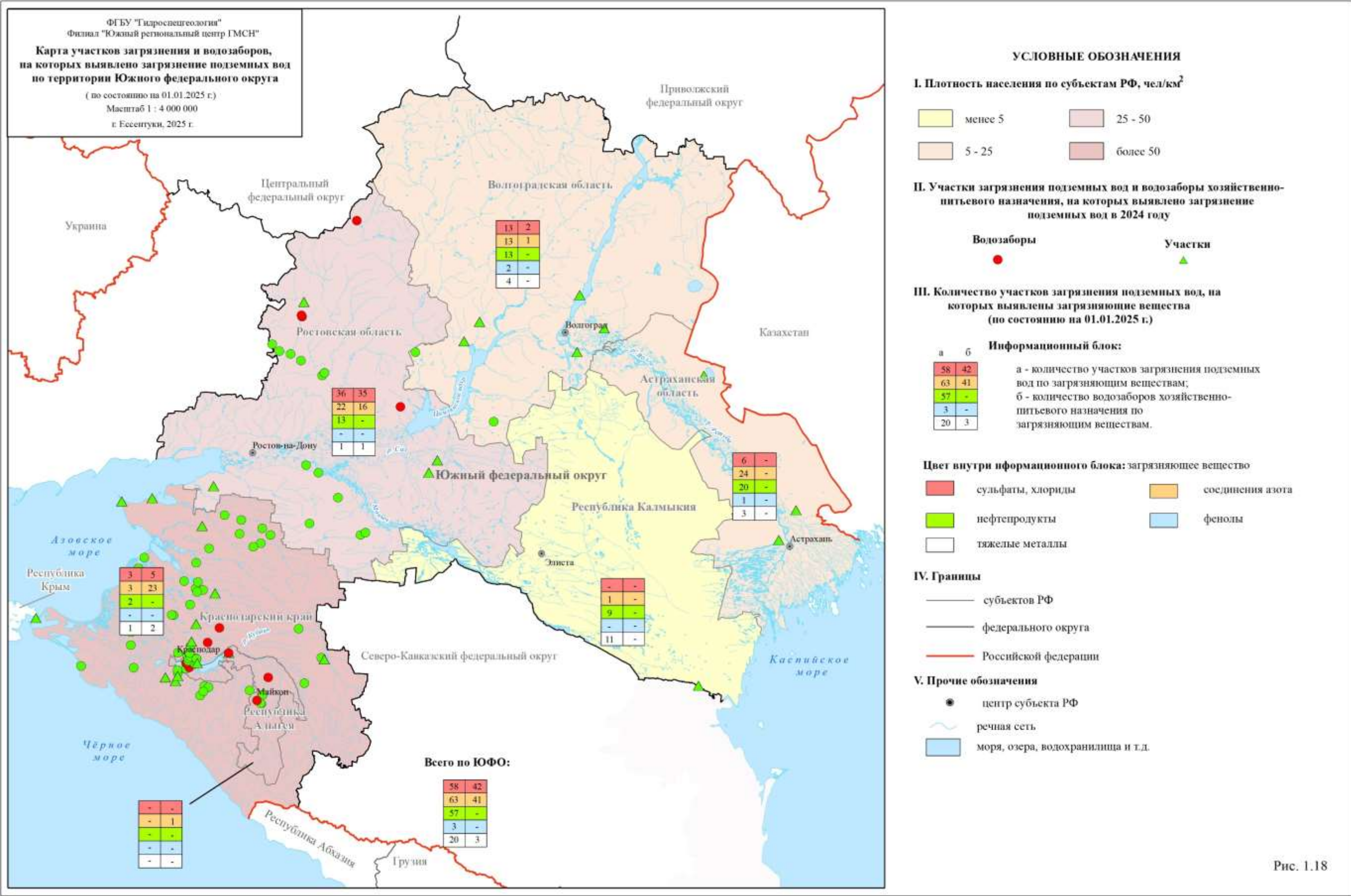


Рис. 1.18

В 2024 г. на территории ЮФО загрязнение выявлено и подтверждено на 75 водозаборах, в т.ч.: по Республике Адыгея – 10, Краснодарскому краю – 46, Волгоградской области – 2, Ростовской области – 17 и 26 участках загрязнения, в т.ч.: по Астраханской области – 3; Волгоградской области – 5; Республике Адыгея – 1, Краснодарскому краю – 12, Ростовской области – 4, Республике Калмыкия – 1.

Впервые в 2024 г. выявлено загрязнение на 13 водозаборах (в Республике Адыгея – 6, в Краснодарском крае – 2, в Ростовской области – 4).

В 2024 г. выявлен мышьяк (1 класс опасности) в г. Ейск (Ейский полигон) – 4,2 ПДК, Медведовский пост ГОНС – 1,7 ПДК, на водозаборе МУП «ДИНКОМ ТЕПЛО» – 1,6 ПДК. На Троицком водозаборе в наблюдательной скважине ГОНС № 971 загрязнение мышьяком не подтвердилось. В Республике Калмыкия на Черноземельском посту в скважине № бр – 10,47 ПДК (в 2022 г. – 8,6 ПДК). В Республике Адыгея на водозаборе ООО «КХ Яблоновское» – 1,67 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 2024 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 4,7 ПДК, иногда более (Рис. 1.19), нефтепродуктами до 64 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.

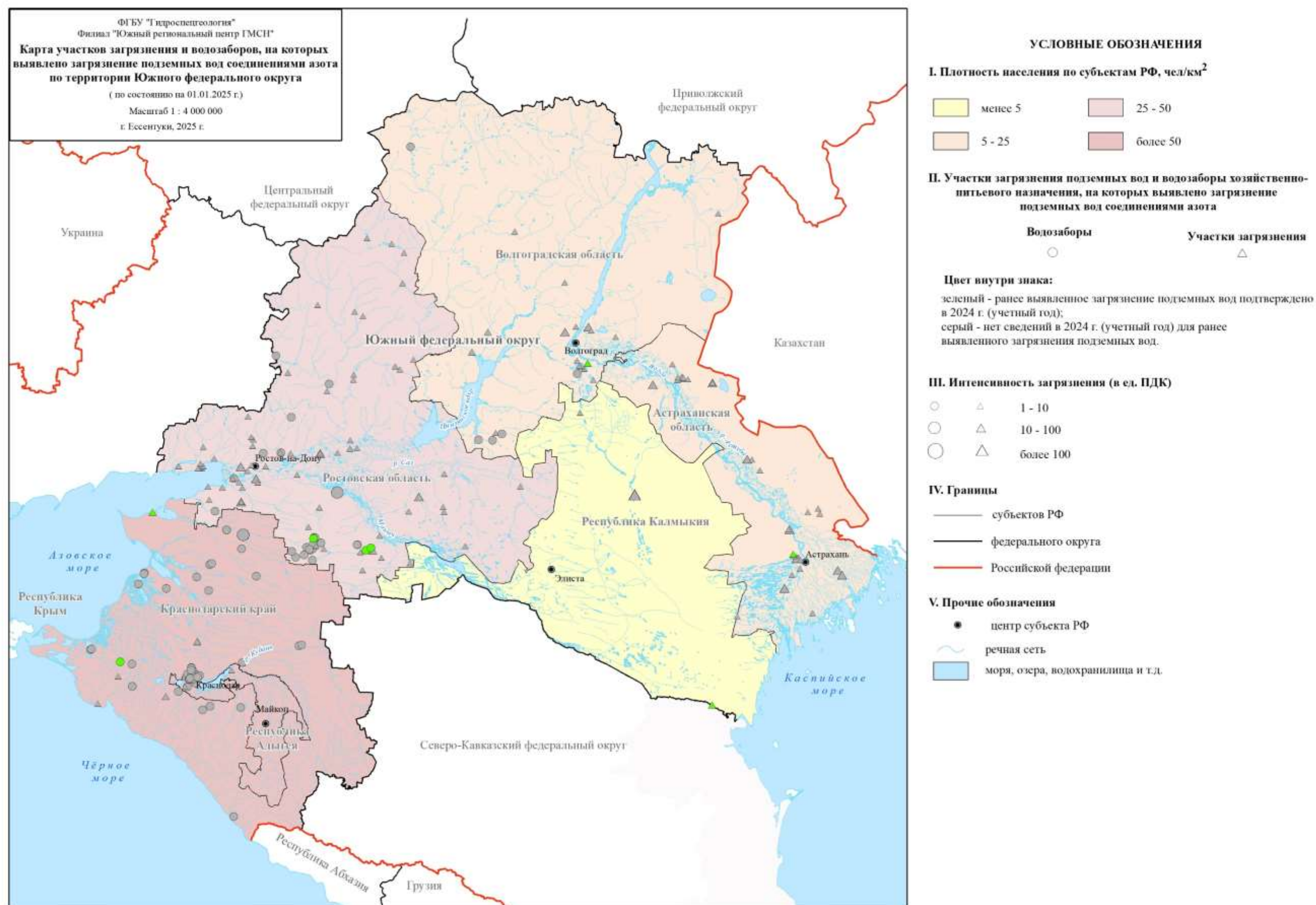
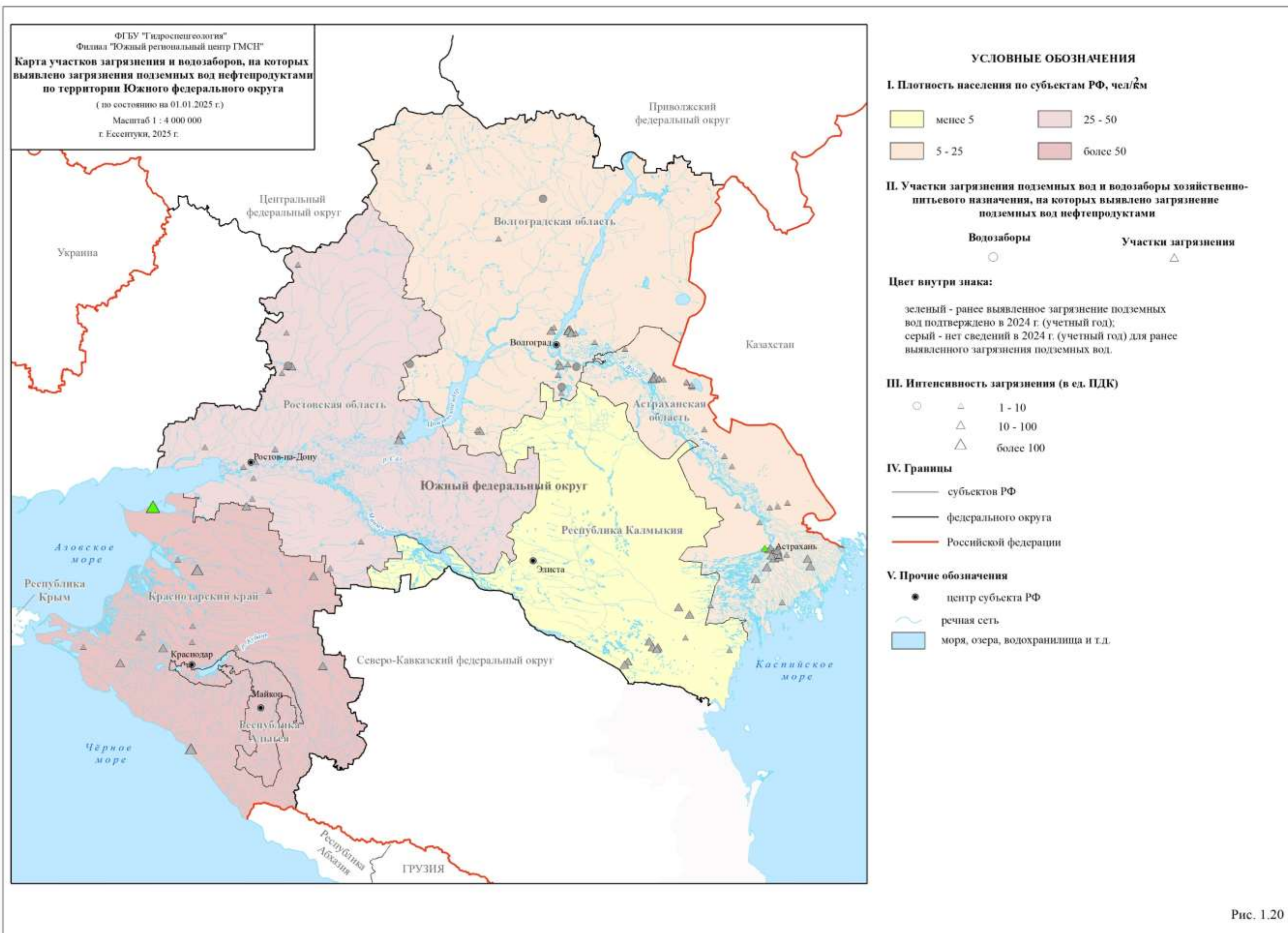


Рис. 1.19



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 55,2 % (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 01.01.2025 г. балансовые запасы питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод оценены по 26 месторождениям (участкам) и составили 333,66 тыс. м³/сут.

В 2024 г. общая добыча составила 74,46 тыс. м³/сут, в том числе из месторождений – 64,81 тыс. м³/сут. В эксплуатации находилось 24 месторождения. На хозяйственно-питьевое водоснабжение (ХПВ) было использовано 73,62 тыс. м³/сут, на производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) – 0,84 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 19,4 %.

На территории Республики Адыгея по состоянию на 01.01.2025 г. утверждены запасы по 7 месторождениям минеральных подземных вод в количестве 2,23 тыс. м³/сут. В эксплуатации находилось 3 месторождения с общей добычей 0,26 тыс. м³/сут. Использовано на бальнеолечение – 0,22 тыс. м³/сут, на розлив – 0,04 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 11,8 %.

Также на территории Республики Адыгея оценены запасы по 3 месторождениям теплоэнергетических подземных вод в количестве 7,75 тыс. м³/сут. Освоено 1 месторождение, добытая вода используется для теплоснабжения в количестве 1,76 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 22,7 %.

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 км². Фактическое понижение уровня подземных вод в 2024 г. относительно первоначального уровня составило 45,7 м, при допустимом – 100,1 м. Относительно 2023 г. уровень подземных вод не изменился (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 01.01.2025 года на территории республики выявлено 21 очагов загрязнения, из них на 20 водозаборах и 1 участке. В отчетном году выявлено загрязнение на 6 новых водозаборах, выявлен мышьяк (1 класс опасности) на водозаборе ООО «КХ Яблоновское».

На Гавердовском водозаборе Майкопского МПВ в подземных водах сарматского водоносного горизонта в 2024 году выявлены повышенные концентрации железа (до 2,57 ПДК), марганца (2,8 ПДК) и показателя общей жесткости (1,06 ПДК). Химический состав подземных вод относительно 2023 года улучшился по марганцу на 0,2 ПДК, по железу на 0,2 ПДК.

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 результатам гидрогеологического обследования ООО «КХ Яблоновское» в 2024 г. в эоплейстоценовом (апшеронском) водоносном горизонте отмечается повышенное содержания мышьяка (до 1,67 ПДК).

В гидрохимическом режиме наблюдаемых водоносных горизонтов на территории Республики Адыгея в 2024 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 0 %.

По состоянию на 01.01.2025 г. на территории Астраханской области разведано и поставлено на балансовый учёт 11 месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод с оценёнными запасами 86,02 тыс. м³/сут. Месторождения не эксплуатируются. Общая добыча в 2024 г. составила 0,001 тыс. м³/сут. Добытые подземные воды использованы для ПТВ.

На территории Астраханской области также разведано и поставлено на балансовый учёт 5 месторождений (участков) технических (солёные и рассолы) подземных вод. В 2024 году эксплуатационные запасы технических (солёные и рассолы) подземных вод по области не изменились и составили 0,297 тыс. м³/сут. Добыча составила 0,04 тыс. м³/сут.

По состоянию на 01.01.2025 г. на территории Астраханской области разведано 5 месторождений минеральных подземных вод с запасами 0,36 тыс. м³/сут. Добыча составила 0,007 тыс. м³/сут, использована на бальнеолечение. Степень освоения запасов - 1,9 %.

На территории Астраханской области разведано 2 месторождения промышленных подземных вод с запасами 42,3 тыс. м³/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 2024 г. в естественном гидродинамическом режиме отмечается отрицательная динамика: уровни понизились на 0,08 м относительно 2023 года, относительно среднегодового уровня понизился на 0,62 м (Рис. 1.21).



Рис. 1.21. Уровень подземных вод средне-верхнеэоплейстоценового (хазарско-хвалынского) водоносного горизонта на Ахтубинской наблюдательной площадке с 2019 г. по 2024 г.

По состоянию на 01.01.2025 года по области выявлено в подземных водах 42 участка загрязнения, новых участков не выявлено. В 2024 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 (1,76 ПДК), марганцу (3,7 ПДК), хлоридам (3,36 ПДК), алюминию (1,85 ПДК), сульфатам (2,21 ПДК), жесткости (6,71 ПДК) и минерализации (3,42 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 2024 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 30,37 ПДК), сульфаты (до 17,60 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 (3,39 – 7,65 ПДК), сульфатов (до 5,28 ПДК). В естественном состоянии подземные воды не питьевого качества.

В Ахтубинском и Енотаевском районах в 2024 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 (1,78-2,43 ПДК), марганца (4,1 ПДК), отмечается повышенное содержание хлоридов (1,36-4,7 ПДК) и минерализации (1,3-2,64 ПДК).

В Харабалинском районе в 2024 г в аллювиальном голоценовом водоносном горизонте по наблюдательным скважинам ГОНС (№ 2 Харабалинская наблюдательная площадка) фиксируются повышенные концентрации марганца (4,1 ПДК) и железа (32,33 ПДК).

В гидрохимическом режиме наблюдаемых водоносных горизонтов на территории Астраханской области в 2024 году значительных изменений не произошло. Региональные закономерности не выявлены, концентрации загрязняющих веществ не превышали многолетних значений.

1.4.3. Волгоградская область

Доля использования подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории области составляет 11,5 %.

По состоянию на 01.01.2025 г. на территории Волгоградской области разведано и поставлено на балансовый учет 224 месторождения (участка) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, из которых 113 находятся в эксплуатации, что составляет 50,4 % от общего их числа.

В 2024 г. оцененные запасы по области составили 1008,79 тыс. м³/сут. Добыто всего по области 74,69 тыс. м³/сут, из них на ХПВ использовано 49,73 тыс. м³/сут, на ПТВ – 19,12 тыс. м³/сут и на орошение земель – 5,84 тыс. м³/сут. Из месторождений питьевых и технических подземных вод водоотбор составил 60,46 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 6,0 %.

Забалансовые запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по состоянию на 01.01.2025 г. на территории Волгоградской области оценены по 6 месторождениям (участкам месторождений) подземных вод в количестве 88,85 тыс. м³/сут. Добыча из забалансовых запасов не осуществлялась.

По состоянию на 01.01.2025 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. м³/сут. Добыча составила 0,02 тыс. м³/сут на ПТВ. Степень освоения запасов – 12,4 %.

По состоянию на 01.01.2025 г. на территории Волгоградской области разведано 11 месторождений минеральных подземных вод с запасами 2,14 тыс. м³/сут. Общая добыча составила 0,30 тыс. м³/сут, в том числе 0,02 тыс. м³/сут на бальнеолечение и 0,28 тыс. м³/сут – на розлив. Степень освоения запасов – 13,9 %.

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 м³/сут, которые существенного влияния на состояние подземных вод не оказывают. На водозаборах с водоотбором более 1,0 тыс. м³/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. км². Максимальное понижение в центре депрессионной воронки в 2024 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 2024 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 2024 г. все водозаборы работали в штатном режиме, истощение запасов подземных вод не зафиксировано.

По состоянию на 01.01.2025 года по области загрязнение учтено в подземных водах на 35 участках и 14 водозаборах.

В 2024 г. были выполнены гидрогеологические работы на 3 водозаборах. По результатам обследования выявлено превышение ПДК: на водозаборе МУП «Еланское КХ», Водозабор №1 превышения натрия (1,31 ПДК), железа (2,23 ПДК), лития (1,2 ПДК) и минерализации (1,05 ПДК), на водозаборе МУП «Еланское КХ», Водозабор №2 превышения натрия

(1,27 ПДК) и железа (2,3 ПДК), лития (1,23 ПДК), на водозаборе ООО «Суровикинский Водоканал» превышения жесткости (1,86 ПДК) и минерализации (1,21 ПДК).

Загрязнения подземных вод компонентами химического состава I класса опасности в 2024 г. не выявлено.

В подземных водах девонского водоносного горизонта северо-западной части Волгоградской области в 2024 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 2024 году выявлено превышение по содержанию минерализации (1,44 ПДК), натрия (2,12 ПДК), хлоридов (1,52 ПДК). Относительно прошлого года выросла концентрация по железу до 83,3 ПДК, содержание аммония не подтвердилось. Остальные показатели остались на уровне прошлого года.

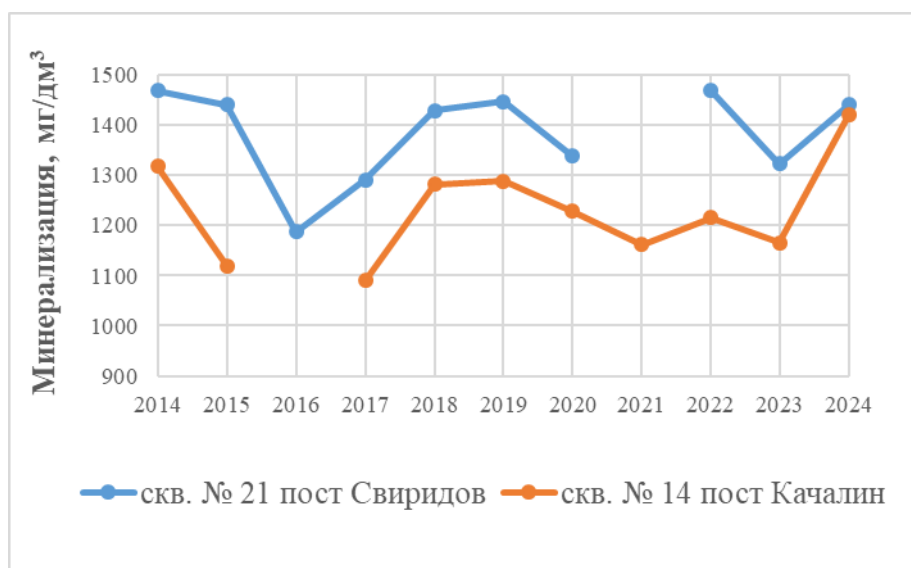


Рис.1.23. График изменения минерализации подземных вод сантонского (скв. 14) и сеноманского (скв. 21) водоносных горизонтов в естественных условиях

Гидрохимический режим четвертичного водоносного горизонта в районе крупных очагов загрязнения «Большой лиман» в Среднеахтубинском районе на границе с Ленинским изучался в 2024 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 (5,8 ПДК), натрия (5,0 ПДК), железа (73,7 ПДК), бору (3,33 ПДК), фенолам (30 ПДК), сульфатов (1,05 ПДК). Минерализация превышает предельно допустимое значение на 0,37 г/дм³ (1,37 ПДК), pH составляет 10,0 ед. (1,11 ПДК).

Относительно прошлого года выросла концентрация по аммонiu (на 3,78 ПДК). Остальные показатели остались на уровне прошлого года.

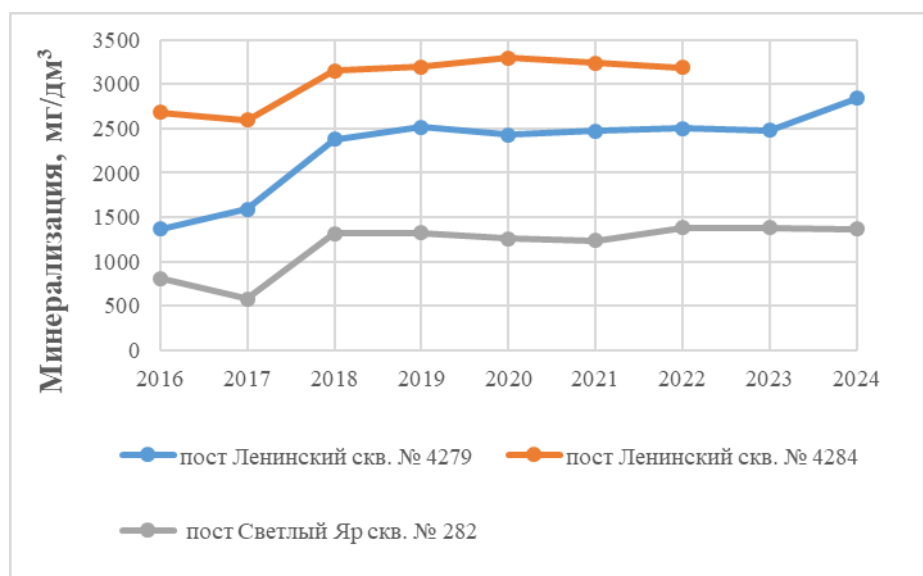


Рис.1.24. График изменения минерализации подземных вод четвертичного водоносного горизонта

В подземных водах палеогеновый водоносный горизонт (скв. № 76 ярусного наблюдательного куста «Дубовка») по результатам лабораторных исследований подземные воды не соответствует норме по железу (83,3 ПДК), никелю (6,5 ПДК), и pH (1,15 ПДК). Относительно прошлого года выросла концентрация по железу до 83,3 ПДК. Остальные показатели остались на уровне прошлого года.

В 2024 г. при опробовании кампанского водоносного горизонта на территории Дубовского района (скв. № 45 поста ГОНС «Лозное»), по результатам лабораторных исследований подземные воды соответствуют требованиям СанПиН.

В гидрохимическом режиме наблюдаемых водоносных горизонтов на территории Волгоградской области в 2024 году значительных изменений не произошло. Региональные закономерности не выявлены, концентрации загрязняющих веществ в 2024 г. не превышают многолетних значений.

1.4.4. Республика Калмыкия

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

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

По состоянию на 01.01.2025 г. в пределах Республики Калмыкия разведано и учтено 15 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод, запасы которых составили 57,06 тыс. м³/сут. Общая добыча в 2024 г. составила 18,62 тыс. м³/сут, в том числе на ХПВ – 18,37 тыс. м³/сут, ПТВ – 0,25 тыс. м³/сут. Водоотбор из месторождений питьевых и технических подземных вод составил 18,00 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 31,6 %.

Кроме этого, имеются 3 месторождения питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод с забалансовыми запасами в количестве 18,5 тыс. м³/сут. Добыча из забалансовых запасов не осуществлялась.

По состоянию на 01.01.2025 г. в пределах Республики Калмыкия разведано и учтено 4 месторождения технических (солёные и рассолы) подземных вод с запасами 0,35 тыс. м³/сут, добыча составила 0,18 тыс. м³/сут на ПТВ. Степень освоения запасов – 50,2 %.

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 км². 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 2024 г. все водозаборы работали в штатном режиме, истощение запасов подземных вод не зафиксировано.

По состоянию на 01.01.2025 года по республике загрязнение учтено в подземных водах на 14 участках, в том числе на Черноземельском участке, где в апшеронском водоносном горизонте обнаружено превышение содержания нормируемых показателей (Сан-ПиН 1.2.3685-21), в том числе и по мышьяку (1 класс опасности).

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 2024 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 водозабора «Верхнеяшкульский» (Троицкое 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 водозабора «Верхний Яшкуль» (Постановление от 23.11.2022 № 2159 «О временных отклонениях от гигиенических нормативов качества питьевой воды, подаваемой в город Элиста МУП «Элиставодо-канал»).

Троицкое МПВ представляет собой пласт-полосу пресных и солоноватых подземных вод (с минерализацией до 1,5 г/дм³ и жесткостью до 12 мг-экв/дм³) на фоне развития минерализованных жестких подземных вод. Гидрохимическое состояние подземных вод на месторождении зависит исключительно от режима эксплуатации и величины добычи. В процессе эксплуатации месторождения происходит периодическое колебание контура пресных вод и, как следствие, подтягивание более минерализованных подземных вод к водозаборным скважинам. Основными загрязняющими веществами подземных вод на Троицком МПВ являются сухой остаток, жесткость, хлориды, сульфаты.

На Западной наблюдательной площадке, расположенной вблизи Троицкого МПВ, в 2024 году ергенинский водоносный горизонт опробован в скважине № 161н. в 2024 г. отмечено превышение содержания допустимых значений: по минерализации (1,15 ПДК), хлоридам (2,02 ПДК), натрию (1,14 ПДК) и жесткости (1,4 ПДК). Относительно прошлого года снизилась концентрация по хлоридам (на 1,44 ПДК), по натрию (на 0,2 ПДК) по жесткости (на 0,1 ПДК). Остальные показатели остались на уровне прошлого года.

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.

В *ергенинском водоносном горизонте* вблизи Баяртинского МПВ на Загистинской наблюдательной площадке (скв. № 116) в 2024 г. отмечено превышение содержания допустимых значений: по минерализации (1,15 ПДК), хлоридам (2,02 ПДК), натрию (1,14 ПДК) и жесткости (1,4 ПДК).

Изменения гидрохимического состояния подземных вод, вероятно, обусловлены комплексным влиянием природно-техногенных факторов (естественные колебания химического состава, 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 2024 г. (скв. № 5) ПДК по железу (2 ПДК), марганцу (3,8 ПДК).

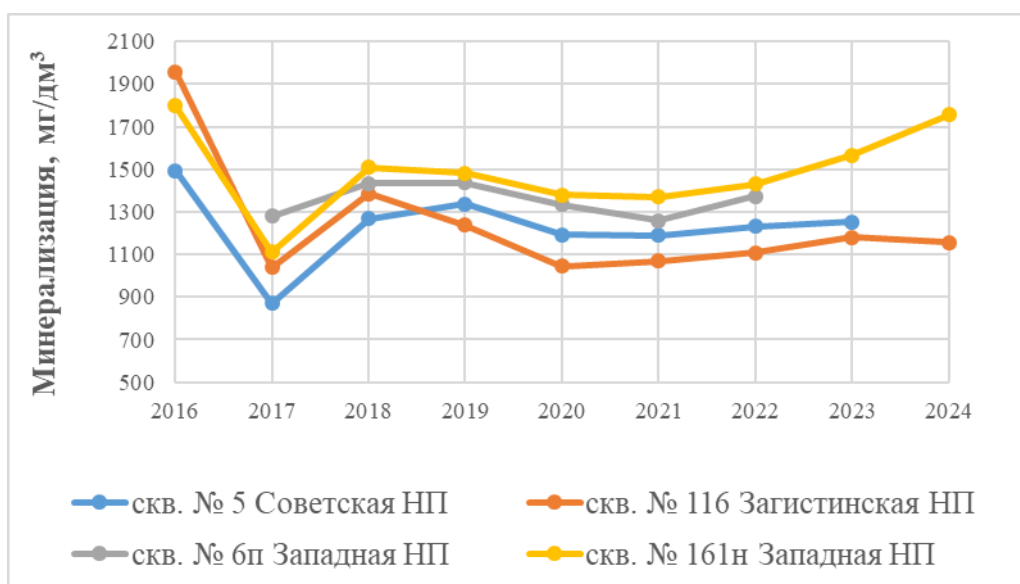


Рис.1.26. График изменения минерализации подземных вод ергенинского водоносного горизонта

В *эоплейстоценовом (апшеронском) водоносном горизонте* (скважина № 6р Черноземельского поста) выявлено превышение ПДК по минерализации (1,87 ПДК), аммонии (2,0 ПДК), натрию (2,66 ПДК), окисляемости перманганатной (5,4 ПДК), **мышьяку** (10,47 ПДК), йоду (24,0 ПДК). Относительно прошлого года снизилась концентрация по аммонии (на 0,87 ПДК), окисляемости перманганатной (на 2,3 ПДК), йода снизилась с 25,6 ПДК (2023 г.) до 24,0 ПДК. Остальные определенные показатели остались в пределах многолетних значений.

По *сарматскому водоносному горизонту* (скв. № 6э, Комсомольский пост) в 2024 году выявлено повышенное содержание натрия (2,01 ПДК), марганца (6,81 ПДК), минерализации (1,2 ПДК), йода 6,3 ПДК. Гидрохимические показатели подземных вод находятся в пределах значений предыдущего года.

В *пontiческом водоносном горизонте* (скв. № 7э, Пушкинская наблюдательная площадка) в 2024 году выявлено повышенное содержание натрия (2,01 ПДК), минерализации (1,2 ПДК), железа (17 ПДК), pH (1,08 ПДК), марганца (6,81 ПДК). Гидрохимические показатели подземных вод находятся в пределах значений предыдущего года.

1.4.5. Краснодарский край

Подземные воды играют значимую роль в обеспечении водой населения и объектов промышленности края. В балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения их доля составляет 88,4 %.

На территории Краснодарского края по состоянию на 01.01.2025 г. разведано и поставлено на балансовый учет 300 месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, запасы по ним составили 4383,18 тыс. м³/сут. В эксплуатации находилось 245 месторождений (участков), что составляет 81,7 % от общего их числа.

Общая добыча по территории Краснодарского края составила 1601,92 тыс. м³/сут. Для ХПВ использовано 1003,69 тыс. м³/сут подземной воды, для ПТВ – 199,04 тыс. м³/сут, на нужды сельского хозяйства – 8,84 тыс. м³/сут. Потери составили 390,35 тыс. м³/сут. Водоотбор из месторождений составил 1267,84 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 28,9 %.

В Краснодарском крае разведано 13 месторождений питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод с забалансовыми запасами в количестве 168,96 тыс. м³/сут, добыча из них составила 36,86 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 21,8 %.

По состоянию на 01.01.2025 г. на территории Краснодарского края разведано 48 месторождений минеральных подземных вод с запасами 23,27 тыс. м³/сут. Эксплуатируется 21 месторождение, добыча из месторождений в 2024 г. составила 0,90 тыс. м³/сут, из них на бальнеолечение – 0,79 тыс. м³/сут, на розлив – 0,11 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 3,9 %.

Также на территории Краснодарского края оценены запасы по 11 месторождениям теплоэнергетических подземных вод в количестве 30,65 тыс. м³/сут. Освоено 9 месторождений, добытая вода используется для теплоснабжения в количестве 6,91 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 22,5 %.

Запасы месторождений промышленных подземных вод не изменились и составили 193,0 тыс. м³/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 2024 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 144,2 % по разным водоносным горизонтам.

В 2024 году на Троицком МПВ фактическое понижение уровня составило 86,5 м, что превышает допустимое на 26,5 м. Соотношение фактического и допустимого понижений составило 144,2 %.

На Краснодарском МПВ на водозаборе Витаминкомбинат в четвертичном водоносном горизонте фактическое понижение уровня составило 35,0 м, что превышает допустимое на 4,0 м. Соотношение фактического и допустимого понижений составило 112,9 % (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 2024 году не превышали допустимых значений.

По состоянию на 01.01.2025 года по краю выявлено в подземных водах превышение нормируемых показателей к питьевым водам (СанПиН 1.2.3685-21) на 51 водозаборах и 18 участках.

Основным источником загрязнения подземных вод на водозаборах являются промышленные предприятия 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 2024 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 следующим показателям в 2024 году: железо общее (8,8 ПДК), марганец (6,6 ПДК), жесткость (1,6 ПДК), мутность (4,77 ПДК).
- апшеронского водоносного горизонта по марганцу (1,2 ПДК).
- акчагыльского водоносного горизонта по следующим показателям: бор (1,64 ПДК), фтор (1,49 ПДК).
- куяльницкого водоносного горизонта по следующим показателям: аммиак (1,5 ПДК), сероводород (4,36 ПДК).
- киммерийского водоносного комплекса по следующим показателям: сероводород (4,8 ПДК), аммоний от (1,87 ПДК).

В 2024 году на водозаборе Троицкого МПВ в эоплейстоценовом водоносном комплексе (краснодарские слои) отмечается превышение по натрию (1,66-2,55 ПДК), по магнию (3,6-4 ПДК), по аммонии (1,9-4,3 ПДК), по железу (36,6-40 ПДК), по сульфатам (3,1-3,3 ПДК), по сухому остатку (3,4-3,5 ПДК), по минерализации (3,8-4,2 ПДК), по жесткости (5,9-6 ПДК), по марганцу (10 ПДК). Вновь выявлены превышения по бору (1,2 ПДК), по алюминию (1,4 ПДК), по никелю (1,1-2,8 ПДК), по урану (1,8 ПДК). Превышение нитратов и мышьяка не подтвердилось.

Гидрохимический режим подземных вод в условиях, нарушенных эксплуатацией, в 2024 году был изучен по результатам 7 специальных эколого-гидрогеологических обследований и одного участка устойчивого загрязнения (Ейский полигон). Обнаружены превышения ПДК на 2 водозаборах:

- водозабор МУП «Платнировское ЖКХ» по результатам анализа выявлено превышение предельно-допустимой концентрации по магнию (1,4 ПДК);
- водозабор МУП «ДИНКОМ ТЕПЛО» было выявлено превышение ПДК по мышьяку (1,6 ПДК).

В 2024 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 верхнеэоплейстоценового водоносного горизонта в 2024 году по скважинам №№ 16, 20 фиксируется концентрация по компонентам: аммиак (2,3 ПДК), натрий 6 ПДК, магний 3,1 ПДК, железо (2,1-5,3 ПДК), марганец (6,6 ПДК), кадмий (2,2 ПДК), хлориды (1,15 ПДК), нефтепродукты (64-2430 ПДК), сухой остаток (3,8 ПДК), минерализация (5,3 ПДК), окисляемость (1,8-2,0 ПДК), жесткость (2,57 ПДК).

Вновь выявленные алюминий (5 ПДК), титан (1,83 ПДК), никель (2,6 ПДК), мышьяк (4,2 ПДК), селен (1,3 ПДК), свинец (1,2-20,1 ПДК).

В 2024 году на Ейском полигоне наблюдается ухудшение качества воды по предельно допустимым концентрациям загрязняющих веществ, значительно увеличилось содержание нефтепродуктов (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 01.01.2025 г. эксплуатационные запасы питьевых подземных вод хозяйственно-питьевого назначения оценены по 32 месторождениям (участкам) питьевых и технических подземных вод в количестве 1063,38 тыс. м³/сут. Добыча из месторождений составила 422,23 тыс. м³/сут. Освоение запасов 39,7 %.

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 Нижнезымтинском месторождениях подземных вод. Под влиянием водоотбора подземных вод и природных факторов в 2024 г. отмечалось как повышение, так и понижение уровней или их циклические вариации (Рис. 1.27., 1.28).



Рис. 1.27. Уровень подземных вод в 2022-2024 гг. на Навагинском участке Сочинского МПВ



Рис. 1.28. Уровень подземных вод в 2022-2024 гг. на Левобережном водозаборе Адлерского участка Нижнезымтинского МПВ

В 2024 г. водозаборы на Сочинском полигоне работали в штатном режиме, истощения запасов подземных вод не отмечено.

Гидрохимический режим подземных вод месторождений Сочинского полигона: Сочинского, Нижнезымтинского, Шахинского, Псоуского в 2024 году оставался стабильным. Подземные воды эксплуатируемых горизонтов пресные с минерализацией 0,10–0,26 г/дм³, воды характеризуются хорошим качеством. Компонентов загрязнителей в концентрациях, превышающих ПДК, в 2024 году не выявлено.

Однако, общая санитарно-экологическая обстановка на Адлерском участке Нижне-мзымтинского 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 2024 году не зафиксированы.

1.4.6. Ростовская область

Водоснабжение населения области обеспечивается за счет подземных и поверхностных вод. Доля подземных вод в балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения на территории области составляет 25,0 %.

На территории Ростовской области по состоянию на 01.01.2025 г. разведано и поставлено на балансовый учет 236 месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, запасы по ним составили 1519,18 тыс. м³/сут. В эксплуатации находилось 119 месторождений (участков), что составляет 50,4 % от общего их числа.

Общая добыча в 2024 г. по области составила 163,98 тыс. м³/сут, в том числе из месторождений – 100,11 тыс. м³/сут. Для ХПВ использовано 129,90 тыс. м³/сут, для ПТВ – 34,08 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 6,6 %.

В Ростовской области разведано 13 месторождений питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод с забалансовыми запасами в количестве 147,29 тыс. м³/сут, из них 3 месторождения (участка) эксплуатируются, добыча в 2024 году составила 6,19 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 4,2 %.

По состоянию на 01.01.2025 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. м³/сут. Добыча в 2024 г. из 6 месторождений, находящихся в эксплуатации, составила 4,73 тыс. м³/сут на ПТВ. Степень освоения запасов – 22,0 %.

По состоянию на 01.01.2025 г. на территории Ростовской области разведано и поставлено на балансовый учёт 8 месторождений (участков) минеральных подземных вод с запасами 2,02 тыс. м³/сут. Добыча в 2024 г. составила 0,66 тыс. м³/сут, из них на бальнеолечение – 0,01 тыс. м³/сут, на розлив – 0,65 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 32,8 %.

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 м³/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 км². В 2024 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 01.01.2025 г. понижение уровня подземных вод составило 23,7 м, при допустимом – 60,7 м.

Несоответствие качества подземных вод нормативным требованиям, 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 01.01.2025 года по области загрязнение выявлено в подземных водах на 56 участках и 69 водозаборах. В 2024 году загрязнение подтверждено на 17 водозаборах и 4 участках загрязнения подземных вод, выявлено 4 новых водозабора. Загрязнения подземных вод компонентами химического состава I класса опасности в 2024 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 1,5 ПДК и жесткость 2,70 ПДК. Водозаборы осуществляют водоснабжение районных центров и прилегающих к ним населенных пунктов. В 2024 году максимальные значения концентраций отмечены по следующим компонентам: мутность 1,14 ПДК (Егорлыкский), марганец 9,20 ПДК (Белокалитвинский Правобережный), цветность (1,54 ПДК), сухой остаток (1,26 ПДК) (Сальского), хлориды 1,54 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 2024 году в подземных водах четвертичного и верхнекаменноугольного водоносных горизонтов (воды по химическому составу смешанного типа) было отмечено превышение общей жесткости (2,71 ПДК), минерализации (1,54 ПДК), сухого остатка (2,21 ПДК), сульфатов (1,73 ПДК), хлоридов (1,17 ПДК), марганца (2,60 ПДК), магния (1,41 ПДК), натрия (2,06 ПДК).

В 2024 году по сравнению с 2023 г. ухудшилось состояние подземных вод по сухому остатку на 0,21 ПДК, по сульфатам на 0,11 ПДК, по хлоридам на 1,17 ПДК, по натрию на 0,38 ПДК и улучшилось по жесткости на 0,17 ПДК, по минерализации на 0,30 ПДК, по марганцу на 0,40 ПДК, по магнию на 0,17 ПДК.

В 2024 году на Правобережном (Горняцком) водозаборе Белокалитвинского МПВ в подземных водах четвертичного водоносного горизонта, эксплуатируемого совместно с гидравлически связанным нижележащим каменноугольным, отмечается превышение общей жесткости (2,58 ПДК), минерализации (1,50 ПДК), сухого остатка (1,42 ПДК), марганца (9,20 ПДК), магния (1,59 ПДК), натрия (1,15 ПДК).

В 2024 году по сравнению с 2023 г. улучшилось состояние подземных вод по сухому остатку на 0,02 ПДК, марганцу на 1,20 ПДК, натрию на 0,11 ПДК и ухудшилось по жесткости на 0,20 ПДК, магнию на 1,59 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 1,29 ПДК, аммиака 2,70 ПДК. Содержание загрязняющих веществ находится в пределах многолетних значений

В 2024 году на Сальском водозаборе Сальское МПВ, Сальский 1 участок в подземных водах карагано-конкского водоносного горизонта отмечается превышение цветности (1,54 ПДК), сухого остатка (1,26 ПДК), аммиака (2,53 ПДК).

По сравнению с 2023 г. улучшилось состояние подземных вод по цветности на 0,11 ПДК.

Понтический водоносный горизонт эксплуатируется на Егорлыкском водозаборе (Егорлыкское МПВ, Егорлыкский участок). В 2024 году отмечается превышение мутности (1,14 ПДК), жесткости (2,26 ПДК), сухого остатка (1,53 ПДК), хлоридов (1,54 ПДК), аммиака (1,71 ПДК), марганца (1,30 ПДК), магния (1,50 ПДК).

В 2024 году по сравнению с 2023 г. ухудшилось состояние подземных вод по аммиаку на 0,60 ПДК и улучшилось по мутности на 0,14 ПДК, сухому остатку на 0,03 ПДК, хлоридам на 0,18 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 углеработки, 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, Донецк, поселков – Нижняя Герасимовка, Аютинский, Михайлов, хуторов Новогригорьевка, Карпово-Обрывский, Комиссаров, Погорелов («Экологический Вестник Дона» за 2023 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 км². Понижение уровня в 2024 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 км². Понижение уровня подземных вод в 2024 году в центре депрессии не изменилось и 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 2024 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 м³/сут. Существующий гидродинамический режим стабильный, истощения запасов подземных вод не выявлено. По данным наблюдений, не выявлено превышение фактических понижений над допустимыми.

В 2024 году на Левобережном водозаборе Большесуходольского МПВ в подземных водах верхнемелового водоносного горизонта отмечается превышение общей жесткости 2,21 ПДК, минерализации 1,34 ПДК, сухого остатка 1,33 ПДК.

В 2024 году по сравнению с 2023 г. улучшилось состояние подземных вод по общей жесткости на 0,02 ПДК и минерализации на 0,02 ПДК.

На Донецком водозаборе (Мало-Каменское II МПВ, Донецкий участок) в подземных водах верхнемелового водоносного горизонта отмечается превышение общей жесткости 2,43 ПДК, сухого остатка 1,78 ПДК, железа 11,63 ПДК.

В 2024 году по сравнению с 2023 г. ухудшилось состояние подземных вод по общей жесткости на 0,33 ПДК, по железу на 5,23 ПДК и сухому остатку на 0,24 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 водоносные горизонты) в объеме 4,88 тыс. м³/сут и участку «Палласовский ЛПУМГ» по апшеронскому водоносному горизонту – 0,063 тыс. м³/сут.

По данным формы 4-ЛС из «ФГИС АСЛН» добыча по участку «Палласовский ЛПУМГ» в 2024 г. составила 0,019 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 30,2 %. Минерализация подземных вод - 0,499 г/дм³, статический уровень установился на глубине от 5,4 м до 7,0 м.

По участку «Приозерный» Палласовского МПВ данных по форме 4-ЛС за 2024 г. в «ФГИС АСЛН» нет.

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. м³/сут. Месторождение в 2024 г. не эксплуатировалось. Забалансовые запасы по Баскунчакскому МПВ по трем участкам составляют 2,7 тыс. м³/сут. На участок «410 км» выдана лицензия АСТ 00339 ВЭ (запасы по участку 1,35 тыс. м³/сут). Участок не эксплуатируется.

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 ДМЗ).

Наблюдения ведутся за уровнем и температурой. В 2024 г. отмечается преимущественно повышение уровня подземных вод на 0,08-0,18 м относительно 2023 г. Относительно среднегодовых значений отмечается как понижение уровней по двум скважинам на 0,09-0,97 м, так и повышение на 0,04-0,14 м.

Особенностью гидрохимической обстановки приграничной территории является преобладание солоноватых подземных вод. На территориях с ограниченными ресурсами пресных подземных вод для водоснабжения используются поверхностные воды.

В скважинах №№ 30 и 33 объектной наблюдательной сети (кунгурский ВГ – не является эксплуатационным для питьевого водоснабжения) минерализация изменяется от 1,3 до 3,4 г/дм³. По трем скважинам фиксируется превышение ПДК по: натрию 1,16-2,4 ПДК, хлору до 4,7 ПДК, жесткости 6,7 ПДК, железу от 6 до 40 ПДК, марганцу от 3,7 до 4,1 ПДК. В скважине № 28 обнаружено превышение аммония 1,3 ПДК.

МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

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»)

**РАЗДЕЛЫ К ИНФОРМАЦИОННОМУ БЮЛЛЕТЕНЮ
О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
ЗА 2024 ГОД**

ПО ПОДСИСТЕМЕ «ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ»

(Государственное задание № 1 от 23.12.2024 г., Соглашение № 1 от 23.12.2024 г.)

Врио директора ГАУ РК «ЦЛАТИ»

Начальник отряда,
ответственный исполнитель



 3.6. Закирьева
Н.В. Швайкина

г. Симферополь, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	65
I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	68
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями	68
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод.....	68
1.1.2. Техногенная нагрузка	68
1.1.3. Наблюдательная сеть на объектах мониторинга подземных вод.....	73
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод	77
1.2.1. Питательные и технические подземные воды (пресные и солоноватые)	77
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности.....	77
1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения.....	79
1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения.....	84
1.2.1.4. Извлечение и закачка подземных вод.....	84
1.2.3. Минеральные подземные воды.....	85
1.2.4. Теплоэнергетические подземные воды.....	86
1.2.5. Промышленные подземные воды	86
1.3. Гидродинамическое состояние подземных вод	86
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод.....	86
1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод	87
1.3.3. Загрязнение подземных вод.....	88
II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН	92
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	94
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	96
ПРИЛОЖЕНИЯ	40

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№№	Название	Стр.
1.1	Схема административно-территориального деления Республики Крым, масштаб 1:1 000 000	9
1.2	Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	14
1.3	Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	17
1.4	Карта участков наблюдений в различных условиях режима подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	18
1.5	Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по административным районам территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	20
1.6	Карта месторождений питьевых и технических подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	23
1.7	Карта запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	24
1.8	Карта водозаборов подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)	25
1.9	График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Республики Крым	26
1.10	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	33
1.11	Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	34

СПИСОК ТАБЛИЦ

№№	Название	Стр.
1.1	Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Республики Крым в 2024 году	13
1.2	Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	16
1.3	Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений на территории Республики Крым за 2024 год	21
1.4	Изменение запасов минеральных подземных вод и количества месторождений на территории Республики Крым за 2024 год	28

ТЕКСТОВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

№№	Название	Стр.
1	Характеристика основных водоносных горизонтов в естественных условиях на территории Республики Крым в 2024 году	40
2	Прогнозные ресурсы, сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые)	41

	и степени их освоения на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	
3	Изменение запасов месторождений (участков) подземных вод (питьевых и технических) на территории Республики Крым в 2024 году	42
4	Сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.) Сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрографическим единицам на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	44
5	Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.) Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	45
6	Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.) Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	46
7	Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)	
8	Скважины ГОНС, ОНС и ТНС на территории Республики Крым, где выявлено загрязнение подземных вод (по состоянию на 01.01.2025 г.)	
9	Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2025г.)	

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.

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).

Основными нормативными и методическими документами являются:

- Приказ Федерального агентства 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 требования к составлению ежегодного информационного бюллетеня о состоянии недр на территории субъекта Российской Федерации, Москва, 2014.

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.

В соответствии с положением «О порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр», утвержденным МПР России (приказ № 433 от 21.05.2001 г.) и зарегистрированным 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 (территориаль-

ный уровень). Все три уровня ведения ГМСН информационно, методически и технологически представляют единую информационную систему. В организационном плане на каждом уровне создан соответствующий центр ГМСН.

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 01.01.2025 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 2024 г. выполнялись в соответствии с Техническим (геологическим) заданием. Схема административно-территориального деления Республики Крым представлена на Рис. В1.

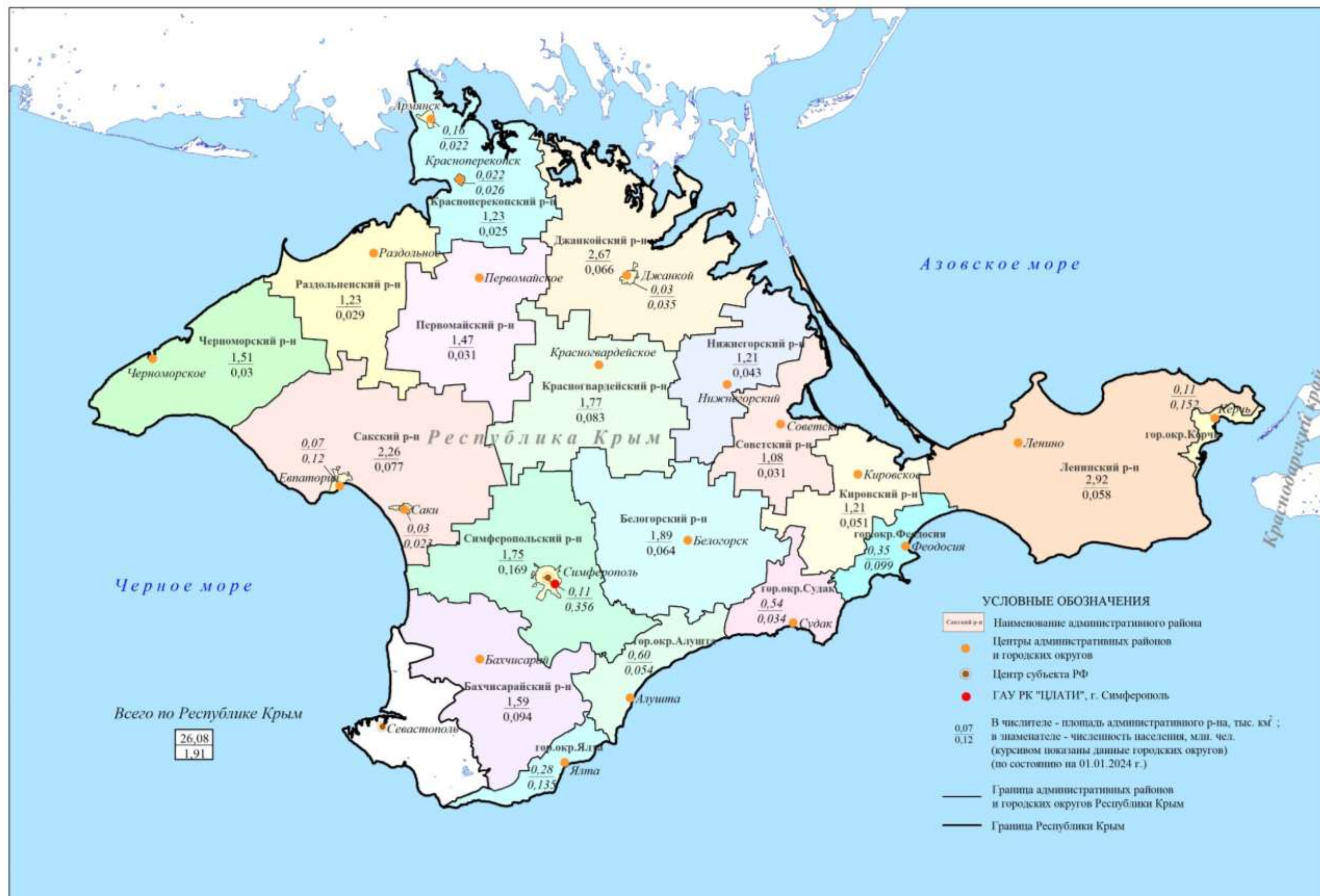


Рис. 1.1 Схема административно-территориального деления Республики Крым, масштаб 1:1 000 000

I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

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

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).

Краткая характеристика водоносных горизонтов и комплексов на территории Республики Крым приведена ниже по тексту и в приложении 1.

1.1.2. Техногенная нагрузка

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, Краснопереконск, 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 водоздействие на подземные воды, является химическая промышленность, представленная крупными предприятиями, расположенными в Краснопереконском 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 водопора, 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. м³/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).

Основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Республики Крым приведены в таблице 1.1.

Наибольшую техногенную нагрузку на подземные воды оказывает в первую очередь: добыча ПВ на водозаборах, а также водохозяйственная деятельность, вызывающих изменение количественных и качественных показателей состояния ПВ.

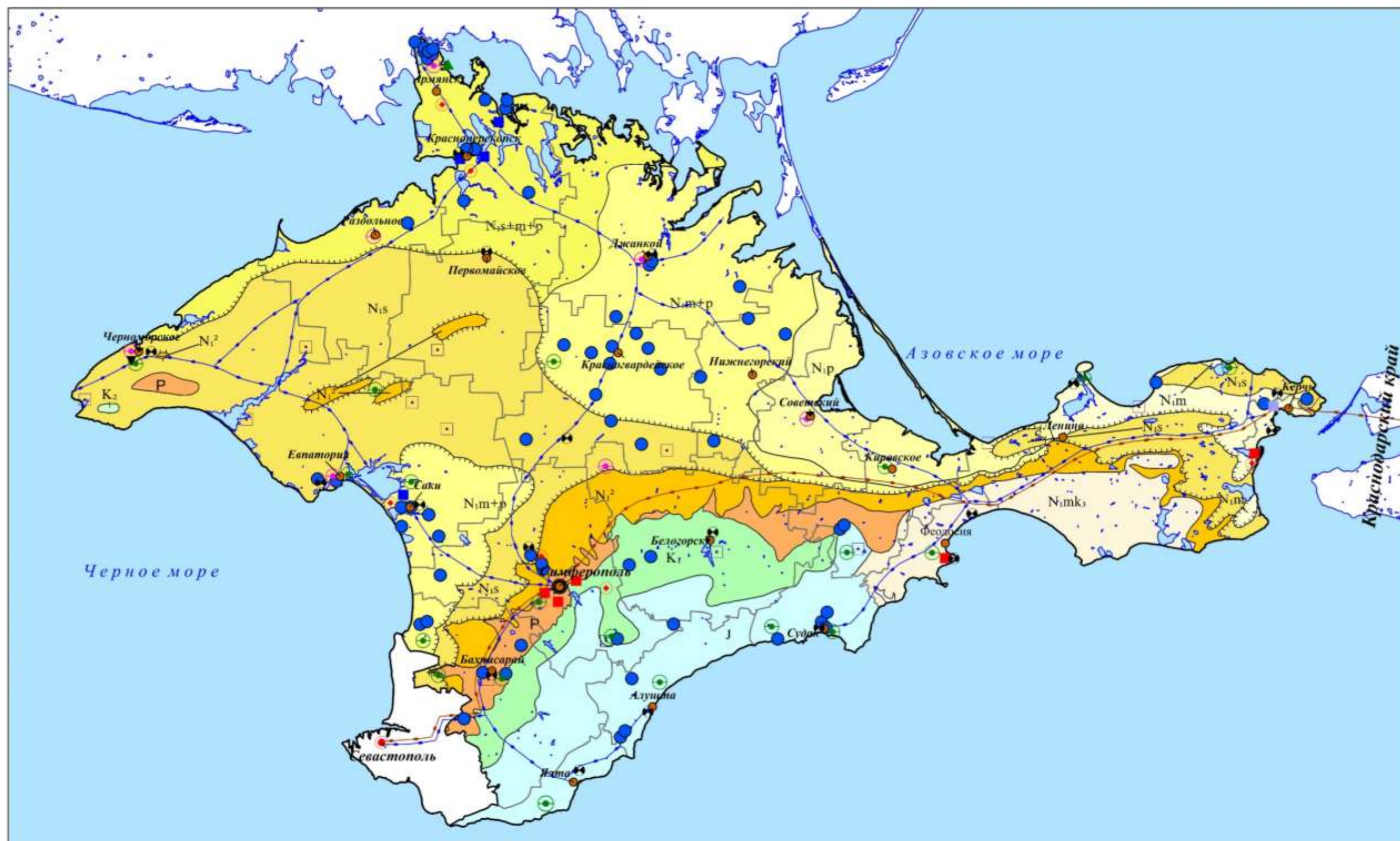
По территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. разведаны 152 месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод, 22 месторождения (участка) технических (солёные и рассолы) подземных вод, 79 месторождений (участков) минеральных подземных вод, 13 месторождений (участков) теплоэнергетических и 6 месторождений (участков) промышленных подземных вод.

Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории Республики Крым представлена на Рис. 1.2.

Таблица 1.1

Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Республики Крым в 2024 году

№ п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер и объемы воздействия техно- генной нагрузки		
		название	количе- ство	показатели	единица измерения	величина
1	2	3	4	5	6	7
1	Добыча подземных вод	Водозаборы ХПВ, ПТВ	1647	—	тыс. м³/сут	419,031
2	Полигон ТБО, ТКО	Полигоны ТКО: г. Евпатория, г. Джанкой, пгт Раздоль- ное, пгт. Черноморское, с. Тургенево, пгт. Советский	6	Объем по- ступающих отходов	т/год	768749,5
3	Города и крупные населенные пункты	15	0,966	—	—	—
4	Несанкционированные свалки	—	—	—	—	—
5	Шламосборники	Свалка для складирования выбуренной породы (шла- мосборник) в с. Калиновка Черноморского района ГУП РК «Черноморнефтегаз»	1	—	—	—
6	Кислотонакопитель и др.	Кислотонакопитель, фосфогипсохранилище-1, фосфо- гипсохранилище-2, отвал сухого фосфогипса, огарко- накопитель, полигон для складирования и захоронения промышленных отходов и мусора ООО «Титановые Инвестиции» (г. Армянск); накопитель-испаритель промстоков АО «Крымский содовый завод»	6	—	—	—
7	Тепловые электростанции и электроцен- трали	Симферопольская ТЭЦ, Камыш-Бурунская ТЭЦ, Сак- ская ТЭЦ, ТЭЦ АО «Крымский содовый завод», Таври- ческая ТЭС	5	Мощность	МВт	591
8	Предприятия машиностроения, химической промышленности и цветной металлургии	—	—	—	—	н.с.
9	Газопроводы	—	—	—	—	н.с.
10	Канализационные очистные сооружения (КОС)	—	46	Фактическая мощность	тыс. м3/сут	287,14
11	Накопители сточных вод (и другие объекты водоприемники)	—	н.с.	Объем сточ- ных вод	млн. м³	105,01



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Объекты мониторинга ПВ - основные водоносные горизонты и комплексы:

N_{im}	Мэотический водоносный горизонт	N_{imk_1}	Локально слабоводоносная майкопская зона экзогенной трещиноватости
N_p	Понтический водоносный горизонт	P	Палеогеновый водоносный комплекс
N_{im+p}	Мэотис-понтический водоносный горизонт	K_1	Верхнемеловой водоносный горизонт
N_{s+m+p}	Сармат-мэотис-понтический водоносный горизонт	K_2	Нижнемеловой водоносный горизонт
N_s	Сарматский водоносный горизонт	J	Локально-водоносный горизонт юрских отложений
N_c	Среднемиоценовый водоносный горизонт		

II. Виды техногенной нагрузки и источники воздействия на ПВ

II.1. Добыча подземных вод

● Водозаборы с производительностью более 500 м³/сут

II.2. Виды объектов хозяйственной деятельности:

- Крупные предприятия
 - машиностроения
 - химической промышленности
 - цветной металлургии
- Горнодобывающая промышленность
 - строительных материалов
- Энергетические объекты
 - тепловые электростанции и электроцентралы
- Дивейные объекты
 - действующие газопроводы
 - новый газопровод
- Прочие источники воздействия
 - Свалка для складирования выбуренной породы (шламосборник)
 - Полигон твердых коммунальных и промышленных отходов
 - Несанкционированные свалки
 - Кислотоаккумулятор
 - Канализационные очистные системы

III. Границы

- Граница муниципальных районов и городских округов Республики Крым
- Граница Республики Крым

IV. Прочие обозначения

- Центры административных районов и городских округов
- Административный центр Республики Крым - г. Симферополь
- Город федерального значения - Севастополь

Рис. 1.2 Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

1.1.3. Наблюдательная сеть на объектах 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).

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 2024 году 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 14-ти административным районам Республики Крым (Таблица. 1.2, рис. 1.3, 1.4). Наиболее обеспечены наблюдательной сетью сарматский водоносный горизонт – 77 скважин, мэотис-понтический водоносный горизонт – 68 скважин, сармат-мэотис-понтический водоносный горизонт – 57 скважин и среднемиоценовый водоносный горизонт – 47 скважин.

Стационарные гидрогеологические наблюдения в 2024 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 68-ми скважинах ГОНС. В 65 скважинах замеры проводились непосредственно в полевых условиях, при этом, 57 скважин замерялись при помощи электроуровнемера УСК-ТЭ-100, а в 8 самоизливающихся скважинах показания уровня фиксировались с помощью манометров KOER EN837-1. Частота замеров уровней подземных вод на 65 скважинах составляла 2 раза в месяц. На 9-ти 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 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.

Таблица 1.2

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 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 объекты	балансовые площадки	наблюдательные створы	ярусные кусты
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>	<i>14</i>
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	-	-	-

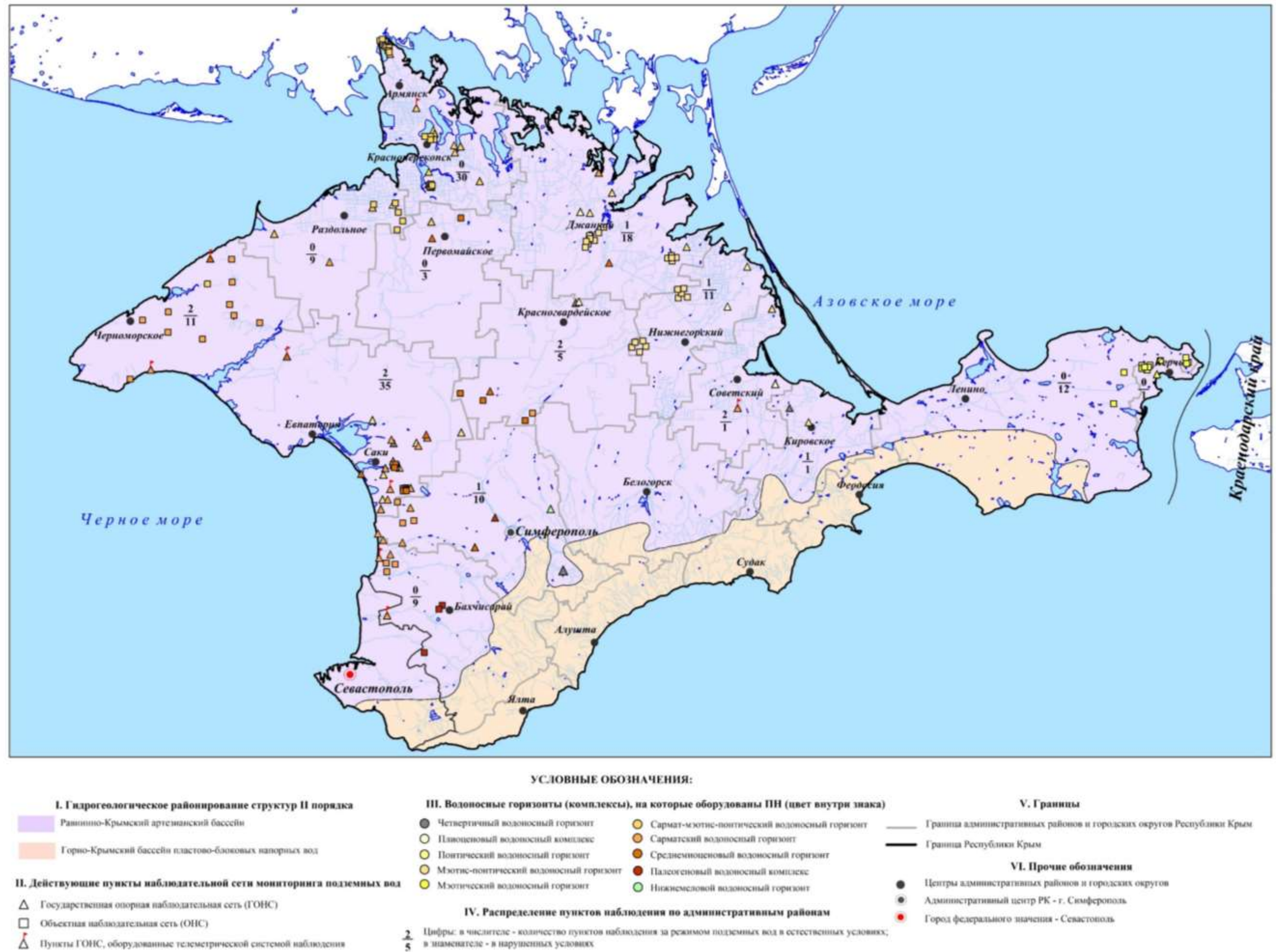


Рис. 1.3 Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

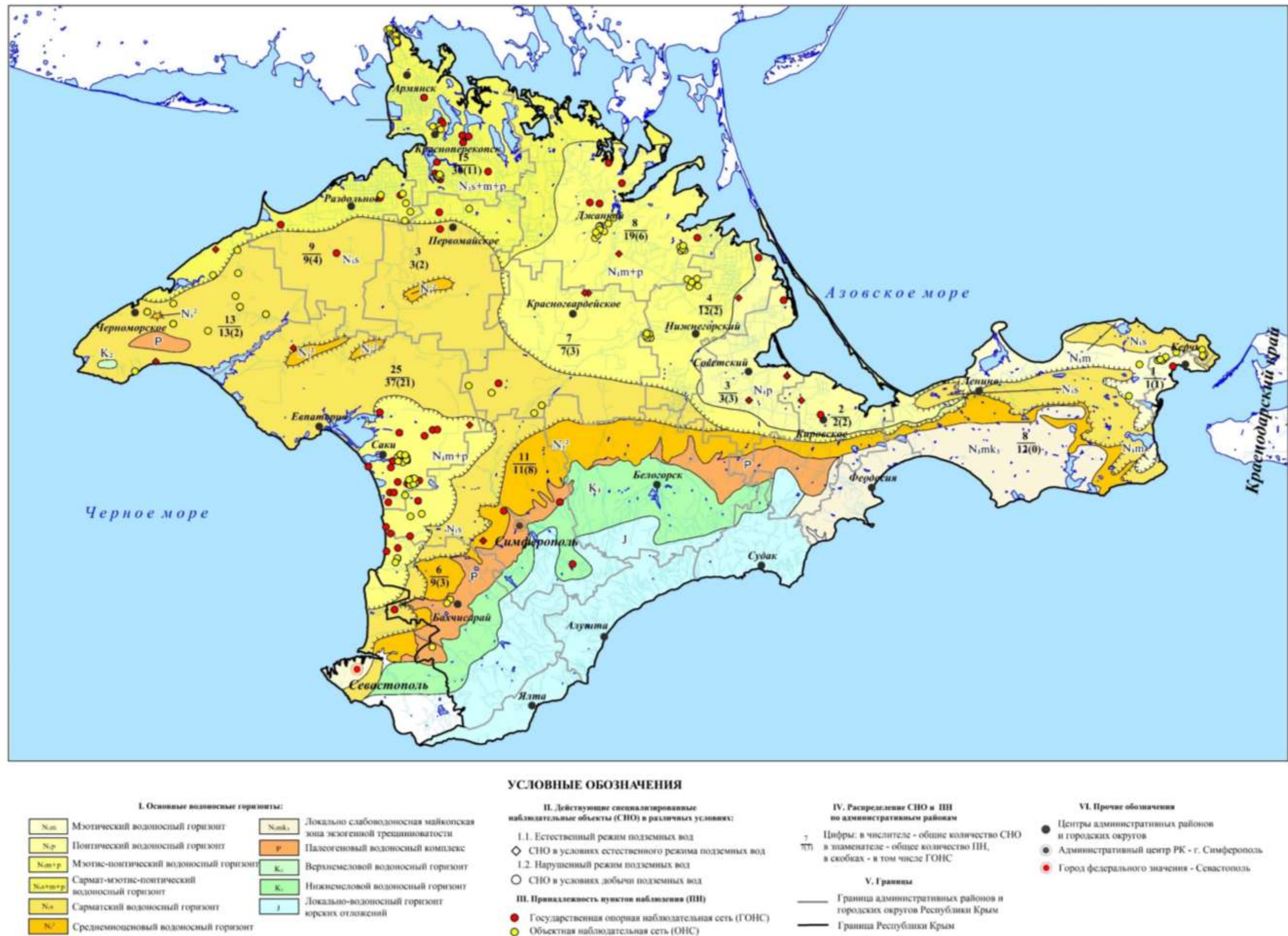


Рис. 1.4 Карта участков наблюдений в различных условиях режима подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

Информационной основой оценки состояния ресурсной базы и использования подземных вод являются данные учета подземных вод. Учет забора и использования подземных вод (далее – ГУВ) в Республике Крым в 2024 году осуществлялся по формам статистической отчетности № 4-ЛС, предоставленным недропользователями.

1.2.1. Питательные 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 Республики Крым приведены на основании материалов, полученных при проведении в 1962, 1977, 1979 гг. основных региональных оценок прогнозных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод и далее при переоценке баланса прогнозных ресурсов в 1975, 1983 гг. При переоценке прогнозных ресурсов в 1983 г. было установлено, что почти половина прогнозных ресурсов основного мзотис-понтического водоносного горизонта имеет минерализацию выше $1,0 \text{ г/дм}^3$ (при оценке прогнозных ресурсов в 1962 г. минерализация практически повсеместно составляла менее $1,0 \text{ г/дм}^3$). В соответствии с Протоколом секции гидрогеологии Мингео УССР от 31.03.1983 г. были уточнены прогнозные ресурсы подземных вод водоносных горизонтов неогеновых отложений.

Прогнозные ресурсы подземных вод оценены по 11-ти водоносным горизонтам (комплексам) перспективным для организации централизованного водоснабжения в пределах 2-х гидрогеологических структур II-порядка. В настоящее время на территории Республики Крым на площади $26,081 \text{ тыс. км}^2$ сосредоточено $1216,438 \text{ тыс. м}^3/\text{сут}$ прогнозных ресурсов подземных вод (без учета земель г. Севастополя). Основная часть административных районов обеспечена подземными водами питьевого качества. Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод питьевого качества, с минерализацией до $1,5 \text{ г/дм}^3$ (в расчете на одного человека) составляет $0,80 \text{ м}^3/\text{сут}$. (Прил. 1). Средний модуль прогнозных ресурсов по территории Республики Крым равен $0,54 \text{ л/с км}^2$. Наибольшими модулями прогнозных ресурсов подземных вод характеризуются районы, где получили развитие высокообводненные водоносные горизонты: сарматский, мзотическо-понтический и сарматско-мзотическо-понтический. Степень разведанности прогнозных ресурсов составляет 93 % (Прил. 2).

Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степень их разведанности по административным районам приведена на Рис. 1.5.

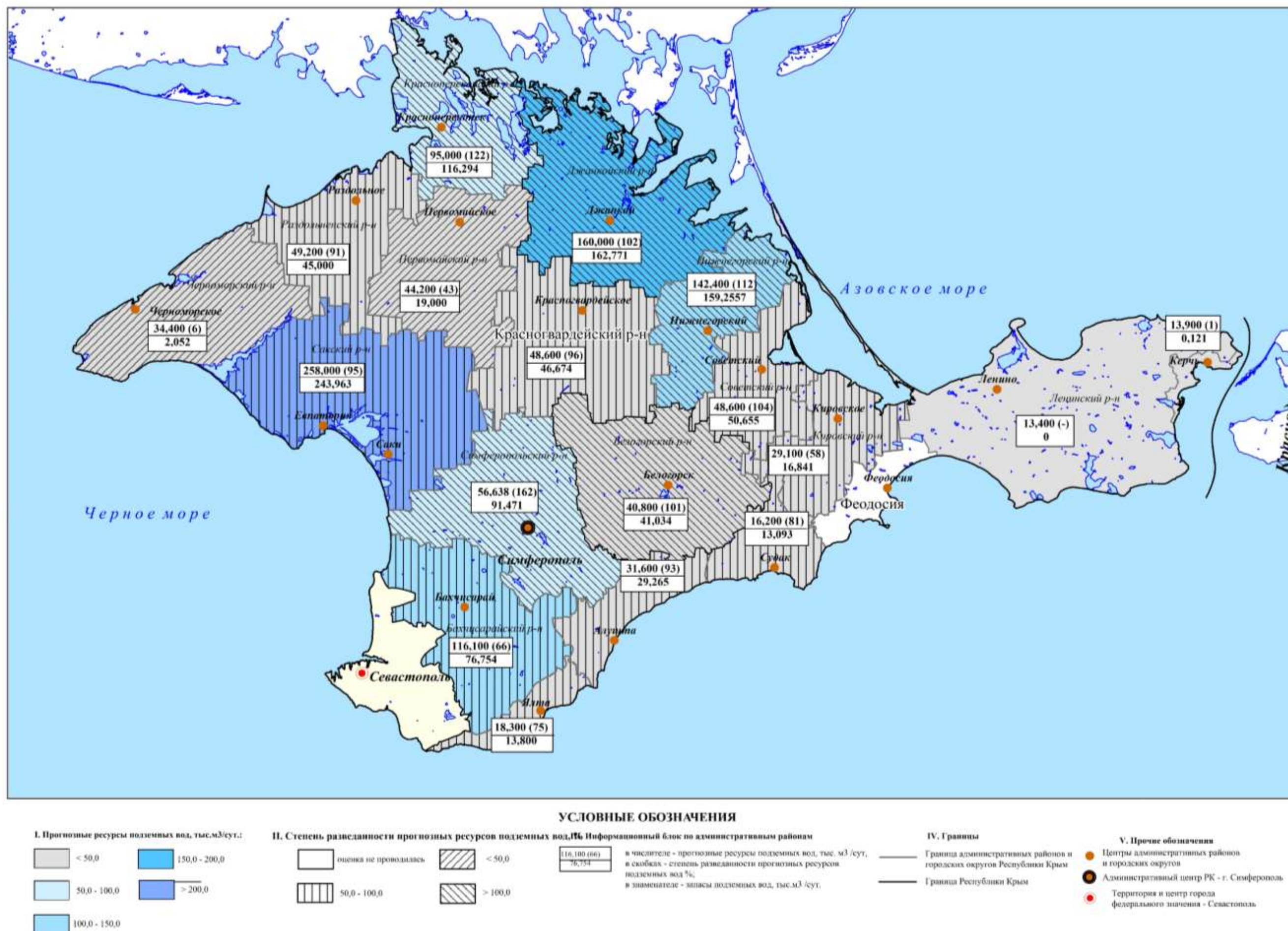


Рис. 1.5 Карта прогнозных ресурсов подземных вод и степени их разведанности по административным районам территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

На территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. балансовые запасы подземных вод учтены по 157 участкам на 13 месторождениях подземных вод и составляют 1128,345 тыс. м³/сут, в том числе по категории А – 32,233 тыс. м³/сут, В – 461,306 тыс. м³/сут, С₁ – 506,271 тыс. м³/сут, С₂ – 128,535 тыс. м³/сут (Прил. 2). В эксплуатации находится 12 месторождений подземных вод с 119 участками, что составляет 76 % от всех разведанных месторождений (Рис. 1.6)

Максимальная величина утвержденных запасов питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод приходится на Сакский район – более 200 тыс. м³/сут. В Краснопереконском, Нижнегорском и Джанкойском районах утвержденные запасы подземных вод составляют более 100 тыс. м³/сут. В Бахчисарайском и Симферопольском районах немногим менее 100 тыс. м³/сут. В Советском районе чуть более 50 тыс. м³/сут. Низкая обеспеченность запасами подземных вод (10 – 50 тыс. м³/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. м³/сут). В г. Керчи обеспеченность запасами подземных вод составляет 0,121 тыс. м³/сут, а в Ленинском районе утвержденные запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) отсутствуют. Без привлечения подземных вод из соседних районов решить проблему питьевого водоснабжения здесь практически невозможно. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам приведена на Рис. 1.7.

В пределах существующих месторождений в 2024 году в результате проведения геологоразведочных работ были дополнительно выделены 26 участков подземных вод, помимо всего были переоценены запасы 7 месторождений (участков). Прирост запасов относительно 2023 года составил 49,429 тыс. м³/сут. (табл. 1.3, прил. 3)

Таблица 1.3

Изменение запасов питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и количества месторождений на территории Республики Крым за 2024 год

Прирост запасов за счет разведки новых месторожде- ний в 2024 году		Переоценка запасов в 2024 году					Данные учета на 1 января 2025 года	
		измене- ние запасов	изменение количества месторождений (участков)	количество переоцененных месторождений(участков)				
запасы, тыс. м³/сут	кол-во месторо- ждений (участ- ков)				всего	переведенных в категорию забалансовых	снятых с баланса	запасы, тыс. м³/сут
1	2	3	4	5	6	7	8	9
72,245	26	-22,816	-	7	-	-	1128,345	13 (157)

В границах гидрогеологических структур:

➤ наибольшее количество запасов питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод приходится на Равнинно-Крымский (Причерноморский) бассейн подземных вод (1021,447 тыс. м³/сут.);

➤ наименьшее – Горно-Крымский бассейн подземных вод (106,898 тыс. м³/сут) (Приложение 4).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2025 г. на территории Республики Крым балансовые запасы питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод распределились следующим образом:

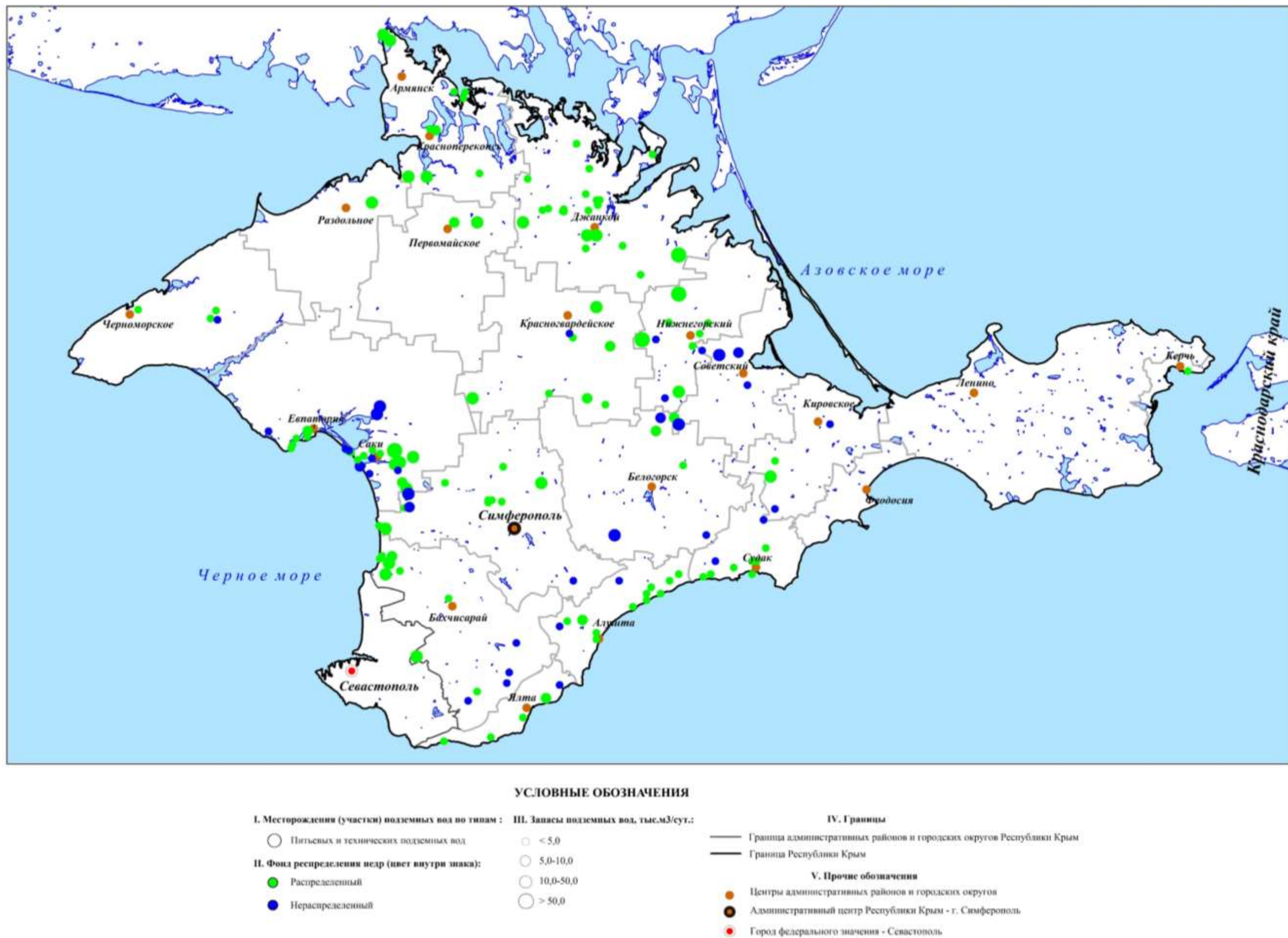


Рис. 1.6 Карта месторождений питьевых и технических подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

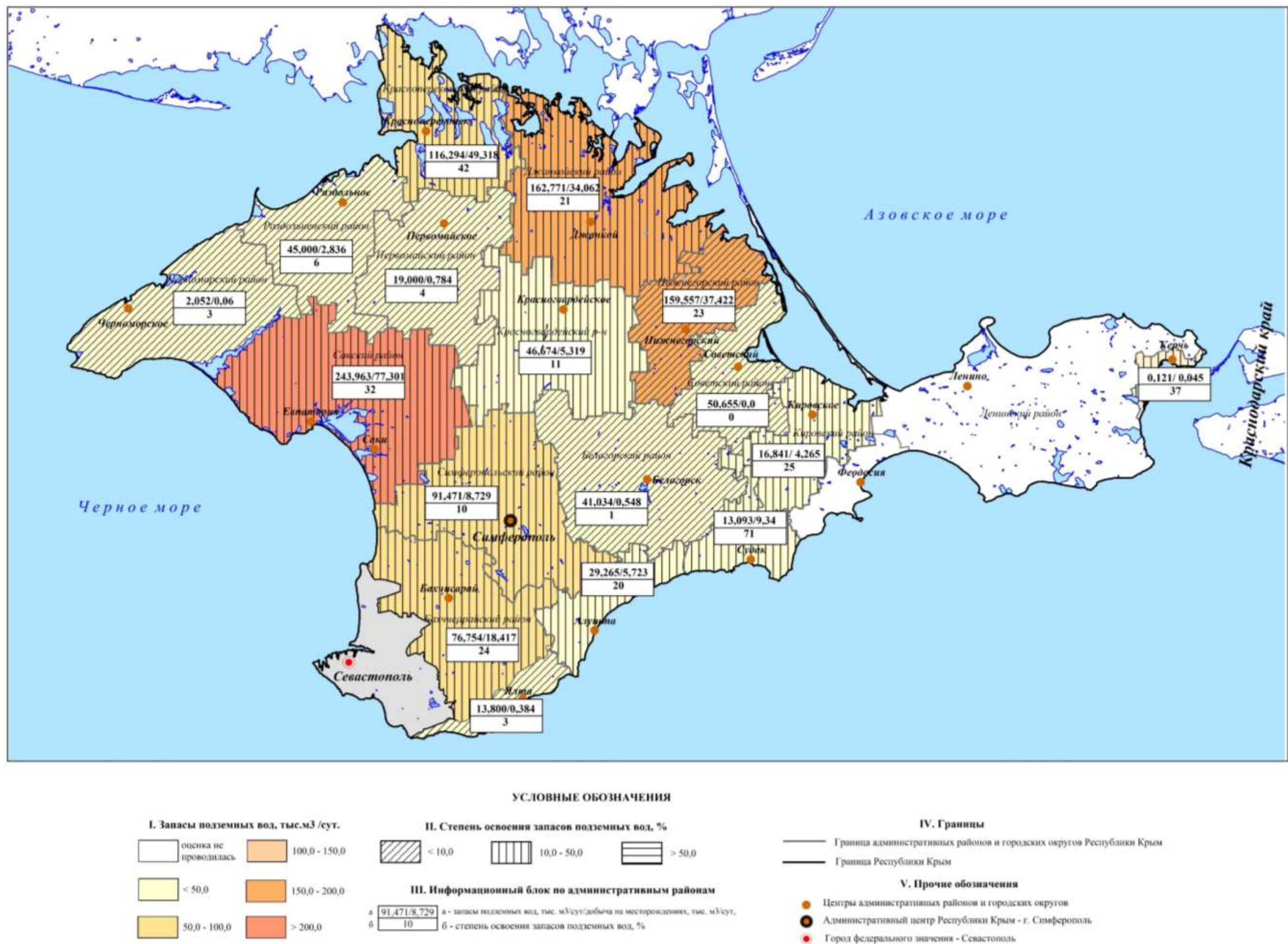


Рис. 1.7 Карта запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

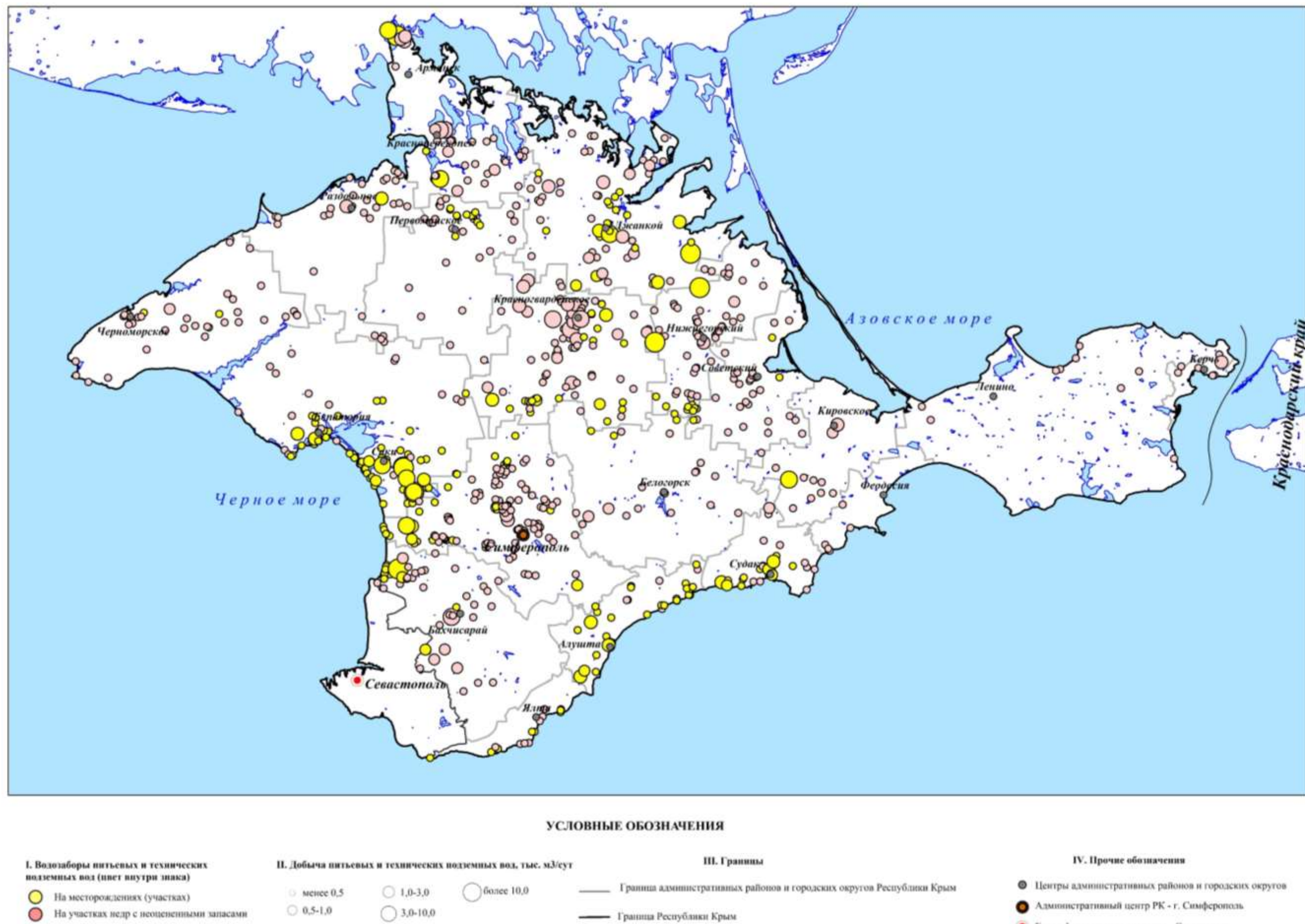


Рис. 1.8 Карта водозаборов подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2024 г.)

- Черноморский – 565,156 тыс. м³/сут;
- Азовский – 563,189 тыс. м³/сут;

Более подробная информация по запасам питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по гидрографическим единицам приведена в приложении 4.

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 2024 г. добыча по Республике Крым представлена по 1642 водозаборах подземных вод (Прил. 2).

В 2024 году было добыто 408,337 тыс. м³/сут. питьевых и технических подземных вод. Общая добыча, по сравнению с 2023 годом, увеличилась на 71,671 тыс. м³/сут.

Наибольший водоотбор осуществлялся в Краснопереконском (94,789 тыс. м³/сут), Сакском (82,886 тыс. м³/сут), Красногвардейском (45,873 тыс. м³/сут), Нижнегорском (41,970 тыс. м³/сут), Джанкойском (35,533 тыс. м³/сут), Бахчисарайском (29,539 тыс. м³/сут), и Симферопольском (19,881 тыс. м³/сут) районах (Прил. 2).

По данным отчетности по форме № 4-ЛС в 2024 году забор подземных вод эксплуатационными скважинами, колодцами и источниками составил 408,337 тыс. м³/сут, из них 254,550 тыс. м³/сут – из утвержденных запасов. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения было использовано 320,999 тыс. м³/сут (Прил. 2). По сравнению с 2023 годом (336,666 тыс. м³/сут) водоотбор увеличился на 71,671 тыс. м³/сут. При этом прирост утвержденных запасов в 2024 году по сравнению с 2023 годом составил 49,429 тыс. м³/сут (Рис. 1.9).

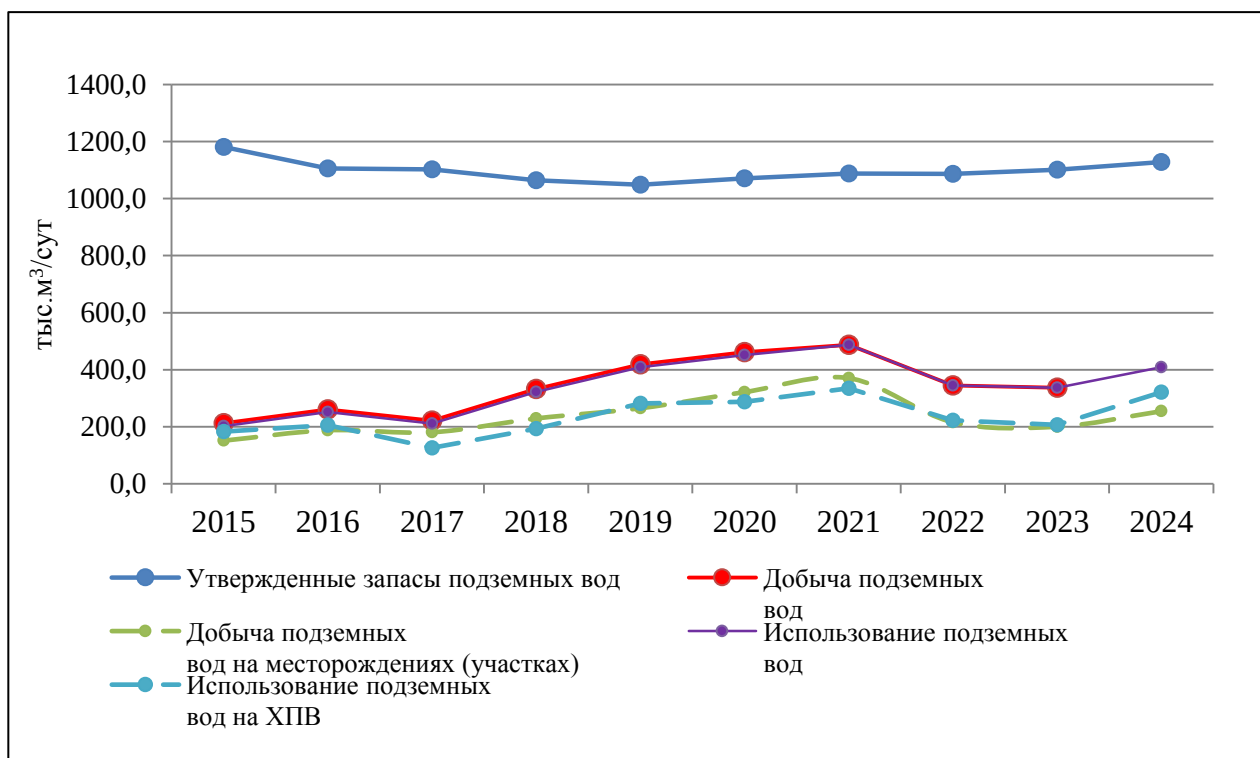


Рис. 1.9 График изменения запасов, добычи и использования подземных вод на территории Республики Крым

Степень освоения утвержденных запасов подземных вод составляет 23 %. Наибольшая величина освоения запасов отмечена в г.о. Судак (71 %), Краснопереконском районе (42 %), г.о. Керчь (37 %), Сакском районе (32 %). По остальным субъектам степень освоения запасов составляет менее 30 % (Прил. 2).

На месторождениях (участках) питьевых и технических подземных вод с оцененными запасами суммарная добыча в 2024 г. составила 254,55 тыс. м³/сут (62 % от общей добычи), что больше по сравнению с 2023 г. на 60,765 тыс. м³/сут.

В границах гидрогеологических структур на территории Республики Крым наибольшее количество подземной воды добыто в Равнинно-Крымском бассейне подземных вод – 385,692 тыс. м³/сут, добыча в пределах Горно-Крымском бассейна составила 22,645 тыс. м³/сут (Прил. 4).

Из месторождений подземных вод наибольшее количество подземной воды добыто в Равнинно-Крымском бассейне – 233,871 тыс. м³/сут.

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2025 г. добыча из месторождений (участков) питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод распределилась следующим образом:

- Черноморский – 135,657 тыс. м³/сут;
- Азовский – 118,891 тыс. м³/сут (Прил. 4)

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

На территории Республики Крым в 2024 году были использованы подземные воды в количестве 408,337 тыс. м³/сут. Доля подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Республики Крым составила 73,4 %.

Основным видом использования подземных вод является хозяйственно-питьевое водоснабжение, которое составило 78,61 % от общего количества добытых подземных вод. Для производственно-технического водоснабжения использовалось 21,4 %.

Более половины подземных вод на территории Республики Крым были добыты в Красноперекоском, Сакском, Красногвардейском, Джанкойском районах. Сведения о добыче и использовании подземных вод из разведанных месторождений и участков недр на территории Республики Крым в 2024 году представлены в приложении 2.

Крупные объекты водопотребления Республики Крым представлен г. Симферополь (население – 362,36 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 2024 г. осуществлялось за счет поверхностных и подземных вод. Водоснабжение за счет поверхностных вод осуществлялась из Симферопольского, Партизанского и Аянского водохранилищ, количество использованной воды составило 116,427 тыс. м³/сут. Добыча подземных вод для водоснабжения г. Симферополя составила 20,733 тыс. м³/сут, из них на месторождениях – 20,733 тыс. м³/сут (участки Булганакский, Ивановский-1, Ивановский-2, Вилинский-2, Чеботарский-2, Бештере-Зуйский). Доля подземных вод в балансе хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Симферополь в 2023 году составила 15 %

1.2.1.4. Извлечение и закачка подземных вод

Извлечение и закачка подземных вод на территории Республики Крым в 2024 г. не осуществлялась.

1.2.2. Технические подземные воды (соленые и рассолы)

На территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. поставлено на балансовый учет 5 участков на 2 месторождениях технических (соленые и рассолы) подземных вод с запасами 22,769 тыс. м³/сут, в том числе по категории А – 1,436 тыс. м³/сут, категории В – 21,333 тыс. м³/сут. (Прил. 5).

В границах гидрогеологических структур: 5 месторождений (участков) с запасами 22,769 тыс. м³/сут расположены в пределах Равнинно-Крымского (Причерноморского) бассейна подземных вод (Прил. 4).

По гидрографическим бассейновым округам по состоянию на 01.01.2025 г. все запасы подземных расположены в пределах бассейна рек Азовского моря.

В 2024 году эксплуатировались все 5 участков на 2 месторождениях, при этом добыча подземных вод составила 10,694 тыс. м³/сут, в том числе на месторождениях – 10,694 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 46,97 %. Добытые воды в полном объеме использованы для производственно-технических целей (Прил. 4).

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. Минеральные и минеральные термальные воды в пределах Крымского полуострова развиты во всех структурно-тектонических зонах, вскрыты многочисленными скважинами и колодцами от четвертичной системы до палеозоя, разгружаются в виде источников.

По состоянию на 01.01.2025 г., запасы минеральных и минеральных термальных подземных вод в Республике Крым утверждены по 22 участкам на 7 месторождениях и составляют 3,607 тыс. м³/сут, из них по категории А – 0,327 тыс. м³/сут, В – 2,098 тыс. м³/сут, С₁ – 0,033 тыс. м³/сут, С₂ – 1,149 тыс. м³/сут (Прил. 6)

В результате проведения геологоразведочных работ в 2024 году утверждены балансовые запасы по участку Евпаторийский-6 в количестве 0,0094 тыс. м³/сут по категории В. А также, по участку № 1 Сакского месторождения минеральных термальных вод (ГУ НПП РК «Крымская ГГРЭС», скважина № 4323) утверждены балансовые запасы в количестве 0,100 тыс. м³/сут по категории В и из участка списаны ранее утвержденные запасы в количестве 0,411 тыс. м³/сут и по участку № 2 Сакского месторождения минеральных подземных вод (ФГБУ «Сакский ВКС им. Н.И. Пирогова» Минобороны России, скважина № 3841) утверждены балансовые запасы в количестве 0,349 тыс. м³/сут по категории В и из участка списаны ранее утвержденные запасы в количестве 0,350 тыс. м³/сут. По сравнению с 2023 годом запасы минеральных и минеральных термальных подземных вод сократились на 0,312 тыс. м³/сут. (табл. 1.4)

Таблица 1.4

Изменение запасов минеральных подземных вод и количества месторождений на территории Республики Крым за 2024 год

Прирост запасов за счет разведки новых месторождений в рассматриваемом году		Переоценка запасов в 2024 году			Данные учета на 1 января 2025 года	
запасы, тыс. м³/сут	кол-во месторождений (участков)	изменение запасов в рассматриваемом году	Количество переоцененных месторождений (участков)			
			всего	в том числе снятых с баланса	запасы, тыс. м³/сут	кол-во месторождений (участков)
1	2	3	4	5	6	7
+0,0094	(1)	-0,312	(2)	—	3,607	7 (22)

По данным статистической отчетности (форма 3-ЛС) в 2024 году на территории Республики Крым суммарная добыча минеральных вод составила 1,080 тыс. м³/сут, что на 0,180 тыс. м³/сут больше добычи 2023 года. Использование минеральных вод для бальнеологических целей составило (наружное применение) и в питьевых целях на базе

санитарно-курортных учреждений составило 0,892 тыс. м³/сут, для промышленного розлива – 0,188 тыс. м³/сут (Прил. 5).

На долю Равнинно-Крымского (Причерноморского) бассейна подземных вод приходится 3,401 тыс. м³/сут на 19 участках, на долю Горно-Крымского бассейна подземных вод – 0,204 тыс. м³/сут на 3 участках (Прил. 5).

Степень освоение запасов минеральных подземных вод по Республике Крым составила 30 %. Наличие значительных разведанных запасов минеральных вод позволяет существенно увеличить их использование.

1.2.4. Теплоэнергетические подземные воды

Государственным балансом запасов полезных ископаемых Российской Федерации на территории Республики Крым учтено 1 месторождение теплоэнергетических подземных вод – Новоселовское, которое состоит из 6 участков (Ильинка, Трудовое, Сизовка, Наумовка, Водопойное, Зерновое). Эксплуатационные запасы месторождения составляют 8,412 тыс. м³/сут по категориям В+С₁+С₂ (Прил. 7). В настоящее время месторождение не разрабатывается.

1.2.5. Промышленные подземные воды

Запасы промышленных вод на территории Республики Крым в 2024 году не оценивались.

1.3. Гидродинамическое состояние подземных вод

В связи с интенсивной хозяйственной деятельностью на территории Крымского полуострова, естественный режим не является характерным и 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. Динамика уровней зависит от количества выпавших осадков. В слабонарушенных условиях климатические факторы играют подчиненную роль. Динамика уровней и гидрохимический режим определяются величиной инфильтрационного питания на орошаемых землях, фильтрацией из каналов внутрихозяйственной сети в земляных руслах. По результатам наблюдений, проведенных в 2024 году, отмечается сохранение основных закономерностей формирования режима подземных вод водоносных горизонтов и комплексов в естественных условиях. Основное изменение состояния подземных вод происходит в результате многолетнего интенсивного техногенного воздействия в экономически развитых промышленных, сельскохозяйственных районах и крупных городских агломерациях.

1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод

На территории Республики Крым объектами мониторинга подземных вод являются водоносные горизонты и комплексы, приуроченные к отложениям неогеновой системы. В 2024 году наблюдения велись в условиях естественного и нарушенного режима подземных вод на территории Равнинно-Крымского артезианского бассейна. Основными водоносными горизонтами, используемыми для хозяйственно-питьевого водоснабжения на территории Республики Крым, являются водоносные горизонты неогеновой системы: мзотис-понтических отложений, сармат-мзотис-понтических отложений, средне-верхнесарматских отложений, среднемиоценовых отложений. Режим этих 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.

В 2024 году водозаборы работали в установленном для них режиме. По данным ГМСН в 2024 году в центральных скважинах водозаборов снижение уровня не превышало допустимых значений, истощения запасов подземных вод не наблюдалось. Гидродинамический режим подземных вод основных эксплуатационных водоносных горизонтов в районах их интенсивной эксплуатации напрямую зависит от объема добычи. При усиленной эксплуатации наблюдается тенденция к снижению уровня подземных вод и наоборот вследствие остановки (приостановки) эксплуатации скважин водозаборов или уменьшению объема добычи статический уровень неуклонно стремится к росту.

На Просторненском водозаборе в Джанкойском районе и Нежинском и Новогригорьевском в Нижнегорском районе, ввиду неравномерной в течении года эксплуатационной нагрузки на водоносный горизонт мэотис-понтических отложений, уровень подземных вод в наблюдательных скважинах практически не изменился и остался на абсолютных отметках прошлого года с амплитудой колебания 1,40 м (Просторненский водозабор) – 7,65 м (Нежинский водозабор).

Воронцовский водозабор, эксплуатирующий водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений, в 2024 году работал не на полную мощность (в суточном режиме работали, как правило, не более 2-х скважин). В целом, в зоне влияния водозабора, наблюдалось снижение статических уровней в среднем на 0,47 м по сравнению с 2023 годом.

В зоне влияния Ивановского и Чеботарского водозаборов на фоне увеличения в 2024 году эксплуатационной нагрузки на водоносные горизонты сарматских и среднемиоценовых отложений уровень подземных вод снизился, соответственно, на 0,14 м – 0,26 м и 3,98 м – 1,61 м.

Водозаборы, эксплуатирующие другие водоносные горизонты, в 2024 году работали в обычном режиме, уровень подземных вод, по сравнению с 2023 годом, практически не изменился.

Гидродинамический режим подземных вод в естественных условиях или в районах с незначительной эксплуатационной нагрузкой, в целом, характеризуется стабильностью с некоторой сезонной амплитудой колебания, зависящей от климатических особенностей года.

1.3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод

Природное качество подземных вод, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, на отдельных участках в 2024 году не соответствовало нормативным требованиям по содержанию общей жесткости, минерализации, водородного показателя, перманганатной окисляемости. Также отмечается превышение ПДК натрия, хлоридов, сульфатов, железа.

По большинству водоносных горизонтов, используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, в 2024 году качество подземных вод не соответствовало нормативным требованиям к питьевым водам. На крупных централизованных водозаборах, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения городов и сельских 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.

В пределах Альминского МПВ абсолютно во всех опробованных скважинах на водоносный горизонт мэотис-понтических отложений показатели минерализации в 2024 г. превышают ПДК и составляют 1,27 – 17,11 г/дм³. Показатель общей жесткости также

превышает ПДК и составляет 12,9 °Ж – 87,5 °Ж. Максимальные значения обоих показателей обнаружены в районе Чеботарского, Ивановского водозаборов и в северной части Альминского МПВ.

Воды мэотис-понтических отложений в пределах Белогорского и Северо-Сивашского МПВ практически повсеместно пресные с минерализацией от 0,25 г/дм³ до 0,99 г/дм³. В северо-западной части Джанкойского района, на границе Красногвардейского (и локально в пределах района) и Нижнегорского районов, а также Красногвардейского и Джанкойского районов распространены участки солоноватых подземных вод с минерализацией 1,05 – 2,71 г/дм³. Общая жесткость при этом составляет от 7,6 до 26,0 °Ж. На Просторненском водозаборе в 2024 году гидрохимическая обстановка сохраняла стабильность, величина минерализации находилась в пределах от 0,21 – 0,8 г/дм³. Общая жесткость по всем эксплуатационным скважинам водозабора превышает ПДК и достигает максимального значения 8,8 °Ж. На Нежинском водозаборе минерализация составила 0,46 – 0,69 г/дм³, показатель общей жесткости составляет 4,3 – 7,9 °Ж. На Новогригорьевском водозаборе имеют распространение пресные воды с минерализацией 0,51 г/дм³ – 0,99 г/дм³. Жесткость составила 3,9 °Ж – 12,3 °Ж.

В пределах Северо-Сивашского МПВ (Воронцовский водозабор), эксплуатирующего сармат-мэотис-понтический водоносный горизонт, наблюдается повышенное значение общей жесткости (до 3,2 ПДК) и минерализация (до 2,2 ПДК). На Исходненском водозаборе минерализация подземных вод достигает 1,3 г/дм³, жесткость – 8,2-8,4 °Ж. Здесь показатели жесткости и минерализации, хоть и превышают ПДК, но не настолько, как на Воронцовском водозаборе

На Воронцовском водозаборе наблюдается незначительный рост минерализации, показателей содержания хлоридов и общей жесткости. По данным наблюдательных скважин, оборудованных на водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений, в 2024 году по сравнению с 2023 годом отмечается повышение показателя минерализации на 0,28 г/дм³ и общей жесткости на 4,25 °Ж, минерализация – 1,87 – 2,23 г/дм³, общая жесткость – 24,1 – 28,8 °Ж

На Исходненском водозаборе показатели минерализации в скважинах снизились на 0,14 – 0,5 г/дм³ по сравнению с 2023 г., показатели жесткости на 0,9 – 5,3 °Ж. Показатели содержания хлоридов в 2024 г. повысились на 49,4 – 80,6 мг/дм³ по сравнению с 2023 г.. минерализация – 0,80 - 1,17 г/дм³ общая жесткость - 9,1 – 13,7 °Ж.

Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.) представлена на Рис. 1.10.

1.3.3. 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 35 участках загрязнения и 2 водозаборах (Чеботарский, Ивановский), на территории Равнинного Крыма в большинстве административных районов Республики Крым.

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) – не выявлено; 3 класс (опасные) – выявлено на 13 участках и 2-х водозаборах; 4 класс (умеренно опасные) – выявлено на 22 участках.

Скважины ГОНС, ОНС и ТНС, где выявлено загрязнение подземных вод по состоянию на 01.01.2025 г., приведены в Приложении 8.

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.), приведены в Приложении 9.

Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.), представлена на Рис. 1.11.

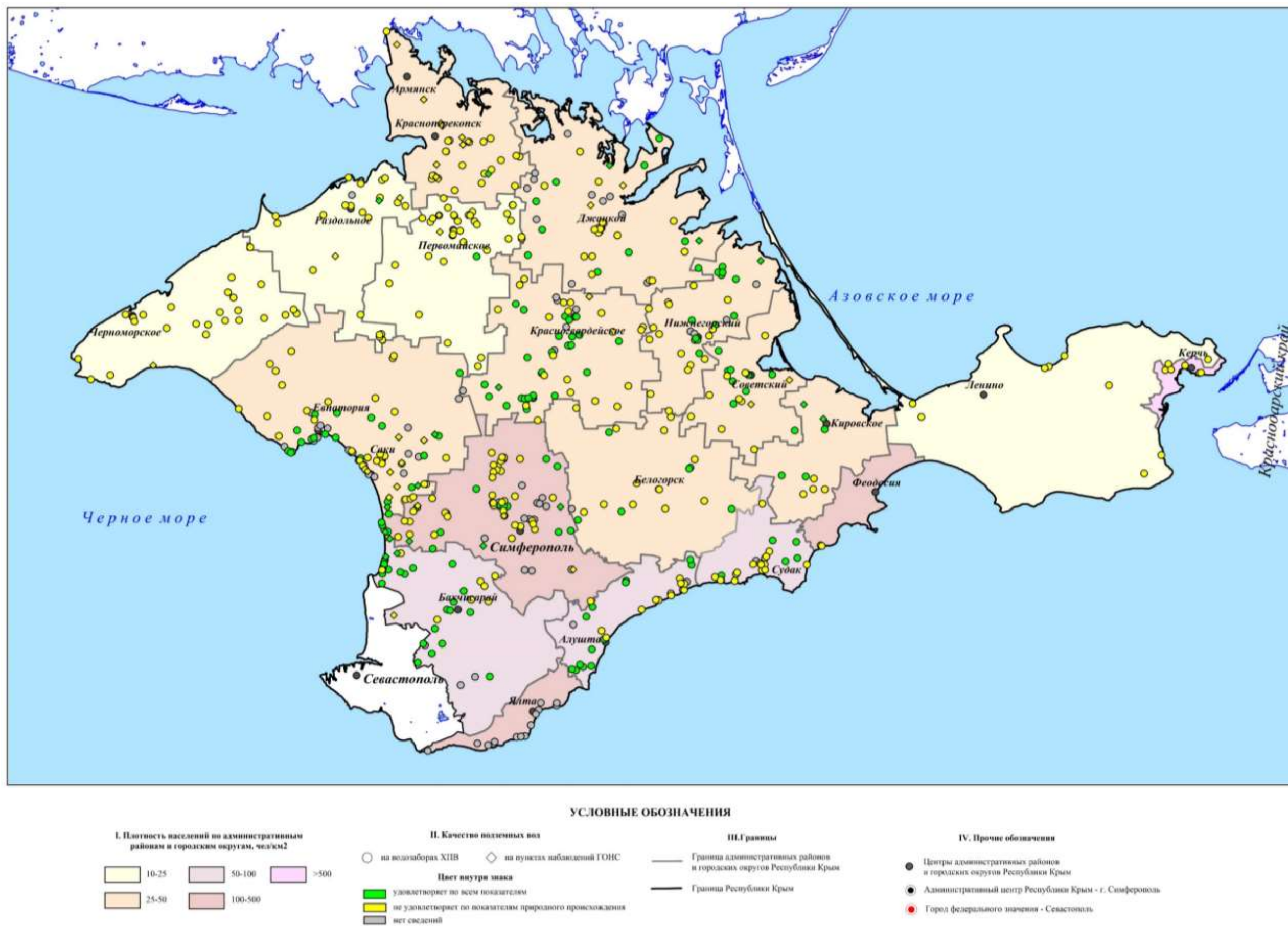


Рис. 1.10 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

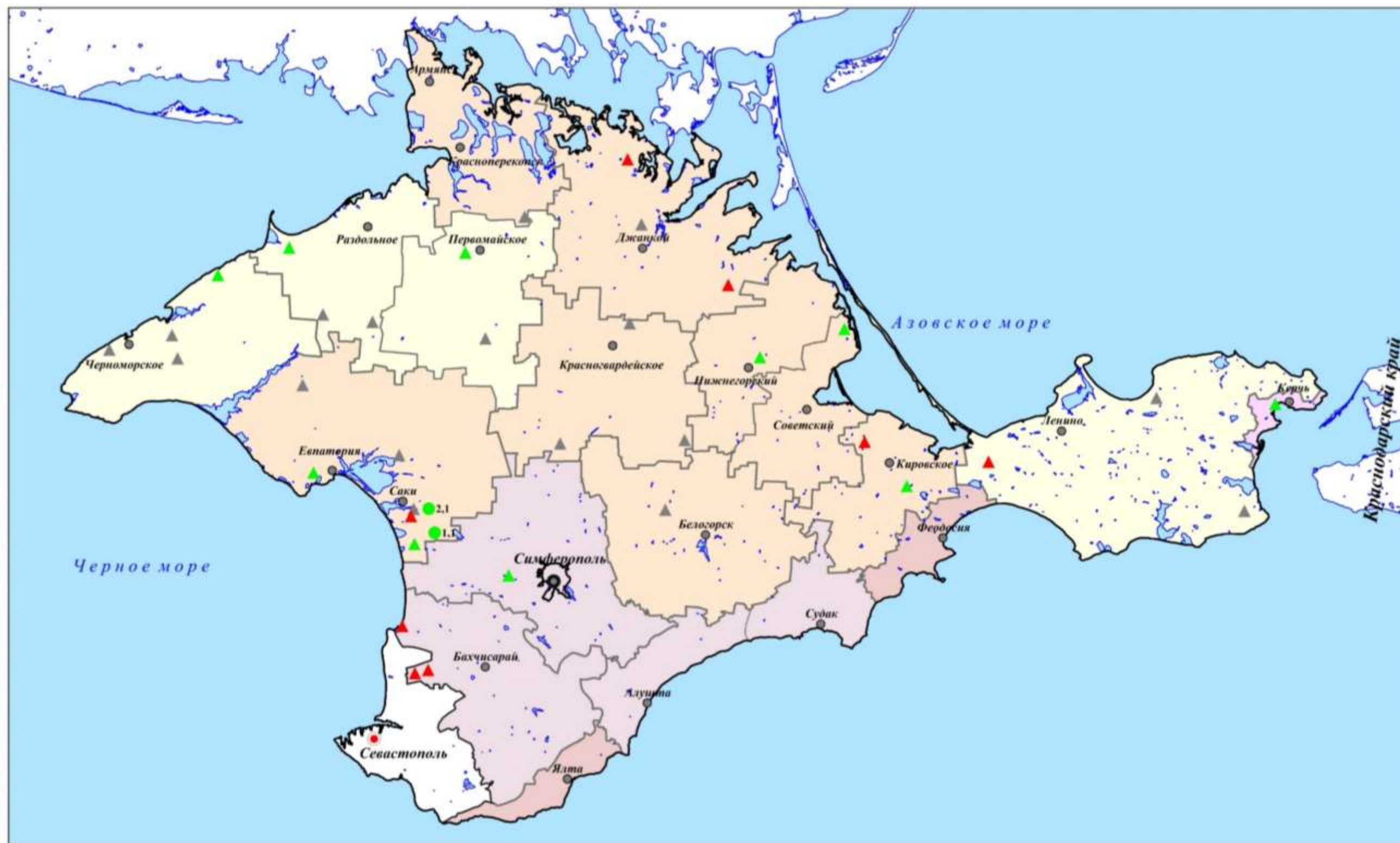


Рис. 1.11 Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

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 «ЦЛТИ» 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 2024 г. подготовлена следующая информационная продукция:

1. Информационный бюллетень о состоянии подземных вод на территории Республики Крым за 2023 г.
2. Реестр пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод по территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2024 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 01.01.2024 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.

8. 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 2024 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 (пресные и солоноватые) на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. характеризуется величиной прогнозных ресурсов 1216,438 тыс. м³/сут, разведанных и оцененных запасов по 13 месторождениям (157 участкам) – 1128,345 тыс. м³/сут.

В 2024 г. в результате геологоразведочных работ выделено 26 новых участков месторождений, в пределах 7 участков месторождений выполнена переоценка (переутверждение) запасов подземных вод. В 2024 году прирост запасов относительно 2023 года (1110,685 тыс. м³/сут) составил +49,429 тыс. м³/сут.

Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод в 2024 г. составила 4085,337 тыс. м³/сут, по сравнению с 2023 г. (336,666 тыс. м³/сут) суммарный водоотбор увеличился на 71,671 тыс. м³/сут. Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения Республики Крым в 2024 г. составила 73,4 %. Распределение по видам использования подземных вод следующее: питьевые и хозяйственно-бытовые нужды (ХПВ) – 320,999 тыс. м³/сут; производственно-техническое водоснабжение (ПТВ) – 87,338 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов подземных вод – 23 % от утверждённых запасов.

Ресурсная база питьевых и технических подземных вод (соленых и рассолов) на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. характеризуется величиной разведанных и оцененных запасов по 5 участкам на 2 месторождениях подземных вод – 22,769 тыс. м³/сут.

Суммарная величина добычи и извлечения подземных вод в 2024 г. составила 10,694 тыс. м³/сут., по сравнению с 2023 г. (6,464 тыс. м³/сут) суммарный водоотбор увеличился на 4,23 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов технических подземных вод (соленых и рассолов) по Республике Крым составила 47 %.

Запасы минеральных подземных вод на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. по предварительным данным составляют 3,607 тыс. м³/сут, теплоэнергетических – 8,412 тыс. м³/сут. Степень освоения балансовых запасов минеральных подземных вод – 30 %. Месторождения теплоэнергетических подземных вод не эксплуатируются.

2. Проведена оценка состояния объектов мониторинга подземных вод.

Наблюдения за гидродинамическим и гидрохимическим режимом подземных вод на территории Республики Крым в 2024 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, Краснопереконск, 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 за

грязнения являются сельскохозяйственные удобрения, попадаемые в подземные воды в области питания водоносных горизонтов, а также за счет инфильтрации через вышележащие водоносные горизонты. Наибольшее распространение на территории Республики Крым имеет загрязнение азотными соединениями.

По состоянию на 01.01.2025 г. загрязнение подземных вод наблюдается по 37 наблюдательным скважинам, которые расположены на 35 участках и 2 водозаборах (Ивановский, Чеботарский).

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 3-х участках; 3 класс (опасные) – выявлено на 14 участках и 2-х водозаборах; 4 класс (умеренно опасные) – выявлено на 22 участках.

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. (Заклучний). 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).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Характеристика основных водоносных горизонтов в естественных условиях на территории Республики Крым в 2024 году

Индекс и наименование водоносного горизонта	Целевое назначение подземных вод	Мощность водоносного горизонта, от-до, м	Абсолютная отметка уровня подземных вод, от-до, м	Напор уровня подземных вод над кровлей, от-до, м	Минерализация, от-до, г/л	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК (СанПиН)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Водоносный горизонт четвертичных отложений (<i>aP-H; p, pdP-H; ed, vdEII-P; cdP-H; lm, mPIII-H</i>)	СКХ, ОРЗ, ХПВ	1,7-13,4	1,09 – 384,8	Преимущественно безнапорный (локально распространен напорный: скв.№ 1623-14,22 м)	0,43 – 0,89	Гидрокарбонатная натриево-кальциевая, сульфатно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, хлоридно-сульфатная натриево-кальциевая.	Fe ²⁺³	
Водоносный комплекс плиоценовых отложений (<i>N₂</i>)	СКХ, ОРЗ,ХПВ	0,4-141,5	2,18 – 22,04	2,01 – 79,54; в местах выхода на поверхность безнапорный	0,80 – 0,90; 1,37 – скв. № 1905	Хлоридная натриево-магниевая, гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая	Cl-, SO ₄ ²⁻ , Na, Mg, NH ₄ , Fe ²⁺³ , сухой остаток, общая жесткость	
Водоносный горизонт понтических отложений (<i>N_{1p}</i>)	ХПВ, ПТВ	18,0 - 114,0	- 15,32 – 4,23	123,53 – 157,87	0,24 – 0,49	Гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, от сульфатного магниевая-натриевого до сульфатно-хлоридного магниевая-натриевого	pH	
Мэотический водоносный горизонт (<i>N_{1m}</i>)	ОРЗ, ХПВ	8,0 – 74,9	1,24 – 32,07	24,15 – 55,97	0,65 – 2,69	Хлоридная натриевая, хлоридная натриево-магниевая, сульфатно-хлоридная кальциевая-натриевая	Cl-, SO ₄ ²⁻ , Na, Mg, Fe ²⁺³ , сухой остаток, общая жесткость	
Мэотическо-понтический водоносный горизонт (<i>N_{1m+p}</i>)	ХПВ, ПТВ, ОРЗ	2,5 – 108,5	-6,46 – 36,12	10,91 – 205,72; в местах выхода на поверхность - безнапорный	0,21 – 17,11	Гидрокарбонатно-хлоридная магниевая-натриевая, хлоридная кальциевая, хлоридная магниевая-кальциевая, хлоридно-сульфатная натриево-магниевая	Cl-, SO ₄ ²⁻ , Na, Mg, NH ₄ , Fe ²⁺³ , перманганатная окисляемость, сухой остаток, общая жесткость	
Сармат-мэотис-понтический водоносный горизонт (<i>N_{1s+m+p}</i>)	ХПВ, ПТВ, СКХ	11,0 -174,0	0,01 – 6,92	4,89 – 74,05; в местах выхода на поверхность безнапорный	0,60 – 16,46	Хлоридная магниевая-натриевая, гидрокарбонатно-хлоридная натриево-кальциевая, хлоридно- сульфатная натриево-магниевая, хлоридная натриевая	Cl-, SO ₄ ²⁻ , Na, Mg, Fe ²⁺³ , перманганатная окисляемость, сухой остаток, общая жесткость	12,88 – 16,46 г/дм3 минерализация в скв. №№2371, 6501 (г. Красноперекоск)
Сарматский водоносный горизонт (<i>N_{1s}</i>)	ХПВ	2,6-123,5	- 1,46 – 177,20	1,0 – 227,79; в местах выхода на поверхность - безнапорный	0,22 – 5,19	Гидрокарбонатно-хлоридная натриево-кальциевая, хлоридно-гидрокарбонатная магниевая-кальциевая, хлоридная натриевая	Cl-, Fe ²⁺³ , сухой остаток, общая жесткость	
Среднемиоценовый водоносный горизонт (<i>N_{1²}</i>)	ХПВ	2,68-52,0	-0,75 – 236,10	12,38 – 263,29; в местах выхода на поверхность - безнапорный	0,38 – 6,61	Гидрокарбонатно-хлоридная натриевая, хлоридно-гидрокарбонатная натриевая, сульфатно-хлоридная натриевая, сульфатно-гидрокарбонатная натриево-магниевая, хлоридная натриевая, хлоридно-сульфатная натриево-магниевая	Cl-, Na, NH ₄ , Fe ²⁺³ , сухой остаток, общая жесткость	- 7,83 м абсолютная отметки уровня подземных вод на участке Чеботарский-2
Палеогеновый водоносный комплекс (<i>P</i>)	ХПВ	13,0-107,0	119,07 – 273,96	26,6-195,5	0,33 – 1,18	Гидрокарбонатно-сульфатная натриевая, гидрокарбонатная натриево-кальциевая	Na, NH ₄ , Fe ²⁺³ , сухой остаток	
Меловой водоносный горизонт (<i>K</i>)	ХПВ	26,8 – 102,5	206,49 – 303,01	48,64 – 96,13	0,47 – 0,55	гидрокарбонатно-сульфатная натриевая, гидрокарбонатная натриево-кальциевая	Общая жесткость	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Прогнозные ресурсы, сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

Административный район	Прогнозные ресурсы, тыс. м³/сут	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Количество месторождений/участков подземных вод		Добыча подземных вод, тыс. м³/сут				Количество водозаборов	Степень разведанности прогнозных ресурсов, %	Степень освоения запасов, %	Использование подземных вод, тыс. м³/сут				Потери при транспортировке, тыс. м³/сут
		всего	по категориям						всего	добыча		извлечение				всего	в том числе			
			A	B	C ₁	C ₂	общие	в т.ч. на МПВ (УМПВ)		ХПВ	ПТВ						НСХ			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Бахчисарайский	116,100	76,754	0,102	32,667	36,185	7,800	3/14	10	29,539	29,539	18,417	—	151	66	24	29,539	28,992	0,547	—	—
Белогорский	40,800	41,034	0,000	2,234	35,200	3,600	3/5	2	4,470	4,470	0,548	—	67	101	1	4,470	4,464	0,006	—	—
Джанкойский	160,000	162,771	0,000	90,939	71,832	0,000	2/21	21	35,533	35,533	34,062	—	213	102	21	35,533	33,364	2,169	—	—
Кировский (вместе с г.о. Феодосия)	29,100	16,841	4,107	10,793	0,541	1,400	3/5	2	10,153	10,153	4,265	—	39	58	25	10,153	9,691	0,462	—	—
Красногвардейский	48,600	46,674	0,000	21,875	24,799	0,000	3/8	7	45,873	45,873	5,319	—	155	96	11	45,873	44,924	0,949	—	—
Красноперекопский (вместе с г.о. Армянск)	95,000	116,294	0,000	89,098	27,196	0,000	2/6	6	94,789	94,789	49,318	—	59	122	42	94,789	17,251	77,538	—	—
Ленинский	13,400	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0	2,699	2,699	0	—	31	0	—	2,699	2,683	0,016	—	—
Нижегорский	142,400	159,557	0,000	123,657	35,900	0,000	2/9	7	41,970	41,970	37,422	—	101	112	23	41,970	41,588	0,382	—	—
Первомайский	44,200	19,000	0,000	10,000	9,000	0,000	1/2	2	4,446	4,446	0,784	—	67	43	4	4,446	3,461	0,985	—	—
Раздольненский	49,200	45,000	0,000	0,000	45,000	0,000	1/1	1	7,364	7,364	2,836	—	63	91	6	7,364	7,107	0,257	—	—
Сакский (вместе с г.о. Евпатория)	258,000	243,963	9,090	53,304	102,869	78,700	2/30	18	82,886	82,886	77,301	—	187	95	32	82,886	80,434	2,452	—	—
Симферопольский	56,638	91,471	0,800	2,274	72,457	15,940	5/18	15	19,881	19,881	8,729	—	279	162	10	19,881	19,404	0,477	—	—
Советский	48,600	50,655	0,000	10,955	31,900	7,800	1/6	1	6,708	6,708	0	—	33	104	0	6,708	6,533	0,175	—	—
Черноморский	34,400	2,052	0,000	0,449	0,000	1,603	1/4	3	4,023	4,023	0,06	—	64	6	3	4,023	3,836	0,187	—	—
г. Алушта	31,600	29,265	9,795	9,330	3,948	6,192	2/14	12	5,801	5,801	5,723	—	53	93	20	5,801	5,759	0,042	—	—
г. Керчь	13,900	0,121	0,000	0,121	0,000	0,000	1/1	1	0,317	0,317	0,045	—	11	1	37	0,317	0,317	0,000	—	—
г. Судак	16,200	13,093	8,039	2,910	2,144	0,000	3/8	7	11,105	11,105	9,34	—	40	81	71	11,105	10,412	0,693	—	—
г. Ялта	18,300	13,800	0,300	0,700	7,300	5,500	1/5	4	0,780	0,780	0,381	—	29	75	3	0,780	0,779	0,001	—	—
ИТОГО	1216,438	1128,345	32,233	461,306	506,271	128,535	13 (157)	12 (119)	408,337	408,337	254,55	—	1642	93	23	408,337	320,999	87,338	—	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Изменение запасов месторождений (участков) подземных вод (питьевых и технических) на территории Республики Крым в 2024 году

№ п/п	Наименование МПВ (УМПВ)	Гидрогеологиче- ская структура (II порядка)	+ утвержд. - списание	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Целевое назначе- ние вод	Экспертиза запасов			Водоносное подразделение		Примечание
				Всего	A	B	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	Новофедоровский-1	РКАБ	+1,265	1,265	-	1,265	-	-	ХПВ	ТКЗ	05.06.2024	09-2024/Э003-00174-77/01236246	N _{1s}	Сарматский водоносный горизонт	Выделен из участка Альминский-2
2	Прибрежненский-1	РКАБ	+0,909	0,909	-	-	0,909	-	ХПВ	ТКЗ	04.07.2024	11-2024/Э003-00174-77/01282961	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Выделен из участка Сакский
3	Николаевский-2	РКАБ	+12,500	12,500	-	-	12,500	-	ХПВ	ГКЗ	10.01.2024	001-ПЗ/24-ФЗ	N _{1s}	Сарматский водоносный горизонт	Выделен из участка Альминский-5
4	Николаевский-3	РКАБ	+3,000	3,000	-	-	3,000	-	ХПВ	ГКЗ	11.01.2024	001-ПЗ/24-ФЗ	N _{1s}	Сарматский водоносный горизонт	Выделен из участка Альминский-2
5	Митяевский-1	РКАБ	+0,164	0,164	-	-	0,164		ПТВ	ГКЗ	30.01.2024	005-ПЗ/24	N _{1s}	Сарматский водоносный горизонт	Выделен из участка Альминский-2
6	Уваровский	РКАБ	+0,288	0,288	-	0,288	-	-	ПТВ	ГКЗ	22.01.2024	002-ПЗ/24	N _{1m+p}	Мэотис-понтический водоносный горизонт	
7	Черноземненский-1	РКАБ	+2,055	2,055	-	2,055	-	-	ПТВ	ГКЗ	06.03.2024	008-ПЗ/24-ФЗ	N _{1m+p}	Мэотис-понтический водоносный горизонт	
8	Песчаный-3	РКАБ	+0,321	0,321	-	-	0,321	-	ПТВ	ГКЗ	22.03.2024	010-ПЗ/24	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	
9	Завет-Ленинский	РКАБ	+0,337	0,337	-	0,337		-	ПТВ	ГКЗ	27.03.2024	012-ПЗ/25	N _{1m+p}	Мэотис-понтический водоносный горизонт	
10	Керченский-1	РКАБ	+0,121	0,121	-	0,121	-		ПТВ	ГКЗ	11.04.2024	015-ПЗ/24	N _{1m}	Мэотический водоносный горизонт	
11	Сакский-5	РКАБ	+0,121	0,121	-	-	0,121	-	ПТВ	ГКЗ	23.04.2024	016-ПЗ/24	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Выделен из участка Сакский
12	Червоненский-1	РКАБ	+0,958	0,958	-	0,958	-	-	ПТВ	ТКЗ	22.11.2024	18-2024	N _{1m+p}	Мэотис-понтический водоносный горизонт	
13	Староозерский-2	РКАБ	+18,937	18,937	-	13,529	5,408	-	ПТВ	ТКЗ	22.11.2024	19-2024	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	
14	Марьяновский	РКАБ	+0,422	0,422	-	0,422	-	-	ХПВ	ГКЗ	23.05.2024	020-ПЗ/24	N _{1m+p}	Мэотис-понтический водоносный горизонт	Выделен из участка Перекопский-5
15	Евпаторийский-5	РКАБ	+0,215	0,215	-	0,215	-	-	ХПВ	ГКЗ	07.06.2024	022-ПЗ/24	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Выделен из участка Евпаторийский
16	Марьяновский-1	РКАБ	+0,499	0,499	-	-	0,499	-	ПТВ	ГКЗ	21.06.2024	025-ПЗ/24	N _{1s}	Сарматский водоносный горизонт	
17	Прибрежненский-3	РКАБ	+0,470	0,470	-	-	0,470	-	ХПВ	ГКЗ	08.07.2024	028-ПЗ/24	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Выделен из участка Сакский
18	Масловский-2	РКАБ	+0,197	0,197	-	0,197	-	-	ПТВ	ГКЗ	26.07.2024	030-ПЗ/24	N _{1m+p}	Мэотис-понтический водоносный горизонт	Выделен из участка Перекопский-4
19	Прибрежненский-4	РКАБ	+0,495	0,495	-	-	0,495	-	ПТВ	ГКЗ	20.09.2024	035-ПЗ/24	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Выделен из участка Сакский
20	Прибрежненский-5	РКАБ	+0,495	0,495	-	-	0,495	-	ПТВ	ГКЗ	20.09.2024	036-ПЗ/24	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Выделен из участка Сакский
21	Тимофеевский	РКАБ	+0,197	0,197	-	-	0,197	-	ПТВ	ГКЗ	18.12.2024	044-ПЗ/24	N _{1s}	Сарматский водоносный горизонт	
22	Аграрный	РКАБ	+0,279	0,279	-	-	0,279	-	ХПВ	ГКЗ	26.12.2024	046-ПЗ/24	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	
23	Тепловский-1	РКАБ	+14,000	14,000	-	-	14,000	-	ХПВ	ТКЗ	26.03.2024	05-2024	N _{1s}	Сарматский водоносный горизонт	

№ п/п	Наименование МПВ (УМПВ)	Гидрогеологиче- ская структура (II порядка)	+ утвержд. - списание	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Целевое назначе- ние вод	Экспертиза запасов			Водоносное подразделение		Примечание
				Всего	A	B	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
24	Ключевое-1	РКАБ	+6,000	6,000	-	-	6,000	-	ХПВ	ТКЗ	26.03.2024	05-2024	N _{1s}	Сарматский водоносный горизонт	
25	Тепловский-2	РКАБ	+3,200	3,200	-	-	1,700	1,500	ХПВ	ГКЗ	10.04.2024	014-ПЗ/24-ФЗ	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	
26	Ключевое-2	РКАБ	+4,800	4,800	-	-	0,500	4,300	ХПВ	ГКЗ	10.04.2024	014-ПЗ/24-ФЗ	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	
Итого на новых участках по Республике Крым			+72,245	72,245		19,387	47,058	5,800							
Переутверждение (переоценка) запасов (существующие участки МПВ)															
1	Альминский-2	РКАБ	-4,429	116,471	-	-	37,771	78,700	ХПВ	ТКЗ	05.06.2024	09-2024/Э003-00174-77/ 01236246	N _{1s}	Сарматский водоносный горизонт	Переутверждение запасов и выделение участков Новофедоровский-1, Николаевский-3, Митяевский-1
							(-1,429)	(-3,000)		ГКЗ	11.01.2024	001-ПЗ/24-ФЗ			
							ГКЗ	30.01.2024		005-ПЗ/24					
2	Сакский	РКАБ	-2,490	6,340	1,657	4,683	-	-	ХПВ	ТКЗ	04.07.2024	11-2024/Э003-00174-77/ 01282961	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Переутверждение запасов и выделение участка Прибрежненский-1, Прибрежненский-3, Прибрежненский-4, Прибрежненский-5 Сакский-5
										ГКЗ	23.04.2024	016-ПЗ/24			
					(-1,500)	(-0,990)				ГКЗ	08.07.2024	028-ПЗ/24			
										ГКЗ	20.09.2024	035-ПЗ/24			
										ГКЗ	08.07.2024	028-ПЗ/24			
3	Альминский-5	РКАБ	-12,500	10,462	-	-	2,495	7,967 (-12,500)	ХПВ	ГКЗ	10.01.2024	001-ПЗ/24-ФЗ	N _{1s}	Сарматский водоносный горизонт	Переутверждение запасов и выделение участка Николаевский-2
4	Перекопский-5	РКАБ	-0,422	19,578	-	19,578	-	-	ХПВ	ГКЗ	23.05.2024	020-ПЗ/24	N _{1m+p}	Мзотис-понтический водоносный горизонт	Переутверждение запасов и выделение участка Марьяновский
						(-0,422)									
5	Евпаторийский	РКАБ	-0,215	8,389	-	-	-	ХПВ	ГКЗ	07.06.2024	022-ПЗ/24	N ₁ ²	Среднемиоценовый водоносный горизонт	Переутверждение запасов и выделение участка Евпаторийский-5	
						(-0,215)									
6	Перекопский-4	РКАБ	-0,197	14,375	-	14,375	-	-	ХПВ	ГКЗ	26.07.2024	030-ПЗ/24	N _{1m+p}	Мзотис-понтический водоносный горизонт	Переутверждение запасов и выделение участка Масловский-2
						(-0,197)									
7	Сивашский-1	РКАБ	-2,563	45,508	-	45,508	-	-	ПТВ	ТКЗ	17.05.2024	08-2024	N _{1s+m+p}	Сармат- мзотис-понтический водоносный горизонт	Переутверждение запасов - протокол ТКЗ от 29.12.2020 № 13-2020 считать утратившим силу
						(-2,563)									
Итого при переутверждении (переоценке) запасов по Республике Крым			-22,816	221,123	1,657	84,144	48,655	86,667							
ВСЕГО ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПАСОВ ПО РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ			+49,429	49,429	-1,500	-4,172	-1,644	-15,500							

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Количество место- рождений/ участков подземных вод		Добыча подземных вод, тыс. м³/сут		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %
	по категориям				всего						
	A	B	C ₁	C ₂		всего	в т.ч. эксплу- ати-рующихся	общие	в т.ч. на МПВ (УМПВ)		
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Равнинно-Крымский (Причерноморский) бассейн подземных вод	9,859	439,501	464,745	107,342	1021,447	8/119	7/93	385,692	233,871	1513	23
Горно-Крымский бассейн подземных вод	22,375	21,805	41,526	21,192	106,898	5/38	5/26	22,645	20,679	129	19
ИТОГО	32,234	461,306	506,271	128,534	1128,345	13	12	408,337	254,550	1642	23
						157	119				

Сводные данные о запасах, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрографическим единицам на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

Бассейновый округ	Наименование и код гидрографической еди- ницы		Запасы, тыс. м³/сут	Добыча подзем- ных вод на ме- сторождениях (участках), тыс. м³/сут.	Степень освое- ния запасов, %
	наименование	код			
Бассейн рек Черного моря	Бассейн рек Черного моря	21.01.00	565,156	135,657	24
Бассейн рек Азовского моря	Бассейн рек Азовского моря	21.02.00	563,189	118,891	21
ИТОГО			1128,345	254,55	23

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

Административный район	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение подземных вод, тыс. м³/сут		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование подземных вод, тыс. м³/сут				Потери при транспортировке, тыс. м³/сут
	всего	по категориям										всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общие	в т.ч. на МПВ (УМПВ)	
		A	B	C ₁	C ₂	ХПВ	ПТВ	НСХ								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Красноперекопский	22,769	1,436	21,333	0,000	0,000	2(5)	2(5)	10,694	10,694	5	46,97	10,694	—	10,694	—	—
ИТОГО	22,769	1,436	21,333	0,000	0,000	2 (5)	2(5)	10,694	10,694	5	46,97	10,694	—	10,694	—	—

Сводные данные о запасах, добыче и использовании технических подземных вод (соленые и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча подземных вод, тыс. м³/сут		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %
	по категориям				всего						
	А	В	С ₁	С ₂		всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общие	в т.ч. на МПВ (УМПВ)		
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Равнинно-Крымский (Причерноморский) бассейн подземных вод	1,436	21,333	0,000	0,000	22,769	2(5)	2(5)	10,694	10,694	5	47
ИТОГО	1,436	21,333	0,000	0,000	22,769	2(5)	2(5)	10,694	10,694	5	47

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

Административный район	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Количество месторождений/ участков подземных вод		Добыча подземных вод, тыс. м³/сут		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование подземных вод, тыс. м³/сут				Потери при транспортировке, тыс. м³/сут
	всего	по категориям										всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общие	в т.ч. на МПВ (УМПВ)	
		А	В	С ₁	С ₂	ЛСК	РОЗ	иное								
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	13	14	15	16	17	18	19
Бахчисарайский	0,021	0,000	0,021	0,000	0,000	1 (1)	1	0,016	0,016	2	77	0,016	0,016	0,000	0,000	—
Кировский (в т.ч. г. Феодосия)	0,185	0,007	0,050	0,033	0,095	1 (2)	1	0,002	0,002	2	1	0,002	0,002	0,000	0,000	—
Красногвардейский	0,180	0,000	0,180	0,000	0,000	1 (1)	1	0,060	0,06	1	33	0,060	0,000	0,060	0,000	—
Ленинский	0,121	0,000	0,000	0,000	0,121	1 (2)	2	0,000	0,000	1	—	0,000	0,000	0,000	0,000	—
Сакский (в т.ч. г. Евпатория)	3,090	0,320	1,847	0,000	0,923	2 (15)	10	1,002	1,002	19	32	1,002	0,874	0,128	0,000	—
Симферопольский	0,010	0,000	0,000	0,000	0,010	1 (1)	0	0,000	0,000	2	0	0,000	0,000	0,000	0,000	—
ИТОГО	3,607	0,327	2,098	0,033	1,149	7 (22)	15	1,08	1,08	27	30	1,080	0,892	0,188	0,000	—

Сводные данные о запасах, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Количество место- рождений (участков) подземных вод		Добыча подземных вод, тыс. м³/сут		Степень освоения запа- сов, %	Количество водозаборов
	по категориям				всего						
	А	В	С ₁	С ₂		всего	в т.ч. экс- плуати-рую- щихся	общие	в т.ч. на МПВ (УМПВ)		
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	12
Равнинно-Крымский (Причерноморский) бассейн подземных вод	0,320	2,027	0,000	1,054	3,401	5(19)	3(13)	1,062	1,062	31	25
Горно-Крымский бассейн подземных вод	0,007	0,071	0,033	0,095	0,206	2(3)	2(2)	0,018	0,018	9	2
ИТОГО	0,327	2,098	0,033	1,149	3,607	7(22)	2(15)	1,080	1,080	30	27

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.)

Административный район	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут					Запасы парогидротерм, тыс.т/сут	Количество месторождений/участков подземных вод		Добыча подземных вод, тыс. м³/сут	Добыча парогидротерм, тыс. м³/сут	Степень освоения запасов, %	Использование подземных вод, тыс. м³/сут			Выработка электроэнергии, МВт
	всего	по категориям					всего	в т.ч. эксплуатирующихся				всего	в том числе		
		А	В	С ₁	С ₂								для тепло-снабжения	для иных целей	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Западная часть Равнинного Крыма, Южная часть Тарханкутского п-ова, на территории Сакского и частично Первомайского районов	8,412	0,000	1,304	2,608	4,500	—	1 (6)	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	—
ИТОГО	8,412	0,000	1,304	2,608	4,500	—	1 (6)	0	0,000	0,000	0	0,000	0,000	0,000	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Скважины ГОНС, ОНС и ТНС на территории Республики Крым, где выявлено загрязнение подземных вод (по состоянию на 01.01.2025 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 загрязняю-	Значение ПДК, мг/л	Концентрация загрязняю-	Интенсивность загрязнения	Класс опасности загрязняю-
					код ПН по ГМСН	номер ПН по ТЦ ГМСН						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	704а	с. Ивановка, Сакский р-н (Ивановский в-р)	н.с.	-	3510704	704а	10.06.2024 16.08.2024 11.10.2024	NO ₃	45	52,80 46,85 50,05	1,17 1,04 1,11	3
2	707	1,5 км СВ с. Чеботарка Сакский район (Чеботарский в-р)	н.с.	-	3510707	707	04.04.2024 15.08.2024 11.10.2024	NO ₃	45	62,75 63,95 53,0	1,4 1,42 1,18	3
3	452	с. Русаковка, Белогорский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	452	07.06.2022 20.09.2022	NO ₃	45	71,7 103,7	1,59 2,30	3
4	1631	с. Комсомольское, Джанкойский р-н	н.с.	CX	3511631	1631	07.09.2020	NH ₄	1,5	5,7	3,8	4
5	816	г. Керчь, г.о.Керчь	н.с.	CX	3510816	816	24.04.2024 11.09.2024	NH ₄	1,5	20,1 2,02	13,4 1,35	4
6	134	с. Белинское Ленинский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	134	01.06.2021	NH ₄	1,5	33,0	22,0	4
7	283	с. Заветное, Ленинский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	283	30.06.2020 26.08.2020	NH ₄	1,5	7,35 12,7	4,9 8,47	4
8	163	с. Шатры, Красноперекоский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	163	02.05.2023 16.08.2023	NH ₄	1,5	2,70 4,30	1,80 2,87	4
9	1263	с. Амурское,Красногвардейский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	1263	01.07.2019 12.09.2019	NH ₄ -	1,5	18,4 9,25	12,27 6,17	4
10	1271	с. Золотое, Красногвардейский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	1271	03.07.2019 13.09.2019	NH ₄ -	1,5	13,8 9,55	9,2 6,37	4
11	1629	с. Знаменка, Красногвардейский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	1629	01.07.2019 13.09.2019	NH ₄ -	1,5	4,6 6,1	3,07 4,07	4
12	1548	с. Семенное, Нижнегорский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	1548	17.04.2024	NH ₄ -	1,5	2,04	1,36	4
13	1930	с. Славное, Раздольненский р-н	н.с.	CX	3511930	1930	23.04.2024 23.10.2024	NO ₃	45	93,8 63,2	2,08 1,4	3
14	3702	с. Березовка, Раздольненский р-н	н.с.	CX	скв. недро-пользователя	3702	01.06.2021	NO ₃	45	50,0	1,11	3
15	199	с. Красноармейское, Раздольненский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	199	04.10.2019	NH ₄ -	1,5	2,08	1,04	4
16	1418	с. Ключи, Симферопольский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	1418	02.04.2024 14.08.2024	NO ₃ -	45	114,0 112,5	2,53 2,5	3
17	701	с. Фрунзе, Сакский р-н	н.с.	CX	3510701	701	11.10.2024	NH ₄	1,5	1,89	1,26	4
18	1722	с. Михайловка, Сакский р-н	н.с.	CX	3511722	1722	29.03.2022 01.09.2022	NO ₃	45	57,15 54,35	1,27 1,21	3
19	656	с. Охотниково, Сакский р-н	н.с.	CX	3511264	656	18.05.2022	NO ₃	45	54,5	1,21	3
20	1828	с. Уютное, Сакский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	1828	29.05.2024 24.09.2024	NO ₃	45	94,7 119,7	2,1 2,66	3
21	1435	с. Наташино, Сакский р-н	н.с.	CX	3511435	1435	25.06.2019 07.10.2019	NH ₄	1,5	2,42 2,11	1,61 1,41	4
22	5353	2,0 км западнее с. Кузнецкое, Черноморский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	5353	15.07.2021 23.09.2021	NH ₄	1,5	2,26 3,13	1,51 2,09	4

№ 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 загрязняю-	Значение ПДК, мг/л	Концентрация загрязняю-	Интенсивность загрязнения	Класс опасности загрязняю-
					код ПН по ГМСН	номер ПН по ТЦ ГМСН						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
23	5358	1,2 км ЮВ с. Снежное, Черноморский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	5358	15.07.2021 23.09.2021	NH ₄	1,5	2,79 2,89	1,86 1,93	4
24	5344	4,0 км З пгт. Черноморское, Черноморский р-н	н.с.	CX	скв. ГГД поля	5344	21.02.2020 28.05.2020 10.07.2020	NH ₄	1,5	9,8 5,06 5,02	6,5 3,37 3,35	4
25	738	2,6 км СЗ с. Владимировка, Черноморский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	738	23.05.2024 25.09.2024	NH ₄ -	1,5	6,65 9,4	4,43 6,27	4
26	3346	с. Войково, Первомайский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	3346	19.05.2020 13.08.2020	NH ₄	1,5	6,24 4,42	4,16 2,95	4
27	4910	с. Дмитровка, Советский р-н	н.с.	CX	3514910	4910	19.06.2024 10.10.2024	NH ₄	1,5	2,28 1,64	1,52 1,09	4
28	80	с. Новопокровка, Кировский р-н	н.с.	CX	скв. ТНС	80	28.03.2024 28.08.2024	NH ₄	1,5	3,24 2,64	2,16 1,83	4
29	590	с. Песчаное Бахчисарайский район	н.с.	CX	скв. ТНС	590	02.02.2024 13.08.2024	NO ₃	45	55,20 99,0	1,23 2,04	3
30	1561	с. Айвовое Бахчисарайский район	н.с.	CX	3511561	1561	02.04.2024 13.08.2024	NO ₃	45	65,3 46,5	1,45 1,03	3
31	1792	с. Некрасовка Бахчисарайский район	н.с.	CX	скв. ТНС	1792	02.04.2024 13.08.2024	NO ₃	45	51,05 53,75	1,13 1,19	3
32	1078	с. Яснополянское Джанкойский район	н.с.	CX	скв. ТНС	1078	30.05.2024 19.09.2024	NH ₄	1,5	3,0 2,95	2,0 1,97	4
33	1165	с. Бородино Джанкойский район	н.с.	CX	скв. ТНС	1165	31.05.2024 18.09.2024	NH ₄	1,5	5,45 3,50	3,63 2,33	4
34	1736	с. Софиевка Кировский район	н.с.	CX	скв. ТНС	1736	28.04.2024	NH ₄	1,5	35,0	23,3	4
35	1595	с. Петрово Ленинский район	н.с.	CX	скв. ТНС	1595	24.04.2024 11.09.2024	NH ₄	1,5	19,4 3,0	12,93 2,0	4
36	871	с. Левитановка Первомайский район	н.с.	CX	3510871	871	17.09.2024	NH ₄	1,5	1,56	1,04	4
37	1723	с. Михайловка Сакский район	н.с.	CX	3511723	1723	05.04.2024 03.10.2024	NO ₃	45	47,65 47,85	1,06 1,06	3

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории субъекта РФ (по состоянию на 01.01.2025г.)

№ п/п	Административный район	Количество участков загрязнения подземных вод																			
		всего	по типам загрязнения подземных вод						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения подзем- ных вод (в единицах ПДК)			по классам опасности загрязняю- щего вещества				
			промышленное	сельскохозяйственное	коммунально-бытовые	комплексное	подтягивание неконди- ционных	источники загрязне- ния 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		37	—	35	—	—	2	—	—	37	—	—	—	32	5	—	—	—	15	22	—
Участки загрязнения подземных вод																					
	Бахчисарайский район	3	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	3	—	—
1	г.о. Керчь	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—
2	Ленинский район	3	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	2	—	—	—	—	3	—
3	Белогорский район	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
4	Джанкойский район	3	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—
5	Кировский район	2	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	1	1	—	—	—	—	2	—
6	Красногвардейский район	3	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	2	1	—	—	—	—	3	—
7	Красноперекопский район	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
8	Нижнегорский район	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
9	Сакский район	6	—	6	—	—	—	—	—	6	—	—	—	6	—	—	—	—	4	2	—
10	Симферопольский район	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
11	Советский район	1	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
12	Первомайский район	2	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—
13	Раздольненский район	3	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	3	—	—	—	—	3	—	—
14	Черноморский район	4	—	4	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4	—	—	—	—	1	3	—
Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения																					
15	Сакский район	2	—	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	2	—	—



ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕ-

Т Го-состоянии недр на территории города СЕВА-

СТОПОЛЯ В 2024 ГОДУ

Подземные воды

Экзогенные геологические процессы

Информационные ресурсы ГМСЧ

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
2024 ГОДУ
Выпуск 6

Севастополь, 2025

**Информационный бюллетень о состоянии недр на территории города
Севастополя в 2024 г. - Вып. 6. - Севастополь: ГБУ Севастополя
«ЭКОЦЕНТР», 2025. - 147 с.**

В бюллетене содержатся статистические данные и аналитические оценки, полученные по результатам исследования состояния недр на территории города Севастополя в 2024 году по подземным водам и экзогенным геологическим процессам.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор Р. В. Андреев

Члены редколлегии

Часть 1 «Подземные воды»:

Андреев Р.В., Гаврюсов В.И., Мартыненко О. Ю., Шиврина Л.Г.

Часть 2 «Экзогенные геологические процессы»:

Андреев Р.В., Рось В.В.

ГБУ Севастополя «Экоцентр», 2025

При использовании материалов ссылка на источник обязательна

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ.....	15
I. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ.....	18
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями.....	19
1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод.....	19
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды.....	21
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод.....	28
1.1.4. Характеристика наблюдательной сети ГМСН по объектам мониторинга подземных вод в пределах гидрогеологических структур.....	32
1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод.....	34
1.2.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности.....	35
1.2.2. Запасы подземных вод и степень их освоения.....	36
1.2.3. Добыча, извлечение и использование подземных вод. Обеспеченность населения.....	40
1.3. Состояние подземных вод на территории города федерального значения Севастополь.....	48
1.4. Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи.....	60
1.4.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи.....	60
1.4.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод.....	78
1.4.2.1. Загрязнение подземных вод в районах интенсивной добычи.....	79
1.4.2.2. Гидрохимическое состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи.....	82
II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.....	97
2.1. Общие сведения.....	98
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами.....	102
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов.....	109
2.4. Результаты оперативных инженерно – геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП.....	110
2.5. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба.....	132
2.6. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов.....	138
III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН.....	139
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	142

СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ

№ рис.	стр.
1. Карта-схема административно-территориального деления города федерального значения Севастополя.....	1 16
2. Схема гидрогеологического районирования Крымского полуострова.....	1.1 20
3. Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории Севастополя.....	1.2 26
4. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Севастополя.....	1.3 30
5. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Севастополя.....	1.4 31

6. Карта месторождений подземных вод на территории города Севастополя...	1.5	37
7. Карта запасов подземных вод и степени их освоения по территории города Севастополя.....	1.6	38
8. Карта водозаборов подземных вод на территории города Севастополя.....	1.7	43
9. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Севастополя в 2024 году.....	1.8	44
10. Графики колебания уровней ПВ неогенового ВК Альминского АБ в 2024 году.....	1.9	50
11. Графики среднегодовых значений уровня ПВ неогенового ВК Альминского АБ.....	1.10	50
12. Графики изменения показателя мутности в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ).....	1.11	52
13. Графики изменения показателя жесткости в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ).....	1.12	52
14. Графики изменения показателя сухого остатка в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ).....	1.13	52
15. Графики изменения показателя железа общего в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ).....	1.14	53
16. Графики изменения марганцев в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ).....	1.15	53
17. Графики изменения цветности в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ).....	1.16	53
18. Графики колебания уровня ПВ четвертичного ВК Крымской СГСО в 2024 году.....	1.17	55
19. Графики среднегодовых значений уровня ПВ четвертичного ВК Крымской СГСО за период наблюдений.....	1.18	55
20. Графики изменения показателя цветности в подземных водах четвертичного ВК (Крымская СГСО).....	1.19	56
21. Графики изменения показателя жесткости в подземных водах четвертичного ВК (Крымская СГСО).....	1.20	56
22. Графики изменения показателя нитрата в подземных водах четвертичного ВК (Крымская СГСО).....	1.21	56
23. Графики колебания уровня ПВ юрского ВК Крымской СГСО в 2024 году..	1.22	58
24. Графики среднегодовых значений уровня ПВ юрского ВК Крымской СГСО за период наблюдений.....	1.23	58
25. Графики изменения показателя мутности в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО).....	1.24	59
26. Графики изменения железа общего в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО).....	1.25	59
27. Графики изменения марганца в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО).....	1.26	59
28. Графики уровней подземных вод и водоотбора на Бельбекском водозаборе в 2024 году.....	1.27	61
29. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Бельбекском водозаборе за период наблюдений.....	1.28	62
30. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Фронтовом водозаборе в 2024 году.....	1.29	63
31. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Фронтовом водозаборе за период наблюдений.....	1.30	63
32. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Инкерманском водозаборе в 2024 году.....	1.31	65

33. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Инкерманском водозаборе за период наблюдений.....	1.32	65
34. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Андреевском водозаборе в 2024 году.....	1.33	66
35. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Андреевском водозаборе за период наблюдений.....	1.34	66
36. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Качинском водозаборе в 2024 году.....	1.35	68
37. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Качинском водозаборе за период наблюдений.....	1.36	68
38. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Орловском водозаборе за 2024 году.....	1.37	69
39. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Орловском водозаборе за период наблюдений.....	1.38	70
40. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Любимовском водозаборе в 2024 году.....	1.39	71
41. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Любимовском водозаборе за период наблюдений.....	1.40	72
42. Графики уровня подземных вод и суммарного водоотбора на водозаборе Любимовский – 1 в 2024 году.....	1.41	73
43. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на водозаборе Любимовский – 1 за период наблюдений.....	1.42	73
44. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Терновском водозаборе в 2024 году.....	1.43	74
45. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Терновском водозаборе за период наблюдений.....	1.44	75
46. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Родниковском водозаборе в 2023 году.....	1.45	76
47. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Родниковском водозаборе за период наблюдений.....	1.46	76
48. Графики уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Родном водозаборе в 2024 году.....	1.47	77
49. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Родном водозаборе за период наблюдений.....	1.48	78
50. Карта участков загрязнения и водозаборов на которых выявлено загрязнение подземных вод.....	1.49	83
51. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя.....	1.50	84
52. График показателя жесткости общей в подземных водах на Бельбекском водозаборе за 2024 год.....	1.51	85
53. График показателя жесткости общей в подземных водах на Бельбекском водозаборе за период наблюдений.....	1.52	85
54. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Инкерманском водозаборе в 2024 г.....	1.53	86
55. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Инкерманском водозаборе за период наблюдений....	1.54	86
56. Графики содержания нитратов в подземных водах на Инкерманском водозаборе в 2024 г.....	1.55	87
57. Графики среднегодовых значений нитратов в подземных водах на Инкерманском водозаборе за период наблюдений.....	1.56	87
58. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Андреевском водозаборе в 2024 году.....	1.57	88

54. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Андреевском водозаборе за период наблюдений.....	1.58	88
55. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Орловском водозаборе в 2024 году.....	1.59	89
56.Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений.....	1.60	90
57. Графики содержания хлоридов в подземных водах на Орловском водозаборе за 2024 год.....	1.61	90
58. Графики среднегодовых значений хлоридов в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений.....	1.62	91
59.Графики содержания нитратов в подземных водах на Орловском водозаборе в 2024 году.....	1.63	91
60. Графики среднегодовых значений нитратов в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений.....	1.64	92
61. Графики величины сухого остатка в подземных водах на Орловском водозаборе в 2024 году.....	1.65	92
62. Графики среднегодовых значений сухого остатка в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений.....	1.66	93
63. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на водозаборе Любимовский - 1 в 2024 году.....	1.67	93
64. Графики среднегодовых значений жесткости общей в подземных водах на Любимовском – 1 водозаборе за период наблюдений.....	1.68	94
65. Графики показателя нитратов в подземных водах на водозаборе Любимовский - 1 в 2023 году.....	1.69	94
66. Графики среднегодовых значений показателя нитратов в подземных водах на Любимовском – 1 водозаборе за период наблюдений.....	1.70	94
67.Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Терновском водозаборе в 2024 году.....	1.71	95
68.Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Терновском водозаборе за период наблюдений.....	1.72	95
69. Карта пораженности территории г. Севастополя оползневыми процессами.....	2.1	101
70. Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории г. Севастополя.....	2.2	104
71. ПН № 92-11-0003 – «на ул. Богдана Хмельницкого».....	2.3	105
74. ПН № 92-11-0008 - «Батилиман, дорожный-1».....	2.4	107
75. ПН № 92-11-0004 - «Ул. Тенистая-ж.д.».....	2.5	108
	2.6	111
	2.7	112
76. Карта района обследования.....	2.8	113
77. Обрушение пешеходной тропы.....	2.9	113
78. Карта района обследования.....	2.10	115
79. Участок обследования.....	2.11	115
80. Карта района обследования.....	2.12	116
81. Участок обследования.....	2.13	116
82. Карта района обследования.....	2.14	117
83. Участок обследования.....	2.15	118
84. Участок обследования.....	2.16	119
85. Участок обследования.....	2.17	120
86. Карта района обследования.....	2.18	121
87. Участок обследования.....	2.19	121
88. Карта района обследования.....	2.20	123
89. Участок обследования.....	2.21	123
90. Карта района обследования.....		

		115
91. Участок обследования.....	2.22	124
92. Карта района обследования.....	2.23	124
93. Участок обследования.....	2.24	125
94. Карта района обследования.....	2.25	125
95. Участок обследования.....	2.26	127
96. Карта района обследования.....	2.27	127
97. Участок обследования.....	2.28	129
98. Карта района обследования.....	2.29	130
99. Участок обследования.....	2.30	131
100. Карта района обследования.....	2.31	132
101. Участок обследования.....		
102. Карта активности проявлений опасных ЭГП на территории г.ф.з. Севастополя.....	2.32	134
103. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории г.ф.з. Севастополя.....	2.33	137

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

	№ табл.	стр.
1. Характеристика основных водоносных комплексов и горизонтов (объектов ГМСН) на территории Севастополя.....	1.1	23
2. Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории Севастополя в 2024 году.....	1.2	25
3. Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2025 г.).....	1.3	29
4. Обеспеченность объектов мониторинга ПВ наблюдательными сетями на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2025 г.).....	1.4	33
5. Прогнозные ресурсы, запасы и использование питьевых и технических подземных вод на территории Севастополя в 2024 году.....	1.5	35
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 01.01.2025 года.....	1.6	39
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 01.01.2025 г.....	1.7	41
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 01.01.2025 г.....	1.8	41
9. Сведения об извлечении подземных вод по территории города федерального значения Севастополя в 2024 году.....	1.9	42
10. Каталог крупных объектов водопотребления на территории Севастополя в 2024 году.....	1.10	46
11. Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2025 г.).....	1.11	81
12. Общие сведения о развитии опасных ЭГП.....	2.1	100
13. Реестр наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории г. Севастополя.....	2.2	102
14. Результаты наблюдений за опасными ЭГП.....	2.3	103
15. Количество оперативных инженерно – геологических обследований, выполненных в 2024 году.....	2.4	110

16. Сводные данные о воздействии ЭГП на земли различного назначения по территории города Севастополя.....	2.5	133
17. Сводные данные о воздействии ЭГП на здания и сооружения по территории города Севастополя.....	2.6	135
18. Сводные данные о воздействии ЭГП на линейные сооружения по территории города Севастополя.....	2.7	136
19. Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории г. Севастополя на 2024 г.....	2.8	138

ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.1. 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 01.01.2025 года	
Приложение 1.2. 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 01.01.2025 года	
Приложение 1.3. Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод по гидрографическим единицам* территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2025 года	
Приложение 1.4. Сведения об извлечении подземных вод по территории Южного федерального округа в 2024 году	
Приложение 1.5. Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа в 2024 году	
Приложение 1.6. Сведения о крупных объектах водопотребления территории Южного федерального округа в 2024 году	
Приложение 1.7. Сводные данные о запасах* и добыче и использовании технических подземных вод (солёные и рассолы) и степени их освоения на территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2025 года	
Приложение 1.8. Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (солёные и рассолы) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2025 г.	
Приложение 1.9. Сводные данные о запасах*, добыче и использовании минеральных подземных вод и степени их освоения на территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2025 года	
Приложение 1.10 Сводные данные о запасах и добыче минеральных подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2025 года	
Приложение 1.11 Сводные данные о запасах, добыче и использовании теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения на территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2025 года	
Приложение 1.12 Сводные данные о запасах и добыче теплоэнергетических подземных вод и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа по состоянию на 01.01.2025 года	
Приложение 1.13 Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Южного федерального округа в 2024 году	
Приложение 1.14 Состав наблюдательной сети мониторинга подземных вод по состоянию на 01.01.2024 года Южный Федеральный округ	

- Приложение 1.15 Депрессионные области и воронки подземных вод на территории Южного
Федерального округа в 2024 году
- Приложение 1.16 Водозаборы с выявленным и подтвержденным загрязнением подземных
вод в 2024 году на территории Южного Федерального округа

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 по ведению 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 «Об утверждении Правил осуществления государственного мониторинга состояния недр и мониторинга состояния на участке недр, предоставленном в пользование» (утв. Постановлением Правительства РФ № 2029 от 29.11.2023 г.), «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, Верхнесадовый 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.

Оценка состояния недр территории Севастополя выполнена на основании сравнительного анализа материалов, полученных в 2024 году, с данными предыдущего 2023 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».

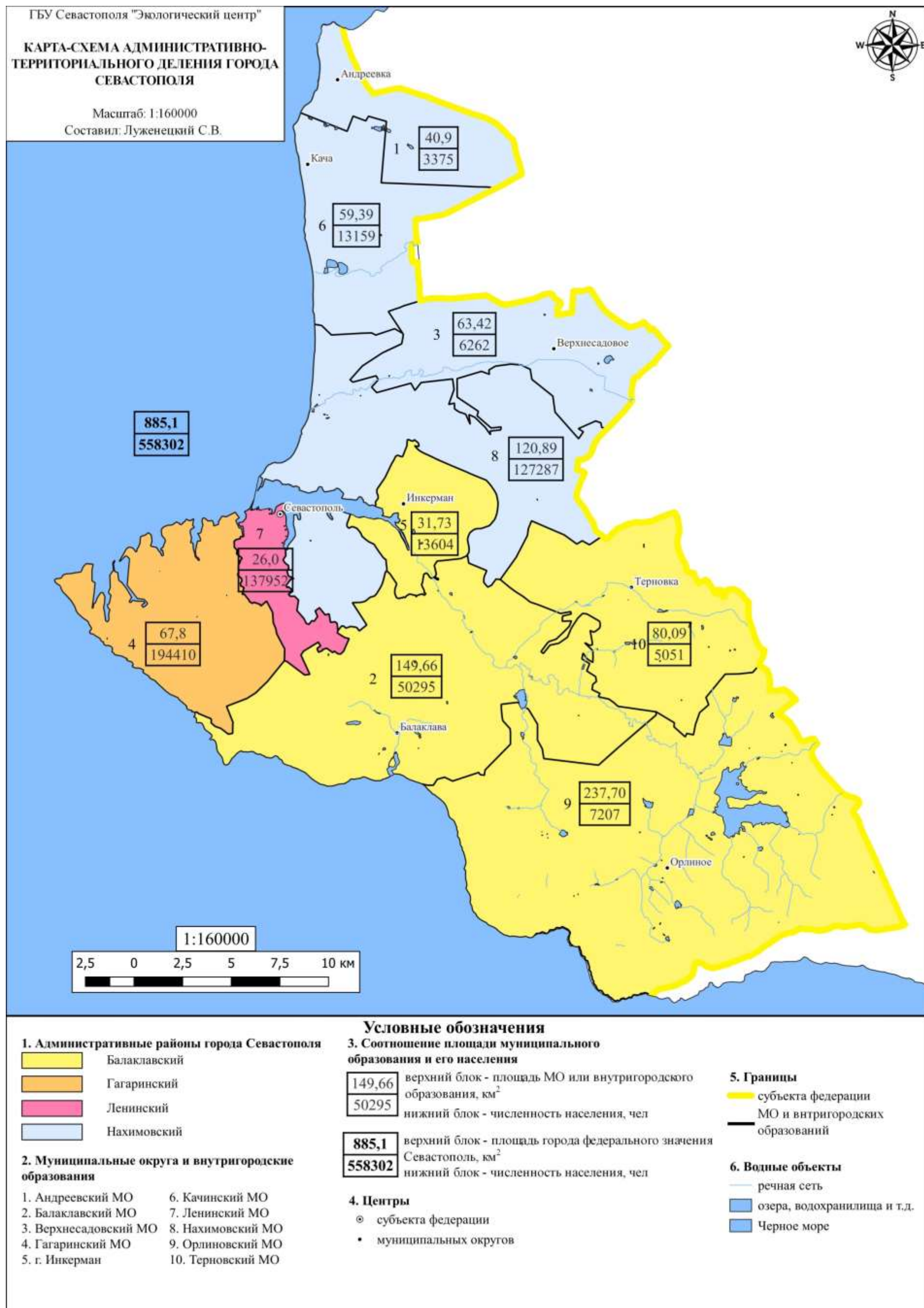


Рис. 1. Карта-схема административно-территориального деления города федерального значения Севастополя

Первый раздел посвящен оценке современного состояния подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях, его изменений в 2024 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 2024 г. Раздел включает в себя общие сведения о развитии ЭГП, характеристику наблюдательной сети за опасными ЭГП, результаты наблюдений, проведенных в 2024 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 используются для последующего анализа, накопления, систематизации, интерпретации в рамках обеспечения комплекса 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

ВОДЫ

1. ПОДЗЕМНЫЕ

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 2024 г. составляет 24,1 %. Подземные воды подлежат Государственному учету, что позволяет осуществлять текущее и перспективное планирование водоснабжения населения и хозяйственной деятельности, целенаправленное проведение водоохраных 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 2024 году.

1.1.1. Объекты мониторинга подземных вод

Территория г.ф.з. 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.).

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, 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.

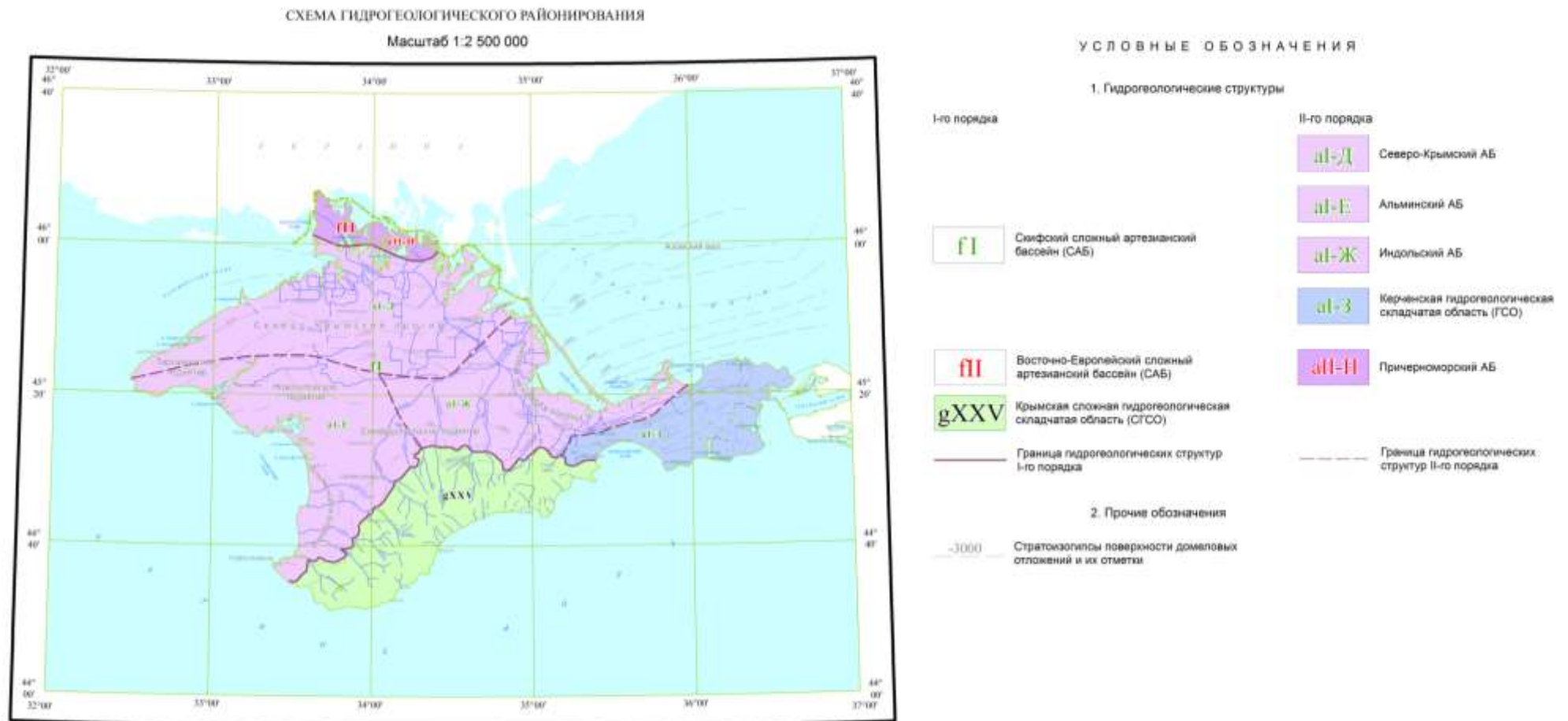


Рис. 1.1. Схема гидрогеологического районирования Крымского полуострова

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/дм³	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
г. СКИФСКИЙ СЛОЖНЫЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН							
аI-Е. Альминский артезианский бассейн							
ЧЕТВЕРТИЧНЫЙ ВК							
Плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный ВГ (а, ар Р-Н)	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

ПАЛЕОГЕНОВЫЙ ВК							
Эоценовый ВК (□ ₂)	ПТВ	75,0	32,0	75,7	0,4	гидрокарбонатно-хлоридная каль- циевая	железо
Продолжение таблицы 1.1							
1	2	3	4	5	6	7	8
МЕЛОВОЙ-ПАЛЕОГЕНОВЫЙ ВК							
Верхнемеловой-палеоценовый ВК (K ₂ -□ ₁)	ХПВ	54,0	50,38	446,5	0,4	гидрокарбонатная натриевая	сведений нет
МЕЛОВОЙ ВК							
Нижнемеловой ВК (K 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 (а, ар Р-Н)	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 (K ₁)	ХПВ ПТВ	36 – 48	50 – 151	165 – 440	0,3 – 0,4	гидрокарбонатная кальциевая, натриево-кальциевая	сведений нет
ЮРСКИЙ ВК							
Титонский ВГ (J ₃ tt)	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-магниевое-кальциевая	жесткость общая

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 2024 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 2024 году учтено 174 водозабора (в эксплуатации находилось 122 водозабора), в подавляющем большинстве одиночных, из них 119 водозаборов принадлежит садовым товариществам, сельскохозяйственным организациям и фермерским хозяйствам. Централизованное водоснабжение города Севастополя и других населенных пунктов осуществляется преимущественно ГУПС «Водоканалом», а также отдельными предприятиями, посредством 25 водозаборов (действовавших в 2024 г. – 22), из них 7 групповых (действовавших в 2024 г. – 6).

Вследствие эксплуатационного водоотбора на Орловском водозаборе отмечается увеличение содержания хлоридов и сухого остатка в добываемых подземных водах, что обусловлено подтягиванием соленых вод из акватории Черного моря; на Орловском, Инкерманском, Любимовском - 1 групповых водозаборах, а также на четырех одиночных водозаборах и роднике Городской каптаж отмечено повышенное содержание нитратов, обусловленное влиянием сельскохозяйственной деятельности и урбанизации территории.

Извлечение подземных вод в 2024 г. в объеме 2,779 тыс. м³/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.

Таблица 1.2

**Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды
на территории Севастополя в 2024 году**

№ № п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер и объемы воздействия техногенной нагрузки		
		название	количе- ство	показатели	ед. измере- ния	вели- чина
1	2	3	4	5	6	7
1	Добыча подземных вод	Водозабор	174	Добыча подземных вод	тыс. м ³ /сут	44,20 6
2	Извлечение карьерных подземных вод для использо- вания	Карьер	1	Извлечение под- земных вод	тыс. м ³ /сут	2,779
3	Влияние горных вырабо- ток на месторождениях твер- дых полезных ископаемых	Карьер	1	Добыча флюсовых известняков	млн. т/год	2,526
4	Влияние городских и промышленных агломераций	Городская агломерация	1	Численность насе- ления	млн. чел	0,558 302
		Полигоны твердых быто- вых отходов (ТБО)	1	Размещение твер- дых бытовых отходов IV – V класс	тыс. т/год	250 (про- ектн.)
		Канализационно-очист- ные сооружения (КОС)	14	Объем сброса сточ- ных вод в водоемы	тыс. м ³ /сут	12,94 3

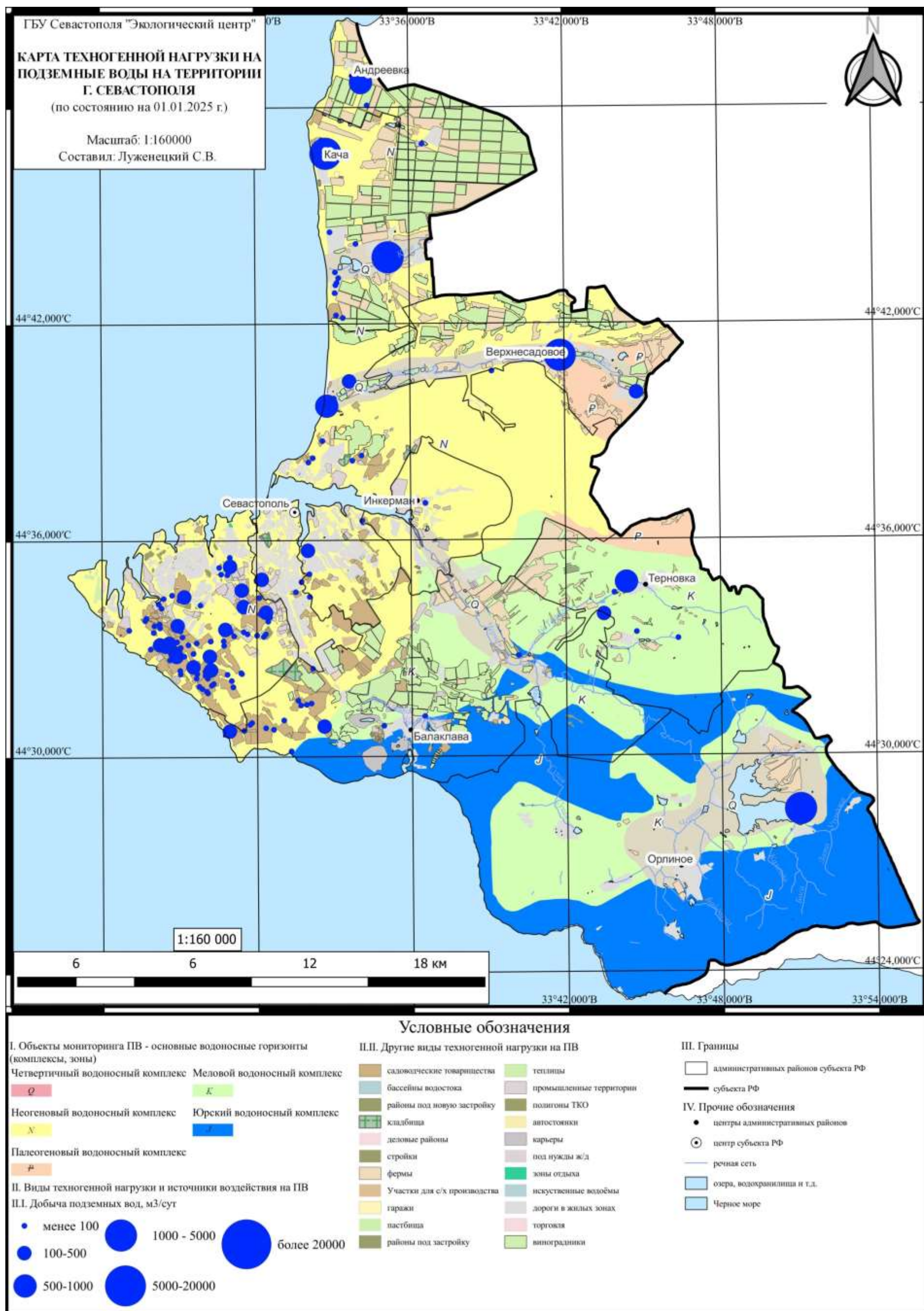


Рис. 1.2. Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории Севастополя

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 01.01.2025 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.

Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Севастополя по состоянию на 01.01.2025 г. представлена на рисунке 1.3, карта пунктов наблюдений в различных условиях режима подземных вод – на рисунке 1.4. В зоне естественного режима действовало 10 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 электроконтактным ровнемером от постоянной марки – верхнего среза трубы или оголовка скважины. Частота замеров уровней, температуры и отбора гидрохимических проб – 1 раз в квартал. Замеры уровня, водо-

отбора и отбор проб ПВ на ПН ОНС выполнялся недропользователем в соответствии с программами мониторинга. Химические анализы проб воды проводились в аккредитованных лабораториях.

Таблица 1.3

**Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод
на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2025 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	ОНС		наблюдательные площадки	одиночные наблюдательные объекты
Балаклавский, в т. ч.	23	2	21	3	21	11	2	9
Балаклавский МО	12	1	11	2	10	5	1	4
Орлиновский МО	8	1	7	1	7	3	1	2
Терновский МО	3		3		3	3		3
Гагаринский	5	2	3	2	3	5	2	3
Ленинский								
Нахимовский, в т. ч.	33	6	27	6	27	15	5	10
Андреевский МО	4		4		4	1	1	
Верхнесадовский МО	3	1	2	1	2	3		3
Качинский МО	16	4	12	4	12	6	2	4
Нахимовский МО	10	1	9	1	9	5	2	3
ВСЕГО по субъекту РФ	61	10	51	11	50	31	9	22

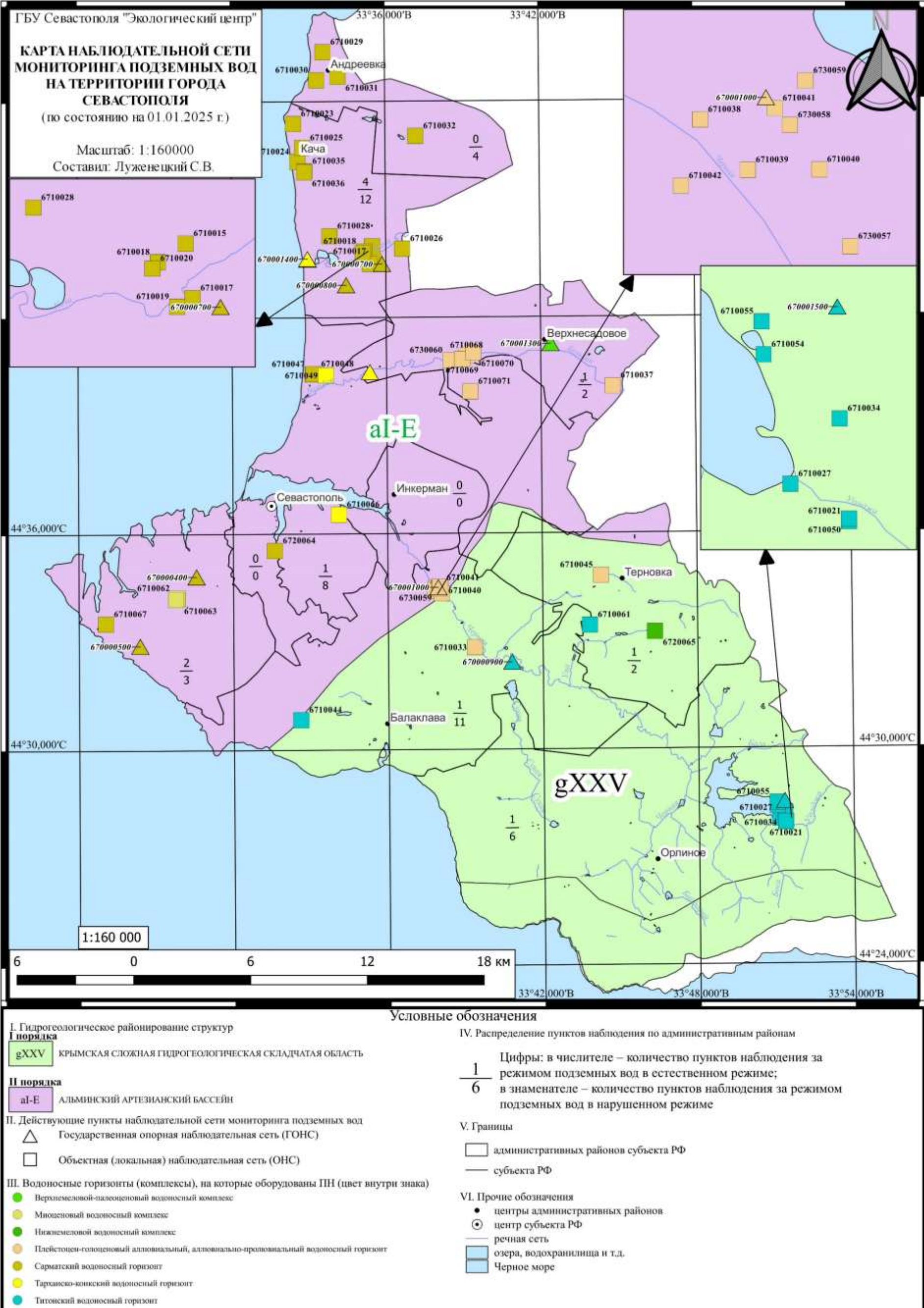


Рис. 1.3. Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории Севастополя

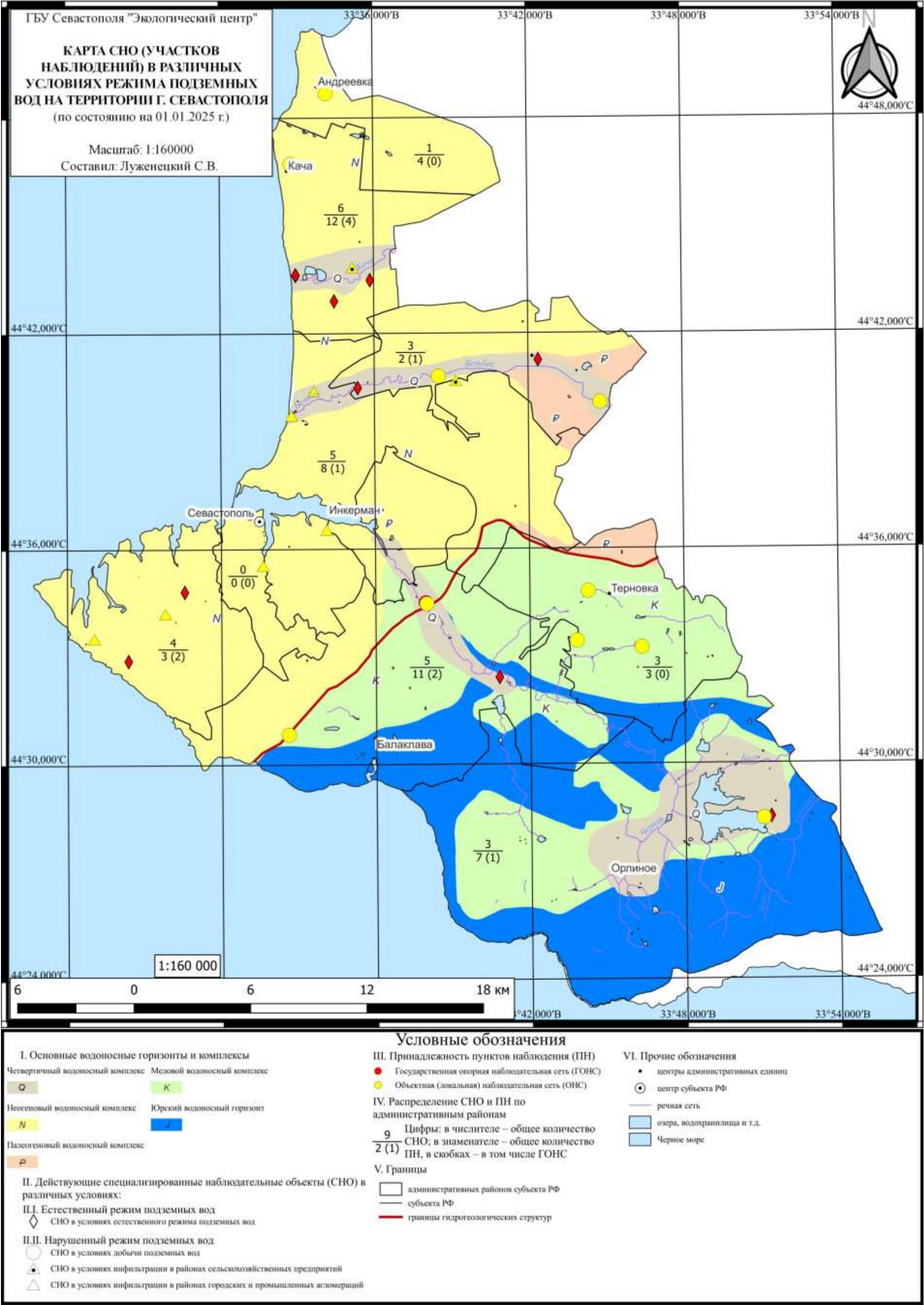


Рис. 1.4. Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории Севастополя

1.1.4. Характеристика наблюдательной сети ГМСН 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 01.01.2025 г. четвертичный ВК обеспечен 5 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 5 ПН ОНС, расположенных на действующих водозаборах. Наблюдения проводились за уровнями, химическим составом и водоотбором подземных вод (Верхнесадовский МО, Балаклавское МО).

Неогеновый водоносный комплекс

На 01.01.2025 г. неогеновый ВК обеспечен 31 ПН, оборудованных на сарматский ВГ, тарханско-конкский ВГ, миоценовый ВК.

На 7 ПН ГОНС наблюдения велись за уровнями, качеством, температурой ПВ в естественном режиме: сарматский ВГ, тарханско-конкского ВГ (Нахимовский МО, Качинский МО, Гагаринский МО).

В зоне нарушенного режима наблюдения проводились на 24 ПН ОНС, расположенных на действующих водозаборах. Проводились наблюдения за уровнями, химическим составом и водоотбором ПВ: сарматского ВГ (Качинский МО; Андреевский МО; Нахимовский МО; Гагаринский МО), тарханско-конкского ВГ (Нахимовский МО).

Меловой-палеогеновый ВК

На 01.01.2025 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 24 ПН, включая 3 скважины федеральной сети (ГОНС), оборудованных для наблюдений за подземными водами, как в естественном, так и в нарушенном режимах.

Четвертичный ВК

На 01.01.2025 г. четвертичный ВК обеспечен 12 ПН, оборудованных на плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный ВГ.

В зоне нарушенного режима наблюдения проводились на 1 ПН ГОНС и 11 ПН ОНС, расположенных на действующих водозаборах. На 1 ПН ГОНС наблюдения проводятся за уровнями, химическим составом, температурой ПВ (Балаклавский МО). На 11 ПН ГОНС наблюдения проводятся за уровнями, химическим составом и водоотбором ПВ (Балаклавский МО).

Таблица 1.4

**Обеспеченность объектов мониторинга ПВ наблюдательными сетями на территории Севастополя
(по состоянию на 01.01.2025 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.	удовлетворит.	неудовлетворит.	уровень	температура	качество	дебит	водоотбор	связанных с использованием недр в районе добычи ПВ
		ГОНС								
Всего Альминский АБ	37	8	37		37	8	37	8	29	
Четвертичный ВК, в т. ч.	5		5		5		5		5	
плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный ВГ	5		5		5		5		5	
Неогеновый ВК, в т. ч.	31	7	31		31	7	31	7	24	
миоценовый ВК	2		2		2		2		2	
сарматский ВГ	25	5	25		25	5	25	5	20	
тарханско-конкский ВГ	4	2	4		4	2	4	2	2	
Меловой-палеогеновый ВК, в т. ч.	1	1	1		1	1	1	1		
верхнемеловой-палеоценовый ВК	1	1	1		1	1	1	1		
ВСЕГО Крымская СГСО	24	3	24		23	23	24	3	21	
Четвертичный ВК, в т. ч.	12	1	12		12	12	12	1	11	
плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный ВГ	12	1	12		12	12	12	1	11	
Меловой ВК, в т. ч.	1		1				1		1	
нижнемеловой ВК	1		1				1		1	
Юрский ВК, в т. ч.	11	2	11		11	11	11	2	9	
титонский ВГ	11	2	11		11	11	11	2	9	

Меловой ВК

На 01.01.2025 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 01.01.2025 г. юрский ВК обеспечен 11 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 9 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 2024 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 2024 году

№п/п	Показатель	Единица измерения	Значение показателя
1	Площадь г.ф.з. Севастополя	тыс. км ²	0,86
2	Численность населения	тыс. чел.	558,302
3	Прогнозные ресурсы подземных вод	тыс. м ³ /сут	109,486
4	Модуль прогнозных ресурсов подземных вод	л/с*км ²	0,5 – 1,0
5	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025	тыс. м ³ /сут	83,728
6	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025	тыс. м ³ /сут	0
7	Количество оцененных запасов подземных в 2024 году, всего	тыс. м ³ /сут	1
8	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	18
9	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	15
10	Количество водозаборов действовавших в году	шт.	122
11	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс. м ³ /сут	46,986
12	Добыча на месторождениях (участках)	тыс. м ³ /сут	36,042
13	Извлечение подземных вод	тыс. м ³ /сут	2,779
14	Потери, сброс подземных вод без использования	тыс. м ³ /сут	14,375
15	Поступление подземных вод из других СФ, всего	тыс. м ³ /сут	10,66
16	Передача подземных вод в другие субъекты Федерации	тыс. м ³ /сут	0
17	Общее количество водопользователей отчитавшихся за 2024 г.	шт.	125
18	Использование подземных вод, всего	тыс. м ³ /сут	31,981
19	в т.ч. для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м ³ /сут	12,563
20	для производственно-технического водоснабжения		14,528
21	для нужд сельского хозяйства		4,890
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м ³ /сут	39,62

№п/п	Показатель	Единица измерения	Значение показателя
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс. м ³ /сут	52,183
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	24,1
25	Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод на 1 чел.	м ³ /сут	0,196
26	Обеспеченность оцененными запасами подземных вод на 1 чел.	м ³ /сут	0,15

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. м³/сут. Оценка прогнозных ресурсов подземных вод приведена по работе 2006 г. КП «Южгеоцентр» «Оценка состояния прогнозных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод на территории Автономной Республики Крым и земель города Севастополя» (утв. протоколом от 19.12.2006 г. секции НТС Государственной геологической службы Украины). Согласно работе 2019 г. ФГБУ «ГИДРОСПЕЦГЕОЛОГИЯ» «Создание комплекта предварительных гидрогеологических карт масштаба 1:1 000 000 по листу L-36 с клапаном L-37» модуль прогнозных ресурсов по территории Севастополя составляет 0,5 – 1 л/с×км² (утв. протоколом № 5-2019 от 28.11.2019 г. секции НРС Роснедра).

Степень разведанности прогнозных ресурсов Севастополя по состоянию на 01.01.2025 г. составляет 42,9%; обеспеченность населения прогнозными ресурсами подземных вод составляет 196 л/сут×чел.

1.2.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

По состоянию на 01.01.2025 г. (рис. 1.5, 1.6, табл. 1.6) по территории города федерального значения Севастополя учтено 18 участков питьевых и технических подземных вод, из них по Альминскому МПВ: 9 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 83,728 тыс. м³/сут, в том числе 14 участков хозяйственно-питьевого назначения с запасами в количестве 82,682 тыс. м³/сут, 4 участка производственно-технического и сельскохозяйственного назначения с запасами в количестве 1,046 тыс. м³/сут. Распределение запасов по категориям следующее: А – 28,2 тыс. м³/сут, В – 54,801 тыс. м³/сут, С₁ – 0,727 тыс. м³/сут.

Запасы подземных вод в объеме 38,788 тыс. м³/сут или 46,3% от суммарных по субъекту Федерации оценены в Балаклавском районе, их степень освоения составила 74,2%. Запасы подземных вод в Гагаринском районе оценены в объеме 1,502 тыс. м³/сут или 1,8% от суммарных по субъекту РФ, их степень освоения составила 37,4%. Запасы подземных вод в объеме 0,2 тыс. м³/сут или 0,2% от суммарных по субъекту Федерации оценены в Ленинском районе, их степень освоения составила 66 %. Запасы подземных вод в Нахимовском районе оценены в объеме 43,238 тыс. м³/сут или 51,7% от суммарных по субъекту РФ, их степень освоения составила 15,2%.

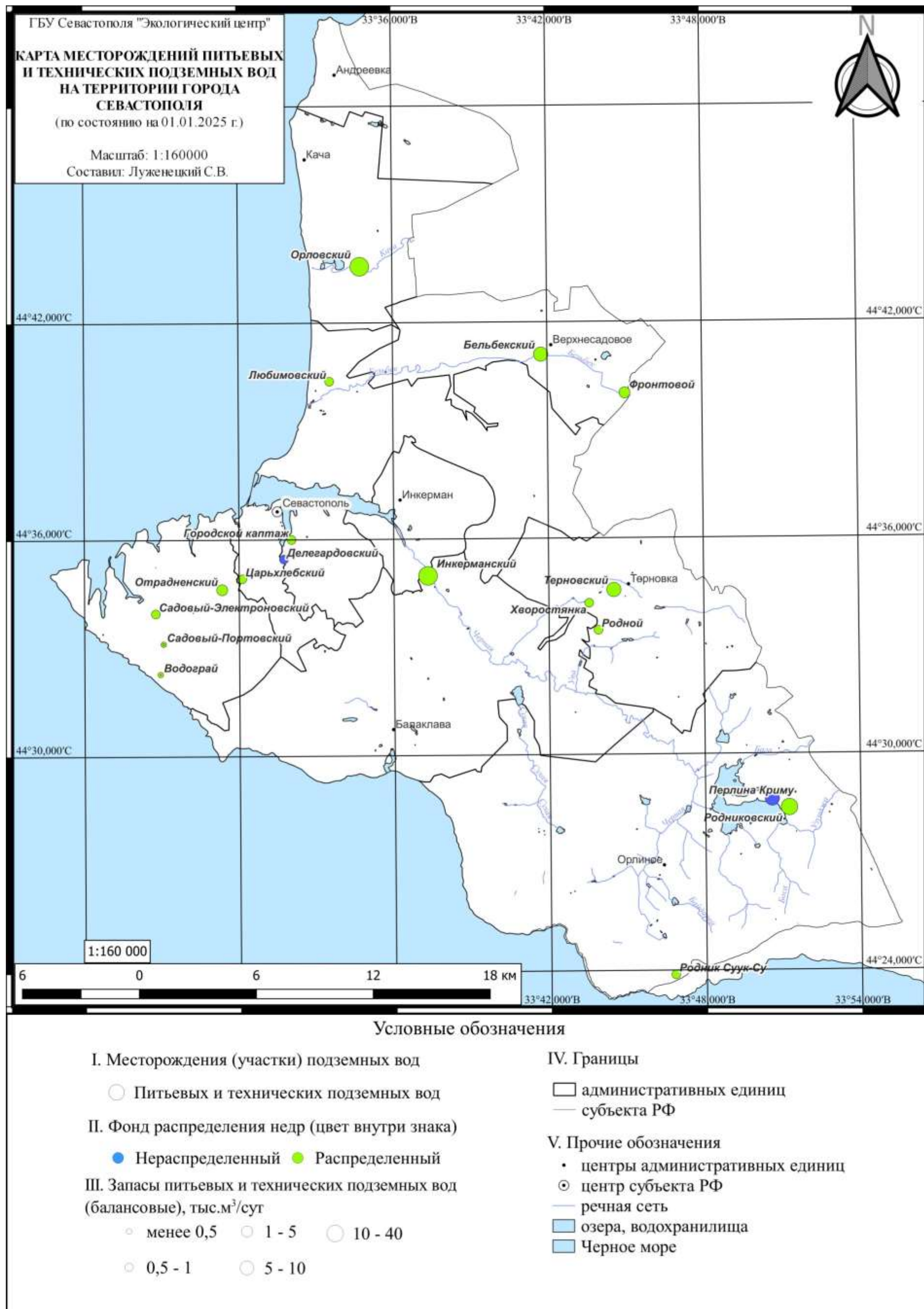


Рис. 1.5. Карта месторождений подземных вод на территории города Севастополя

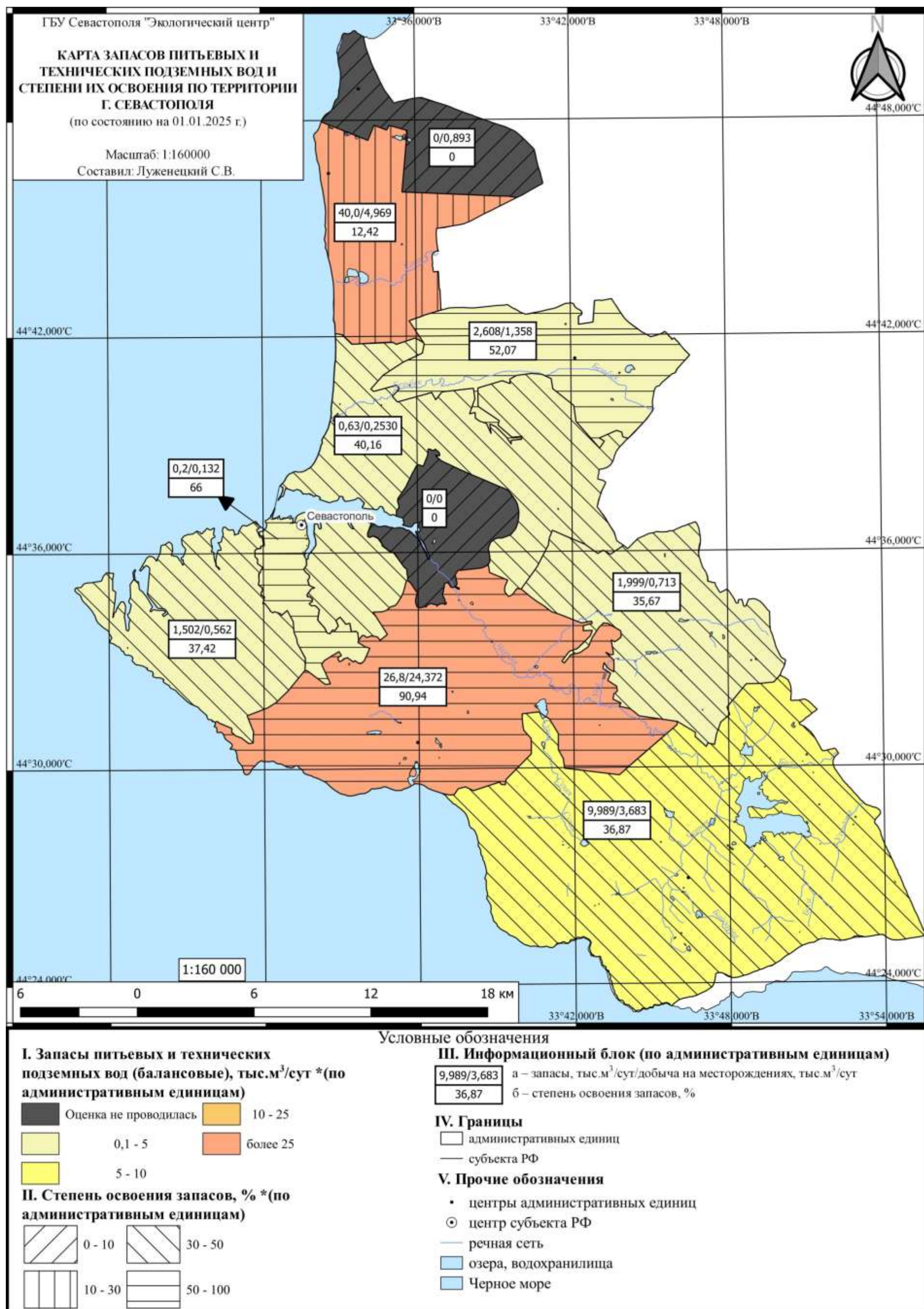


Рис. 1.6. Карта запасов подземных вод и степень их освоения по территории города Севастополя

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 01.01.2025 года

Административная единица	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут.					Количество месторожде- ний (участ- ков) подзем- ных вод		Добыча и извлечение, тыс. м³/сут				Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс. м³/сут.				Потери при транспортировке и сброс без исполь- зования, тыс. м³/сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение			Всего	в том числе			
		A	B	C ₁	C ₂				общая	в том числе на месторождениях (участках)					ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Балаклавский район	38,788	0	38,288	0,5	0	7	5	32,080	29,301	28,768	2,779	37	74,2	20,325	9,840	10,076	0,409	11,125
Гагаринский район	1,502	0	1,502	0	0	4	4	4,197	4,197	0,562	0	93	37,4	4,197	0,032	0,549	3,616	0
Ленинский район	0,2	0	0,115	0,085	0	1	1	0,232	0,232	0,132	0	4	66,0	0,232	0,037	0,152	0,043	0
Нахимовский район	43,238	28,2	14,896	0,142	0	6	5	10,477	10,477	6,580	0	40	15,2	7,227	2,654	3,751	0,822	3,250
Итого	83,728	28,2	54,801	0,727	0	18	15	46,986	44,207	36,042	2,779	174	43,0	31,981	12,563	14,528	4,890	14,375

В целом по территории субъекта Федерации – города федерального значения Севастополь в 2024 году эксплуатировалось 15 УМПВ, степень освоения суммарных запасов подземных вод по субъекту Федерации составила 43%.

Запасы питьевых и технических подземных вод и степень их освоения по гидрогеологическим структурам приведены в таблице 1.7. На территории Альминского АБ 2 порядка запасы по состоянию на 01.01.2025 года составили 71,74 тыс. м³/сут (85,7% от суммарных по субъекту РФ), на территории Крымской СГСО 1 порядка – 11,988 тыс. м³/сут (14,3%). Степень освоения запасов подземных вод по Альминскому АБ и Крымской СГСО составляет 44,1% и 36,7%, 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 01.01.2025 года в пределах гидрографической единицы реки бассейна Черного моря (код 21.01.000) составили 83,728 тыс. м³/сут или 100%. Степень освоения запасов подземных вод по гидрографической единице 21.01.000 составляет 43%.

Обеспеченность населения субъекта РФ эксплуатационными запасами подземных вод по территории Севастополя составляет 150 л/сут×чел, что сопоставимо с обеспеченностью прогнозными ресурсами.

В 2024 г. была выполнена оценка запасов на 1 участке Крымско-Западного МПВ (утверждены в объеме 0,42 тыс. м³/сут по кат. В). В 2024 г. произошел прирост суммарных балансовых запасов на 0,42 тыс. м³/сут, по сравнению с 2023 годом.

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 2024 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 2024 году на территории Севастополя учтено 176 лицензий, получена отчетность по 125 из них.

В 2024 г. в БД ГУВ на территории субъекта РФ учтено 174 водозабора, в подавляющем большинстве одиночных, из них 119 водозабора эксплуатируется садовыми товариществами, сельскохозяйственными организациями и фермерскими хозяйствами. В целом по субъекту в 2024 г. действовало 122 водозабора (рис. 1.7), из них: 1 водозабор с водоотбором свыше 20 тыс. м³/сут; 4 водозабора – от 1 до 5 тыс. м³/сут; 25 водозаборов – от 0,1 до 1 тыс. м³/сут; 92 водозабора менее 0,1 м³/сут. По данным учета, отбора и использования подземных вод в системе государственного мониторинга на конец 2024 года на действующих водозаборах количество эксплуатационных скважин составило – 168 и родника – 2, всего в БД ГУВ учтено всего 305 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 24,1%. Потери и сброс без использования составил 14,375 тыс. м³/сут, включая при извлечении на Кадыковском карьере (табл.1.9) – 2,149 тыс. м³/сут.

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 01.01.2025 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 том числе эксплуатирующихся	всего	добыча		
		А	В	С ₁	С ₂								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Скифский САБ Альминский АБ	71,740	28,200	43,313	0,227	0,000	12	11	39,603	39,603	31,646	0	156	44,1
Крымская СГСО	11,988	0,000	11,488	0,500	0,000	6	4	7,383	4,604	4,396	2,779	18	36,7
Итого	83,728	28,200	54,801	0,727	0,000	18	15	46,986	44,207	36,042	2,779	174	43,0

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 01.01.2025 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	83,728	36,042	43,0
Итого			83,728	36,042	43,0

Таблица 1.9

**Сведения об извлечении подземных вод
по территории города федерального значения Севастополя в 2024 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	2.779	2.779	0.63	0.401	0.229	2.149

В 2024 г. на территории Севастополя было добыто и извлечено 46,986 тыс. м³/сут питьевых и технических подземных вод, что на 7,18 тыс. м³/сут больше по сравнению с 2023 г. На водозаборах добыто 44,207 тыс. м³/сут, извлечено на карьерах – 2,779 м³/сут. Добыча подземных вод на месторождениях составила 36,042 тыс. м³/сут (81,5% от добычи по субъекту РФ).

В 2024 г. в БД ГУВ на территории субъекта РФ учтено 174 водозабора, в подавляющем большинстве одиночных, из них 119 водозабора эксплуатируется садовыми товариществами, сельскохозяйственными организациями и фермерскими хозяйствами. В целом по субъекту в 2024 г. действовало 122 водозабора (рис. 1.7), из них: 1 водозабор с водоотбором свыше 20 тыс. м³/сут; 4 водозабора – от 1 до 5 тыс. м³/сут; 25 водозаборов – от 0,1 до 1 тыс. м³/сут; 92 водозабора менее 0,1 м³/сут. По данным учета, отбора и использования подземных вод в системе государственного мониторинга на конец 2024 года на действующих водозаборах количество эксплуатационных скважин составило – 168 и родника – 2, всего в БД ГУВ учтено всего 305 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 24,1%. Потери и сброс без использования составил 14,375 тыс. м³/сут, включая при извлечении на Кадыковском карьере (табл.1.9) – 2,149 тыс. м³/сут.

Более половины отобранной в 2024 г. (68,3% от суммарного водоотбора) воды приходится на Балаклавский район, где водоотбор составил 32,08 тыс. м³/сут, из них 2,779 м³/сут составляет извлечение подземных вод на Кадыковском карьере. 10,477 тыс. м³/сут (22,3 %) и 4,197 тыс. м³/сут (8,9 %) отобрано на территории Нахимовского и Гагаринского районов, соответственно. В Ленинском районе зафиксирован минимальный водоотбор из подземных источников – 0,232 тыс. м³/сут (0,5 %).

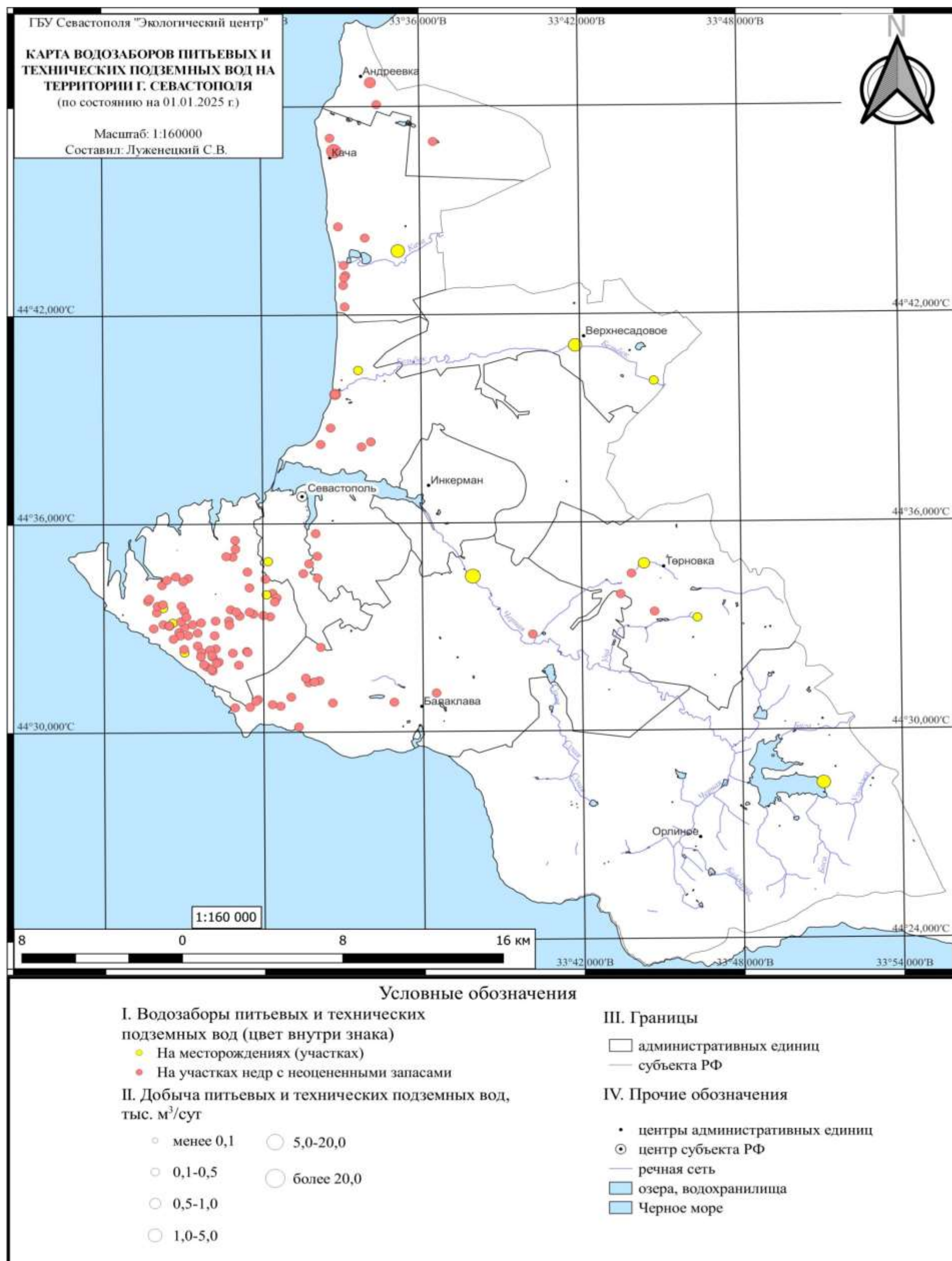


Рис. 1.7. Карта водозаборов подземных вод на территории города Севастополя

В целом по субъекту Федерации использование подземных вод (табл. 1.5, рис. 1.9) составило 31,981 тыс. м³/сут (68,1% от суммарного водоотбора), потери при транспортировке и сброс без использования (включая извлечение) – 14,375 тыс. м³/сут (30,6% от суммарного водоотбора). Для хозяйственно-питьевого водоснабжения (ХПВ) использовано 12,563 тыс. м³/сут (39,3% от суммарно использованных), для производственно-технического водоснабжения (ПТВ) – 14,528 тыс. м³/сут (45,4% от суммарно использованных), на нужды сельского хозяйства (НСХ) – 4,89 тыс. м³/сут (15,3% от суммарно использованных).

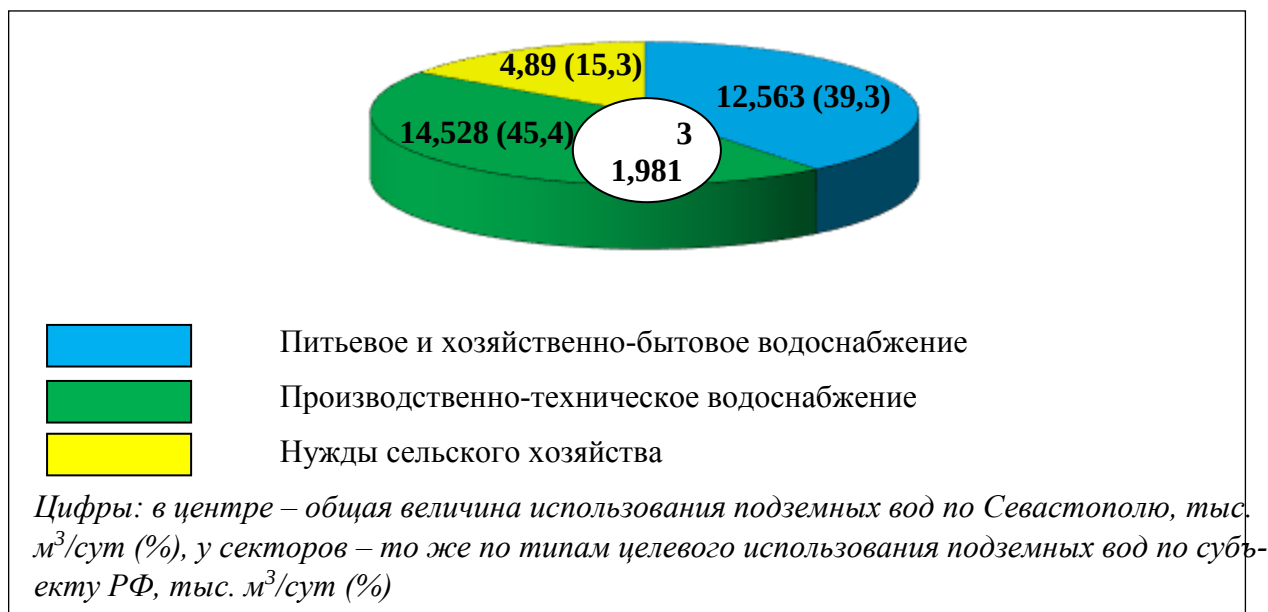


Рис. 1.8. Использование подземных вод по целевому назначению на территории Севастополя в 2024 год

Распределение добычи и извлечения подземных вод по гидрогеологическим структурам показано в таблице 1.7.

Соотношение добычи воды на водозаборах по Альминскому АБ (39,603 м³/сут) и Крымской СГСО (7,383 м³/сут) составляет 84,3% и 15,7%, соответственно. Соотношение добычи на УМПВ по Альминскому АБ (31,646 м³/сут) и Крымской СГСО (4,396 м³/сут) составляет 87,8% и 12,2%, соответственно.

В 2024 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 2,779 тыс. м³/сут. Извлечение на запасах отсутствует. 0,401 м³/сут извлеченных вод использовано для ПТВ, 0,229 м³/сут – для НСХ; 2,149 м³/сут извлеченных подземных воды направлены на переброску стока без использования.

Удельное водопотребление подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения по территории Севастополя составило 22,5 л/сут на человека, что на 23% больше, чем водопотребление в 2023 г. (18,3 л/сут/чел).

Водоснабжение города Севастополя и других населенных пунктов в 2024 году осуществлялось, главным образом, посредством 22 водозаборов, в том числе 6-и групповых. Всего для водоснабжения Севастополя разведано 18 участков подземных вод с суммарными запасами 83,728 тыс. м³/сут, эксплуатация ведется на 15 участках с суммарными запасами 82,356 тыс. м³/сут (табл. 1.10). Доля использования подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении Севастополя составляет 24,1%.

Таблица 1.10

Каталог крупных объектов водопотребления на территории Севастополя в 2024 году

№ п/п	Город/ Населенный пункт	Население, тыс. чел	Месторождения подземных вод		Запасы подземных вод, тыс.м³/сут	Добыча подземных вод, тыс. м³/сут			Использование вод для питье- вого и хозяйственно-бытового водоснабжения, тыс. м³/сут			Доля подземных вод в питье- вом и хозяйственно-бытовом водоснабжении, %	Удельное водопо- требление, л/сут*чел	
			наименование месторождения (участка) подземных вод	местоположение		всего	в том числе		всего	в том числе			общее	за счет подзем- ных вод
							на место- рожд- ениях (участках)	на участ- ках с не- оценен- ными запа- сами		поверх- ностных	подзем- ных			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Севастополь	558,302			82,356	39,172	36,042	3,13	52,183	39,620	12,563	24,1	93,5	22,5
1			Альминское МПВ Орловский участок	Нахимовский район, Качинский МО, с. Орловка, с. Вишневое, с. Осипенко	40		4,969				4,969			
2			Альминское МПВ Любимовский участок	Нахимовский район, Нахимовский МО, мкрн. Любимовка	0,272		0,148				0,047			
3			Альминское МПВ Бельбекский участок	Нахимовский район, Верхнесадовский МО, 4 км от с. Верхнесадовое	2,078		1,148				0,399			
4			Альминское МПВ Фронтвой участок	Нахимовский район, Верхнесадовский МО, с. Фронтвое	0,53		0,21				0,103			
5			Альминское МПВ участок Водограй	Гагаринский рйон, Гагаринский МО, Фиолентовское шоссе	0,086		0,022				0,022			
6			Альминское МПВ участок Отрадненский	Гагаринский район, Гагаринский МО, ул. Отрадная, д. 15	0,72		0,326				0,01			
7			Альминское МПВ Царьхлебский участок	Ленинский район, Ленинский МО, ул.Токарева, д. 2В	0,2		0,132				0,037			
8			Альминское МПВ Садово-Портовский участок	Гагаринский район, Гагаринский МО, мкрн. Фиолент, ТСН «СНТ Порт»	0,498		0,207				0			
9			Альминское МПВ Садово-Электроновский участок	Гагаринский район, Гагаринский МО, мкрн. Фиолент, ТСН «СНТ Электрон»	0,198		0,007				0			
10			Альминское МПВ участок Городской каптаж	Нахимовский район, Нахимовский МО, ул. Портовая, д. 35	0,168		0,105				0			

Продолжение таблицы 1.10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11			Альминское МПВ Инкерманский участок	Балаклавский район, Балаклавский МО, пос. Сахарная Головка, с. Штурмовое	26,8		24,372				8,925			
12			Альминское МПВ (вдзб. Любимовский-1)	Нахимовский район, Нахимовский МО, мкрн. Любимовка	неоцен.			0,7			0,197			
13			Альминское МПВ (вдзб. Андреевский)	Нахимовский район, Андреевский МО, с. Андреевка	неоцен.			0,893			0,362			
14			Альминское МПВ (вдзб. Качинский)	Нахимовский район, Качинский МО, п. Кача	неоцен.			1,364			0,449			
15			Альминское МПВ (вдзб. Любоморье-1)	Нахимовский район, Нахимовский МО, мкрн. Любимовка	неоцен.			0,048			0,05			
16			Альминское МПВ (вдзб. Муссонтурский)	Нахимовский район, Нахимовский МО, мкрн. Любимовка	неоцен.			0,0005			0,0005			
17			Западно-Крымское МПВ Родни- ковский участок	Балаклавский район, Орлиновский МО, с. Родниковское, с. Россошанка	8,807		3,683				0,561			
18			Западно-Крымское МПВ Тернов- ский участок	Балаклавский район, Терновский МО, с. Терновка	1,456		0,518				0,217			
19			Западно-Крымское МПВ участок Хворостянка	Балаклавский район, Терновский МО, с. Родное	0,123		0,022				0,008			
20			Западно-Крымское МПВ (вдзб. Родной)	Балаклавский район, Терновский МО, с. Родное	0,42		0,173				0,079			
21			Западно-Крымское МПВ (вдзб. Терруарный)	Балаклавский район, Терновский МО, с. Родное	неоцен.			0,002			0,002			
22			Западно-Крымское МПВ (вдзб. Флотский)	Балаклавский район, Балаклавский МО, с. Флотское	неоцен.			0,122			0,048			

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, слабо-трещиноватые, известняками окварцованными, трещиноватыми.

Скважина № 1037, ПН67100001, расположена в Качинском МО, в 2 км западнее с. Орловки, в устье р. Кача. Оборудована на сарматский ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2024 г. составило 0,26 м, что на 0,48 м выше среднегодового (0,74 м) и сопоставим с уровнем среднегодового 2024 г. (0,25 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2024 году зафиксировано в сентябре на глубине 0,65 м, что на 0,2 м ниже, чем минимальный уровень предыдущего года (июль – 0,45 м); максимальное положение уровня зафиксировано в апреле на глубине +0,36 м, что на 0,16 м выше максимального уровня 2023 г. (мае + 0,2 м); годовая амплитуда уровня в 2024 г. составила 0,6 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 2024 г. составило 7,97 м, что на 0,13 м ниже среднегодового (8,1 м) и на 0,16 м ниже среднегодового 2024 г. (8,13 м). Минимальное положение уровня зафиксировано в октябре на глубине 8,37 м, что на 0,15 м ниже минимального уровня 2023 г. (февраль – 8,22 м); максимальное положение уровня в скважине в 2024 году зафиксировано в феврале на глубине 7,82 м, что на 0,06 м ниже, чем максимальный уровень предыдущего года (май – 7,88 м). Годовая амплитуда колебания уровня в 2024 г. составила 0,55 м.

Скважина № 0024, ПН 6710004, расположена в Гагаринском МО, СТ «Инициатор», балка Стрелецкая. Оборудована на сарматский ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2023 г. составило 34,89 м, что на 0,23 м выше среднегодового (35,12 м) и на 0,1 м выше среднегодового 2022 г. (34,99 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2024 году зафиксировано в сентябре на глубине 35,18 м, что на 0,03 м ниже, чем минимальный уровень предыдущего года (октябрь – 35,15 м); максимальное положение уровня зафиксировано в апреле на глубине 34,52 м, что на 0,23 м ниже, чем максимальный уровень предыдущего года (февраль – 34,75 м). Годовая амплитуда уровня в 2024 г. составила 0,66 м.

Скважина № 5750, ПН 6710005, расположена в Гагаринском МО, СТ «Планер», микрорайон Фиолент. Оборудована на сарматский ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2024 г. составило 40,89 м, что на 0,43 м ниже среднегодового (40,46 м) и на 0,06 м выше среднегодового 2023 г. (40,95 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2024 году зафиксировано в апреле на глубине 41,26 м, что на 0,61 м ниже, чем минимальный уровень предыдущего года (август – 41,87 м); максимальное положение уровня зафиксировано в сентябре, октябре на глубине 40,52 м, что на 1,52 м выше максимального уровня 2023 г. (октябрь – 39,0 м); годовая амплитуда уровня в 2024 г. составила 0,74 м.

Скважина № 1895, ПН 6710007, расположена в Качинском МО, в 0,25 км ЮЗ с. Вишневого, левый борт долины р. Кача. Оборудована на сарматский ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2024 г. составило 16,77 м, что на 0,74 м ниже среднеголетнего (17,67 м) и на 0,16 м ниже среднегодового 2023 г. (16,93 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2024 году зафиксировано в ноябре на глубине 17,73 м, что на 0,43 м выше, чем минимальный уровень предыдущего года (ноябрь – 17,3 м); максимальное положение уровня зафиксировано в апреле, сентябре на глубине 16,4 м, что на 0,15 м выше максимального уровня 2023 г. (май – 16,55 м). Годовая амплитуда колебания уровня в 2024 г. составила 1,33 м.

Скважина № 1191, ПН 6710008, расположена в Качинском МО, в 1,4 км от с. Орловки, на левом борту долины р. Кача. Оборудована на сарматский ВГ. Среднегодовое значение уровня воды в 2024 г. составило 41,53 м, что на 0,52 м выше среднеголетнего (42,02 м) и сопоставим со среднегодовым 2023 г. (41,53 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2024 году зафиксировано в сентябре на глубине 42,1 м, что на 0,05 м ниже, чем минимальный уровень предыдущего года (октябрь – 42,15 м); максимальное положение уровня зафиксировано в апреле на глубине 40,94 м, что на 1,16 м выше максимального уровня 2022 г. (май – 41,06 м). Годовая амплитуда колебания уровня в 2024 г. составила 1,16 м.

Скважина № 1515, ПН67100014, расположена в Качинском МО, в 2 км западнее с. Орловки, в устье р. Кача. Оборудована на тарханско - конкский ВГ. В 2024 г., как и в предыдущие годы, в скважине наблюдается самоизлив.

Графики колебания уровней подземных вод в 2024 г. и в многолетнем разрезе приведены на рисунках 1.9 и 1.10, соответственно.

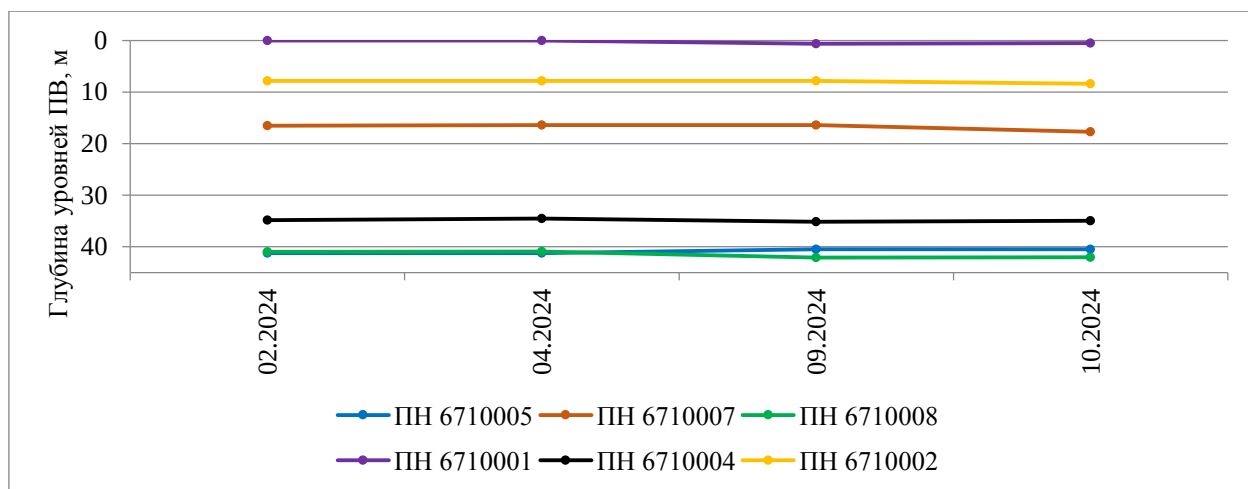


Рис. 1.9. Графики колебания уровней ПВ неогенового ВК Альминского АБ в 2024 году

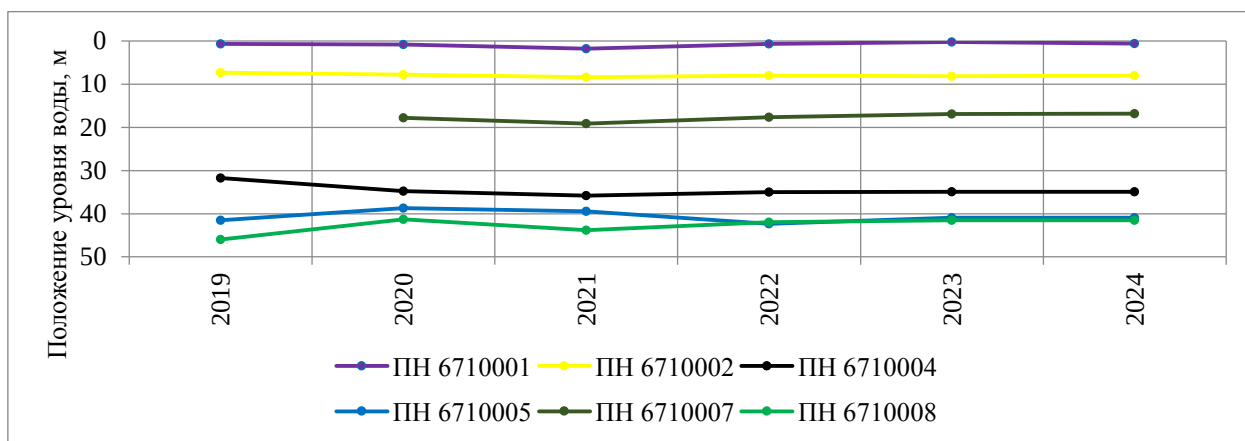


Рис. 1.10. Графики среднегодовых значений уровня ПВ неогенового ВК Альминского АБ

Положение уровней подземных вод неогенового комплекса в годовом разрезе 2024 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 2024 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/дм³. Качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам. Несоответствие качества питьевым кондициям (рис. 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.16) отмечается:

- по показателю мутности в пяти наблюдаемых скважинах (ПН 6710001, 6710002, 6710004, 6710005, 6710008). Диапазон значений по скважинам составляет 1,0÷38,9 ЕМФ (до 15,0 ПДК), 0,95÷8,99 ЕМФ (до 3,5 ПДК), 0,52÷4,74 ЕМФ (до 1,8 ПДК), 0,96÷3,93 ЕМФ (до 1,5 ПДК), 1,15÷3,38 ЕМФ (до 1,3 ПДК), соответственно. В остальных наблюдаемых скважинах величина показателя мутности не превышает норму;

- по величине жесткости в двух наблюдаемых скважинах (ПН 6710005, 6710002), диапазон значений составляет 4,03÷8,72 °Ж (до 1,2 ПДК); 4,48÷13,6 °Ж (до 1,9 ПДК), соответственно. В остальных скважинах величина жесткости не превышает норму;

- по величине сухого остатка в одной наблюдаемой скважине (ПН 6710002). Диапазон значений в этой скважине составляет 98,0÷1063 мг/дм³ (до 1,06 ПДК). В остальных скважинах величина сухого остатка не превышает норму;

- по содержанию железа в четырех наблюдаемых скважинах (ПН 6710002, 6710008, 6710001, 6710007). Диапазон значений составляет 0,024÷0,805 мг/дм³ (до 2,7 ПДК); 0,01÷0,36 мг/дм³ (до 1,2 ПДК); 0,01÷0,754 мг/дм³ (до 2,5 ПДК); 0,01÷0,38 мг/дм³ (до 1,3 ПДК), соответственно. В остальных скважинах содержание железа не превышает норму;

- по содержанию марганца превышение фиксируются в пяти наблюдаемых скважинах (ПН 6710007, 6710002, 6710008, 6710014, 6710004). Диапазон значений в этих скважинах составляет 0,01÷0,223 мг/дм³ (до 2 ПДК); 0,043÷0,401 мг/дм³ (до 4 ПДК); 0,014÷0,298 мг/дм³ (до 3 ПДК); 0,013÷0,297 мг/дм³ (до 3 ПДК); 0,01÷0,177 мг/дм³ (до 2 ПДК), соответственно. В остальных скважинах содержание марганца не превышает норму;

- по показателю мутности в пяти наблюдаемых скважинах (ПН 6710014, 6710002, 6710001, 6710008). Диапазон значений по скважинам составляет 1,04÷25,2 ЕМФ (до 1,3 ПДК), 2,76÷30,2 ЕМФ (до 1,5 ПДК),

1,14÷30,2 ЕМФ (до 1,5 ПДК), 1,57÷23,7 ЕМФ (до 1,2 ПДК), соответственно. В остальных наблюдаемых скважинах величина показателя мутности не превышает норму.

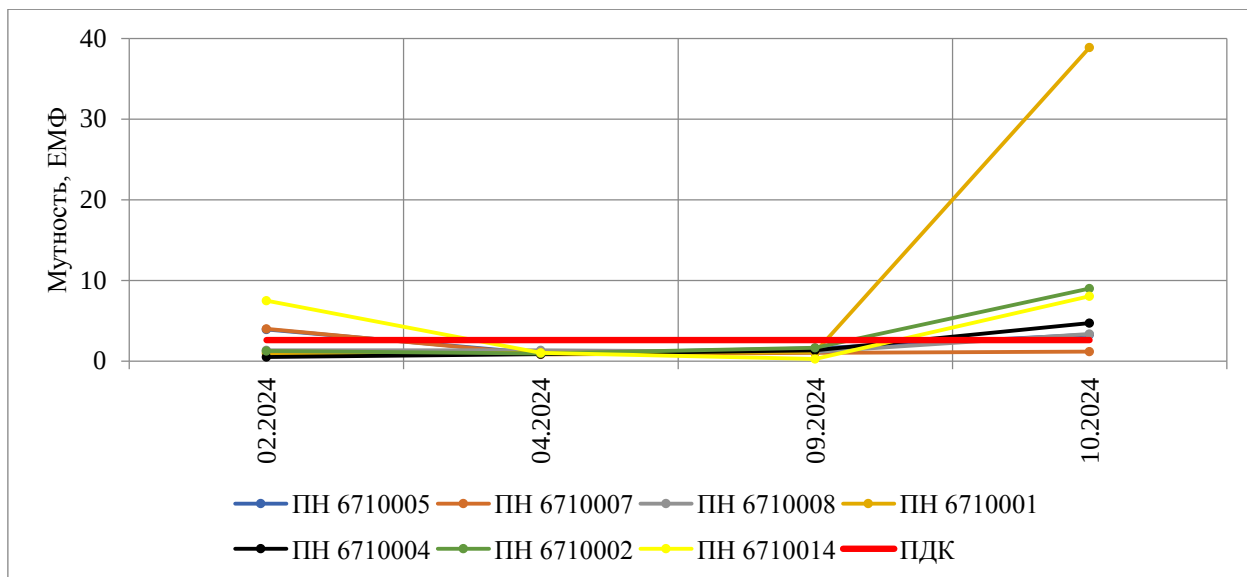


Рис. 1.11. Графики изменения показателя мутности в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)

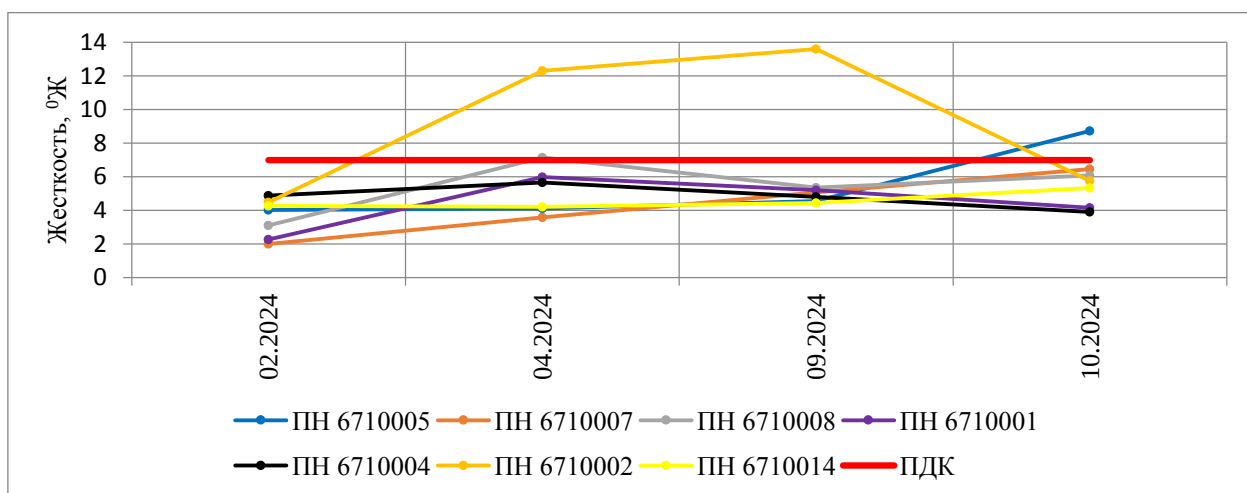


Рис. 1.12. Графики изменения показателя жесткости в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)

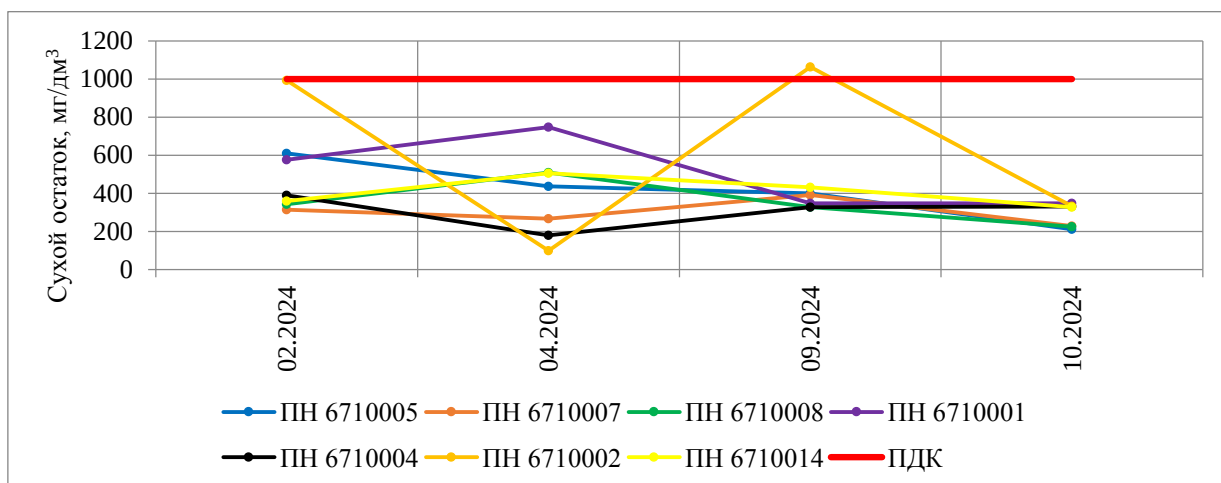


Рис. 1.14. Графики изменения сухого остатка в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)

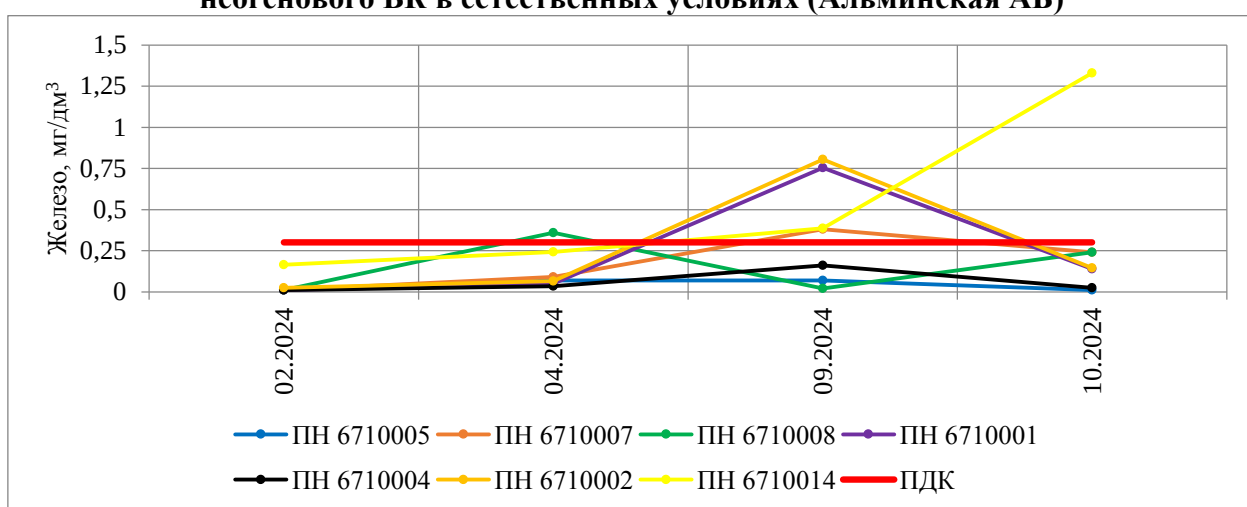


Рис. 1.14. Графики изменения железа общего в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)

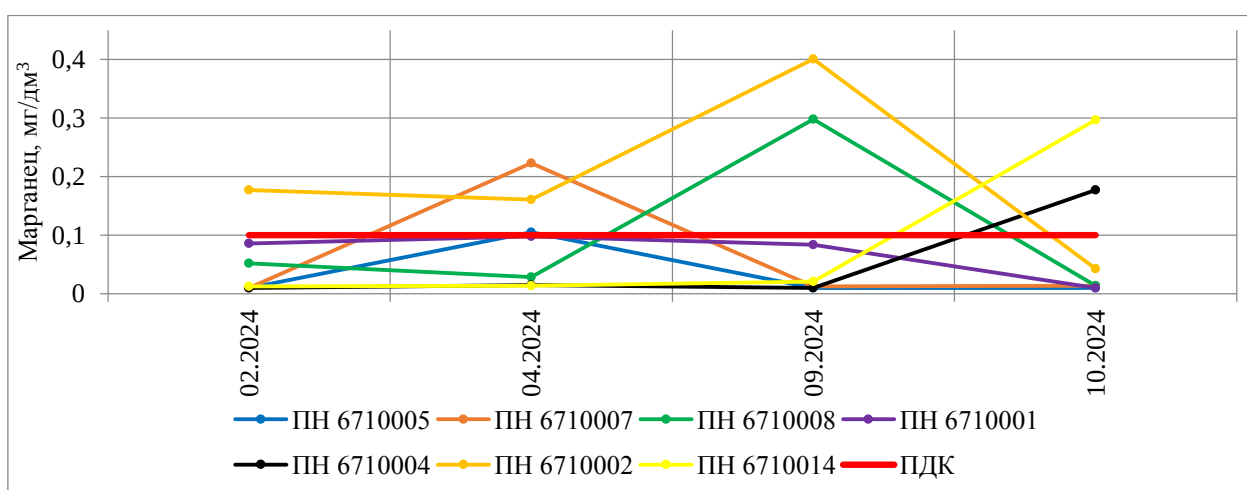


Рис. 1.15. Графики изменения марганцев в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)

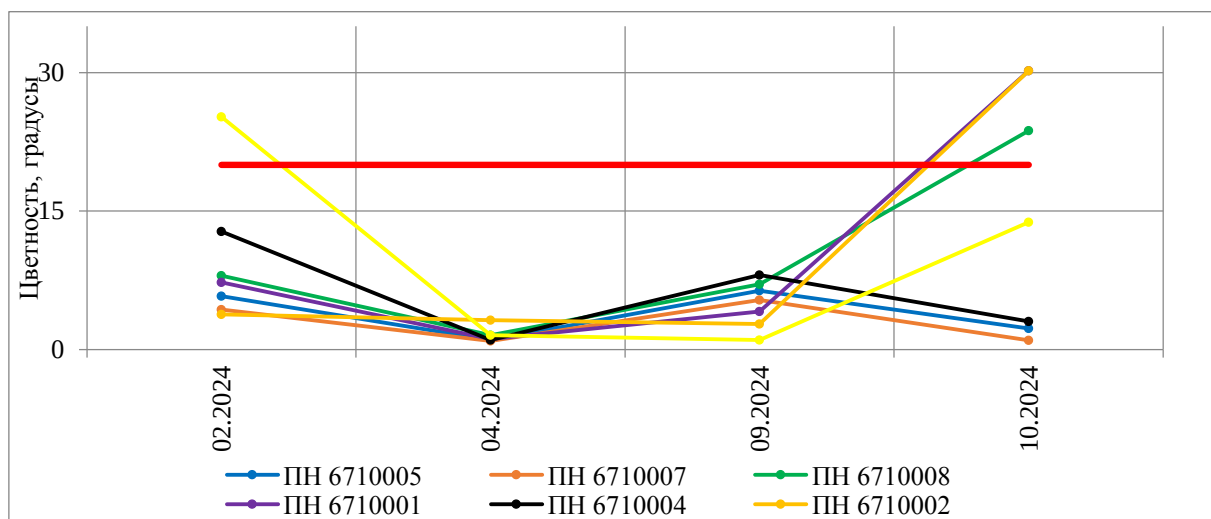


Рис. 1.16. Графики изменения цветности в подземных водах неогенового ВК в естественных условиях (Альминская АБ)

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.

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 2024 г., как и в предыдущие годы, в скважине наблюдается самоизлив.

Подземные воды верхнемеловой-палеоценовый ВК по химическому составу гидрокарбонатные, натриевые с минерализацией 0,3 мг/дм³. 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 2024 г. составило 9,78 м, что на 1,08 м выше среднеголетнего (10,54 м) и на 0,11 м ниже среднегодового 2023 г. (9,89 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2023 году зафиксировано в сентябре на глубине 11,27 м, что на 0,67 м выше, чем минимальный уровень предыдущего года (май – 10,6 м); максимальное положение уровня зафиксировано в феврале на

глубине 7,97 м, что на 1,23 м ниже максимального уровня 2022 г. (август – 9,2 м); годовая амплитуда уровня в 2024 г. составила 3,3 м.

Графики изменения среднемноголетних значений уровней и колебания уровней подземных вод в 2024 г. приведены на рисунках 1.17 и 1.18, соответственно.

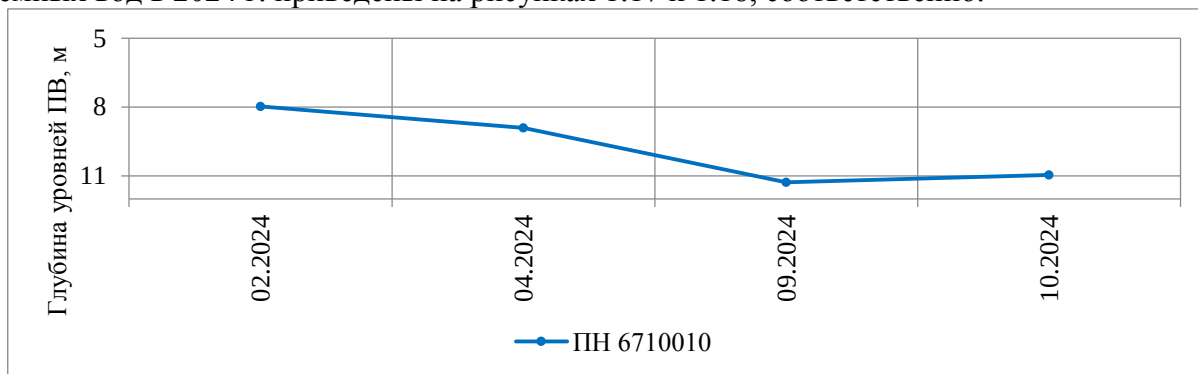


Рис. 1.17. Графики колебания уровня ПВ четвертичного ВК Крымской СГСО в 2024 году

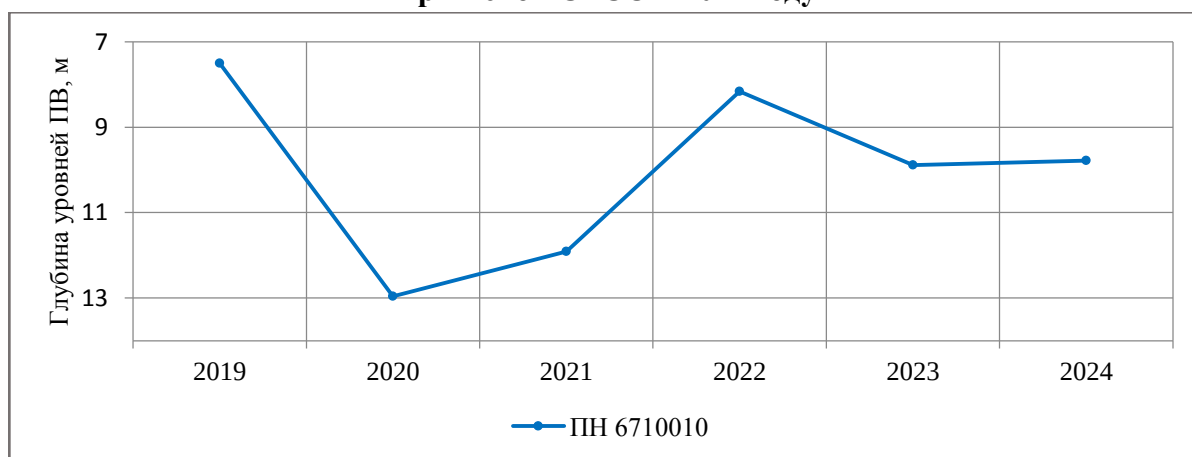


Рис. 1.18. Графики среднегодовых значений уровня ПВ четвертичного ВК Крымской СГСО за период наблюдений

Характер положения уровня ПВ обусловлен, главным образом, влиянием действующего водозабора.

Подземные воды четвертичного ВК по химическому составу гидрокарбонатные, кальциевые с минерализацией 0,6 мг/дм³. По результатам химических анализов проб, отобранных в скважине, качество подземных вод четвертичного ВК практически по всем контролируемым показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

Несоответствие качества питьевым кондициям (рис. 1.19, 1.20, 1.21) отмечается по показателям цветности, их диапазон составляет 3,64÷31,0 ° (до 1,6 ПДК); по величине жесткости, их диапазон составляет 4,34÷9,24 °Ж (до 1,32 ПДК); по нитратам, их диапазон составляет 35,4÷90,3 мг/дм³ (до 2,0 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.

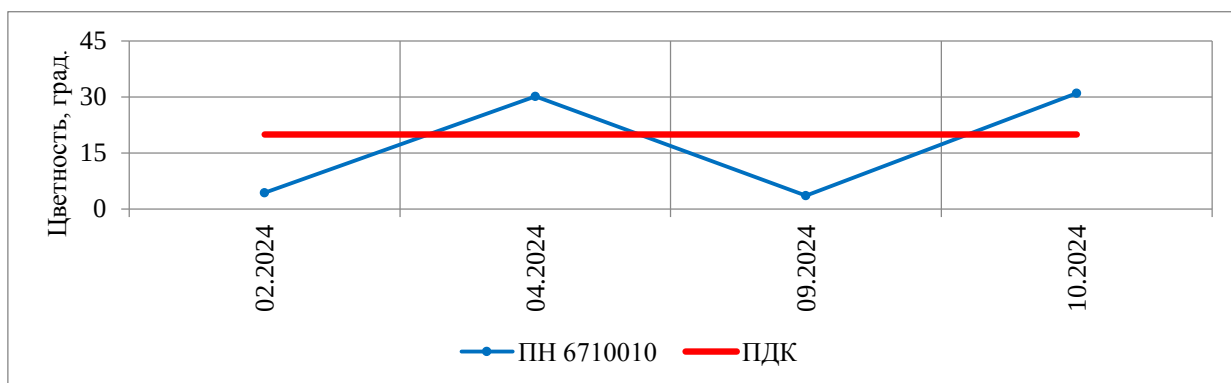


Рис. 1.19. Графики изменения показателя цветности в подземных водах четвертичного ВК (Крымская СГСО)

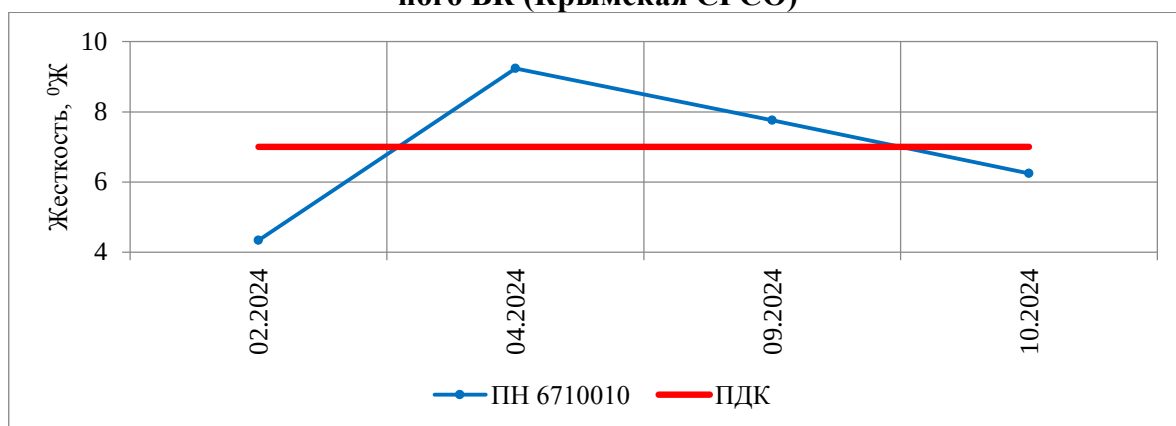


Рис. 1.20. Графики изменения показателя жесткости в подземных водах четвертичного ВК (Крымская СГСО)

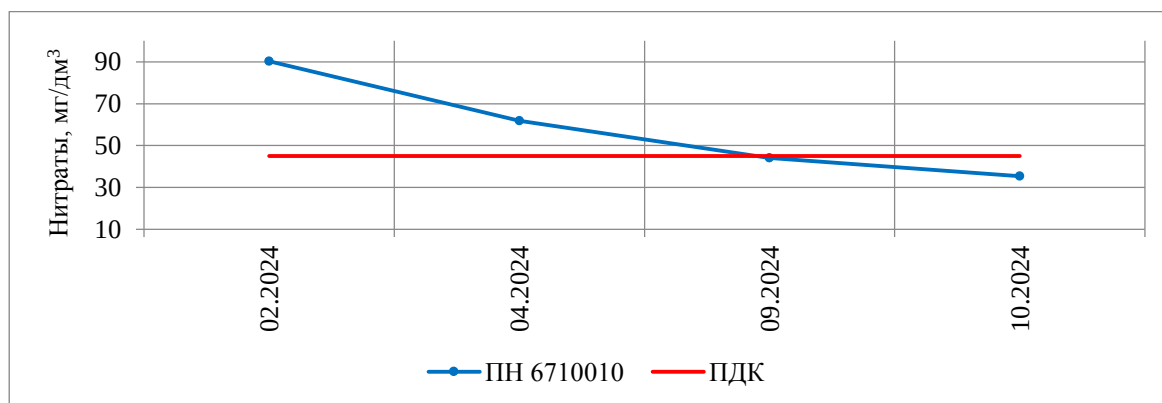


Рис. 1.21. Графики изменения показателя нитрата в подземных водах четвертичного ВК (Крымская СГСО)

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 2024 г. составило 0,53 м, что на 0,38 м выше среднемноголетнего (0,91 м) и на 0,35 м ниже среднегодового 2023 г. (0,88 м). Минимальное положение уровня в скважине

в 2024 году зафиксировано в феврале на глубине 0,78 м, что на 0,41 м выше по сравнению с предыдущим годом (октябрь – 1,19 м); максимальное положение уровня зафиксировано в апреле на +0,46 м, что на 0,89 м выше максимального уровня 2023 г. (август – 0,43 м). Годовая амплитуда уровня в 2024 г. составила 0,71 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 2024 г. составило 42,92 м, что на 0,05 м выше среднегогодового (42,87 м) и на 0,61 м ниже среднегодового 2023 г. (43,53 м). Минимальное положение уровня в скважине в 2024 году зафиксировано в марте на глубине 44,07 м, что на 1,52 м ниже, чем минимальный уровень предыдущего года (август – 45,59 м); максимальное положение уровня зафиксировано в апреле на глубине 42,18 м, что на 3,82 м ниже максимального уровня 2023 г. (октябрь – 38,36 м). Годовая амплитуда уровня в 2024 г. составила 1,89 м. Скважина № 0105 в третьем квартале 2024 года произошел обвал породы, замеры уровней ПВ и пробы воды не были произведены. ПН 6710011 выведен из сети мониторинга ГОНС.

Положение уровней подземных вод юрского комплекса в годовом разрезе 2024 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 2024 г., так и в многолетнем разрезе (рис. 1.22, 1.23).

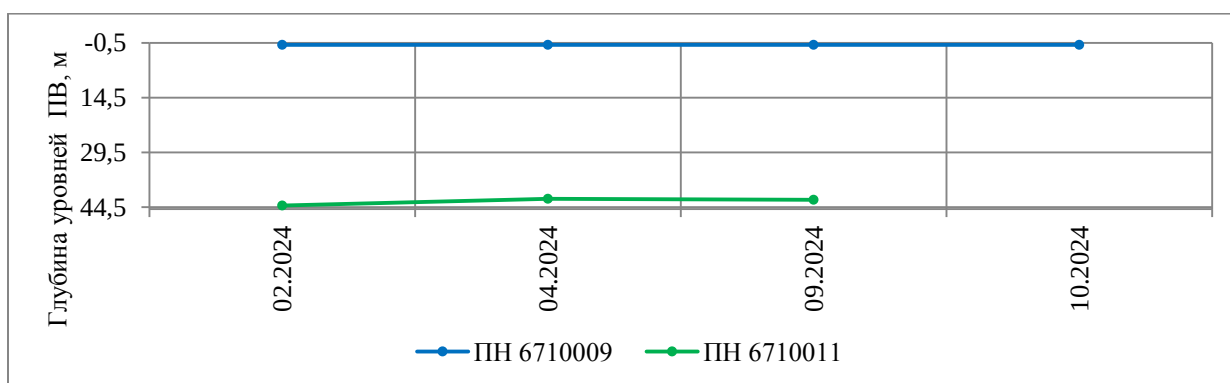


Рис. 1.22. Графики колебания уровня ПВ юрского ВК Крымской СГСО в 2024 году

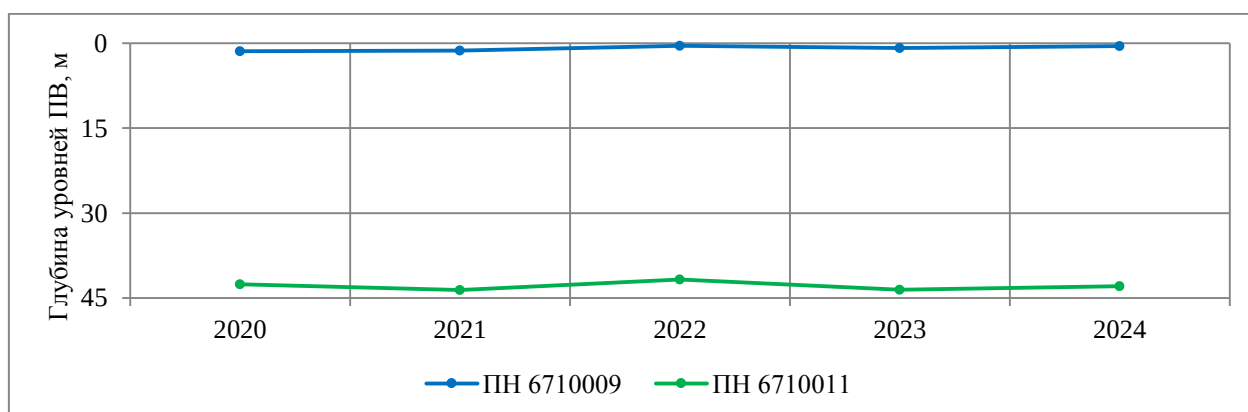


Рис. 1.23. Графики среднегодовых значений уровня ПВ юрского ВК Крымской СГСО за период наблюдений

Подземные воды юрского ВК по химическому составу гидрокарбонатные, кальциевые, магниевые-кальциевые с минерализацией 0,3 – 0,4 мг/дм³.

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. 1.24, 1.25, 1.26) отмечается:

– по показателю мутности в ПН 6710009, диапазон значения составил 1,45÷95,7 ЕМФ (до 37 ПДК);

– по содержанию железа в ПН 6710009 и 6710011. Диапазон значений составил 0,01÷9,26 мг/дм³ (до 31,0 ПДК) и 0,01÷0,842 мг/дм³ (до 2,8 ПДК);

– по содержанию марганца в ПН 6710009 и 6710011. Диапазон значений составил 0,13÷0,12 мг/дм³ (до 1,2 ПДК) и 0,01÷0,136 мг/дм³ (до 1,4 ПДК).

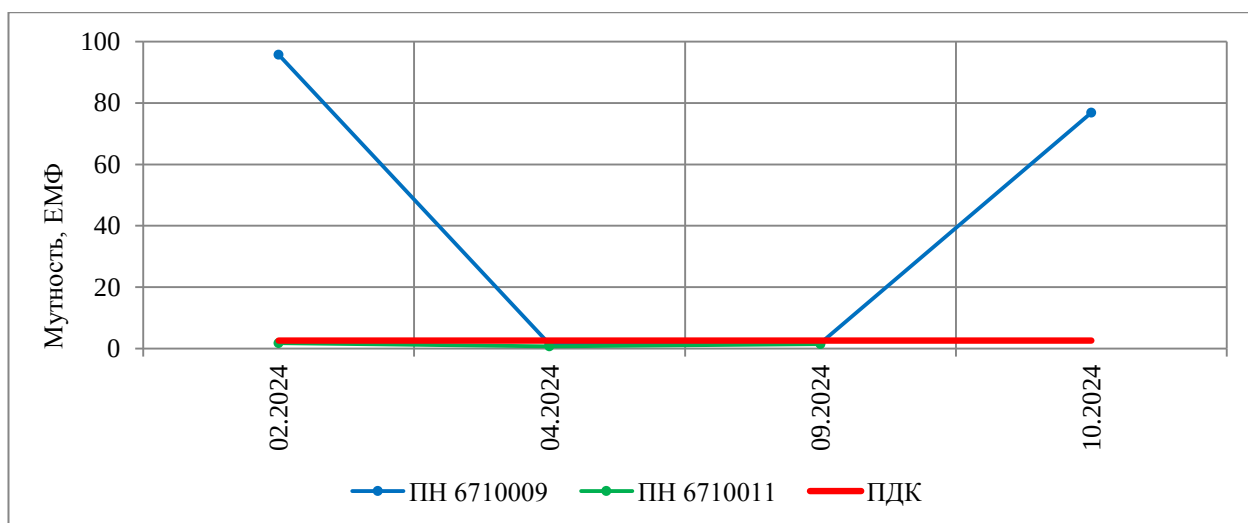


Рис. 1.24. Графики изменения показателя мутности в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО)

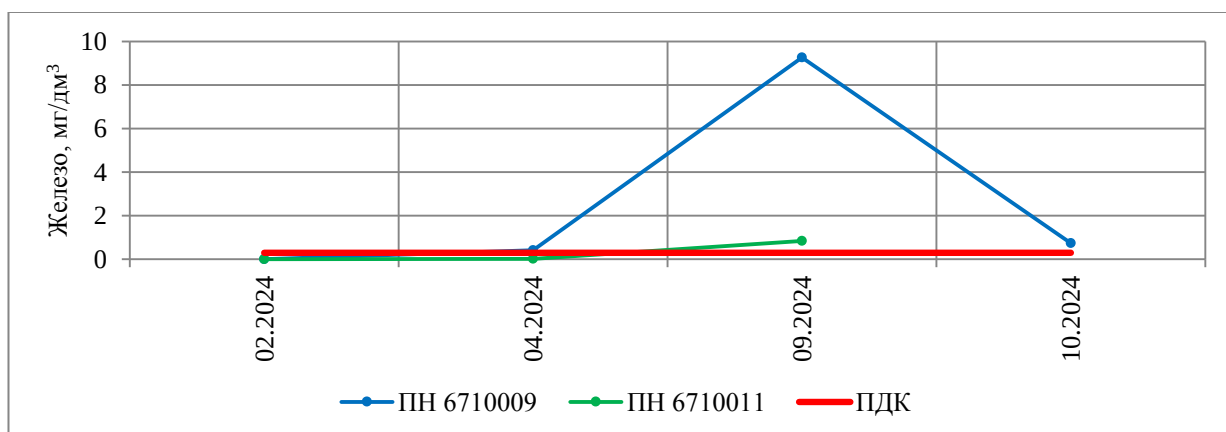


Рис. 1.25. Графики изменения железа общего в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО)

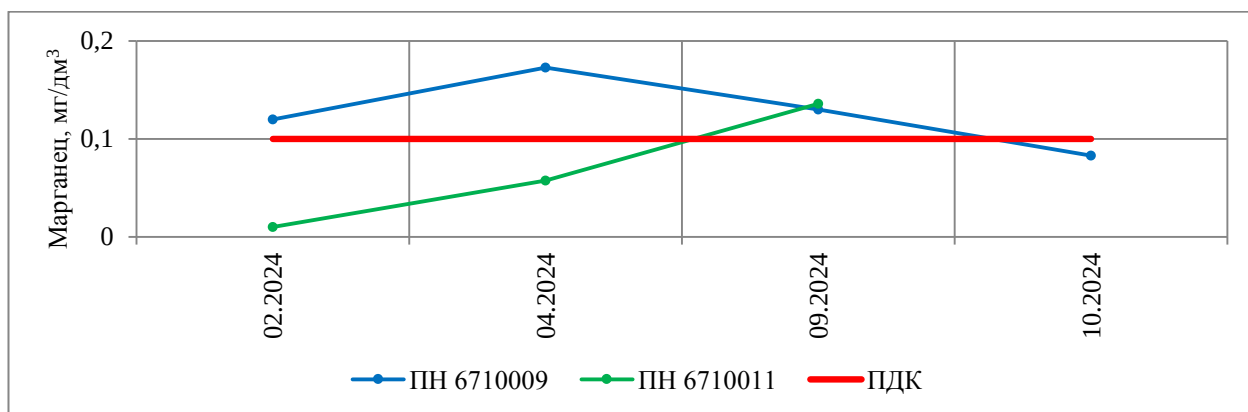


Рис. 1.26. Графики изменения марганца в подземных водах юрского ВК (Крымская СГСО)

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 водотока, 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 176 учтенных водозаборов в 2024 г. эксплуатировалось 122, в подавляющем большинстве одиночных, из них 119 водозаборов эксплуатируются садовыми товариществами и фермерскими хозяйствами, сельскохозяйственными организациями.

В 2024 г. для централизованного водоснабжения населения на территории Севастополя ГУПС «Водоканал» осуществлял эксплуатацию 14 водозаборов подземных вод, из которых 5 водозаборов с водоотбором свыше 1000 м³/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 м³/сут: Любимовский-1 (Нахимовский МО, мкрн. Любимовка), Андреевский (Андреевский МО, с. Андреевка), Терновский (Терновский МО, с. Терновка); 4 водозабора с водоотбором от 100 м³/сут до 500 м³/сут: Любимовский (Нахимовский МО, мкрн. Любимовка), Фронтальной (Верхнесадовский МО, с. Фронтальное), Флотский (Балаклавский МО, с. Флотское), Родное (Терновское МО, с. Родное), а также 1 родника: каптаж Хворостянка (Терновский МО, с. Родное); 1 родника с водоотбором менее 100 м³/сут: Городской каптаж (Нахимовский МО, ул. Портовая, 43).

По всем водозаборам, используемым для централизованного водоснабжения, от ГУПС «Водоканал» за 2024 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 составляет 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. м³/сут по категории В.

Колебания уровня воды в действующей скважине в 2024 г. обусловлено, главным образом, режимобразующими факторами (рис. 1.27).

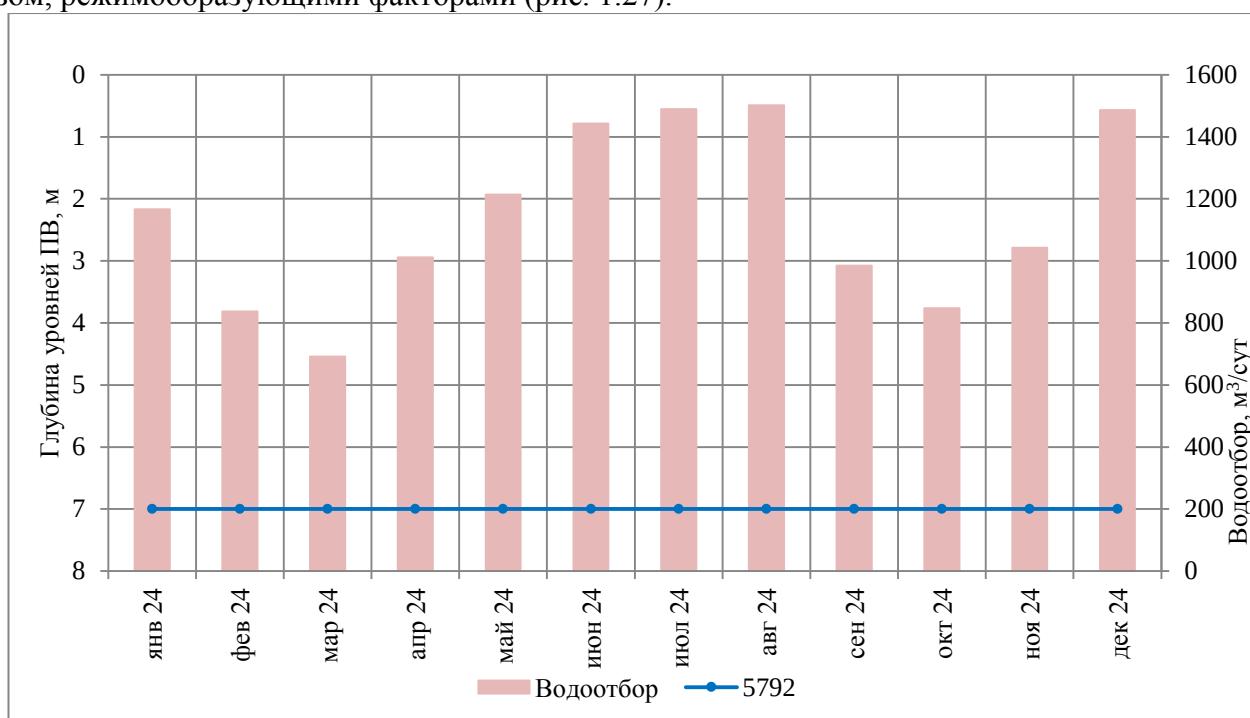


Рис. 1.27. Графики уровней подземных вод и водоотбора на Бельбекском водозаборе в 2024 году

Среднегодовое значение условно-статического уровня ПВ в действующей скважине (рис. 1.28) составило в 2024 г. – 7,0 м, что сопоставимо с уровнями в 202 г. (7,0 м) и на 3,5 м ниже, чем в 2018 г. (4,5 м). За наблюдаемый период фиксируется стабильное понижение уровня, что обусловлено, главным образом, режимобразующими факторами.

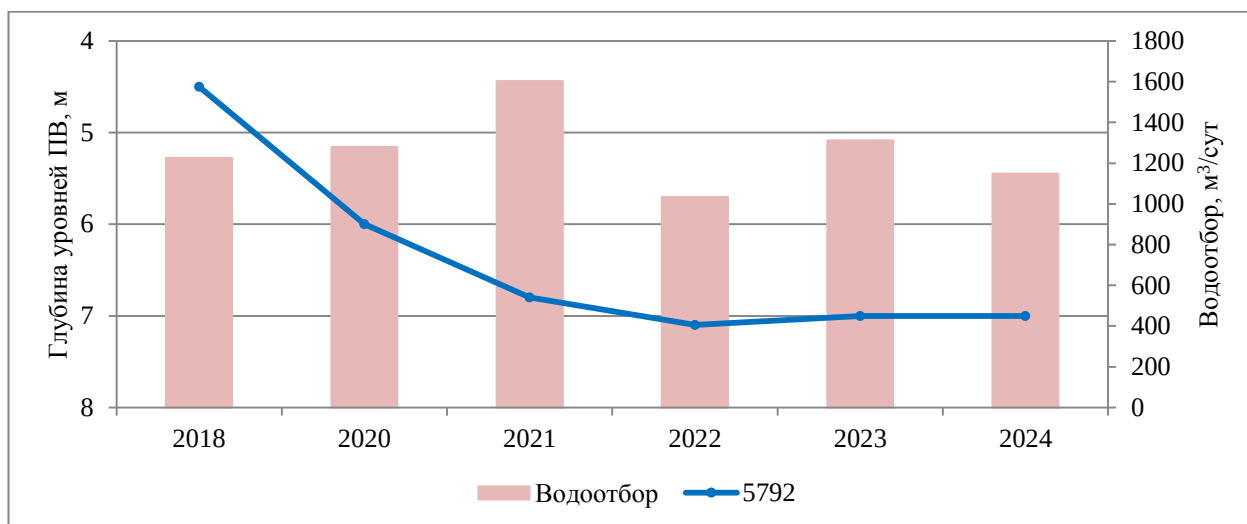


Рис. 1.28. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Бельбекском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.27) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. За период наблюдений среднегодовой объем добычи подземных вод меняется незначительно (рис. 1.28). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2024 г. составила 1,143 тыс. м³/сут, что на 0,17 тыс. м³/сут меньше, чем в 2023 году (1,313 тыс. м³/сут) и на 0,083 меньше, чем в 2018 г. (1,226 тыс. м³/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.

Фронтной водозабор расположен на территории Верхнесадовского МО, с. Фронтное. 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 Фронтном участке Альминского МПВ утверждены в объеме 0,53 тыс. м³/сут по категории В.

Колебания уровня воды в действующей скважине в 2024 г. практически отсутствуют (рис. 1.29).

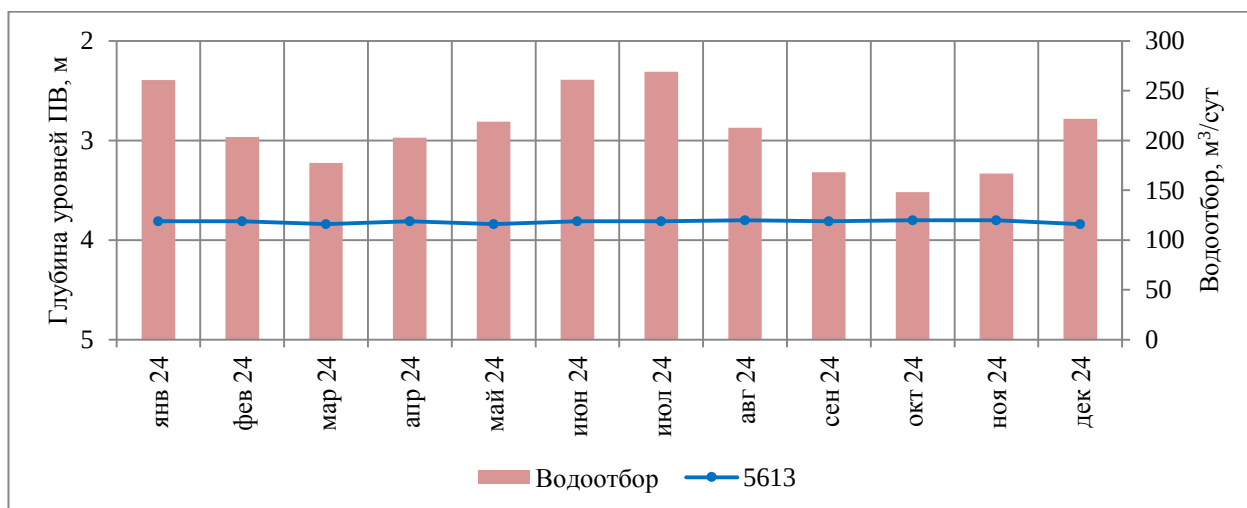


Рис. 1.29. График уровня подземных вод и водоотбора на Фронтном водозаборе в 2024 году

Среднегодовое значение условно-статического уровня ПВ в действующей скважине (рис. 1.30) составило в 2024 г. – 3,8 м, что сопоставимо с уровнем 2023 г. (3,8 м) и с уровнем 2018 г. (3,5 м). За наблюдаемый период понижения уровня воды на водозаборном участке не фиксируется.

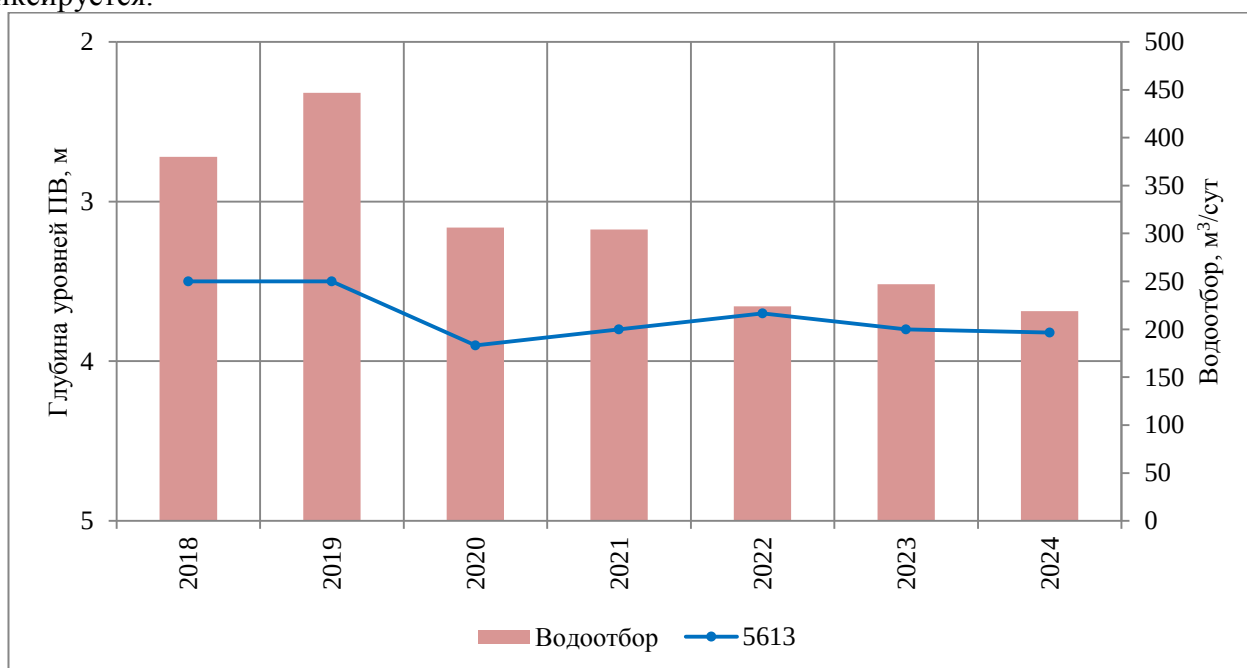


Рис. 1.30. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Фронтном водозаборе за период наблюдений

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 уменьшился (рис. 1.30). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2024 г. составила 0,209 тыс. м³/сут, что на 0,038 тыс. м³/сут меньше, чем в 2023 году (0,247 тыс. м³/сут) и на 0,171 меньше, чем в 2018 г. (0,380 тыс. м³/сут).

Эксплуатационный объем добычи подземных вод на Фронтном 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 Фронтном участке Альминского МПВ не зафиксировано.

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 уровнемной 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. м³/сут по категории В.

Колебания уровней воды в скважинах в 2024 г. (рис. 1.31) обусловлены величиной водоотбора и режимобразующими факторами.

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в скважинах (рис. 1.32) составили в 2023 г. – 2,7 – 16,4 м, что сопоставимо с уровнями 2023 г. (2,7 – 16,4 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 режимобразующими факторами.

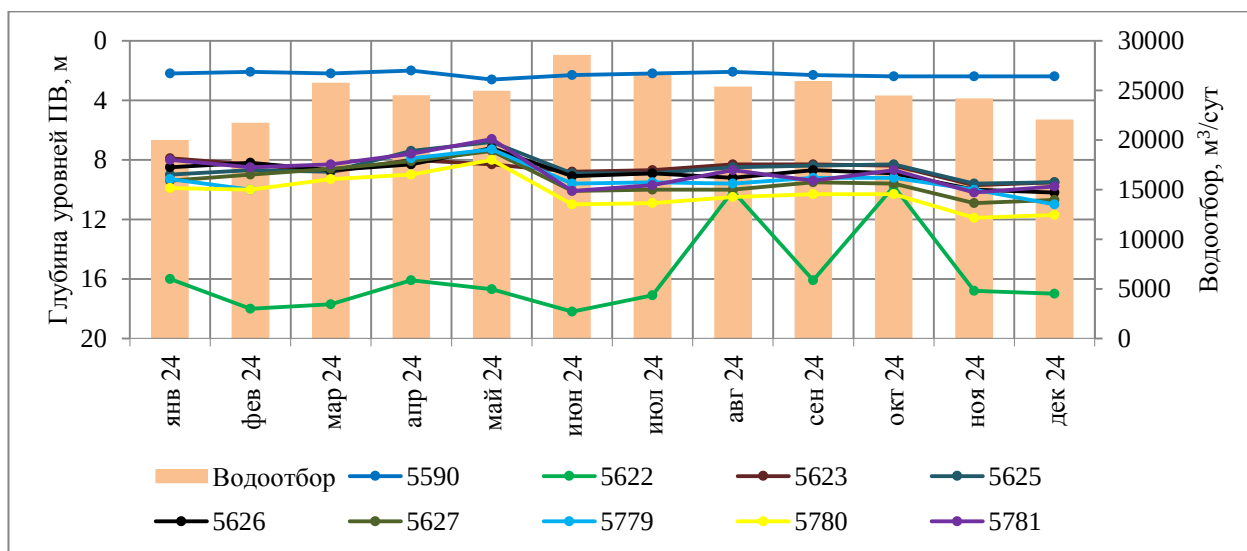


Рис. 1.31. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Инкерманском водозаборе в 2024 году

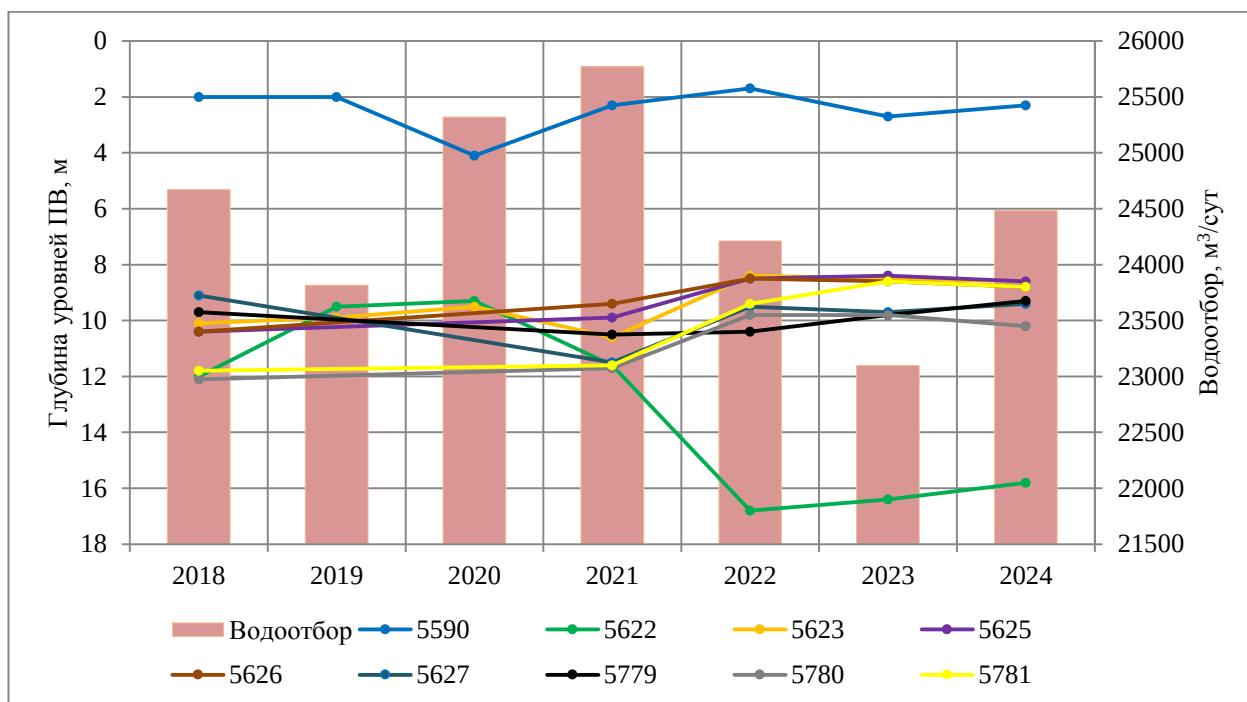


Рис. 1.32. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Инкерманском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.31) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. За период наблюдений объем добычи на Инкерманском водозаборе в последние годы меняется незначительно (рис. 1.32). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2024 г. составила 24,485 тыс. м³/сут, что на 1,386 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 году (23,099 тыс. м³/сут) и на 0,184 тыс. м³/сут меньше, чем в 2018 г. (24,669 тыс. м³/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 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 2024 г. практически отсутствуют (рис. 1.33). Стабильное положение уровней подземных вод в скважинах обусловлено напорностью горизонта.

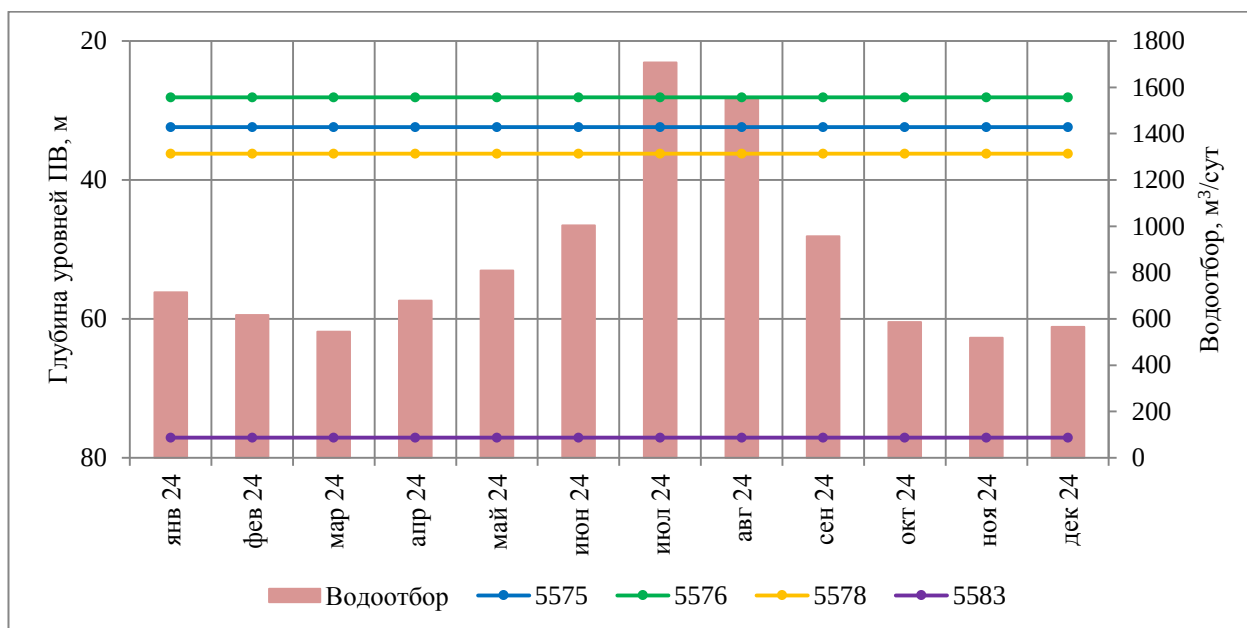


Рис. 1.33. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Андреевском водозаборе в 2024 году

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в скважинах (рис. 1.34) составили в 2024 г. – 28,1 – 77,1 м, что сопоставимо с уровнями 2023 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.

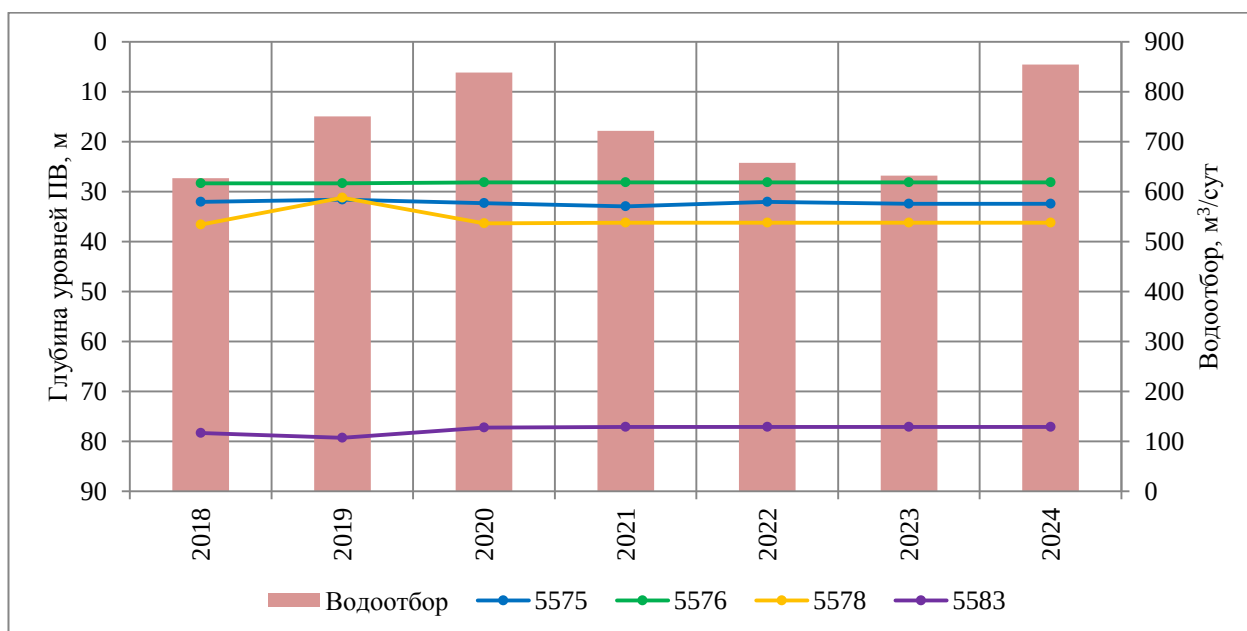


Рис. 1.34. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Андреевском водозаборе за период наблюдений

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, но с 2024 года наблюдается увеличение

(рис. 1.34). Среднесуточная суммарная величина добычи подземных вод в 2024 г. составила 0,854 тыс. м³/сут, что на 0,222 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 году (0,632 тыс. м³/сут) и на 0,227 больше, чем в 2018 г. (0,627 тыс. м³/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 2024 г. практически отсутствуют или незначительны (рис. 1.35). Стабильное положение уровней подземных вод в скважинах обусловлено напорностью горизонта.

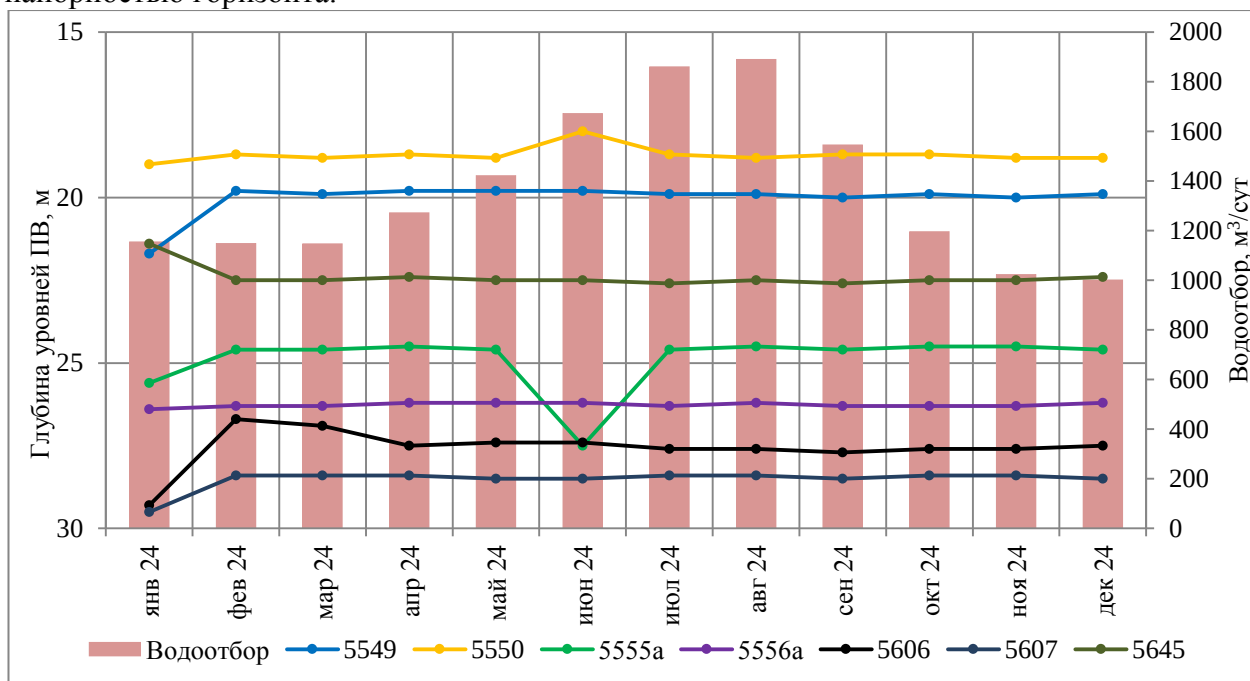


Рис. 1.35. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Качинском водозаборе в 2024 году

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в скважинах (рис. 1.36) составили в 2024 г. – 18,0 – 29,5 м, что сопоставимо с уровнями 2023 г. (19,0 – 29,5 м) и 2018 г. (19,6 – 29,6 м). За наблюдаемый период понижения уровня воды на водозаборном участке не фиксируется.

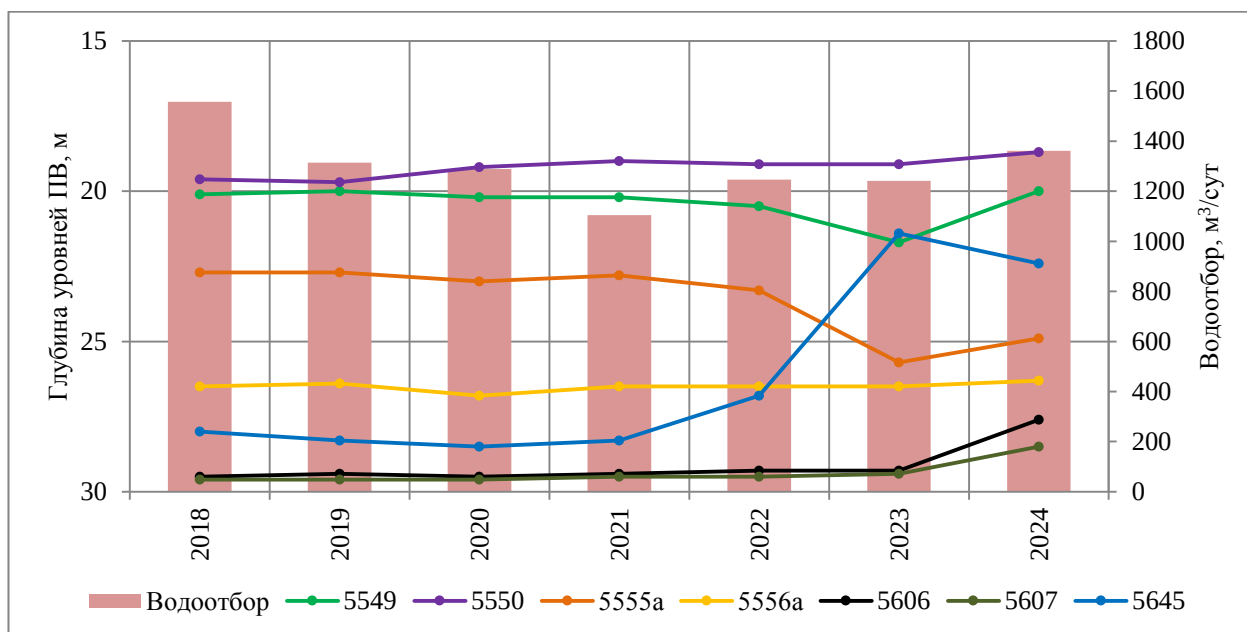


Рис. 1.36. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Качинском водозаборе за период наблюдений

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 2024 г. составила 1,361 тыс. м³/сут, что на 0,101 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 году (1,260 тыс. м³/сут) и на 0,196 тыс. м³/сут меньше, чем в 2018 г. (1,557 тыс. м³/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. м³/сут, в том числе: кат. А – 28 тыс. м³/сут, кат. В – 11,8 тыс.

Колебания уровней воды в скважинах в 2024 г. отсутствуют (рис. 1.37). Стабильное положение уровней подземных вод в скважинах обусловлено напорностью горизонта.

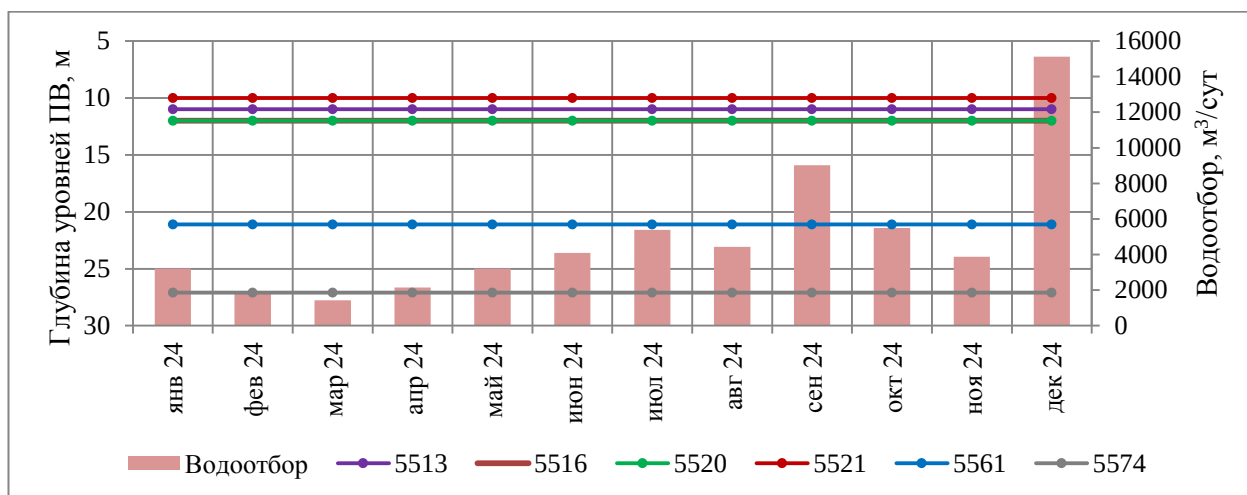


Рис.1.37. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Орловском водозаборе в 2024 году

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в скважинах (рис. 1.38) составили в 2024 г. – 10 – 27,1 м, что, в основном, сопоставимы с уровнями 2023 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 режимобразующими факторами.

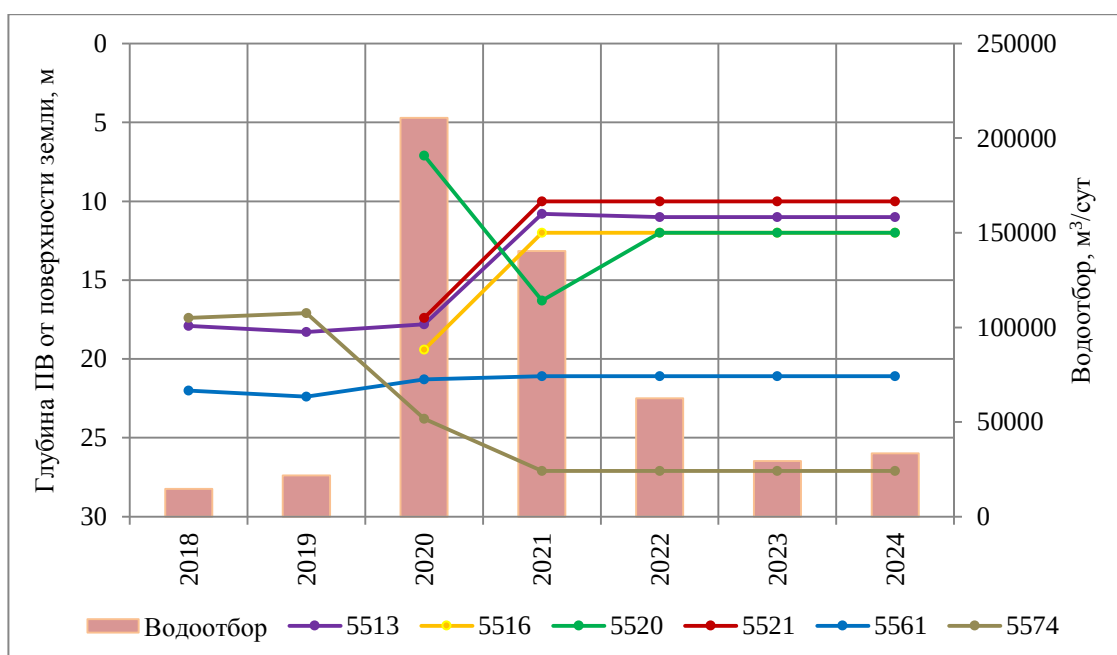


Рис. 1.38. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Орловском водозаборе за период наблюдений

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., а в 2024 г. начал увеличиваться (рис. 1.38). Среднесуточная величина добычи подземных вод в

2024 г. составила 4,937 тыс. м³/сут, что на 2,366 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 году (2,571 тыс. м³/сут) и на 3,709 тыс. м³/сут больше, чем в 2018 г. (1,228 тыс. м³/сут).

Режим фильтрации подземных вод на участке водозабора характеризуется как не установившийся. 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. м³/сут по категории В.

Колебания уровней воды в скважинах в 2024 г., как правило, незначительные (рис. 1.39), что обусловлено напорностью горизонта.

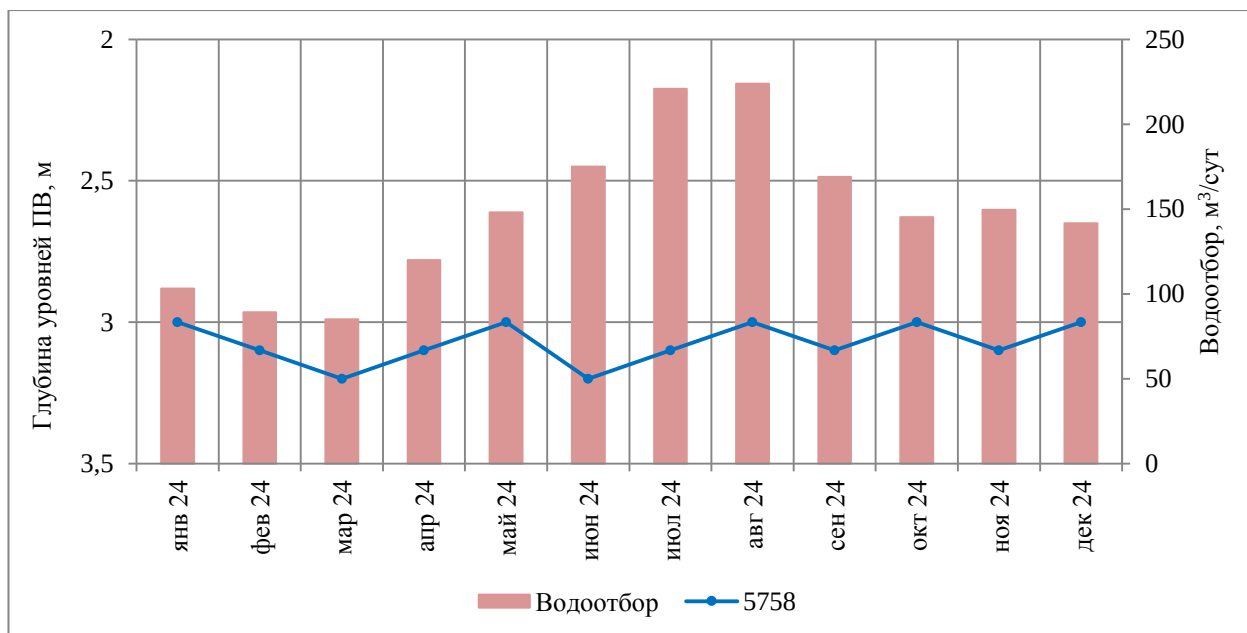


Рис. 1.39. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Любимовском водозаборе в 2024 году

Среднегодовое значение условно-статического уровня ПВ в действующей скважине (рис. 1.40) составило в 2024 г. – 3,09 м, что сопоставимо с уровнем 2023 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.

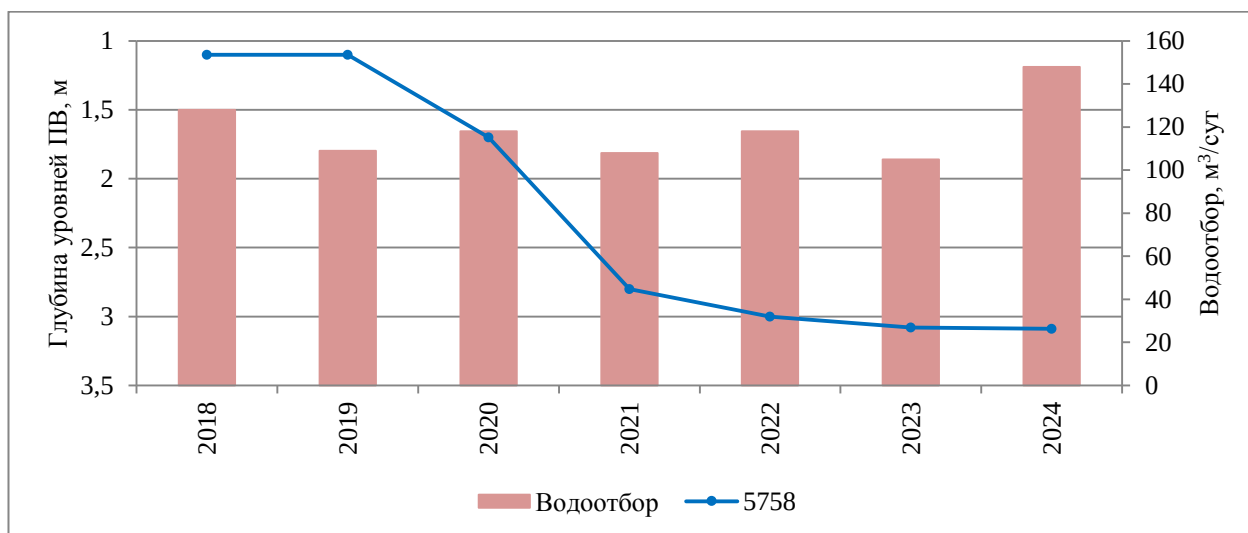


Рис. 1.40. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Любимовском водозаборе за период наблюдений

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 2024 г. составила 0,148 тыс. м³/сут, что на 0,043 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 году (0,105 тыс. м³/сут) и на 0,02 тыс. м³/сут больше, чем в 2018 г. (0,128 тыс. м³/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 2024 г. незначительные (рис. 1.41). Стабильное положение уровней подземных вод в скважинах обусловлено напорностью горизонта.

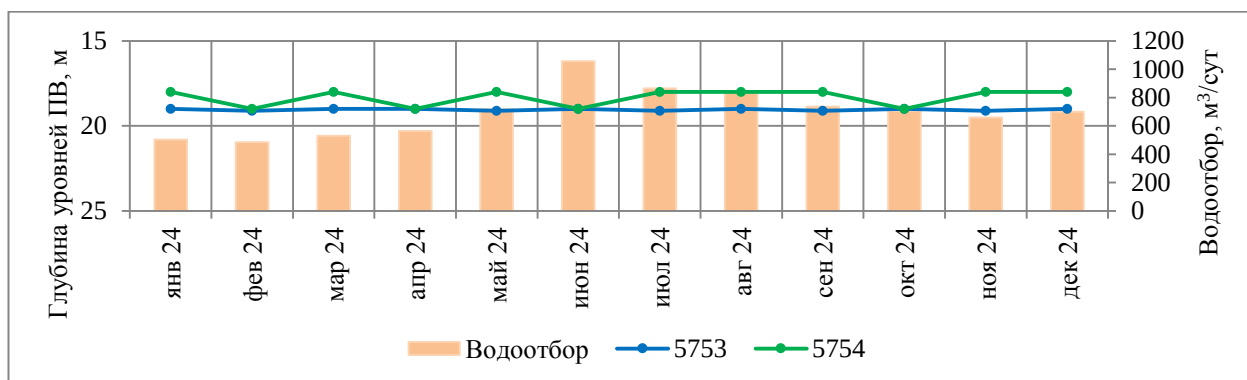


Рис. 1.41. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на водозаборе Любимовский-1 в 2024 году

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в действующих скважинах (рис. 1.42) составили в 2024 г. – 18,3 – 19,04 м, что выше уровня на 1,8 – 2,96 м в 2023 г. (20,1 – 22,8 м) и на 3,9 – 5,76 м выше уровня 2018 г. (22,2 – 24,8 м). За наблюдаемый период наблюдается незначительное повышение уровней воды в скважинах.

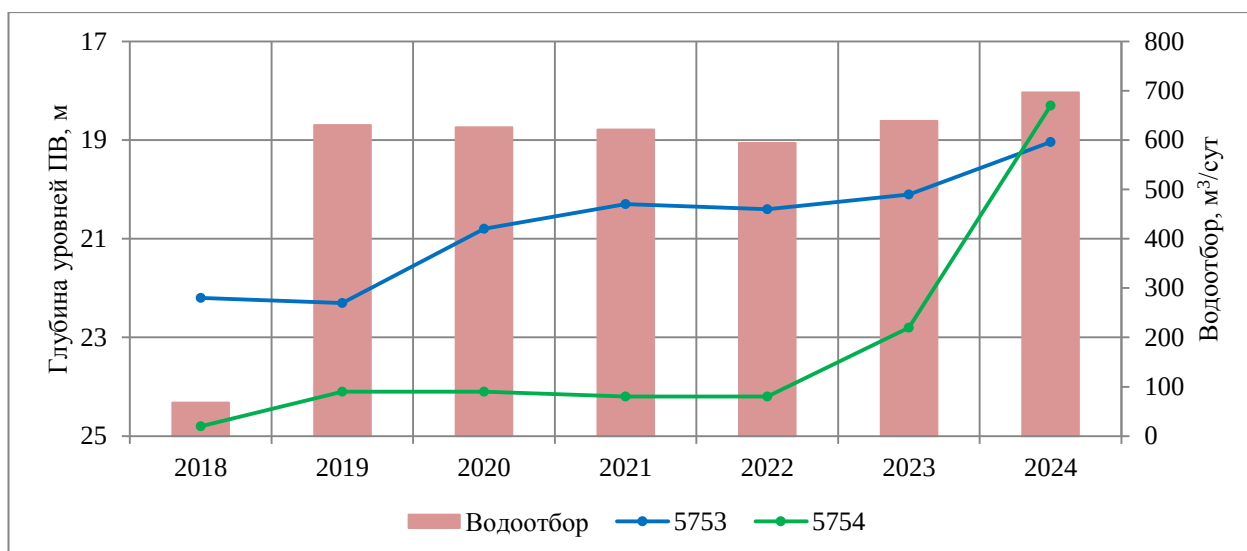


Рис. 1.42. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на водозаборе Любимовский-1 за период наблюдений

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 2024 г. составила 0,697 тыс. м³/сут, что на 0,058 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 году (0,639 тыс. м³/сут) и на 0,629 тыс. м³/сут больше, чем в 2018 г. (0,068 тыс. м³/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

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 урвонной 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. м³/сут по категории В.

Колебания уровней воды в скважине в 2024 г. обусловлены величиной водоотбора и режимобразующими факторами (рис. 1.43).

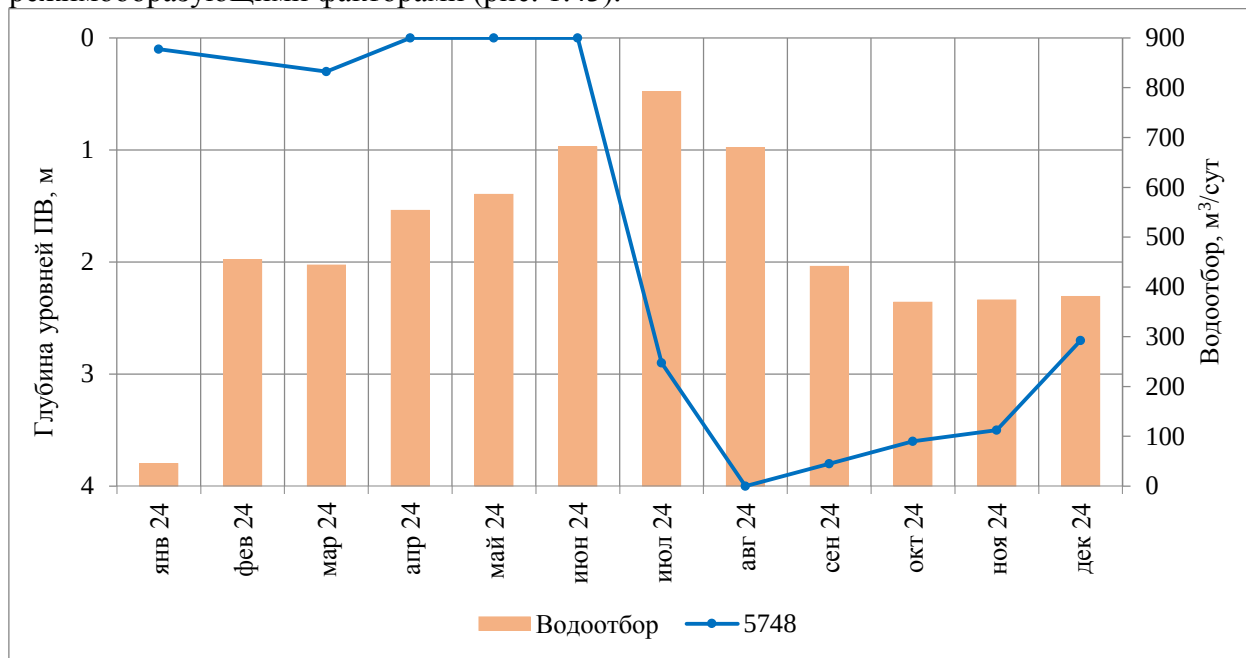


Рис. 1.43. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Терновском водозаборе в 2024 году

Среднегодовое значение условно-статического уровня ПВ в скважине (рис. 1.44) составило в 2024 г. – 2,6 м, что на 0,3 м ниже уровня 2023 г. (2,3 м) и на 0,7 м ниже уровня 2018 г. (1,9 м). За наблюдаемый период понижения уровня воды в скважине не зафиксировано.

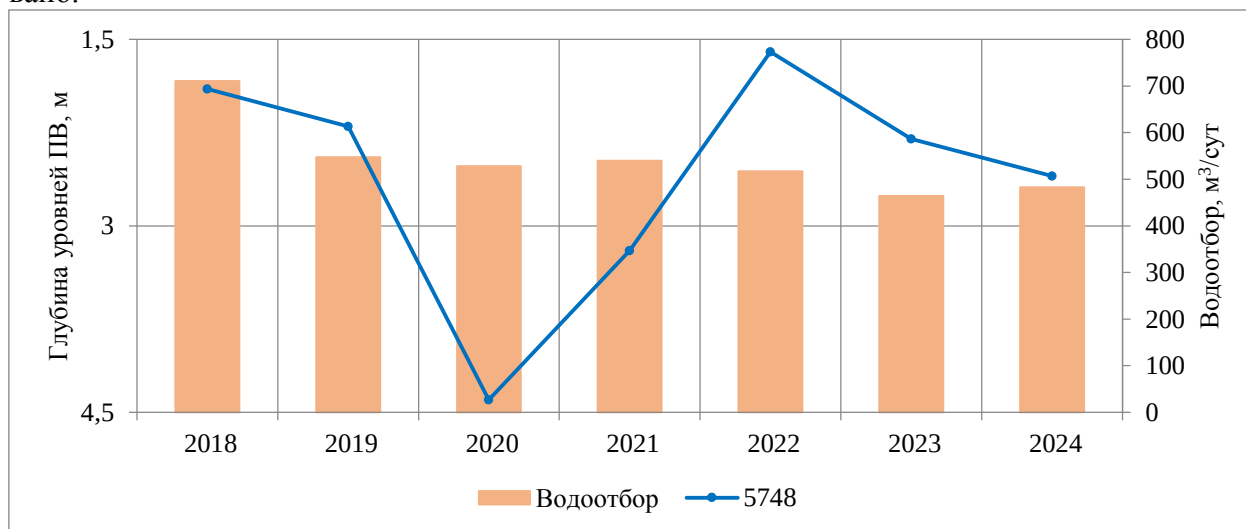


Рис. 1.44. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Терновском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.43) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. В многолетнем разрезе среднегодовой объем добычи подземных вод на Терновском водозаборе также неравномерен (рис. 1.44). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2024 г. составила 0,483 тыс. м³/сут, что на 0,019 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 году (0,464 тыс. м³/сут) и на 0,228 тыс. м³/сут меньше, чем в 2018 г. (0,711 тыс. м³/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. м³/сут.

Колебания уровней воды в скважинах в 2024 г. (рис. 1.45) обусловлены величиной водоотбора и режимообразующими факторами.

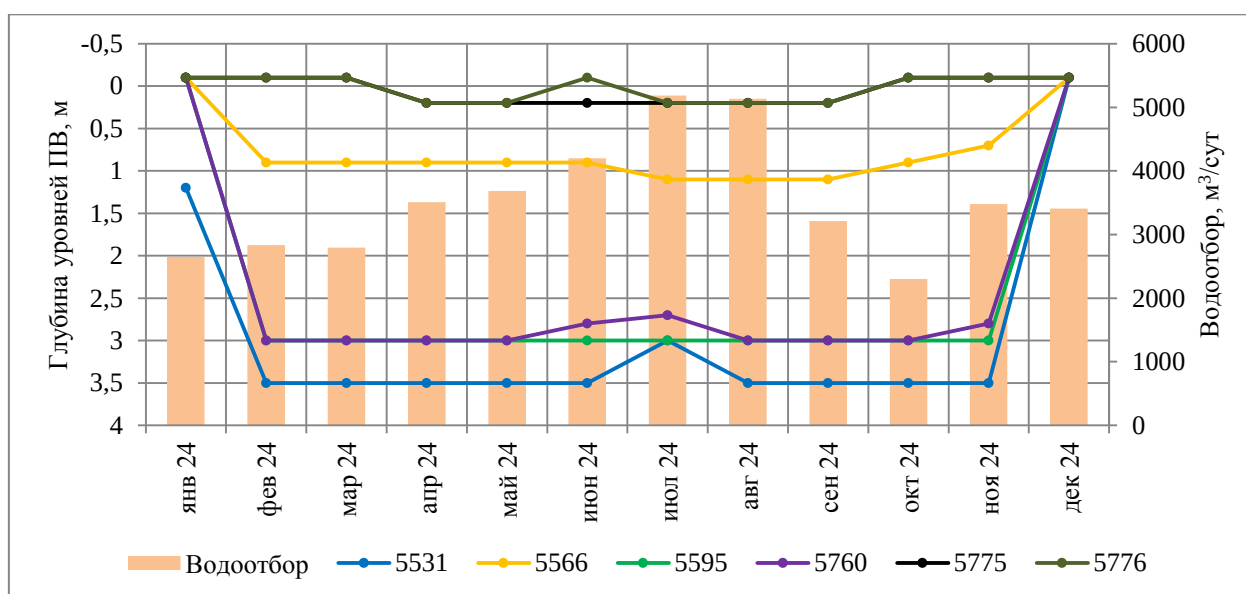


Рис. 1.45. Графики уровней подземных вод и суммарного водоотбора на Родниковском водозаборе в 2024 году

Среднегодовые значения условно-статических уровней ПВ в скважинах (рис. 1.46) составили в 2024 г. + 0,0 – 3,5 м, что сопоставимо с уровнями 2023 г. (+0,02 – 4,3 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.

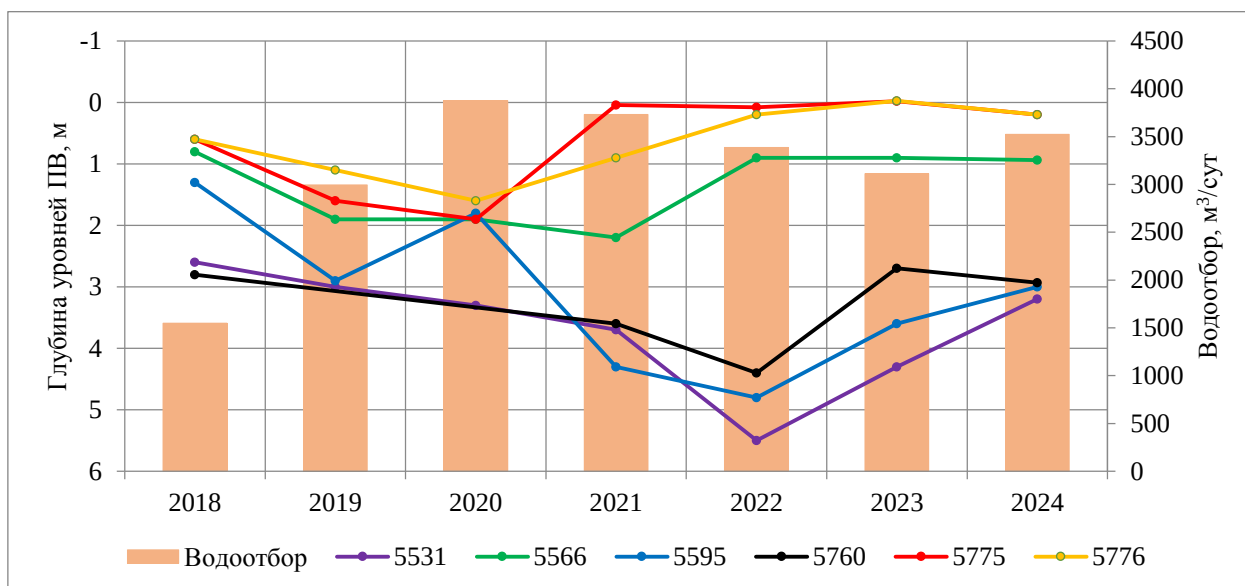


Рис. 1.46. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и суммарного водоотбора на Родниковском водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.45) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. За период наблюдений объем добычи на Родниковском водозаборе в последние годы меняется незначительно (рис. 1.46). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2024 г. составила 3,524 тыс. м³/сут, что на 0,413 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 году (3,111 тыс. м³/сут) и на 1,977 тыс. м³/сут больше, чем в 2018 г. (1,547 тыс. м³/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.

Балансовые запасы подземных вод титонского водоносного горизонта на участке Родное Западно-Крымского МПВ утверждены в объеме 0,420 тыс. м³/сут.

Колебания уровней воды в скважинах в 2024 г. обусловлены сезонностью и величиной водоотбора (рис. 1.47).

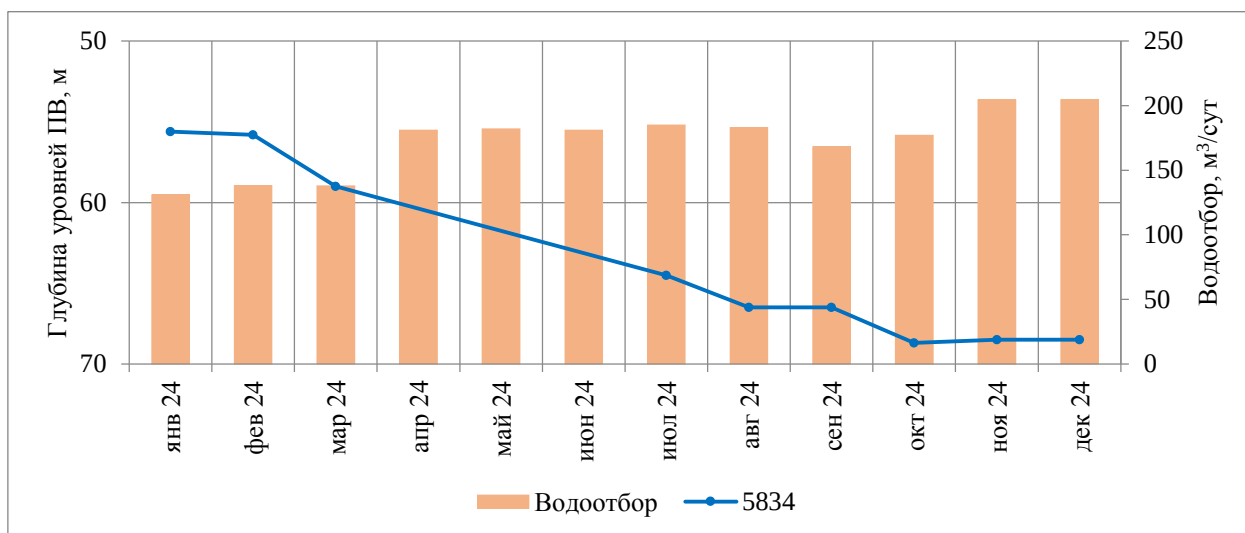


Рис. 1.47. Графики уровня подземных вод и водоотбора на Родном водозаборе в 2024 году

Среднегодовое значение условно-статического уровня ПВ в скважине (рис. 1.48) составило в 2024 г. – 63,7 м, что на 2,28 м ниже уровня 2023 г. (63,7 м) и сопоставимо с уровнем 2018 г. (61,1 м). Изменения среднегодовых значений уровня воды в скважине обусловлены, главным образом, режимобразующими скважинами.

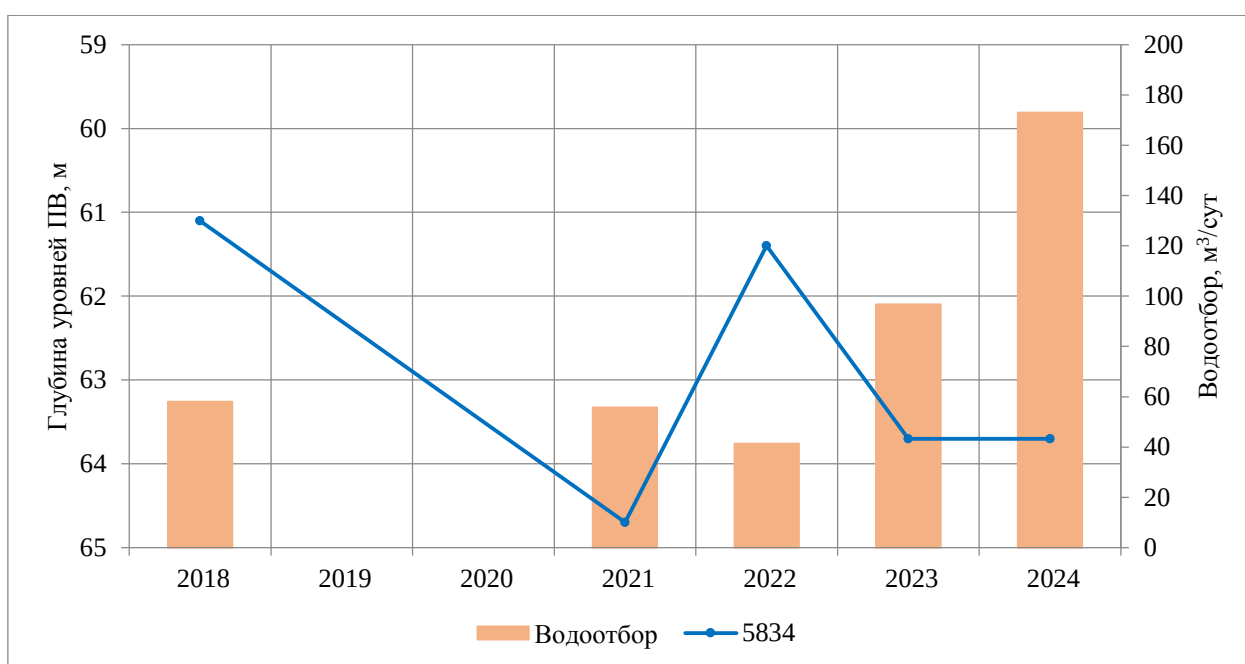


Рис. 1.48. Графики среднегодовых значений уровня подземных вод и водоотбора на Родном водозаборе за период наблюдений

Величина добычи подземных вод неравномерна в течение года (рис. 1.47) и обусловлена, главным образом, сезонностью использования воды. В многолетнем разрезе среднегодовой объем добычи подземных вод на водозаборе изменился незначительно (рис. 1.48). Среднесуточная величина добычи подземных вод в 2024 г. составила 0,173 тыс. м³/сут, что на 0,077 тыс. м³/сут больше, чем в 2023 году (0,096 тыс. м³/сут) и на 0,115 тыс. м³/сут больше, чем в 2018 г. (0,058 тыс. м³/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 2024 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 01.01.2025 года учтено 14 очагов загрязнения подземных вод – из них 5 водозабора централизованного водоснабжения (Орловский на территории Качинского МО; Любимовский – 1 на территории Нахимовского МО; Городской каптаж на территории Нахимовского МО и Инкерманский на территории Балаклавского МО) и 10 водозаборов нецентрализованного водоснабжения (Строительный, Крымморгидростроительный, Горсейский на территории Гагаринского МО; Миражный, Сапун-горский – 1, Миражный – 1, Крымойлинский, Сосноворощинский, Чайкинский – 3 на территории Нахимовского района; Парусный – 6 на территории Балаклавского 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 2 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 Орловском водозаборе загрязнение подземных вод неогенового комплекса (сарматского ВГ) обусловлено хлоридами (до 1,1 ПДК) и сухим остатком (1,3 ПДК), вызванное подтягиванием некондиционных ПВ из акватории Черного моря вследствие эксплуатационного водоотбора, нитратами (1,4 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 1,2 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, Строительный, Сапун-горский - 1, Миражный-1, Крымморгидростроительный, Крымойлинский, Сосноворощинский, Чайкинский – 3, Горсейский 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.

Водозаборы Миражный, Крымморгидростроительный загрязнения подземных вод неогенового комплекса обусловлено хлоридами (до 2,2 ПДК) и сухим остатком (до 1,3 ПДК) вызванное подтягиванием некондиционных ПВ из акватории Черного моря вследствие эксплуатационного водоотбора.

Таблица 1.11

**Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод
на территории Севастополя (по состоянию на 01.01.2025 г.)**

№ п/п	Административ- ный район	Количество участков загрязнения подземных вод																			
		всего	по типам загрязнения подземных вод						по загрязняющим веществам					по интенсивности загрязнения под- земных вод (в единицах ПДК) **			по классам опасности за- грязняющего вещества				
			промышленное	сельскохозяйственное	коммунально-бытовое	комплексное	подтягивание некондицион- ных 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		14		2	6	2	3	1	3	10				13				1	10	2	1
Участки загрязнения подземных вод																					
1	г. ф. з. Севасто- поль	Участки загрязнения подземных вод в 2024 г не выявлены																			
Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения																					
1	Гагаринский р-н	3			2		1		1	2				3					2	1	
2	Нахимовский р-н	9		1	3	2	2	1	2	6				8				1	6	1	1
3	Балаклавский р-н	2		1	1					2				2					2		

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 1.49.

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 2024 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 содержанием солей кальция – известняков, мергелей, мела).

Карта качества подземных вод на водозаборах представлена на рисунке 1.50. 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 магниевые-натриевые, пресные с минерализацией 0,7 г/дм³. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

В 2024 г. зафиксированы превышения предельно-допустимых концентраций (ПДК) по показателю жесткости общей (рис. 1.51) до 7,6 – 8,2 °Ж (до 1,2 ПДК), что сопоставимо со значениями показателя жесткости в 2023 г. (7,5 – 8,0 °Ж).

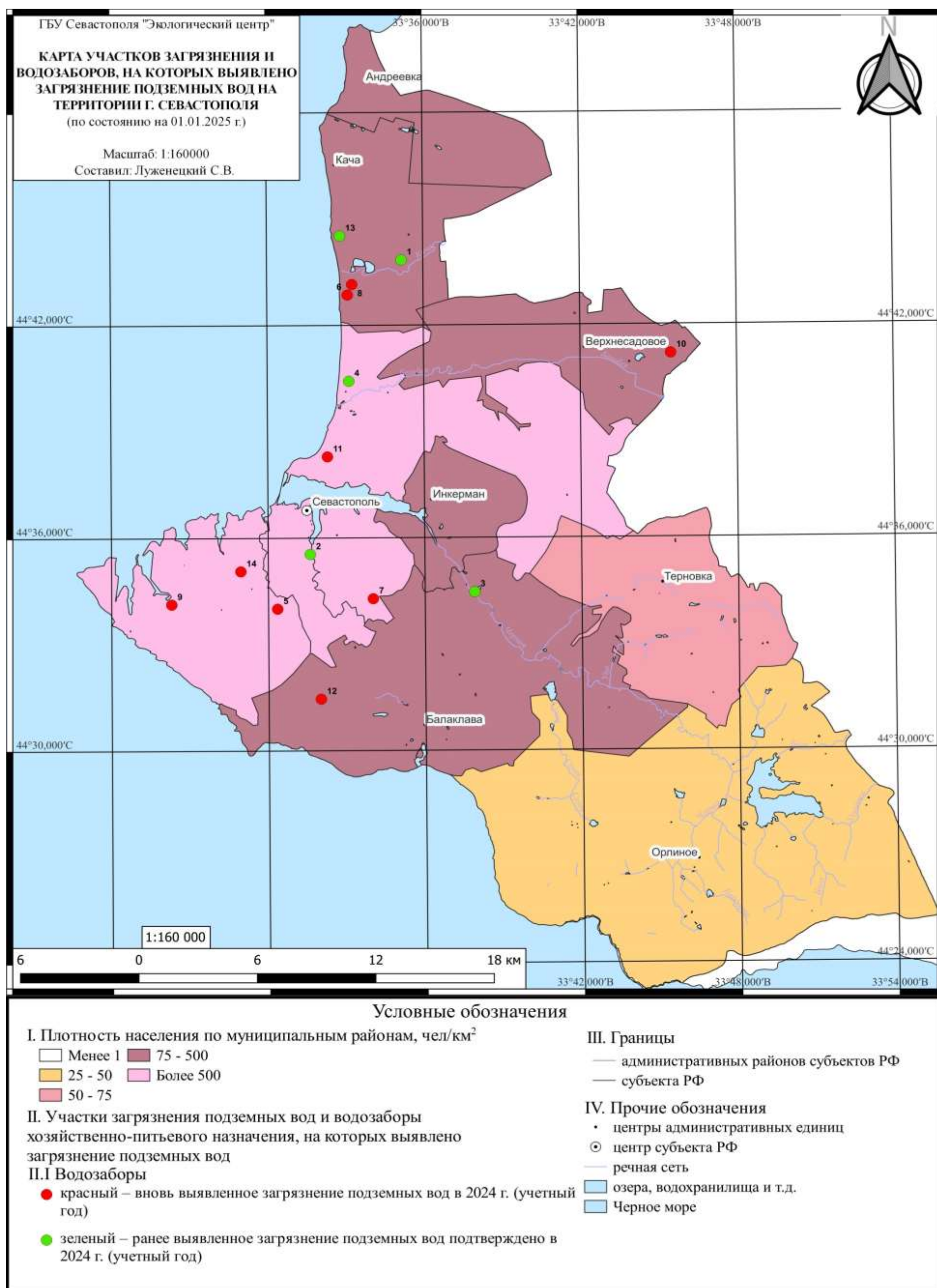


Рис. 1.49. Карта участков загрязнения и водозаборов на которых выявлено загрязнение подземных вод

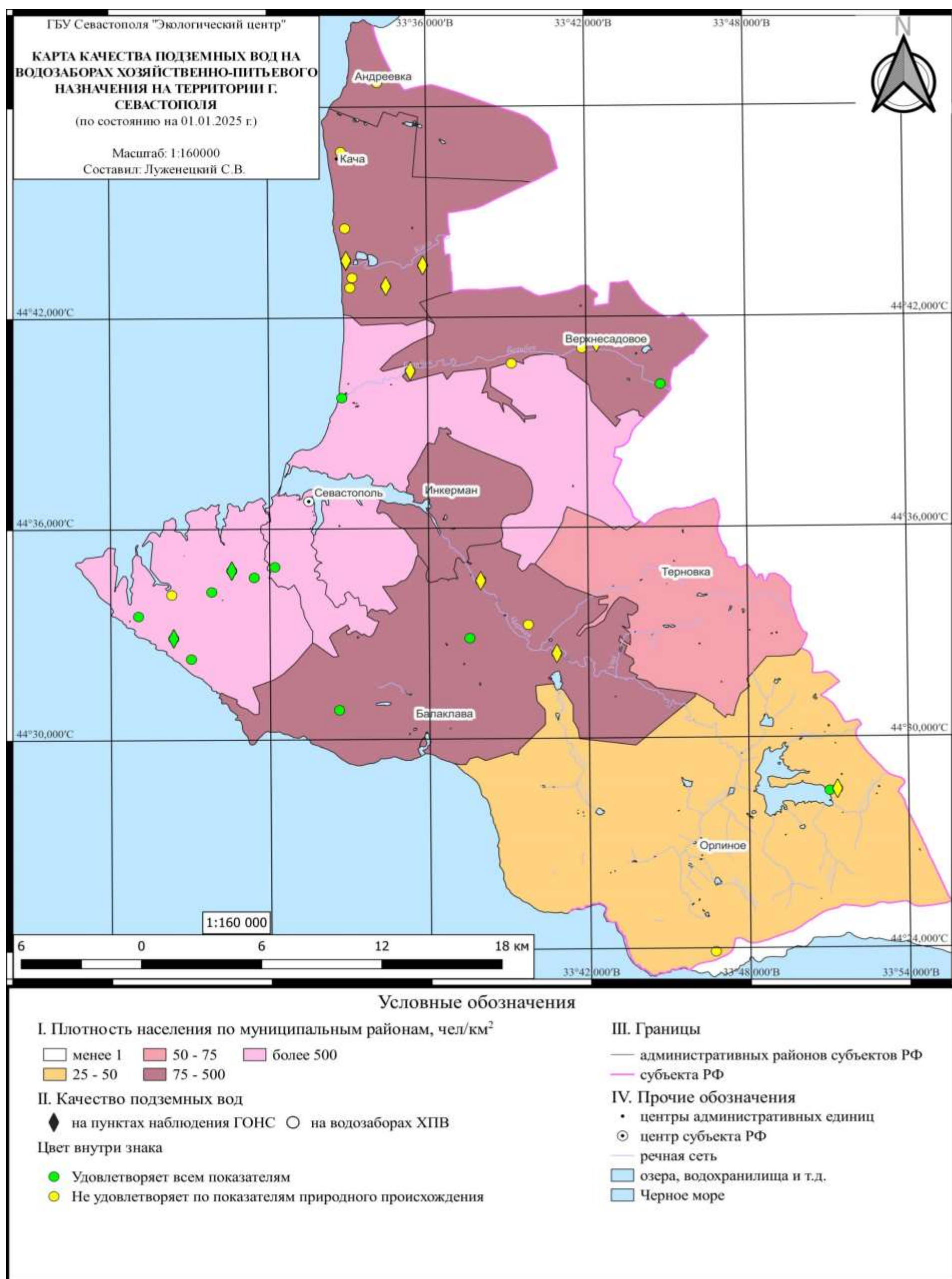


Рис. 1.50. Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя

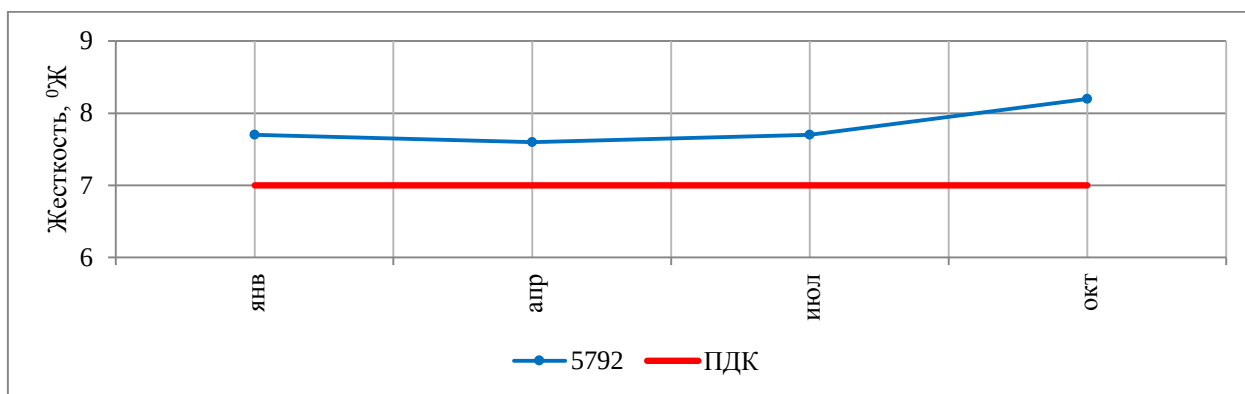


Рис. 1.51. График показателя жесткости общей в подземных водах на Бельбекском водозаборе за 2024 год

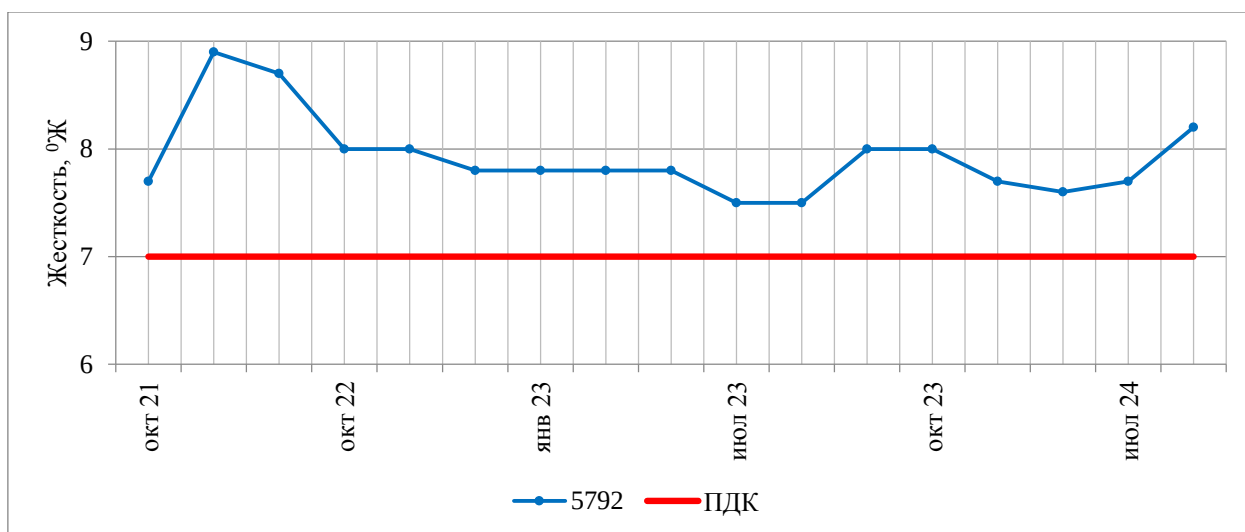


Рис. 1.52. График показателя жесткости общей в подземных водах на Бельбекском водозаборе за период наблюдений

Фронтонный водозабор. Добываемые подземные воды плейстоцен-голоценового, аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта сульфатно-гидрокарбонатные кальциевые, пресные, с минерализацией $0,2 \text{ г/дм}^3$. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе в 2024 г., как и ранее в 2023 г., качество подземных вод по всем контролируемым показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

Инкерманский водозабор. Добываемые подземные воды плейстоцен-голоценового аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта по химическому составу хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-натриевые, пресные с минерализацией $0,3 \text{ г/дм}^3$. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2024 г. повышенные значения зафиксированы:

– по показателю жесткости общей (рис. 1.53) в четырех скважинах $7,6 - 9,6^\circ\text{Ж}$ (до $1,4$ ПДК). За период наблюдений (рис. 1.54) повышенные среднегодовые значения показателя зафиксированы в четырех скважинах; в целом тенденция к увеличению значений отсутствует.

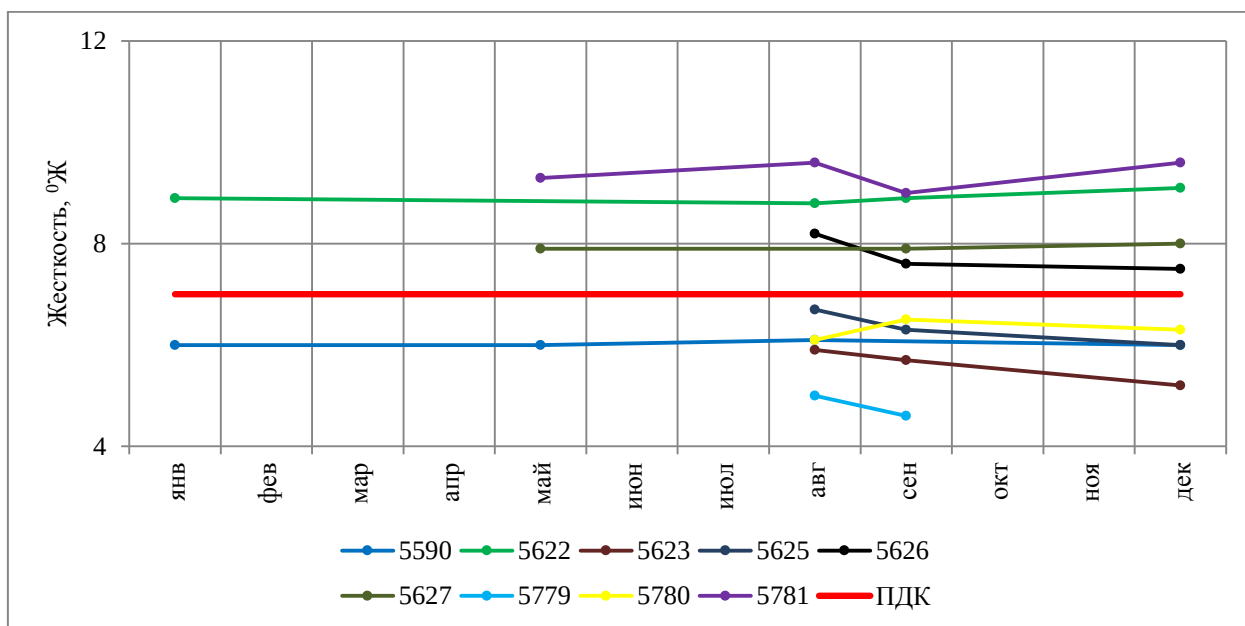


Рис. 1.53. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Инкерманском водозаборе в 2024 г.

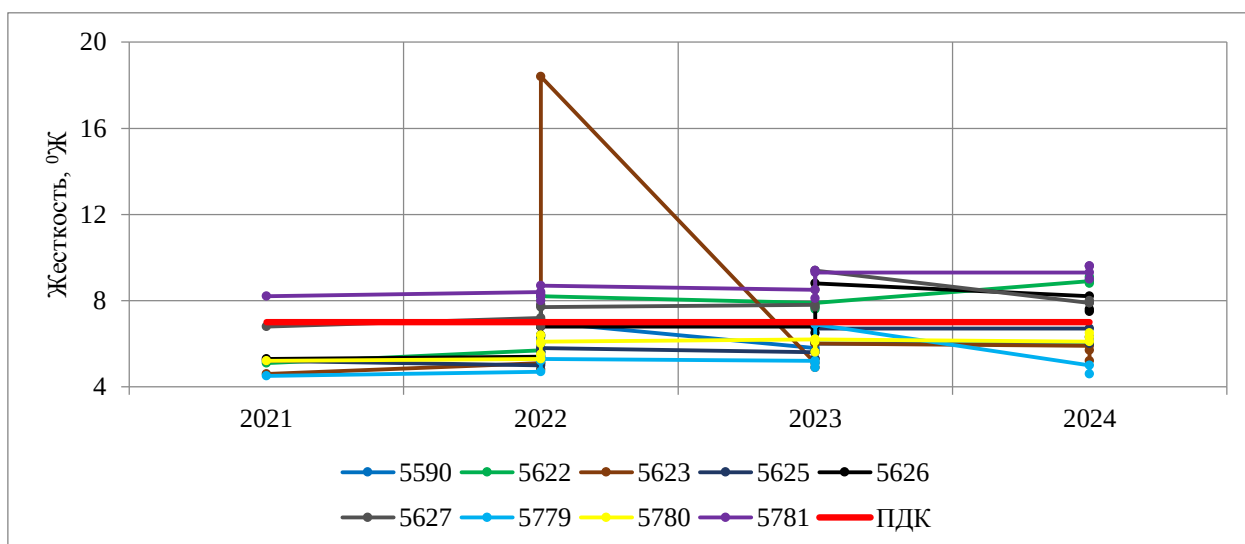


Рис. 1.54. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Инкерманском водозаборе за период наблюдений

—по содержанию нитратов (рис. 1.55) в двух скважинах до 59,8 мг/дм³ (1,3 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.56) повышенные среднегодовые значения нитратов не зафиксированы, однако с 2022 г. наблюдается тенденция к увеличению.

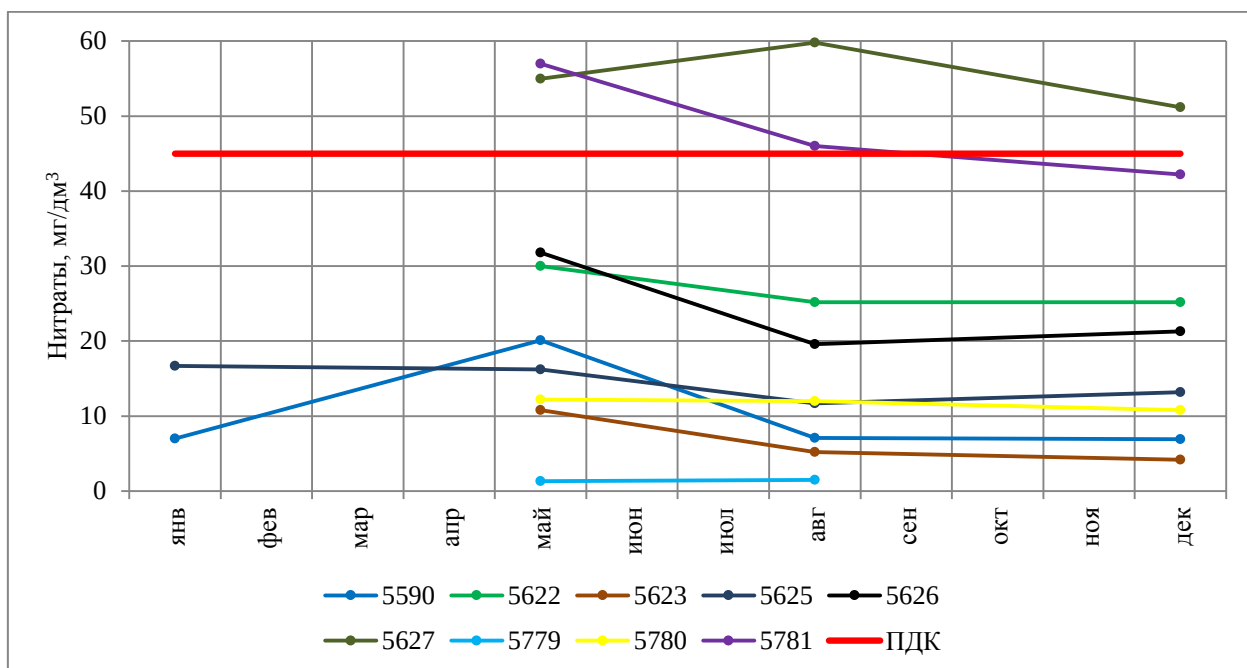


Рис. 1.55. Графики содержания нитратов в подземных водах на Инкерманском водозаборе в 2024 г.

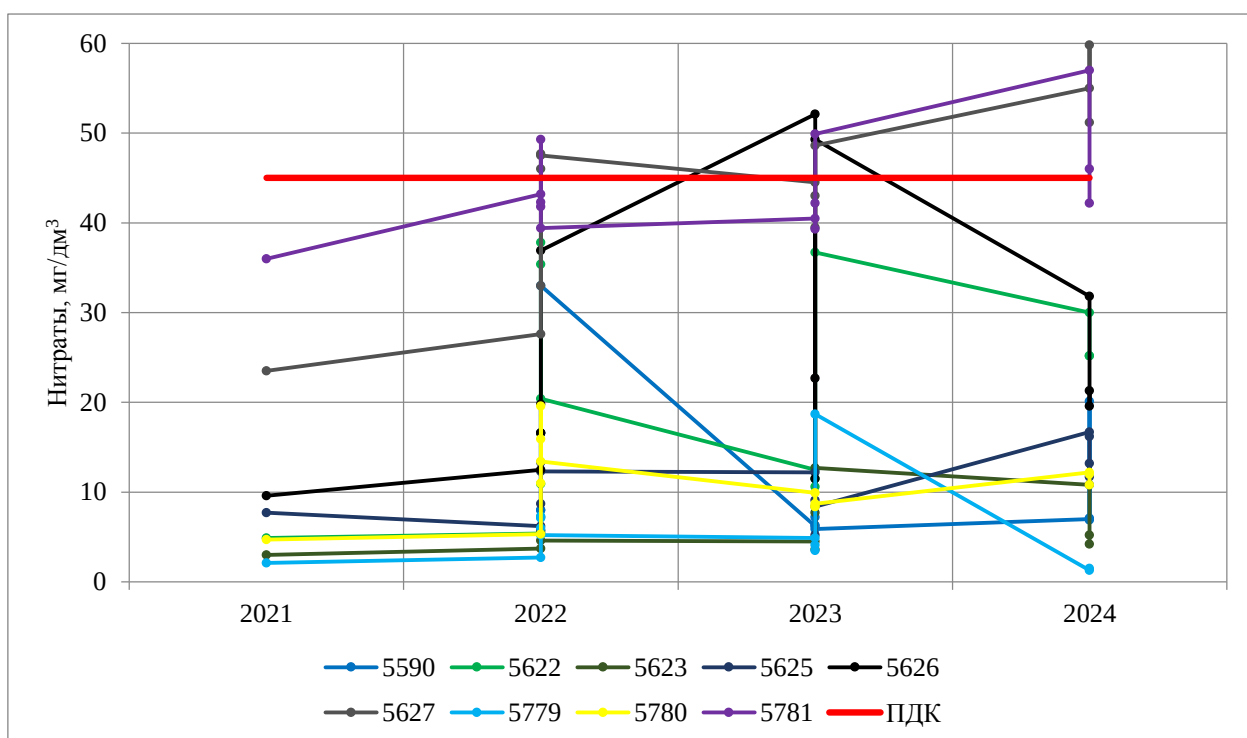


Рис. 1.56. Графики среднегодовых значений нитратов в подземных водах на Инкерманском водозаборе за период наблюдений

Андреевский водозабор. Добываемые подземные воды сарматского водоносного горизонта хлоридно-гидрокарбонатные магниевые-кальциевые, пресные и солоноватые, с минерализацией 0,2 – 1,1 г/дм³. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2024 г. зафиксированы стабильно повышенные значения показателя жесткости общей (рис. 1.57) до 7,0 – 9,4⁰Ж (до 1,3 ПДК), что сопоставимо с 2023 г. (6,9 – 9,4⁰Ж).

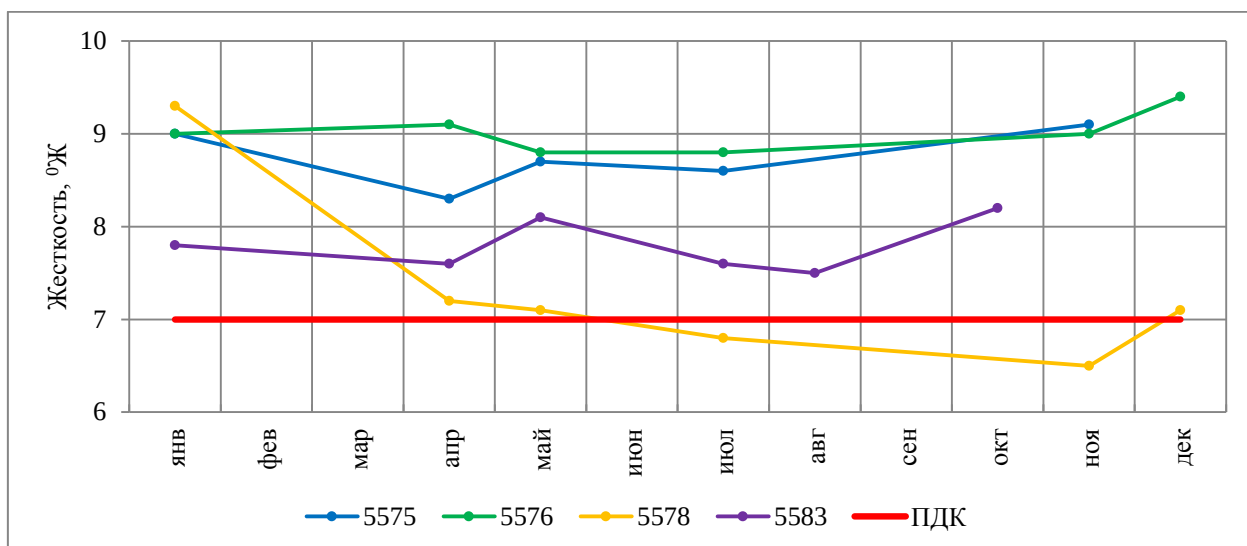


Рис. 1.57. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Андреевском водозаборе в 2024 г.

За весь период наблюдений (рис. 1.58) повышенные значения показателя фиксируются стабильно. Среднегодовые значения показателя жесткости по всем скважинам стабильны в диапазоне 7,0 – 9,6 °Ж.

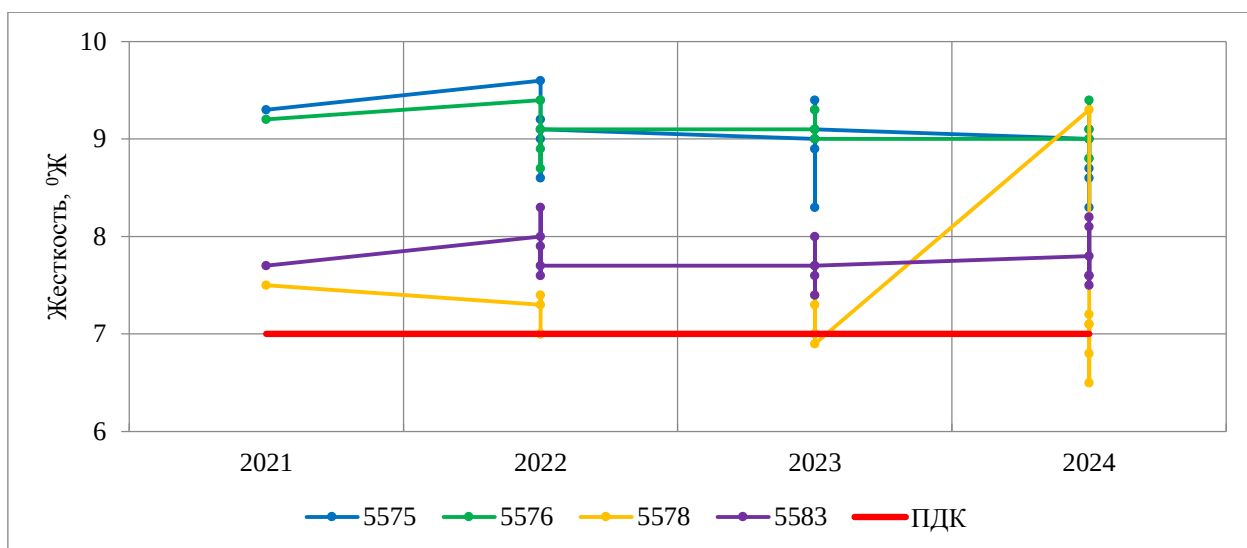


Рис. 1.58. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Андреевском водозаборе за период наблюдений

Качинский водозабор. Добываемые подземные воды сарматского водоносного горизонта пресные и солоноватые с минерализацией 0,4 – 1,1 г/дм³. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе в 2024 г., качество подземных вод по всем контролируемым показателям соответствует нормативным требованиям, предъявляемым к питьевым водам.

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/дм³. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2024 г. повышенные значения зафиксированы:

- по показателю жесткости общей (рис. 1.59) 8,1 – 12,7 °Ж (до 1,8 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.60) также зафиксированы повышенные среднегодовые значения показателя жесткости; тенденция к увеличению значений отсутствует;

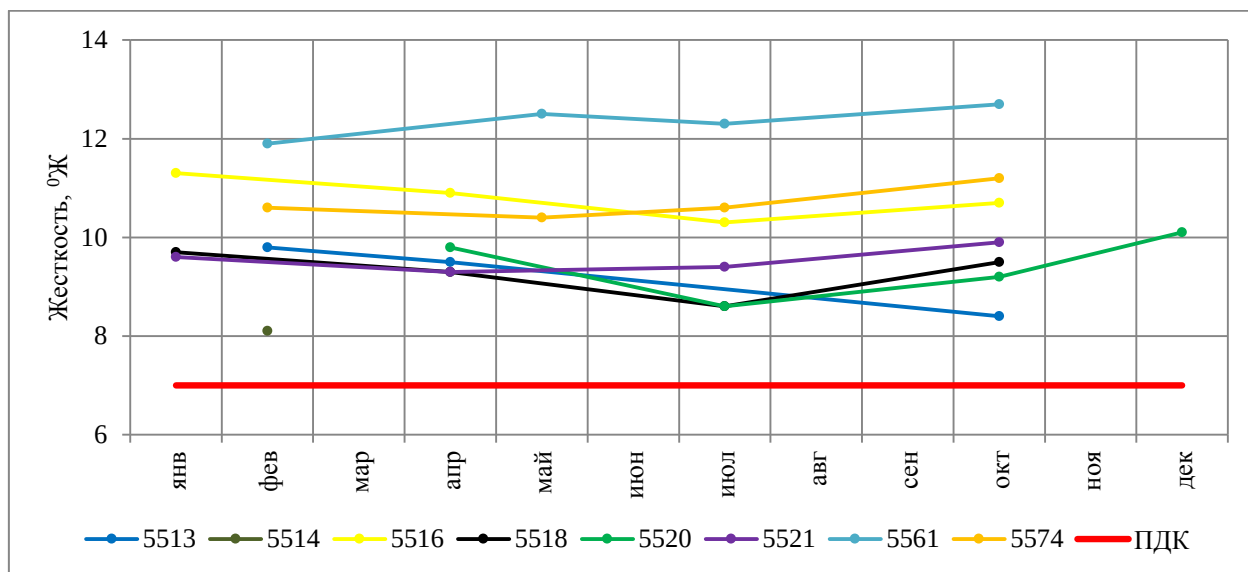


Рис. 1.59. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Орловском водозаборе в 2024 г.

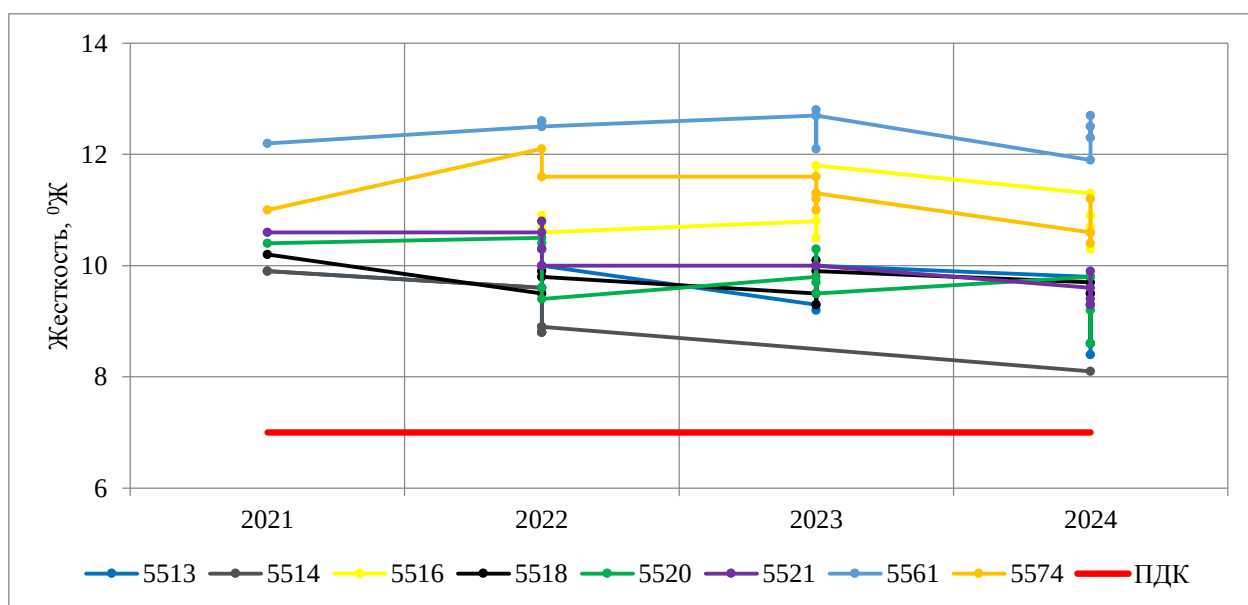


Рис. 1.60. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений

- по содержанию хлоридов (рис. 1.61), диапазон значений составил 216 – 381 мг/дм³ (до 1,09 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.62) зафиксированы повышенные среднегодовые значения хлоридов в четырех скважинах; тенденция к увеличению значений отсутствует.

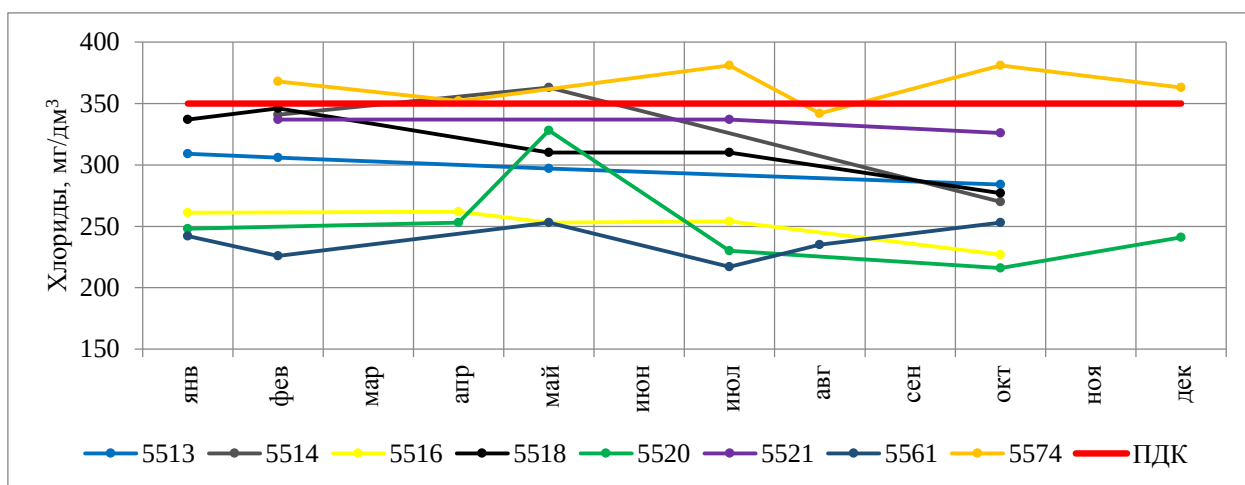


Рис. 1.61. Графики содержания хлоридов в подземных водах на Орловском водозаборе в 2024 г.

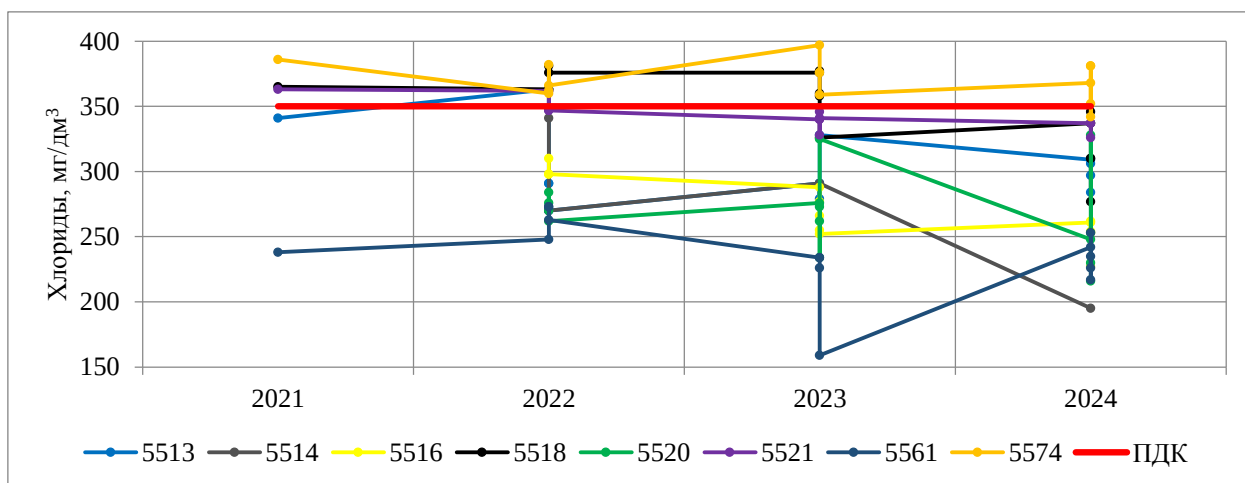


Рис. 1.62. Графики среднегодовых значений хлоридов в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений

- по содержанию нитратов (рис. 1.63) в двух скважинах 49,0 – 62,0 мг/дм³ (1,4 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.64) также зафиксированы повышенные среднегодовые значения нитратов в двух скважинах, тенденция к увеличению значений отсутствует;

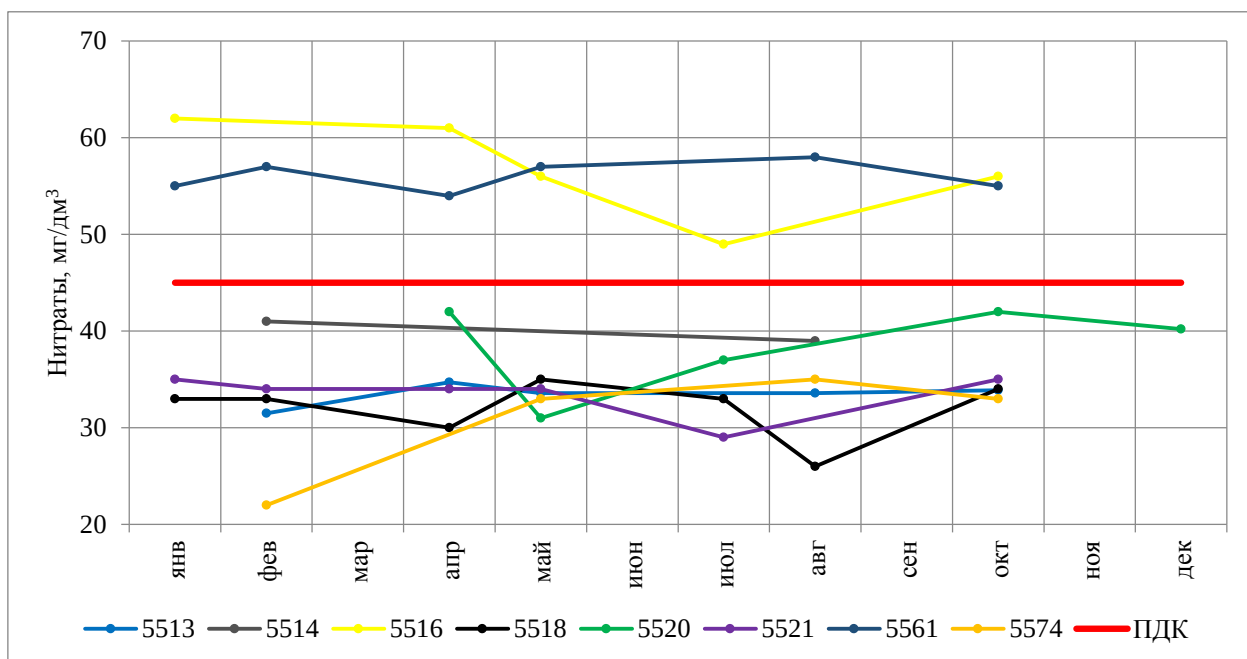


Рис. 1.63. Графики содержания нитратов в подземных водах на Орловском водозаборе в 2024 г.

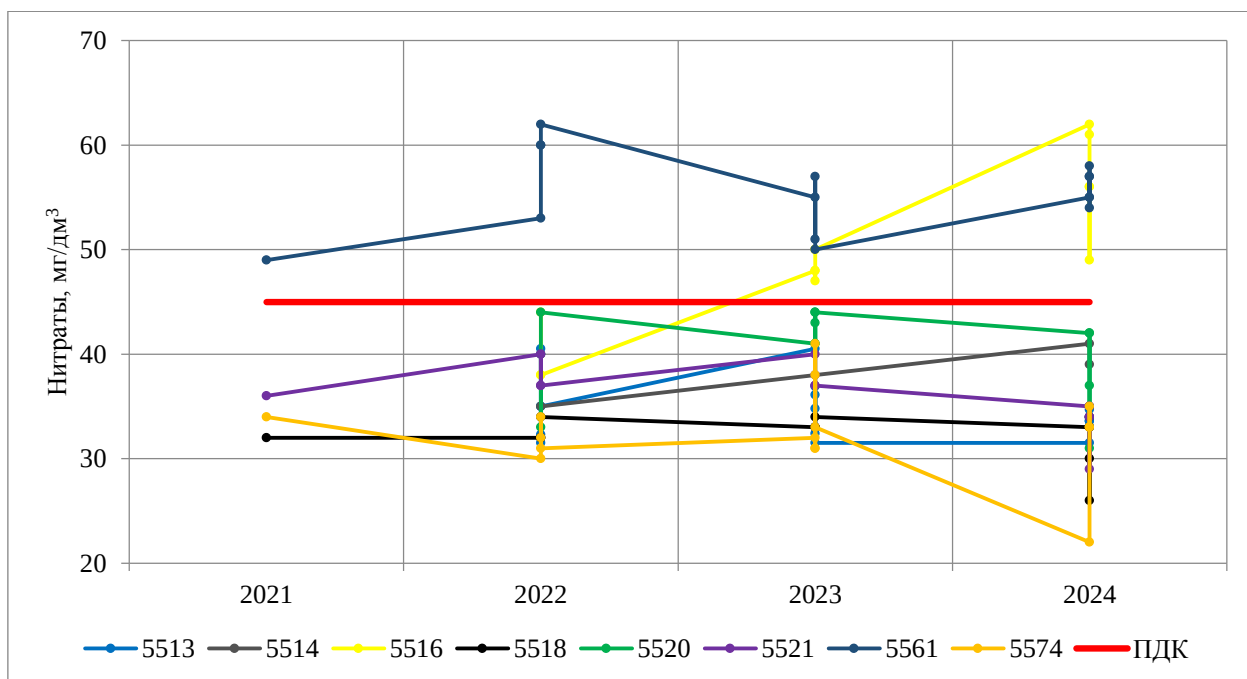


Рис. 1.64. Графики среднегодовых значений нитратов в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений

- по величине сухого остатка (рис. 1.65) в пяти скважинах 986 – 1261 мг/дм³ (до 1,3 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.66) также зафиксированы повышенные среднегодовые значения величины сухого остатка в четырех скважинах, тенденция к увеличению значений отсутствует;

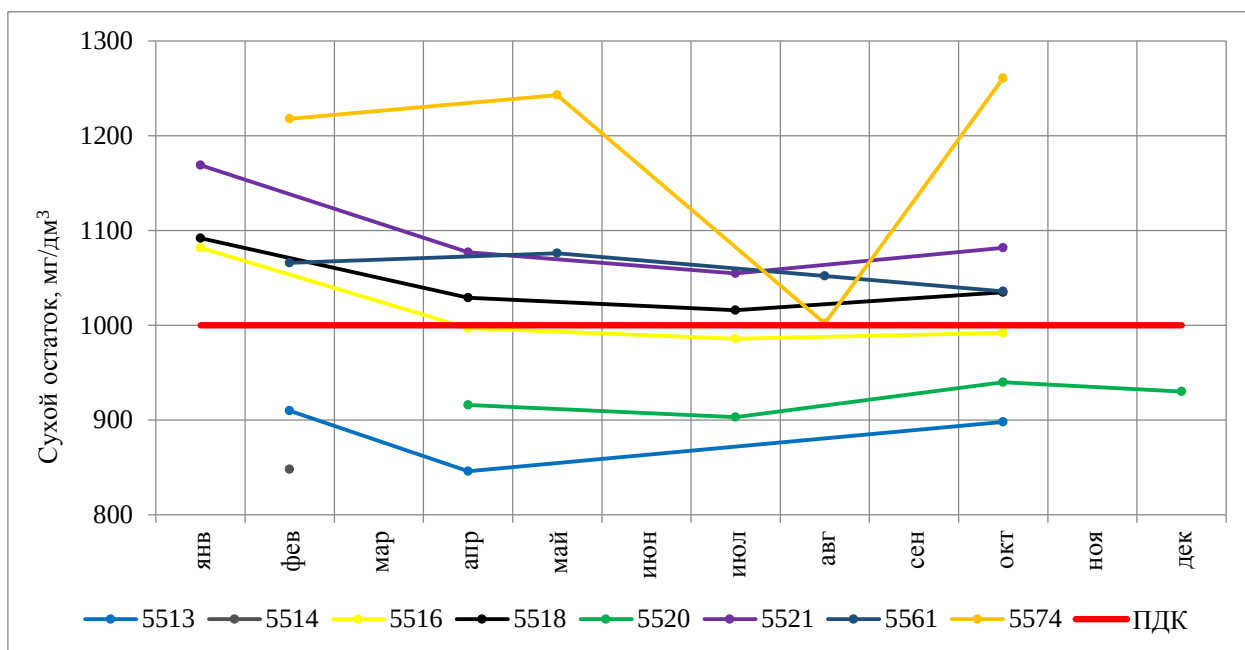


Рис. 1.65. Графики величины сухого остатка в подземных водах на Орловском водозаборе за 2024 г.

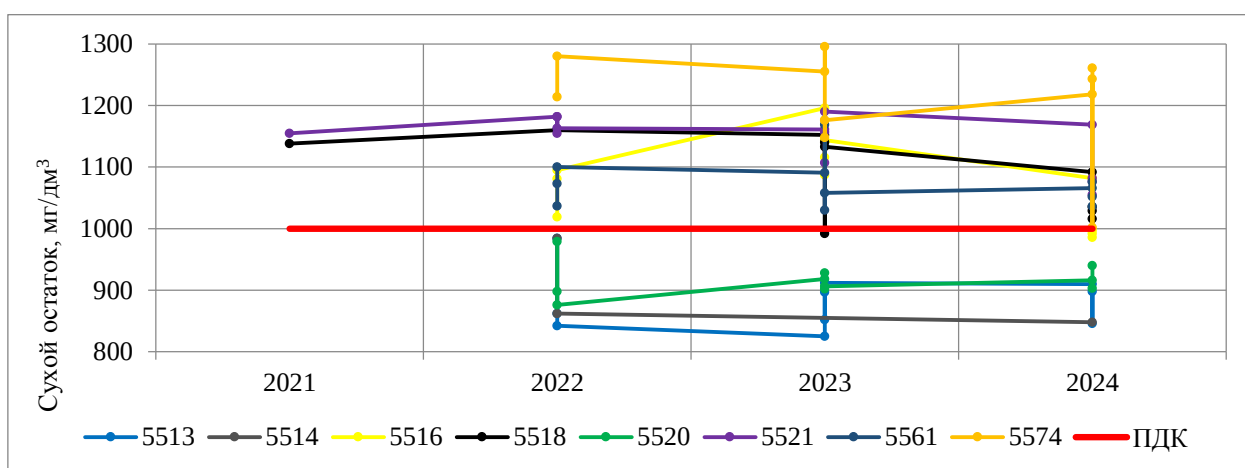


Рис. 1.66. Графики среднегодовых значений сухого остатка в подземных водах на Орловском водозаборе за период наблюдений

Любимовский водозабор. Добываемые подземные воды тарханско-конкского водоносного горизонта пресные, с минерализацией 0,6 г/дм³. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе в 2024 г., как и ранее в 2023 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/дм³. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2024 г. повышенные значения зафиксированы:

- по показателю жесткости общей (рис. 1.67) 8,6 – 9,0⁰Ж (до 1,3 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.68) также зафиксированы повышенные среднегодовые значения показателя; тенденция к увеличению значений отсутствует;

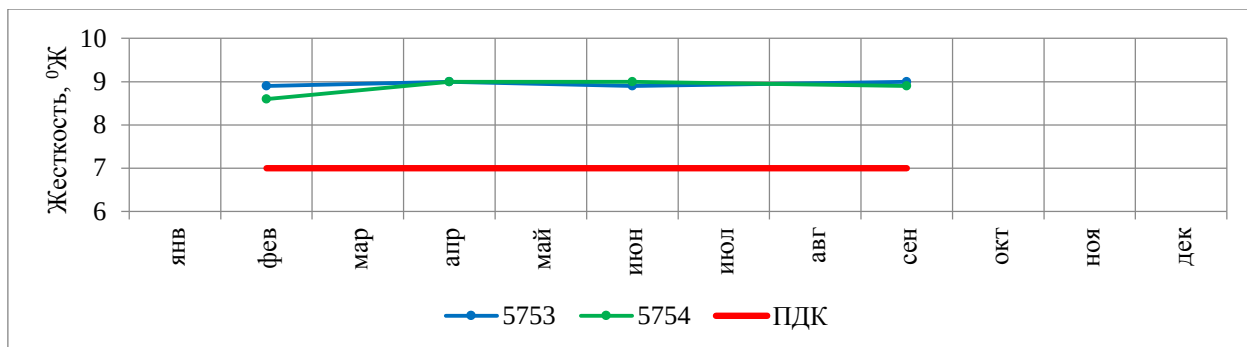


Рис. 1.67. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на водозаборе Любимовский-1 в 2024 г.

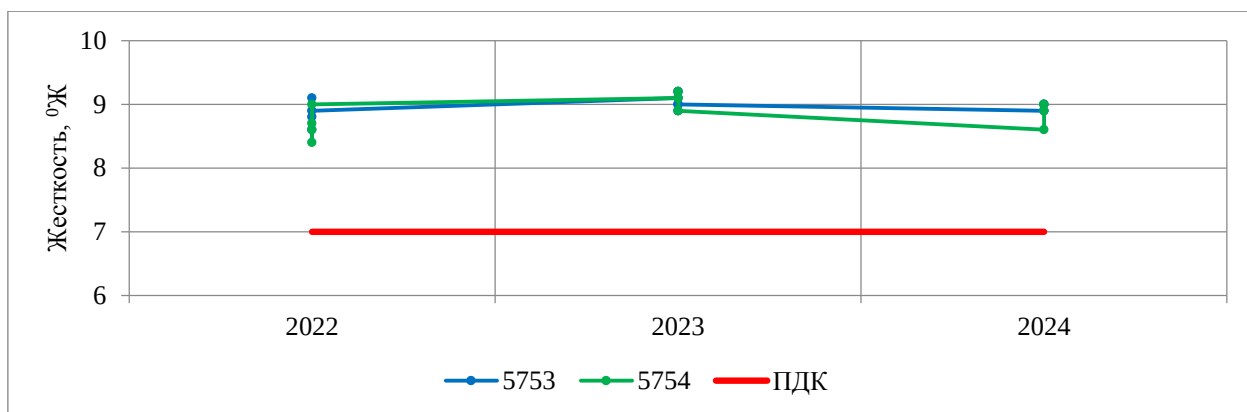


Рис. 1.68. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на водозаборе Любимовский-1 за период наблюдений

- по нитратам (рис. 1.69, 1.70), до 41,8 - 51,8 мг/дм³ (до 1,2 ПДК). Отмечена тенденция к повышению значений за наблюдаемый период.

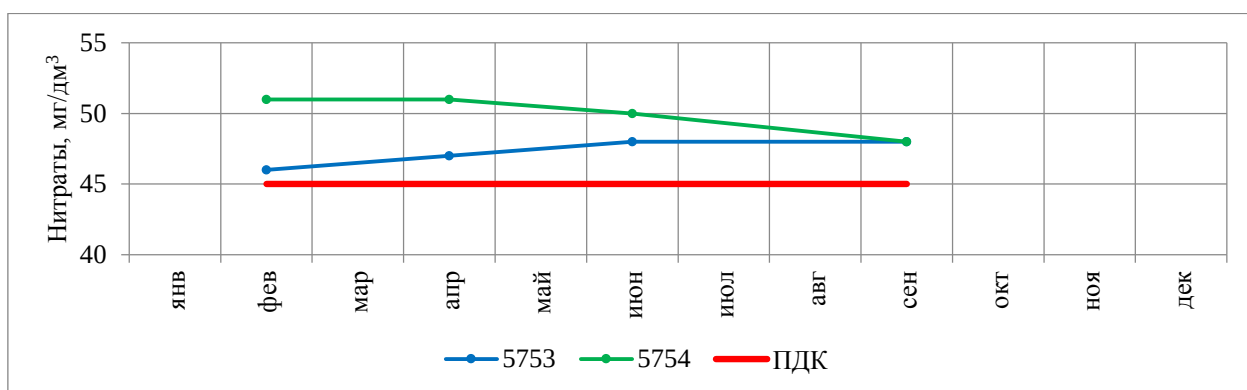


Рис. 1.69. Графики показателя нитратов в подземных водах на водозаборе Любимовский-1 в 2024 г.

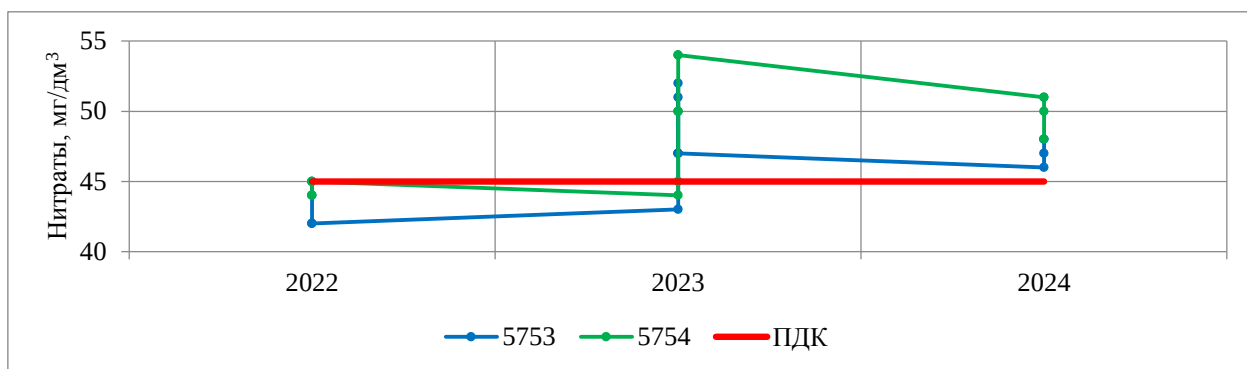


Рис. 1.70. Графики среднегодовых значений показателя нитратов в подземных водах на водозаборе Любимовский-1 за период наблюдений

Крымская СГСО

Терновский водозабор. Добываемые подземные воды плейстоцен-голоценового, аллювиального, аллювиально-пролювиального водоносного горизонта пресные, с минерализацией 0,5 г/дм³. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе, качество подземных вод по большинству контролируемых показателей соответствует нормативным требованиям, предъявляемых к питьевым водам.

В 2024 г. повышенные значения зафиксированы:

- по показателю жесткости общей (рис. 1.71) до 8,0 °Ж (1,1 ПДК). За период наблюдений (рис. 1.72) также зафиксированы повышенные значения показателя; наблюдается тенденция к увеличению значений.

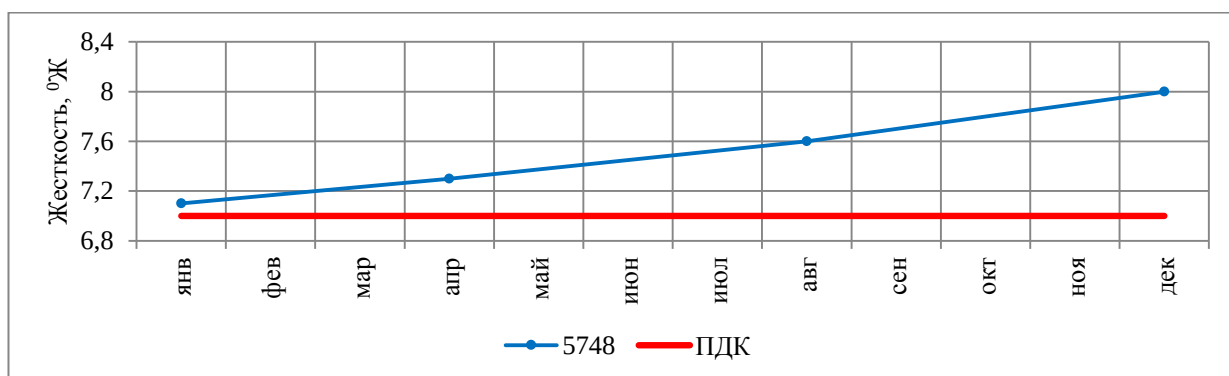


Рис. 1.71. Графики показателя жесткости общей в подземных водах на Терновском водозаборе в 2024 г.

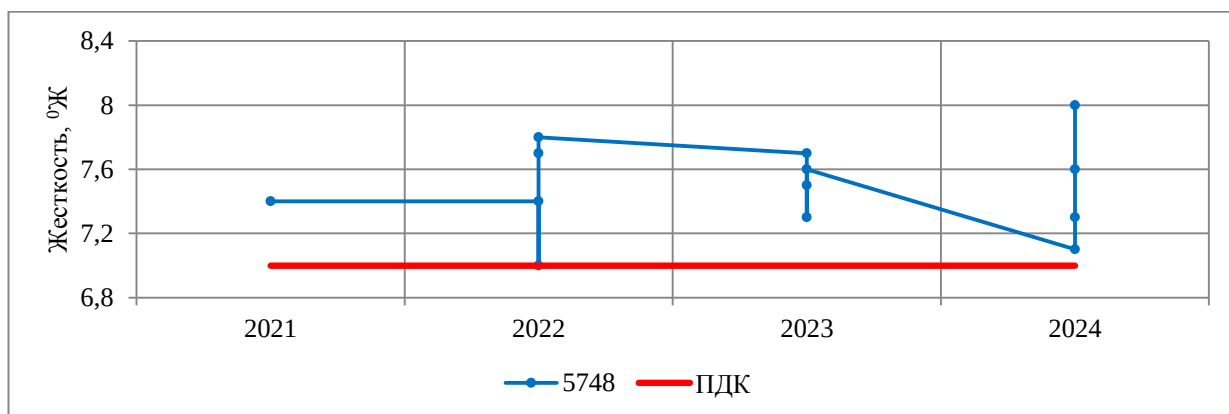


Рис. 1.72. Графики среднегодовых значений показателя жесткости общей в подземных водах на Терновском водозаборе за период наблюдений

Родниковский водозабор. Добываемые подземные воды титонского водоносного горизонта гидрокарбонатные, натриево-кальциевые, пресные, с минерализацией 0,4 – 0,5 г/дм³. По результатам химического анализа проб воды, отобранных на водозаборе в 2024 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/дм³. 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.

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 2024 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 2024 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.) продолжают существовать 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, Тимашевского 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 м³/сут должны быть оборудованы наблюдательными скважинами.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.1

**СОСТАВ НАБЛЮДАТЕЛЬНОЙ СЕТИ МОНИТОРИНГА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО СОСТОЯНИЮ НА 01.01.2025 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 пло- щадки	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	13	5	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	2	18	11	9	7		2	3			2
Республика Калмыкия	30	3	27	23	7	13		5	8			
Всего по Южному феде- ральному округу	422	59	363	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 01.01.2025 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				
			A	B	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	4383,18	1320,33	2127,88	811,31	123,66	300	245	1601,92	1601,92	1267,84		1930	44,8	28,9	1211,57	1003,69	199,04		8,84	390,35
Астраханская область	2496	86,02	2,70	0,15	22,23	60,95	11		0,00	0,00			1	3,4	0,0	0,00		0,00			
Волгоградская область	4381	1008,79	47,16	239,46	288,82	433,35	224	113	74,69	74,69	60,46		293	23,0	6,0	74,69	49,73	19,12		5,84	
Ростовская область	1884	1519,18	80,66	403,99	268,62	765,91	236	119	163,98	163,98	100,11		865	80,7	6,59	163,98	129,90	34,08			
Республика Адыгея	1091	333,66	42,40	132,60	158,50	0,16	26	24	74,46	74,46	64,81		120	30,6	19,4	74,46	73,62	0,84			
Республика Калмыкия	1648	57,06	1,83	48,93	6,30	0,00	15	4	18,62	18,62	18,00		14	3,5	31,6	18,62	18,37	0,25			
Итого	21282,81	7387,89	1495,08	2953,00	1555,78	1384,03	812	505	1933,67	1933,67	1511,23	0,00	3223	34,7	20,5	1543,32	1275,31	253,32	0,00	14,68	390,35

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 01.01.2025 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. эксплуа- тирующихся	всего	добыча			
			A	B	C ₁	C ₂									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Скифский сложный артезианский бассейн</i>	10288,90	3858,78	794,60	1675,42	930,13	458,64	417	288	1202,12	1202,12	859,54	0,0	2491	37,5	22,3
Азово-Кубанский АБ	9072,53	3422,28	781,74	1464,51	884,94	291,10	329	248	1119,90	1119,90	787,99		2243	37,7	23,0
Восточно-Предкавказский АБ	231,38	0,00							0,00	0,00				0,0	
Ергенинский АБ	861,66	384,74	12,86	183,56	26,59	161,73	68	24	66,53	66,53	58,96		158	44,7	15,3
Донецкая ГСО	123,33	51,76	0,00	27,34	18,61	5,82	20	16	15,70	15,70	12,59		90	42,0	24,3
<i>Восточно-Европейский сложный артезианский</i>	8359,41	1729,31	107,69	357,60	390,85	873,17	296	145	108,18	108,18	81,32	0,0	454	20,7	4,7
Приволжско-Хоперский АБ	3629,10	783,27	47,16	198,95	205,41	331,75	160	83	59,55	59,55	46,99		217	21,6	6,0
Сыртовский АБ	4,30	0,005	0,00	0,01	0,00	0,00	2	0	0,00	0,00	0,00		0	0,1	0,0
Днепровско-Донецкий АБ	1304,16	556,19	56,00	140,68	57,04	302,47	69	39	40,19	40,19	27,44		183	42,6	4,9
Прикаспийский АБ	3421,85	389,84	4,53	17,96	128,41	238,95	65	23	8,43	8,43	6,89		54	11,4	1,8
<i>Кавказская сложная гидрогеологическая складчатая область</i>	2634,50	1799,79	592,79	919,98	234,80	52,22	99	72	623,36	623,36	570,38	0,0	278	68,3	31,7
Большекавказская ГСО	2634,50	1799,79	592,79	919,98	234,80	52,22	99	72	623,36	623,36	570,38		278	68,3	31,7
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	7387,89	1495,08	2953,00	1555,78	1384,03	812	505	1933,67	1933,67	1511,23	0,00	3223	34,7	20,5

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 01.01.2025 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	1,0227	0,6
	Хопер	05.01.02.	43,1349	8,6487	20,1
	Бассейны притоков Дона между впадением притоков Хопра и Северского Донца	05.01.03.	533,02305	43,7179	8,2
	Северский Донец (российская часть бассейна)	05.01.04.	666,5878	71,8229	10,8
	Бассейны притоков Дона ниже впадения Северского Донца	05.01.05.	633,9499	24,4994	3,9
Кубанский	Реки бассейна Азовского моря междуречья Кубани и Дона	06.01.00.	552,39993	179,8191	32,6
	Кубань	06.02.00.	2600,87139	629,8860	24,2
	Реки бассейна Черного моря	06.03.00.	1589,5982	525,6008	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	18,0047	51,5
Нижеволжский	Волга от верховий Куйбышевского водохранилища до впадения в Каспий	11.01.00.	569,56192	8,2086	1,4
Итого			7387,89	1511,23	20,5

Приложение 1.5

Сведения об извлечении подземных вод по территории Южного федерального округа в 2024 году

тыс. м³/сут

[illegible]

Приложение 1.6

Сведения об извлечении подземных вод по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа в 2024 году

тыс. м³/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 2024 году						

Приложение 1.7

Сведения о крупных объектах водопотребления территории Южного федерального округа в 2024 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	ГО Краснодар	1262,73	35	32	993,45	338,86	338,86	0,00	261,43	12,87	248,56	95,1
2	Краснодарский край	ГО Сочи	576,058*	40	25	1251,52	491,57	447,10	44,47	176,12	1,19	174,93	99,3
3	Краснодарский край	ГО Новороссийск	345,54	13	8	394,99	147,39	145,78	1,60	135,03	29,95	105,08	77,8
		Крымск	54,76							18,37	0,00	18,37	100,0
		Геленджик	80,53							22,33	0,00	22,33	100,0
4	Астраханская область	г. Астрахань ¹	465,99	4	0	94,60	0,00			77,28	77,28		0
5	Волгоградская область	г. Волгоград	1012,22	29	15	617,27	1,23	1,04	0,18	288,30	287,85	0,45	0,2
6	Волгоградская область	г. Волжский ¹	313,03	4	2	43,58	3,05	3,03	0,02	56,44	56,44	0,00	0
7	Ростовская область	г. Ростов-на-Дону	1143,12	3		61,16	1,35	0,82	0,53	204,53	204,49	0,04	0
8	Республика Адыгея	г. Майкоп	137,90	5	4	188,72	52,76	52,69	0,07	52,76	0,00	52,76	100,0
9	Республика Калмыкия	г. Элиста	108,45	3	2	45,90	16,91	16,88	0,03	16,88	0,00	16,88	100,0
Итого			4924,27	136	88	3691,19	1053,12	1006,21	46,90	1309,47	670,07	639,40	48,8

Примечание: 1 - Приведены забалансовые запасы, а для г. Астрахани 2 МПВ с забалансовыми запасами (44,6 тыс. м³/сут)

*Приводятся данные для населенных пунктов с численностью населения свыше 250 тыс.чел и центра субъекта РФ

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 01.01.2025 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м³/сут.		Степень освоения запасов подземных вод, %	Использование, тыс. м³/сут		
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	в том числе на месторождениях (участках)		Всего	в том числе	
		A	B	C ₁	C ₂							ПДД	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	0,0400	0,0400	13,5	0,04	-	0,0400
Волгоградская область	0,15	0,00	0,07	0,08	0,00	2	1	0,0186	0,0186	12,4	0,02		0,0186
Ростовская область	21,55	0,00	13,58	1,27	6,70	11	6	5,2320	4,7347	22,0	5,23		5,2320
Республика Калмыкия	0,35	0,00	0,17	0,18	0,00	4	4	0,2072	0,1765	50,2	0,21		0,2072
Итого	22,35	0,00	14,04	1,61	6,70	22	12	5,50	4,97	22,2	5,50	0,00	5,50

* Приводятся запасы, находящиеся на государственном балансе

Приложение 1.9

Сводные данные о запасах и добыче технических подземных вод (солёные и рассолы)
и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории Южного федерального округа

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				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общие	в т.ч. на месторождениях (участках)	
		А	В	С ₁	С ₂					
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 01.01.2025 года

Субъект РФ	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. м³/сут.		Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс. м³/сут.				Потери при транспортировке, тыс. м³/сут
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	общая	в том числе на месторождениях (участках)			Всего	в том числе			
		A	B	C ₁	C ₂								ЛСК	РОЗ	иное	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Краснодарский край	23,27	9,5160	7,8727	3,1880	2,6938	48	21	0,901	0,901	21	3,9	0,901	0,786	0,115		
Астраханская область	0,36	0,0000	0,0500	0,0000	0,3100	5	1	0,007	0,007	1	1,9	0,007	0,007			
Волгоградская область	2,14	0,4360	1,2040	0,0000	0,5010	11	6	0,298	0,298	6	13,9	0,298	0,017	0,281		
Ростовская область	2,02	0,2040	1,3823	0,2040	0,2330	8	4	0,663	0,663	5	32,8	0,663	0,007	0,656		
Республика Адыгея	2,23	1,4724	0,7550	0,0000	0,0000	7	3	0,263	0,263	3	11,8	0,263	0,221	0,042		
Республика Калмыкия																
Итого	30,02	11,63	11,26	3,39	3,74	79	35	2,131	2,131	36	7,1	2,131	1,038	1,093		

Примечание: по территории Республики Калмыкия запасы минеральных подземных вод не оценивались

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 01.01.2025 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. м³/сут.					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча, тыс. м³/сут.		Степень освоения запасов, %	Количество водозаборов
	Всего	по категориям									
		А	В	С ₁	С ₂	всего	в т.ч. эксплуатирующихся	общая	в т.ч. на месторождениях (участках)		
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	17	1,7016	1,7016	16,3	18
Ергенинский АБ											
Донецкая ГСО											
Приволжско-Хоперский АБ	2,341	0,436	1,404		0,501	12	7	0,3053	0,3053	13,0	7
Днепровско-Донецкий АБ	0,026	0,000	0,000	0,000	0,026	1	0	0,0000	0,0000	0,0	0
Прикаспийский АБ	0,360	0,000	0,050	0,000	0,310	5	1	0,0069	0,0069	1,9	1
Большекавказская ГСО	16,831	7,253	5,292	2,110	2,176	27	10	0,1175	0,1175	0,7	10
Центрально-Кавказский ГМ											
Итого	30,022	11,628	11,264	3,392	3,738	79	35	2,131	2,131	7,1	36

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 01.01.2025 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	С ₁	С ₂								для теплоснабжения	для иных целей	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Краснодарский край	30,65	0,00	28,45	2,20			11	9	6,91		22,5	6,91	6,91		
Республика Адыгея	7,75	0,00	4,75	0,00	3,00		3	1	1,76		22,7	1,76	1,76		
Итого	38,40	0,00	33,20	2,20	3,00		14	10	8,67		22,6	8,67	8,67		

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 01.01.2025 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. эксплуа- тирующихся	общая	в т.ч. на месторожд ениях (участках)	
		A	B	C ₁	C ₂						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Азово-Кубанский АБ	35,90	0,00	32,10	0,80	3,00		13	10	8,67	8,67	24,1
Большекавказская ГСО	2,50	0,00	1,10	1,40	0,00		1				
Итого	38,40	0,00	33,20	2,20	3,00		14	10	8,67	8,67	22,6

Приложение 1.14

Сводные данные показателей ресурсной базы подземных вод на территории Южного федерального округа в 2024 году

№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	Площадь федерального округа	тыс. км ²	420,9
2	Численность населения	тыс. чел	14128,52
	Питьевые и технические подземные воды		
3	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025 г.	тыс.м ³ /сут	7387,89
4	Количество месторождений подземных вод с балансовыми запасами	шт.	812
5	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025 г.	тыс.м ³ /сут	560,36
6	Количество месторождений (участков) с забалансовыми запасами	шт.	49
7	Общее количество месторождений (участков), находящихся в эксплуатации	шт.	505
8	Общее количество водозаборов действовавших в году	шт.	3223
9	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс.м ³ /сут	1933,67
10	Добыча подземных вод на месторождениях (участках)	тыс.м ³ /сут	1511,23
11	Извлечение подземных вод	тыс.м ³ /сут	
12	Сброс подземных вод без использования	тыс.м ³ /сут	390,35
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.	3065
18	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	1543,32
19	для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м ³ /сут	1275,31
20	для производственно-технического водоснабжения	тыс.м ³ /сут	253,32
21	для нужд сельского хозяйства (включая орошение земель и обводнение пастбищ)	тыс.м ³ /сут	14,68
22	Использование поверхностных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м ³ /сут	1036,29
23	Суммарное использование поверхностных и подземных вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	тыс.м ³ /сут	2311,60
24	Доля использования подземных вод в общем балансе питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения	%	55,2
	Технические подземные воды (соленые и рассолы)		
25	Запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025 г.	тыс.м ³ /сут	22,35
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	5,50
29	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	5,50
30	в том числе для ИПД	тыс.м ³ /сут	-

Приложение 1.14

	Минеральные подземные воды		
31	Балансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025 г.	тыс.м ³ /сут	30,02
32	Количество месторождений (участков) подземных вод с балансовыми запасами	шт.	79
33	Забалансовые запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025 г.	тыс.м ³ /сут	1,39
34	Количество месторождений (участков) подземных вод с забалансовыми запасами	шт.	6
35	Общее кол-во месторождений (участков) находящихся в эксплуатации	шт.	35
36	Добыча подземных вод	тыс.м ³ /сут	2,13
37	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	2,13
38	для санаторно-курортных целей	тыс.м ³ /сут	1,04
39	для промышленного розлива	тыс.м ³ /сут	1,09
40	для прочих целей	тыс.м ³ /сут	
	Теплоэнергетические подземные воды		
41	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025 г.	тыс.м ³ /сут	38,40
42	Утвержденные запасы парогидротерм	тыс.т/сут	
43	Количество месторождений (участков) подземных вод, всего	шт.	14
44	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	10
45	Добыча подземных вод	тыс.м ³ /сут	8,67
46	Добыча парогидротерм	тыс.т/сут	
47	Использование подземных вод, всего	тыс.м ³ /сут	8,67
48	теплоснабжение	тыс.м ³ /сут	8,67
49	выработка электроэнергии	МВт	
	Промышленные подземные воды		
50	Утвержденные запасы подземных вод, по состоянию на 01.01.2025 г.	тыс.м ³ /сут	235,30
51	Количество месторождений (участков)	шт.	6

Приложение 1.15

ДЕПРЕССИОННЫЕ ОБЛАСТИ И ВОРОНКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА В 2024 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 01.01.2025 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 Sf/Sдоп, %	Режим эксплуатации	Негативные последствия, выявленные в 2024 году
						Допустимое, Sдоп	Фактическое в центре депрессии на 01.01.2025 г., Sf				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
РЕГИОНАЛЬНЫЕ ДЕПРЕССИОННЫЕ ОБЛАСТИ											
1. Кроноткинско-Краснодарская депрессионная область											
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (а1-А)	г. Краснодар	Краснодарское/ Елизаветинский	Четвертичный (Q) ВК	17,37	35,0	33,0	-12,0	94,3	Установившийся	
				Апшеронский (Q _{Еар}) ВГ	16,51	82,0	40,0	-8,0	48,8	Установившийся	
			Краснодарское/ Ново-Западный	Четвертичный (Q) ВК	5,14	40,0	28,0	-	70,0	Установившийся	
				Апшеронский (Q _{Еар}) ВГ	7,26	90,0	49,0	+20,0	54,4	Установившийся	
				Акчагальский (N _{2a}) ВГ	3,30	175,0	31,0	-	17,7	Установившийся	
			Краснодарское/ Витаминкомбинат	Четвертичный (Q) ВК	6,69	31,0	35,0	-	112,9	Установившийся	
				Апшеронский (Q _{Еар}) ВГ	8,44	70,0	38,0	-11,1	54,3	Установившийся	
				Акчагальский (N _{2a}) ВГ	3,81	175,0	71,0	-	40,6	Установившийся	
			Краснодарское/ Восточный-1	Четвертичный (Q) ВК	6,97	30,0	30,0	-2,0	100,0	Установившийся	
				Апшеронский (Q _{Еар}) ВГ	9,41	85,0	55,0	-	64,7	Установившийся	
				Акчагальский (N _{2a}) ВГ	3,81	175,0	47,0	+4,2	26,9	Установившийся	
			Краснодарское/ Восточный-2	Четвертичный (Q) ВК	10,40	35	28,6	-7,4	81,7	Установившийся	
				Апшеронский (Q _{Еар}) ВГ	6,97	86,0	23,0	-21,0	26,7	Установившийся	
				Киммерийский (N _{2k}) ВГ	1,88	200,0	54,0	+26,0	27,0	Установившийся	

Продолжение приложения 1.15

Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (a1-A)	г. Краснодар	Краснодарское/ Кировский	Апшеронский (Q _{Еар}) ВГ	8,70	85,0	37,0	-9,0	43,5	Установившийся	
				Акчагыльский (N _{2a}) ВГ	3,08	175,0	56,0	-	32,0	Установившийся	
				Киммерийский (N _{2k})ВГ	1,86	200,0	48,0	-	24,0	Установившийся	
			Краснодарское/ Первомайский	Четвертичный (Q) ВК	3,44	44,0	33,0	-	75,0	Установившийся	
				Апшеронский (Q _{Еар}) ВГ	6,16	92,0	45,2	-19,8	49,1	Установившийся	
				Акчагыльский (N _{2a}) ВГ	4,25	175,0	36,0	+5,0	20,6	Установившийся	
		г. Кропоткин	Кропоткинское/ ВДЗБ ООО "Водоканал"	Плиоценовый (N _{2kr}) ВГ	6,46	130,0	43,2	+0,5	33,2	Установившийся	
				Понтическо-сарматский (N _{1p} +N _{1s}) ВГ	8,45	140,0	29,3	-1,7	20,9	Установившийся	
		ст. Троицкая	Троицкое/ ВДЗБ ГУП КК "Кубаньводкомплекс" Троицкий ГВ	Четвертичный (Q) ВК	57,75	60,0	86,5	+8,0	144,2	Установившийся	
				Эоплейстоценовый (краснодарские слои) (Q _{Еkr}) ВГ	88,03	130,0	89,5	-0,5	68,8	Установившийся	
2. Городищенская депрессионная область											
Волгоградская область	Приволжско-Хоперский АБ (a11-Ж)	р.п. Городище	уч. "Песчанка"/ВЗУ ООО "Концессии водоснабжения"	Сеноманский (K _{2s}) ВГ	0,010	125	35,0	-	28,0	Установившийся	
			Приволжское, уч."Русал Бишофит"	Сеноманский (K _{2s}) ВГ	0,046						
			Участок "Городищенское ЛПУМГ", Дзержинский район г. Волгограда	Пролейско-царицынский, сеноманский (P _{2pr} -zr+K _{2s}) ВГ	0,011						
			Городищенское, уч. ЛПДС "Кузьмичи"/ВЗУ ЛПДС "Кузьмичи"	Сеноманский (K _{2s}) ВГ	0,020						
			Участок "ПС Волга"	Сеноманский (K _{2s}) ВГ	0,001						

Продолжение приложения 1.15

Волгоградская область	Приволжско-Хоперский АБ (all-Ж)	р.п. Городище	Участок "Котлубань"/ВЗУ Волгоградского участка по теплоснабжению	Сеноманский (K _{2s}) ВГ	0,069	125	35,0	-	28,0	Установившийся	
			Участок "Самофаловский"/ВЗУ ООО "ТопАгро"	Сеноманский (K _{2s}) ВГ	0,452						
			Участок "Приканальный"/ВЗУ ФГУП "ФЭО"	Сеноманский (K _{2s}) ВГ							
ЛОКАЛЬНЫЕ ДЕПРЕССИОННЫЕ ВОРОНКИ											
3. Курганинская депрессионная воронка											
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (al-A)	ст. Константиновская	Курганинское МПВ/ГУП "Курганинский групповой водопровод"	Плиоценовый (N ₂) ВГ	11,90	104,3	78,0	+2,0	74,8	Установившийся	
				Сарматский (N _{1sr}) ВГ	15,26	90,0	88,0	+2,0	97,8	Установившийся	
4. Тихорецкая депрессионная воронка											
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (al-A)	г. Тихорецк	Тихорецкое/вдзб МУП "Водоканал"	Плиоценовый (N ₂) ВГ	2,59	108,0	46,0	-	42,6	Установившийся	
				Понтический (N _{1p}) ВГ	5,86	211,0	42,0	-	19,9	Установившийся	
5. Черниговская депрессионная воронка											
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (al-A)	г. Белореченск	Черниговское МПВ ООО "Водопровод"	Понтический (N _{1p}) ВГ	7,94	246	68,0	-	27,6	Установившийся	
Краснодарский край	Азово-Кубанский АБ (al-A)	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-A)	10 км ЮЗ ст. Ленинградской п. Октябрьский	Ленинградское, Ленинградский/вдзб Ейский ГВ ГУП КК "Кубаньводкомплекс"	Киммерийский (N _{2k}) ВГ	44,75	83,4	60,0	-1,0	71,9	Установившийся	
7. Майкопская депрессионная воронка											
Республика Адыгея	Азово-Кубанский АБ (al-A)	п. Гавердовский, Майкопский район	Майкопское/Гавердовский	Верхнесарматский (N _{1sr3}) ВГ	1,64	100,1	45,7	-	45,7	Установившийся	
8. Грачская депрессионная воронка											
Волгоградская область	Приволжско-Хоперский АБ (all-Ж)	х. Грачи	Фроловское, уч. "Грачи" /вдзб ООО "Водоснабжение", х. Грачи	Аллювиальный четвертичный (alQ) ВГ	5,29	18,7	7,0	-	37,4	Установившийся	

Приложение 1.15

9. Верхнешульская депрессионная воронка											
Республика Калмыкия	Ергенинский АБ (al-B)	п. Верхний Яшуль	Троицкое МПВ Верхнешульский уч-к/ Верхнешульский ВЗ 1-ая очередь	Ергенинский (N _{1-2er}) ВГ	16,88	30,0	12,6	-	42,0	Установившийся	
			Троицкое МПВ Новый уч-к/ Верхнешульский ВЗ 2-ая очередь	Ергенинский (N _{1-2er}) ВГ		33,1	11,5	-	34,7	Установившийся	
10. Большесуходольская депрессионная воронка											
Ростовская область	Ергенинский АБ (al-B)	х. Лопуховатый	Большесуходольское/ Большесуходольский	Верхнемеловой (K ₂) ВГ	29,73	19,8	14,0	+0,02	70,7	Установившийся	Допустимое понижение дано по кровле ВГ
11. Малокаменская депрессионная воронка											
Ростовская область	Ергенинский АБ (al-B)	В 0,8 км к северо-востоку от п. Гундоровский	Мало-Каменское II / Мало-Каменский и Донецкий	Верхнемеловой (K ₂) ВГ	6,40	20,0	7,0	-	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 верхнео-плейстоценово-голоценовый (aQ _{ш-н}) ВГ	4,49	10,5	8,4	-	80,0	Установившийся	
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	3,17	60,7	23,7	-	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 ₁ kr+kn) ВГ	5,73	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 01.01.2025 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 01.01.2024 г	на 01.01.2025 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 _{1sg}	Сарматский	Железо	2,77	1,57	3	1,644	1,518	13	12
						Марганец	3,00	2,80	3				
						Жесткость	1,09	1,06	не опр.				
2	взб. АО фирма "Агрокомплекс" им. Н.И. Ткачева	г. Майкоп, Справа от а/д Майкоп-Усть-Лабинск, 7 км	н.с.	N _{1sg3}	Верхнесарматский	железо	-	3,10	3	0,445	0,445	2	2
3	Калининский	Майкопский район, х. Калинин, в 1,5 км к западу	ПНВ	N _{1sg3}	Верхнесарматский	железо	-	3,13	3	0,078	0,026	3	1
4	ВЗУ ООО "ЮР-АН и К"	Красногвардейский район, с. Красногвардейское	н.с.	N _{2²⁻³}	Средне-верхнеплиоценовый	железо	-	4,53	3	0,025	0,025	2	2
5	Тахтамукайский	Тахтамукайский район, а. Тахтамукай, в 4 км к северо-западу	н.с.	Q _{ear}	Эоплейстоценовый (апшеронский)	железо	4,53		3	0,0006	0,0006	2	2
						перманганатная окисляемость	-	1,28	не опр.				
6	ВЗУ ООО "Новые технологии"	Тахтамукайский район, северная окраина а. Тахтамукай	н.с.	Q _{ear}	Эоплейстоценовый (апшеронский)	марганец	-	1,18	3	1,298	0,325	8	2
				Q	Верхнеэоплейстоценовый (апшеронский)	жесткость	-	1,17	не опр.				
7	ВЗУ ООО "КХ Яблоновское"	Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский	н.с.	Q _{ear}	Эоплейстоценовый (апшеронский)	мышьяк	-	1,67	1				1
8	Энемский	Тахтамукайский район, пгт. Энем	н.с.	Q _{ear}	Эоплейстоценовый (апшеронский)	железо	1,60	3,17	3	0,590	0,197	3	1
						марганец	1,30	1,40	3				
9	ВЗУ ООО "Газпромтрансгаз-Краснодар", (Краснодарское)	Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский	н.с.	Q _{ear}	Эоплейстоценовый (апшеронский)	железо	-	1,90	3	0,027	0,027	2	2
10	ВЗУ ООО "Русская селекция"	Гиалинский район, близ с. Нижний Айрюм	н.с.	N _{1p}	Понтический	железо	-	3,17	3	0,009	0,009	1	1

Продолжение приложения 1.16

Краснодарский край													
1	Ново-Западный	г. Краснодар	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Жесткость	1,40	1,35	не опр.	23,87	4,32	55	10
						Мутность	4,77	6,35	не опр.				
						Железо общ.	9,83	8,8	3				
						Марганец	4,6	4,8	3				
				N ₂ a	Акчагальский водоносный горизонт	Фтор	-	1,17	2				
				N ₂ a (N ₂ kl)	Акчагальский (кузальничские слои) водоносный горизонт	Фтор	1,29	1	2				
						Бор	-	1,44	2				
						Сероводород	3,2	4,36	4				
				N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Аммиак	1,42	1,47	4				
						Сероводород	3,6	-	4				
2	Первомайский	г. Краснодар	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Жесткость	1,3	1,36	не опр.	14,81	2,61	34	6
						Мутность	2,92	2,8	не опр.				
						Железо общ.	7,27	6,87	3				
						Марганец	5,1	5,2	3				
				N ₂ a	Акчагальский водоносный горизонт	Фтор	1,66	1,21	2				
						Бор	-	1,5	2				
				N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Аммиак	1,32	1,2	4				
						Сероводород	2,4	2,3	4				
3	Киров	г. Краснодар	П	Q _{ear}	Эоплейстоценовый (апшеронский) водоносный горизонт	Марганец	1,1	1,2	3	13,64	0,83	33	2
						Железо общ.	1,1	-	3				
				N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Мышьяк	-	-	1				
						Аммиак	1,6	1,87	4				
						Сероводород	1,8	5	4				
4	Подкачки Участок №1	г. Краснодар	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Железо общ.	2,63	3,77	3	28,48	1,11	103	4
						Марганец	2	1,7	3				
				N ₂ k	Киммерийский	Цвет	1,9	1,85	не опр.				
						Аммиак	1,55	1,47	4				
						Железо общ.	1,57	1,57	3				
						Сероводород	1,4	1,04	4				
5	Подкачки Участок №2	г. Краснодар	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Железо общ.	5,30	3,40	3				
						Мутность	1,38	2,4	не опр.				
						Марганец	3,30	3,10	3				
				N ₂ k	Киммерийский	Сероводород	-	-	4				
						Аммиак	-	1,17	4				

Продолжение приложения 1.16

6	Центральный	г. Краснодар	П	N ₂ k	Киммерийский	Аммиак	1,58	-	4	11,2	0,56	20	1
						Сероводород	2,6	1,46	4				
7	Ново-Северный	г. Краснодар	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Мутность	1,42	1,6	не опр.	23,87	5,97	36	9
						Жесткость	1,17	1,1	не опр.				
						Железо общ.	5,03	4,83	3				
						Марганец	3,1	2,9	3				
				Q _{Еар}	Эоплейстоценовый (апшеронский) водоносный	Железо общ.	2,5	-	3				
						Марганец	2	-	3				
				N ₂ a	Акчагыльский водоносный горизонт	Фтор	1,33	1,49	2				
						Бор	-	1,18	2				
				N ₂ a (N ₂ kl)	Акчагыльский (куяльницкие слои) водоносный горизонт	Фтор	-	-	2				
						Железо общ.	-	-	-				
8	Витаминкомбинат	г. Краснодар	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Сероводород	-	2,6	4	24,22	6,41	34	9
						Аммиак	1,19	1,43	4				
						Жесткость	1,64	1,53	не опр.				
						Мутность	2,61	4,15	не опр.				
				N ₂ a	Акчагыльский водоносный	Железо общ.	5,37	4,8	3				
						Марганец	3,6	3,4	3				
				N ₂ k	Киммерийский водоносный	Фтор	1,41	1,225	2				
						Бор	-	1,64	2				
						Аммиак	1,3	1,27	4				
						Сероводород	4,80	4,80	4				
9	Восточный - 1	г. Краснодар	П	Q	Четвертичный водоносный	Железо общ.	2,4	2,07	3	20,95	1,75	36	3
						Марганец	6,1	6,6	3				
				N ₂ a (N ₂ kl)	Акчагыльский (куяльницкие слои) водоносный горизонт	Сероводород	1,3	-	4				
						Аммиак	-	-	4				
10	Восточный - 2	г. Краснодар	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Железо общ.	3	2,27	3	29,47	3,76	47	6
						Мутность	1,38	1,38	не опр.				
						Марганец	3,1	3,3	3				
				N ₂ a	Акчагыльский водоносный горизонт	Фтор	1,14	1,10	2				
						Бор	-	1,32	2				
				N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Аммиак	1,13	1,13	4				
						Сероводород	1,76	2,3	4				

Продолжение приложения 1.16

11	Елизаветинский	г. Краснодар	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Мутность	1,19	1,55	не опр.	36,54	1,46	50	2	
						Жесткость	-	-	не опр.					
						Железо общ.	3,73	4,8	3					
						Марганец	2,6	2,3	3					
12	"Троицкий групповой водопровод" Троицкое МПВ	Крымский район, Троицкая	ст.	П	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Железо	2,67	43,33	3	145,78	1,94	150	2
							Аммиак	-	3	4				
							Окисляемость	-	-	не опр.				
							Мышьяк	1,4	-	1				
							Кадмий	1,1	-					
							Марганец	2	3,38	3				
							Q _{ккг}	Эоплейстоценовый (краснодарские слои) водоносный горизонт	Железо	4				
					Марганец	15			10	3				
					Аммиак	5,07			4,33	4				
					Натрий	1,78			2,55	2				
					Минерализация	3,85			4,223	не опр.				
					Сухой остаток	3,27			3,51	не опр.				
					Жесткость	5,57			6	не опр.				
					Окисляемость	-			1,08	не опр.				
					Магний	4,14			4,02	3				
					Сульфаты	2,98			3,348	4				
					Мышьяк	1,4			-	1				
					Йод	5,6			-	2				
					Алюминий	-			1,45	3				
					Бор	-			1,16	2				
					Никель	-			2,8	2				
					Уран	-			1,76	1				
					Нитраты	1,46	-	3						
13	"Ейский групповой водопровод" Ленинградское МПВ	Ленинградский район, п. Октябрьский	ПНВ	N _{2k}	Киммерийский водоносный горизонт	Аммиак	1,67	1,68	4	44,75	34,31	30	23	
						Железо	1,3	1,23	3					
						Цвет	2	2,1	не опр.					
						Запах	1,5	1,5	не опр.					
						Окисляемость	1,74	1,538	не опр.					
						Сероводород	77,2	74	4					
14	Юго-Восточный Кропоткинское МПВ	г.Кропоткин	коммунально-бытовое	Q-N ₂	Четвертичный-Верхнеплейстоценовый	Жесткость	-	-	не опр.	14,91	1,99	60	8	
				N _{1s}	Сарматский водоносный	Аммиак	1,39	1,23	4					

Продолжение приложения 1.16

15	Водозабор №2	г. Абинск	с/х	N ₂ ³	Верхнеплиоценовы й	Жесткость общ.	1,54	1,47	не опр.	8,96	2,99	15	5
						Нитраты	2,64	2,32	3				
16	"Курганинский групповой водопровод"	г. Курганинск	ПНВ	N ₂	Плиоценовый водоносный горизонт	Жесткость	1,36	1,20	не опр.	27,15	14,12	25	13
						Железо	3,30	-	3				
						Марганец	1,98	-	3				
				N ₁ s	Сарматский водоносный горизонт	Жесткость	1,14	-	не опр.				
						Мутность	1,58	-	не опр.				
						Марганец	1,92	1,62	3				
						Железо	4,90	3,40	3				
						Медь	1,17	1,13	3				
						Сухой остаток	-	-	не опр.				
17	Головной Приморско- Ахтарское МПВ	г. Приморско-Ахтарск	коммунально- бытовое	N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	6,98	6,2	не опр.	6,94	5,6	16	13
						Окисляемость	5,44	5,344	не опр.				
						Фториды	-	1,84	2				
						Аммиак	2,2	1,87	4				
18	Водозабор №1 Псекупское МПВ	г. Горячий Ключ	ПНВ	N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Мутность	1,57	1,7	не опр.	6,39	4,79	12	9
						Марганец	1,2	1,3	3				
						Железо общ.	6,63	7,33	3				
19	Водозабор №1	г. Тимашевск	К	N ₂ ³	Верхнеплиоценовы й	Фториды	1,43	1,32	2	7,47	1,8	54	13
20	Западный	г. Славянск-на-Кубани	коммунально- бытовое	Qekr	Эоплейстоценовый водоносный горизонт (краснодарские слои)	Фториды	-	1,73	2	15,03	7,51	16	8
21	Водозабор №1	Северский район п. Афипский	П	N ₂ ³	Верхнеплиоценовы й водоносный	Железо общ.	-	2	3	1,4	0,7	6	3
						Марганец	-	3,4	3				
22	Водозабор №2	Северский район п. Афипский	П	N ₂ ³	Верхнеплиоценовы й водоносный	Железо общ.	2,67	1,77	3	2,12	0,53	12	3
						Марганец	3,8	1,7	3				

Продолжение приложения 1.16

23	"Южный"	г. Белореченск	ПНВ	N _{2 p}	Понтический водоносный	Марганец	2,2	-	3	7,94	0,68	35	3
						Железо общ.	-	1,6	3				
				N _{1 m}	Мэотический водоносный	Марганец	1,56	-	3				
						Железо общ.	2,73	1,87	3				
24	Восточный	Калининский район	коммунально-бытовое	N _{2 3}	Верхнеплиоценовый	Фториды	1,33	2	2	1,4	1,2	6	5
25	Центральный	Калининский район	коммунально-бытовое	N _{2 3}	Верхнеплиоценовый	Фториды	1,17	1,7	2	0,79	0,8	3	3
26	Водозабор	г. Новокубанск	коммунально-бытовое	N _{2 2-3}	Средне-Верхнеплиоценовый	Жесткость	2,19	2,17	не опр.	6,84	5,06	23	17
						Сульфаты	1,18	1,1808	4				
						Магний	-	1,118	3				
						Сухой остаток	1,26	1,466	не опр.				
				N _{1 sr}	Сарматский водоносный горизонт	Жесткость	2,41	2,43	не опр.				
						Сульфаты	1,11	1,238	4				
						Магний	1,13	1,58	3				
						Сухой остаток	1,56	1,68	не опр.				
27	Водозабор хСадки	Приморско-Ахтарский район	коммунально-бытовое	N _{2 k}	Киммерийский водоносный горизонт	Окисляемость	-	5,44	не опр.	0,73	0,73	3	3
						Аммиак	-	1,87	4				
						Фториды	-	1,3	2				
						Цветность	-	6,96	не опр.				
28	Водозабор ст. Кушевская	Кушевский район	коммунально-бытовое	N _{2 k}	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	2,25	2,5	не опр.	0,92	0,92	4	4
						Запах	2,5	2,5	не опр.				
						Окисляемость	10,8	6,06	не опр.				
						Аммиак	55,60	125,93	4				
						Сероводород	91,20	86,20	4				
						Жесткость	1,57	1,51	не опр.				
						Магний	-	-	3				
						Сухой остаток	2	2	не опр.				
						Марганец	-	1,20	3				
						Хлориды	1,51	2,0	4				
29	Водозабор ст. Шкуринская	Кушевский район	коммунально-бытовое	N _{2 k}	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	3,50	1,50	не опр.	0,14	0,14	1	1
						Запах	2,00	1,50	не опр.				
						Сероводород	80,00	76,00	4				
						Жесткость	1,27	1,40	не опр.				
						Сухой остаток	1,50	1,40	не опр.				
						Аммиак	5,07	4,70	4				
						Окисляемость	4,90	2,86	не опр.				
						Марганец	1,20	1,20	3				
						Хлориды	1,08	1,63	4				

Продолжение приложения 1.16

30	Водозабор п. Кисляковка	Кушевский район	коммунально е	N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	3,20	1,70	не опр	2,38	2,38	5	5
						Запах	1,50	-	не опр				
						Окисляемость	3,48	3,58	не опр				
						Сероводород	64,60	60,00	4				
						Сухой остаток	1,45	1,25	не опр				
						Мутность	1,84	-	не опр				
						Аммиак	-	1,67	4				
31	Водозабор ст. Каневская	Каневской район	ПНВ	N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Хлориды	1,20	1,20	4	7,91	4,45	16	9
						Цвет	2,56	3,11	не опр.				
						Аммиак	1,1	1,73	4				
						Сероводород	32	18	4				
						Запах	-	-	не опр.				
						Цвет	3,5	3,5	не опр.				
						Сухой остаток	1,15	1,152	не опр.				
32	Водозабор ст. Крыловской	Крыловской район	ПНВ	N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Железо общее	3,5	3,13	3	1,98	1,54	9	7
						Сероводород	80	80	4				
						Запах	-	-	не опр.				
						Цвет	3,5	3,5	не опр.				
						Железо общее	6,3	6,1	3				
						Сероводород	80	80	4				
						Сухой остаток	1,39	1,152	не опр.				
33	Водозабор ст. Октябрьская	Крыловской район	ПНВ	N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	3,5	3,5	не опр.	2,68	1,34	16	8
						Железо общее	6,3	6,1	3				
						Сероводород	80	80	4				
						Сухой остаток	1,39	1,152	не опр.				
						Цвет	3,5	3,5	не опр.				
						Железо общее	3,83	1,4	3				
						Сероводород	80	31	4				
34	Водозабор ст. Новопашковская	Крыловской район	ПНВ	N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Запах	2,5	2,5	не опр.	0,75	0,58	9	7
						Цвет	3,5	3,5	не опр.				
						Мутность	6,4	-	не опр.				
						Сухой остаток	-	1,3	не опр.				
						Железо общее	4,73	2,37	3				
						Сероводород	31,94	80	4				
						Запах	2,5	2,5	не опр.				
35	Водозабор ст. Новосергиевская	Крыловской район	ПНВ	N ₂ k	Киммерийский водоносный горизонт	Цвет	3,5	3,5	не опр.	0,76	0,76	6	6
						Мутность	6,4	-	не опр.				
						Сухой остаток	-	1,3	не опр.				
						Железо общее	4,73	2,37	3				
						Сероводород	31,94	80	4				
						Запах	2,5	2,5	не опр.				
						Цвет	3,5	3,5	не опр.				
36	Водозабор	г-к. Анапа	ПНВ	Q _{Еар}	Эоплейстоценовый (апшеронский) водоносный	Железо общее	2	-	3	1,46	1,17	5	4
						Нитраты	2,64	1,84	3				
						Магний	2,82	-	3				
				N _{2a}	Акчагыльский водоносный	Жесткость	-	1,49	не опр				
						Окисляемость	4,80	-	не опр				
						Мутность	1,12	-	не опр				
						Железо общее	2,97	1	3				
37	Водозабор п. Молькино	г. Горячий Ключ	ПНВ	N ₂ k	Киммерийский	Аммиак	1,47	1,02	4	0,03	0,03	1	1
						Мутность	1,12	-	не опр				
						Железо общее	1,6	-	3				
						Аммиак	1,1	-	4				
						Мутность	1,10	-	не опр				
						Железо общее	1,1	1,63	3				
						Мутность	1,20	-	не опр				
38	Водозабор ст. Бакинская, п. Приречный	г. Горячий Ключ	ПНВ	Q	Четвертичный водоносный горизонт	Железо общее	4,83	8	3	0,28	0,11	5	2
						Аммиак	1,67	-	4				
						Мутность	1,20	-	не опр				
				N ₂ k	Киммерийский	Железо общее	4,83	8	3				
						Аммиак	1,67	-	4				
						Мутность	1,20	-	не опр				
						Железо общее	4,83	8	3				
39	Водозабор ст. Саратовская, п. Военсовхоз	г. Горячий Ключ	ПНВ	N ₂ k	Киммерийский	Аммиак	1,67	-	4	1,13	0,75	6	4
						Мутность	1,20	-	не опр				
						Железо общее	4,83	8	3				

Продолжение приложения 1.16

40	Водозабор им. Крупской	Брюховецкий район	К	N ₂ ³	Верхнеплиоценовый	Фториды	1,50	1,50	2	5	4,4	17	15
41	Водозабор ст. Переяславская	Брюховецкий район	К	N ₂ ³	Верхнеплиоценовый	Фториды	1,83	1,83	2	2,08	2,08	9	9
42	Водозабор х. Имерницын, х. Кубань	Брюховецкий район	К	N ₂ ³	Верхнеплиоценовый	Фториды	1,42	1,42	2	0,3	0,3	2	2
43	Водозабор х. Привольный, х. Красная Нива	Брюховецкий район	К	N ₂ ³	Верхнеплиоценовый	Фториды	1,52	1,52	2	0,3	0,3	3	3
44	Водозабор х. Рогачи, х. Гарбузова балка	Брюховецкий район	К	N ₂ ³	Верхнеплиоценовый	Фториды	1,86	1,86	2	0,31	0,31	3	3
45	Водозабор ст. Динская	Динской район	К	N ₂ ³	Верхнеплиоценовый	Мышьяк	-	1,6	1	4,85	0,3	15	1
46	Водозабор ст. Платиновская	Кореновский район	К	N ₂ ³	Верхнеплиоценовый	Магний	-	1,36	3	1,2	0,2	8	1
Волгоградская область													
1	Красноярский, ООО "Коммунальщик"	Чернышковский, 2,0 км. юв р.п. Красноярский	н.с	aQ _{II} +P ₁₋₃	Аллювиальный среднеплейстоц	Марганец	3,50	3,2	3,0	0,51	н.с.	3	1
						Жесткость	1,17	1,27	не опр				
2	ВДЗ участка Пимено-Чернинского Гремячинского ГОКа	Котельниковский, северная окраина х. Пимено-Черни	н.с	N ₁₋₂ ег	Ергенинский	Жесткость	2,4	2,43	не опр	0,9	н.с	2	2
						Сухой остаток	1,829	1,82	не опр				
						Нитрат-ионы	2,964	2,68	3,00				
						Хлорид-ионы	1,052	1,07	4,00				
Ростовская область													
1	Бровкинский (Сальское МПВ, Бровкинский участок)	Сальский, х. Бровки	коммунальный	N ₁ kr-kp	Караганско-конкский водоносный горизонт	Цветность	1,24	1,29	не опр.	5,734	5,734	13	13
						Аммиак		2,70	4				
2	Сальский (Сальское МПВ, Сальский 1 участок)	Сальский, г. Сальск	коммунальный	N ₁ kr-kp	Караганско-конкский водоносный горизонт	Цветность	1,65	1,54	не опр.	4,625	3,758	16	13
						Сухой остаток	1,32	1,26	не опр.				
						Аммиак		2,53	4				
3	Белокалитвинский Левобережный I (Белокалитвинское МПВ, Левобережный 1 участок)	Белокалитвинский, В 7 км южнее г.Б.Калитва, к С.от х. Какичев, левобережная надпойменная тер-са р.Сев. Донец	промышленный	aQ _{III-H}	Аллювиальный верхнеплейстоценово-голоценовый	Жесткость общая	2,88	2,71	не опр.	4,493	2,643	17	10 экспл., 3 набл.
						Минерализация	1,84	1,54	не опр.				
						Сухой остаток	2,00	2,21	не опр.				
						Сульфаты	1,62	1,73	4				
						Хлориды		1,17	4				
						Марганец	3,00	2,60	3				
						Магний	1,58	1,41	3				
						Натрий	1,68	2,06	2				
						Литий	3,37		2				

Продолжение приложения 1.16

4	Белокалит-винский Правобережный (Горняцкий) (Белокалит- винское МПВ, Правобереж-ный участок)	Белокалитвинский, В 7 км южнее г.Б.Калитва, к С.от х.Какичев, правобережная надпойменная тер-са р.Сев. Донец.	промыш- ленный	$aQ_{п-н} + C_3$	Аллювиальный верхнеплейстоцено- во-голоценовый среднекаменноуголь- ный	Жесткость общая	2,38	2,58	не опр.	0,907	0,640	17	12 экспл., 2 набл.
						Минерализация	1,50	1,50	не опр.				
						Сухой остаток	1,44	1,42	не опр.				
						Марганец	10,40	9,20	3				
						Магний		1,59	3				
						Нитраты	1,11		3				
5	Донецкий (Мало- Каменское II МПВ)	г. Донецк	промыш- ленный	K_2	Верхнемеловой	Жесткость общая	2,10	2,43	не опр.	6,395	6,395	11	11
						Сухой остаток	1,54	1,78	не опр.				
						Железо общее	6,40	11,63	3				
6	Большесухо-дольский (Большесухо-дольское МПВ, Левобережный участок)	Каменский, в районе х. Лопуховатый и х. Старая Станица	Разного рода деятельности	K_2	Верхнемеловой	Жесткость общая	2,23	2,21	не опр.	29,729	7,078	21	5
						Минерализация	1,36	1,34	не опр.				
						Сухой остаток	1,33	1,33	не опр.				
7	Садкинский	Усть-Донецкий, х. Тереховский	промыш- ленный	$N_{1-2г}$	Ергенинский водоносный горизонт	Жесткость общая	2,16	2,29	не опр.	0,201	0,201	1	1, экспл. 1 набл.
						Минерализация	2,06	2,11	не опр.				
						Сухой остаток	1,90	2,06	не опр.				
						Сульфаты	1,47	1,53	4				
						Хлориды	1,16	1,19	4				
						Магний	1,50	1,66	3				
						Селен		1,15	2				
8	Егорлыкский (Егорлыкское МПВ, Егорлыкский участок)	Егорлыкский, ст. Егорлыкская	коммунальн ый	$N_{1р}$	Понтический	Мутность	1,28	1,14	не опр.	3,168	0,990	16	5
						Жесткость общая	2,26	2,26	не опр.				
						Сухой остаток	1,56	1,53	не опр.				
						Хлориды	1,72	1,54	4				
						Аммиак	1,11	1,71	4				
						Марганец		1,30	3				
						Магний		1,50	3				
9	Журавлевский	Целинский, с. Журавлевка	Удобримые с/х земли	$N_{1р} - N_{1-2аk}$	Понтический, Азово-Кубанский	Минерализация	2,52		не опр.	0,072	0,072	1	1
						Сухой остаток	2,35	2,60	не опр.				
						Жесткость	2,14	1,83	не опр.				
						Натрий	2,53	3,49	2				
						Магний	1,76	2,70	3				
						Сульфаты	2,34	2,44	4				

Продолжение приложения 1.16

10	Бородиновский	Каменский, х. Филиппенков	Отстойники промстоков	P_{1gl}	Нижнепалеоценовы й (глубокинской свиты)	Сухой остаток	1,40	1,44	не опр.	1,716	1,716	6	6
						Жесткость	2,37	2,53	не опр.				
						Цветность	2,34	1,47	не опр.				
						Магний	1,39	1,50	3				
						Железо общее	15,37	9,70	3				
11	водозабор Дубовая Балка, Богдановское МПВ, Чистоозерный участок	Каменский, п. Дубовый	Удобряемые с/х земли	aQ_{III-IV}	Аллювиальный верхнеоплейстоц еново-голоценовый	Сухой остаток	1,49	1,39	не опр.	0,625	0,625	5	5
						Жесткость	1,98	2,04	не опр.				
						Магний		1,08	3				
						Натрий	1,25	1,21	2				
12	водозабор Тарасовский	Тарасовский, п. Тарасовский	н.с.	K_2	Верхнемеловой	Минерализация		1,12	не опр.			10	1
						Жесткость		1,29	не опр.				
13	водозабор Тарасовский	Тарасовский, п. Тарасовский	н.с.	K_2	Верхнемеловой	Жесткость		1,19	не опр.	0,001	0,001	1	1
						Селен		1,07	2				
14	водозабор Казанский	Верхнедоской, ст. Казанская	н.с.	K_2	Верхнемеловой	Минерализация		1,18	не опр.	0,013	0,003	4	1
						Сухой остаток		1,11	не опр.				
						Жесткость		1,43	не опр.				
						Селен		1,33	2				
15	водозабор Маркинский	Цимлянский, ст. Маркинская	Удобряемые с/х земли	□	Палеогеновый	Минерализация		2,48	не опр.	0,136	0,017	8	1
						Сухой остаток		2,36	не опр.				
						Жесткость		3,86	не опр.				
						Хлориды		1,78	4				
						Сульфаты		1,50	4				
						Марганец		1,27	3				
						Магний		2,44	3				
16	водозабор Малозападенковский	Веселовский, х. Малая Западенка	С/х объекты	amQ	Аллювиально- морской четвертичный	Сухой остаток		2,53	не опр.	0,054	0,027	2	1
						Жесткость		2,91	не опр.				
17	водозабор Веселый	Веселовский, п. Веселый	С/х объекты	amQ	Аллювиально- морской четвертичный	Хлориды		1,57	4	0,545	0,082	20	3
						Сульфаты		2,15	4				
						Железо общее		4,33	3				

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, расположенных в различных таксонах инженерно-геологического районирования:

Таблица 2.1

Общие сведения о развитии экзогенных геологических процессовПлощадь территории ЮФО, км² - 447821

№№ п/п	Наименование субъекта РФ	Тип ЭГП	Площадь (протяжен- ность) прояв- лений ЭГП, км² (км)	Площадной (линейный) ко- эффициент по- раженности ЭГП, %	Коли- чество прояв- лений ЭГП	Частотный ко- эффициент по- раженности ЭГП, ед/км² (ед/км)
1	2	3	4	5	6	7
1	Республика Ады- гея	Оползневой	65,34	0,8377	145	0,0186
		Обвальный	5,60	0,0718	88	0,0113
		Подтопление	143,14	1,8351	618	0,0792
2	Республика Кал- мыкия	Эоловая акку- муляция	3516,00	4,7068	155	0,0021
4	Краснодарский край	Оползневой	1215,60	1,6104	1471	0,0195
		Обвальный	27,99	0,0371	291	0,0039
		Осыпной	61,58	0,0816	654	0,0087
		Подтопление	2012,50	2,6661	330	0,0044
55	Астраханская об- ласть	Обвальный	1,43	0,0029	23	0,0005
		Оползневой	0,50	0,0010	6	0,0001
		Эрозионный- овражная эро- зия	65,65	0,1339	317	0,0065
		Карстовый	110,00	0,2244	2750	0,0561
6	Волгоградская область	Оползневые	3,48	0,0031	77	0,0007
		Обвальный	1,59	0,0014	128	0,0011
7	Ростовская об- ласть	Оползневой	70,97	0,0703	181	0,0018
		Обвальный	29,15	0,0289	107	0,0011
Южный федеральный округ						
Всего по территории ЮФО	Оползневой	1355,89	0,3028	1880	0,0042	
	Обвальный, осыпной	127,34	0,0284	1291	0,0029	
	Подтопление	2155,64	0,4814	948	0,0021	
	Эоловая акку- муляция	3516,00	0,7851	155	0,0003	
	Эрозионный – овражная эро- зия	65,65	0,0147	317	0,0007	
	Карст	110,00	0,0246	2750	0,0061	

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. Оно сложено более прочными коренными породами палеогена – песчаниками, опоками, песками, конгломератами, иногда перекрытыми коричневыми («шоколадными») глинами и суглинками хвалынской террасы.

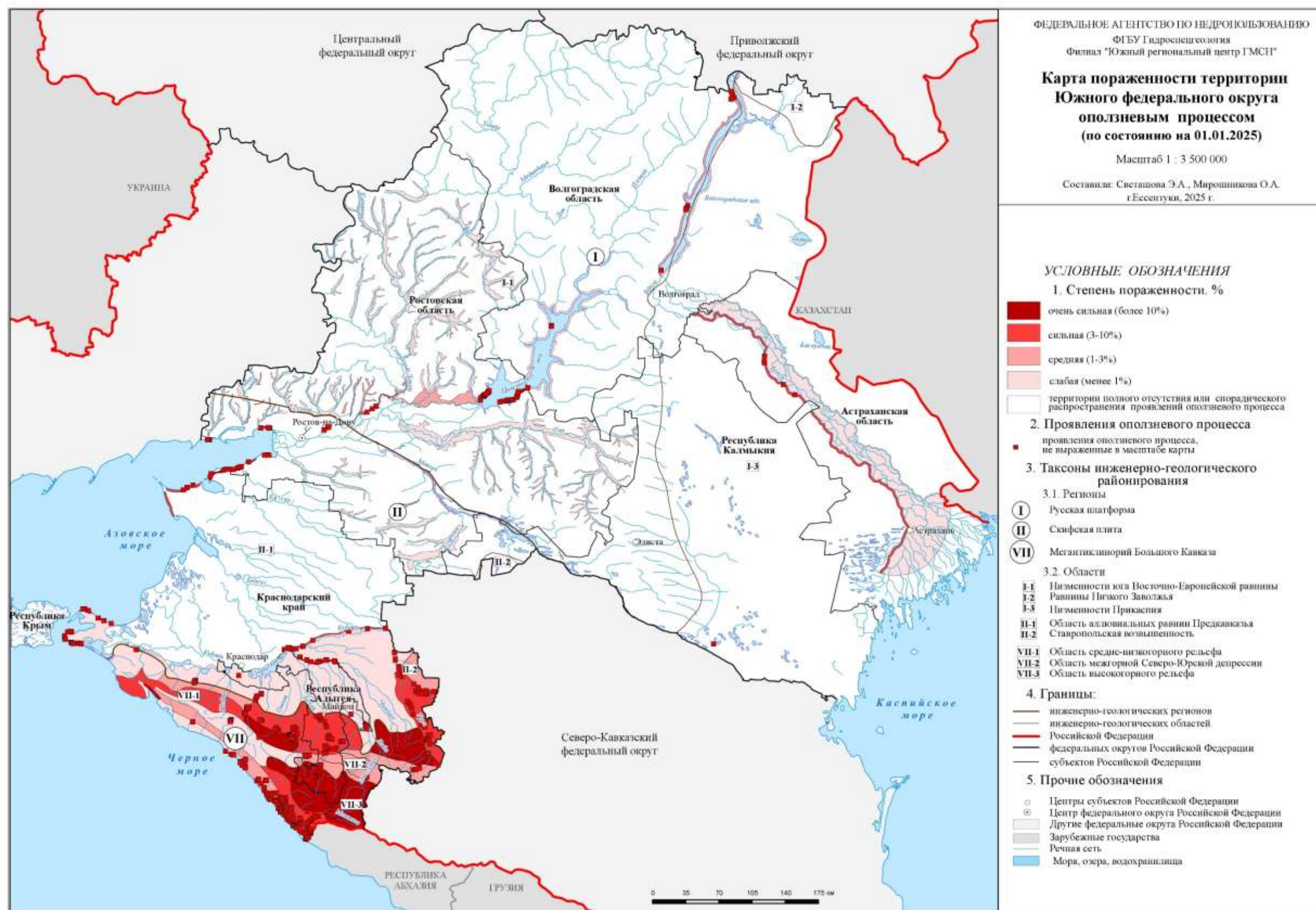


Рис. 2.1. Карта пораженности территории ЮФО оползневым процессом (по состоянию на 01.01.2025)

Основное отступление 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. Цимлянка 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 оползневой 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 мало-мощные 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 П-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 оползневой 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.м³.

Оползни, развитые в пределах береговой полосы от пос. Береговое до п. Учкеевка - абразионные, фронтальные, раздавливания, длиной от 30 до 170 м, шириной 60 – 310 м, площадью от 1000 м² до 112500 м². 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-обвальными 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, Долонийская, Карасанская и др.) с площадями до 2 км².

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 ($45-70^\circ$) 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-нивальном 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 $0,026 \text{ км}^2$. 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 $0,004 \text{ км}^2$.

Скифская плита. В пределах Миусского лимана обвальные процессы, в основном, получили распространение в пределах северного побережья. Характеризуются небольшой площадью распространения.

Вдоль берегов Манычских водохранилищ протягивается уступ, высотой 1-8 м. Уступ поражен обвально-оползновыми и обвально-осыпными процессами, ширина вдоль береговых проявлений от 40 до 250 м.

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 оползновыми 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 .

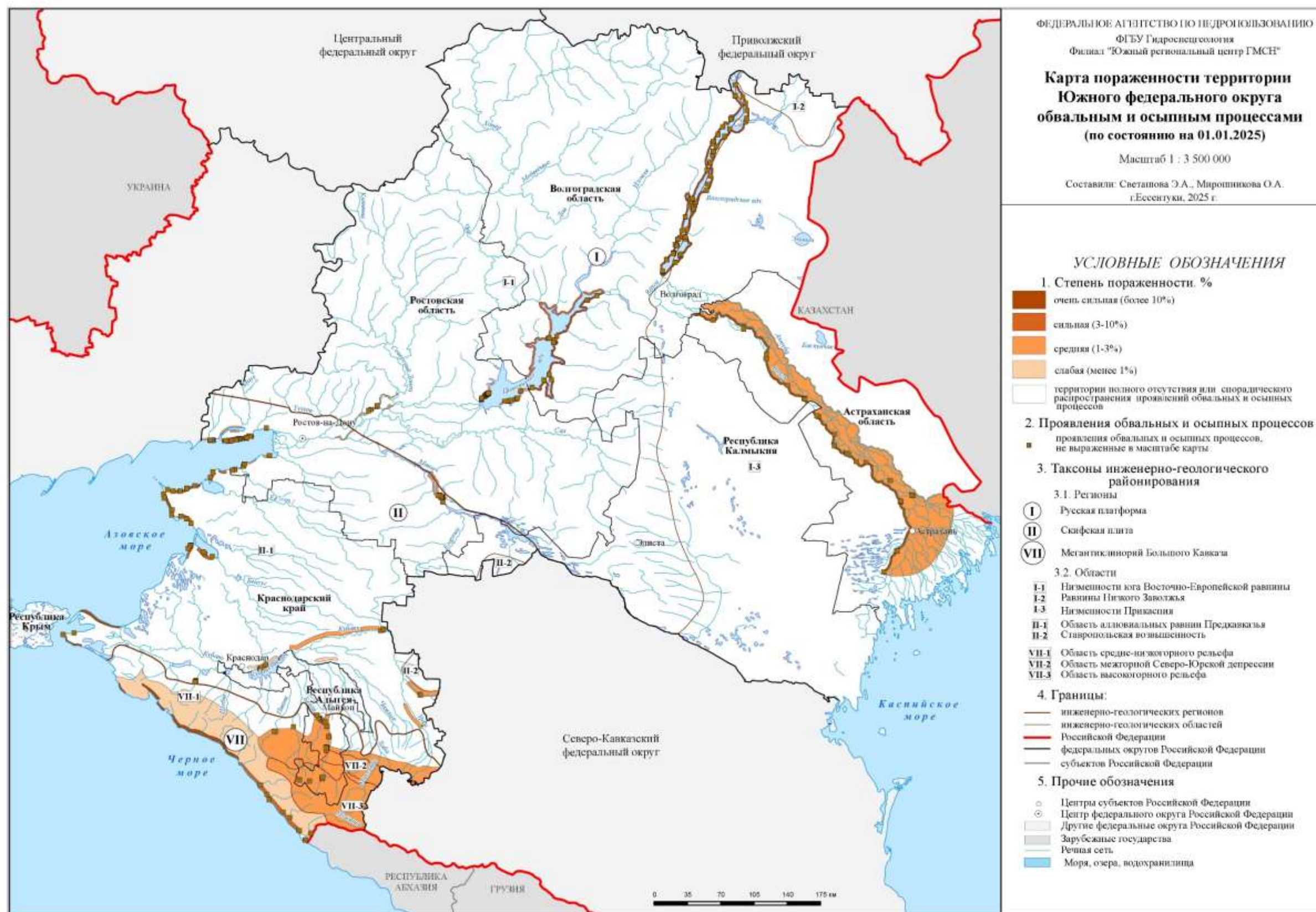


Рис 2.2. Карта пораженности территории ЮФО обвальным и осыпным процессами (по состоянию на 01.01.2025)

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 Тахташской 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 15 м 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.м³ с захватом флишoidных 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 трапецевидная, дно выположено и задерновано. Всего площадь развития оврагов занимает 65,65 км². 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. Активизация 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, Кушевском, 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, Кушевском, 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, Пишиш, 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.км²), средняя интенсивность с площадью подверженной эоловым процессам составляющей до 1-3% выделяется в восточной части этой области (15,3 тыс.км²) и сильная интенсивность (пораженность до 10 %) с площадью 3513 км²

(18,67 % от общей площади, пораженной процессом) прослеживается в виде отдельных локальных участков на всей описываемой территории. Наибольшую опасность представляют массивы переважаемых 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 км², 20% ее площади занимают незакрепленные пески, подверженные процессам перевеивания 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 км², 13 районов) и Предгорно-Крымская (634 км², 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 км². 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 км². По участкам с густотой 10-30 и 30-50 воронок на км² проходит автомобильная и железная дороги п. Баскунчак – г. Астрахань. Среднее значение 25 проявлений карста на 1 км² (по данным дешифрирования 1991 года). Поражённость подобласти очень сильная 15 %. Поражённость Астраханской области - 0,25 %. Часть территории гипсовых полей (0,2 км²) 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 блюдц) 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 все-российского, федерального и регионального значения подверженные воздействию ЭГП или находящиеся в зоне потенциальной опасности.

В 2024 г. наблюдательная сеть по территории округа состояла из 153 пунктов наблюдений за опасными ЭГП, из них 127 участков дежурных ИГ обследований, 20 участков детальных наблюдений и 6 пунктов наблюдения в прибрежно-шельфовых зонах Азовского и Черного морей.

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 грунтовой, марка настенная).

В пределах участков дежурных инженерно-геологических обследований в ходе работ осуществлялись учет и качественная оценка активности оползневой, обвальной, осыпной, карстовой, эоловой процессов, процесса овражной эрозии и процесса подтопления, выявленных на территории Южного федерального округа.

Распределение количества пунктов наблюдений мониторинга ЭГП по территории субъектов ЮФО в 2024 г. приведены на рисунке 2.4. Распределение пунктов наблюдений по типам и генетическим типам наблюдаемых процессов приведены в таблице 2.2.

Наибольшее количество пунктов наблюдений организовано для наблюдений за комплексом гравитационных процессов (оползни, обвалы) и оползневой процессом, что обусловлено значительными площадями распространения этих процессов на территории округа и возможным значительным ущербом от их активизации (Рис. 2.5).



Рис. 2.4. Распределение количества пунктов наблюдений по территориям субъектов ЮФО

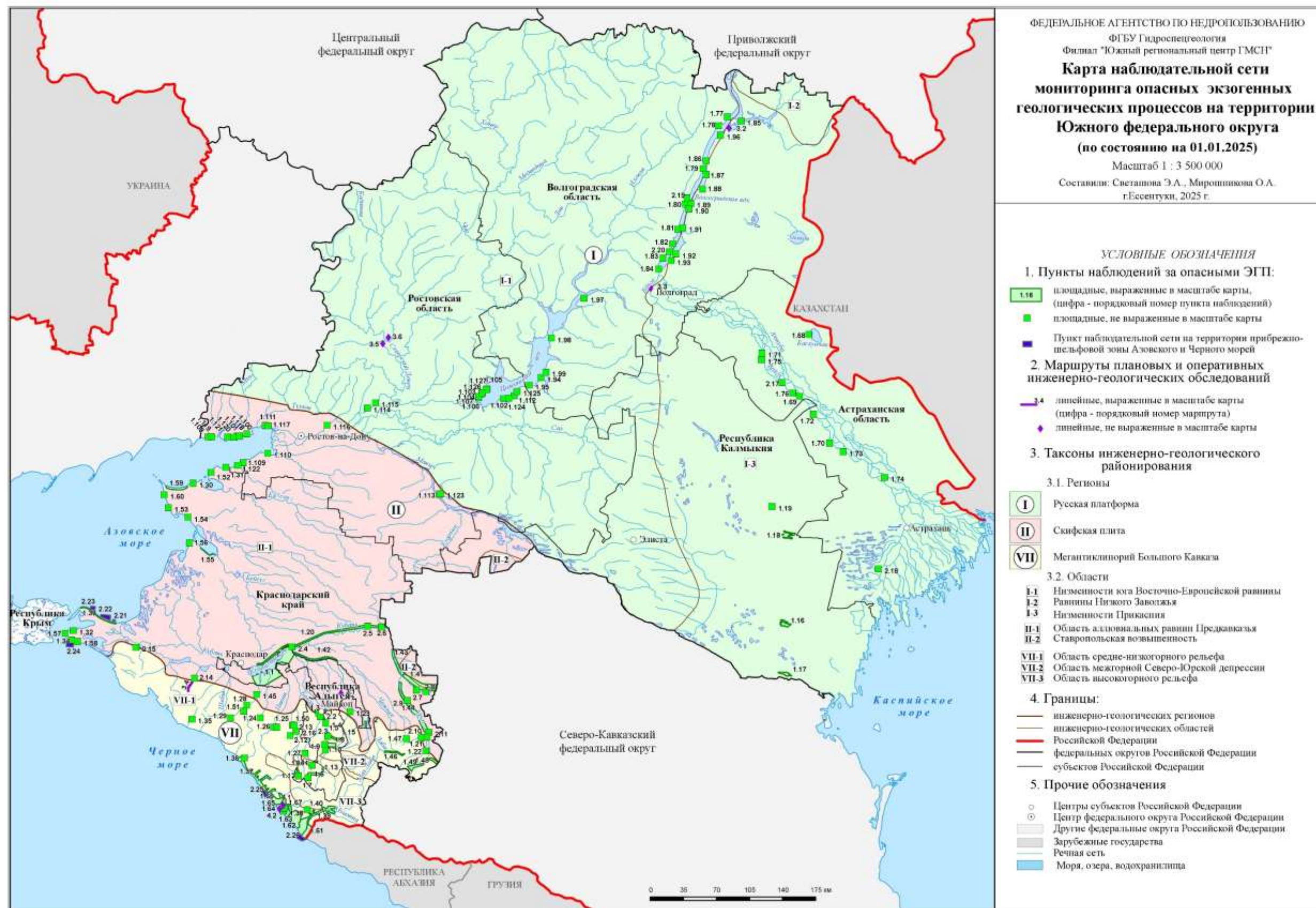


Рис.2.3. Лист 1. Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории ЮФО (по состоянию на 01.01.2025)

Экспликация к карте наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Южного федерального округа в 2024 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	Абаздехский I	Оп
1.6	01-1110-0008	Гузерицкий	Оп, Об
1.7	01-1110-0009	Мутный Тепляк	Оп, Об
1.8	01-1110-0012	Каменноостский I	Оп, Об
1.9	01-1110-0013	Каменноостский 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	Отраденский	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	Хадзыженский	Оп
1.26	23-1110-0011	Станционный	Оп
1.27	23-1110-0012	Гуамский	Оп, Об
1.28	23-1110-0013	Горячключевской	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	Нижнеабинский	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	Нижнебалыкский	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-Вознесенский	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	Веселовский	Об-Ос
1.114	61-1110-0029	Мелиховский	Оп, Об-Ос
1.115	61-1110-0030	Раздорский	Оп
1.116	61-1110-0033	Аксацкий	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	Абаздехский 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	Железнодорожный	Грязевой вулканизм, литодинамические процессы
2.25	23-1310-0005	Головинский	
2.26	23-1310-0006	Адлерский	
3. Маршруты плановых инженерно-геологических обследований			
Республика Адыгея			
3.1	Участок дороги вдоль р. Фарс в пределах населенных пунктов х. Фарсовский, х. Курский, х. Тамбовский, с. Сергиевское		Оп, Об
Волгоградская область			
3.2	Политотдельский		Об
3.3	Краснослоботский		Об
Краснодарский край			
3.4	ст-ца Холмская-п.Новый		Оп
Ростовская область			
3.5	Северский Донец		Оп, Об
3.6	Белая Калитва		Оп, Об
4. Маршруты оперативных инженерно-геологических обследований			
Краснодарский край			
4.1	Уч-Дере		Оп
4.2	Волковка		Оп

Рис.2.3. Лист 2. Экспликация к карте наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории ЮФО в 2024 году

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	Об	Пт	Ка	Эа	
Республика Адыгея							
Участок дежурных инженерно-геологических обследований	3	11		1			15
Участок детальных наблюдений	2	1					3
Итого по РА	5	12	0	1	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	4
Краснодарский край							
Участок дежурных инженерно-геологических обследований	27	16	5				48
Участок детальных наблюдений	11	2					13
Итого по Кк	38	18	5	0	0	0	61
Астраханская область							
Участок дежурных инженерно-геологических обследований		8			1		9
Участок детальных наблюдений		2					2
Итого по Ао	0	10	0	0	1	0	11
Волгоградская область							
Участок дежурных инженерно-геологических обследований		23					23
Участок детальных наблюдений		2					2
Итого по Во	0	25	0	0	0	0	25
Ростовская область							
Участок дежурных инженерно-геологических обследований	9	8	11				28
Участок детальных наблюдений							0
Итого по Ро	9	8	11	0	0	0	28
Прибрежно-шельфовая зона Азовского и Черного морей							
Пункт наблюдений в прибрежно-шельфовой зоне							6
Южный федеральный округ							
Участок дежурных инженерно-геологических обследований	39	66	16	1	1	4	127
Участок детальных наблюдений	13	7	0	0	0	0	20
Пункт наблюдений в прибрежно-шельфовой зоне							6
Итого по ЮФО	52	73	16	1	1	4	153

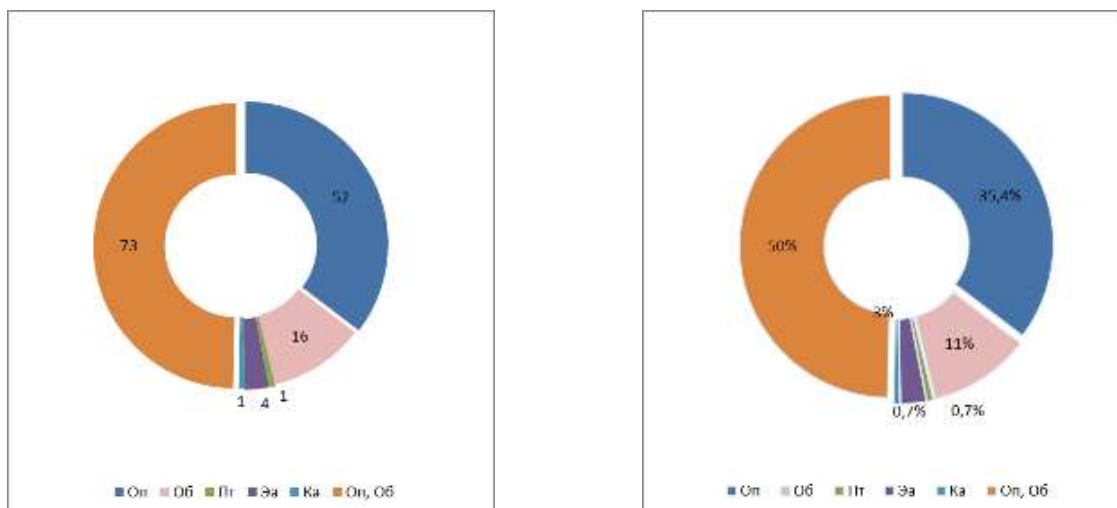


Рис. 2.5. Распределение участков наблюдательной сети по генетическим типам наблюдаемых ЭГП в количественном и процентном выражении

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 – 1:50 000 на участках детальных наблюдений. При проведении инженерно-геологических маршрутов изучался режим конкретных проявлений ЭГП. Помимо визуальных наблюдений, 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 оползневых, 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 оползневых, 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.

Кроме того, проводились оперативные обследования на территории Краснодарского края. Было обследовано два участка активизации оползневого процесса в Лазаревском районе МО ГО город-курорт Сочи.

Результаты наблюдений по опорной наблюдательной сети ЭГП совместно с данными плановых и оперативных обследований являлись основой для оценки региональной активности экзогенных геологических процессов.

В настоящем бюллетене в главе III приведены данные с результатами наблюдений по наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП по территории Республики Крым и города Севастополь.

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Характеристика гидрометеорологических условий. 2024 год характеризовался поздней, короткой с недобором осадков зимой; ранней, сухой и затяжной весной; продолжительным засушливым летом с суховеями, атмосферной и почвенной засухами; теплой с недобором осадков осенью.

Средняя годовая температура воздуха по региону колебалась от 8,2 до 15,4°C, что на 0,9-3,6°C выше средних многолетних значений.

В большинстве (8-10) месяцев года преобладали положительные аномалии температуры воздуха. Наибольшие положительные аномалии отмечались в апреле (4,7-6,8°C), отрицательные в мае (-0,1—2,5°C).

Осадков за год по территории региона выпало от 163 до 1666 мм (49-122% нормы). Наибольшее (15-208 мм, 100-317% нормы) их количество выпало в январе; наименьшее (0,4-54 мм, 2-93% нормы) в апреле.

Республика Адыгея. В целом по Республике Адыгея, в 2024 году сложились метеоусловия с дефицитом осадков от 10-20% в осенне-зимнее время и до 50% в весенне-летнее время. При этом наблюдались превышения среднемноголетних показателей температур в равнинной и среднегорной части на 2,0-2,9°C в период с 1 по 3 квартал и только в 4 квартале температуры колебались около среднемноголетних норм. В условиях высокогорья в 1 квартале температуры были выше норм на 2,3°C, но далее в 2-4 кварталах разница между наблюдаемыми температурами и среднемноголетними нормами уменьшалась и к концу года были зафиксированы температуры ниже норм на 0,6°C. В условиях малоснежной зимы повышение температур в 1 квартале не оказало значительного влияния на расходы рек, и как следствие, не привело к повышенной оползневой активности под влиянием процессов боковой эрозии на реках Белой и Лабе, имеющих значительную долю снегового и ледникового питания.

Республика Калмыкия. 2024 г. характеризовался гидрометеорологической обстановкой, соответствующей резко континентальному климату. Количество атмосферных осадков в весенне-летний и осенний периоды было ниже нормы (32 – 52%), среднемесячная температура воздуха в больший период превышала норму на 0,7 – 2,1°C, а ветровой режим был в пределах среднемноголетних показателей, за исключением сентября, когда было отмечено усиление ветра до 30 м/с, что вызвало на всей территории республики песчаные бури.

Краснодарский край. В 2024 году метеоусловия, сложившиеся на территории края, в целом, проявились дефицитом осадков во 2-ом и 3 кварталах и локальными превышениями норм осадков в начале 1-го и в конце 4-го кварталов.

Так, в январе нормы среднегодовых осадков были превышены в 1,7 раза за счет повышенного количества осадков на всем протяжении Азовского побережья и на Черноморском побережье на отрезке от г. Анапа до г. Туапсе. Весной по всей территории края сложились метеоусловия, характеризующиеся значительным дефицитом осадков. В среднем, по краю, суммарное количество выпавших осадков составило около 50% от нормы (по территориям количество осадков варьировалось от 30 до 60% от нормы). В апреле наблюдалось выпадение экстремально низкого количества осадков – 15% от среднемноголетней нормы. В мае суммарное количество осадков по краю увеличилось до 90%. На Черноморском побережье от г. Геленджик до г. Сочи и в горных районах показатели достигли сред-

немесячных норм (в Сочи превысили нормы на 40%). В остальных районах значения варьировали от дефицита (40-60% в Армавире, Кропоткине, Анапе) до около нормы (Усть-Лабинск, Краснодар, Отрадная). В июне вновь наблюдался значительный дефицит осадков, всего по краю выпало 30% от среднемесячной нормы осадков.

В III квартале по всей территории края сложились аномальные метеоусловия, характеризующиеся значительным дефицитом осадков и экстремально высокими температурами. В среднем, по краю, суммарное количество выпавших осадков составило около 70% от нормы (значения ниже нормы зафиксированы на 15 из 20 метеостанций), а температура превысила среднеквартальный показатель на 2,4°C.

В IV квартале метеоусловия на территории Краснодарского края характеризуются среднестатистическими показателями осадков и температур. В среднем, по краю, суммарное количество выпавших осадков составило около 95% от нормы, а температура превысила среднеквартальный показатель на 0,3°C.

На Сочинском полигоне в январе-феврале суммарные осадки не превысили средне-многолетние нормы, но ливневый характер их выпадения на территории города-курорта Сочи, явился фактором активизации нескольких крупных оползней. В декабре наблюдалось повышенное количество осадков (в 1,52 раза выше нормы).

Астраханская область. 2024 год характеризовался сравнительно теплой непродолжительной зимой. Средняя месячная температура воздуха зимой и начале весны в большинстве районов была около и на 1,2-4,1° выше нормы. Осадков выпало в основном около и больше нормы (133-227% нормы). Водность Нижней Волги в зимний период составила 76-79% нормы.

Апрель и май были аномально тёплыми и сухими. Средняя месячная температура воздуха превысила норму в апреле на 3,6-6,8°C. По области наблюдался дефицит осадков, лишь на юге их выпало около и больше нормы. Водность Нижней Волги в весенний период составила 152% нормы.

Летом отмечалась сухая и жаркая погода. Средняя месячная температура воздуха превышала норму (в июле на 1,1-4,1°C). По области наблюдался дефицит осадков. Водность Нижней Волги составила 95% нормы.

Средняя месячная температура воздуха осенью была в пределах нормы. На большей части территории осадков выпало около и меньше нормы (20-105%). Водность Нижней Волги была в пределах среднемноголетних значений.

Волгоградская область. По данным гидрометеорологического мониторинга, в 2024 году температурный режим преимущественно был около или выше нормы на 1,5-3,6°C, с наибольшими показателями в апреле (выше нормы на 3,6-6,8°C), а в осенние месяцы (выше нормы на 2,8°C). Осадков выпало около или меньше нормы (36-129%). Наибольшее количество их выпало в январе, марте, июне и ноябре, а наименьшее - апреле, мае, сентябре месяцах.

В зимние месяцы реки Донского бассейна характеризовались повышенной водностью (145-195%). Приток воды в Цимлянское водохранилище составил 172% нормы. Средний уровень Цимлянского водохранилища повышался до отметки 34,26 м БС (НПУ 36,00 м БС).

Весенние максимумы на реках Волгоградской области отмечались в пределах и несколько ниже средних многолетних значений. Водность Среднего Дона составляла 52-86 % нормы, приток воды в Цимлянское водохранилище – 61 %.

Водность Нижнего Дона была в пределах среднемноголетнего значения. Наблюдалось постепенное снижение уровня Цимлянского водохранилища в октябре и ноябре месяцах до отметки 33,40 -33,22 м БС (НПУ 36,00 м БС).

К концу года водность Нижнего Дона и Нижней Волги была в пределах среднемноголетних значений.

Ростовская область. Анализ метеорологических условий в 2024 году показал, что температурный режим был выше среднемноголетних значений на 1,4-2,3°C на всей территории области. Количество выпавших осадков оказалось распределено неравномерно. Так, в I квартале в районе среднего течения Дона и вблизи побережья Веселовского водохранилища количество осадков было в пределах нормы. На южном и северном побережьях Таганрогского залива был отмечен дефицит осадков, в среднем на 20%. А в районе побережья Цимлянского водохранилища отмечалось превышение среднемноголетних показателей на 50%.

Во II квартале 2024 года количество выпавших осадков оказалось ниже среднемноголетних значений в среднем на 60%, что не способствовало развитию и активизации обвального и оползневого процесса, и имеет хорошую корреляцию с зафиксированной низкой степенью региональной активности.

В III квартале количество выпавших осадков на большей части территорий оказалось ниже нормы, за исключением побережья Веселовского водохранилища, где отмечалось небольшое превышение среднемноголетних значений. Исходя из этого, метеорологические условия Ростовской области в III квартале 2024 года, хоть и являются основным фактором активизации для большого количества отдельных обвально-оползневых проявлений, имеют плохую корреляцию с зафиксированной в ходе работ, средней степенью, региональной активности опасных ЭГП.

В IV квартале количество выпавших осадков также оказалось значительно ниже среднемноголетних значений, в среднем в 2 раза.

Таким образом, на всей территории Ростовской области в 2024 году количество осадков варьировались между превышением и понижением от среднемноголетних значений.

Следует добавить и тот факт, что одним из основных факторов активизации обвального и оползневого 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 2024 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 2024 г. представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

№ № п/п	Субъект РФ	Площадь (протяжен- ность) об- следован- ной терри- тории, км ² (км)	Генети- ческий тип опас- ного ЭГП	Кол-во за- фиксиро- ванных активных проявле- ний опас- ных ЭГП	Частотный коэф- фициент пора- женности актив- ными проявле- ниями опасного ЭГП, ед/км ² (ед/км)	Площадь (про- тяженность) зафиксирован- ных активных проявлений ЭГП, км ² (км)	Площадной (линейный) коэффици- ент пора- женности активными проявлени- ями опас- ного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Республика Адыгея	766,400	Оп	3	0,00391	0,04820	0,00629
			Об	1	0,00130	0,00001	0,000001
2	Республика Калмыкия	196,500	Эа	31	0,15776	3,56110	1,81226
3	Краснодар- ский край	1838,51	Оп	97	0,05276	0,38258	0,02081
			Об	20	0,01088	0,15466	0,00841
4	Астрахан- ская область	2,090	Оп	4	1,91388	0,06020	2,88029
		1,440	Об	4	1,91388	0,03522	1,68522
			Ка	8	5,55556	0,00038	0,02632
5	Волгоград- ская область	3,670	Об	29	7,90191	0,16437	4,47875
6	Ростовская область	51,964	Оп	13	0,25017	0,04720	0,09083
			Об	20	0,38488	0,01852	0,03564
Южный федеральный округ							
Итого по ЮФО	2860,574		Оп	117	0,04090	0,53818	0,01881
			Об	74	0,02587	0,37277	0,01303
			Эа	31	0,01084	3,56110	0,12449
			Ка	8	0,00280	0,00038	0,00001

По итогам работ в 2024 г. (дежурное, плановое и оперативное инженерно-геологические обследования, данные СМИ) на территории ЮФО (исключая Республику Крым и г. Севастополь) выявлено 230 активных проявлений ОЭГП, из них 117 оползневой процесса, 74 - обвального, 8 – карстового процесса, 31 - эолового процесса (Рис. 2.6). Большинство активных проявлений отмечалось в области средне-низкогорий Мегантиклинория Большого Кавказа и Низменности Прикаспия в границах населенных пунктов и вдоль автомобильных дорог. Активность наблюдаемых процессов на среднем и низком уровнях, реже на высоком (обвальный процесс в Волгоградской области). Большинство активных проявлений зафиксировано в Краснодарском крае - 117.

Из 230 зафиксированных случаев активизации опасных ЭГП 132 случаев сопровождалось воздействием на объекты хозяйственные объекты и земли различного назначения (Рис. 2.7).

Региональная активность оползневой процесса практически на всей территории округа соответствовала низким значениям (Рис. 2.8). Всего в пределах округа зафиксировано 117 активных проявлений оползневой процесса, различной степени активности. Подавляющее большинство случаев оползневой активности в 2024 году отмечалось в области средне-низкогорий Мегантиклинория Большого Кавказа, и особенно, на Черноморском побережье в контурах Сочинского полигона в границах населенных пунктов, вдоль автомобильных дорог и Азово-Черноморского побережья. Максимальная активность отмечалась, при выпадении повышенного количества осадков, в том числе ливневого характера. В декабре повышенное количество осадков на Сочинском полигоне (в 1,52 раза выше нормы) повлекло массовую активизацию оползней, что повлияло на увеличение годовой активности до средних показателей в пределах Сочинского полигона.

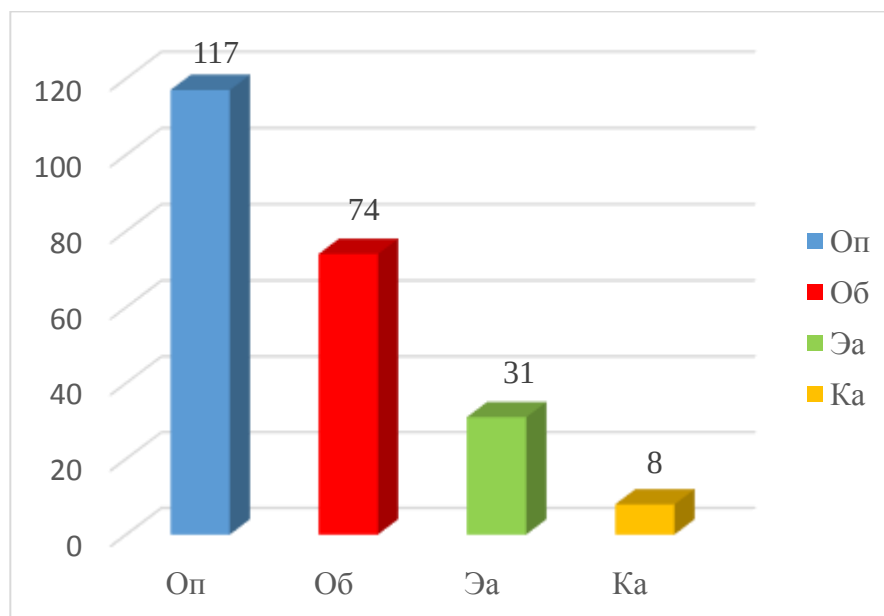


Рис. 2.6. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП в пределах Южного федерального округа по генетическим типам



Рис. 2.7. Распределение случаев активизаций опасных ЭГП в пределах Южного федерального округа по субъектам Российской Федерации

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 2024 году активность и масштабы проявлений обвального процесса на территории округа в целом соответствовали среднему и низкому уровню. Всего в пределах округа зафиксировано 74 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 оцениваются 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 3 пунктах. Всего по наблюдательной сети было обследовано около 120 проявлений, активизация опасных ЭГП отмечалась в 3 случаях – в пределах Майкопского района республики (г. Майкоп и ст-ца Абадзехская). Среди активных проявлений 2 оползневых и 1 обвальное.

При плановых маршрутах обследована долина р. Фарс в пределах населенных пунктов х. Фарсовский, х. Тамбовский, х. Курский, с. Сергиевское. Активных проявлений ЭГП не зафиксировано.

По данным СМИ зафиксирован 1 случай оползневой активизации в Тахтамукайском районе на км 12+500 автомобильной дороге «Энем – Адыгейск». В откосе плотины выявлен оползень протяженностью около 30 м.

Таким образом, общее количество активных проявлений 4 (3 оползневых и 1 обвальное).

По инженерно-геологическим областям активные проявления ЭГП распределились следующим образом: в области аллювиальных равнин Предкавказья региона Скифская плита – 1 оползень; в области средне-низкогорья Мегантиклинория Большого Кавказа – 2 (1 оползень и 1 обвал); в области высокогорья Мегантиклинория Большого Кавказа – 1 оползень.

Факторами активизации опасных процессов являются атмосферные осадки, боковая эрозия рек, эксплуатация автомобильных дорог.

В целом активность оползневого, обвального процессов, а также подтопления по результатам 2024 года оценивается как низкая.

Оползневой процесс

В 2024 г. зафиксирована активность 3 оползней. Оползни отмечались по берегам р. Белой (г. Майкоп,), р. Мутный Тепляк на склоне г. Гузерипль, на склоне плотины Октябрьского водохранилища. Активность оползневого процесса характеризуется как низкая (не более 6%).

На Скифской плите в пределах области аллювиальных равнин Предкавказья активизация оползневого процесса наблюдалась в Тахтамукайском районе по данным СМИ активизация оползня, на склоне плотины Октябрьского водохранилища, оказала негативное воздействие на автомобильную дорогу 79А-110 «Энем – Адыгейск».

В области средне-низкогорного рельефа в среднем течении р. Белая активизация оползневого процесса в основном вызвана эрозионной деятельностью реки. Зафиксировано 1 активное оползневое проявление в пос. Краснооктябрьский (Майкопский район). На Краснооктябрьском оползне отмечались следы весенней активизации в головной части проявления (Рис. 2.10). Формирование тела оползня не завершено. Отмечается высачивание родников на границе контакта глин и песков с суглинками. В области высокогорного рельефа отмечено 1 оползневое проявление. Остаётся слабоактивным оползневой массив в верховьях притока р. Мутный Тепляк на склоне горы Гузерипль. Продолжается переформирование тела оползня, отмечается общая просадка территории. Поверхность оползневого массива осложнена трещинами, полостями.

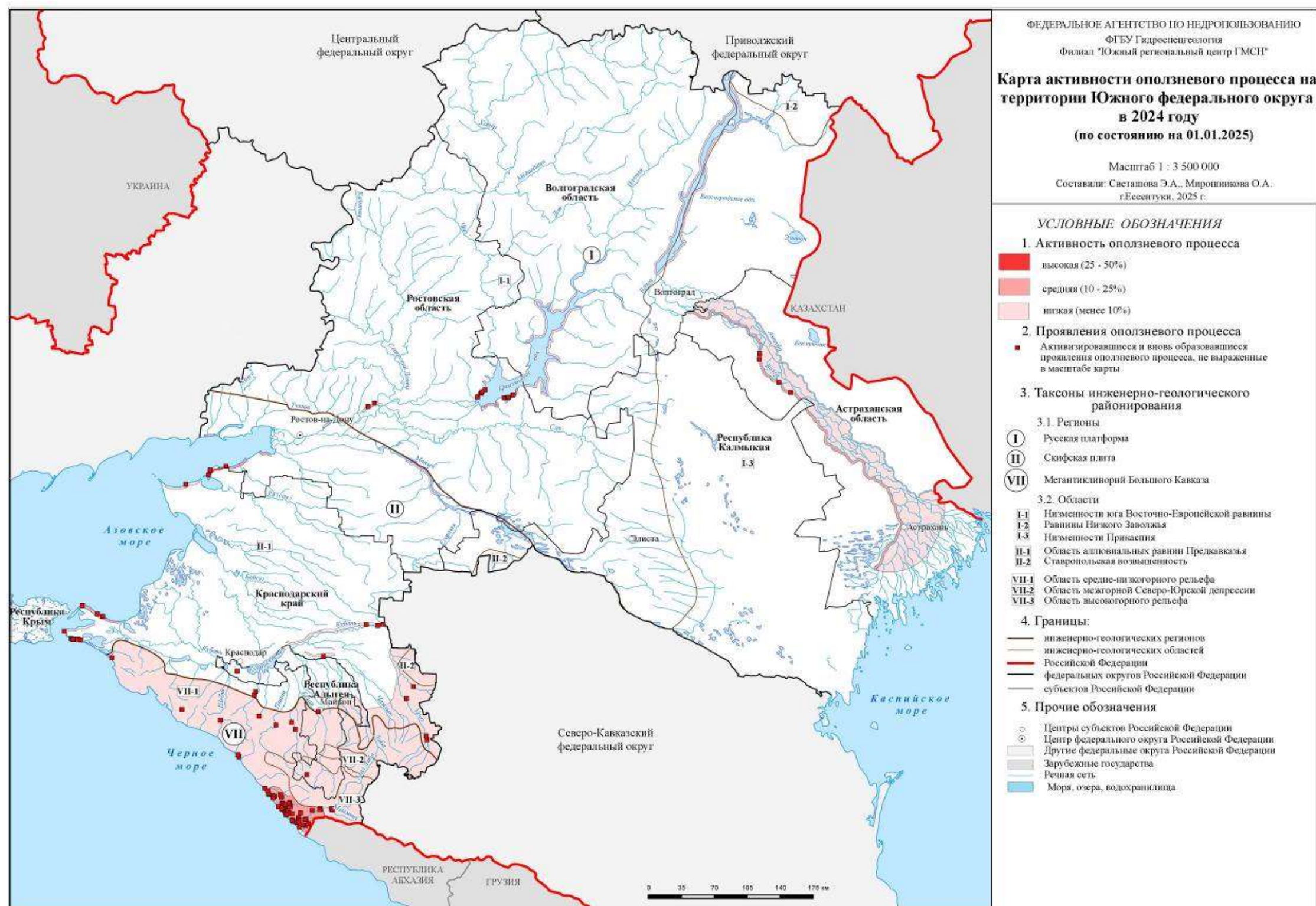


Рис. 2.8. Карта активности оползневой процесса на территории ЮФО в 2024 году (по состоянию на 01.01.2025)

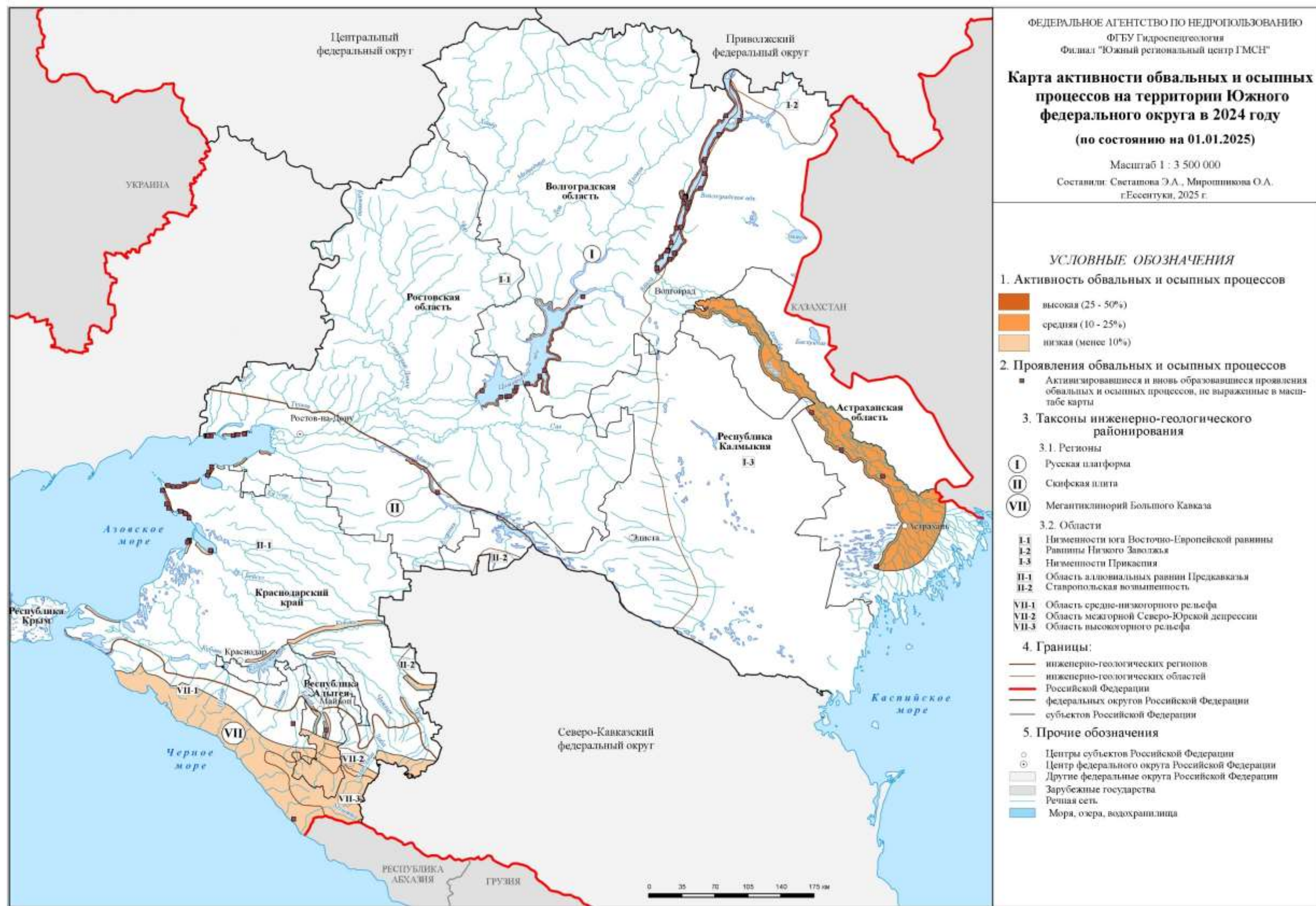


Рис. 2.9. Карта активности обвальных и осыпных процессов на территории ЮФО в 2024 году (по состоянию на 01.01.2025)



Рис. 2.10. Головная часть оползня продолжает оставаться слабоактивной.
Краснооктябрьский участок. Майкопский район, п. Краснооктябрьский.
Дата съемки 13.08.2024.

Фото Южного отделения филиала «ЮРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»

Обвальный процесс

В 2024 г. зафиксирован 1 обвал в ст-це Абадзехской (Майкопский район), представлен обрушением аллювиальных суглинков и подстилающих майкопских глин берегового уступа р. Белая.

Степень активности обвального процесса в 2024 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 2024 г. к 2023 г. показывает повышение уровней подземных вод практически по всем наблюдательным скважинам (кроме 2-х пойменных скважин постов Нешукай, Беляевский). На скважине №40 поста Свободный значения среднегодовых уровней остались практически без изменений. На остальных скважинах повышения составили: на пойменных скважинах от 0,15 м до 1,48 м, 1НПТ от 0,49 м до 0,95 м, 2НПТ от 0,33 м до 1,12 м, 3НПТ средние уровни повысились на 1,16 м.

Степень активности процесса подтопления в 2024 г. на территории республики оценивается как низкая.

Республика Калмыкия. В 2024 г. полевые работы проводились на 4 пунктах наблюдений. Активизация эолового процесса отмечалась на всех пунктах наблюдений. Выявлено 31 активное проявление на территории Яшкульского и Черноземельского районов. Во всех случаях отмечено воздействие ОЭГП на земли и народно-хозяйственные объекты.

В пределах исследуемых площадей выделяются участки с различной степенью активности от слабой (мене 1%) до сильной (72,8%). В целом отмечается средняя степень активности эолового процесса, связанная с метеоусловиями 2024 г. с выраженным дефицитом осадков и высокими температурами в течение процессоопасного периода.

Эоловый процесс

Активизация эолового процесса выражена в переносе и аккумуляции песка, образования очагов дефляции в пределах ранее зафиксированных активных песчаных массивов. Наиболее крупные, среди наблюдаемых проявлений, поля аккумуляции песка зафиксиро-

ваны на юге Черноземельского района (Прикумский участок), где песчаные барханы высотой до 2,5 м занимают площадь 1,295 км² и центральной части Яшкульского района (участок Пионерский) в 1,0 км на запад от п. Молодежный, где площадь аккумуляции песчаных масс составила 0,5956 км² (Рис. 2.11.), здесь же наиболее крупная дефляционная котловина площадью 0,0577 км² и глубиной до 2,5 м.

В Черноземельском районе в пределах трех пунктов наблюдения Комсомольского, Прикумского и южной части Южно-Уттинского отмечено 23 участка развития эолового процесса (Рис. 2.12.). В центральной части района (участок Комсомольский), в 6,0 – 7,0 км на север, северо-восток от населенного пункта Цува, зафиксированы активные крупные проявления длиной до 13380 м и шириной до 330 м, образуя барханы высотой 2,0 – 2,5 м. На юге Черноземельского района на Прикумском участке отмечено расширение ранее выявленных зон дефляции и аккумуляции песков. Всего в пределах участка зафиксировано 13 активных песчаных массивов длиной от 90 м до 2970 м и шириной от 45 м до 440 м.

В Яшкульском районе наблюдение за ЭГП осуществлялось на двух участках Южно-Уттинском и Пионерском. На пунктах наблюдений зафиксировано 8 участков развития эолового процесса. Активизация проявлена более интенсивно на северо-восток от п. Хулхута, на южных склонах «бэровских» бугров и южнее населенного пункта. Длина проявлений от 100 м до 690 м при ширине от 40 м до 610 м.

Во всех случаях активизации наблюдалось воздействие эоловых процессов на линейные объекты и земли сельхозназначения. Из 31 активных проявлений в 29 случаях оказано негативное воздействие на земли сельхоз назначения, кроме этого в обоих районах отмечено 7 случаев (в том числе 5 случаев согласуется с воздействием на земли) негативного воздействия эолового процесса на грунтовые дороги, протяженностью от 50 м до 1,0 км.



Рис. 2.11. Рис. 28. Эоловая аккумуляция на участке Пионерский. Яшкульский район, 1,0 км на запад от п. Молодежный
Дата съемки 15.10.2024.



Рис. 2.12. Эоловая аккумуляция на Южно-Уттинском участке. Черноземельский район, 2,1 км на юго-восток от п. Хулхута.
Дата съемки 15.10.2024.

Фото филиала ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Краснодарский край. Для оценки региональной активности опасных ЭГП в 2024 году проведены дежурное инженерно-геологическое обследование на 61 пункте наблюдательной сети (в т.ч. на 10 пунктах наблюдательной сети в границах Сочинского полигона). Всего обследовано 594 проявления (550 оползней и 44 обвала), активизация опасных ЭГП зафиксирована на 117 проявлениях (97 оползней и 20 обвалов), в том числе:

- в границах ГОНС, на 32 пунктах наблюдательной сети выявлена активизация на 95 проявлениях ЭГП;

- вне наблюдательной сети, по информации СМИ и дальнейшем обследовании зафиксировано 6 проявлений ЭГП;

- по информации из открытых источников учтены 16 проявлений ЭГП, которые не были обследованы.

Активизация опасных ЭГП зафиксирована на территории 14 районов и муниципальных образований Краснодарского края. Более половины (61 проявление) из всех случаев активизации наблюдались на территории МО г. Сочи в границах Сочинского полигона.

По таксонам инженерно-геологического районирования наибольшее количество активных проявлений наблюдалось в области средне-низкогорий Мегантиклинория Большого Кавказа – 68 оползней и 2 обвала, на Скифской плите отмечено 42 активных проявления (24 оползня и 18 обвалов). Менее всего активных проявлений зафиксировано в области высокогорий Мегантиклинория Большого Кавказа – 5 оползней.

В целом, степень региональной активности оценивается, как низкая для оползней и средняя для обвалов.

Зафиксировано 83 случая воздействия активных ЭГП на объекты инфраструктуры и земли различного назначения.

В 6 случаях активизации ЭГП был введен режим ЧС муниципального уровня (5 - в муниципальном образовании г. Сочи, 1 - в Туапсинском районе).

На территории края без Сочинского полигона

В 2024 г. проведены наблюдения на 51 пункте наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП. Выявлено 55 случаев активизации опасных ЭГП (36 оползневых и 19 обвальных).

Оползневой процесс

В 2024 г. зафиксировано 36 активных проявлений оползневого процесса. Активизация оползневого процесса зафиксирована в 9 районах и 4 муниципальных образованиях (г. Анапа, г. Горячий Ключ, г. Геленджик, г. Сочи (без Сочинского полигона)).

Большинство оползней (24 оползня) активизировалось на Скифской плите - на побережье Таманского полуострова (10 оползней), вдоль уступов реки Кубани и ее левобережных притоков – рек Псекупса, Лабы, Урупа (10 оползней). На северо-западе края вдоль побережья Таганрогского залива Азовского моря наблюдалась оползневая активность на 4 участках. Суммарная площадь оползневой активизации около 295,5 тыс. м². Факторы активизации оползней: атмосферный (повышенное количество осадков), штормовой (волновое воздействие моря) и боковая эрозия рек.

Наибольшая оползневая активность наблюдалась между с. Шабельское и с. Глафировка (Шабельский пункт наблюдений) (Рис. 2.13.). На двух отрезках уступа суммарной протяженностью 5,5 км около 70% уступа были активны, суммарная площадь активизации около 77,8 тыс. м². Множество оползневых очагов вдоль береговой линии сомкнулись по флангам. В теле крупных очагов наблюдалась вторичная активность по старым оползневым валам.

На Азовском и Черноморском побережьях Таманского полуострова крупные активные оползневые очаги отмечены на пунктах наблюдения Ильич-Кучугуры (Рис. 2.14), Железный Рог и Волновский, с суммарной площадью активизации 81,8 тыс. м². Оползни локализованы на древних оползневых склонах, сложенных песчано-глинистыми породами неогенового возраста, перекрытыми четвертичными суглинками. Развитие оползневого процесса начиналось в верхней части уступа с отступанием бровки уступа на 2-15 м, далее в процесс вовлекались старые склоновые оползневые отложения.

Степень активности оползней на Скифской плите оценивается, как низкая.

Мегантиклинорий Большого Кавказа. Область низко-среднегорий. Оползневая активизация выявлена на 5 пунктах наблюдений, где активизировалось 6 оползней. Четыре оползня локализованы на береговых уступах рек Пшиш и Пшеха (Рис. 2.15.), имеют площади до 0,6 тыс.м².

Факторы активизации этих оползней – атмосферные осадки и боковая эрозия рек.



Рис. 2.13. Активный оползневой уступ на побережье Таганрогского залива Азовского моря в 5 км к юго-западу от с. Шабельское

Фото Южного отделения филиала «ЮРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»



Рис. 2.14. Активизация оползневого процесса на побережье Темрюкского залива Азовского моря в 4 км к юго-востоку от п. Кучугуры

На Кутаисском пункте наблюдений отмечена активизация в головной части оползня, расположенного в низкогорной области северо-западного склона хребта Котх. Площадь активизации 2 тыс. м², фактор активизации атмосферные осадки и динамическое воздействие. Наиболее крупный оползень отмечен на Лазаревском пункте наблюдений, на северо-западной окраине г. Туапсе, на правобережном склоне р. Паук (Рис. 2.16).

В низко-среднегорной области Большого Кавказа наблюдалась низкая степень оползневой активности.

При плановом инженерно-геологическом обследовании отмечены 6 активных оползней в г. Анапе (1 оползень), МО г. Геленджик (1 оползень), Туапсинском районе (4 оползня).



Рис. 2.15. Разрушение домовладения по пер. Рыбному № 20, вследствие оползневой активизации на правобережном уступе р. Пшеха в г. Хадыженске

Фото Южного отделения филиала «ЮРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»



Рис. 2.16. Оползневая активизация в районе улиц Калараша и Кириченко на северо-западной окраине г. Туапсе

Обвальный процесс

В ходе работ зафиксировано 19 активных проявлений обвального процесса.

Скифская плита. При проведении полевых работ на Азовском побережье наблюдалась обвальная активность от средней до очень высокой степени. Обвалы локализованы вдоль суглинистых берегов Азовского моря, подавляющее большинство из них (18) наблюдалось на северо-западе Краснодарского края, вдоль береговой линии Ейского полуострова. При общей протяженности береговой линии полуострова около 140 км, обвальный процесс

развит на 93,5 км протяженности берега (67%). Из 475 тыс. м² площади наблюдаемых обвальных участков, в 2024 году активная площадь обвалов составила около 153 тыс. м² (32,2%), что указывает на высокую степень активности.

Максимальная активность обвального процесса наблюдалась вдоль побережья Таганрогского и Ясенского заливов (на Шабельском и Ясенском пунктах наблюдений), где множественные обвалы не редко перекрывали пляжевую полосу и смыкались по флангам (Рис. 2.17, 2.18.). Наиболее крупные обвалы (объемом от 10 до 60 м³) отмечены на Ясенском пункте наблюдений. На остальных пунктах наблюдения отмечены обособленные обвалы общим количеством более 100 на каждом пункте наблюдения и объемами преимущественно от 0,5 до 3 м³, с единичными проявлениями объемом до 50 м³.

На остальной территории Скифской плиты, в районах подверженных обвальному процессу, обвалы не отмечены. В целом, степень обвальной активности на Скифской плите оценивается, как средняя.

В области низко-среднегорий Мегантиклинория Большого Кавказа активный обвал зафиксирован в г. Апшеронске.

В целом, степень обвальной активности в области Мегантиклинория Большого Кавказа оценивается как низкая.



Рис. 2.17. Массовые обвалы на уступе побережья Таганрогского залива Азовского моря на западной окраине с. Глафировка



Рис. 2.18. Отрезок активного обвального уступа на побережье Ясенского залива в 5,8 км к северо-западу от х. Шиловка

Фото Южного отделения филиала «ЮРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»

Сочинский полигон

В 2024 г. на территории Сочинского полигона было обследовано около 450 проявлений, всего зафиксировано 62 (61 оползень и 1 обвал) активных проявлений.

Оценка активности опасных экзогенных геологических процессов осуществлена на основе данных, полученных за 2 цикла наблюдений на 10 пунктах наблюдательной сети. Часть первичной информации об оползневой активности была получена из средств массовой информации. Почти все эти проявления были впоследствии обследованы в ходе полевых работ (кроме 3-х). В ходе полевых работ на 8 пунктах наблюдений выявлено 43 активных проявлений оползневого процесса и 1 проявление обвального процесса. В том числе на 1 оползне в течение года отмечена повторная активизация (по ул. Мичурина в с. Каштаны). На 2-х пунктах наблюдательной сети (Кепшинский и Сергей-Поле) экзогенные процессы были в стадии затухания. Кроме того, по информации СМИ зафиксирована активность на 16 проявлениях на которых полевые работы не проводились.

В 2024 г. проведено оперативное инженерно-геологические обследования двух участков оползневой активизации – в мкр. Культурное Уч-Дере (участок железной дороги

Туапсе – Адлер (ПК1950-1951) и с. Волковка Лазаревского района города-курорта Сочи. Введен режим ЧС муниципального уровня (Постановление № 199 от 06.02.2024).

Таким образом, на территории Сочинского полигона в 2024 г. зафиксировано 62 активных проявлений. Негативные воздействия на объекты инфраструктуры отмечались в 42 случаях.

Результаты мониторинга на территории Сочинского полигона в 2024 г. свидетельствуют о средней активности оползневой процесса и низкой обвальной.

Большинство проявлений локализованы в пределах инженерно-геологической области средне-низкогорного рельефа Большого Кавказа – 56 оползень и 1 обвал. В высокогорье 5 оползней.

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 56 случаях. Максимальная активность оползневой процесса отмечалась при выпадении повышенного количества осадков, в том числе ливневого характера. В декабре повышенное количество осадков на Сочинском полигоне (в 1,52 раза выше нормы) повлекло массовую активизацию оползней, что повлияло на увеличение годовой активности до средних показателей в пределах Сочинского полигона.

В высокогорной части Сочинского полигона (область высокогорного рельефа Большого Кавказа) наблюдения ведутся на Краснополянском и Кепшинском участках. Активность зафиксирована только на Краснополянском пункте наблюдений. Всего выявлено 5 активных оползней.

Активизация оползневых проявлений наблюдалась на участках пересечения низко и среднегорных склонов Черноморского побережья автомобильными дорогами, в местах плотной жилой застройки. Основные факторы активизации всех оползней – атмосферные осадки и изменение рельефа в ходе строительных работ, без принятия должных мер по укреплению оползневых склонов, эксплуатация автомобильных дорог, боковая эрозия рек. Активные очаги были обнаружены в долинах рек Мзымта, Псахе (Мамайка), Шахе, Буу, Хобза, Дагомыс Западный, Цаньк, Мацеста.

Из наиболее крупных проявлений оползневой активности, приведшей к максимальному ущербу можно отметить:

- в Лазаревском районе, г. Сочи с. Волковка, активизировался оползневой процесс на площади около 14,3 тыс. м². Протяженность оползня 180 м, средняя ширина около 80 м. В оползневой процесс вовлечены делювиальные суглинистые отложения голоценового возраста с предполагаемой мощностью 1,5-2 м. В зоне активизации оказались 11 жилых индивидуальных домов. Во всех домах наблюдается деформации, трещины на стенах и фундаментах, выпадение оконных стекол. На придомовых территориях наблюдаются разрывы бетонных и асфальтированных покрытий, подпорных стенок, ширина трещин до 20 см (Рис.2.19.). Был введен режим ЧС муниципального уровня (Постановление № 199 от 06.02.2024).

- в Адлерском районе города-курорта Сочи в границах жилой застройки с. Каштаны, активизировался оползневой процесс на площади 4,7 тыс. м². Под воздействием оползневой процесса оказался индивидуальный жилой дом №25А по ул. Мичурина (разрушено жилое строение, бетонные отмостки и забор (Рис. 2.20.)). На протяжении 50 м деформировано, а на 2-х участках полностью разрушено дорожное покрытие по ул. Мичурина. Факторы активизации – атмосферные осадки и изменение рельефа в ходе строительных работ, без принятия должных мер по укреплению оползневых склонов;



Рис. 2.19. Оползневые подвижки с разрывом бетонного покрытия в с. Волковка Дата съемки 08.02.2024



Рис. 2.20. Головная часть обширного оползня в с. Каштаны Дата съемки 27.02.2024

Фото Южного отделения филиала «ЮРЦ ГМСН» ФГБУ «Гидроспецгеология»

ОбвальнЫй процесс

В 2024 г. на территории Сочинского полигона отмечен 1 активный обвал. Обвальное проявление выявлено в верховом откосе автомобильной дороги по ул. Веренская, дорога на Большой Ахун.

Степень обвальной активности оценивается как низкая.

В целом, по Краснодарскому краю наблюдалась низкая степень региональной активности оползней и средняя обвалов.

Воздействие испытали 42 объекта. 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. В 2024 году на территории Астраханской области проведены инженерно-геологические обследования 11 пунктов наблюдательной сети. Всего было обследовано около 50 проявлений ЭГП. Активные проявления опасных ЭГП отмечены на 9 пунктах наблюдений. Всего выявлено 16 случаев активизации, из них: оползневых – 4, обвальных – 4, карстовых – 8.

Распределение активных проявлений по таксонам инженерно-геологического районирования следующее: *Низменности Прикаспия (правый берег Волги)*: активными были 4 оползневых и 2 обвальных проявления (Енотаевский, Чернойарский районы); *Долина и дельта р. Волги* – 2 обвальных проявления (Наримановский и Икрянинский районы); *Донско-огуновская денудационная равнина* – 8 карстовых проявления (Ахтубинский район). При изучении гравитационных процессов, попутно наблюдались проявления овражной эрозии.

Основными факторами активизации этих 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

Низменность Прикаспия. Подобласть инженерно-геологического районирования Морская аккумулятивная равнина (Правый берег р. Волги в пределах Чернойарского, Енотаевского и Наримановского административных районов).

Правый берег р. Волги, в пределах морской аккумулятивной равнины, сложен верхнечетвертичными отложениями хвалынского возраста, представленными характерными коричневыми («шоколадными») слоистыми глинами, буровато-коричневыми суглинками, а также супесями и песками.

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 2-х обвальных и 4-х оползневых проявлений.

Активизация оползней наблюдалась в Енотаевском районе в селах Никольское, Пришиб (Рис. 2.21, 2.22) и Черноярском районе в с. Черный Яр и в 6,5 км южнее от него (Природный парк).

В с. Никольское на протяжении 1810 м, происходит оползание 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, площадь активизации составила 9740 м².

Региональная активность оползневого процесса оценивается в пределах средних значений.



Рис. 2.21. Оползневой участок западнее с. Никольское. Для участка характерна высокая активность оползневого и обвального процессов.



Рис. 2.22. Оползень в 5 км от с. Пришиб. Активный оползень на западном фланге оползневой ступени. Происходит разрушение оползневой ступени.

Фото филиала ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Обвальный процесс

Низменности Прикаспия. Подобласть инженерно-геологического районирования Морская аккумулятивная равнина (Правый берег р. Волги в пределах Черноярского, Енотаевского и Наримановского административных районов).

Активизация обвального процесса зафиксирована на правом берегу р. Волги в селах Копановка и Косика Енотаевского района (Рис. 2.23). Общая протяженность активизированного обвального берега составила 1900 м, площадь активизации – 26800 м². Среднее отступление берега составило 1,26 м. Основной объем обвальных образований размывается паводковыми водами.

Крупное активное обвальное проявление протяженностью 1400 м зафиксировано напротив с. Копановка. В 2024 г. проявление было активно на всем интервале, где вдоль бровки уступа, по образованным трещинам отрыва происходят обвалы и наблюдается ряд отделяющихся блоков размером до 1,2×3,0 м. Ширина обвальной зоны составила 2 м. Основные факторы активизации - атмосферные осадки, боковая эрозия в паводковый период.



Рис. 2.23. Отделившиеся блоки пород на северо-западном окончании обвального проявления в с. Копановка.

Фото филиала ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Подобласть инженерно-геологического районирования Долина и дельта реки Волги (Долина и дельта р. Волги в пределах Наримановского, Икрянинского административных районов).

Активизация обвального процесса зафиксирована на участке детальных наблюдений в с. Сергиевка Икрянинского района и участке дежурных обследований с. Петропавловка Наримановского района. Общая протяженность активизированного обвального берега составила 2800 м, площадь активизации – 8400 м². Объем обвальных накоплений составил 8300 м³. Среднее отступление берега на участках составило: Сергиевка – 1,5 м, Петропавловка – 0,9 м.

Региональная активность обвального процесса на территории области оценена как средняя.

Карстовый процесс

Подобласть инженерно-геологического районирования Донеогеновая денудационная равнина (Денудационная равнина в пределах Ахтубинского административного района).

Карстовый процесс развит на денудационной равнине в районе озера Баскунчак, на площади 110 км². Обследование карстовых проявлений проводилось на участке Нижнебаскунчакский Ахтубинского района, площадью 1,44 км², 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, 8 из которых активны и расположены в двух оврагах. На 7 проявлениях активность карстового процесса оценена как средняя, а на одном проявлении – низкая (вялотекущая). Основными факторами активизации карстового процесса являются атмосферные осадки и интенсивное снеготаяние. Активность карстового процесса наблюдалась в пределах средних значений.

Карстовое проявление (30-05-00001) расположено в 1,32 км на северо-восток от п. Средний Баскунчак, в вершине отвершка слепого оврага № 2 и представлено овальным провалом размером 5,0×1,5 м и глубиной 1,0 м. Вокруг него суглинки с обломками гипса. Провал имеет сужающуюся конусовидную форму. Стенки провала крутые, но понор в основании не просматривается. Активность средняя. Факторы активизации - атмосферные осадки, трещиноватость пород.

Карстовое проявление (30-05-00006) расположено в 1,58 км на северо-восток от п. Средний Баскунчак, на равнине и представлено одиночной воронкой диаметром 16,0 м и глубиной 2,5 м. На стенках воронки развалы гипса, в основании - конусовидное углубление с обломками гипса, возможно, переходящее в понор. На момент обследования воронка активна. Фактор активизации - атмосферные осадки, трещиноватость пород (Рис. 2.24).



Рис. 2.24. Активная одиночная воронка диаметром 16,0 м и глубиной 2,5 м, проявление 30-05-00006 в 1,58 км на северо-восток от п. Средний Баскунчак
Фото филиала ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Волгоградская область. В 2024 году проведено инженерно-геологическое обследование на 25 пунктах наблюдательной сети. Обследовано 82 проявлений опасных ЭГП, в том числе 68 – обвального процесса, 14 – оползневое процесса. Активные проявления опасных ЭГП отмечены на 22 пунктах наблюдений, где зафиксировано 29 случаев активизации обвального процесса в 8 административных районах: Быковский – 7, Николаевский – 2, Среднеахтубинский – 2, Горо-дищенский – 2, Дубовский – 11, Камышинский – 1, Калачевский – 1, Котельниковский – 3. В 6 случаях зафиксировано негативное воздействие на земли и объекты народного хозяйства.

Активизация оползневое процесса не отмечалась.

Плановое обследование проведено в пределах г. Краснослободска Среднеахтубинского р-на, с. Политотдельское Николаевского р-на. Активизации ЭГП не зафиксировано.

Распределение активных проявлений по таксонам инженерно-геологического районирования следующее: Низменность Прикаспия (левобережье р. Волги) – 11 обвальных проявлений на 10 пунктах наблюдений; Приволжская возвышенность (правобережье р. Волги) – 14 обвальных проявлений на 8 пунктах наблюдений; Ергенинская возвышенность (левобережье Цимлянского водохранилища) – 4 обвальных проявления на 4 пунктах наблюдений.

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 25 случаях активных проявлений наблюдалась 100 % активизация обвального процесса), а оползневое - низких.

Оползневой процесс

На 17 оползневых проявлениях, обследованных в ходе работ, активизация не установлена. Все проявления находятся в стадии стабилизации. Активность оползневое процесса оценивается как низкая.

Обвальный процесс

Активизация обвального процесса зафиксирована на территории Дубовского, Быковского, Городищенского, Камышинского, Котельниковского, Николаевского, Калачевского и Среднеахтубинского административных районов. Больше всего обвалов отмечено в Дубовском районе (11). В целом по Волгоградской области, активность обвального процесса оценивается как высокая.

На правобережье Волгоградского водохранилища (инженерно-геологическая подобласть – Приволжская возвышенность) выявлено 14 активных обвальных проявлений, из них 11 - в Дубовском районе (с. Горный Балыклей - 4, г. Дубовка - 3, и по 1 проявлению в с. Горноводяное, ст-ца Суводская, с. Песковатка, с. Пичуга), 2 - в Городищенском (с. Винновка) и 1 – в Камышинском (с. Нижняя Добринка). Наиболее интенсивно обвальный процесс проходил севернее залива Широкий (Дубовский район), здесь ширина зоны обвалов на протяжении 750 м составила 3,5 м.

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. Самое крупное обвальное проявление протяженностью 3370 м зафиксировано в южной части п. Быково Быковского района.

На левобережье Цимлянского водохранилища (инженерно-геологическая подобласть – Ергенинская возвышенность) активность обвалов в 2024 г. была высокой, выявлено 4 активных проявления, три из них в Котельниковском районе – в ст-це Нагавской (Рис. 2.25), х. Веселом и х. Красноярском, одно в Калачевском районе – в х. Колпачки.



Рис. 2.25. Береговой уступ в западной части ст-цы Нагавской Котельниковского района.

Фото филиала ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

Ростовская область. В 2024 году проведено инженерно-геологическое обследование на 28 пунктах наблюдательной сети. Всего обследовано около 140 проявлений оползневого (61) и обвального процессов (79).

Всего зафиксировано 33 случая активизации ЭГП (13 - Оп, 20 - Об). Активизация опасных ЭГП отмечалась на 12 пунктах наблюдательной сети – в границах Неклиновского (12 Об), Цимлянского (5 Оп, 1 Об), Дубовского (5 Оп, 6 Об), Усть-Донецкого (2 Оп) и Сальского (1 Об) административных районов. Большинство активных проявлений находится в Неклиновском районе. Кроме того, по данным СМИ, отмечен 1 случай активизации оползневого процесса в г. Ростов-на-Дону.

Распределение активных проявлений по таксонам инженерно-геологического районирования следующее: в области аллювиальных равнин Предкавказья региона Скифская плита зафиксированы 14 проявлений опасных ЭГП, (13 Об, 1 Оп), а в области низменностей юга Восточно-Европейской равнины Русская платформа 19 проявлений (12 Оп и 7 Об).

Факторами активизации опасных процессов являются атмосферные осадки, абразионное воздействие моря и водохранилищ, волноприбойное воздействие моря и водохранилищ и штормовые нагонные явления.

Отмечено 2 случая активизации оползневого процесса сопровождающихся негативным воздействием на объекты инфраструктуры.

Степень региональной активности оползневого и обвального процессов оценивается как средняя.

Оползневой процесс

В 2024 году на территории области зафиксировано 13 активных проявлений. В 12 случаях активизация отмечалась, в границах Русской платформы в области низменностей юга Восточно-Европейской равнины, на побережье Цимлянского водохранилища в пределах Дубовского (5) и Цимлянского районов (5), в районе среднего течения Дона в границах Усть-Донецкого района (2).

На Скифской плите в пределах области аллювиальных равнин Предкавказья, по данным СМИ, был зафиксирован 1 активный оползень в г. Ростов-на-Дону.

Наиболее крупный активный оползень, площадью 12000 м², был зафиксирован на правом борту долины р. Дон, на северной окраине ст-цы Раздорской (Рис. 2.26.). В активизации задействован весь склон, от головной части в приводораздельной зоне, до языковой части в подножии склона. Отмечается парагенетическая связь с процессами эрозии временных водотоков и физико-химическим выветриванием.

Таким образом, оползневой процесс в пределах инженерно-геологической области Русская платформа характеризуется средней степенью активности.



Рис. 2.26. Крупная активизация оползневого процесса. Усть-Донецкий район, северная окраина станицы Раздорская.

Фото Южного отделения ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

На южном и северном побережьях Таганрогского залива, на Скифской плите в пределах области аллювиальных равнин Предкавказья все обследованные оползневые проявления находились в стадии стабилизации или имели очень низкую активность.

В целом, оползневая активность, в пределах данной ИГО, характеризуется как низкая.

Обвальный процесс

В 2024 году на территории области зафиксировано 20 активных обвалов. Активизация отмечалась на северном побережье Таганрогского залива, по берегам Цимлянского водохранилища в границах Неклиновского (12), Дубовского (6) и Цимлянского районов (1), а также на левом борту Веселовского водохранилища (1) в пределах Сальского района.

В ходе плановых обследований долины реки Северский и долины р. Калитва активных проявлений не выявлено.

Степень обвальной активности характеризуется как средняя.

На Скифской плите в пределах области аллювиальных равнин Предкавказья отмечено 13 случаев обвальной активизации. На северном побережье Таганрогского залива, в пределах Неклиновского административного района выделено 12 активных обвальных проявлений. Активные проявления отмечались в пределах пунктов наблюдений: Таганрогский

(2 Об), Боцманово (1 Об), Христофоровка (1 Об), Дмитриадовка (1 Об), Весело-Вознесенский (5 Об), Рожок (2 Об).

На левом берегу Веселовского водохранилища (пункт наблюдения Веселовский) в пределах Сальского района зафиксировано 1 активное обвальное проявление.

На южном побережье Таганрогского залива, в правом борту Веселовского водохранилища и в районе среднего течения р. Дон обвальные проявления либо находились в стадии стабилизации, либо имели очень низкую степень активности.

В границах Русской платформы в области низменностей юга Восточно-Европейской равнины выявлено 7 активных обвальных проявлений. 6 активных обвалов на южном побережье Цимлянского водохранилища, в границах Дубовского административного района (пункты наблюдений Волгодонский, Баклановский, Малая Лучка), и 1 активное обвальное проявление на северном побережье Цимлянского водохранилища, в границах Цимлянского административного района (участок Цимлянский).

Наиболее крупная активизация обвального процесса зафиксирована в пределах берегового склона южного побережья Цимлянского водохранилища, в 2,1 км на северо-запад от ст-цы Баклановская (Рис. 2.27.). Обвал развивается в пределах отвесного, обнаженного берегового уступа высотой до 10-12 м. Вывалы нижнеэоценовых красно-бурых скифских глин, перекрывают пляжевую полосу и достигают уреза воды.

По бортам долины, в районе среднего течения, р. Дон (участки Мелиховский, Раздорский) активизация обвального процесса не отмечается.



Рис. 2.27. Левый фланг проявления. Активизация обвального процесса. Дубовский район, 2,1 км на северо-запад от станицы Баклановская. Фото Южного отделения ЮРЦ ГМСН ФГБУ «Гидроспецгеология»

2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

В 2024 году на территории округа (исключая территорию Республики Крым и г. Севастополь) негативное воздействие экзогенных геологических процессов отмечалось во всех субъектах РФ. Всего зафиксировано 132 случаев воздействия. Более всего пострадавших объектов зафиксировано от воздействия оползневого процесса в Краснодарском крае (83), в основном это автодороги и земли сельхозназначения (Рис. 2.28, 2.29). Объекты, подвергшиеся воздействию опасных ЭГП в 2024 году представлены на карте (Рис. 2.30).

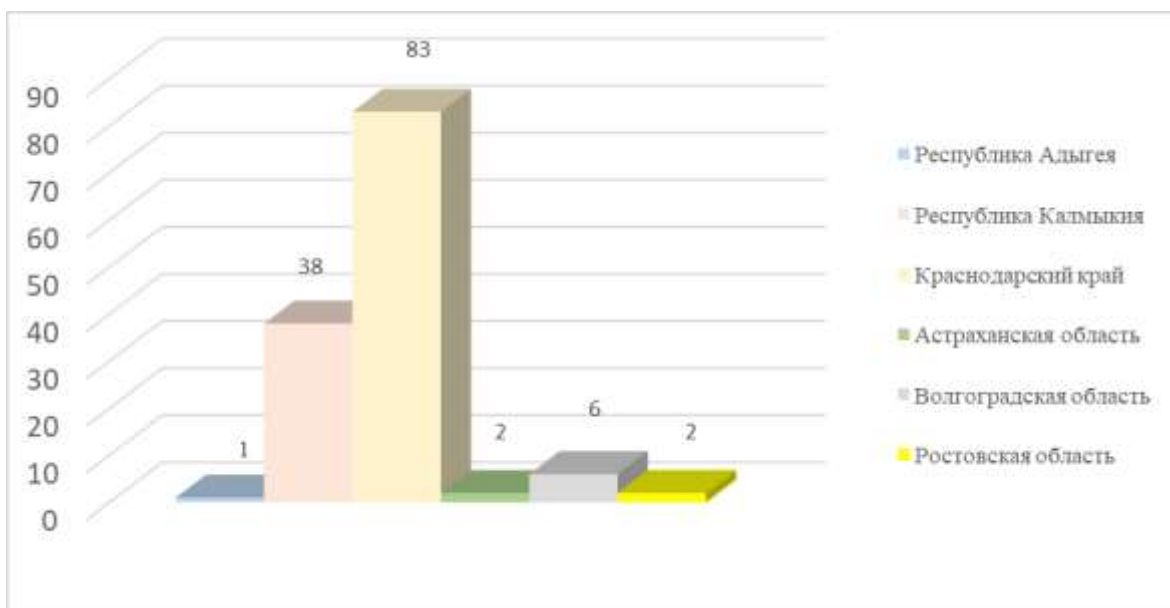


Рис. 2.28. Случаи воздействия опасных ЭГП по территориям субъектов ЮФО

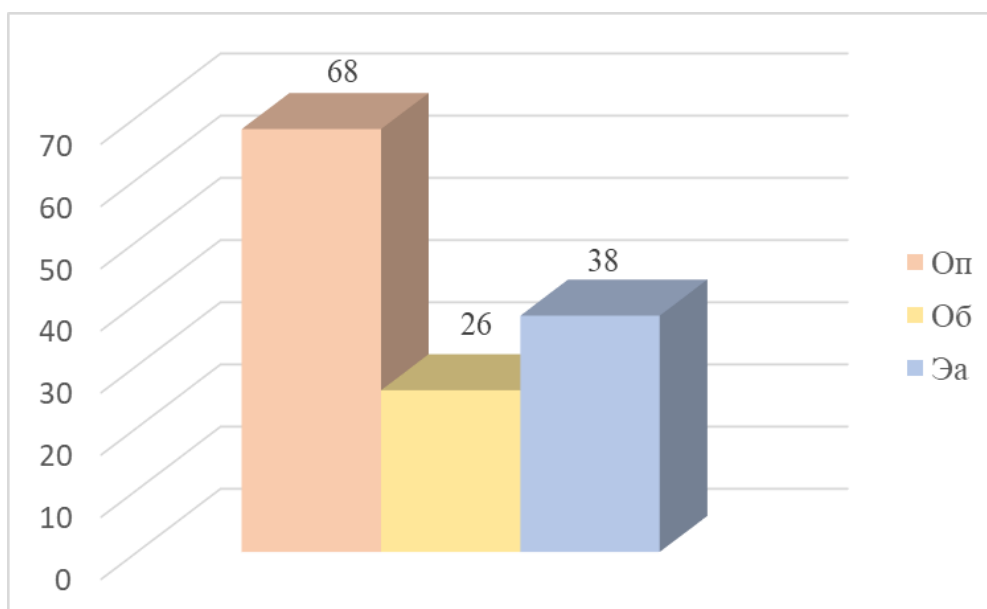


Рис. 2.29. Распределение случаев воздействия по генетическим типам

От экзогенных геологических процессов пострадали - 29 индивидуальных жилых домов, 2 многоквартирных дома, 18 зданий и сооружений хозяйственного назначения и 14 прочих сооружений (Табл. 2.4, 2.7 Рис. 2.31).

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2024 году составила 5,142 км. Из них больше всего пострадали автодороги без покрытия в Республике Калмыкия (2,380 км) (Табл. 2.5, 2.7 Рис. 2.32).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП составила 3,9204 км² – это в основном земли сельскохозяйственного назначения в Республике Калмыкия (3,5611 км²) (Табл. 2.6, 2.7 Рис. 2.33).



Рис. 2.29. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории
Южного федерального округа в 2024 году

Таблица 2.4

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения в 2024 г.

№ п/п	Типы зданий и сооружений	Количество зданий и сооружений, испытывавших воздействие опасных ЭГП			
		Всего	в том числе по типам ЭГП		
			Оп	Об	Эа
1	2	3	4	5	6
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				
	<i>Всего по РА за 2024 г.</i>				
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				
	<i>Всего по РК за 2024 г.</i>	1			1
Краснодарский край					
1	Многоквартирные жилые дома	2	2		
2	Индивидуальные жилые дома	29	29		
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)				
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)	17	17		
5	Здания и сооружения производственного назначения				
6	Прочие сооружения	12	12		
	<i>Всего по Кк за 2024 г.</i>	60	60		
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				
	<i>Всего по Ао за 2024 г.</i>				
Волгоградская область					
1	Многokвартирные 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	1		1	
	<i>Всего по Во за 2024 г.</i>	1		1	
Ростовская область					
1	Многokвартирные 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	1	1		
	<i>Всего по Ро за 2024 г.</i>	1	1		
ЮФО					
1	Многokвартирные жилые дома	2	2	0	0
2	Индивидуальные жилые дома	29	29	0	0
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	0	0	0	0
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)	18	17	0	1
5	Здания и сооружения производственного назначения	0	0	0	0
6	Прочие сооружения	14	13	1	0
	Всего по ЮФО за 2024 г.	63	61	1	1

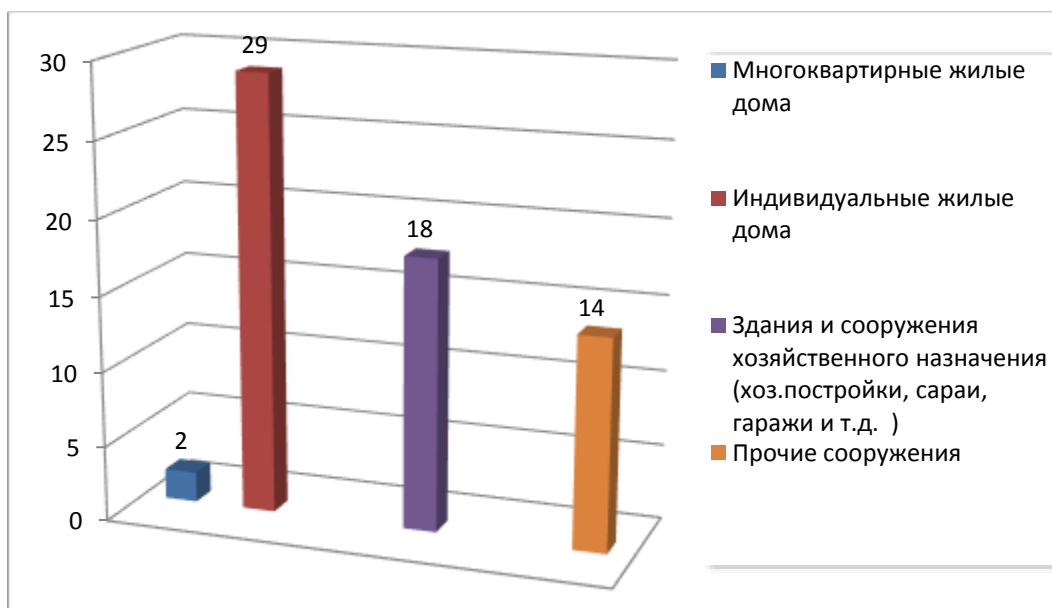


Рис. 2.31. Количество зданий и сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП

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	Об	Эа
1	2	3	4	5	8
2024					
Республика Адыгея					
1	Нефтепроводы				
2	Газопроводы				
3	Водоводы				
4	Железные дороги				
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	0,010	0,010		
6	Автомобильные дороги без покрытия				
7	ЛЭП				
8	Каналы				
9	Мосты				
10	Прочие линейные сооружения				
Всего по Республике Адыгея за 2024 г.		0,010	0,010	0,000	0,000
Республика Калмыкия					
1	Нефтепроводы				
2	Газопроводы				
3	Водоводы				
4	Железные дороги				
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием				
6	Автомобильные дороги без покрытия	2,380			2,380
7	ЛЭП	0,180			0,180
8	Каналы				

9	Мосты				
10	Прочие линейные сооружения				
Всего по Республике Калмыкия за 2024 г.		2,560	0,000	0,000	2,560
Краснодарский край					
1	Нефтепроводы				
2	Газопроводы	0,120	0,120		
3	Водоводы	0,030	0,030		
4	Железные дороги	0,080	0,080		
5	Автодороги с твердым покрытием	1,817	1,817		
6	Автодороги без покрытия	0,275	0,275		
7	ЛЭП	0,020	0,020		
8	Каналы				
9	Мосты	0,010	0,010		
10	Прочие линейные сооружения	0,040	0,040		
Всего по Краснодарскому краю за 2024 г.		2,392	2,392	0,000	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				
9	Мосты				
10	Прочие линейные сооружения				
Всего по Астраханской области за 2024 г.		0,000	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				
9	Мосты				
10	Прочие линейные сооружения	0,100		0,100	
Всего по Волгоградской области за 2024 г.		0,100	0,000	0,100	0,000
Ростовская область					
1	Нефтепроводы				
2	Газопроводы				
3	Водоводы				
4	Железные дороги				
5	Автодороги с твердым покрытием	0,070	0,070		
6	Автодороги без покрытия				
7	ЛЭП				
8	Каналы				
9	Мосты				
10	Прочие линейные сооружения	0,010	0,010		

Всего по Ростовской области за 20234 г.		0,080	0,080	0,000	0,000
ЮФО					
2024					
1	Нефтепроводы	0	0	0	0
2	Газопроводы	0,120	0,120	0	0
3	Водоводы	0,030	0,030	0	0
4	Железные дороги	0,080	0,080	0	0
5	Автодороги с твердым покрытием	1,897	1,897	0	0
6	Автодороги без покрытия	2,655	0,275	0	2,380
7	ЛЭП	0,200	0,020	0	0,180
8	Каналы	0	0	0	0
9	Мосты	0,110	0,010	0,100	0,000
10	Прочие линейные сооружения	0,150	0,040	0,100	0,000
Всего по ЮФО за 2024 г.		5,242	2,482	0,200	2,560

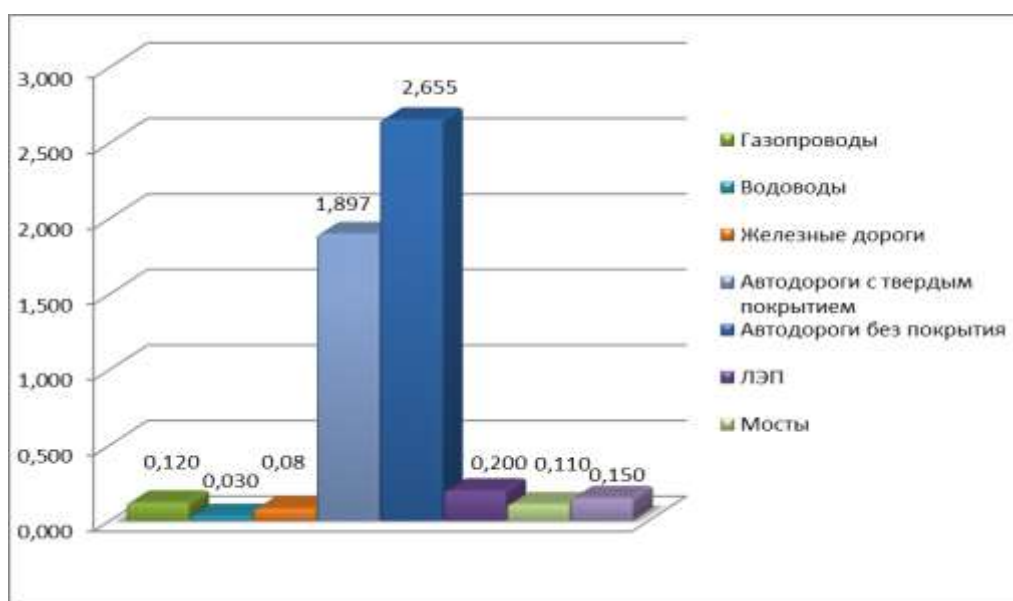


Рис. 2.32. Протяженность участков линейных сооружений (км), подвергшихся воздействию ЭГП в 2024 г.

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
2024 год					
Республика Адыгея					
1	Сельскохозяйственного назначения				
2	Особо охраняемых территорий и объектов				
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				

5	Прочие (земли населенных пунктов)				
Всего по Республике Адыгея за 2024 г.					
Республика Калмыкия					
1	Сельскохозяйственного назначения	3,5611			3,5611
2	Особо охраняемых территорий и объектов				
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
5	Прочие (земли населенных пунктов)				
Всего по Республике Калмыкия за 2024 г.		3,5611			3,5611
Краснодарский край					
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0981	0,06696	0,03114	
2	Особо охраняемых территорий и объектов				
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
5	Прочие (земли населенных пунктов)				
Всего по Краснодарскому краю за 2024 г.		0,0981	0,0670	0,0311	
Астраханская область					
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0097		0,0097	
2	Особо охраняемых территорий и объектов				
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
5	Прочие (земли населенных пунктов)	0,0012		0,0012	
Всего по Астраханской области за 2024 г.		0,0109		0,0109	
Волгоградская область					
1	Сельскохозяйственного назначения	0,2503		0,2503	
2	Особо охраняемых территорий и объектов				
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
5	Прочие (земли населенных пунктов)				
Всего по Волгоградской области за 2024 г.		0,2503		0,2503	
Ростовская область					
1	Сельскохозяйственного назначения				
2	Особо охраняемых территорий и объектов				
3	Лесного фонда				
4	Водного фонда				
5	Прочие (земли населенных пунктов)				
Всего по Ростовской области за 2024г.					
ЮФО					
2024					
1	Сельскохозяйственного назначения	3,9192	0,0670	0,2911	3,5611

2	Особо охраняемых территорий и объектов	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
3	Лесного фонда	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
4	Водного фонда	0,0	0,0000	0,0000	0,0000
5	Прочие (земли населенных пунктов)	0,0012	0,0000	0,0012	0,0000
Всего по ЮФО за 2024 г.		3,9204	0,0670	0,2923	3,5611

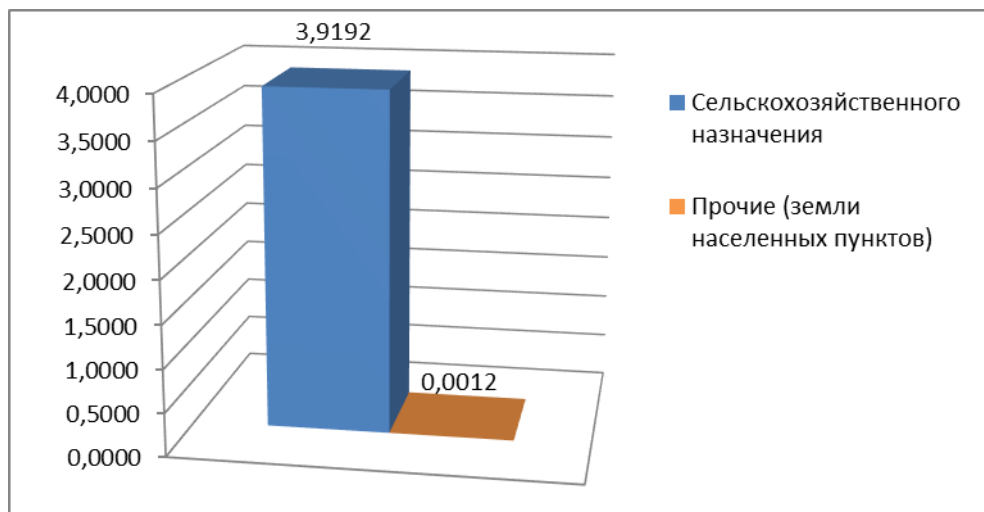


Рис. 2.33. Площадь земель, подвергшихся воздействию ЭГП в 2024 г.

Республика Адыгея. Негативное воздействие активного оползня отмечалось в 1 случае (участок дамбы вдоль Октябрьского водохранилища (автодорога 79А-110 Энем-Адыгейск-Бжедугхабль) в Тахтамукайском районе протяженностью 0,010 км.

Республика Калмыкия. Воздействие эолового процесса на народно-хозяйственные объекты зафиксировано на всех 31 активных проявлениях. Наблюдалось 29 случаев эоловой аккумуляции и дефляции на землях сельскохозяйственного назначения общей площадью 3,5611 км², в том числе в Черноземельском районе – 2,6351 км² и Яшкульском районе – 0,926 км². Кроме того, в 7 случаях (в т.ч. 5 случаев совместно с случаями воздействия на земли) процессу дефляции и аккумуляции песчаных масс подверглись грунтовые дороги общей протяженностью 2,38 км. В Черноземельском районе (в 7,0 км на северо-восток от п. Цува) эоловый процесс нарушил устойчивость 4 опор ЛЭП (180 м), что привело к их наклону. У южной границы района, в 17 км на юго-восток от п. Чанта зафиксировано воздействие эоловой аккумуляции на сельхозстроение. Заметанию песком подверглась кошара. Всего по республике зафиксировано 38 негативных воздействий эолового процесса на земли и объекты народного-хозяйства.

Краснодарский край. В 2024 году на территории Краснодарского края зафиксировано 83 случая негативного воздействия экзогенных геологических процессов (в том числе 42 случая воздействия на Сочинском полигоне). Более всего пострадавших объектов зафиксировано от воздействия оползневой процесса, в основном это автодороги и земли сельскохозяйственного назначения.

На территории края вне Сочинского полигона зафиксирован 41 случай воздействия опасных экзогенных процессов. Объектами, подвергшимися воздействию оползневой процесса, являются индивидуальные жилые дома в 2-х населенных пунктах (г. Хадыженске, г. Туапсе). В г. Туапсе под воздействием оползня оказалось 6 индивидуальных жилых домов по ул. Калараша. Введен режим ЧС муниципального уровня (Постановление №43 от 25.01.2024). В г. Хадыженске разрушается индивидуальный жилой дом по пер. Рыбному 20.

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	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	Прочие линейные сооружения	сельскохозяйственного назначения	особо охраняемых территорий и объектов	лесного фонда	водного фонда	Прочие (земли населенных пунктов)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Республика Адыгея											0,010										
Республика Калмыкия				1								2,380	0,180				3,5611				
Краснодарский край	2	29		17		12		0,120	0,030	0,080	1,817	0,275	0,020		0,010	0,040	0,0981				
Астраханская область																	0,0097				0,0012
Волгоградская область						1										0,100	0,2503				
Ростовская область						1					0,070					0,010					
Всего по ЮФО	2	29		18		14	0,0	0,120	0,030	0,080	1,897	2,655	0,200		0,010	0,150	3,9192				0,0012

Активизация опасных ЭГП привела к деформациям и разрушению дорожного покрытия автодорог местного и федерального значения, а также перекрытию деляпсием проезжей части автодорог, в объёме 0,49 км. Отмечено 2 случая разрушения хозяйственных построек, кроме того отмечены случаи разрушения заборов, беседок, лестниц. На территории 4 районов (Ейского, Кавказского, Приморско-Ахтарского, Щербиновского) воздействие опасных ЭГП испытали земли сельскохозяйственного назначения – уничтожено 0,0981 км² земель.

Негативные воздействия ЭГП в течение года в городе-курорте Сочи отмечались в 42 случаях (Оп-41; Об-1).

Оползневые массы напозлали на многоквартирные жилые дома по ул. Клубничной и Российской. Подверглись деформациям и разрушениям 22 индивидуальных жилых домов в селах Волковка, Каштаны, Казачий Брод. Были разрушены, деформированы или перекрыты деляпсием участки автомобильных дорог М4 «Дон», А147 (Джубга-Адлер), Новороссийское шоссе, местные автодороги (в селах Раздольное, Каштаны, Воронцовка, Вардане), всего 1,572 км автодорог с твердым покрытием и 0,03 км автодорог без покрытия. В течение 3-х суток оползновыми массами было перекрыто 0,05 км железнодорожных путей на перегоне Дагомыс-Лео (ж/д Туапсе-Адлер), в Центральном районе на 1995 км железной дороги, грязекаменные массы перекрыли 0,03 км один из путей. В с. Галицыно смещение грунта накренило опору высоковольтной ЛЭП (ВЛ-220) протяженностью 0,02 км. Кроме того, отмечалось обрушение подпорной стены, повреждены дорожные отбойники, бетонная лестница и бетонный колодец, жилые гаражи по ул. Дагомысская, основание строящегося дома, мост через р. Кутарка (0,01 км), участок магистрального водопровода 0,03 км, участки газопровода 120 м.

Астраханская область. Было отмечено негативное воздействие обвального процесса на земли населенного пункта в с. Сергиевка Икрянинского района (1221 м²) и оползневого процесса на земли сельскохозяйственного использования в с. Никольское Енотаевского района (9740 м²).

Волгоградская область. Зафиксировано 6 случаев негативного воздействия обвального процесса на земли и объекты народного хозяйства. В х. Веселом Котельниковского района произошло разрушение 100 м бетонного ограждения водонасосной станции. В 5 случаях оказано негативное воздействие на земли сельскохозяйственного использования в с. Горный Балыклей Дубовского района (4 Об) на площади 21430 м² и в п. Молодежный Быковского района на площади 3600 м². Общая площадь нарушенных земель сельскохозяйственного назначения составила 25030 м².

Ростовская область. Отмечено 2 случая активизации оползневого процесса сопровождающихся негативным воздействием на объекты инфраструктуры. На северной окраине хут. Пухляковский, Усть-Донецкого района был поврежден участок асфальтированной автомобильной дороги, протяженностью 0,070 км и на восточной окраине г. Цимлянск было разрушено защитное сооружение в виде габионов сетки на протяжении 0,010 км.

2.5. Оправдываемость прогнозов активности опасных ЭГП

На основе анализа и сопоставления прогнозных оценок и результатов мониторинговых наблюдений дана оценка оправдываемости прогнозов активности ЭГП в 2024 г. (Табл. 2.8).

По данным проведенных наблюдений региональная активность ЭГП в 2024 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 2024 г. наблюдалось уменьшение активности ЭГП по сравнению с предшествующими годами.

Таблица 2.8

Оправдываемость прогноза экзогенных геологических процессов на 2024 год

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	2	3	4	5
01	Республика Адыгея	Пт, Об	Оп	
08	Республика Калмыкия	Эа		
23	Краснодарский край	Об	Оп	
30	Астраханская область	Оп, Об, Ка		
34	Волгоградская область	Оп	Об	
61	Ростовская область	Оп, Об		

РЕСПУБЛИКА КРЫМ И Г. СЕВАСТОПОЛЬ

Республика Крым

1. Общие сведения

Территория Крыма располагается в пределах:

- *Причерноморской впадины* с 2 инженерно-геологическими областями: аккумулятивная Присивашская равнина-низина и аккумулятивно-денудационная равнина равнинного Крыма на плиоцен-миоценовом основании;
- *Индоло-Кубанского прогиба* в пределах Керченского полуострова с 2 инженерно-геологическими областями: Юго-Западная аккумулятивно-денудационная равнина – низменность на палеогеновом основании и Северо-Восточная структурно-денудационная на неогеновом основании;
- *Горного Крыма* – альпийской складчатой системы, в пределах которой выделяются три области: моноклиальные низкогорные куэстовые Внешняя и Внутренняя гряды, разделенные продольными долинами: средне-и низкогорные хребты и массивы Главной гряды, низкогорье Южного берега Крыма.

Схема инженерно-геологического районирования Республики Крым приведена на Рис. 2.34.

Это районирование дополнено оползневым районированием Крымского полуострова (И.Б. Корженевский, И.Ф. Ерыш, 1979 – 2016 гг.). Выделено 4 района, в которых имеются различные инженерно-геологические особенности и комплексы взаимосвязанных и взаимообусловленных экзогенных процессов (оползни, обвалы, обрушения, абразия, эрозия, карст, сели). Схематическая карта оползневого районирования Крымского полуострова приведена на Рис.3.35.

Оползневой процесс имеет широкое площадное распространение, отличаются разнообразием генетических форм, масштабностью проявлений, скоростью и амплитудой смещения.

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. м³.

Оползни, развитые в пределах береговой полосы, *Западного оползневого района* от с. Береговое до п. Учкеевка – абразионные, фронтальные. Длина их по оси 30,0 – 170,0 м, ширина 60,0 – 310,0 м, площадь от 1000,0 м² до 112500,0 м². 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.

Оползневой процесс на территории Керченского полуострова (*Восточный оползневой район*) развит в основном, вдоль побережья Черного и Азовского морей и в последнее время появились в его центральной части. Имеют различные генетические типы от небольших оползней вязко-пластического течения до блоковых оползней типа выдавливания (Осовины, Аршинцево, Жуковка, мыс Тархан и др.). В Восточном районе насчитывается 281 оползень.

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 1 - 2 км², длиной по оси движения до 2 – 3 км.

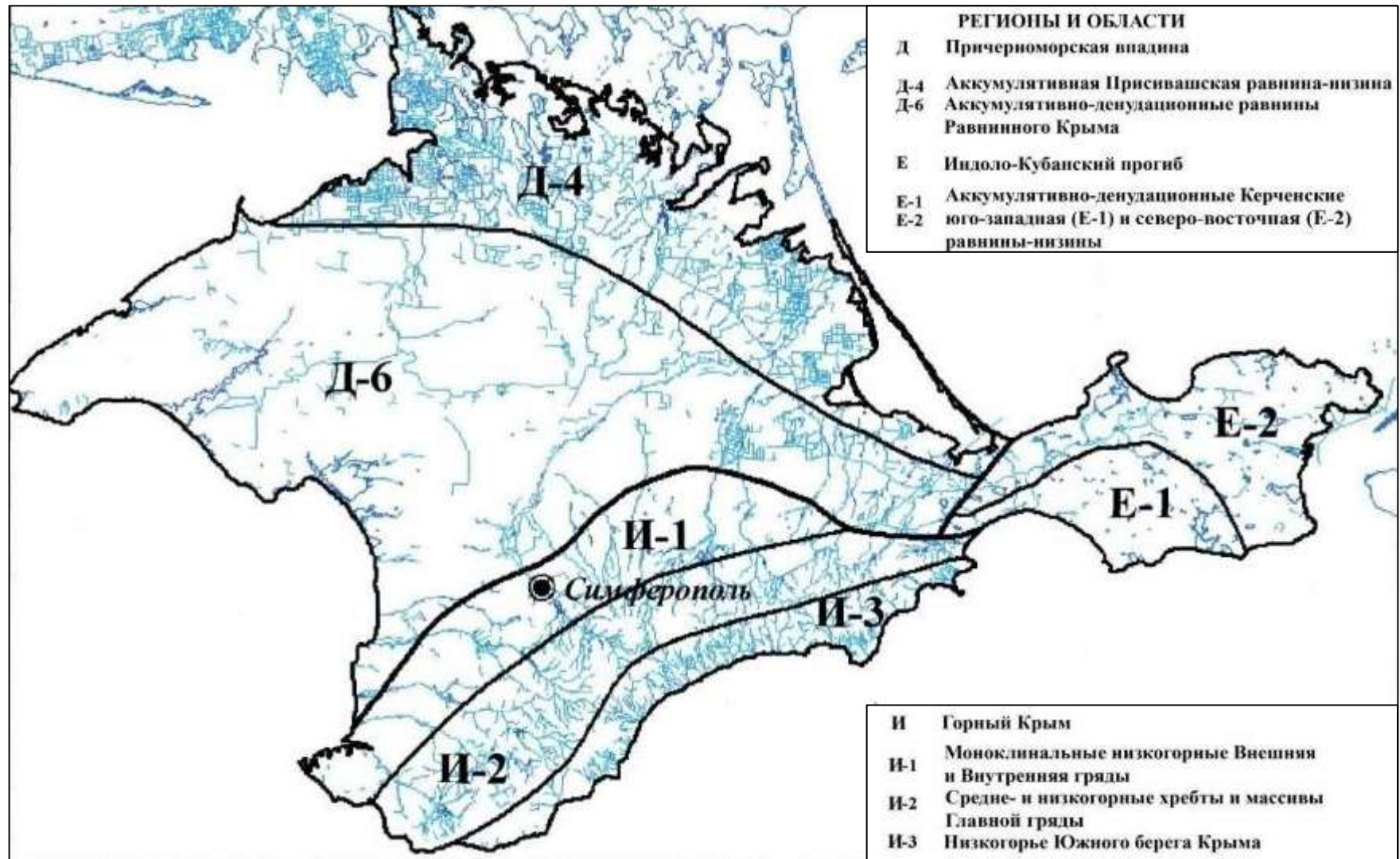


Рис. 2.34. Схема инженерно-геологического районирования Республики Крым



Рис. 2.35. Схематическая карта оползневого районирования Крымского полуострова

Регион Горного Крыма по особенностям и типам развития оползней и ЭПП состоит из двух районов – *Северного* и *Южного*, включающего в свой состав три подрайона: Юго-Западный (688 оползней), Центральный (226 оползней) и Юго-Восточный (148 оползней). В Северном районе насчитывается 221 оползень.

Расчет коэффициентов пораженности оползневыми процессами осуществлялся по архивным данным применительно к таксонам инженерно-геологического районирования. Данные о пораженности территории Республики Крым оползневыми процессами приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9.

Пораженность оползневыми процессами территории Республики Крым

Оползневой район (подрайон)	Количество оползней	Площадь оползней, км ²	Площадь района (подрайона), км ²	Коэффициент пораженности
1	2	3	4	5
I. Западный район	38	0,94	113	0,5
II. Северный район	221	1,6	1995	0,08
III. Южный район	1062	45,82	1120	4,09*
1. Юго-Западный подрайон	688	26,41	300	8,8
2. Центральный подрайон	266	1657	360	4,6
3. Юго-Восточный подрайон	148	2,84	460	0,62
IV. Восточный район	281	8,32	270	3,0
Всего	1602	56,68	3498	1,62*

Примечание: * средневзвешенное значение.

Обвальный процесс в горных породах наиболее широко развит в юго-западном подрайоне южного Крыма в почти вертикальных обрывах карбонатной формации верхнеюрского возраста. Известняки, разбитые системой трещин взаимно пересекающихся тектонических трещин северо-западного направления – 280 – 295° и северо-восточного направления – 5 – 30°, дополненных на поверхности трещинами выветривания, разрушают и дают начало обвалам и осыпям, чему способствует южная экспозиция склонов, а также слабые, на частые сейсмические толчки.

Встречаются на всем западном побережье Крыма, где высота берегового клифа превышает 5,0 метров, и приурочены к участкам активного развития абразионных процессов. Во многих местах угрожают объектам социальной сферы, разрушают сельскохозяйственные угодья. На не обустроенных пляжах угрожают жизни отдыхающих.

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 100,0 м³, приуроченные в основном к зимне-весеннему периоду.

Осыпной процесс приурочен в основном к крутым южным склонам, сложенным мергелями, мергелистыми известняками и, в меньшей степени, изверженными породами, которые при выветривании образуют осыпные шлейфы из мелкого щебня у подножий Ай-Петринской, Никитской, Чатырдагской, Караби-яйлы и Демерджи, а также у подножья гор Меганом, Сокол. На северном склоне осыпи формируются на отдельных участках непосредственно под обрывами плато (у с.с. Богатырь, Лесниковое).

Общие сведения о развитии опасных ЭПП представлены в таблице 2.10.

Таблица 2.10.

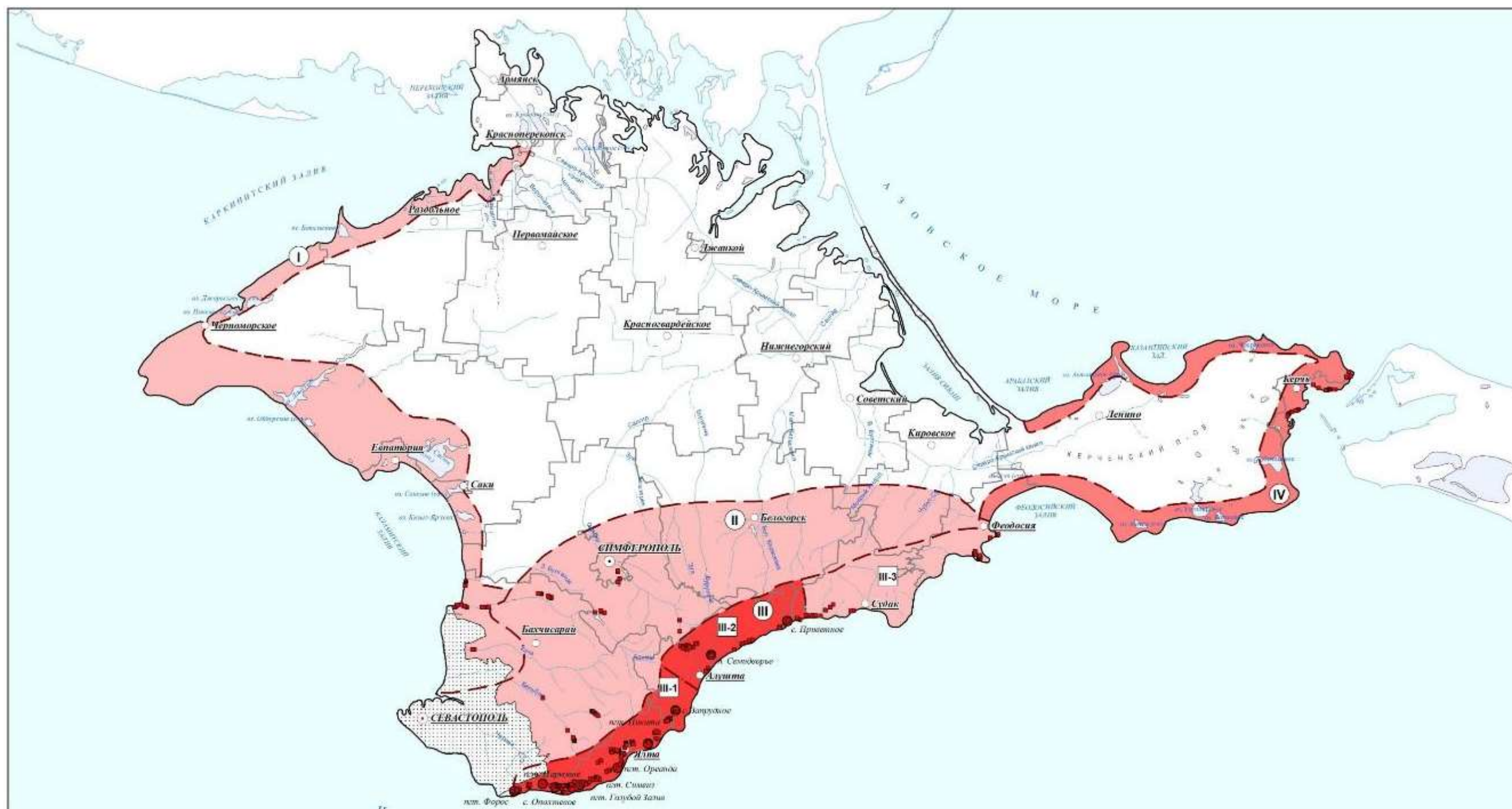
Общие сведения о развитии опасных ЭГП
Площадь территории Республики Крым составляет 26,1 тыс. км².

№ 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	Оползневой	56,68	0,217	1602	0,06

Обвальный, осыпной и эрозионный процессы на территории Республики Крым имеют спорадическое распространение.

Карта пораженности оползневыми процессами территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.) представлена на Рис 2.36. 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 осыпными, обвальными и эрозионными процессами территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.) представлены на Рис. 2.37, 2.38, 2.39.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Поражённость территории, %: Сильная (3 - 10%) Средняя (1 - 3%) Слабая (менее 1%) Полное отсутствие или спорадические распространения	3. Таксоны оползневого районирования: 3.1. Оползневые районы: I Западный II Северный III Южный IV Восточный 3.2. Оползневые подрайоны: 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 Населённые пункты, подверженные воздействию оползневого процесса ● Административный центр Республики Крым - г. Симферополь ● Город федерального значения - г. Севастополь моря, озера, водохранилища Речная сеть

Рис. 2.36. Карта пораженности оползневыми процессами территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.). Масштаб 1: 1 500 000



Рис. 2.37. Карта пораженности обвальными процессами территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.). Масштаб 1: 1 500 000

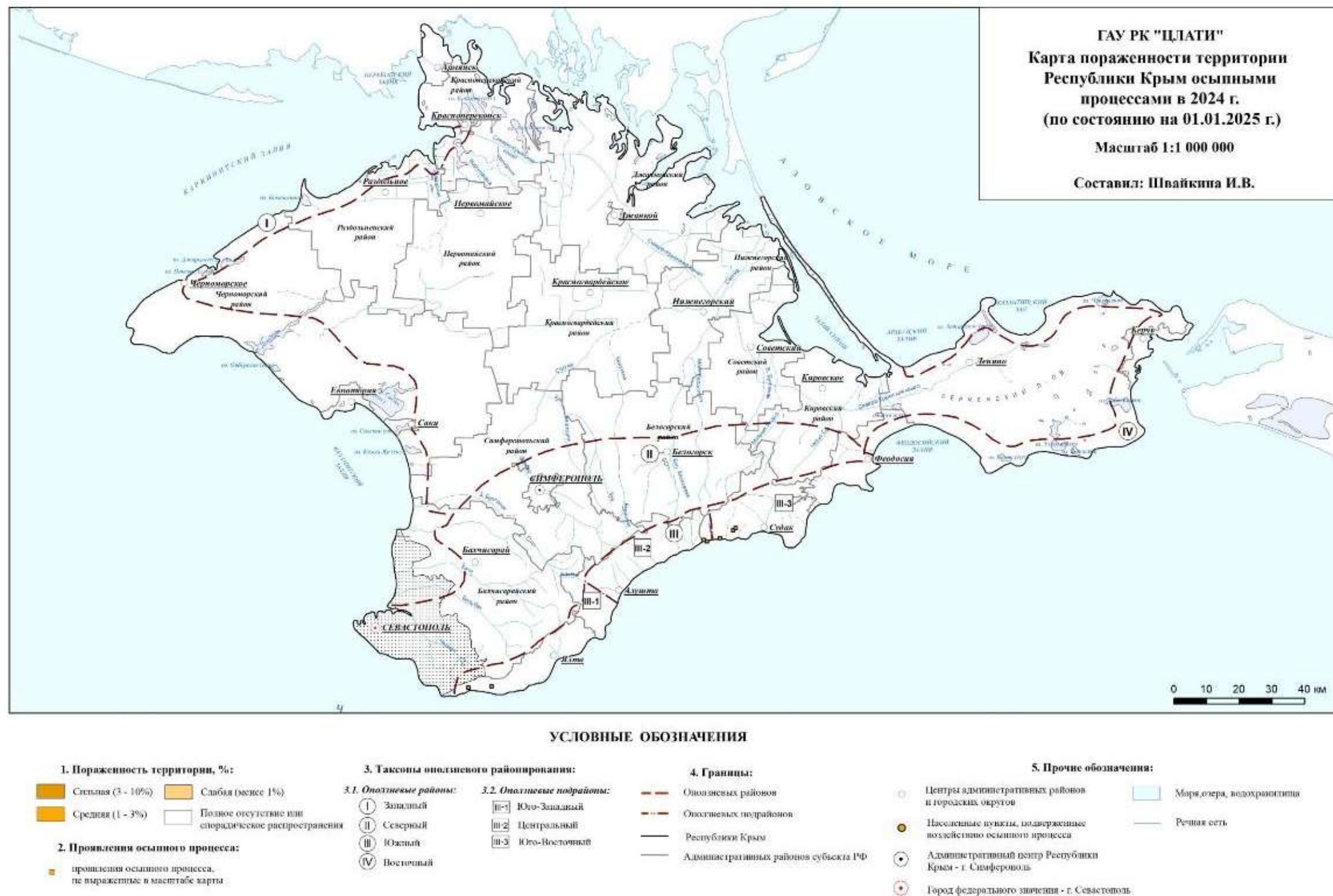


Рис. 2.38. Карта пораженности осыпными процессами территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.). Масштаб 1: 1 500 000

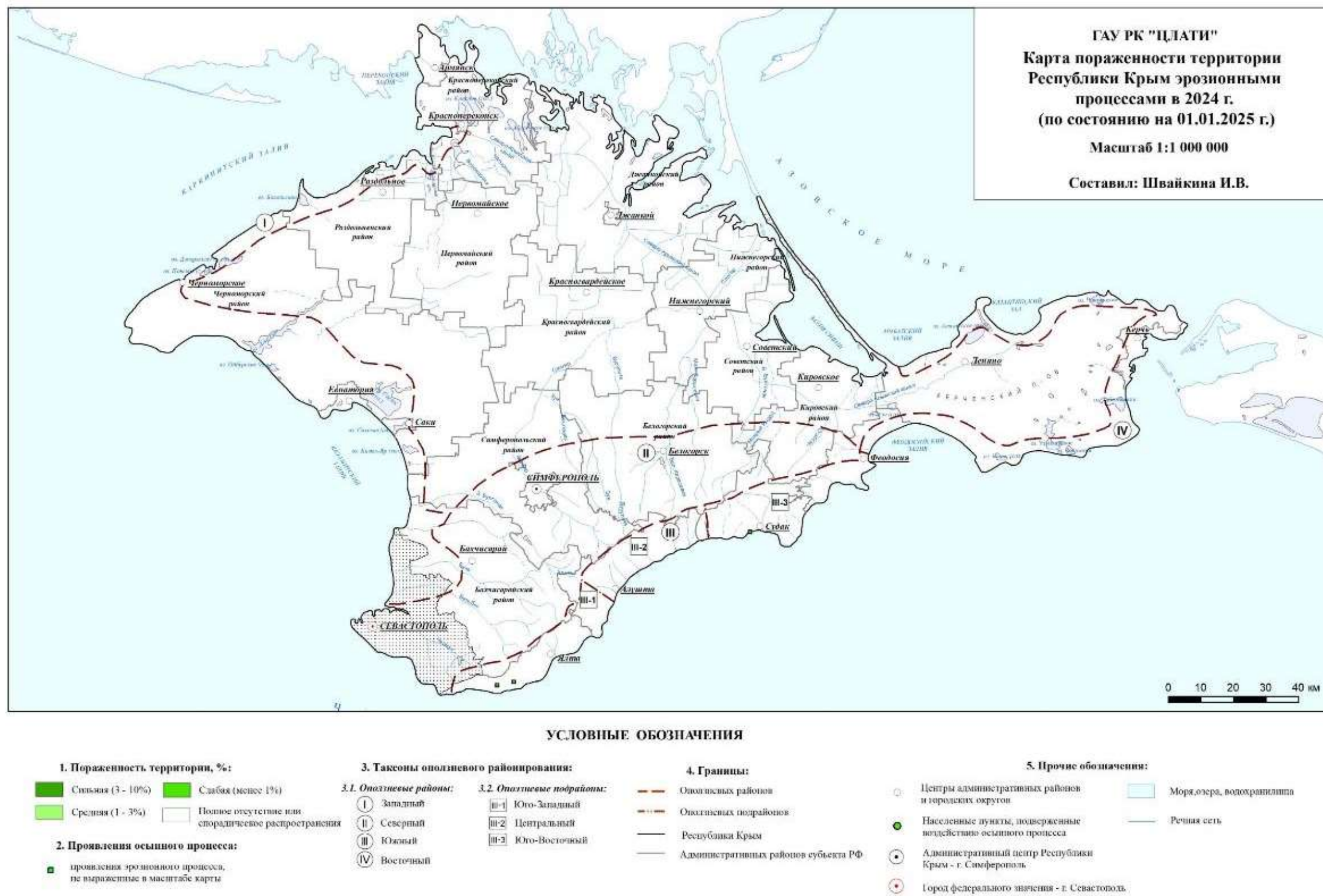


Рис. 2.39. Карта пораженности эрозийными процессами территории Республики Крым (по состоянию на 01.01.2025 г.). Масштаб 1: 1 500 000

2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

Мониторинг опасных экзогенных геологических процессов на территории Республики Крым в 2024 г. осуществлялся на 67 пунктах наблюдательной сети – участках *дежурных* инженерно-геологических обследований, расположенных в Бахчисарайском и Симферопольском районах, на территории городских округов Алушта, Керчь, Судак, Феодосия и Ялта.

В пределах **Западного оползневого района** расположены 4 пункта наблюдений за оползневой процессом в границах Бахчисарайского района. Пункты наблюдений, расположенные в береговой зоне от с. Береговое до с. Песчаное и с. Угловое, наблюдаются как наиболее представительные абразионные оползни; по левому берегу р. Альма (с. Песчаное, с. Вилино) сконцентрированы эрозионные оползни.

В пределах **Северного оползневого района** расположены 6 пунктов наблюдений:

- на территории Бахчисарайского района проводятся наблюдения за оползневыми процессами в долинах рек Бельбек, Альма, Кача, Коккозка, где они преимущественно естественно-техногенные и эрозионные;
- на территории Симферопольского района выполняется обследование техногенных оползней.

В пределах **Южного оползневого района**, включая Юго-Западный, Центральный и Юго-восточный подрайоны, находятся 54 пункта наблюдения за оползневыми, обвальными, осыпными и эрозионными процессами, которые расположены преимущественно в прибрежной зоне и на южных склонах Главной гряды Южного берега Крыма. Оползни этого района, как правило, естественно-техногенные, эрозионные, а расположенные на берегу моря – абразионные.

На территории **Восточного оползневого района** на востоке Керченского полуострова находятся 3 пункта наблюдения за оползневой процессом абразионного типа.

Состав наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Республики Крым приведен в таблице 2.11.

Таблица 2.11

Состав наблюдательной сети мониторинга за опасными ЭГП в 2024 г.

№ п/п	Административные районы	Количество пунктов наблюдений реестр	Количество зафиксированных проявлений на пунктах наблюдений при проведении обследований по результатам работ				
			Оп	Об	Ос	Эр	Всего
1	Бахчисарайский район	8	44	0	0	0	44
2	Симферопольский район	2	6	0	0	0	6
3	г.о. Алушта	12	40	2	0	0	42
4	г.о. Керчь	3	24	0	0	0	24
5	г.о. Судак	4	9	1	6	1	17
6	г.о. Феодосия	3	18	0	0	0	18
7	г.о. Ялта	35	178	4	2	2	186
Всего:		67	319	7	8	3	337

В 2024 г. выполнено 4 маршрута *плановых* инженерно-геологических обследований опасных ЭГП на территории Бахчисарайского района и городских округов Ялта (с. Куйбышево) и Алушта (пос. Семидворье, с. Солнечногорское, с. Рыбачье, с. Приветное. Общая

протяженность маршрутов составила 24,0 км. Обследовано 34 проявления оползневого и 1 осыпного процессов.

При проведении инженерно-геологических обследований 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», повреждение 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).

Пункты наблюдений за опасными ЭГП (участки дежурных инженерно-геологических обследований) и участки плановых инженерно-геологических обследований представлены на карте наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Республики Крым показаны (Рис. 2.40), экспликация к карте наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Республики Крым (Таблица «Характеристика пунктов наблюдений за опасными ЭГП, маршрутов плановых инженерно-геологических обследований») представлена на рис. 2.40.

Результаты наблюдений по наблюдательной сети ЭГП совместно с данными плановых обследований являются основой для оценки региональной активности экзогенных геологических процессов (Табл. 2.12.).

Таблица 2.12

Результаты наблюдений за опасными ЭГП на территории Республики Крым в 2024 г.

№ п/п	Площадь (протяженность) обследованной территории, км ² (км)	Генетический тип опасного ЭГП	Кол-во зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км ² (ед/км)	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений ЭГП, км ² (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности активными проявлениями
1	2	3	4	5	6	7
1	67,332	Оп	45	0,6683	10,19	15,134
2		Об	3	0,0446	0,006	0,009
3		Ос	1	0,0149	<0,0001	0

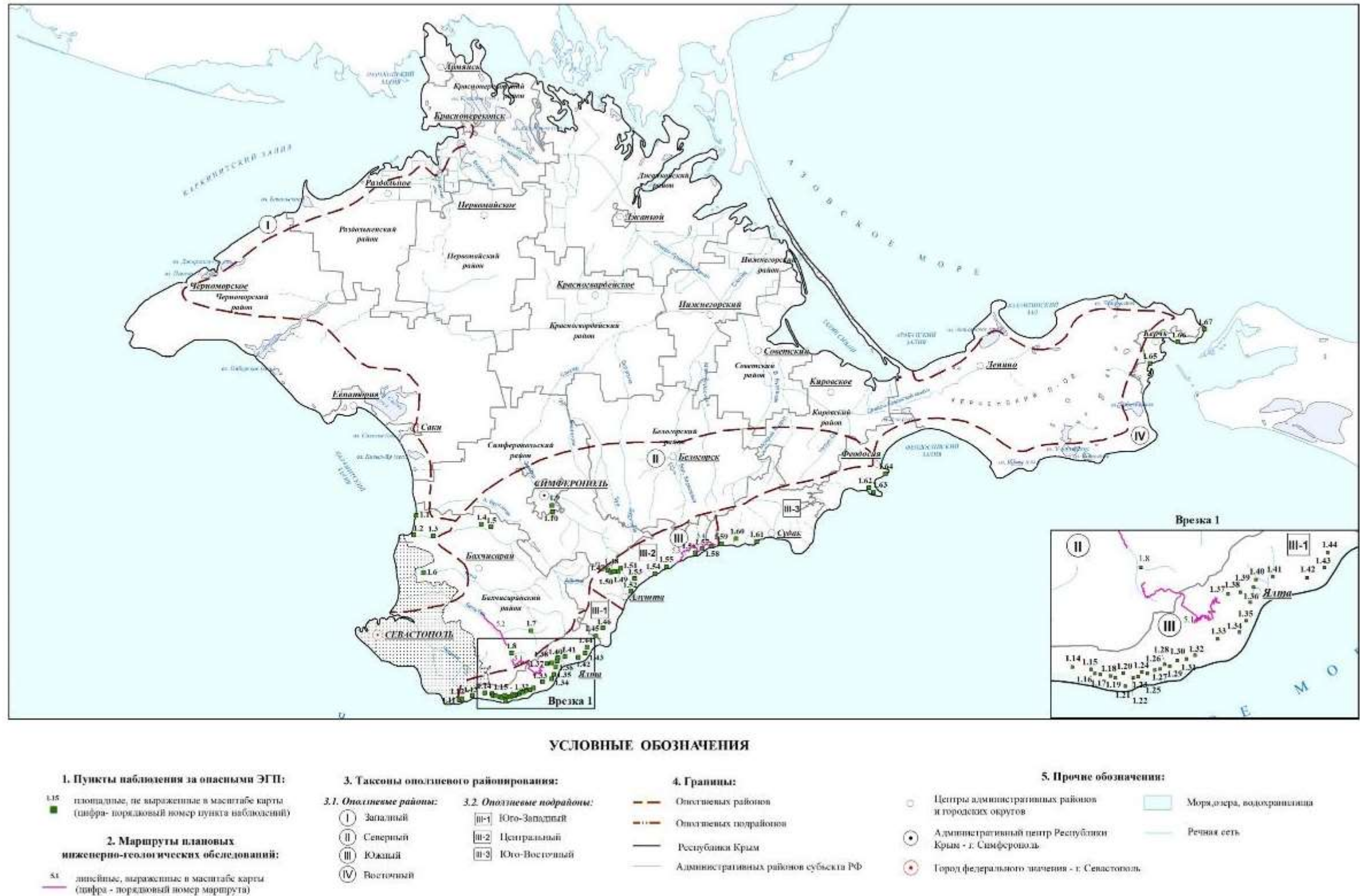


Рис. 2.40. Лист 1 Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. Масштаб 1:500 000

Характеристика пунктов наблюдений за опасными ЭГП, маршрутов плановых инженерно-геологических обследований							
№№ п/п	Наименование	Номер по реестру ГМСН ЭГП	Типы опасных ЭГП	№№ п/п	Наименование	Номер по реестру ГМСН ЭГП	Типы опасных ЭГП
1	2	3	4	1	2	3	4
1. Участки дежурных инженерно-геологических обследований				1.38	Гнездышко	91-1110-0038	Оп
1.1	Береговой	91-1110-0001	Оп	1.39	Ялта, участок южный	91-1110-0039	Оп
1.2	Угловое-Песчаное	91-1110-0002	Оп	1.40	Ялта, участок северный	91-1110-0040	Оп
1.3	Вилино	91-1110-0003	Оп	1.41	Массандра	91-1110-0041	Оп
1.4	Плодовое	91-1110-0004	Оп	1.42	Никита	91-1110-0042	Оп
1.5	Зубакино	91-1110-0005	Оп	1.43	Ай-Даниль	91-1110-0043	Оп
1.6	Айвовое	91-1110-0006	Оп	1.44	Гурзуф	91-1110-0044	Оп
1.7	Счастливое	91-1110-0007	Оп	1.45	Краснокаменка	91-1110-0045	Оп
1.8	Соколиное	91-1110-0008	Оп	1.46	Запрудное	91-1110-0046	Оп
1.9	Марьино, участок северный	91-1110-0009	Оп	1.47	Южнее Ангарского перевала	91-1110-0047	Оп
1.10	Марьино, участок южный	91-1110-0010	Оп	1.48	Кутузовский фонтан	91-1110-0048	Оп
1.11	Форос западный	91-1110-0011	Оп	1.49	Лучистое	91-1110-0049	Оп
1.12	Форос восточный	91-1110-0012	Оп, Об	1.50	Лаванда	91-1110-0050	Оп
1.13	Меллас	91-1110-0013	Оп, Ос, Об	1.51	Фуна	91-1110-0051	Об
1.14	Черный бугор	91-1110-0014	Оп	1.52	Судакские ворота	91-1110-0052	Оп
1.15	Западно-Кучук-Койская ветвь	91-1110-0015	Оп	1.53	Северо-западнее Семидворья	91-1110-0053	Оп, Ос, Об
1.16	Сууксинская и Западно-Тузлухларская	91-1110-0016	Оп, Ос	1.54	У Солнечногорского	91-1110-0054	Оп
1.17	Восточно-Тузлухларская ветвь	91-1110-0017	Оп	1.55	Солнечногорское - Рыбачье	91-1110-0055	Оп
1.18	Оползневое, участок западный	91-1110-0018	Оп	1.56	Приветное, участок западный	91-1110-0056	Оп
1.19	Оползневое, участок центральный	91-1110-0019	Оп	1.57	Приветное, участок восточный	91-1110-0057	Оп
1.20	Оползневое, участок восточный	91-1110-0020	Оп	1.58	Чабан-Кале (Башенный)	91-1110-0058	Об, Оп
1.21	Понизовка-Кацивели	91-1110-0021	Оп	1.59	Морское	91-1110-0059	Оп
1.22	Кацивели	91-1110-0022	Оп	1.60	Морское - Веселое	91-1110-0060	Ос, Оп
1.23	Голубой Залив, участок западный	91-1110-0023	Оп	1.61	Новый свет	91-1110-0061	Оп
1.24	Голубой Залив, участок восточный	91-1110-0024	Оп	1.62	Орджоникидзе, участок западный	91-1110-0062	Оп
1.25	г. Кошка	91-1110-0025	Об, Ос	1.63	Орджоникидзе, участок восточный	91-1110-0063	Оп
1.26	Симеиз, участок западный	91-1110-0026	Оп	1.64	Феодосия	91-1110-0064	Оп
1.27	Симеиз, участок восточный	91-1110-0027	Оп	1.65	Керчь, участок западный	91-1110-0065	Оп
1.28	Доломийский	91-1110-0028	Оп, Эр	1.66	Керчь, участок центральный	91-1110-0066	Оп
1.29	Алупка, участок западный	91-1110-0029	Оп	1.67	Керчь, участок восточный	91-1110-0067	Оп
1.30	Алупка, участок центральный	91-1110-0030	Оп	5. Маршруты плановых инженерно-геологических наблюдений			
1.31	Алупка, участок восточный	91-1110-0031	Оп	5.1	Бахчисарайский район (лесничество) - п. Куйбышево (г.о. Ялта)	91-2024-01-001	Оп
1.32	Алупка-Кореиз	91-1110-0032	Оп, Об	5.2	Бахчисарайский район с. Соколиное – пгт. Куйбышево - пгт. Куйбышево	91-2024-01-002	Оп
1.33	Гаспра	91-1110-0033	Оп	5.3	г.о. Алушта, пос. Семидворье - с. Солнечногорское	91-2024-01-003	Оп
1.34	Ореанда	91-1110-0034	Оп	5.4	г.о. Алушта, с. Рыбачье - с. Приветное	91-2024-01-004	Оп
1.35	Ливадия	91-1110-0035	Оп				
1.36	Чайная горка	91-1110-0036	Оп				
1.37	Поляна сказок	91-1110-0037	Оп				

Рис. 2.40. Лист 2 Экспликация к карте наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г.

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.2.13).

Таблица 2.13

Региональная активность экзогенных геологических процессов в 2024 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	Куррумообразование	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 об 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.

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 2024 г. показали низкую степень региональной активности опасных ЭГП (оползневых, обвальных, осыпных, эрозионных процессов) на территории Республики Крым.

В 2024 г. на территории Республики Крым активность экзогенных геологических процессов была зафиксирована на 49 проявлениях, из которых 45 оползневых процесса, 3 – обвального, 1 – осыпного. Из 49 зафиксированных случаев активизации опасных ЭГП 35 сопровождалось негативным воздействием на хозяйственные объекты (рис. 2.41).

По результатам работ, проведенных ГАУ РК «ЦЛАТИ» в 2024 году, построены карта активности оползневых, обвальных и осыпных процессов на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. (Рис. 2.42, 2.43, 2.44).

В пределах *Западного оползневого района* наиболее активным (5 %) являлся абразионный блоковый оползень фронтального, расположенный вдоль береговой линии у с. Береговое, где наблюдалось разрушение берегового откоса и сползание грунта на пляжную необорудованную зону (Рис. 2.45).

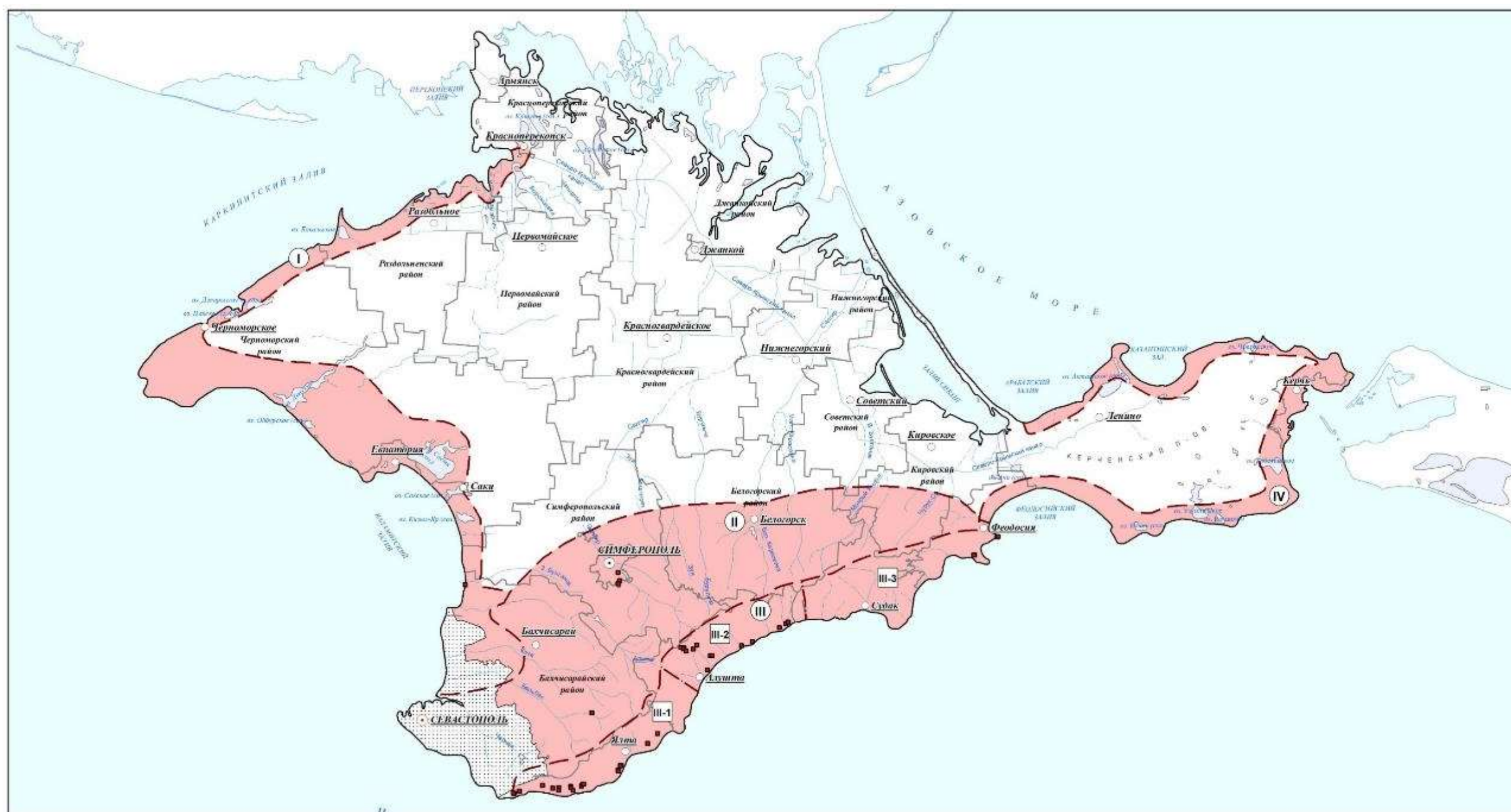


Рис. 2.41. Распределение случаев активизации опасных ЭГП на территории Республики Крым в 2024 г.

В пределах **Северного оползневого района** угрозу представляют техногенные оползни «Марьинского карьера Северный» и «Марьинского карьера Южный», расположенные в черте г. Симферополь. 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: подсечка 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.

Активность опасного ЭГП была отмечена на пункте наблюдения 91-1110-0009 «Марьино, участок северный» (6 %), где при проведении обследования зафиксировано образование трещин с шириной раскрытия до 3,0 см в новом асфальтовом покрытии автодороги по ул. Б. Хохлова на участке длиной 70,0 м.

На пункте наблюдения 91-1110-0010 «Марьино, участок южный» при проведении обследований зафиксирована средняя степень активности (10 – 15 %) оползневого процесса. При обследовании выявлено частичное расширение существующих границ оползней, смещение грунта внутри оползневых границ, образование новых оползневых трещин. При дальнейшем развитии оползневых процессов и расширения оползневых границ до жилой застройки выше по склону возможно разрушение частных домов и приусадебных участков.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Пораженность территории, %: очень высокая более 50% средняя (10 - 25%) высокая (25 - 50%) низкая (менее 10 %)	3. Таксоны оползневого районирования: 3.1. Оползневые районы: I Западный II Северный III Южный IV Восточный	3.2. Оползневые подрайоны: 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 Моря, озера, водохранилища Административный центр Республики Крым - г. Симферополь Речная сеть Город федерального значения - г. Севастополь

Рис. 2.42. Карта активности оползневых процессов на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. Масштаб 1: 1 500 000

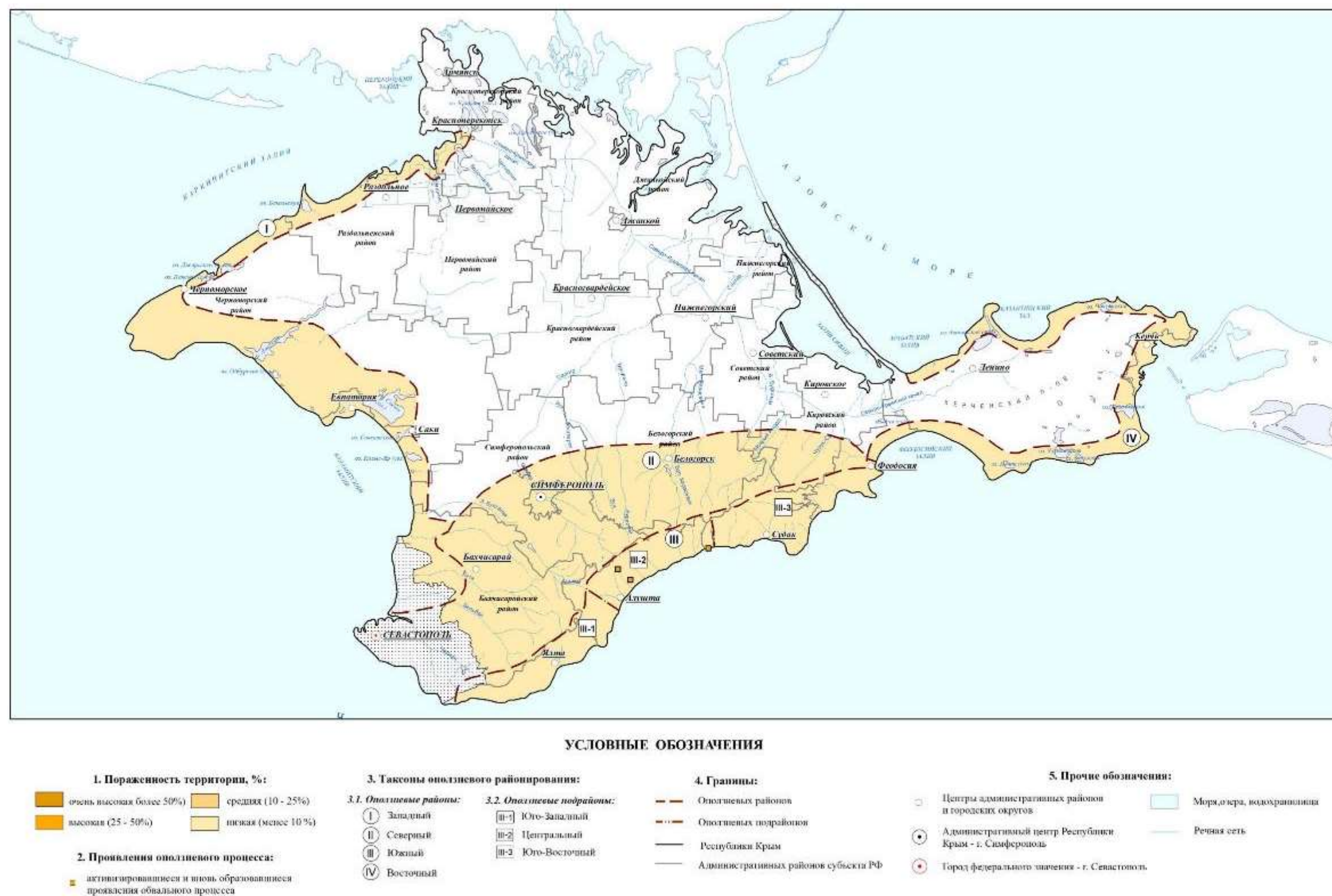


Рис. 2.43. Карта активности оползневых процессов на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. Масштаб 1: 1 500 000

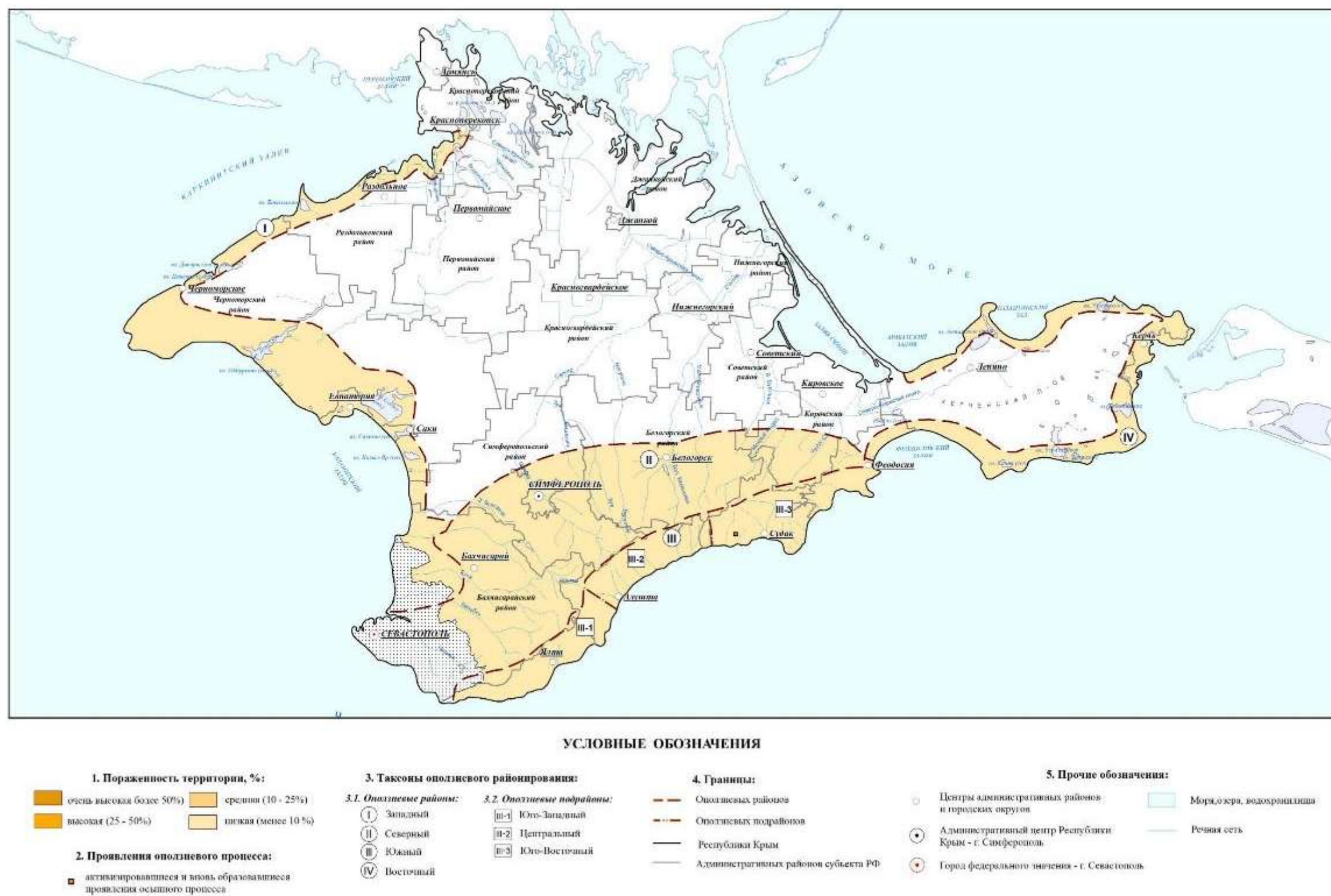


Рис. 2.44. Карта активности оползневых процессов на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. Масштаб 1: 1 500 000



Рис. 2.45. с. Береговое. Левый борт активной части оползня «Береговое II» (903). В результате размыва языка оползня образовался срыв 2,3 м. Над языком следующая ступень оползня с величиной срыва до 5,5м.



Рис. 2.46. г. Симферополь. Головной срыв оползня «Марьинского карьера Южный»

В пределах **Южного оползневого района** наблюдалась низкая и средняя активность (0,1 – 10 %) на 45 проявлениях оползневых, обвальных и осыпных процессов, расположенных преимущественно в прибрежной зоне и на южных склонах Главной гряды Южного берега Крыма.

На территории городского округа Ялта (**Юго-Западный подрайон**) при мониторинге опасных ЭГП в 2024 г. зафиксировано 22 активных проявления оползневого процесса с активностью от 0,1 до 9%. Проявление активизации выражено, в большинстве случаев, деформациями асфальтового покрытия автомобильных дорог и подпорных стен.



Рис. 2.47 г.о. Ялта, с. Оползневое. Деформации асфальтового покрытия в районе левого борта оползня «Восточно-Кикенеизский» (20)



Рис. 2.48 г.о. Ялта, пгт. Ореанда. Деформации на верховой подпорной стене Алупинского шоссе, приуроченные к левому борту оползня «Золотой пляж» (50)

В пределах городского округа Алушта (*Центральный подрайон*) зафиксировано 13 проявлений оползневого процесса с активностью 0,5 – 9 % с характерными чертами деформации асфальтового и грунтового покрытия автомобильных дорог и подпорных стен и 2 обвального процесса с активностью 3 – 9 %.



Рис. 2.49. г.о. Алушта, с. Рыбачье. Левый борт оползня «Рыбачье западный» (736). Деформации асфальтового покрытия автодороги 35 ОП РЗ 35К-005 «Алушта – Судак – Феодосия»



Рис. 2.50. г.о. Алушта, с. Приветное. Оползень «Приветное III» (746), нижняя часть. Зона активных оползневых проявлений. Общий вид



Рис. 2.51 п. Семидворье. Головная часть активной зоны оползня «Судакские ворота» (834). Зависшее основание подпорной стены



Рис. 2.52 с. Лучистое. Активная зона обвалов и камнепадов в восточной части горы Демерджи

На землях городских округов Судак и Феодосия в пределах *юго-восточного подрайона* зафиксированы 7 активных проявлений опасных ЭГП: 5 оползневых (1,5 – 9 %), 1 обвального (5 %) и 1 осыпного (10 %) процессов, сопровождающихся обвалами скальных и глинистых грунтов на автодороги и территории необорудованных пляжей, разрушением покрытий грунтовых дорог и туристических троп.



Рис. 2.53 г.о. Судак, с. Морское. Оползневые смещения в правом борту оползня



Рис. 2.54 г.о. Судак, западнее с. Веселое.
Срыв со склона крупной глыбы конгломерата



Рис. 2.55 г.о. Феодосия, пгт. Орджоникидзе. Оползень «Орджоникидзе в 1,5 км на запад» (636), свежие обвалы и оползание глинистого грунта в абразионном клифе

На территории **Восточного оползневого района** были обследованы 3 пункта наблюдения (24 проявления оползневого процесса), расположенные на востоке Керченского полуострова на территории городского округа Керчь. Все оползи района относятся к абразионным оползням фронтального типа, простирающихся вдоль береговой линии Черного моря. Ширина обследуемой береговой полосы около 200,0 м. Активности оползневых процессов при проведении обследований в 2024 г. на территории городского округа Керчь зафиксировано не было.

Данные о количестве обследованных проявлений и их активности за 2024 г. приведены в Табл. 2.12.

4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

В 2024 г. на территории Республики Крым при выполнении работ по государственному мониторингу за опасными ЭГП зафиксировано 35 случаев негативного воздействия опасных ЭГП. Объекты, подвергшиеся воздействию опасных ЭГП в 2024 г., приведены в таблице 2.38, карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории Республики Крым по состоянию на 01.01.2025 г. представлена на рис. 2.56.

Воздействие ЭГП на населенные пункты, объекты промышленности и сельского хозяйства. По данным мониторинга опасных ЭГП в 2024 г. были подвержены воздействию различных типов ЭГП 18 населенных пунктов. Случаев воздействия опасных ЭГП на объекты промышленности и сельского хозяйства не отмечались.

Наибольшее количество населенных пунктов, испытавших воздействие ЭГП, расположено на территории городского округа Ялта и относятся к поселениям городского типа (Табл. 2.14).

В 2024 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 2.15.

Воздействие ЭГП на линейные транспортные сооружения и коммуникации. Общая протяженность линейных сооружений, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2024 году составила 3,525 км. (Табл. 2.16). Из них больше всего пострадали автодороги с покрытием (3,414 км) в основном на территории г.о. Ялта (2,12 км).

Воздействие ЭГП на земли различного назначения. Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП, составила 0,0049 км². Воздействие зафиксировано на земли особо охраняемых территорий и объектов, расположенных на территории г.о. Феодосия (Табл. 2.17).

Таблица 2.14.

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	1	1	-	-	-	-	-	-
4	Сельские населенные пункты	-	-	-	-	-	-	-	-
городской округ Ялта									
5	Города и поселки городского типа	8	8	-	-	-	-	-	-
6	Сельские населенные пункты	1	1	-	-	-	-	-	-
городской округ Алушта									
7	Города и поселки городского типа	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Сельские населенные пункты	5	4	1	-	-	-	-	-
городской округ Феодосия									
9	Города и поселки городского типа	1	1	-	-	-	-	-	-
10	Сельские населенные пункты	1		-	1	-	-	-	-
Республика Крым									
11	Города и поселки городского типа	10	10	-	-	-	-	-	-
12	Сельские населенные пункты	8	6	1	1	-	-	-	-
	Всего по Республике Крым	18	16	1	1	-	-	-	-

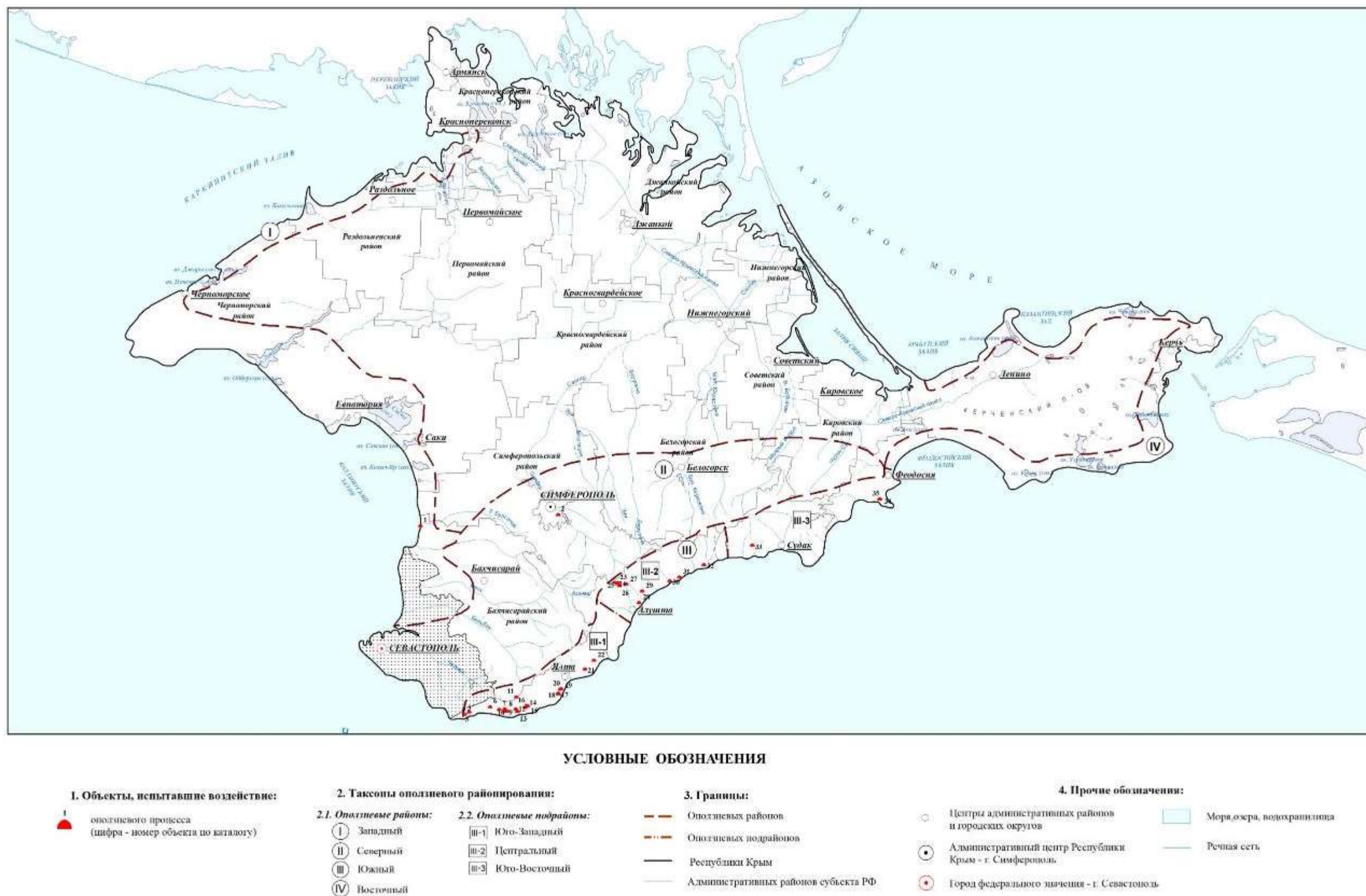


Рис. 2.56. Карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП, по состоянию на 01.01.2025 г. Масштаб 1: 1 500 000

Таблица 2.15

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения

№ п/п	Типы зданий и сооружений	Количество зданий и сооружений, испытывавших воздействие опасных ЭГП					Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП				
			Оп	Об	Ос	Эо	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Многоквартирные жилые дома	0	0	0	0	0	-
2	Индивидуальные жилые дома	0	0	0	0	0	-
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы и др.)	0	0	0	0	0	-
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз. постройки, сараи и т.д.)	0	0	0	0	0	-
5	Здания и сооружения производственного назначения	0	0	0	0	0	-
6	Прочие сооружения	0	0	0	0	0	-
	Всего по Республике Крым	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.16

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на линейные объекты инфраструктуры

№ п/п	Типы населенных пунктов	Протяженность участков линейных сооружений, испытывавших 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
Симферопольский район									
1	Нефтепроводы	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Газопроводы	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Водоводы	-	-	-	-	-	-	-	
4	Железные дороги	-	-	-	-	-	-	-	
5	Автодороги с твердым покрытием	0,07	0,07	-	-	-	-	-	
6	Автодороги без покрытия	-	-	-	-	-	-	-	
7	ЛЭП	-	-	-	-	-	-	-	
8	Каналы	-	-	-	-	-	-	-	
9	Мосты	-	-	-	-	-	-	-	
городской округ Ялта									
1	Нефтепроводы	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Газопроводы	-	-	-	-	-	-	-	-

№ п/п	Типы населенных пунктов	Протяженность участков линейных сооружений, испытывавших 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
3	Водоводы	-	-	-	-	-	-	-	
4	Железные дороги	-	-	-	-	-	-	-	
5	Автодороги с твердым покрытием	2,120	2,120	-	-	-	-	-	
6	Автодороги без покрытия	-	-	-	-	-	-	-	
7	ЛЭП	-	-	-	-	-	-	-	
8	Каналы	-	-	-	-	-	-	-	
9	Мосты	-	-	-	-	-	-	-	
городской округ Алушта									
1	Нефтепроводы	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Газопроводы	-	-	-	-	-	-	-	
3	Водоводы	-	-	-	-	-	-	-	
4	Железные дороги	-	-	-	-	-	-	-	
5	Автодороги с твердым покрытием	1,220	1,220	-	-	-	-	-	
6	Автодороги без покрытия	0,115	0,115	-	-	-	-	-	
7	ЛЭП	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Каналы	-	-	-	-	-	-	-	
9	Мосты	-	-	-	-	-	-	-	
Республика Крым									
1	Нефтепроводы	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Газопроводы	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Водоводы	-	-	-	-	-	-	-	
4	Железные дороги	-	-	-	-	-	-	-	
5	Автодороги с твердым покрытием	3,41	3,41	-	-	-	-	-	
6	Автодороги без покрытия	0,115	0,115	-	-	-	-	-	
7	ЛЭП	-	-	-	-	-	-	-	
8	Каналы	-	-	-	-	-	-	-	
9	Мосты	-	-	-	-	-	-	-	
	Всего по Республике Крым	3,525	3525	1	1	-	-	-	-

Таблица 2.17.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения

№ 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	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сельскохозяйственного назначения	0	0	0	0	0	-
2	Особо охраняемых территорий и объ-екты	0,005	0,005	0	0	0	-

3	Лесного фонда	0	0	0	0	0	-
4	Водного фонда	0	0	0	0	0	-
	Всего по Республике Крым	0	0	0	0	0	-

Сводные данные о воздействии опасных ЭПП на здания и сооружения, линейные объекты инфраструктуры и земли различного назначения приведены в таблице 2.18

Таблица 2.18

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 и др.)	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, 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	0	0	0	0	0	0
Симферопольский район	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,007	0	0	0	0	0	0
г.о. Ялта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,12	0	0	0	0	0	0
г.о. Алушта	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,22	0,115	0	0	0	0	0
г.о. Феодосия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0
Всего по Республике Крым	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,347	0,115	0	0	0	0,005	0

5. 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.

Процедура проведения региональных краткосрочных прогнозов состоит из:

- экстраполяции динамического состояния процесса по результатам предыдущих наблюдений с использованием метода экспертных оценок при наличии ряда непрерывных наблюдений за оползневыми участками;
- комплексной оценки данных быстроизменяющихся метеофакторов в подготовительный и процессоопасный периоды с учётом их пороговых и критических значений по годовым суммам осадков прогнозного и предыдущего годов;
- учета информации, содержащейся в метеоклиматических прогнозах (прогнозные данные по осадкам и температуре), составленных на федеральном уровне.

Атмосферные осадки приняты основным региональным быстродействующим фактором, влияющим на изменения напряженного состояния склонов и ухудшающий деформационно-прочностные характеристики грунтов. Влияние абразии на развитие оползневых систем Южного берега Крыма практически полностью устранено берегоукрепительными сооружениями; для остальной части Крымского побережья абразионные процессы являются ведущими при переформировании береговой зоны.

Величина повышенной аномальной активности оползней определяется величинами годовых сумм атмосферных осадков текущего и предшествующих годов, когда один из них имеет годовую сумму ниже 10% обеспеченности; кроме этого высокая вероятность аномальной активизации уже проявляется в подготовительный (сентябрь-декабрь) и процессоопасные (январь-апрель) периоды, когда месячные суммы атмосферных осадков должны превышать норму прогнозной оценки метеорологических элементов по территории Российской Федерации (данные Центра ГМСН, г. Москва).

Оценка достоверности прогноза степени активности опасных ЭГП по территории Республики Крым на 2024 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 2024 год, на территории Республики Крым прогнозировалась низкая степень активности оползневого процесса и низкая степень активности обвального, осыпного и эрозионных процессов.

По данным наблюдений, полученных при ведении мониторинга за опасными ЭГП по Республике Крым в 2024 г., установлено, что наблюдалась низкая степень активности оползневого, обвального, осыпного и процессов овражной эрозии.

Сводные данные об оправдываемости и достоверности прогноза активности опасных ЭГП по территории Республики Крым на 2024 г. приведены в Табл. 2.19, 2.40.

Таблица 2.19.

Сводные данные об оправдываемости прогноза активности опасных ЭГП по территории Республики Крым на 2024 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)

Результаты наблюдений, полученные при проведении работ в 2024 г., показали хорошую оправдываемость прогноза оползневой, обвальной, осыпной, эрозионной активности.

г. Севастополь

1.1 Общие сведения

Город федерального значения Севастополь – субъект Российской Федерации – расположен на юго-западе Крымского полуострова, на побережье Черного моря, в пределах географических координат по северной широте от 44°20' до 44°50' и по восточной долготы от 33°20' до 33°55'. Крайние точки территории расположены: северная – на мысе Тюбек, восточная – на юго-восточном склоне г. Тез-Баир (г. Таш-Баир) на Ай-Петринской яйле, южная – на мысе Сарыч, западная – на мысе Херсонес. Наибольшая протяженность региона по суше с севера на юг – около 52 км, с запада на восток – около 35 км. Площадь региона составляет около 107,96 тыс. га (1079,6 км²), из них 21,6 тыс. га – акватория бухт, 86,36 тыс. га – суша.

На западе и юго-востоке естественной границей региона является акватория Чёрного моря с урезом воды около 0,25 м выше уровня мирового океана. Самой высокой точкой суши является гора Бюзюка (Бузука) с отметкой 927 мБС. Рельеф региона сложен и разнообразен. В пределах территории региона выделяют две геоморфологические провинции – Горный и Равнинный Крым.

Провинция Горного Крыма занимает южную часть территории Севастополя, в пределах которой представлена западной частью мегантиклинория Горного Крыма в составе трех подпровинций: Главной гряды Крымских гор, западного предгорья Крымских гор и Гераклеийской возвышенности. Для *Главной гряды* характерен эрозионно-денудационный рельеф с короткими островерхими или сглаженными хребтами и межгорными котловинами.

Подпровинция западного предгорья Крымских гор приурочена к центральной части территории Севастополя, прилегает к северным склонам Главной гряды, отделяясь от него продольной долиной шириной 5 – 7 км. Крымскому Предгорью свойственный структурно-денудационный куэстовый рельеф.

Подпровинция Гераклеийской возвышенности занимает юго-западную часть территории Севастополя и представлена слабобасчлененной наклонной поверхностью выравнивания, которая сформировалась на почти горизонтально залегающих сарматских известняках. С трех сторон возвышенность омывается Черным морем.

Провинция Равнинного Крыма приурочена к северной части территории Севастополя, в пределах которой представлена *подпровинцией Альминской аккумулятивной равнины* – наиболее интенсивно прогнутой части Альминской впадины. Равнина расчленена речными долинами и балками, а на склонах водоразделов развита густая овражная сеть. Основной тип рельефа – эрозионно-аккумулятивный, выраженный поверхностями, созданными речной аккумуляцией и временными потоками, поверхностями эолово-делювиальных, морских и лиманно-морских отложений. Существенными рельефообразующими факторами выступают оползневые и абразионные процессы. Выделяются крупные оползневые массивы, которые захватывают весь склон и имеют глубину заложения до 60 м, и затрудняющие их оползни более высоких порядков, с глубиной заложения до 10 м. Береговая линия моря на всем побережье равнин ограничена активным клифом.

Наибольшую динамику в городе Севастополе имеют *обвальный и оползневой процессы*.

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. 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. На территории

г. Севастополя на настоящее время зафиксировано 116 оползней. Площадь (протяженность) проявлений опасных ЭГП 2,054 км².

По региональной активности опасных ЭГП Севастопольский регион условно 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)

Наибольший интерес для инженерно-геологических исследований представляют оползни Северной стороны г. Севастополя. Из 28 оползней Северной стороны Севастополя 5 техногенных, на 2 из которых были выполнены противооползневые мероприятия. Из остальных оползней по генезису 15 относятся к абразионным, 7 - к естественно-техногенным «висячего» («цокольного») типа и 1 на левом берегу р. Кача - к эрозионным.

В целом, ЭГП в береговой зоне Северной стороны представлены оползневыми, абразионными и обвальными процессами. 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, Учкеевский и Балочный.

Оползневой процесс южной части Гераклейского п-ова (от м. Херсонес до Мраморной балки). Береговая линия этого участка побережья 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. 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 оползневой процесса 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. м². 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 (от Мраморной балки до м. Айя) 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.

Рассматриваемое побережье подвержено воздействию комплекса оползневых, абразионных, эрозионных, карстовых, обвально-камнепадных процессов, а также селям и селеподобным выносам.

Здесь существуют оползни всех генетических типов: естественные эрозионные, абразионные и смешанного типа, техногенные и естественно-техногенные. К настоящему времени на рассмотренном побережье есть сведения о 34 оползнях. Из них 22 – естественного происхождения, 11 – естественно-техногенного, 1 – техногенный оползень, находящийся в

Балаклавском районе и возникший в результате деятельности Балаклавского рудоуправления.

Обвальный процесс наблюдаются на 1 пункте наблюдений «Красный спуск». Обвалоопасный участок расположен вдоль автодороги между лестницей к площади им. Ф.Ф. Ушакова и ул. Портовой (Ленинский район). Основными факторами активизации обвального процесса являются: атмосферные осадки, динамическое сотрясение от автотранспорта, процессы выветривания и перепады температурного режима. Площадь проявления 0,012 км². В 2024 г. Активизации обвального процесса на пункте наблюдения не выявлено.

Общие сведения о развитии ЭГП в пределах города Севастополя приведены в таблице 2.20. Характеристика пораженности оползневым процессами территории г. Севастополя и таксоны инженерно-геологического районирования представлены на рисунке 2.57.

Таблица 2.20.

Общие сведения о развитии опасных ЭГП

Площадь территории субъекта РФ – г. Севастополь: 863,6 км².

Протяженность береговой линии озер и морей в пределах субъекта РФ: 165,897 км.

Протяженность береговой линии водохранилищ в пределах субъекта РФ: 14 км.

Протяженность речной сети в пределах субъекта РФ: 57,4 км.

№ п/п	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь (протяженность) 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	2,054	0,2378	116	0,1343



Рис. 2.57. Карта пораженности территории г. Севастополя оползневыми процессами

1.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

Государственная опорная наблюдательная сеть мониторинга ОЭГП ориентирована на изучение опасных экзогенных геологических процессов, оказывающих негативное влияние на техногенные объекты федерального и регионального значения. В городе Севастополе к ним относятся оползневой и обвальный процессы.

В 2024 году государственная опорная наблюдательная сеть состояла из 10 пунктов наблюдений (Табл. 2.21.). По сравнению с 2023 годом, изменений в наблюдательной сети не произошло.

Инженерно-геологическое обследование проводилось в пределах участков наблюдений, расположенных в населенных пунктах, подверженных наиболее интенсивному воздействию оползневых и обвальных процессов.

При оценке активности проявлений ЭГП проводились визуальные наблюдения и полуйнструментальные измерения. Все точки наблюдений сопровождалась координатной привязкой и фотодокументацией. Полевая документация о проведении наблюдений на участках подготовлена в форме «Акта обследования пункта наблюдений за опасными ЭГП».

Все работы осуществлялись ГБУ Севастополя «Экологический центр», путем проведения инженерно-геологических обследований. Проведение инженерно-геологических обследований предусматривалось с частотой 1 раз в квартал.

Характеристика пунктов наблюдений приведена ниже, а также на карте наблюдательной сети (рис. 2.58).

Таблица 2.21.

Характеристика пунктов наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Название пункта наблюдений	№№ по реестру ГМСН ЭГП	Типы опасных ЭГП
1. Участки дежурных (повторных) инженерно-геологических обследований			
1.1	Кадыковский	92-0011-0001	Оп
1.2	Балаклавский	92-0011-0002	Оп
1.3	На ул. Б. Хмельницкого	92-0011-0003	Оп
1.4	Ул. Тенистая-ж.д.	92-0011-0004	Оп
1.5	Красный спуск	92-0012-0005	Об
1.6	На ул. Звездная	92-0011-0006	Оп
1.7	Шоссе на Ялту (850 м на В от м. Сарыч)	92-0011-0007	Оп
1.8	Батилиман дорожный-1	92-0011-0008	Оп
1.9	Батилиман дорожный-2	92-0011-0009	Оп
1.10	Подольцевский	92-0011-00101	Оп



Рис. 2.58. Карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории г. Севастополя

1.3. Региональная активность опасных ЭГП

В 2024 году на территории города Севастополя проведены инженерно-геологические обследования 10 пунктов наблюдательной сети. Всего было обследовано 19 проявлений ЭГП. На пунктах дежурных наблюдений активных проявлений ЭГП не выявлено. В ходе оперативных обследований было выявлено 2 случая активизации оползневой процесса.

На территории города Севастополя, в течении всего 2024 г. количество осадков было около или меньше нормы, с незначительным их увеличением в декабре 2024 г. Годовой температурный режим, относительно нормы сместился в сторону более высоких показателей на 1-2°C. Наибольшее его увеличение было с июля по сентябрь (на 1,5°C).

Оползневой процесс

Активизация оползней наблюдалась в Балаклавском районе в непосредственной близости от участков ИЖС по ул. Мускатная д. 37 и д. 39 (Рис. 2.59.) и Качинском МО в эллинге «Морские дачи» (Рис. 2.60., 2.61.).



Рис. 2.59. Оползание грунта в районе придомовой территории по ул. Мускатная д. 37, 39 (05.03.2024 г.)

Активизация оползневой процесса по ул. Мускатной в Балаклавском районе города произошла в январе 2024 г. Активизация оползня, по словам местных жителей, произошла после проведения земляных работ сотрудниками Агрофирмы «Золотая балка» в непосредственной близости от участков ИЖС по ул. Мускатная д. 37 и д. 39. Комплексы горных пород, затронутые проявлением- насыпные грунты Q4. Состав горных пород: суглинки с известняковой мукой, щебнем и глыбами известняка. Факторами активизации послужили: атмосферные осадки, техногенное подтопление, естественное наличие выходов подземных вод в языке оползня; подрезка склона при проведении земляных работ, эрозия. Ранее на этом участке был зафиксирован оползень фронтальной формы длиной 55 и шириной 43 м, площадью 1808 м². Большая часть оползня остается стабильной. Тело оползня бугристой формы. Языковая часть оползня заболочена, покрыта влаголюбивой растительностью, деревьями и кустарниками. Активный оползневой очаг длиной вдоль бровки головного срыва до 10 м, шириной 6 м и мощностью до 4 м. Площадь активизации опасного ЭГП 200 м². Сохраняется потенциальная угроза придомовым территориям, зданиям и сооружениям, находящимся на теле оползня. Склон находится в состоянии предельного равновесия, не исключен переход в неустойчивое состояние при изменении каких-либо условий (сейсмическое воздействие, переувлажнение, дальнейшая пригрузка техногенными грунтами, земляные работы и т.д.)

1. Микрорайон Фиолент. Спуск на Яшмовый пляж. Балаклавский район.

Участок обследования расположен в Балаклавском районе города, микрорайон Фиолент, спуск на Яшмовый пляж. Здесь в IV квартале 2024 г. был зафиксирован случай активизации оползневой процесса, в результате чего произошло разрушение подпорной стены 6 м в длину и 2 метра в высоту (рис. 2.60). Отмечены деформации и трещины на стенах одноэтажного каменного строения, расположенного выше на террасе (рис. 2.61.). Площадь активизации опасного ЭГП 100 м².

Геоморфологические условия склона определяются воздействием тектонических, эрозионных, абразионных и оползневых процессов. Крутизна склона изменяется от 15-20° до 40-45° и общей высотой до 200 м. Склон слабо задернован, с редкими группами деревьев и кустарников. Только восточный участок лестницы проходит по искусственным террасам в овраге, густо заросшим деревьями, кустарниками и влаголюбивой растительностью.

В геолого-литологическом строении склона принимают участие породы неогена (средний миоцен), вулканиты средней юры и четвертичные коллювиально-делювиальные отложения. Известняки среднего миоцена (N²¹) выветрелые, слабopочные, интенсивно раздроблены системой вертикальных трещин. Слабая устойчивость известняков определяет поступление на склон обломочного материала - дресвы, щебня и глыб объемом 1-2 м³.



Рис. 2.60. Фиолент. Яшмовый пляж. Разрушение подпорной стены (16.12.2024 г.)



Рис. 2.61 Фиолент. Яшмовый пляж. Трещины на стенах одноэтажного каменного строения (16.12.2024 г.)

Гидрогеологические условия: в тальвеге оврага в восточной части участка обследования имеется постоянно действующий ручей с примерным дебитом до 0,5 л/сек. Ручей начинается в верхней трети склона от источников, питающихся из трещиноватых, прокарстованных известняков неогена. В зимне-весенний период и при обильных атмосферных осадках расход воды в источниках существенно возрастает, что могло послужить одной из причин активизации оползневых подвижек.

Участок обследования следует считать оползнеопасным.

При проведении работ по возведению на участке обследования новой опорной стены следует оценить степень возможности риска от развития обвально-осыпных, эрозионных процессов и развития оползнеопасного участка с учетом 8 бальной сейсмичности и значительной крутизны рельефа. Предусмотреть мероприятия по перехвату и отводу ливневых вод. Предусмотреть возможность обхода оползневой зоны, переместив участок трассы за ее пределы.

Региональная активность обвального процесса на территории города Севастополя оценена как **низкая**.

Результаты наблюдений за опасными ЭГП представлены в таблице 2.22.

Региональная активность обвально-оползневых процессов приведена на рисунке 2.62.

Таблица 2.22.

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
1	г. Севастополь	1,2	Оп	2	1,6	0,0003	0,025



Рис. 2.62. Карта активности проявлений опасных ЭГП на территории г. ф. з. Севастополь

1.4. Воздействие ЭГП на населенные пункты, хозяйственные объекты и земли различного назначения

В 2024 году на территории города Севастополя было отмечено негативное воздействие оползневого процесса на земли населенного пункта в микрорайоне Фиолент в районе спуска на Яшмовый пляж, разрушение подпорной стены 6 м в длину и 2 метра в высоту (100 м²) и на земли сельскохозяйственного использования Агрофирмы «Золотая Балка» в Балаклавском районе в районе ул. Мускатная д. 37-39 (200 м²).

В отчетный период чрезвычайных ситуаций, вызванных опасными экзогенными геологическими процессами, не объявлялось.

Сводные данные о воздействиях ЭГП на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения приведены в таблицах 2.23 -2.25.

Таблица 2.23.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения								
№	Типы зданий и сооружений	Количество зданий и сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП						Ущерб,
п/п		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП					тыс. руб.
			Оп	Об	Ка	Эо	...	
1	2	3	4	5	6	7	...	9
1	Многоквартирные жилые дома	0	0	0	0	0		
2	Индивидуальные жилые дома	0	0	0	0	0		
3	Здания и сооружения социального назначения (школы, больницы, храмы и др.)	0	0	0	0	0		
4	Здания и сооружения хозяйственного назначения (хоз.постройки, сараи, гаражи и т.д.)	0	0	0	0	0		н.д.
5	Здания и сооружения производственного назначения	0	0	0	0	0		
6	Прочие сооружения	1	1	0	0	0		н.д.
7	Всего по субъекту РФ	1	1	0	0	0		н.д.

Таблица 2.24.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения

№ п/п	Категории земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км ²		Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП	
			Оп	
1	2	3	4	5
1	Сельскохозяйственного назначения	0,0002	0,0002	н.д.
2	Особо охраняемых территорий и объектов	н.д.	н.д.	н.д.
3	Лесного фонда	н.д.	н.д.	н.д.
4	Водного фонда	н.д.	н.д.	н.д.
5	Прочие (земли населенных пунктов)	0,0001	0,0001	н.д.
	Всего по субъекту РФ	0,0003	0,0003	н.д.

Таблица 2.25.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на здания и сооружения, линейные объекты инфраструктуры и земли различного назначения

Муниципальное образование	здания и сооружения						линейные сооружения								Земли, км2			
	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	прочие категории земель	лесного и водног фонда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
г. Севастополь	0	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	0	0,0001	0
Всего по субъекту РФ	0	0	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0002	0	0,0001	0

1.5. Оправдываемость прогнозов опасных ЭГП по территории города Севастополя на 2024 г.

На основе анализа и сопоставления прогнозных оценок и результатов мониторинговых наблюдений дана оценка оправдываемости прогнозов активности ЭГП на 2024 г.

По результатам мониторинга, на территории г. Севастополя установлена низкая региональная активность обвального и оползневого процессов.

В соответствии с методикой оценки оправдываемости прогнозов, сравнивается прогнозирувшаяся и наблюдавшаяся активности каждого типа опасного ЭГП. Согласно приведенной ниже таблице, определяется оправдываемость прогноза (табл. 2.26.). По обвальному и оползневому и процессам прогноз оправдался хорошо.

Результаты мониторинга на территории г. Севастополя в 2024 г. свидетельствуют о низкой региональной активности обвального и оползневого процессов, что говорит о хорошей сходимости прогнозирувавшейся и наблюдавшейся активности каждого типа опасного ЭГП.

Таблица 2.26.

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории г. Севастополя на 2024 г.

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
1	2	3	4	5
1	г. Севастополь	Оп, Об		

ЧАСТЬ III. ПРИБРЕЖНО-ШЕЛЬФОВЫЕ ЗОНЫ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

3.1. Общие сведения

Краткий физико-географический очерк района работ

Бассейны Азовского и Чёрного морей находятся в средних широтах в континентальном, умеренно-континентальном и субтропическом климате.

Азовское море. Площадь моря составляет 39 тыс. км². Наибольшая длина от косы Арабатская стрелка до устья реки Дон 360 км, а максимальная ширина между вершинами Белосарайского и Темрюкского заливов 180 км. Средняя глубина этого мелководного моря 8,5 м, максимальная – 13 м. При средней глубине общий объем воды 290 км³. Береговая линия составляет 2686 км.

Рельеф дна ровный. Выравненность рельефа достигнута в результате погребения неровностей кровли континентальных верхнеплейстоценовых суглинков под толщей морских осадков (мощность 30-40 м). Только в западной части моря, в районе морских банок, и на востоке между косой Железинской банкой равнинная нарушается небольшими локальными поднятиями, которые возвышаются относительно окружающих участков на 3-4 м. В центральной части более половины площади занимают глубины 10-13 м. Около 43% площади моря охватывает зона глубин 5-10 м. Изобата с глубиной 10 м проходит довольно близко к Керченскому полуострову, а у северного и западного побережья удалена от берега на 30-40 км.

Большая часть берегов моря плоская и однообразная. На севере и востоке они сложены из глинистых и песчаных отложений, поэтому интенсивно разрушаются. В результате активного размыва берегов в море ежегодно поступает около 17 млн. тонн материала. На северном побережье море наступает на сушу со средней скоростью 0,5-1,0 м в год, максимумно - до 3,2 м/год. Берега Керченского и Таманского полуостровов более устойчивы, так как там имеются выходы прочных известняков. Прибойная полоса в большей части представляет песчано-ракушечные пляжи. Лесов на берегах нет и только встречаются заросли кустарников и небольшие группы деревьев. Во многих местах, особенно в устьях рек, имеются многочисленные лиманы, большинство из которых содержит лечебные грязи.

Особенностью Азовского моря является продолжающаяся *вулканическая деятельность* в Темрюкском заливе. Она сопровождается периодическим образованием грязевых островов, постепенно размывающихся морем.

Грунты в море в основном мягкие. У берегов, до глубины 2-3 м, располагаются песчаные грунты с примесью ракушки, а с глубиной от 4 до 8-9 м залегает илистый ракушечник. В восточной части моря он далеко простирается вглубь, образуя обширные банки - Еленинскую и Железинскую. Дно центральных районов моря (глубины более 10 м) покрыты мягкими глинистыми илами. Скалистые грунты встречаются лишь у южного берега моря. В отдельных прибрежных районах, особенно в северных заливах, встречаются россыпи мелких камней и гальки. Специфической особенностью грунтов Азовского моря является обилие ракушечника и раковин двухстворчатых моллюсков.

Климат Азовского моря имеет континентальные черты, для которых характерна большая разница температуры зимой и летом. Погода зимой умеренно холодная, но неустойчивая, ветреная и пасмурная, летом – тёплая и ясная. Зимой часты туманы, особенно в Таганрогском заливе и Керченском проливе, которые порой удерживаются по несколько суток подряд.

Над морем преобладают слабые и умеренные *ветры*. Повторяемость ветров менее 6 м/с равна 70 %. Зимой в центральной части моря ветер со скоростью более 30 м/с отмечается раз в 15 лет, а со скоростью более 40 м/с – один раз в 50 лет. Около 70 % штормов длятся более шести часов. Наибольшая продолжительность шторма в тёплое время года – двое суток, в холодное – девять суток. В осенне-зимний период над морем господствуют ветры с востока со скоростью часто более 16 м/с. Летом преобладают западные ветры, а на

юге моря и в Керченском проливе бывают сильные ветры южных направлений. В тёплое время года почти на всём побережье наблюдаются бризы.

Основную роль в формировании *гидрологического режима* играют климатические факторы (в основном – ветровой режим), водообмен с Чёрным морем и материковый сток. Существенное влияние имеет мелководность моря и его небольшие размеры.

Режим волнения определяется режимом ветров. Мелководность и малые размеры водоёма существенно ограничивают развитие волн: даже при сильных штормах предельно возможные высоты волн составляют около 4 м. Волнение развивается быстро и столь же быстро затухает с прекращением ветра.

Среднегодовая температура воды Азовского моря равна 11,5°C. Вследствие мелководности вода сильно выхолаживается зимой и значительно прогревается летом. Зимой температура на поверхности воды понижается до температуры замерзания и в районах с наиболее высокой соленостью снижается до минус 1°C, а в распреснённых районах, находится в пределах от 0 до минус 0,1°C. Прибрежная полоса покрывается неподвижным льдом, в открытом море преобладают плавучие льды. В начале лета температуры воды повышается, затем она стабилизируется, и в июле и августе на большей части моря составляет от 24°C до 25°C. У берегов она может повышаться до 32°C.

Пониженная солёность вод обусловлена мощным по объёму материковым стоком и поддерживается на уровне 10-12‰. Распределение солёности в центральной части моря сравнительно однородно. Наибольшие значения отмечаются в районах, примыкающих к Керченскому проливу. Сезонные колебания солёности, связанные с колебаниями речного стока, а также со льдообразованием и таянием льда, для моря редко достигают 1‰.

Лёд на Азовском море образуются ежегодно. В суровые зимы он покрывает значительную, а иногда и всю площадь водоёма; в мягкие зимы наблюдаются в лиманах, защищённых от волнения заливах и бухтах, а также вдоль берегов. Как и погода, ледовые условия моря неустойчивы.

Сейсмичность. Эпицентры исторических относительно слабых подводных землетрясений сосредоточены в его южной и юго-западной частях.

Наиболее сильные землетрясения зафиксированы в северной и южной частях моря. Глубины очагов составили около 33 км, а магнитуды не превысили 4,5.

В тектоническом плане акватория Азовского моря в основном относится к Скифской плите и разделяет ее крымскую и предкавказскую части, являясь в то же время связующим звеном между этими сейсмически активными районами. Северные районы Приазовья относятся к южной части Восточно-Европейской платформы. Сейсмическая активность здесь довольно низкая, но каждое новое ощутимое землетрясение вызывает большой интерес у исследователей.

Хозяйственная направленность сочетает промышленный и сельскохозяйственный сектор. Пахотные земли составляют около 70 % территории Азовского бассейна, принадлежащего водосбору Дона. В низовьях Дона, в среднем и нижнем течении Кубани и Доно-Кубанском междуречье интенсивное развитие получило орошаемое земледелие, освоение плавней и речных пойм. Водохозяйственное строительство на Кубани и Дону осуществлялось исключительно в целях развития орошения и обводнения земель и используется для ирригации, энергетики, водного транспорта и рыбного хозяйства.

Приазовье – важный центр металлургической, машиностроительной промышленности. Самые крупные металлургические предприятия Приазовья: «Мариупольский металлургический комбинат имени Ильича», «Азовсталь», «Азовмаш» и «Керченский металлургический комбинат». В качестве традиционной отрасли хозяйства должен быть назван рыбохозяйственный комплекс.

Через Азовское море проходят морские пути из средиземноморья в Каспийский бассейн. Навигация в зимнее время затруднена, поэтому в это время здесь для проводки судов используют ледоколы. В пределах побережья Российской Федерации находятся порты: Таганрог, Ейск, Приморско-Ахтарск, Темрюк, Керчь, Мариуполь и Порт-Кавказ. Береговая зона и акватория имеют важное рекреационное значение.

Поток загрязнений. Основными источниками поступления ЗВ в Азовское море являются: речной твердый и жидкий сток, рассредоточенный поверхностный сток, включая ливневой сток с территорий, населенных пунктов, сточные воды предприятий (в том числе сельскохозяйственных), загрязненные атмосферные осадки и эоловые выпадения, черноморские воды, судоходство, вторичное загрязнение при дампинге загрязненных донных отложений портовых, акваторий и подходных каналов, сбросы буровых растворов и шламов при бурении нефтегазовых скважин.

Чёрное море. Район Черноморского побережья РФ включает в себя прибрежную полосу в Краснодарском крае от Адлера до Таманского полуострова, южное и западное побережья Крымского полуострова от мыса Такиль до Перекопского перешейка общей длиной свыше 1171 км. Значительная часть черноморского побережья России расположена в субтропической зоне разной степени увлажнения и на большей части своей протяжённости является курортной зоной. В южной части берега гористые.

Рельеф дна Кавказского побережья характеризуется узким шельфом и сильно расчлененным материковым склоном. Ширина шельфа здесь составляет в среднем 8 км. Граница шельфа редко превышает глубину 110 м. Переход к материковому склону резкий, уклон составляет 15–20°. Склон сильно расчленен каньонами, часть которых приурочена к устьям рек, и осложнен грядами и возвышенностями, основания которых распространяются до глубин 1400–1800 м.

Динамика вод в прибрежной зоне, ограниченной кромкой шельфа, обусловливается взаимодействием центрального циклонического общечерноморского течения (ОЧТ) и локальными потоками, которые весьма изменчивы, часто носят вихревой характер и во многом зависят от оротографии дна и других местных условий; ОЧТ приурочено к материковому склону шириной 40–80 км и имеет струйный характер со скоростью на поверхности 0,4–0,5 м/с. Границы между зонами течений условны, особенно при развитой синоптической изменчивости ОЧТ. Повторяемость таких ситуаций велика весной и осенью при общем ослаблении циркуляции вод. Нисходящие движения преобладают в прибрежной зоне и в течениях с северной составляющей скорости.

Сезонные колебания *температуры воды* определяется гелиофизическими факторами и локальными характеристиками акватории (морфология дна и берегов, объем, циркуляция вод и структура гидрологических полей). Минимальная среднемесячная температура поверхностного слоя воды в прибрежной зоне на всех станциях наблюдается в феврале и составляет 6,2–8,6°C. В марте начинается прогрев прибрежной акватории, особенно на мелководных участках. К апрелю поверхностная температура выравнивается и становится близка к 10–11°C. В мае–июне продолжается быстрый прогрев вод. Максимум температуры наблюдается в августе и составляет 23,5–24,9°C. В сентябре начинается повсеместное выхолаживание вод с опережением в мелководных районах, вследствие чего уже в октябре–ноябре наблюдается зимний тип распределения температуры поверхностного слоя прибрежных вод с минимумами в мелководных и максимумами в относительно приглубых областях.

Средняя соленость составляет около 18‰, близ устьев рек – менее 9‰. В открытой части моря соленость увеличивается с глубиной от 17–18‰ на поверхности до 22,3‰ у дна. Особенностью гидрологической структуры вод моря является существование постоянного галоклина между горизонтами 90–120 м. Соленость здесь увеличивается с 18,5 до 21,5‰.

Ледообразование в районе обычно не происходит.

Ветровые направления определяются распределением атмосферного давления в разное время года. Над северо-восточным побережьем наибольшую повторяемость имеют ветры северо-восточных направлений. Для Чёрного моря характерна высокая повторяемость слабых ветров со скоростями менее 5 м/с. В зимние месяцы она составляет от 37% на северо-востоке до 68% на юго-востоке. В летние месяцы повторяемость слабых скоростей ветра ещё выше – от 58 до 90%, соответственно.

Сильные прибрежные ветры местной циркуляции – бора – преобладают в северо-западной части района работ. Южнее Туапсе они практически не проявляются.

При наибольшем волнении при скорости ветра более 30 м/с, волны могут иметь высоту от 11 до 12 м с обеспеченностью 5 %. Штормовая погода бывает от 30 до 40 дней в году, чаще – зимой. Наиболее спокойным является весенне-летний период, наиболее штормовым – осенне-зимний.

Черноморское побережье относится к наиболее *сейсмически опасным регионам* России. Здесь возможны 8–9-балльные землетрясения по шкале MSK-64. Существуют две наиболее сейсмоактивные зоны — Анапская и Сочинская. В Анапе землетрясения случаются чаще, порядка 100–130 раз в год, в Сочи — 25–30. И в той, и в другой зонах преобладают эпицентры, расположенные в акватории моря. За истекшие 200 лет было зафиксировано порядка 10 землетрясений силой в 7 баллов.

Побережье характеризуется высокой степенью *техногенной нагрузки*. Наиболее крупными промышленными центрами являются Новороссийск и Туапсе, расположенные на пересечении крупных транспортных артерий. Всё ещё строится, но уже открыт для международного сообщения, морской порт Тамань, расположенный на Таманском полуострове в районе мыса Железный Рог. Морпорт «Тамань» ведёт деятельность по перевалке различных грузов на экспорт. Порт имеет терминалы для перевалки следующих грузов: нефть и нефтепродукты, сжиженные углеводородные газы, аммиак, зерно, уголь, удобрения, железная руда, сера, изделия из стали, контейнерные грузы.

На побережье развито виноградарство, садоводство, возделывается ряд других сельскохозяйственных культур с применением различных ядохимикатов в качестве гербицидов. Слабое распространение безотходного производства на всей площади водосбора, явно недостаточная очистка промышленных и хозяйственных стоков приводят к поступлению в море значительных количеств загрязняющих веществ (ЗВ).

3.2. Основные геологические опасности, связанные с экзогенными геологическими процессами

Азовское море

В ПШЗ Азовского моря геологические опасности связаны со следующими ЭГП (по распространенности и степени воздействия на инженерные сооружения):

- подводный грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка;
- литодинамические процессы;
- загазованность донных отложений;
- специфические грунты;
- техногенез.

Набор перечисленных ЭГП и их активность распределены неравномерно.

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. 3.1):

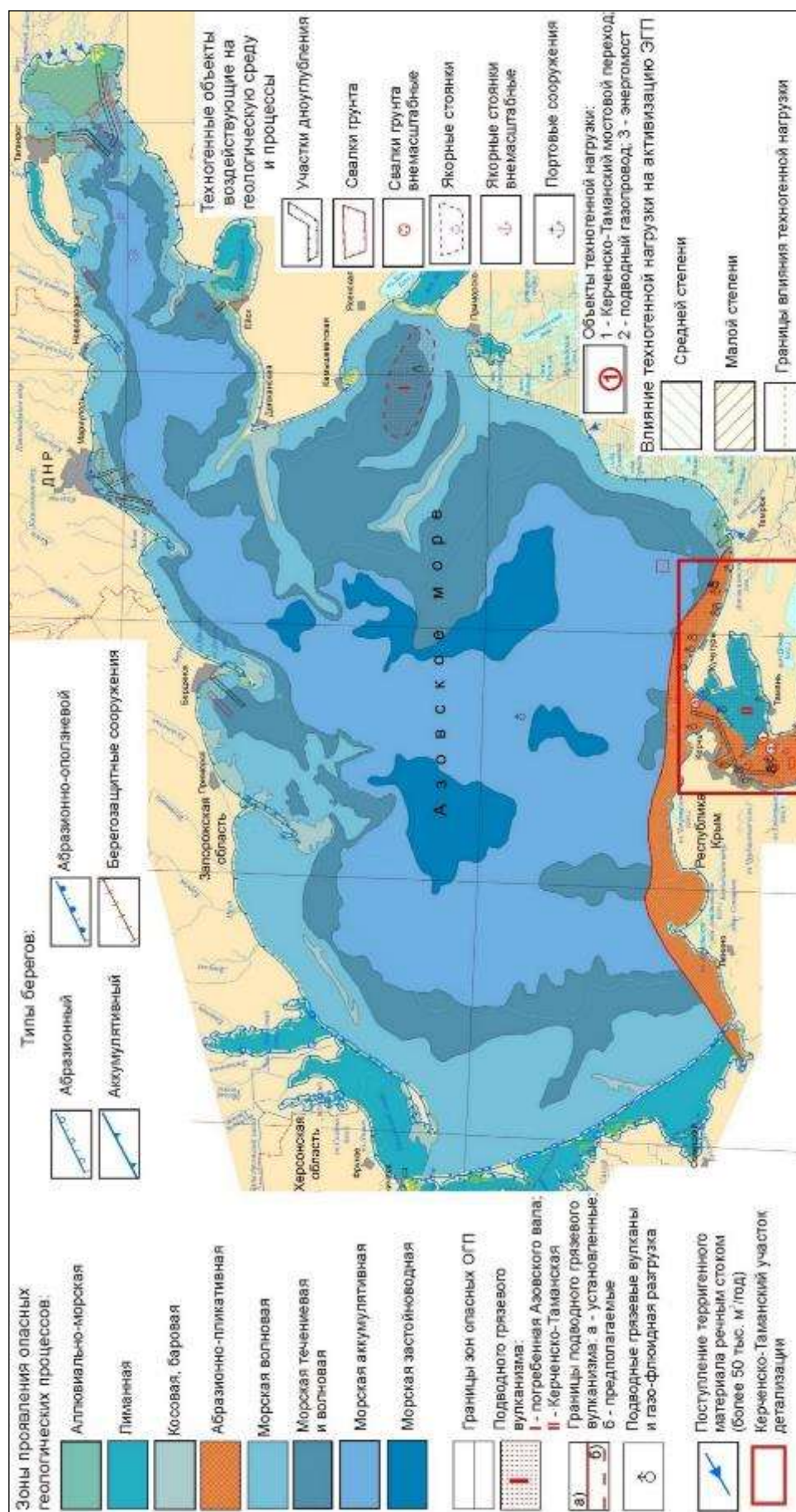


Рис. 3.1. Зоны развития ЭГП и связанных с ними основных геологические опасностей в Азовском море

Аллювиально-морская - отвечает авандельтам рек Дон, Кубань, Протока, где преобладает поставка и перераспределение аллювиального материала алевропелитовой и песчаной фракции. Характеризуется проградацией суши, зарастанием водно-болотной растительностью и заносом морских каналов и фарватеров. В составе донных грунтов присутствует повышенное содержание органического вещества, до формирования специфических по инженерно-геологическим свойствам органо-минеральных грунтов.

Лиманная - соответствует акватории лиманов (Миусский, Ейский, Бейсугский, Ахтарский и др.) и изолированных заливов (Сиваш, Динской, Таманский). Характеризуется лиманным типом литодинамических процессов: мелководностью и изолированностью от открытого моря косами и пересыпями, зарастанием, повышенной поставкой автохтонного органического вещества с формированием обширных участков загазованности донных отложений и отложением специфических органо-минеральных грунтов.

Косовая, баровая - отвечает участкам развития характерных литодинамических форм Азовского моря - азовских кос, а также баров и пересыпей, отделяющих лиманы и заливы от открытого моря. Характеризуется волно-прибойной аккумуляцией песчано-ракушечного материала. Одним из следствий 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 переотложением 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, отступление берегов с разрушением хозяйственных построек и потерей плодородных черноземов. Состав осадков преимущественно песчано-алевритовый с ракушей и раковинным детритом.

Морская течениевая и волновая - характеризуется преобладанием волнового и течениявого 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 грунтов (Рис. 3.2).



Рис. 3.2 Терригенно-биогенный грунт

а - поверхность грунта в дночерпателе; б - грунтовая колонка

Морская аккумулятивная - занимает пониженные участки дна, где отлагается отмученная из более мелководных зон волновой деятельностью преимущественно пелитовая фракция. Грунты нередко характеризуются низкими значениями E_h , восстановительным режимом диагенеза, загазованностью, что повышает их коррозионные свойства.

Абразионно–пликативная – 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. 3.3). Абразионно-пликативные процессы наиболее активны в пределах обнажающихся на морском дне замковых частей антиклиналей с максимумом в пределах 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 со скальными обломками, вплоть до формирования эфемерных островов. Соответственно, донные грунты на участках грязевого вулканизма обогащены скальными обломками (Рис. 3.4), до образования полей щебнисто-глыбового материала. 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.

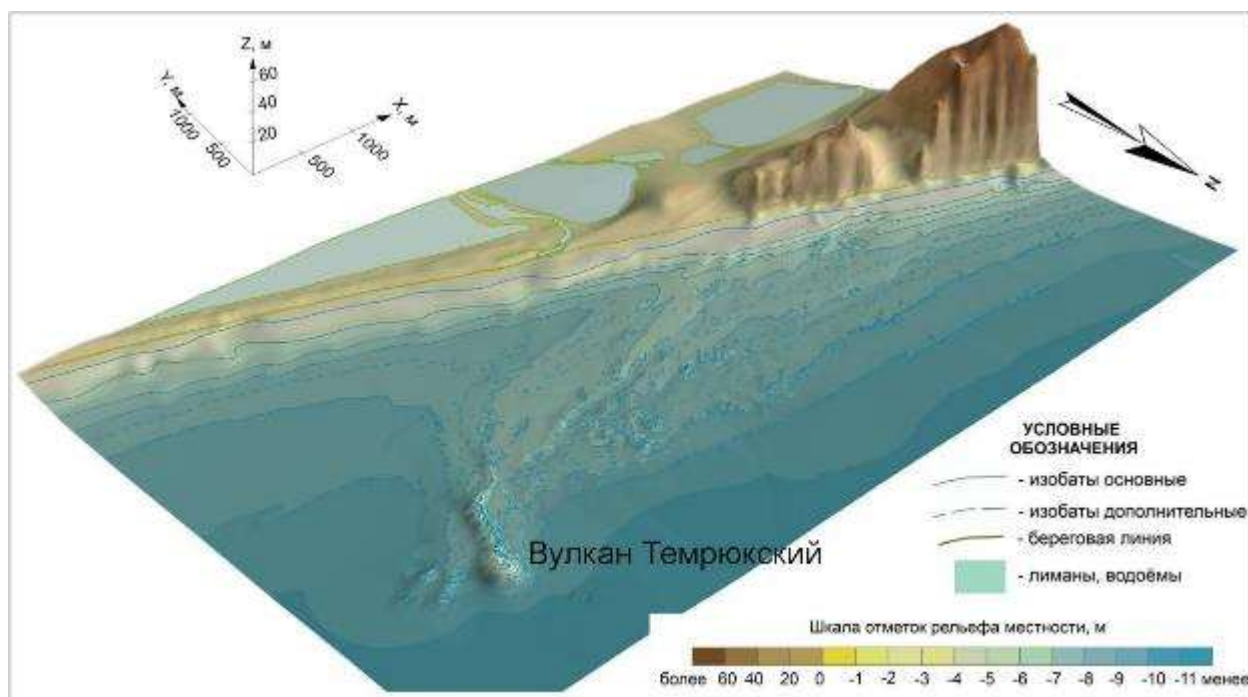


Рис. 3.3 Эндогеодинамические деформации морского дна в пределах Темрюкского грязевулканического поля

Морская застойноводная - соответствует западинным участкам моря. Грунты характеризуются низкими значениями E_n , восстановительным режимом диагенеза. Характеризуется аккумуляцией пелитовых грунтов с повышенным содержанием органического вещества и сероводородным заражением иловых и придонных вод, загазованностью, концентрацией тяжелых металлов в грунтах на существующих здесь совмещенных геохимических барьерах (сорбционный, сероводородный, восстановительный). Возможную токсичность таких грунтов следует учитывать при дноуглубительных работах и дампинге.



Рис. 3.4. Скальные обломки в составе грунтов Темрюкского грязевулканического поля, станция 1524st1101

Геологические опасности, связанные с литодинамическими процессами

Характер литодинамических процессов Азовского моря и связанных с ними ОГП определяются его мелководностью и физико-механическими свойствами пород дна и берегового клифа.

К опасным литодинамическим процессам относится довольно обширная группа ЭГП, где можно выделить две подгруппы:

- абразионно-эрозионная и аккумулятивная - донная абразия, эрозия и аккумуляция, миграция литодинамических форм и др.;
- декливиальные (гравитационные) процессы - оползни, крип, оплывины и др.

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 перетолжению. 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 алевропелитового 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. В результате данных аккумулятивных процессов возникает опасность посадки судов на мель, необходимость периодического освидетельствования годности гидротехнических сооружений (подходных каналов к портам и акваторий портов) и проведения дорогостоящих дноуглубительных работ.

Опасные ЭГП гравитационного типа в Азовском море практически не проявлены или отсутствуют (мутьевые потоки и турбидиты). Незначительные оползни возможны в пределах дноуглубительных работ, на участках дампинга, а также при формировании грязевулканических построек при грязевулканических извержениях. 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. 3.5.).



Рис. 3.5. Продвижение берегового оползня шириной 210 м в акваторию Азовского моря на 40 м, в 400 м к западу от мыса Каменный

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.

Геологические опасности, связанные с грязевым вулканизмом и газо-флюидной разгрузкой

Азовское море является акваторией наиболее активного проявления подводного грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки, которые сосредоточены здесь на Керченско-Таманском шельфе и образуют Керченско-Таманскую грязевулканическую область (Рис. 3.6, Рис. 3.7).

Большинство подводных грязевых вулканов и газо-флюидных разгрузок здесь предполагаются по геофизическим и геохимическим признакам, требуют дополнительного изучения и проверки. Опыт морских исследований свидетельствует о высокой вероятности открытия новых подводных грязевых вулканов. В частности, на северном окончании Керченского пролива по геохимическим данным прогнозируется грязевой вулкан, в зоне влияния которого находится энергомоет, служащего составной частью Керченско-Таманского транспортного перехода.

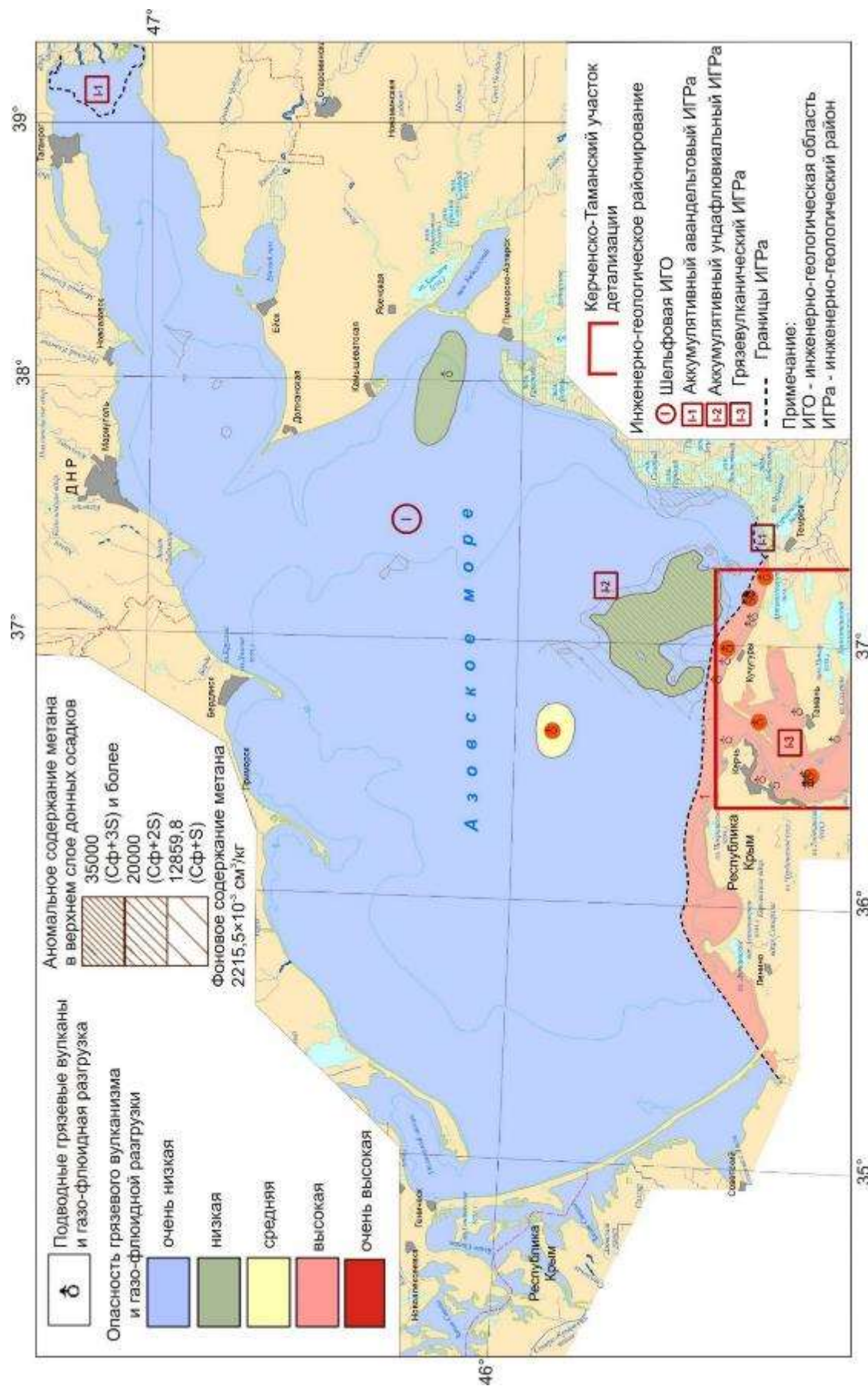


Рис. 3.6 Схема распространения грязевых вулканов, газо-флюидной разгрузки и загроможденности донных осадков в Азовском море

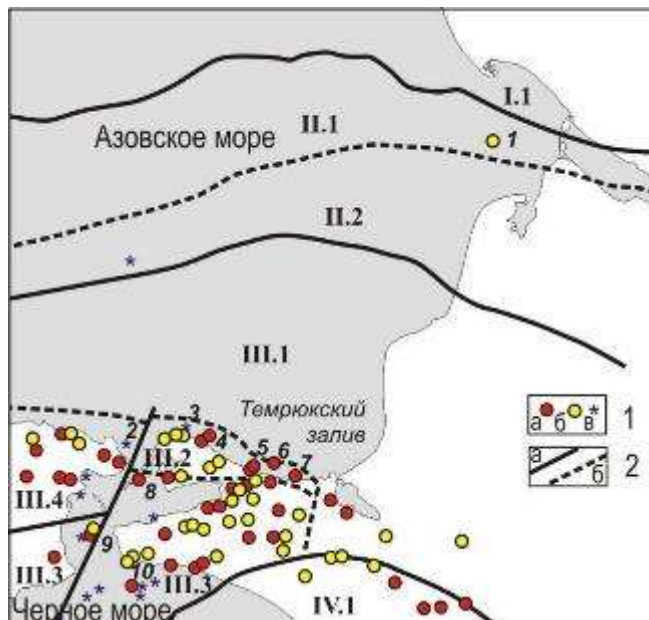


Рис. 3.7 Схема распространения грязевых вулканов в Азовском море и прилегающей территории

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.

Наиболее известными активными подводными грязевыми вулканами в акватории Азовского моря являются: мыса Каменный морской, Пекло Азовское морской, Тиздар, Темрюкский, Голубицкий, Блевака (Коса Чушка), Тузла. 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 (Рис. 3.7).

Грязевые вулканы сгруппированы в пределах контролирующих их антиклиналей диапирового типа в грязевулканические поля размером в несколько километров и площадью в первые десятки квадратных километров. В пределах грязевулканических полей выделяется от одного до нескольких грязевых вулканов, где могут присутствовать как вулканы центрального типа, так и трещинного, активные и пассивные. В замках антиклиналей часто находятся вдавленные структуры за счет кальдерообразования (Глазырин Е.А. Морфология грязевулканических структур Таманского шельфа, 2019).

Грязевой вулканизм продуцирует широкий спектр явлений, которые разрушающе воздействуют на инженерные сооружения и оказывают активное воздействие на геологическую среду. Собственно, с подводной грязевулканической деятельностью (извержениями) связаны следующие основные геологические опасности и явления:

- разброс обломков пород при выходе подводного вулкана к поверхности воды (Рис. 3.8);
- поставка грязевулканических брекчий и грязевое затопление территории,

формирование подводных банок и эфемерных островов, препятствующих судоходству (Рис. 3.9);



Рис. 3.8 Разброс грязевых масс и обломков пород при выходе подводного грязевого вулкана Голубицкий к поверхности воды, 2015 г.



Рис. 3.9 Остров, сформировавшийся при извержении подводного грязевого вулкана Голубицкий, 2015 г.

- интенсивное газовыделение (метан (взрывоопасный), сероводород (ядовитый), углекислый газ (удушающий) и радон (радиоактивный)) (Рис. 3.10);
- термическое и взрывное воздействие при возгорании углеводородов;
- возникновение разрывных смещений и крупных трещин на поверхности (Рис. 3.11);
- аномально высокое пластовое или поровое давление, провоцирующее аварии при бурении скважин;
- землетрясения при интенсивных извержениях;
- сопочные воды с повышенной коррозионной активностью;
- поставка загрязняющих веществ (нефтепродукты, фенолы, полиароматические углеводороды, ртуть, тяжелые металлы) до уровня очень высокого загрязнения.



Рис. 3.10 Парообразование при адиабатическом расширении вырывающегося газа. Извержение подводного грязевого вулкана Голубицкий, 2008 г.



а



б

Рис. 3.11 Возникновение разрывных смещений и крупных трещин на побережье при извержении подводного грязевого вулкана Голубицкий, 2015 г.
а - смещение на песчаном пляже; б - трещины в фундаменте и стенах зданий.

Так на вулканах Темрюкский и Голубицкий максимальные концентрации достигают: нефтепродукты до 6994 мг/кг, фенолы - 1,87 мг/кг, бенз(а)пирен - 22,6 мкг/г, флуорантен - 188,9 мкг/г, хризен - 442,1 мкг/г, дибензантрацен - 40,2 мкг/г, Fe - 5,5 %, Mn - 5435 мг/кг, Ni - 73 мг/кг, Cu - 50 мг/кг, Co - 29 мг/кг, Zn - 125 мг/кг, Pb - 29 мг/кг, Cd - 2 мг/кг, Hg - 0,31 мг/кг, As - 11,7 мг/кг, что соответствует очень сильному загрязнению.

Зона действия поражающих факторов при грязевулканической активности составляет от сотен метров до 2 километров в поперечнике в зависимости от интенсивности процесса и крупности вулкана. Так, извержение подводного грязевого вулкана Голубицкий в 2015 году привело к повреждению объектов жилого фонда, коммунальной инфраструктуры и благоустройства курортной зоны в радиусе не менее 500 м. После извержения грязевого вулкана Темрюкский в 2013 году вокруг его постройки образовались просадки дна амплитудой до 2 м, в виде кальдерного кольца диаметром до 2 км. Примером игнорирования грязевого вулканизма служит удлинение сроков и удорожание строительства подводного газопровода в Керченском проливе за счет необходимости его перетрассировки в результате выявления подводного грязевого вулкана Тузла работами ГМСН ПШЗ.

Газо-флюидная разгрузка, как и грязевулканическая активность, носит пульсационный характер, а в пределах грязевулканического поля газо-флюидная активность нестабильно как во времени, так и по площади. В периоды грязевулканической активности наблюдаются максимумы метановой разгрузки и она осуществляется преимущественно в центральных частях грязевых вулканов. В периоды покоя (пассивной соляно-грифонной деятельности) метановая разгрузка осуществляется на более низком уровне и преимущественно в краевых частях грязевых вулканов по системе оперяющих

разломов и кальдерных ограничений, по периферии грязевулканического поля.

Выделяются также сопутствующие воздействия грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки, которые могут проявляться и вне связи с грязевым вулканизмом. Но эти процессы и грязевой вулканизм являются сопряжёнными, так как служат производными эндогеодинамической активности и газо-флюидной разгрузки недр. При интенсивном проявлении эти воздействия относятся к рангу опасных геологических процессов или осложнений. Среди наиболее характерных следует выделить следующие:

- глиняный диапиризм с деформацией рельефа дна со скоростями в $n \times \text{см/год}$;
- локальные эндогеодинамические деформации рельефа с зафиксированными скоростями в 6 м/сутки и вертикальными тектоническими смещениями до 2 м;
- субаквальная разгрузка подземных вод с потерей несущей способности грунтов;
- инженерно-геологические осложнения в виде локальных скальных карбонатных литификаций среди нелитифицированных и слабо литифицированных отложений в результате метановой разгрузки на дне и в разрезе вдоль проницаемых зон.

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 $2215,5 \times 10^{-3} \text{ см}^3/\text{кг}$, его зафиксированные аномальные содержания достигают значений $52855 \times 10^{-3} \text{ см}^3/\text{кг}$. Грунты с содержаниями метана более $20000 \times 10^{-3} \text{ см}^3/\text{кг}$ образуют обширную площадь в западной части дна Темрюкского залива и в авандельте р. Протока.

В качестве ОГП, как следствие загазованности осадков, выделяются высокое пластовое газовое давление в алевропесчаных 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.

Геологические опасности, связанные со специфическими грунтами

Выявление и оценка специфических грунтов является одной из главных задач изучения грунтового массива в процессе инженерно-геологических изысканий при проектировании строительства. Со специфическими грунтами связаны такие опасности, как просадка и деформации фундаментов и инженерных сооружений, в том числе при постановке нефтегазовых платформ. Так в условиях предельного мелководья (транзитная зона суша-море, авандельты, лиманы) с интенсивным развитием водноболотной растительности в настоящее время происходит отложение специфических, заторфованных, грунтов.

Одним из проявлений метановой разгрузки и грязевого вулканизма служит образование на поверхности и в разрезе донных отложений специфических метаногенных карбонатных литификатов. Они приурочены к глинистым разрезам и как локальные скальные грунты создают осложнения при строительстве и дноуглублении. Данные образования в силу их дискретности зачастую не учитываются при инженерно-геологических изысканиях, что приводит к удорожанию или удлинению сроков дноуглубительных работ, необходимости проведения дополнительных инженерно-геологических изысканий. Это обстоятельство требует учета на ранних стадиях проекта, чтобы избежать непредвиденных осложнений и

целенаправленно планировать получение инженерно-геологических данных. Метаногенные карбонатные литификаты, в частности, присутствуют на Таманском шельфе Азовского моря.

Геологические опасности, связанные с техногенезом

Техногенез выступает как фактор активизации ОГП. По своей значимости и степени воздействия на стояние недр техногенные процессы играют подчиненную роль и развиты локально.

Наиболее значимыми результатами техногенной активизации опасных ЭГП на ПШЗ Азовского моря являются: деградация береговой зоны, геохимическое загрязнение, 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 материала и блокированием вдольберегового транзита пляжеобразующего материала техногенными сооружениями, как это происходит у Ейской косы под воздействием портовых сооружений и подходного канала. Так как техногенный фактор влияния на косу Ейская сохраняет, то прогнозируется ее дальнейшая деградация.

У кос вблизи относительно крупных населенных пунктов (косы Глафиоровская, 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.

Черное море

В ПШЗ Черного моря геологические опасности связаны со следующими ЭГП (по распространенности и степени воздействия на инженерные сооружения):

- литодинамические процессы;
- подводный грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка;
- загазованность донных отложений;
- специфические грунты;
- газогидраты;
- техногенез.

Активизация опасных ЭГП нередко вызвана эндогенной активностью региона.

Набор перечисленных опасностей и их активность распределены неравномерно.

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 высокой эндогеодинамической активностью региона, как фактора активизации ОГП, узостью шельфа, сопряженностью с зоной активной денудации и поставки терригенного материала (горный Кавказ), высокой расчлененностью рельефа морского дна, большим перепадом глубин и уклонов морского дна (Рис. 3.12.).

По характеру преобладающих ЭГП и связанных с ними геологических опасностей в ПШЗ Черного моря выделяются следующие зоны проявления ОГП (Рис. 3.13.).

Абразионно-подводная – 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 Большого Кавказа, уменьшившимся твердым стоком рек за счет антропогенного изъятия песчано-галечного материала, устройством бун и портовых сооружений, перенаправивших вдольбереговую транзит пляжевого материала на глубину.

Абразионно-пликативная – 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.

Бухтовая – отвечает акваториям полузамкнутых Новороссийской и Геленджикской бухт. Здесь развит относительно изолированный характер литодинамических процессов. В отличие от бухтовой зоны Азовского моря, литодинамические процессы не столь отличны от открытого моря, но находятся под все возрастающим техногенным воздействием. Строительство портовых сооружений и марин способствует нарушению естественной литодинамики, а отсыпка пляжей - медленному выравниванию морского дна, обмелению и сокращению площади Геленджикской бухты.

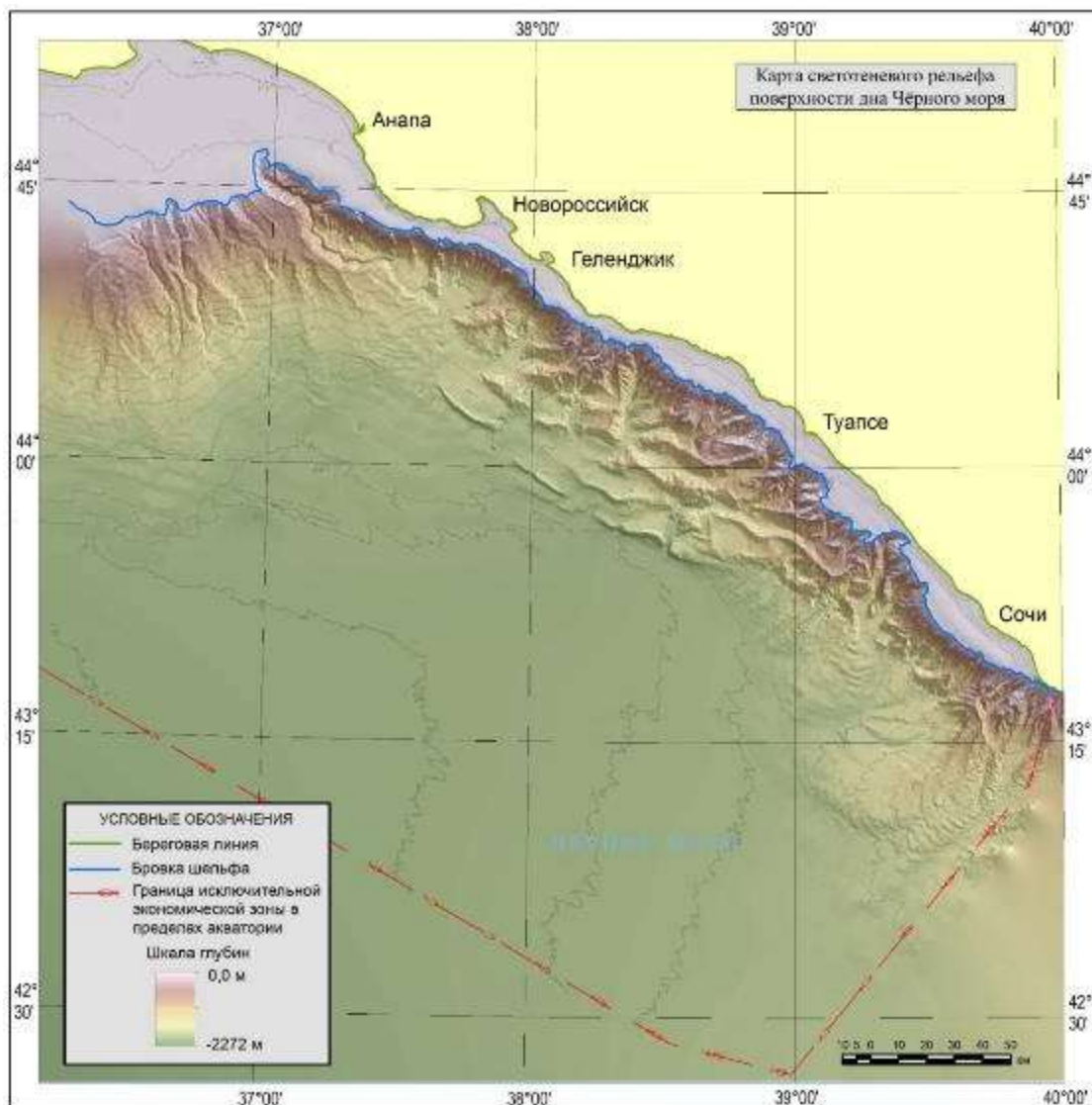


Рис. 3.12. Светотеневой рельеф дна восточной части российского сектора Черного моря

Морская волновая – отвечает обстановке прибрежного шельфа с развитием мигрирующих участков размыва и аккумуляции под воздействием волновой деятельности, а также 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 подводных каналов к порту Тамань.

Морская течениевая и волновая – 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.

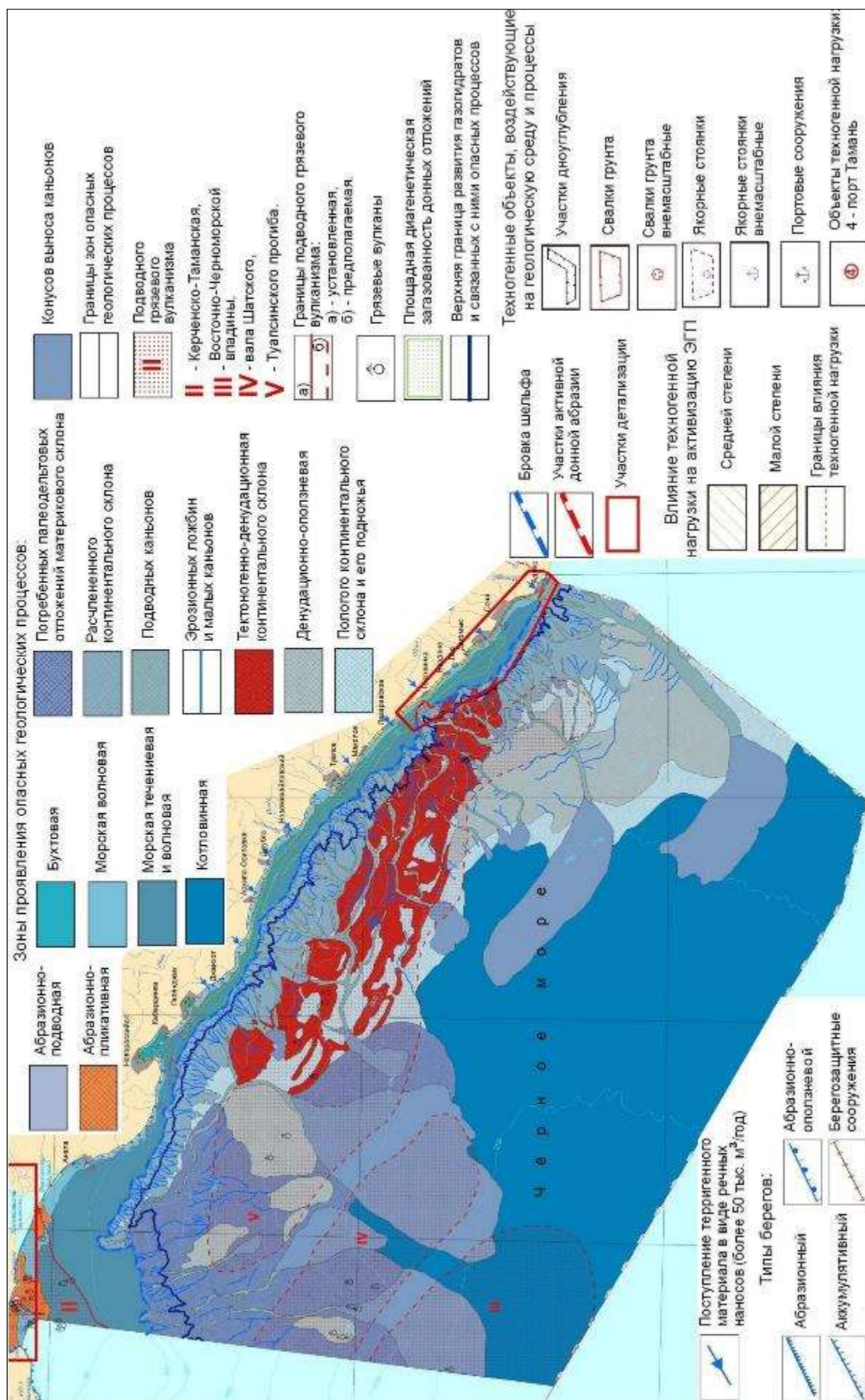


Рис. 3.13. Зоны развития ЭГП и связанных с ними основных геологические опасностей в Черном море

Погребенных палеодельтовых отложений материкового склона – соответствует палеоавандельтам Дона и Кубани. Здесь широко развиты оползневые процессы, в том числе проявлены гигантские оползни, площадная загазованность донных отложений, гидратообразование и сипинг на фоне аккумулятивно-эрозионных процессов.

Расчлененного континентального склона – активное развитие декливиальных (оползни, осыпи, обвалы) и абразионно-эрозионных процессов.

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. Оползневые процессы способствуют загазованности грунтов центрального шельфа. В вогнутой (врезанной) части продольного профиля каньона активен транзит обломочного материала с абразионным углублением и расширением каньона, прохождение турбидитов. На более глубоководной выположенной части продольного профиля каньона, где отлагается сносимый осадочный материал, повсеместно развиты оползни, крип и оплывины.

Тектоногенно-денудационная континентального склона – соответствует геодинамически наиболее активной части морского дна, где декливиальные и абразионно-эрозионные процессы развиваются под влиянием современных пликативно-дизъюнктивных движений и глиняного диапиризма пластичного разреза майкопских глин.

Денудационно-оползневая – 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.

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.

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 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.

Подводного грязевого вулканизма – площади проявлений связанного с ним комплекса ОГП и инженерно-геологических осложнений. Накладываются на различные вышеперечисленные зоны, интерферируя с ними.

Гидратоносная – 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 опасных ЭГП для Черного моря наиболее актуальны литодинамические процессы, грязевой вулканизм, а также загазованность донных отложений.

Геологические опасности, связанные с литодинамическими процессами

К опасным литодинамическим процессам относится довольно обширная группа ЭГП, где можно выделить две подгруппы:

– абразионно- и эрозионно-аккумулятивная: донная абразия, эрозия и аккумуляция, продвижение каньонов, миграция литодинамических форм и др.;

– декливиальные (гравитационные) процессы: оползни, обвалы, крип, оплывины, мутьевые потоки, турбидиты и др.

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 и ложбин к береговой инфраструктуре, подводные оползни, обвалы, турбидитные и мутьевые потоки, миграция литодинамических форм 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 денудационного 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, канализационные коллекторы, кабели) в результате их провиса и истирания.

Наиболее интенсивно опасные литодинамические процессы развиты в связи с активным продвижением к берегу головных частей крупных подводных каньонов, в частности Мзымты и Шахе (Рис. 3.14.). Данные каньоны приближены к устьям крупных рек Кавказского побережья, соответственно, Мзымты и Шахе, составляя часть крупных денудационно-литодинамических каньонных систем (Рис. 3.15.).

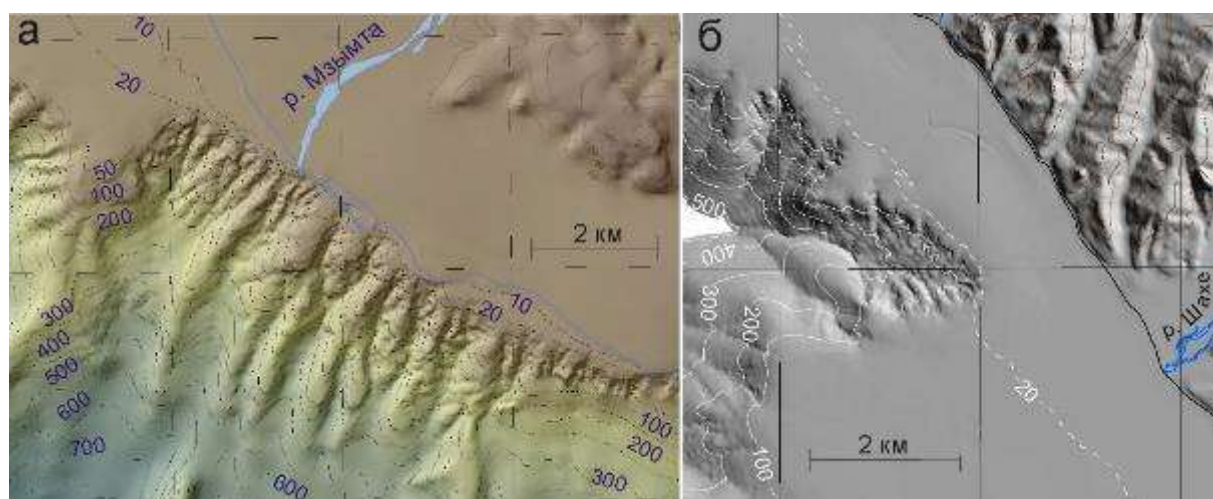


Рис. 3.14. Модели рельефа участков головных частей подводных каньонов Мзымты, Шахе по данным эхолотирования

а) Мзымты; б) Шахе

Остальные подводные каньоны российского прикавказского сектора, например, каньон Анапский, 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.

Подводные каньоны служат наиболее энергетически активными системами, соответственно, с наиболее активным проявлением опасных ЭГП. По данным подводных наблюдений в головных частях каньонов Шахе и Мзымты выявлено широкое развитие подводных оползней, мутьевых потоков, отколов, обвалов и пр. (Рис. 3.16, Рис. 3.17). Головные части

каньонов унаследованно врезаются в авандельты и погребенные долины рек, где отмечается подрусловая разгрузка подземных вод. Нередко субаквальная разгрузка подземных вод фиксируется вдоль тектонических трещин, по которым развиваются отвершки каньонов и их ответвления (Рис. 3.18).

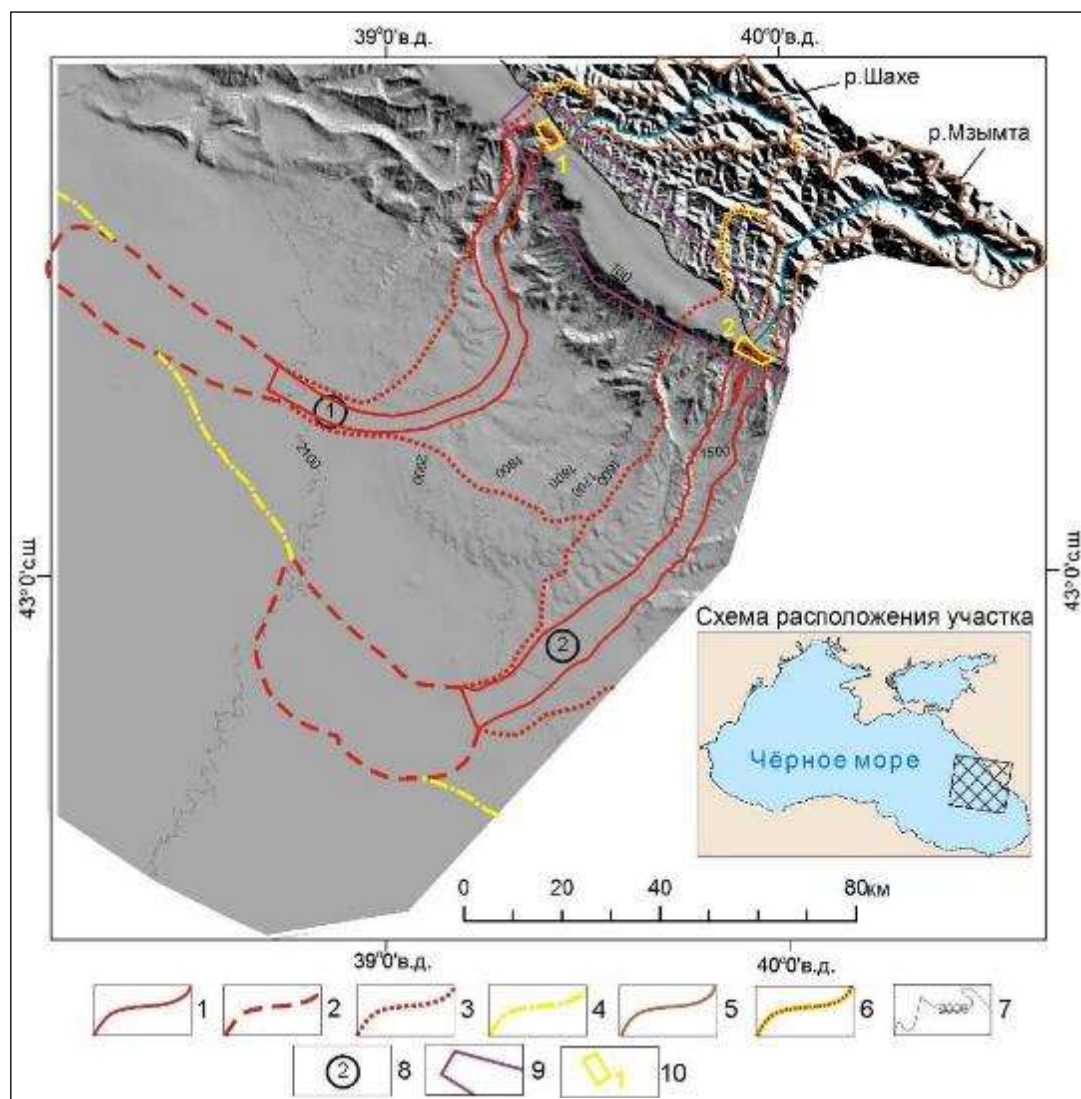


Рис. 3.15 Денудационно-литодинамические каньонные системы Шахе и Мзымты Светотеневой рельеф (по данным многолучевого эхолотирования SIMRAD EM-12).

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.

Активность опасных литодинамических процессов в головных частях каньонов по данным за 2008-2024 гг. составляет:

- среднемноголетняя скорость продвижения (абразии) каньонов Шахе и Мзымты к берегу оценивается в 2,6 м/год и 2,2 м/год соответственно, с вариациями от -10,2 м/год до 16,3 м/год на отдельных участках, годовые экстремумы скорости на отдельных участках достигают -34 м/год и 60 м/год;
- среднемноголетний коэффициент линейной пораженности оползнями головной

- части каньонов Шахе и Мзымты составляет, соответственно, 15,4 % и 22,2 %;
- среднегодовое частотный коэффициент пораженности оползнями головной части каньонов Шахе и Мзымты составляет от 5,8 до 6,7 ед/км соответственно;
 - коэффициент площадной пораженности оползнями головной части каньонов Шахе и Мзымты составляет около 1,29 % и 4,14 % соответственно;
 - частотный коэффициент площадной пораженности оползнями головной части каньонов Шахе и Мзымты составляет около 12,2 ед/км² и 28,0 ед/км² соответственно;
 - размеры оползней достигают 292 м шириной и площадью 44660 м².

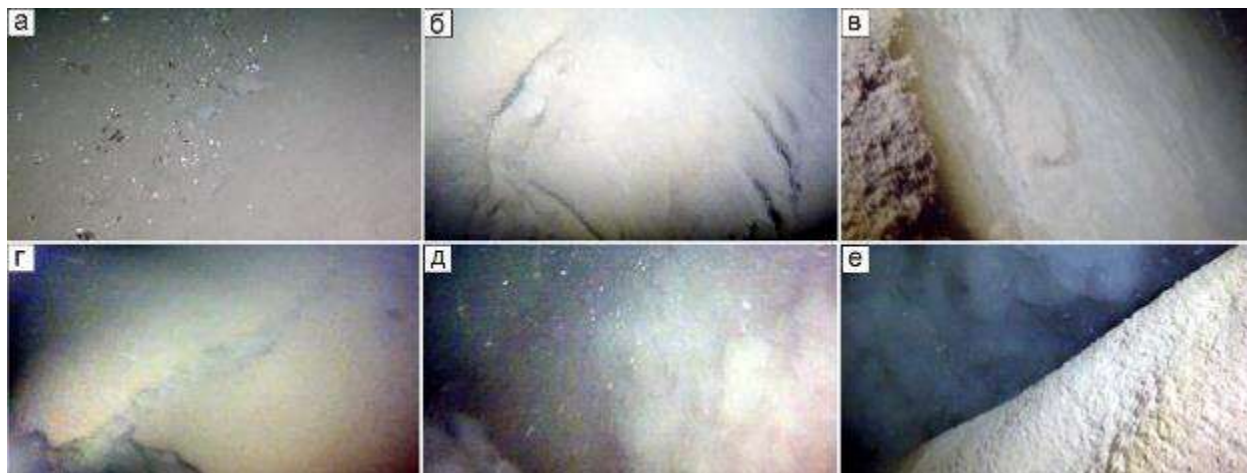


Рис. 3.16 Декливиальные процессы в головных частях подводных каньонов

- а) декливиальный конус выноса из комковатого ила с отмытой ракушкой; б) оползание донных осадков; в) оползневое зеркало скольжения; г) трещина отрыва оползня; д) переход оползня в мутьевой поток; е) взмучивание при срыве нефелоидных осадков по ложбине.

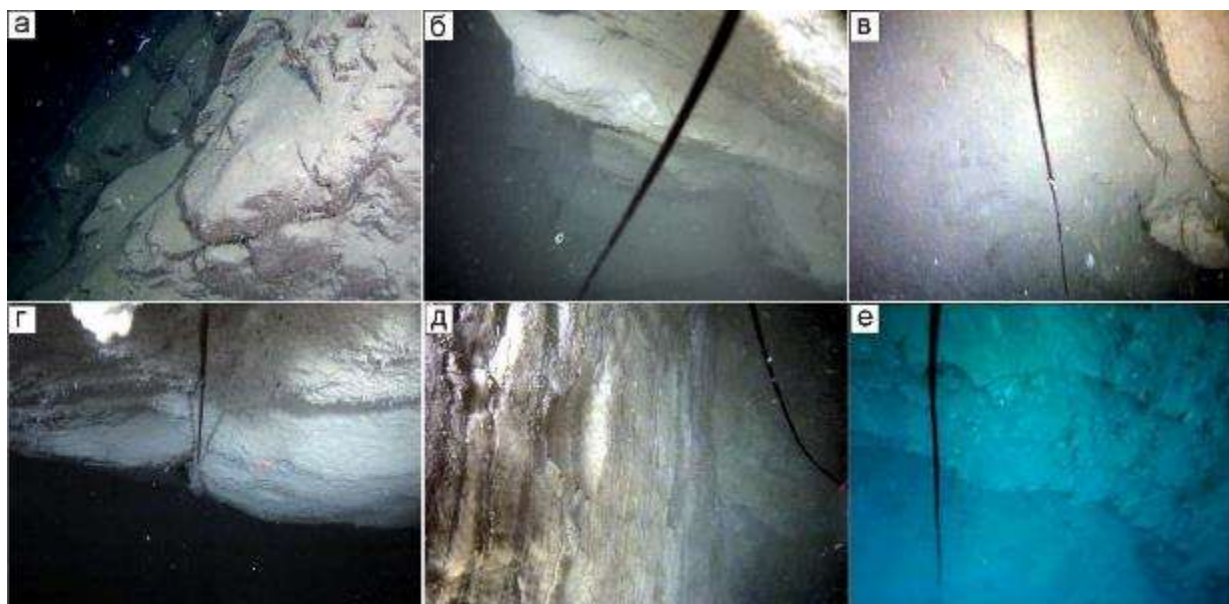


Рис. 3.17 Отколы и обвалы в головных частях подводных каньонов

- а) скальный борт каньона Шахе, присыпанный свежим нефелоидным материалом; б-е) каньон Мзымты: б) отколы в стенке лиманных глин, в) трещины откола с отсевшими блоками пород на сочленении борт-днище каньона, г) нависающий карниз, д) свежий откол слоистых глин, е) осыпающаяся стенка галечно-гравийных отложений.

При приближении к берегу каньоны активно перехватывают вдольбереговой перенос пляжеобразующего материала, в результате чего происходит активное отступление 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.

Вдоль тальвега каньонов выделяется несколько геоморфологических участков, обладающих собственным спектром литодинамических и декливиальных ЭГП: выпуклый, врезанный и затруднения движения. Кроме этого, дополнительно следует выделить примыкающие ниже к каньону участки глубоководного конуса выноса и контуритового шлейфа разноса (Рис. 3.19).

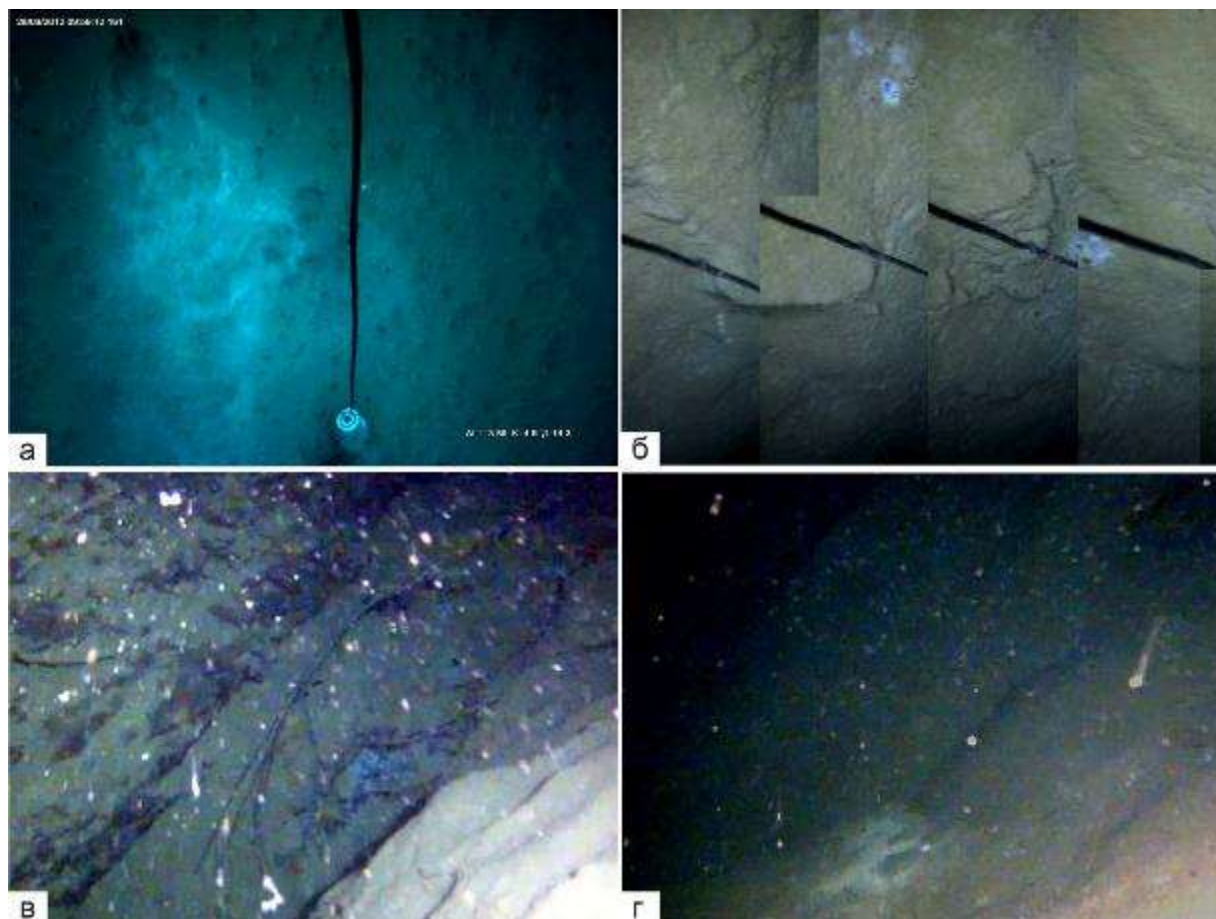


Рис. 3.18 Субаквальная разгрузка подземных вод (белесые пятна) по данным видеонаблюдений

а) обеление на поверхности современных авандельтовых отложений р. Мзымта у воронки высачивания; б) белесые пятна от разгрузки на вертикальной стенке подводного каньона Мзымты, сложенной кольматированными валунниками древней дельты р. Мзымта (накидной монтаж кадров); в) разгрузка (пятна обеления) по тектонической трещине в подводном каньоне Шахе; г) высачивание подземных вод в понижении морского дна среди выходов терригенных пород-коллекторов, подводный каньон Шахе.

Эти участки различаются характером литодинамики, декливиальных процессов и, соответственно, связанных с ними геологических опасностей (Рис. 4.20). Локальные отклонения в этой закономерности, ее повторения, вызваны эндогеодинамическими деформациями морского дна, перехватом русел каньона и другими причинами, исследование которых еще предстоит.

Выпуклый (оползневой) участок весьма узкий (до нескольких сотен метров), расположен в вершине каньона (Рис. 3.19). Характеризуется преимущественно аккумуляцией донных отложений за счет выноса рек с широким развитием таких опасных ЭГП, как оползни, оплывины, крип, осыпи и отколы. Развита абразионно-эрозионные процессы, присутствуют протяженные эрозионные ложбины стока. Аккумулируемый материал удаляется преимущественно оползневыми процессами с формированием мутьевых потоков на ниже примыкающем к нему врезанном участке. Донные осадки в разрезе с интервала уже в 1-1,5 м интенсивно загазованы, что дополнительно провоцирует оползнеобразование. Нередко такие загазованные осадки обнажены в оползневых зеркалах скольжения.

Участок врезанного каньона имеет выраженный вогнутый профиль (Рис. 3.19). Поперечный профиль каньона и его соподчиненных врезов на этом участке имеет V-образное сечение, трансформирующееся в нижней части участка до U-образного с расширением. Некоторые отвершки каньонов имеют щелеобразный поперечный профиль. Это область разветвления вершинной части и углубления днища, интенсивного развития абразионно-эрозионных и обвально-осыпных процессов, транзита терригенного материала, формирования и прохождения турбидитных и мутьевых 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. 3.16, Рис. 3.17). В днище каньона обнажаются коренные породы, присутствует прерывистый плащ донных осадков преимущественно псаммопсефитовой размерности, вплоть до валуновиков.

В верхней части вогнутого профиля присутствует непротяженный (от сотен метров до нескольких километров) слабовыпуклый отрезок, образованный за счет промежуточного накопления материала абразии и декливиа, активно поступающего с выпуклого оползневого участка. Это отрезок слияния мелких отвершков головной части каньона. Вероятно, именно этот отрезок вогнутого склона отвечает за формирование масс осадочного материала, дающих начало турбидитам.

Участок затруднения движения наиболее протяженный и отвечает пологому днищу каньона. На этом участке днище каньона имеет выраженный корытообразный профиль шириной до 8 км. В основное русло каньона здесь впадают крупные боковые каньоны, преимущественно левого борта, дополнительно сгужающие сюда осадочные массы. На участке за счет выполаживания и расширения днища каньона происходит потеря скорости транспортировки частиц и отложение донных осадков. В разрезе донных осадков и по площади присутствуют отложения от галечной до пелитовой размерности, нередко с большим содержанием детрита наземной растительности. Отличительной чертой сгужаемого сюда через более крутой участок врезанного каньона (зону транзита) осадочного материала служит высокая обводненность отложений и широкое развитие оползневого перемещения донных осадков с фрагментацией их разреза, присутствие интракластов. Оползневые тела образуют поперечный волнисто-грядовый рельеф широкой корытообразной долины (Рис. 3.21).

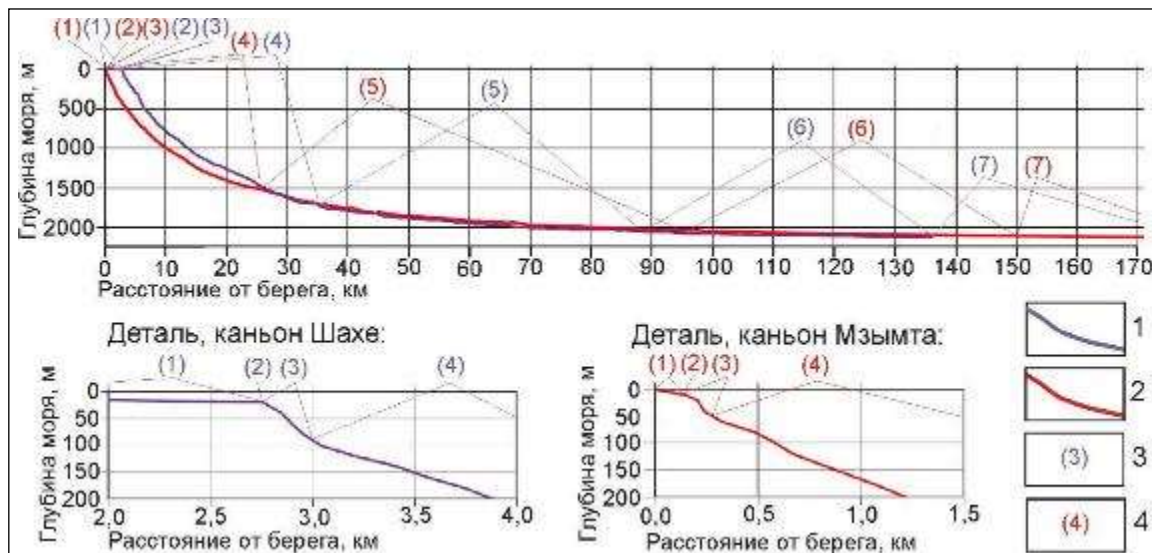


Рис. 3.19 Геоморфологические участки морского дна вдоль тальвегов каньонов Шахе и Мзымты

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 каньона (кромка шельфа, вершина каньона); 3 - выпуклый (оползневой) участок; 4 - врезанный каньон (вогнутый профиль); 5 - участок затруднения движения (выполаживание профиля); 6 - глубоководный конус выноса; 7 - шлейф разноса.

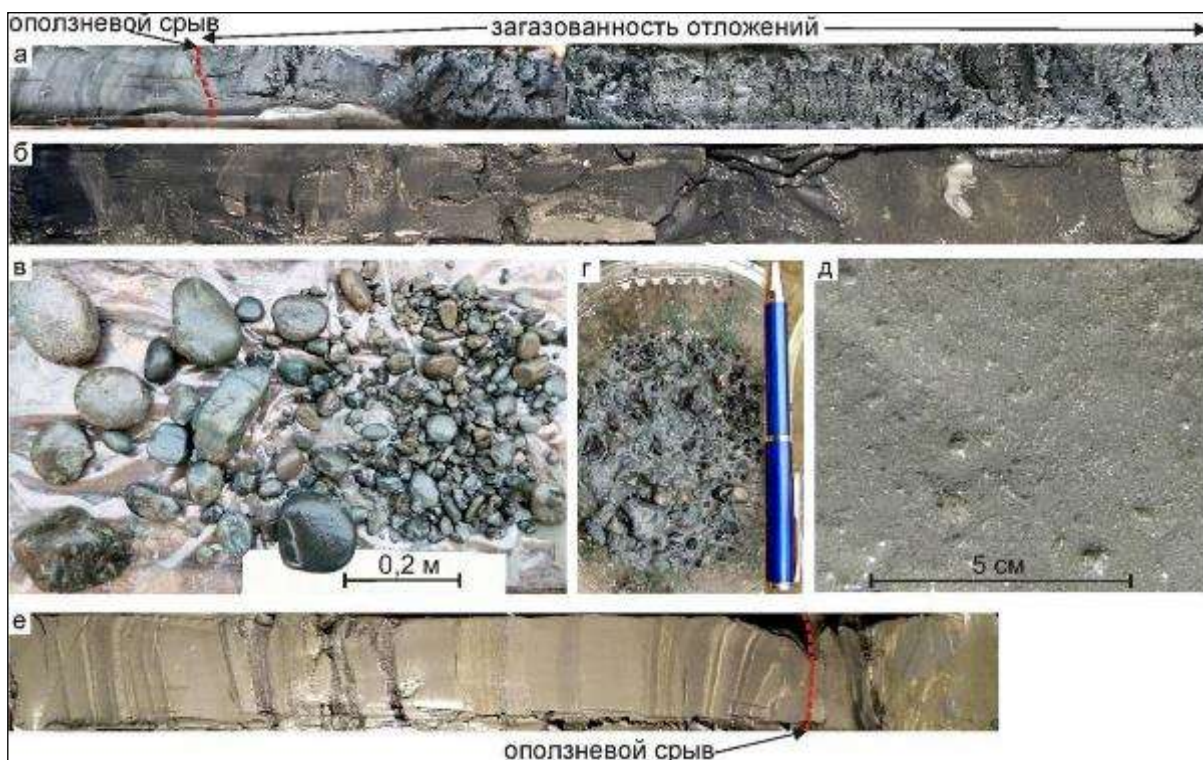


Рис. 3.20 Примеры грунтов с проявлением опасных ЭГП с различных участков подводного каньона

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 комочками ила, глубина 2068 м; е) борт каньона Мзымты: илы кокколито-сапропелевые и пелитовые с прослоями песка, оползневые текстуры, интервал от 1,0 до 2,0 м, глубина 1750 м.

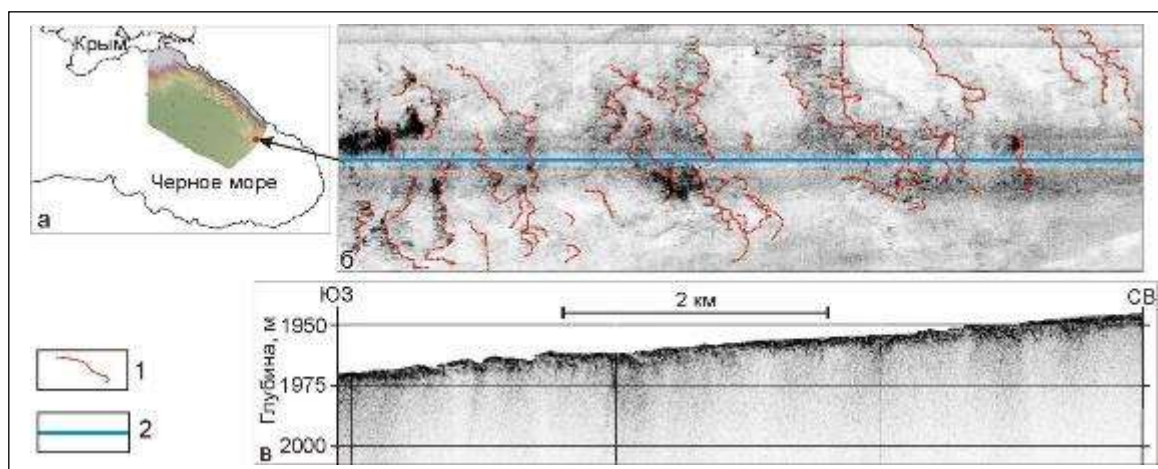


Рис. 3.21 Волнисто-грядовый рельеф в днище каньона Мзымты за счет развития оползневого перемещения грунтов

а) региональное положение участка; б) гидролокационное изображение дна; в) геоакустический разрез.

Условные обозначения: 1 - границы отрыва оползней (прорисовка) на гидролокационном изображении дна; 2 - трасса геоакустического профиля

Высота крупных оползневых тел (гряд) составляет от 10 до 30 м, ширина – от 0,5 до 1,5 км, протяженность до 5 км. Наряду с этим присутствуют русловые протоки, по которым периодически проходит транзит осадочного материала от мутьевых потоков.

Выположенные склоны каньона, примыкающие к участку затруднения движения, и межканьонные участки повсеместно поражены крупными оползнями, образующими здесь поперечный волнисто-грядовый рельеф. В грунтовых колонках присутствуют следы оползневых процессов: оползневые срывы, нарушение непрерывности и целостности разреза, его фрагментация.

В пределах глубоководного конуса выноса преобладают процессы аккумуляции осадков преимущественно алевропелитового состава с периодическим развитием эрозионных русловых процессов. Донный проботбор показал частое наличие в пределах площади конуса выноса и грубозернистых осадков (пески, гравийно-галечные отложения), где они зачастую прикрыты маломощным слоем перемытого осадка, сложенного из комочков ила различного состава. В понижениях на поверхности донных осадков присутствует обильная взвесь древесного детрита. В составе отложений присутствуют пачки интракластов.

Шлейф разноса донными течениями образован контурными течениями (контуритами), интерферирующими с конусами выноса. Присутствуют протяженные эрозионные врезы шириной от 100 до 200 м. Например, непосредственно по трассе газопровода «Голубой поток», глубина врезов варьирует от 2 до 6 м при ширине от 80 до 160 м. Здесь преобладают процессы аккумуляции пелитовых осадков с периодическим развитием эрозионных русловых процессов и плоскостного размыва от прохождения придонных контурных течений и отголосков мутьевых потоков с отложением алевропесчаных осадков с крупными знаками ряби (Рис. 3.22).

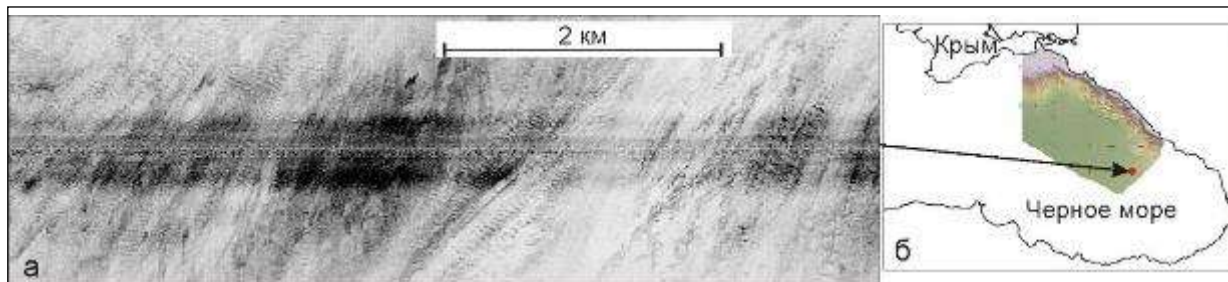


Рис. 3.22 Рябь течений на поверхности донных осадков конуса выноса каньона Мзымты
а) гидролокационное изображение дна; б) региональное положение участка.

Из основных опасностей, связанных с подводными оползнями, выделяют разрушение подводных инженерных сооружений, обрушение прибрежных районов в море и генерирование разрушительных цунами. Генерация крупных цунами подводными оползнями рассматривается как наиболее опасный процесс из всех опасностей, связанных с оползнями. Для Черного моря зафиксированы цунами высотой до 4 м. Даже небольшие подводные оползни могут быть опасными, если они происходят в прибрежных районах.

Необходимо отметить, что подводные оползни отличаются от сухопутных. Коренная отличительная особенность подводных оползней кроется в их формировании в области седиментации (аккумуляции), а не денудации, как у сухопутных. Условия подводной седиментации создают параллельно слоистые толщи донных отложений с небольшой латеральной изменчивостью на больших площадях. Это способствует формированию оползней большой площади. Вследствие этого подводные оползни могут быть на два-три порядка больше, чем сухопутные. Будучи обводненными и имеющими малую физико-механическую прочность, донные отложения способны к оползанию уже на склонах в 1° и даже менее. В связи с этим подводные оползни имеют широкое развитие, особенно в районах с преобладанием пелитовых отложений (Рис. 3.16, Рис. 3.23).

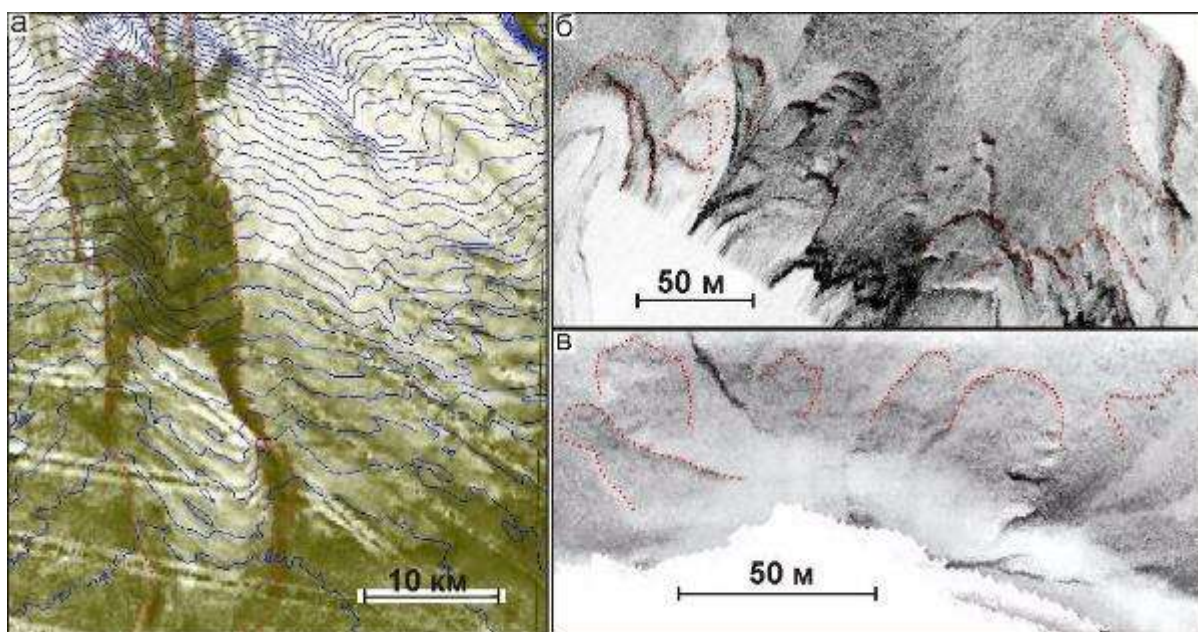


Рис. 3.23 Примеры подводных оползней (промаркированы красными точками) на гидролокационном изображении морского дна
а) гигантский оползень на конусе выноса Палеодона; б), в) оползни на бровке шельфа в вершинной части подводного каньона Мзымты.

В определении и классификации подводных оползней существует ряд разногласий, которые связаны с такими факторами, как скорость процесса, стиль разрушения, степень связности материала оползня и соотношение осадок/вода. Различают оползни, потоки обломков («сель»), турбидиты («лавина») и мутьевые потоки, образующие непрерывный ряд преобразования оползня за счет постепенного увеличения дезинтеграции и перемещения вниз по дну со смешиванием с водой. Многие оползни представляют собой сложную комбинацию различных стилей разрушения. Турбидиты и мутьевые потоки, инициированные оползнем, могут распространяться на сотни километров за видимую границу отложения обломков без очевидной связи с ним. Способность к перемещению подводных оползневых масс на большое расстояние связывается с эффектом гидропланирования, когда тонкий слой воды поддерживает скользящую массу грунта над дном, а также с взвешивающим влиянием воды.

Механизм образования подводных оползней также значительно отличается от образования сухопутных. Основными провоцирующими факторами образования (активации) подводных оползней служат:

- загазованность донных отложений. Загазованность донных отложений очень распространенное явление, где газ образуется за счет разложения заключенного в них органического вещества. Повышенное поровое давление приводит к снижению сопротивления трению скольжения и является ключевым фактором, влияющим на возникновение оползней. Оползневые зеркала весьма часто приурочены именно к кровле загазованных осадков;
- нарушение гравитационной устойчивости за счет поставки осадочного материала (седиментация, в том числе поставка твердого стока с бассейна денудации, поступление декливиа с вышележащего склона и пр.);
- слабые слои (обогащенные глинистой составляющей, водой и более пластичные, чем вышележащие) в слоистом разрезе. Быстрая седиментация может привести к образованию недоуплотненных грунтов с достаточно низкой прочностью;
- сейсмо- и эндогеодинамическая активность (сейсмические толчки, геодинамические деформации рельефа дна, глиняный диапиризм, активные разломы, грязевой вулканизм, вулканизм и пр.);
- скачки гидростатического давления (штормы, приливы, сейши, перепады атмосферного давления, цунами, внутренние волны);
- подрезка склонов абразионно-эрозионными и декливиальными процессами (турбидитами, мутьевыми потоками, контуритами, другими оползнями);
- разложение газогидратов;
- газо-флюидная разгрузка и субаквальная разгрузка подземных вод;
- техногенное воздействие (взрывные работы, вибрация, техногенное изменение рельефа дна, отсыпки, дампинг, дноуглубление и пр.).

Механизмы варьируют от внезапных воздействий, действующих в течение очень короткого времени (например, сейсмические толчки), до геологических процессов, действующих на протяжении десятков и сотен тысяч лет (например, климатические изменения, изменение уровня моря, медленные геодинамические движения). В большинстве своем возникновение оползней является результатом сочетания нескольких факторов.

Одной из специфических черт подводных оползней служит то, что в условиях лавинной седиментации следы их существования могут исчезать уже через несколько дней после их схода, за счет отложения плаща новых донных осадков.

В прибрежной части Черного моря на характер литодинамики большое влияние оказывает примыкающая горная суша. Это выражается в залповом выносе большой массы терригенного материала в паводковые периоды и в результате обильных ливней с активизацией опасных литодинамических процессов в авандельтовых участках, вплоть до образования эфемерных островов (Рис. 3.24).



Рис. 3.24 Залповый вынос терригенного материала на шельф с образованием временных островов (устье р. Мацеста, 16.06.2023 г.)

Геологические опасности, связанные с грязевым вулканизмом и газо-флюидной разгрузкой

Грязевые вулканы на шельфе Черного моря известны в пределах Керченско-Таманской грязевулканической области. Здесь преимущественно развита газо-флюидная разгрузка в виде метановых сипов и площадной разгрузки нефтяного ряда. За пределами шельфа грязевые вулканы установлены в Туапсинском прогибе, вале Шатского и Восточно-Черноморской впадине (Рис. 3.25). Опыт морских исследований свидетельствует о высокой вероятности открытия новых подводных грязевых вулканов. Широкое развитие метановых сипов выявлено на континентальном склоне выше термодинамической границы образования газогидратов.

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 4.2. Бюллетеня.

Геологические опасности, связанные с загазованностью донных отложений

Загазованность донных отложений связана преимущественно с метанообразованием при разложении в мощной толще донных осадков захороненного органического вещества. Загазованность отложений может служить также индикатором глубинной разгрузки флюидов. Интенсивно загазованные отложения выявлены на шельфе почти вдоль всего российского побережья Черного моря и в его котловине (Рис. 3.13, Рис. 3.26).

В настоящее время имеются данные о загазованности верхнего слоя донных осадков, полученные при опробовании грунтовыми трубками длиной до 3,5 м. В верхнем слое донных осадков Черного моря фоновое содержание метана составляет $535,2 \times 10^{-3} \text{ см}^3/\text{кг}$, его аномальное содержание достигает значений, превышающих $100\,000 \times 10^{-3} \text{ см}^3/\text{кг}$. Максимальное содержание зафиксировано в верхней части абразионно-эрозионного вреза Анапского каньона (Рис. 3.25), где достигает практически $500\,000 \times 10^{-3} \text{ см}^3/\text{кг}$.

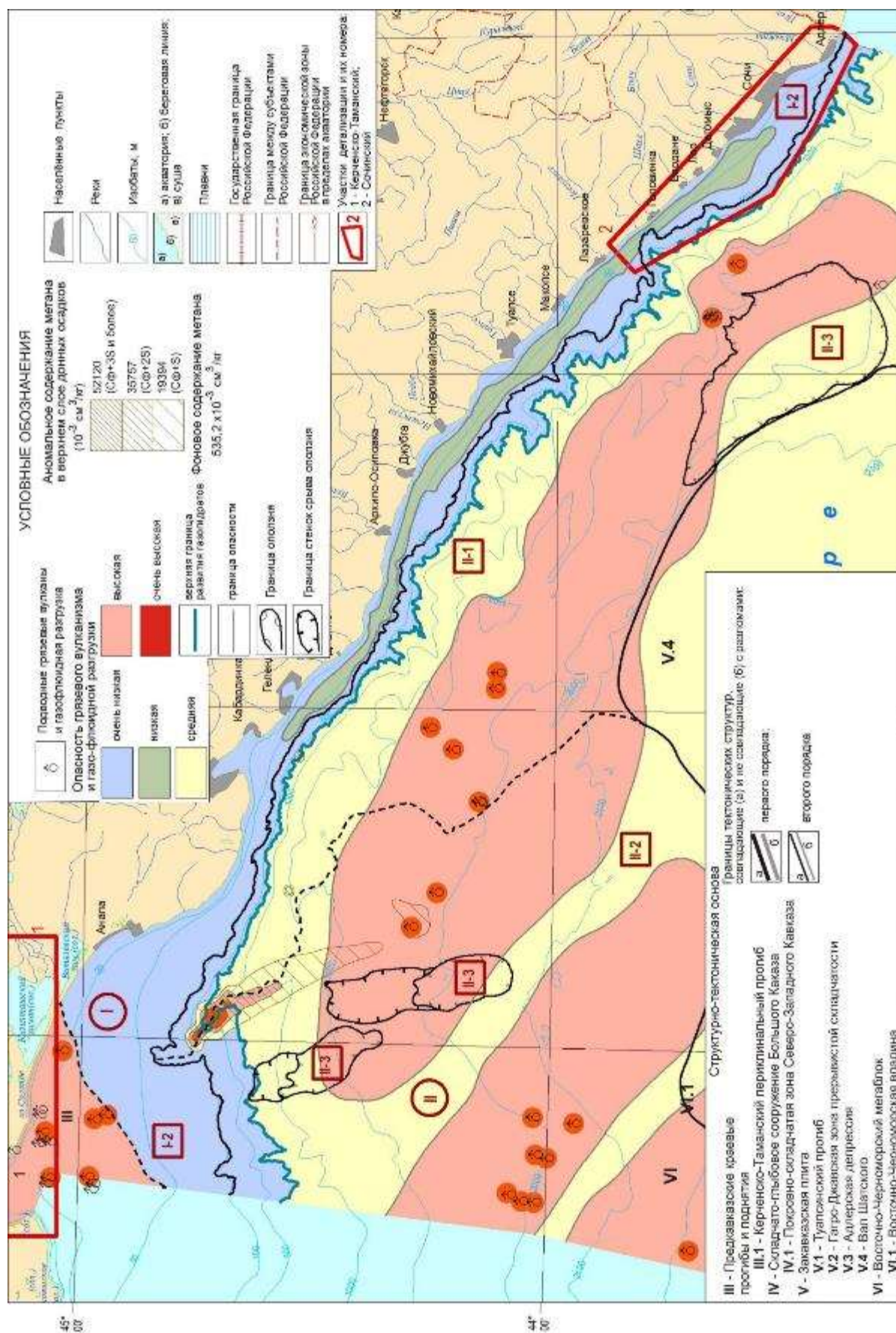


Рис. 3.25 Схема распространения грязевых вулканов и загазованности донных осадков в Черном море

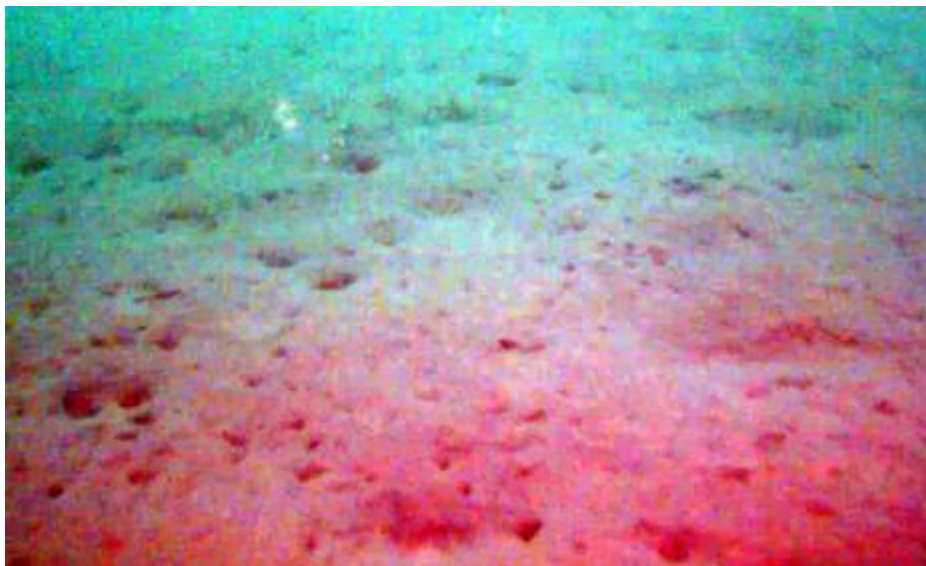


Рис. 3.26 Воронки дегазации в загазованных пелитовых грунтах на шельфе, Головинский пункт наблюдений (ширина кадра 3 м)

С загазованными грунтами связан ряд геологических опасностей:

- нарушение физико-механических свойств, коррозионной активности и ослабление несущей способности грунтов;
- газовые прорывы при бурении с авариями и потерей плавучести плавсредств;
- формирование газовых карманов, осложняющих постановку нефтегазовых платформ;
- провоцирование оползней;
- активная дегазация вдоль оползневых нарушений и других нарушений сплошности разреза газонасыщенного грунтового массива.

Загазованность донных отложений служит одним из основных провоцирующих факторов формирования подводных оползней. Зачастую оползневые срывы развиваются именно по кровле загазованных донных осадков, как наиболее податливых к гравитационным срывам по физико-механическим показателям из-за нарушения сцеплений частиц грунта выделениями газа.

Геологические опасности, связанные с газогидратами

По различным оценкам Черное море рассматривается как высокоресурсный район в отношении залежей газогидратов метана. Термодинамические условия образования газогидратов метана и их прямые находки установлены в Черном море на глубинах свыше 700 м. В настоящее время газогидраты выявлены на палео-конусе выноса Кубани и Дона на континентальном склоне близ Керченско-Таманского шельфа. Газогидраты часто генетически связаны с подводным грязевым вулканизмом.

При нарушении термодинамических условий своего существования газогидраты могут разлагаться и генерировать опасные процессы: залповый выброс метана, нарушение несущей способности грунтов и плавучести судна, провоцирование оползней. Разложение газогидратов - одна из основных причин аварий при морском бурении и эксплуатации нефтегазовых платформ. Для Черного моря газогидраты, как инициатор геологических опасностей, остаются весьма слабо изученными. Это связано с незначительной инженерно-геологической изученностью глубоководной части Черного моря.

Геологические опасности, связанные со специфическими грунтами

Геологические опасности, связанные с присутствием специфических грунтов рассмотрены в разделе 3.2. В грунтовой массиве четвертичного возраста Черного моря в

качестве специфичных грунтов выступают сапропелевые и сапроколовые отложения (органо-минеральные грунты), загазованные грунты.

С подводной метановой разгрузкой, сопровождающей грязевой вулканизм и метановый сипинг, связана очаговая карбонатная литификация, рассматриваемая как скальное осложнение. Практика дноуглубления на Таманском шельфе под портовые сооружения (порт Тамань) показала, что при разработке коренных пород нередко встречаются не выявленные стандартным комплексом инженерно-геологических изысканий высокопрочные локальные скальные 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. Во многом это связано с нестратифицированным характером залегания скальных осложнений (Рис. 3.27) и недоучетом геологических особенностей региона, обусловленных развитием подводного грязевого вулканизма, метановой разгрузки и их производных в неоген-четвертичный период.

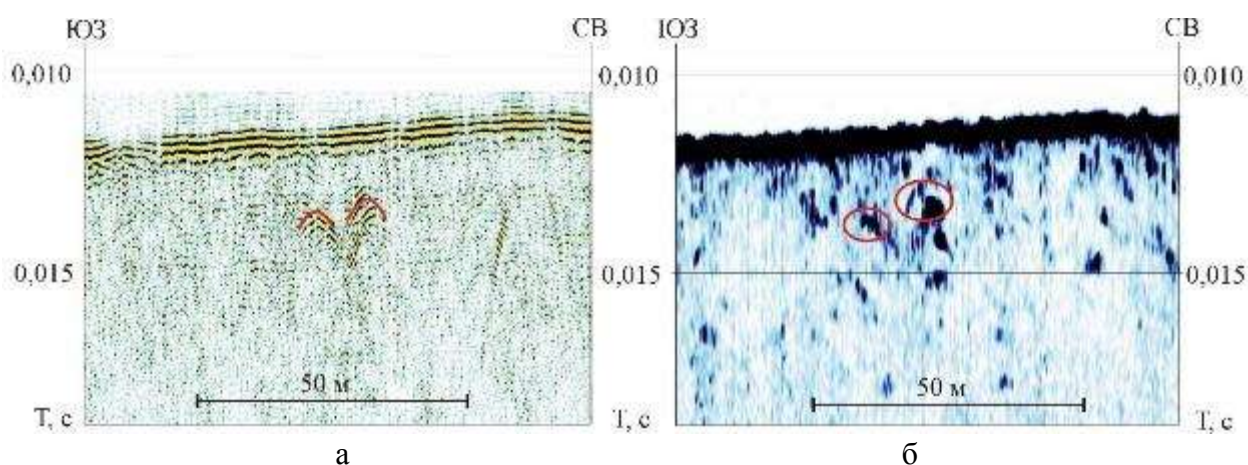


Рис. 3.27 Отображение локально распространенных скальных грунтов при различной частоте сигнала на временном фрагменте разреза по профилям Chirp-III (а) и SES-2000 (б)

В неоген-четвертичном грунтовом массиве Черноморского шельфа Керченско-Таманской грязевулканической области выявлено три морфогенетических типа скальных образований, присутствующих в верхненеогеновом глинистом разрезе:

- пластовые тела карбонатного состава (от известняков до известковых мергелей) с участием серпулово-микробиальных биогермов мощностью до 2,5 м в раздувах;

- субизометричные и воронкообразные метаногенные кавернозные карбонатные палеопостройки. В основном выделяются в виде частых холмообразных скальных бугристых тел доломитистого известняка (мшанковые метаногенные биогермы) протяженностью до 40 м и мощностью до 15 м в основании холоднодолиновской свиты (N_{1hd}) на границе сарматского и мзотического яруса. Воронкообразные карбонатные образования имеют размеры в 1-3 м и встречены в глинах зеленой свиты (N_{1zl}) сарматского яруса;

- карбонатизированные грязевулканические образования. Залегают секуще по отношению к стратификации разреза в потухших грязевулканических каналах - некках, дайках, жилах, субпластовых телах. Представлены крупными (до нескольких метров в поперечнике) весьма крепкими скальными ксеноблоками массивного известкового доломита округлой, эллипсоидальной и плитообразной формы. Петрографическое изучение показало, что это нацело карбонатизированная грязевулканическая брекчия, вынесенная из более глубоких частей грязевулканических каналов.

Насыщенность дочетвертичного грунтового массива на примере одного изученного

участка локальными скальными грунтами (без учета сравнительно легко выделяемых относительно мощных пластов скальных грунтов) оценивается в 0,005 % объема с размерами от 0,5 до 4,9 м в поперечнике (Рис. 3.28). В результате абразионно-денудационного разрушения дочетвертичного грунтового массива глыбы скальных грунтов концентрируются на морском дне в прерывистом плаще рыхлых четвертичных отложений, где занимают до 0,9 % его площади.

Показаны поверхность морского дна в виде драпировки рельефа, скальные грунты (локальные и пласты), пачка полускальных грунтов панагийской свиты N_{1pn} .

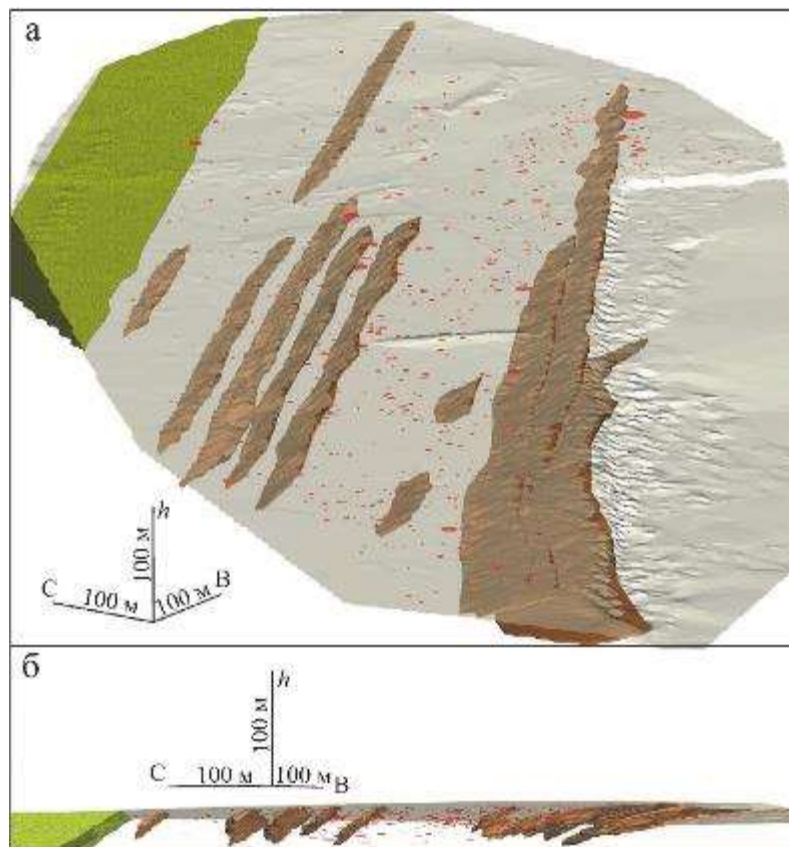


Рис. 3.28 Положение скальных и полускальных грунтов в грунтовом массиве на 3D-модели при ее вращении

а — вид сверху; б — вид снизу по простираанию

Условные обозначения: серый цвет — полупрозрачная драпировка рельефа морского дна; коричневые цвета — скальные пласты; красный цвет — локальные скальные грунты; зеленые цвета — пачка полускальных грунтов нижней подсвиты панагийской свиты N_{1pn1} . Цвета имеют различную насыщенность и оттенок в зависимости от ориентировки объектов показа и наложения полупрозрачной драпировки морского дна.

Геологические опасности, связанные с техногенезом

По своей значимости и степени воздействия на состояние недр, 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 рекреационной зоны. 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

Рис. 3.29 Границы пункта наблюдений Азовский: в 2023 г. (синий контур) и расширенные в 2024 г. (красный контур) на навигационной карте

На четырех пунктах наблюдательной сети в акватории ПШЗ Азовского (Азовский, Темрюкский и Голубицкий пункты) и Черного морей (Железнодорожный пункт) выполняется мониторинг подводного грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки. Они 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.

На Головинском и Адлерском пунктах наблюдений в прибрежно-шельфовой зоне Черного моря выполняется мониторинг опасных литодинамических процессов на фронте продвижения подводных каньонов Шахе и Мзымты. Данные пункты наблюдений образуют Сочинский участок детализации, 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.

Азовское море

Ведение наблюдений за состоянием недр ПШЗ Азовского моря проведено на трех пунктах наблюдений: Азовском, Темрюкском и Голубицком (Рис. 3.30 – 3.32).

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.

Наблюдения выполнены в запланированных видах и объемах работ. Распределение видов и объемов работ на пунктах наблюдений подчинено геоморфологическим и структурно-тектоническим особенностям их строения, ранее выявленным эпицентрам проявления ОГП.

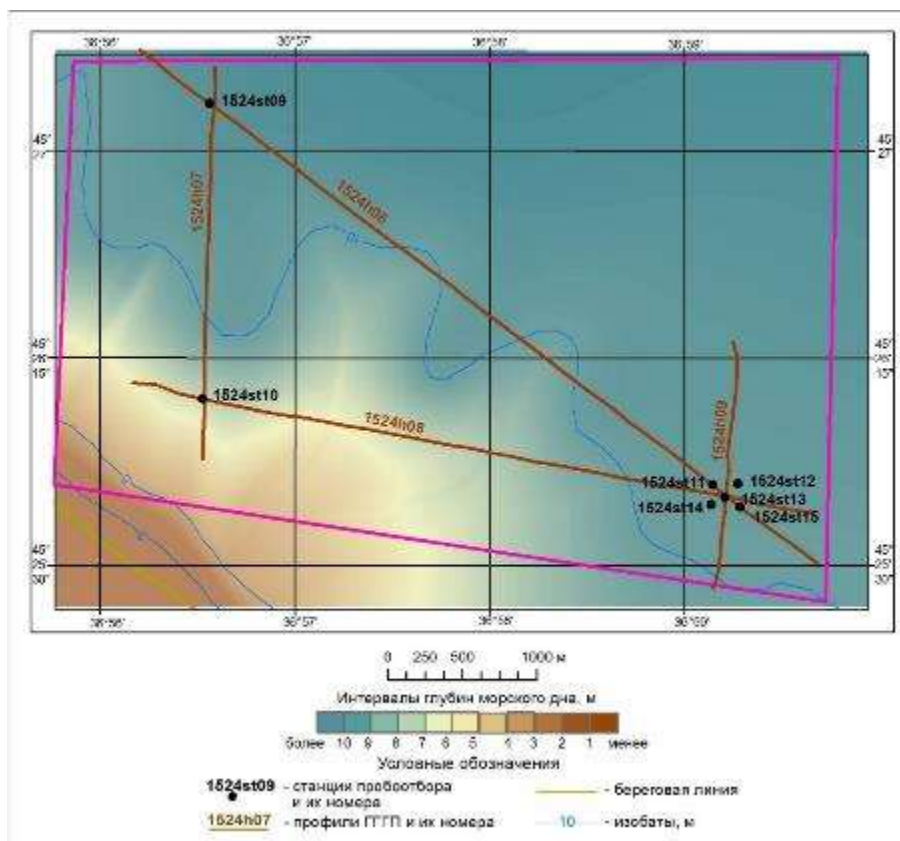


Рис. 3.30 Схема наблюдательной сети Азовского пункта наблюдений

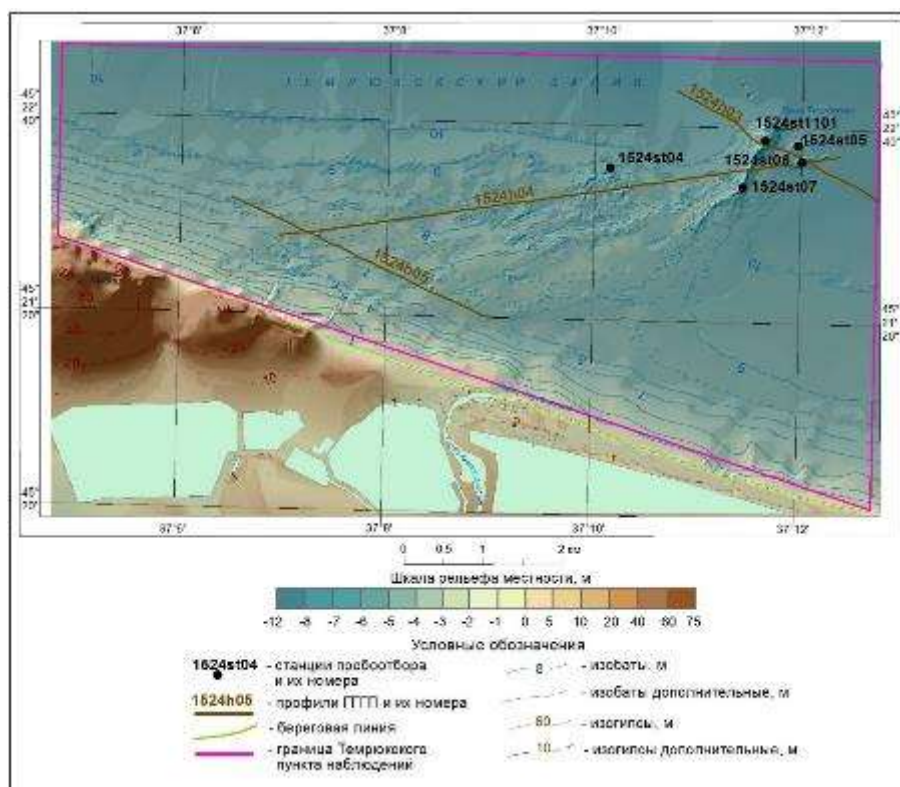


Рис. 3.31 Схема наблюдательной сети Темрюкского пункта наблюдений

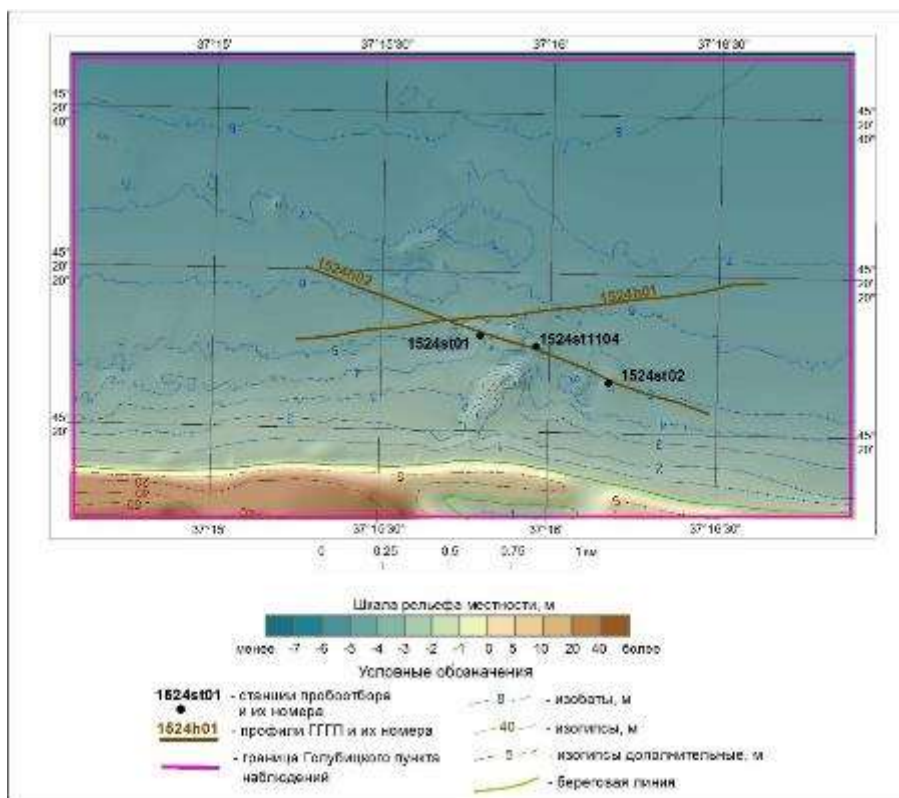


Рис. 3.32 Схема наблюдательной сети Голубицкого пункта наблюдений

Чёрное море

Ведение наблюдений за состоянием недр ПШЗ Черного моря проведено на трех пунктах наблюдений: Железнодорожном, Головинском и Адлерском в запланированных видах и объемах работ. Распределение видов и объемов работ на пунктах наблюдений подчинено геоморфологическим и структурно-тектоническим особенностям их строения, ранее выявленным эпицентрам проявления ОГП (Рис. 3.33 – 3.35).

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 Железнодорожном пункте наблюдений, как потенциальном для активизации подводного грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки.

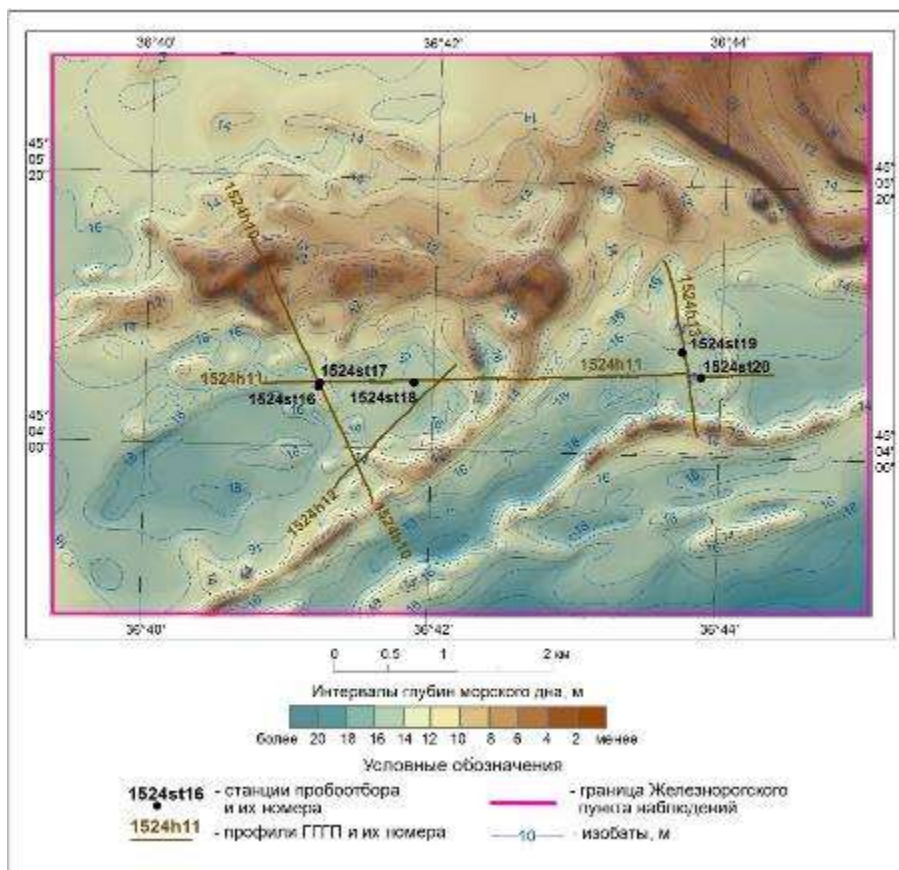


Рис. 3.33 Схема расположения наблюдательной сети Железнодорожного пункта наблюдений

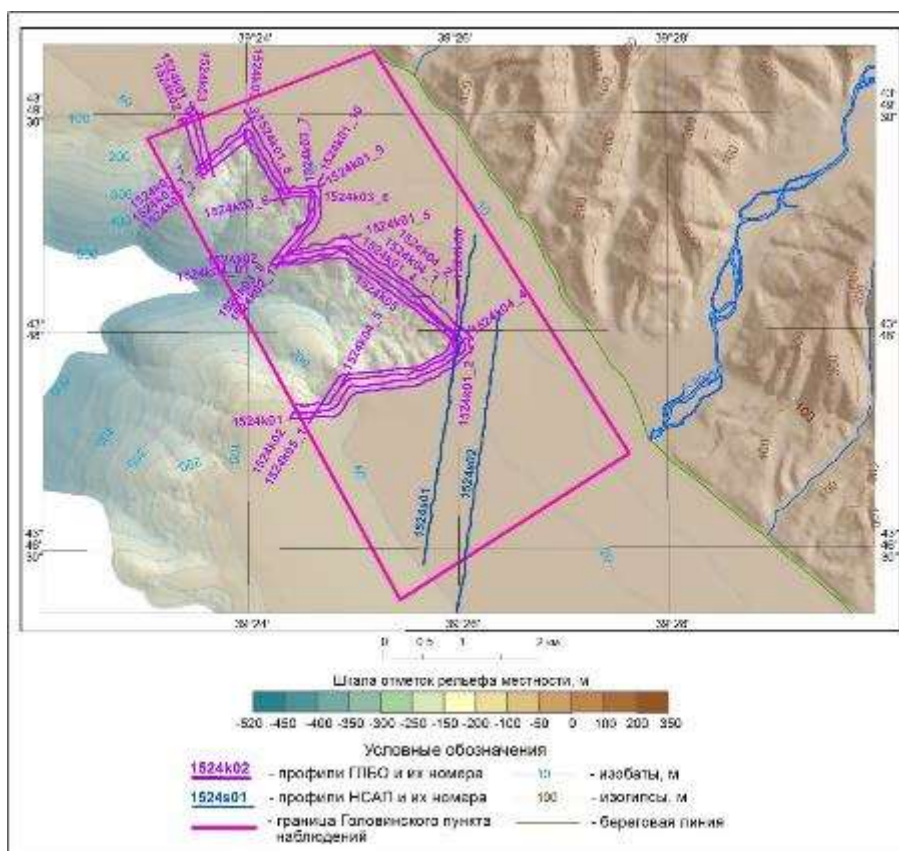


Рис. 3.34 Схема расположения наблюдательной сети Головинского пункта наблюдений

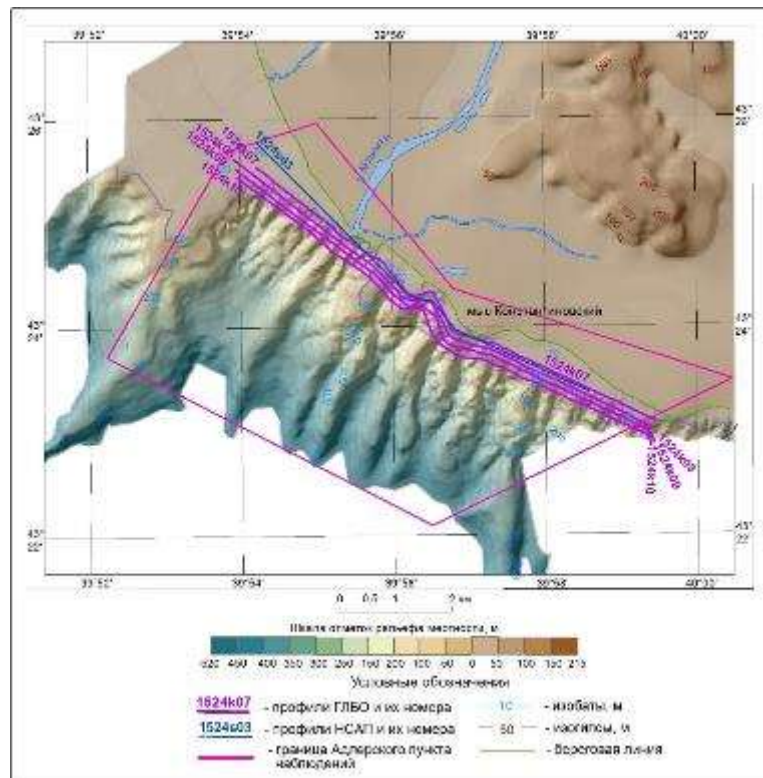


Рис. 3.35 Схема расположения наблюдательной сети Адлерского пункта наблюдений

3.4. Региональная активность опасных экзогенных геологических процессов

Азовское море

Актуализированный каталог проявлений опасных ЭГП в ПШЗ Азовского моря (по состоянию на 01.12.2024) приведен в Приложении А. В соответствии с каталогом лидирующими опасными ЭГП в ПШЗ Азовского моря служат грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка, на которые приходится около 54 % проявлений. Вторыми по количеству опасных ЭГП следуют опасные литодинамические процессы (аккумулятивные и абразионно-эрозионные) занимают второе место по распространенности.

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. Активность других опасных ЭГП оценивается на основе анализа публикаций и средств массовой информации.

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 находились на среднемноголетнем уровне. Продолжается общее обмеление Азовского моря за счет переотложения алевропелитового материала от абразионно-эрозионного размыва берегов и поставки аллювия, в том числе такими крупными реками, как Дон, Кубань, Протока.

Опасные декливиальные процессы для Азовского моря не характерны. Здесь в пределах абразионно-оползневых берегов отмечается продвижения береговых оползней в сторону моря на расстояние до первых десятков метров (Рис. 3.36). Их активность оценивается на среднемноголетнем уровне.



Рис. 3.36 Береговые оползни, развивающиеся в акваторию Азовского моря
 а) село Весело-Вознесенка Неклиновского района Ростовской области; б) в 400 м западнее мыса Каменный; в) в 1,95 км западнее м. Пеклы; г) в 1,5 км восточнее косы Тузла.
 Спутниковые изображения с интернет ресурса <https://yandex.ru/maps/>

Незначительные оползневые процессы могут проявляться в связи с ростом грязевулканических построек при активизации грязевулканической активности, а также при дампинге. В 2024 г. формирование грязевулканических построек не зафиксировано, что свидетельствует об отсутствии оползневой активности такого типа.

В целом региональная активность опасных литодинамических процессов в 2024 г. оценивается на фоновом среднемноголетнем уровне.

Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка

В региональном плане грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка активно проявлены в южной части Азовского моря, где входят в Керченско-Таманскую грязевулканическую область. Региональная активность грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки оценена по пунктам наблюдений Азовский (грязевулканическое поле Пекло Азовское), Темрюкский (Темрюкское грязевулканическое поле) и Голубицкий (Голубицкое грязевулканическое поле) на основе ГГП, опробования и накопленных рядов наблюдений за геохимическими индикаторами грязевулканической и газо-флюидной активности (Табл. 3.1, Табл. 3.2).

Таблица 3.1

Ряды наблюдений за содержанием геохимических индикаторов грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки в грунтах на подводных грязевых вулканах Азовского моря

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
2024	42	<0,01	2,33	26,0	39,3	17,9	61,5	2,0	<1,0	<0,025	11,0	58,0	440
Пекло Азовское морской 2													
2024	12240	2,11	4,65	25,8	45,2	24,0	75,2	6,6	<1,0	0,056	18,4	132	609
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

Год	НП*	Фенолы	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	ПАУ**	Mn
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
2024	1092	1,18	3,98	27,9	41,2	25,6	93,3	9,4	<1,0	<0,025	9,1	521,0	936
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
2024	1972	0,510	5,16	26,9	36,3	38,1	108,4	6,5	1,4	<0,025	17,1	887,0	697
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 мкг/кг, Fe – в масс. %													

Таблица 3.2

Гидрогеохимические ряды наблюдений за содержанием метана и его гомологов в верхнем слое воды на пунктах наблюдений Азовского моря по данным ГГП, в нл/л

Год	Среднее	Минимальное	Максимальное
Голубицкий пункт наблюдений			
2020	328,7	164,2	659,6
2021	315,2	218,6	583,7
2022	496,5	473,7	544,5
2023	274,1	260,2	294,8
2024	353,6	282,0	531,7
Темрюкский пункт наблюдений			
2016	279,6	256,2	361,8
2017	235,7	194,8	366,3
2018	355,6	229,2	715,7
2019	283,1	234,5	606,6
2020	237,6	165,5	386,8
2021	367,1	236,4	580,2
2022	581,4	498,7	669,3
2023	303,7	256,4	371,8
2024	460,6	273,3	818,7
Азовский пункт наблюдений			
2023	274,2	251,8	287,1
2024	806,1	392,5	1499,8

Кроме того, для оценки уровня активности газо-флюидной разгрузки в 2024 году определены ее статистические параметры по результатам многолетних наблюдений за содержанием метана и суммы углеводородных газов в морской воде (Табл. 3.3).

Таблица 3.3

Уровни активности газо-флюидной разгрузки по содержанию метана и суммы углеводородных газов ($C_{увг}$) в морской воде (за 10 лет наблюдений)

Уровни активности	$C_{увг}$, нл/л
Очень высокая ($\geq C_{ф}+3S$)	$\geq 651,9$
Высокая ($C_{ф}+2S$)	536,1-651,9
Средняя ($C_{ф}+S$)	420,1-536,1
Низкая	291,4-420,1
Очень низкая	$< 291,4$

Азовский пункт наблюдений

Оценка активности на пункте наблюдений Азовский производится при отсутствии представительного ряда наблюдений. Данный пункт наблюдений охватывает морскую часть грязевулканического поля Пекло Азовское. На сухопутной части грязевулканического поля известен грязевой вулкан Пекло Азовское с сальзово-грифонной активностью, расположенный на берегу моря. Границы, морфология, структура и внутренне строение морской части грязевулканического поля Пекло Азовское остаются практически неизученными. Для этого требуется применение комплекса морских методов, включая ГГП, ГЛБО, НСАП, многолучевое эхолотирование, опробование гравитационными трубками по более плотной сети.

Опробованием 2023-2024 гг. уверенно выявляется минимум два грязевулканических аппарата, обозначенные как грязевой вулкан Пекло Азовское морской и грязевой вулкан Пекло Азовское морской 2 (Приложение А). Их пространственная локализация требует уточнения. В связи с этим данные опробования единичными станциями могут быть непредставительными для оценки их активности, так как могут характеризовать не эпицентр, а их периферию. А как показывает практика, смещение точки опробования грунтов на несколько десятков метров от центра активности может давать уже ошибочные оценки из-за резкого снижения содержаний геохимических индикаторов грязевулканической активности.

Присутствие грязевого вулкана Пекло Азовское морской на участке подтверждено прямыми признаками - наличием грязевулканической брекчии на станции 1524st10 в интервале 10-22 см (Рис. 3.37). Грязевулканическая брекчия перекрыта фоновыми осадками мощностью 10 см с включениями скальных обломков от перекрытой грязевулканической брекчии и низкими содержаниями геохимических индикаторов грязевого вулканизма. Литологические признаки грязевулканической брекчии подтверждаются высокими содержаниями геохимических индикаторов (Табл. 3.4). Таким образом, по данным опробования и геохимическим индикаторам грязевого вулканизма вулкан Пекло Азовское морской в 2024 г. находился на низкой стадии активности (Табл. 3.1).

Грязевой вулкан Пекло Азовское морской 2 выделен на основании признаков нефтяной разгрузки по спутниковым данным и подтвержден проведенным опробованием по высокому содержанию геохимических индикаторов грязевого вулканизма (Табл. 3.1). Именно для подтверждения наличия грязевулканической деятельности на данном участке и было принято решение о расширении пункта наблюдений Азовский к востоку. Существование здесь нефтяной разгрузки подтвердило опробование грунтов на станции 1524st12 (Рис. 4.38). Нефтяная разгрузка в виде присутствия обильной поровой нефти выявлена в нижней части разреза (15-28 см) полученного грунта (Рис. 3.38). Верхний интервал грунта (0-10 см) по данным оперативного лабораторного анализа не показал значимых содержаний геохимических индикаторов (НП - 42 мг/кг, фенолы - < 54 мкг/кг, Нг - $< 0,025$ мг/кг). Грязевулканическая брекчия в грунтах не выявлена. Все это свидетельствует о низкой грязевулканической и газовой-флюидной активности данного вулкана в 2024 г.



Рис. 3.37 Грунт станции 1524st10

а) поверхность грунта в дночерпателе; б) грунтовая колонка; в) скальные обломки из перемытого верхнего слоя грунтов.

Таблица 3.4

Содержание геохимических индикаторов грязевого вулканизма в грунтовой колонке станции 1524st10

Интервал опробования, см	НП*	Фенолы	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	ПАУ**	Mn
0-10	42	<0,01	2,33	26,0	39,3	17,9	61,5	2,0	<1,0	<0,025	11,0	58,0	440
10-22	600	0,20	4,65	33,9	79,9	38,5	108,2	4,1	1,6	<0,025	19,2	116,0	563

НП* - нефтепродукты;

ПАУ** - полиароматические углеводороды (сумма бенз(а)пирен, флуорантен, хризен).

Примечание: содержание НП, фенолов, Mn, Cu, Ni, Co, Zn, Pb, As, Cd, Hg в мг/кг, ПАУ в мкг/кг, Fe – в масс. %

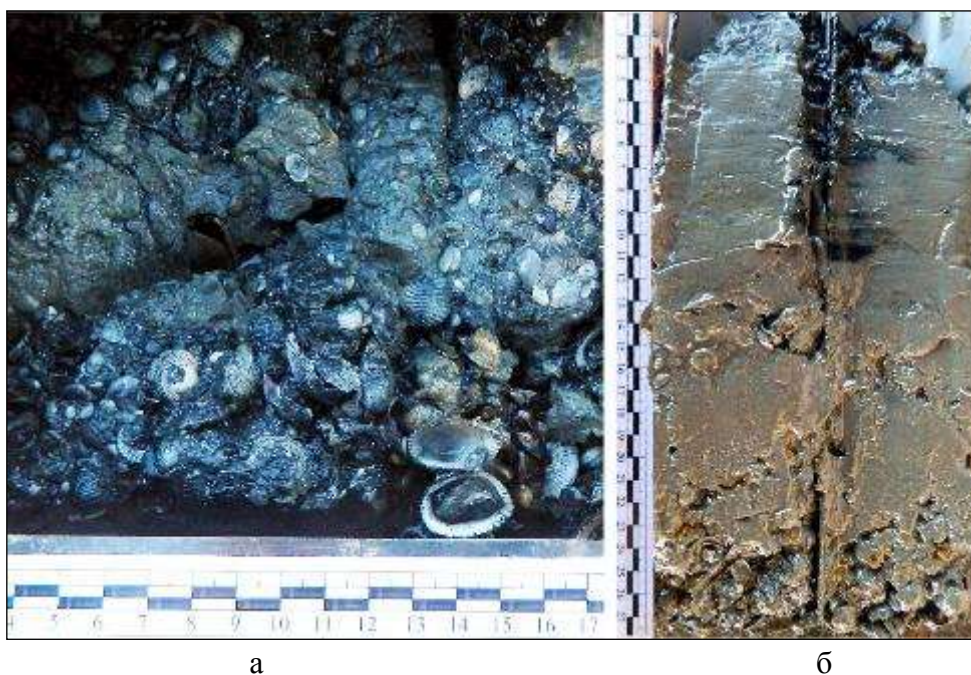


Рис. 3.38 Грунт станции 1524st12

а) поверхность грунта в дночерпателе; б) грунтовая колонка

По данным ГГГП над выявленными грязевыми вулканами газо-флюидная активность не проявлена (Рис. 3.39), что подтверждает оценку их низкой активности.

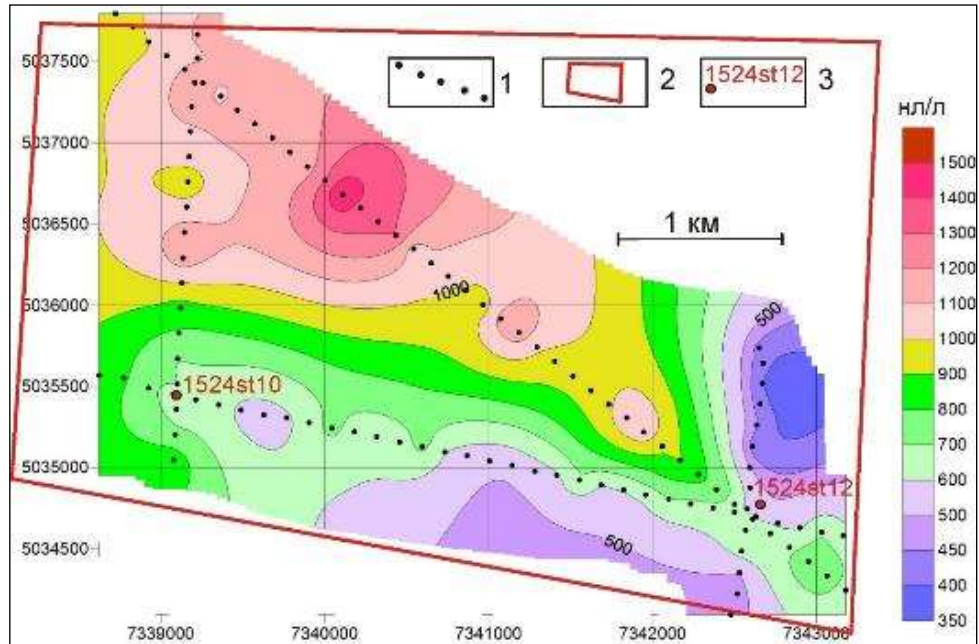


Рис. 3.39 Содержание (нл/л) суммы метана и его гомологов в верхнем слое морской воды на Азовском пункте наблюдений по данным ГГП

Прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера, м.

Условные обозначения: 1 – гидрогазогеохимический профиль с точками определений; 2 - границы пункта наблюдений; 3 - станции опробования 2024 г., показавшие наличие грязевых вулканов.

В стороне от выявленных грязевых вулканов на пункте наблюдений зафиксирована газо-флюидная разгрузка очень высокого уровня – с содержанием суммы метана и его гомологов в верхнем слое морской воды до 1500 нл/л. В 2023 г. на этом участке также фиксировались относительно повышенные содержания метана и его гомологов, а в близлежащих станциях присутствовал повышенный биоценоз, характерный для метановой разгрузки. Источник данной разгрузки требует заверки. В связи с этим на Азовском грязевулканическом поле возможно присутствие нескольких грязевулканических аппаратов.

Таким образом, по сумме данных грязевулканическая активность морской части грязевулканического поля Пекло Азовское в 2024 г. находилась на уровне низкой активности, а газо-флюидная – на очень высоком.

Темрюкский пункт наблюдений

Темрюкское грязевулканическое поле охватывает несколько грязевых вулканов различной активности (Рис. 3.40).

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.

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).

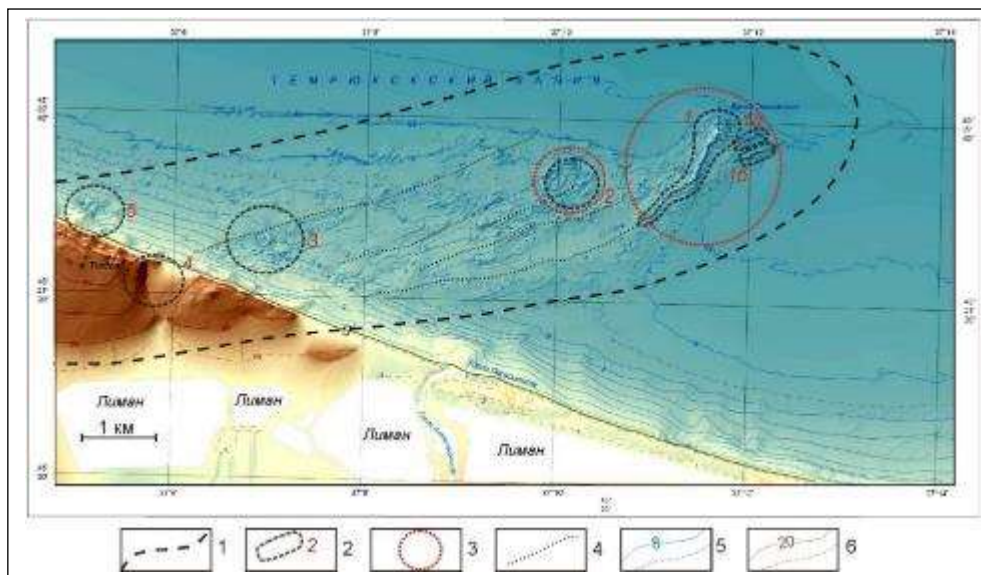


Рис. 3.40 Темрюкское грязевулканическое поле

Условные обозначения: 1 - граница Темрюкского грязевулканического поля; 2 - постройки грязевых вулканов (1 - Темрюкский; 1а, 1б - спутные 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.

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 спутных построек, хорошо выражено тектоническое нарушение сплошности геологического разреза с признаками газо-флюидной разгрузки.

При работе на пункте наблюдений визуально фиксировалась газовая разгрузка с полем мутности (Рис. 3.41). По данным ГГПП на момент обследования средние показатели метановой разгрузки соответствовали средней активности с максимумами до очень высокой активности с превышением прошлого года (Табл. 3.2). При этом над активными грязевыми вулканами гидрогазгеохимическое поле характеризуется минимумами (Рис. 3.42), что свидетельствует о закупорке грязевулканических каналов. Метановая разгрузка фиксируется по периферии грязевулканических структур, что характерно для стадии покоя грязевых вулканов.



Рис. 3.41 Бурление газов на Темрюкском пункте наблюдений

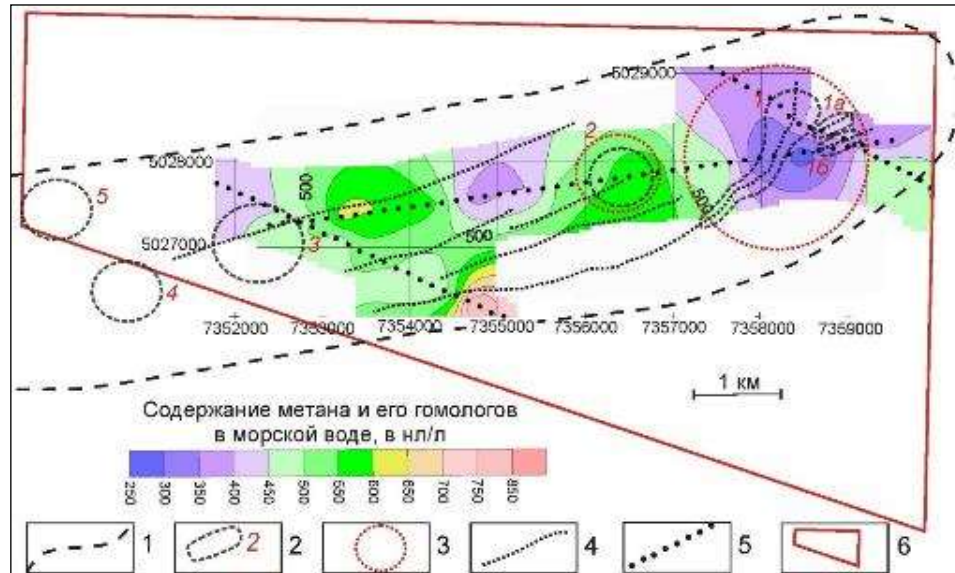


Рис. 4.42 Содержание (нл/л) суммы метана и его гомологов в верхнем слое морской воды на Темрюкском пункте наблюдений по данным ГГП

Прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера, м.

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; 4 – оси кулисных поднятий морского дна; 5 – гидрогазгеохимический профиль с точками определений; 6 - границы пункта наблюдений.

По данным точечного опробования грунтов следов свежих грязевулканических извержений (грязевулканической брекчии) не зафиксировано. В пределах активных грязевых вулканов развит активный биоценоз со взрослыми особями, а следы грязевулканических брекчий с вынесенными скальными обломками находятся под покровом биоценоза (Рис. 3.43, 3.44). Обломки представлены вынесенными извержениями из нижележащего неоген-палеогенового разреза глинистыми известняками, мергелями и алевролитами. Активный биоценоз представлен бактериальной слизью, полихетами, моллюсками, гидроидами, полипами, мшанками, баянусами 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. 3.45), поставляемой с участков активного биоценоза.

По геохимическим индикаторам грязевулканическая активность находилась на соляно-грифонном уровне, соответствующем прошлогодней активности (Табл. 3.1).

Таким образом, Темрюкский вулкан и Темрюкское грязевулканическое поле в 2024 г. на момент обследования находились на высоком уровне газо-флюидной разгрузки с грязевулканической активностью на низком уровне.

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.



Рис. 3.43 Грунт с вершины подводного грязевого вулкана Темрюкский, станция 1524st1101

а) биоценоз на поверхности грунта в дночерпателе; б) скальные обломки из грунта.



Рис. 3.44 Грунт с вершины подводного грязевого вулкана Темрюкский, станция 1524st05

а) биоценоз на поверхности грунта; б) скальные обломки из грунта.



Рис. 3.45 Грунт за пределами активных грязевулканических построек, станция 1524st04
а) поверхность грунта в дночерпателе; б) грунтовая колонка, представленная заиленной ракушей.

По данным ГГП средние и максимальные показатели метановой разгрузки по сравнению с 2023 г. заметно увеличились (Табл. 3.2). Средние показатели гидрогазогеохимического поля соответствуют низкой газо-флюидной активности, а максимальные - средней. Максимумы разгрузки на момент обследования приходятся на кальдерное ограничение Голубицкого вулкана (Рис. 3.46). Это свидетельствует о закупорке подводящего канала с постепенным увеличением внутрикамерного давления, которое приводит к последующим извержениям.

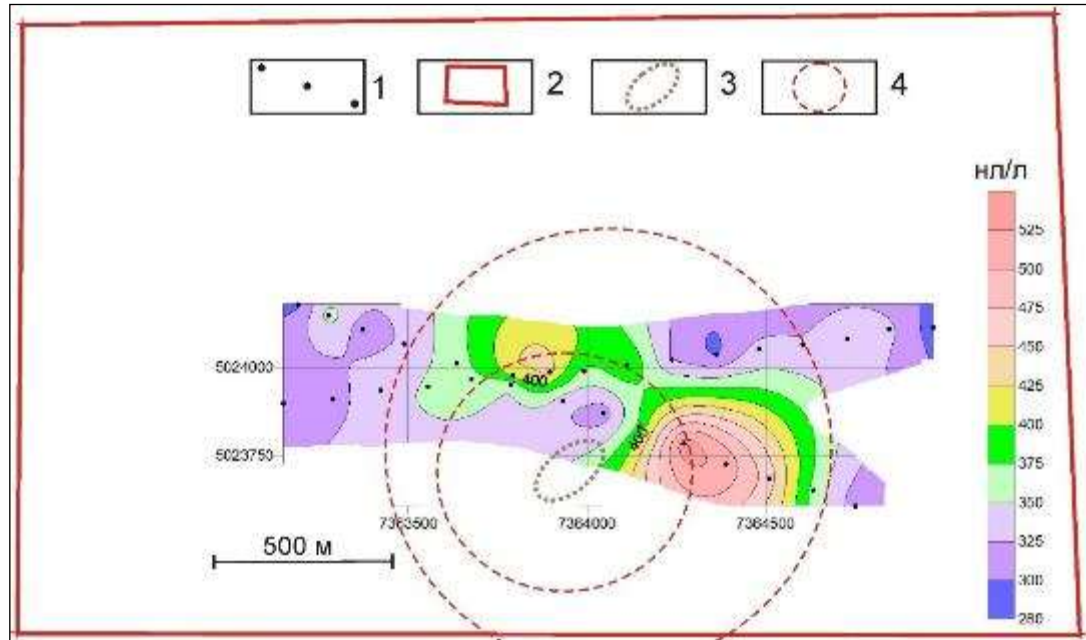


Рис. 3.46 Содержание (нл/л) суммы метана и его гомологов в верхнем слое морской воды на Голубицком пункте наблюдений по данным ГГП

Прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера, м.

Условные обозначения: 1 – гидрогазогеохимический профиль с точками определений; 2 - границы пункта наблюдений; 3 - грязевулканическая постройка; 4 - кальдерные ограничения Голубицкого грязевого вулкана.

По данным точечного опробования 2023 г. свежих следов грязевулканических извержений (грязевулканической брекчии) не обнаружено. На станции 1524st1104 поднята старая грязевулканическая брекчия, так как обнажающиеся скальные обломки имеют обрастание раковинами моллюсков (Рис. 3.47). Время ее образования (извержения) остается не известным. Содержание геохимических индикаторов грязевого вулканизма в ней относительно высокое (Табл. 3.1).



Рис. 3.47 Грязевулканическая брекчия на станции 1524st04

а) поверхность грунта в дночерпателе; б) грунтовая колонка; в) скальные обломки, обросшие раковинами.

Таким образом, по сумме данных, как и прогнозировалось, Голубицкий грязевой вулкан в 2024 г. находился на относительно низком соляно-грифонном уровне активности.

Рассмотрение наиболее изученных грязевых вулканов Азовского моря свидетельствует, что грязевулканическая активность и связанные с ней опасные геологические процессы и явления в 2024 г. по своей активности были, в основном, на сравнительно низком уровне (соляно-грифонная активность) с некоторым ее увеличением на Азовском и Термюкском грязевулканическом поле. Свежих грязевулканических извержений не зафиксировано.

Загазованность донных отложений

Сведения об активности опасных процессов в связи с загазованностью донных отложений в 2024 г. отсутствуют.

Техногенез

Техногенный прессинг на состояние недр ПШЗ Азовского моря и активизацию опасных ЭГП весьма медленно, но неуклонно усиливается. Это связано с все возрастающим инженерно-хозяйственным освоением морского дна и развитием береговой инфраструктуры. В настоящее время актуальным остается вопрос техногенного воздействия Крымско-Таманского транспортного перехода (Крымский мост) на активизацию опасных ЭГП в силу инерционности природных процессов. К настоящему времени определены следующие активизации ЭГП под воздействием Крымского моста:

- вблизи подводной части моста (Керченский пролив и промоина между островом и косой Тузла) увеличилась зернистость 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 активного 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, баянусы, полихеты и пр.) с последующей цепочкой биоценоза в виде рыб, ракообразных и пр. Подводные обрастания опор моста способствуют повышению поставки ракушки и ее детрита, являющихся основным берегоукрепляющим и пляжеобразующим материалом.

В остальном активность техногенных факторов активизации опасных ЭГП в 2024 г. находилась на среднемноголетнем уровне.

Черное море

Актуализированный каталог проявлений опасных ЭГП в ПШЗ Черного моря (по состоянию на 01.12.2024) 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, узостью шельфа, залповой поставкой терригенного материала с горной суши в паводки, а также высокой сейсмогеодинамической активностью региона. Грязевой вулканизм и газофлюидная (метановая и углеводородная нефтяного ряда) разгрузка по числу проявлений занимают в каталоге первое место, но по воздействию на территории и хозяйственные объекты стоят на последнем месте, т.к. в 2024 г. от них не зафиксировано ущерба. Кроме того,

значительная часть грязевых вулканов располагается в глубоководной части моря вне инженерно-хозяйственной инфраструктуры. Широко распространенным типом опасных ЭГП в Черном море выступают литодинамические процессы, в первую очередь абразионные и декливиальные (донная абразия, отступление бровки шельфа, подводные оползни, обвалы, турбидитные потоки), связанные с узостью шельфа и продвижением подводных каньонов к береговой инфраструктуре. Часть из них спровоцирована техногенными факторами.

В региональном плане выделенные группы опасных ЭГП распределены неравномерно. Опасные ЭГП в пределах площади мониторинга наиболее широко 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 (Рис. 3.26).

Оползневыми процессами повсеместно поражены отложения континентального склона, подножия континентального склона и бровка шельфа, что связано с углами наклона морского дна.

На крутых склонах континентального склона и бортах каньонов развиты обвальнo-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 2024 г. в акватории Черного моря в рамках мониторинговых работ оценивалась на основе трех пунктов наблюдений. Грязевулканическая и газо-флюидная разгрузка – на основе Железнодорожного пункта, опасные литодинамические процессы – на основе Головинского и Адлерского.

Литодинамические процессы

Региональная активность опасных литодинамических процессов в 2024 г. находилась на 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 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 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 Сочинского участка устанавливается медленное увеличение активности абразионно-подводных процессов с неуклонным сокращением пляжевой зоны и расшире-

нием зоны воздействия береговой абразии. Рост этих опасных литодинамических процессов связывается с уменьшением твердого стока рек за счет антропогенного изъятия аллювиального гравийно-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 геодинамических движений поверхности земной коры.

На траверзе устьев рек Сочинского и Туапсинского районов при интенсивном выпадении атмосферных осадков происходит 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.

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 течениями 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 2024 г. продолжено активное развитие опасных ЭГП. Это вызвано региональным характером развития и продвижения на шельф головных частей крупных подводных каньонов Шахе и Мзымта.

Адлерский и Головинский пункты наблюдений выступают наиболее нагруженными участками в плане проявления опасных ЭГП литодинамического типа, что выражено в их расчлененном и сложном рельефе. Здесь 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 вдаётся в шельфовую часть на 8 км. Головная часть каньона ветвится на ряд боковых более мелких соподчиненных врезов. 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.

В 2024 г. на Головинском пункте наблюдений на момент обследования на основе анализа ГЛБО выделено 55 оползней шириной до 118 м (Рис. 3.48). Средняя площадь оползня составила 1288 м², максимальная площадь - 13985 м². Коэффициент линейной пораженности абразионно-эрозионной границы головной части каньона 18,59 %, частотный коэффициент линейной пораженности 6,9 ед/км, коэффициент площадной пораженности 1,59 %, частотный коэффициент площадной пораженности 23,42 ед./км².

По отношению к 2023 г. пораженность оползнями на момент обследования значительно возросла, восполнив минимум 2023 года (Табл. 3.5). Такое возрастание оползневой активности связывается с повышенной поставкой аллювиального материала в паводки 2023 г., прошедшие между наблюдениями 2023 и 2024 годов (Рис. 3.24). Скопившиеся в результате этого на бровке шельфа массы терригенного материала и сформировали боль-

шое количество оползней, часть из которых, вероятно, сошла еще в 2023 г. после проведенного обследования 2023 года.

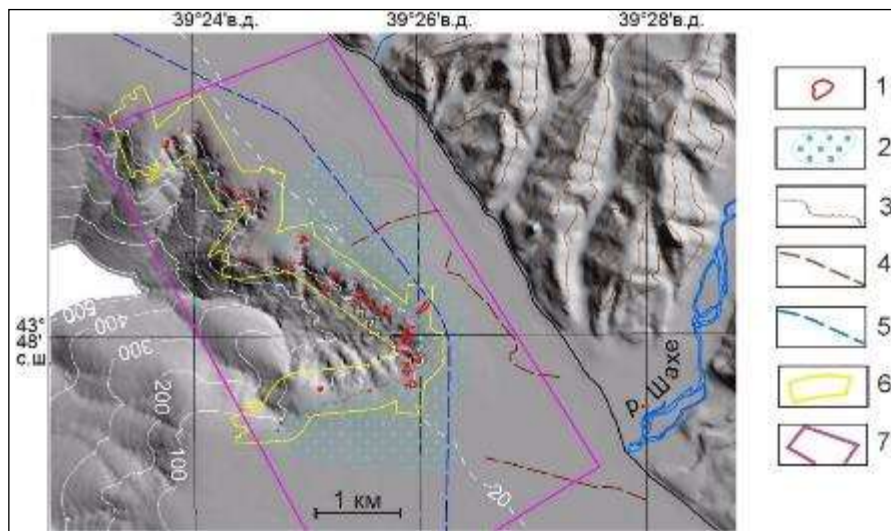


Рис. 3.48 Развитие декливиальных и абразионных процессов на Головинском пункте наблюдений (на светотеневой подложке рельефа)

Условные обозначения: 1 – границы оползней 2024 г.; 2 – площадь загазованности донных осадков по ретроспективным данным НСАП; 3 - абразионно-эрозионная граница каньона 2022 г.; 4 - речные палеоврезы; 5 – подводный газопровод Джубга-Лазаревское-Сочи; 6 - контур площади покрытия ГЛБО; 7 – границы пункта наблюдений.

Таблица 3.5

Статистические параметры подводно-оползневых процессов на Головинском пункте наблюдений по данным ГЛБО

Показатели	Год								Средне-голетнее
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Максимальная ширина оползня, м	220	103	44	100	88	68	67	118	220
Средний размер оползня, м	25	39	20	27	28	30	22	27	27
Коэффициент линейной пораженности, %	11,4	18,3	16,8	17,8	10,4	16,8	10,6	18,6	15,4
Частотный коэффициент пораженности, ед./км	4,5	4,7	8,3	6,5	3,7	5,7	4,8	6,9	5,8
Максимальная площадь оползня, м ²	-	-	-	-	-	2500	4100	14000	14000
Средняя площадь оползня, м ²	-	-	-	-	-	800	1000	1300	1000
Коэффициент площадной пораженности, %	-	-	-	-	-	1,21	1,03	1,59	1,29
Частотный коэффициент площадной пораженности, ед./км ²	-	-	-	-	-	15,1	10,3	23,4	12,2

Таким образом, зафиксированная в 2024 г. повышенная оползневая активность компенсировала до среднесреднего уровня наблюдавшийся дефицит 2023 года. Формально уровень развития оползневых процессов на Головинском пункте наблюдений следует оценить, как превысивший среднесреднеголетний в 1,23 раза по коэффициенту площадной пораженности.

Средняя скорость продвижения абразионно-эрозионной границы в 2024 г. оценивается на среднесреднеголетнем уровне в 2,6 м/год, 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 отступление 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.

Адлерский пункт наблюдений является наиболее проблемным в отношении состояния недр и проявления опасных ЭГП литодинамического типа. Их активность превышает таковую Головинского участка.

Головная часть каньона Мзымты к пункту наблюдений разветвляется на веер более мелких каньонов, которые носят самостоятельные названия. В результате абразионно-эрозионная граница головной части каньона Мзымты широким фронтом почти вплотную продвинута к берегу. Среднее расстояние до берега вдоль пункта наблюдений составляет около 475 м, местами вплотную, как например, у мыса Константиновского. 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 в связи с предельным приближением каньона Мзымты к берегу.

Анализ ширины пляжа в зависимости от близости абразионно-эрозионной границы каньона к берегу показывает наличие нескольких закономерностей (Рис. 3.49).

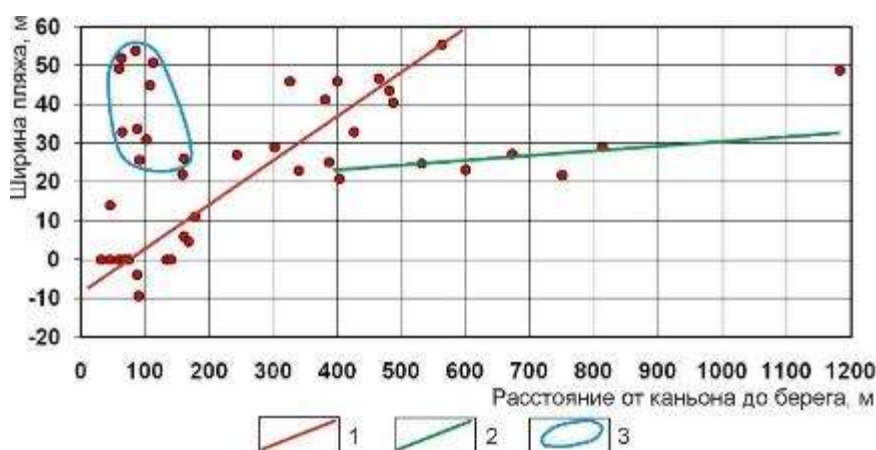


Рис. 3.49 Зависимость ширины пляжа от близости абразионно-эрозионной границы каньона на Адлерском пункте наблюдений

Условные обозначения: 1 - сильная зависимость; 2 - слабая зависимость; 3 - отсутствие зависимости.

При нахождении абразионно-эрозионной границы на удалении более чем в 400-600 м от берега устанавливается относительно слабое влияние каньона (зеленый тренд на рисунке). Это обусловлено слабым перехватом каньоном вдольберегового транзита пляжеобразующего материала. Примером такого участка служит пляжевая зона Имеретинской бухты, расположенной между мысом Константиновский и устьем р. Псоу.

При приближении абразионно-эрозионной границы каньона к берегу на расстояние менее 600 м пляжевая зона начинает испытывать деградацию, зависимость носит прямой характер (красный тренд на рисунке). При приближении границы на расстояние менее 200 м пляжевая зона испытывает уничтожение вплоть до отступления берега, разрушения набережной. Примером может служить мыс Константиновский, где вершина каньона Константиновский имеет предельную форму в виде раструба с охватом мыса с боков (Рис. 3.50). Наличие высоких значений ширины пляжа в этой зависимости обусловлены влиянием поставки пляжеобразующего аллювиального материала рекой Мзымта на участках замеров вблизи ее устья.

Нарушение зависимости ширины пляжа от близости абразионно-эрозионной границы каньона наблюдается у устья р. Мзымта, где уничтожение пляжевой зоны каньоном компенсируется активной поставкой пляжеобразующего аллювиального материала (поле на рисунке, ограниченное голубой линией).

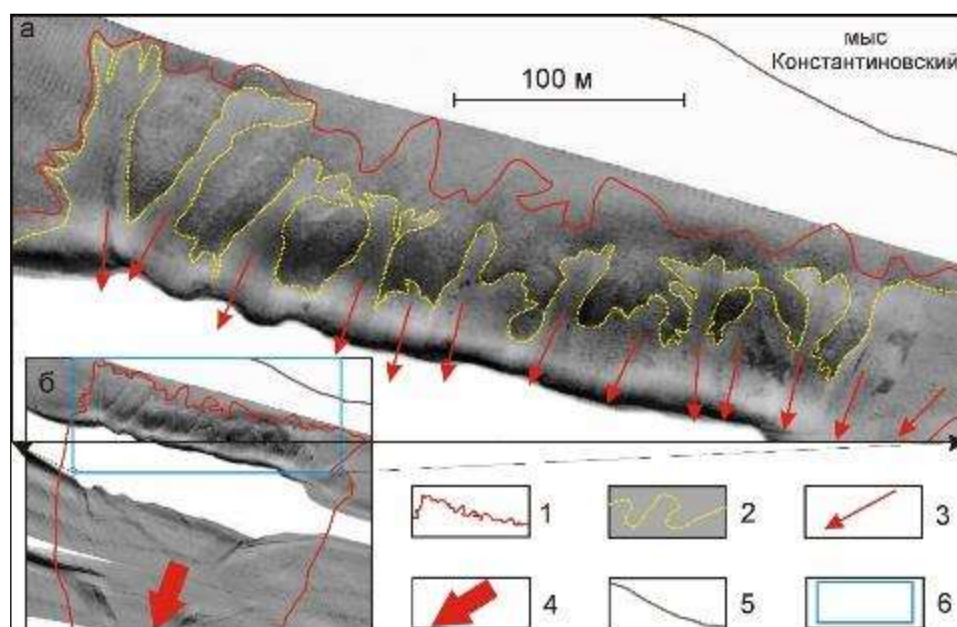


Рис. 3.50 Развитие литодинамических процессов на фронте продвижения (каньон Константиновский)

а) прорисовка гидролокационного изображения; б) общий вид

Условные обозначения: 1 - абразионно-эрозионная граница каньона; 2 - контур декливиальных шлейфов 3 - направление сползания декливия; 4 - транзит донных отложений в каньон; 5 - береговая линия; 6 - контур Рис. 3.15 а.

В 2024 г. на Адлерском пункте наблюдений на момент обследования на основе анализа ГЛБО выделено 146 оползней шириной до 292 м (Рис. 3.51). Средняя площадь оползня составила 1870 м², максимальная - 44657 м². Коэффициент линейной пораженности 28,9 %, частотный коэффициент линейной пораженности 8,02 ед/км, коэффициент площадной пораженности 5,05 %, частотный коэффициент площадной пораженности 27,02 ед./км². Развитию оползневых процессов способствует загазованность аккумулируемых алевропелитовых осадков авандельты, устанавливаемая сейсмоакустическими методами и ранее проведенным опробованием грунтовыми трубками и видеонаблюдениями. В полученных грунтовых колонках оползневые контакты часто приурочены к резкой смене загазованности.

По отношению к 2023 г., как и на Головинском пункте наблюдений, пораженность оползнями на момент обследования возросла, восполнив минимум 2023 года (Табл. 3.6).

Такое возрастание оползневой активности также связывается с повышенной поставкой аллювиального материала в паводки 2023 г., прошедшие между наблюдениями 2023 и 2024 годов. Скопившиеся в результате этого на бровке шельфа массы терригенного материала и сформировали большое количество оползней, часть из которых, вероятно, сошла еще в 2023 г. после проведенного обследования 2023 года.

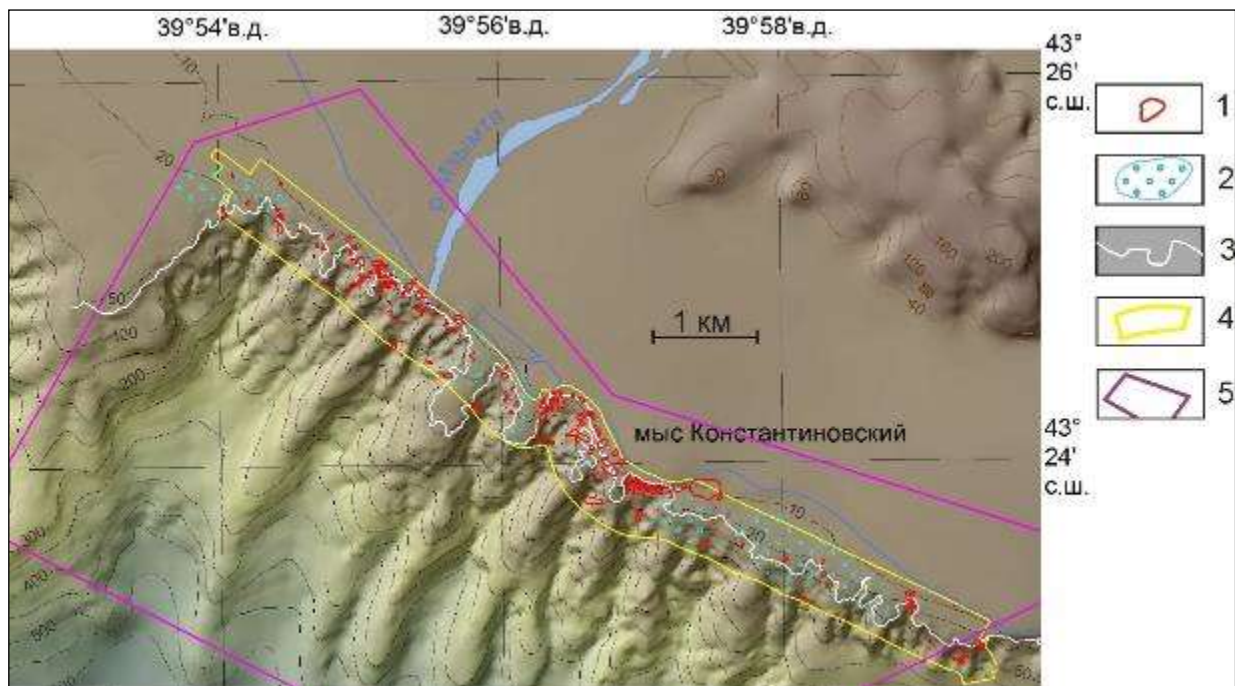


Рис. 3.51 Развитие декливиальных и абразионных процессов на Адлерском пункте наблюдений (на светотеневой подложке рельефа)

Условные обозначения: 1 - границы оползней 2024 г.; 2 - площадь загазованности донных осадков по ретроспективным данным НСАП; 3 – абразионно-эрозионная граница каньона 2023 г.; 4 - контур площади покрытия ГЛБО; 5 – границы пункта наблюдений.

Таблица 3.6

Статистические параметры подводно-оползневых процессов на Адлерском пункте наблюдений по данным ГЛБО

Параметры оползня	Год											Средне-много-летнее
	2012	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Максимальная ширина оползня, м	125	76	93	144	140	46	131	126	128	85	292	292
Средняя ширина оползня, м	59	37	38	54	31	20	31	27	39	28	36	33
Коэффициент линейной пораженности, %	23,3	13,3	12,3	18,9	19,5	20,7	21,8	21,97	35,5	18,9	28,9	22,2
Частотный коэффициент пораженности, ед./км	3,9	3,6	3,3	3,5	6,2	10,2	7,0	8,0	8,5	6,8	8,0	6,7
Максимальная площадь оползня, м ²	-	-	-	-	-	-	-	-	7650	8400	44657	44657
Средняя площадь оползня, м ²	-	-	-	-	-	-	-	-	1230	1220	1870	1480
Коэффициент площадной пораженности, %	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	3,2	5,1	4,1
Частотный коэффициент площадной пораженности, ед./км ²	-	-	-	-	-	-	-	-	32,6	26,1	27,0	28,0-

Таким образом, зафиксированная в 2024 г. оползневая активность находилась на

близком к среднемноголетнему уровню с небольшим превышением, компенсировав дефицит 2023 года.

Положение абразионно-эрозионной границы за период наблюдений с 2008 по 2024 год показывает возвратно-поступательный характер ее продвижения со средней скоростью в 2,2 м/год. 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. Меньшая скорость продвижения каньона Мзымты (2,2 м/год) по сравнению с каньоном Шахе (2,6 м/год) при заметно большем развитии на его фронте декливиальных процессов объясняется значительным демпфирующим влиянием поставки аллювиального материала рекой Мзымты в зону абразии.

Исходя из морфологических особенностей и наблюдений, наибольшая активность опасных ЭГП на Адлерском пункте наблюдений свойственна каньонам Кальмар, Новый, Константиновский западный, Константиновский, а также вершинной части каньонов Мзымтинский за счет накопления и схода избыточного объема авандельтового материала.

Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка

Грязевулканическая активность и газо-флюидная разгрузка на площади мониторинга в Черном море проявлена на Керченско-Таманском шельфе, составляя часть Керченско-Таманской грязевулканической области. 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 нефтяного ряда. 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 с накоплением рядов наблюдений.

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 разгрузки нефтяного ряда (нефтепродукты, ПАУ, фенолы, ртуть) на уровне очень высокого загрязнения на отдельных участках, сравнимого с 2023 г. (Табл. 3.7,

Рис. 3.52). При этом опробование проводилось на участках ранее выявленных аномальных концентраций геохимических индикаторов и выявленного в 2023 г. грязевого вулкана.

Таблица 3.7

Максимальное содержание геохимических индикаторов грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки в грунтах на Железнодорожном 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
2024	11050	1,69	4,65	30,8	65,6	40,6	111,3	15,6	<1,0	0,025	21,5	2224	778

НП* – нефтепродукты
 ПАУ** – полиароматические углеводороды (бенз(а)пирен, флуорантен, хризен)
 Примечание: содержание НП, фенолы, Mn, Cu, Ni, Co, Zn, Pb, As, Cd, Hg в мг/кг, ПАУ в мкг/кг, Fe – в масс. %

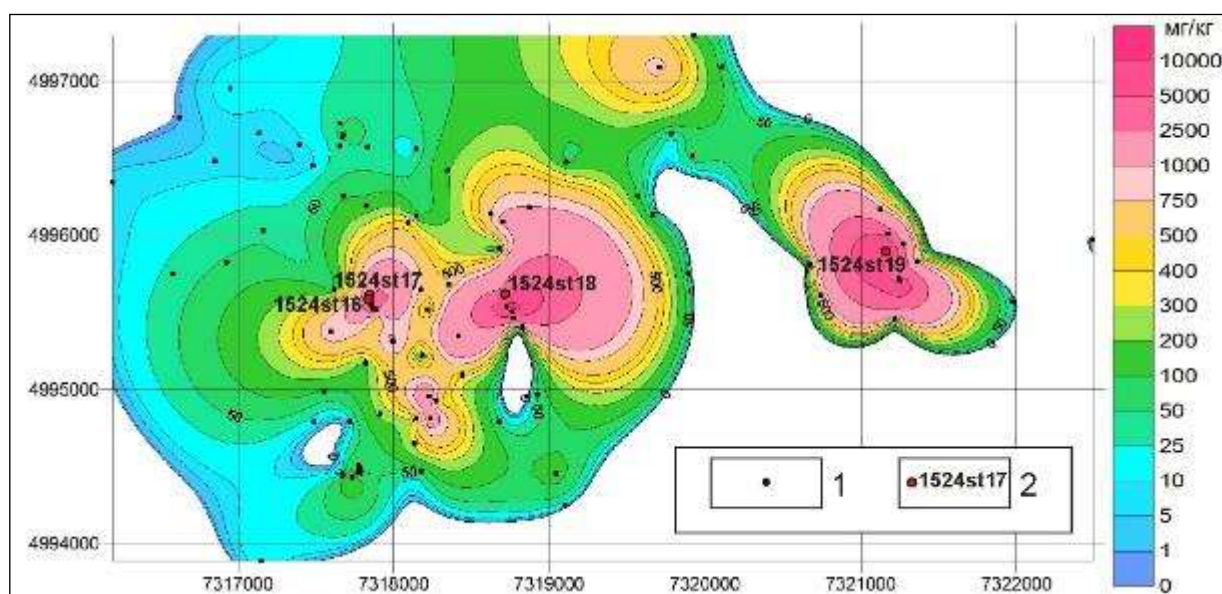


Рис. 3.52 Содержание нефтепродуктов (мг/кг) в грунтах Железнодорожного пункта наблюдений по данным опробования за различные годы

Прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера, м.

Условные обозначения: 1 – ретроспективные станции опробования; 2 – станции опробования 2024 года и их номер.

Опробованием 2024 г. на участке выявленного в 2023 г. грязевого вулкана грязевой брекчии не обнаружено. Возможно, по причине попадания за пределы ее локального распространения. На участке подняты коренные глины с перлювием и биогенные грунты (Рис. 3.53). Обломки перлювия интенсивно покрыты трубками полихет, что свойственно метановым разгрузкам.

Отсутствие в пробах грязевулканической брекчии показало более низкие содержания геохимических индикаторов грязевого вулканизма по сравнению с 2023 г. (Табл. 3.8). Тем не менее, данные содержания указывают на присутствие газо-флюидной разгрузки нефтяного ряда.



Рис. 3.53. Полученный грунт на участке грязевого вулкана

а) обломки коренной глины, станция 1524st16; б) обрастание трубками полихет перлювия, станция 1524st16; в) ракуша с обломками коренных пород, станция 1524st17.

Таблица 3.8

Содержание геохимических индикаторов грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки в грунтах на участке выявленного грязевого вулкана

Год	НП*	Фенолы	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Hg	Pb	ПАУ**	Mn
2023	11000	1,07	4,06	17,1	39,5	31,1	109,8	2,7	<1,0	0,033	19,2	265	511
2024	2100	0,69	4,37	27,3	65,6	40,6	92,4	10,7	<1,0	0,025	20,1	178	697

НП* – нефтепродукты
 ПАУ** – полиароматические углеводороды (бенз(а)пирен, флуорантен, хризен)
 Примечание: содержание НП, фенолы, Mn, Cu, Ni, Co, Zn, Pb, As, Cd, Hg в мг/кг, ПАУ в мкг/кг, Fe – в масс. %

По данным ГТГП показатели метановой разгрузки по сравнению с 2015-2023 гг. оставались на относительно низком уровне (Табл. 3.9).

Таблица 3.9

Гидрогазогеохимический ряд наблюдений за содержанием метана и его гомологов в верхнем слое воды на Железнодорожном пункте наблюдений по данным ГТГП

Год	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
2024	297,1	241,0	354,2

Гидрогазогеохимическое поле характеризуется несколько более высоким градиентом по сравнению с 2023 г. Выраженных локальных аномалий (каналов) разгрузки не зафиксировано. Максимальные концентрации метана и его гомологов в морской воде зафиксированы за пределами очагов нефтяной разгрузки на морском дне по данным опробования грунтов (Рис. 3.54).

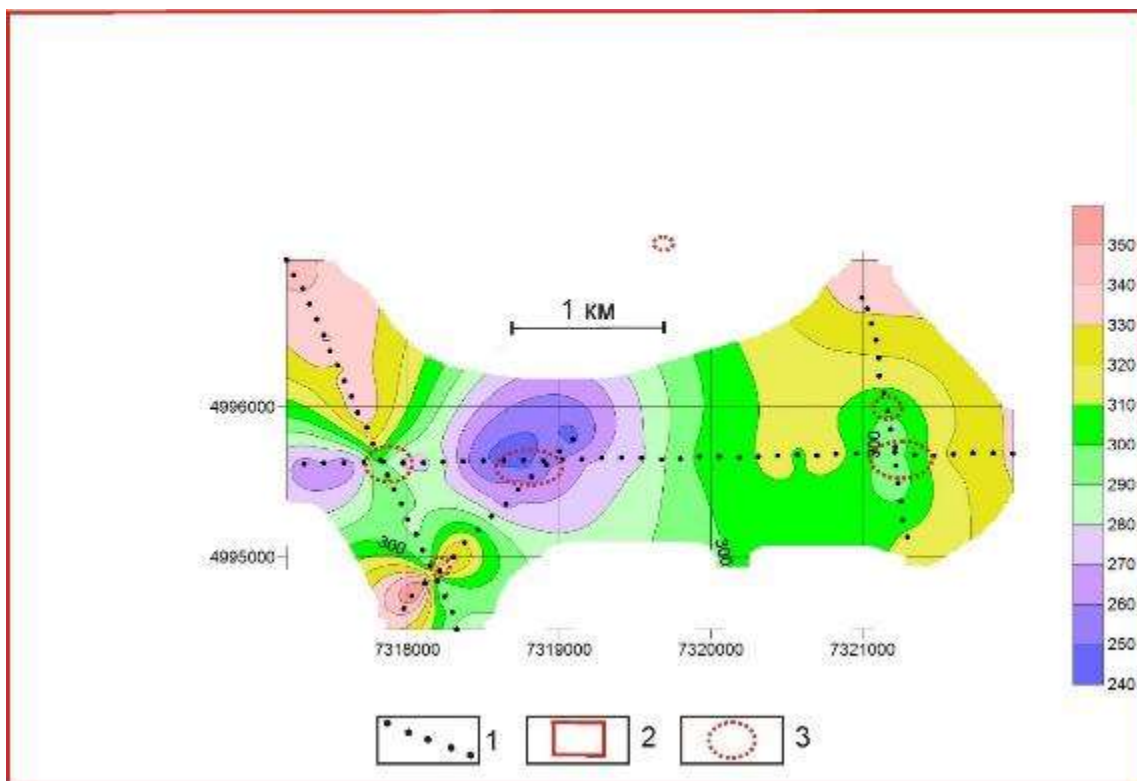


Рис. 3.54 Содержание (нл/л) суммы метана и его гомологов в морской воде на Железнодорожном пункте наблюдений

Прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера, м.

Условные обозначения: 1 – гидрогазогеохимический профиль с точками определений; 2 - граница пункта наблюдений; 3 - эпицентры нефтяной разгрузки на морском дне по данным опробования грунтов.

Таким образом, по сумме данных ГГП и опробования, активность газо-флюидной разгрузки на Железнодорожном пункте наблюдений находилась на среднем уровне с поставкой нефти и ПАУ на уровне очень высокого загрязнения на отдельных участках морского дна. Грязевулканическая активность находилась на сравнительно низком - сальзово-грифонном - уровне. Грязевой вулканизм и газо-флюидная разгрузка континентального склона и котловины Черного моря не оцениваются по причине отсутствия данных, а результаты оценки на основе Железнодорожного 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 2024 г. отсутствуют.

Газогидраты

Сведения об активности опасных ЭГП в связи с газогидратами в 2024 г. отсутствуют.

Техногенез

Техногенное воздействие на возможную активизацию опасных ЭГП в виде нарушения вдольберегового транзита донных осадков, изменений 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.

Пляжи Имеретинской низменности к востоку от Имеретинского порта испытывают деградацию в силу дефицита формирующего их материала, который оттеснен от берега портовым сооружением и перехватывается головными частями подводных каньонов. В настоящее время на Адлерском участке абразионное воздействие на берег частично демпфировано затратными берегоукрепительными работами, которые, впрочем, также испытывают разрушение.

В целом техногенное воздействие остается на уровне 2020-2023 гг. с медленным инерционным возрастанием за счет строительства новых гидротехнических сооружений (портов, подходных каналов, канализационных выпусков и пр.).

3.5. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, инженерно-технические сооружения и рекомендации по снижению ущерба

Азовское море

Литодинамические процессы

В 2024 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, акватории портов, формирование мелей. В результате здесь приходится регулярно выполнять дорогостоящие дноуглубительные работы, происходят посадки на мель судов с причинением экономического ущерба перевозчику. При этом на подходные каналы дополнительное воздействие оказывает обратный перемыв грунтов дампинга с близ расположенных отвалов.

Так, например, в 2024 г. дноуглубление в Таганрогском подходном канале планировалось в объеме 400 тыс. м³ с объемом финансирования в 156 млн рублей. В морском порту Темрюк планируемый объем дноуглубления в 2024 г. составлял 50,6 тыс. м³. Анализ имеющейся информации по дноуглублению показывает стабильно высокий объем работ (Табл. 3.10), что характеризует степень воздействия опасных литодинамических процессов аккумуляционного типа на инженерно-технические сооружения в Азовском море.

Таблица 3.10

Объемы дноуглубительных работ, выполненных Азово-Черноморским бассейновым филиалом ФГУП «РОСМОРПОРТ»

Год	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Объем выполненных дноуглубительных работ, тыс. м ³	331,3	651,1	730	393,9	264,4	474,1	441,1	439,3	475	550,8

Рекомендации по снижению ущерба от опасных аккумулярующих 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 алевропелитовый 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 отступления 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.

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.

Грязевулканическая деятельность и газо-флюидная разгрузка

В 2024 г. в связи с низкой активностью не отмечено воздействий грязевулканической деятельности на населенные пункты и инженерно-технические сооружения.

Наиболее высокий риск опасного 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 сопряженных с

грязевулканическими структурами опасных геологических процессов возможна только при учёте их вероятного воздействия и организации объектового мониторинга.

Загазованность донных отложений

В 2024 г. не отмечено воздействия загазованности донных отложений на морские инженерно-технические сооружения.

Рекомендации по снижению ущерба от загазованности донных отложений согласно регламентным документам разрабатываются на основании материалов инженерных изысканий под конкретное строительство и эксплуатацию морских сооружений.

Чёрное море

Литодинамические процессы

В 2024 г. литодинамические процессы оказывали воздействие на инженерно-технические сооружения и рекреационную зону Черноморского побережья, шельф с некоторым превышением среднегололетнего уровня развития декливиальных процессов. В значительной степени информация о негативном воздействии ОГП 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 населённые пункты и инженерно-технические сооружения на траверзе авандельтовых частей рек Сочинского и Туапсинского района при залповом выносе в море больших масс терригенного материала в результате интенсивного выпадения атмосферных осадков.

Подводные инженерно-технические сооружения (подводные газопроводы Джубга-Лазаревское-Сочи, Голубой поток, Южный поток, кабели и др.) обследуются объектным мониторингом с упором на участке 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, теченияевой деятельности, известны явления корразии, заноса или подмыва с провисанием проложенных по дну инженерных сооружений (канализационные коллекторы, подводные кабели и газопроводы) с опасностью их повреждения. Так, в частности, в 2024 г. осуществлялась реконструкция поврежденного абразионными процессами подводного трубопровода глубоководного выпуска канализационных очистных сооружений г. Геленджик (Рис. 3.55). Общая стоимость работ оценивается в 2 757 342 руб.



Рис. 3.55. Ремонтные работы на подводном выпускном коллекторе с очистных сооружений

а) общий вид участка; б) деталь с полем мутности от выброса из поврежденного коллектора.

В настоящее время и в перспективе наиболее проблемной служит береговая зона Имеретинской низменности с объектами ФТ «Сириус» (Адлерский пункт наблюдений) в

связи с наступлением и активным абразионно-эрозионным воздействием головной части каньона Мзымты. Близость головной части каньона Мзымты к береговой линии и форма его ложа обуславливает фокусировку штормовых волн с резким увеличением высоты волн на данном участке. Это определяет повышенную интенсивность лито- и морфодинамических процессов с разрушением набережной и объектов ее благоустройства.

В 2024 г. на интервале набережной от порта Имеретинский до бухты Имеретинской осуществлялись очередные ремонтные работы в связи с ее разрушением под воздействием каньона (Рис. 3.56).



Рис. 3.56. Ремонтные работы по восстановлению набережной на участке ФТ «Сириус» (мыс Константиновский, космоснимок с ресурса <https://yandex.ru/maps/>)

Ремонтно-восстановительные и берегоукрепляющие работы на данном участке осложняются изменениями геоморфологии морского дна под воздействием подводного каньона. Сформированные в результате продвижения к берегу вершин подводного каньона уклоны морского дна способствуют прогрессирующему широкому и активному развитию опасных декливиальных процессов. В результате этих процессов отсыпаемый для укрепления берегов и восстановления пляжа гравийно-галечный материал, берегоукрепляющие скальные глыбы и бетонные блоки волногасящих искусственных рифов постоянно сползают и транзитом уходят в каньон, а донные отложения поражены оползневыми процессами (Рис. 3.57).

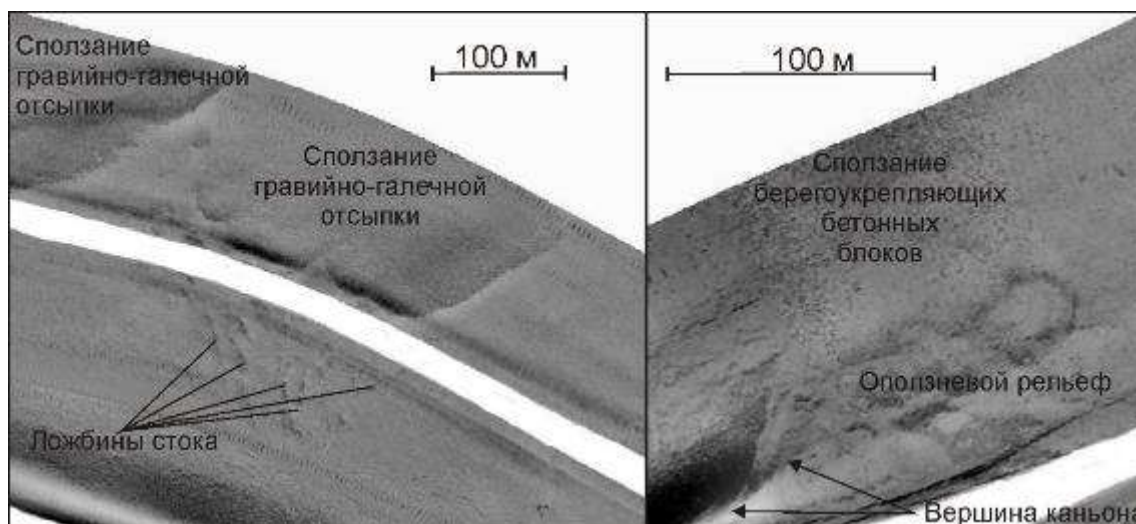


Рис. 3.57. Воздействие декливиальных процессов на прибрежную часть ФТ «Сириус» (гидролокационные изображения морского дна)

Данные процессы требуют систематических и все возрастающих затрат для проведения обследования береговой и прибрежной зоны, проектирования, строительства и поддержания в рабочем состоянии берегозащитных инженерных сооружений. 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.

Заносимость портов и подходных каналов аккумулятивными литодинамическими процессами на Черном море по сравнению с Азовским менее развита. Тем не менее, здесь также периодически выполняются ремонтные дноуглубительные работы. В частности, в период 2024-2033 гг. планируется выполнение ремонтных дноуглубительных работ на акватории морского порта Туапсе с общим объемом дноуглубления в 1 376 798 м³.

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 геологическом 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 препятствий в глинистом грунтовом массиве, значительно затрудняют и удорожают дноуглубительные работы в акватории порта Тамань.

Рекомендации по снижению ущерба от опасного воздействия грязевулканической деятельности и газо-флюидной разгрузки изложены выше в разделе Азовского моря.

Загазованность донных отложений

В 2024 г. не отмечено воздействия загазованности донных отложений на морские инженерно-технические сооружения.

Рекомендации по снижению ущерба от загазованности донных отложений согласно регламентным документам разрабатываются на основании материалов инженерных изысканий под конкретное строительство и эксплуатацию морских сооружений.

Газогидраты

В 2024 г. отсутствует информация о воздействиях связанных с газогидратами опасных ЭГП на морские инженерно-технические сооружения.

Рекомендации по снижению ущерба от газогидратов согласно регламентным документам разрабатываются на основании материалов инженерных изысканий под конкретное строительство и эксплуатацию морских сооружений.

3.6. Прогноз развития опасных ЭГП на 2025 год и достоверность прогноза опасных ЭГП за 2024 год

3.6.1. Прогноз развития опасных ЭГП на 2025 год

Азовское море

Опасные ЭГП, связанные с литодинамическими процессами

Донные абразионно-эрозионные процессы, нарушение вдольберегового переноса пляжеобразующих наносов, опасные ЭГП гравитационного типа и др. в 2024 г. оставались на среднемноголетнем уровне и в 2025 г. прогнозируются на среднемноголетнем уровне.

Продолжится на хроническом уровне проявление таких широко развитых аккумулятивных литодинамических процессов, как заносимость морских каналов, фарватеров и подходов путей к портам, устьям судоходных рек (Дон, Кубань).

Динской и Таманский заливы продолжают испытывать очень медленное, на уровне вековых событий, обмеление и отделение пересыпями с некоторым прогрессирующим этим процессом 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 Глафиновская, Долгая, Тузла, Чушка, Ясенская, Бирючий Остров, Обиточная, Бердянская, Белосарайская, Кривая, Беглицкая и др.).

Некоторые изменения в направленности и динамике ЭГП и, соответственно, связанных с ними геологических опасностей, будут проявляться в пределах полосы Керченско-Таманского транспортного перехода в связи с влиянием возведенных сооружений на процессы литодинамики. Эти процессы носят весьма медленный характер из-за своей инерционности. В частности, по сравнению со среднемноголетней активностью (до возведения Крымского моста) абразионно-эрозионные процессы будут находиться на более активном уровне в фарватерной части под Крымским мостом и в промоине между косой Тузла и островом Тузла. 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 на многие десятилетия. Тем не менее, они требуют учета при планировании хозяйственной деятельности и реализации превентивных мер.

Опасные ЭГП, связанные с грязевулканической деятельностью и газо-флюидной разгрузкой

Необходимо отметить, что принципы и критерии прогноза грязевулканической активности по настоящее время остаются не разработанными или слабо верифицированными и данный прогноз носит вероятностный характер.

Для прогноза грязевулканической деятельности и газо-флюидной разгрузки использованы дополненные результатами 2024 года геохимические ряды наблюдений (Табл. 3.1, 3.2, 3.7, 3.9) построены графики изменений геохимических индикаторов по накопленным рядам наблюдений (Рис. 3.58).

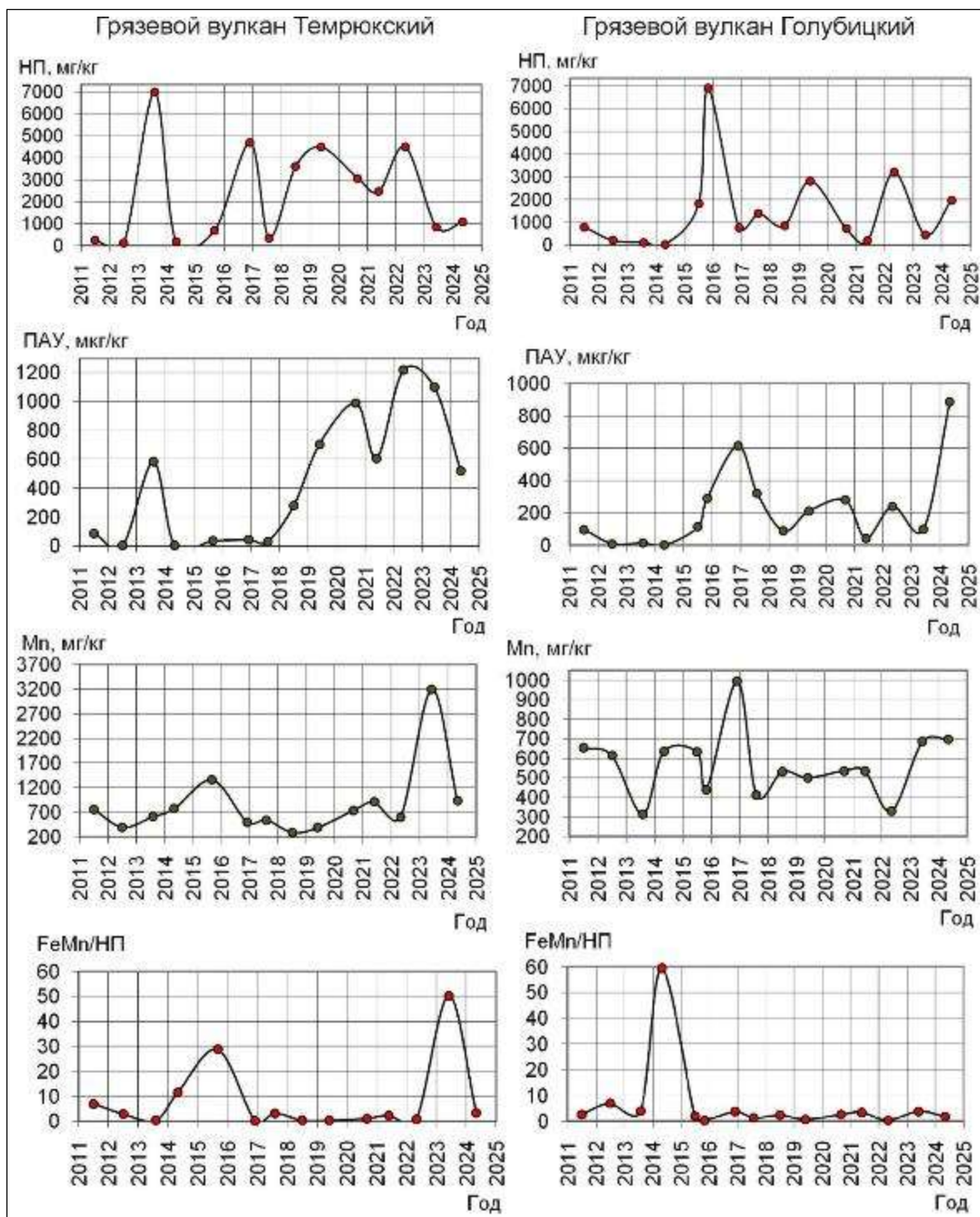


Рис. 3.58. Индикаторные изменения концентраций химических компонентов и их отношений в донных отложениях на грязевых вулканах Темрюкский и Голубицкий

Азовское грязевулканическое поле

В настоящее время по Азовскому грязевулканическому полю отсутствует ряд наблюдений, который мог бы быть положен в основу прогноза. Грязевулканическая активность морской части грязевулканического поля Пекло Азовское в 2024 г. находилась на уровне низкой активности, а газо-флюидная – на очень высоком. В частности, грязевые вулканы Пекло Азовское морской и Пекло Азовское морской 2 находились на низкой грязевулканической и газовой-флюидной активности. Высокая газо-флюидная разгрузка выявлена мето-

дом ГГП в стороне от этих вулканов. В 2025 году предполагается сохранение низкой грязевулканической активности на обоих грязевых вулканах. Некоторое увеличение газо-флюидной разгрузки возможно на грязевом вулкане Пекло Азовское морской 2. В целом же активность газовой-флюидной разгрузки на Азовском пункте наблюдений предполагается на более низком уровне, со снижением до высокого.

Данный прогноз носит сугубо вероятностный характер.

Темрюкское грязевулканическое поле

Активность данного поля связывается практически с одним активным грязевым вулканом – Темрюкским. В 2024 г. на момент обследования Темрюкский вулкан по данным опробования грунтов находился на низком уровне грязевулканической активности. Основной грязевулканический канал был закупорен с газо-флюидной разгрузкой по периферии структуры на среднем уровне. Минимальный период между активизациями данного вулкана 3-7 лет с его последней активностью в 2022 году. Учитывая это можно высказать предположение, что с 2025 по 2029 г. следует ожидать активизацию его грязевулканической деятельности с сопутствующей газо-флюидной разгрузкой среднего уровня.

Голубицкое грязевулканическое поле

Активность данного поля связывается с одним активным грязевым вулканом – Голубицким. В 2024 г. по данным ГГП средние и максимальные показатели метановой разгрузки здесь заметно увеличились. Средние показатели гидрогазогеохимического поля соответствовали низкой газо-флюидной активности, а максимальные – средней. Максимумы разгрузки на момент обследования приходились на кальдерное ограничение Голубицкого вулкана, что свидетельствует о закупорке подводящего канала с постепенным увеличением внутрикамерного давления, которое приводит к последующим извержениям. Собственно грязевулканическая активность Голубицкого грязевого вулкана в 2024 г. находилась на относительно низком сальзово-грифонном уровне активности. Минимальный период между активизациями данного вулкана составляет 3-7 лет. Последний раз вулкан активно извергался в 2015 г. В соответствии с этим и накопленным рядом наблюдений (Рис. 4.1), повышенным содержанием марганца и ПАУ, в 2025 году возможна активизация грязевулканической активности вулкана до высокого уровня с соответствующей высокой газо-флюидной разгрузкой.

Прогноз активности других выделяемых здесь грязевых вулканов не подкреплён рядом наблюдений. Тем не менее, их активность прогнозируется на уровне пассивной газо-флюидной среднесрочной.

Опасные ЭГП, связанные с загазованностью донных отложений

Опасные ЭГП, связанные с загазованностью донных отложений, в 2025 г. прогнозируются на прежнем среднесрочном уровне. Это связано со стабильностью и очень медленной инерционностью данного опасного процесса.

Техногенные факторы активизации опасных ЭГП

Прогноз техногенных факторов активизации опасных ЭГП на 2025 г. будет определяться интенсивностью инженерно-хозяйственного освоения морского дна Азовского моря, проведением морского строительства.

Чёрное море

Опасные ЭГП, связанные с литодинамическими процессами

Для Чёрного моря опасные литодинамические процессы (донная эрозия и абразия, нарушение вдольберегового переноса пляжеобразующих наносов, подводные обвалы)

осыпные и оползневые явления, продвижение подводных каньонов, отступление бровки шельфа, турбидитные потоки, заиливание морских каналов и др.) прогнозируются на среднесрочном 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.

Постройка в Геленджикской бухте нового порта-марины (район грузового порта) будет оказывать воздействие на сложившуюся динамику литодинамических процессов за счет ухудшения водообмена с открытым морем с возможными негативными последствиями - эвтрофикацией и заносимостью северо-западной части бухты, примыкающей к марине.

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 частей крупных подводных каньонов Шахе и Мзымта. Эти участки обладают широким и активным проявлением опасных литодинамических процессов: интенсивная аккумуляция донных осадков с потерей гравитационной устойчивости и срывом их вниз по склону, перехват вдольберегового переноса осадков и транзит их по склону, абразионные, оползневые, обвально-осыпные процессы, мутьевые потоки, донная эрозия и др. Учитывая масштаб этих каньонных систем и характер вертикальных движений поверхности земной коры (поднятие горной части и опускание морской), 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 их части к боковым (фланговым) с расширением фронта роста. Осевые части каньонов зачастую при этом будут оставаться относительно стабильными и даже могут периодически отступать за счет поступления терригенного материала с суши и перехвата вдольберегового транзита донных осадков. Лишь у клиновидных в плане каньонов максимальные среднесрочные скорости продвижения будут сохраняться более высокими в осевой части.

На Головинском пункте наблюдений в 2025 г. прогнозируется сохранение активности опасных литодинамических процессов на уровне среднесрочной, в том числе среднегодовой скорости продвижения каньона Шахе с выявленными закономерностями и развития подводных оползней. Максимальному поражению оползневыми процессами по-прежнему будет подвергаться правая сторона головной части каньона.

На Адлерском пункте наблюдений в 2025 г. прогнозируется сохранение активности опасных литодинамических процессов на уровне среднесрочной, в том числе среднегодовой скорости продвижения каньона Мзымты с выявленными закономерностями вдоль его фронта и развития подводных оползней. 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 (десятилетия) можно прогнозировать медленное увеличение

активности опасных ЭГП (донной абразии, подводно-оползневых и подводно-обвальных, мутьевых потоков, отступление шельфа, продвижение каньонов) если будет сохраняться блокирующее влияние порта Имеретинский.

На участках активного поступления и вдольберегового перераспределения аллювиального материала, на траверзе аванделът 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 местоположения уточняются и требуют заверки и детализации.

По сумме данных ГГП и опробования, активность газо-флюидной разгрузки на Железнорогском пункте наблюдений в 2024 г. находилась на среднем уровне с поставкой нефти и ПАУ на уровне очень высокого загрязнения грунтов на отдельных участках морского дна. Грязевулканическая активность находилась на сравнительно низком - сальзово-грифонном - уровне.

В 2025 г. на Железнорогском пункте наблюдений прогнозируется 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 сравнительно низком - сальзово-грифонном - уровне.

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 неправомерно. 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 2025 г. прогнозируются на прежнем среднемноголетнем уровне. Это связано со стабильностью и очень медленной инерционностью данного опасного процесса.

Опасные ЭГП, связанные с газогидратами

Данные об активности опасных ЭГП, связанных с газогидратами, отсутствуют. Предполагается, что развитие опасных ЭГП, связанных с газогидратами, в 2025 г. будет происходить на среднемноголетнем уровне.

Техногенные факторы активизации опасных ЭГП

Прогноз техногенных факторов активизации опасных ЭГП на 2025 г. будет определяться интенсивностью инженерно-хозяйственного освоения морского дна Черного моря, проведением морского строительства.

3.6.2. Достоверность прогноза опасных экзогенных геологических процессов

Азовское море

Прогноз и оценка его достоверности выполнялись по трем пунктам наблюдений (Азовский, Темрюкский, Голубицкий) в отношении грязевулканической и газо-флюидной активности. Прогноз для Азовского пункта наблюдений на 2024 г. выполнялся впервые и только для его западной площади, т.к. расширение пункта наблюдений к востоку произведено в 2024 году. Соответственно прогноз на 2024 г. для восточной части Азовского пункта наблюдений не выполнялся.

В 2024 г. по данным наблюдений и проработки СМИ грязевулканическая активность на Азовском (западная половина), Темрюкском и Голубицком пунктах наблюдений оценивается, соответственно, как низкая, низкая и низкая. А прогнозировалась, соответственно, на низкой, низкой и низкой степени активности. Оправдываемость прогнозов активности грязевого вулканизма в ПШЗ Азовского моря оценивается как хорошая (Табл. 3.11).

Таблица 3.11

Оценка оправдываемости прогноза грязевулканической активности в ПШЗ Азовского моря

Пункт наблюдений	I	II	III
Азовский (западная половина)	1	1	3
Темрюкский	1	1	3
Голубицкий	1	1	3
Примечание: I – прогнозируемая активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая); II – наблюдавшаяся активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая); III – оправдываемость прогноза (1 – прогноз не оправдался, 2 – прогноз оправдался удовлетворительно, 3 – прогноз оправдался хорошо)			

Активность газо-флюидной разгрузки на Азовском (западная половина), Темрюкском и Голубицком пунктах наблюдений в 2024 г. оценивается, соответственно, на низком, высоком и среднем уровне. А прогнозировалась на, соответственно, низкой, низкой(?) и низкой степени активности. При этом для Темрюкского пункта наблюдений на основании высоких содержаний марганца и значений показателя $(Fe \times Mn)/H_2O$ в грунтах высказывалось предположение о возможной активизации. Результаты оценки 2024 года для Темрюкского пункта наблюдений подтвердили вероятность прогностического значения содержаний марганца и показателя $(Fe \times Mn)/H_2O$. Соответственно, оправдываемость прогнозов активности грязевого вулканизма в ПШЗ Азовского моря оценивается как удовлетворительная и хорошая (Табл. 3.12).

Таблица 3.12 Оценка оправдываемости прогноза газо-флюидной активности в ПШЗ Азовского моря

Пункт наблюдений	I	II	III
Азовский (западная половина)	1	1	3
Темрюкский	1 (2-3 на основе геохимических показателей)	3	2
Голубицкий	1	2	2
Примечание: I – прогнозируемая активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая); II – наблюдавшаяся активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая); III – оправдываемость прогноза (1 – прогноз не оправдался, 2 – прогноз оправдался удовлетворительно, 3 – прогноз оправдался хорошо)			

Таким образом, оправдываемость прогнозов активности грязевого вулканизма и газо-флюидной разгрузки в ПШЗ Азовского моря в целом оценивается как хорошая.

Черное море

Прогноз и оценка его достоверности выполнялись по трем пунктам наблюдений:

- в отношении грязевулканической и газо-флюидной активности – на Железнодорожном пункте;
- в отношении литодинамических (абразионно-эрозионных, декливиальных) процессов – на Головинском и Адлерском.

В 2024 г. в пределах Железнодорожного пункта наблюдений по данным ГГП и опробования уровень грязевулканической и газо-флюидной активности оценивается, соответственно, как низкий и средний. А прогнозировался как средний и средний, соответственно.

Оправдываемость прогноза грязевулканической активности - удовлетворительная, а газо-флюидной активности хорошая (Табл. 3.13).

Таблица 3.13

Оценка оправдываемости прогноза грязевулканической и газо-флюидной активности в ПШЗ Черного моря

Пункт наблюдений	I	II	III
Железнодорожный (грязевой вулканизм/газо-флюидная разгрузка)	2/2	1/2	2/3
Примечание: I – прогнозируемая активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая); II – наблюдавшаяся активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая); III – оправдываемость прогноза (1 – прогноз не оправдался, 2 – прогноз оправдался удовлетворительно, 3 – прогноз оправдался хорошо).			

Более низкая степень оправдываемости прогноза грязевулканической активности вызвана отсутствием геохимического ряда наблюдений для выявленного в 2023 г. нового грязевого вулкана и его слабой геологической изученностью.

В 2024 г. активность опасных ЭГП на Головинском пункте наблюдений оценивается, как превысившая среднемноголетнюю в среднем в 1,23 раза, компенсировав, таким образом, пониженную активность 2023 года при прогнозе на среднемноголетнем уровне активности. На Адлерском пункте наблюдений активность опасных ЭГП оценивается как близкая к среднемноголетней при прогнозе на среднемноголетнем уровне активности. Таким образом, по результатам мониторинга в ПШЗ Черного моря оправдываемость прогноза активности опасных литодинамических процессов на основе пунктов наблюдений оценивается как хорошая и удовлетворительная (Табл. 4.4).

Таблица 3.14 Оценка оправдываемости прогноза литодинамической активности в ПШЗ Черного моря

Пункт наблюдений	I	II	III
Головинский	3	4	2
Адлерский	3	3	3
Примечание: I – прогнозируемая активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая); II – наблюдавшаяся активность опасных ЭГП (4 – очень высокая, 3 – высокая, 2 – средняя, 1 – низкая); III – оправдываемость прогноза (1 – прогноз не оправдался, 2 – прогноз оправдался удовлетворительно, 3 – прогноз оправдался хорошо).			

По результатам оценки достоверность прогноза активности опасных ЭГП в ПШЗ Черного моря преимущественно хорошая, реже удовлетворительная.

**IV. СОСТОЯНИЕ НЕДР НА ТЕРРИТОРИЯХ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ, ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ
РЕСПУБЛИКИ, ЗАПОРОЖСКОЙ И ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ.**

**СОСТОЯНИЕ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
В 2024**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЧАСТЬ 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ.....	3
1. Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод	3
2. Ресурсная база и использование подземных вод	3
3. Состояние подземных вод на территории Донецкой Народной Республики	3
ЧАСТЬ 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	5
1. Наблюдательная сеть государственного мониторинга опасных ЭГП	5
2. Региональная активность опасных ЭГП на территории Донецкой Народной Республики 5	
3. Воздействие опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба	5
4. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП на территории Донецкой Народной Республики	6
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	6
Список литературы	6

ВВЕДЕНИЕ

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

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

Система ГМСН имеет иерархическую структуру, включающую федеральный, региональный и территориальные уровни и является подсистемой мониторинга окружающей природной среды.

На территориальном уровне проведены полевые работы, сбор информации и подготовка данных по мониторингу опасных экзогенных геологических процессов и подземных вод по количественным и качественным показателям.

ЧАСТЬ 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

1. Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод является одним из основных источников информации ежегодной и многолетней оценки состояния объектов мониторинга подземных вод (гидрогеологических структур и в их пределах водоносных горизонтов и зон) по количественным и качественным показателям: положение уровня, температура, расход, качество подземных вод, а также их пространственно-временных изменений под влиянием природных и антропогенных факторов.

В 2024 г. на территории Донецкой Народной Республики создано 6 пунктов государственной опорной наблюдательной сети мониторинга подземных вод, оборудованных на верхнемеловой и сарматский водоносные горизонты. Пункты наблюдений оборудованы современными автоматизированными комплексами, наблюдаемыми показателями являются уровень, температура, качество подземных вод.

2. Ресурсная база и использование подземных вод

Баланс запасов питьевых и технических, минеральных, промышленных и теплоэнергетических подземных вод на территории Донецкой Народной Республики отсутствует.

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) в 2024 г. на территории Донецкой Народной Республики информация представлена по 4 водозаборам на участках с неутвержденными запасами, согласно которой суммарная добыча питьевых и технических подземных вод составила 0,969 тыс. м³/сут.

3. Состояние подземных вод на территории Донецкой Народной Республики

По данным отчетности локального мониторинга, предоставленной недропользователями за 2024 г., водозаборы на территории Донецкой Народной Республики работали в штатном режиме.

По данным отчетности локального мониторинга, предоставленной недропользова-

телями за 2024 г. на территории Донецкой Народной Республики в подземных водах основных водоносных горизонтов и комплексов отмечается повышенное содержание отдельных компонентов и показателей. Качество подземных вод рассматривается относительно нормативных требований к питьевым водам (СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»).

Встречающиеся выявленные повышенные содержания отдельных компонентов и показателей могут быть связаны как с природными, так и с техногенными факторами, определить которые можно после проведения регулярных гидрохимических обследований и постоянных превышений компонентов и показателей, а также после результатов оценки запасов подземных вод.

ЧАСТЬ 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

1. Наблюдательная сеть государственного мониторинга опасных ЭГП

В 2024 году на территории Донецкой Народной Республики была организована наблюдательная сеть мониторинга опасных экзогенных геологических процессов (далее - ЭГП), которая включает в себя 4 пункта наблюдений, в том числе 2 за оползневой процессом и по 1 за процессом овражной эрозии и карстовым процессом.

Пункты наблюдений оборудованы современными автоматизированными комплексами, наблюдаемыми показателями являются влажность горных пород, оползневые смещения, температура горных пород, интенсивность роста оврагов и уклон земной поверхности, а также дополнительные показатели в виде температуры воздуха и давления воздуха.

В административном отношении пункты наблюдений расположены в Старобешевском и Мариупольском районе.

2. Региональная активность опасных ЭГП на территории Донецкой Народной Республики

Региональная активность опасных ЭГП на территории Донецкой Народной Республики определяется метеорологическими, гидрологическими, гидрогеологическими и техногенными факторами активизации.

На территории Донецкой Народной Республики наиболее развиты следующие генетические типы опасных ЭГП: оползни, карст, подтопление, оседание и обрушение поверхности над горными выработками, просадочный процесс. Кроме того, на указанной территории развиты процессы речной эрозии и абразии (гидрологические процессы), которые рассматриваются как факторы активизации опасных ЭГП, в основном оползневой процесса.

Оползневой процесс наиболее сильно проявлен в пределах северо-восточной части Донецкой Народной Республики. Широкое развитие оползневой процесса на этих площадях обусловлено сильным расчленением рельефа, наличием мощного чехла четвертичных пород, залегающих на глинистых отложениях неоген-палеогена, которые часто служат водупором. Кроме того, оползневой процесс довольно активно проявлен в вдоль побережья Азовского моря.

Процесс овражной эрозии распространен повсеместно на территории Донецкой Народной Республики.

Карстовый процесс наиболее широко представлен на севере Донецкой Народной Республики (Бахмутская котловина) в гипсово-ангидритовой толще пермских отложений и в меньшей степени в меловых породах. Также карстовый процесс на территории Донецкой Народной Республики развит в ее юго-западной части в кавернозных известняках и доломитах нижнекаменноугольных отложений.

3. Воздействие опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

В 2024 году не отмечалось воздействия опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения.

4. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП на территории Донецкой Народной Республики

Прогнозы развития на 2024 год, а также на весенне-летний и осенний процессоопасные сезоны не составлялись.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2024 году на территории Донецкой Народной Республики проведены работы по созданию наблюдательной сети мониторинга подземных вод и опасных ЭГП.

В результате выполненных работ на территории Донецкой Народной Республики функционирует 4 пункта наблюдений за опасными ЭГП и 6 пунктов наблюдений за состоянием подземных вод, оборудованных современными автоматизированными комплексами.

В рамках мониторинга опасных ЭГП на территории Донецкой Народной Республики проводятся наблюдения за современным состоянием оползневого процесса (2 пункта наблюдений), овражной эрозии (1 пункт наблюдений) и карстового процесса (1 пункт наблюдений).

В рамках мониторинга подземных вод наблюдения проводятся за уровнем, температурой и химическим составом подземных вод.

Список литературы

1. Информационный ежегодник о активизации опасных экзогенных геологических процессов на территории Украины по данным мониторинга ЭГП за 2010 год.

**СОСТОЯНИЕ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
В 2024**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЧАСТЬ 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	3
1. Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод	3
2. Ресурсная база и использование подземных вод	3
3. Состояние подземных вод на территории Луганской Народной Республики	3
ЧАСТЬ 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	5
1. Наблюдательная сеть государственного мониторинга опасных ЭГП	5
2. Региональная активность опасных ЭГП на территории Луганской Народной Республики	
3. Воздействие опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба	5
4. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП на территории Луганской Народ- ной Республики	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	6
Список литературы	6

ВВЕДЕНИЕ

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

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

Система ГМСН имеет иерархическую структуру, включающую федеральный, региональный и территориальные уровни и является подсистемой мониторинга окружающей природной среды.

На территориальном уровне проведены полевые работы, сбор информации и подготовка данных по мониторингу опасных экзогенных геологических процессов и подземных вод по количественным и качественным показателям.

ЧАСТЬ 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

1. Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод является одним из основных источников информации ежегодной и многолетней оценки состояния объектов мониторинга подземных вод (гидрогеологических структур и в их пределах водоносных горизонтов и зон) по количественным и качественным показателям: положение уровня, температура, расход, качество подземных вод, а также их пространственно-временных изменений под влиянием природных и антропогенных факторов.

В 2024 г. на территории Луганской Народной Республики создано 6 пунктов государственной опорной наблюдательной сети мониторинга подземных вод, оборудованных на верхнемеловой водоносный горизонт. Пункты наблюдений оборудованы современными автоматизированными комплексами, наблюдаемыми показателями являются уровень, температура, качество подземных вод.

2. Ресурсная база и использование подземных вод

Баланс запасов питьевых и технических, минеральных, промышленных и теплоэнергетических подземных вод на территории Луганской Народной Республики отсутствует.

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) в 2024 г. на территории Луганской Народной Республики информация представлена по 35 водозаборам на участках с неутвержденными запасами, согласно которой суммарная добыча питьевых и технических подземных вод составила 223,25 тыс. м³/сут.

3. Состояние подземных вод на территории Луганской Народной Республики

По данным отчетности локального мониторинга, предоставленной недропользователями за 2024 г., водозаборы на территории Луганской Народной Республики работали в штатном режиме.

По данным отчетности локального мониторинга, предоставленной недропользовате-

лями за 2024 г. на территории Луганской Народной Республики в подземных водах основных водоносных горизонтов и комплексов отмечается повышенное содержание отдельных компонентов и показателей. Качество подземных вод рассматривается относительно нормативных требований к питьевым водам (СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»).

Встречающиеся выявленные повышенные содержания отдельных компонентов и показателей могут быть связаны как с природными, так и с техногенными факторами, определить которые можно после проведения регулярных гидрохимических обследований и постоянных превышений компонентов и показателей, а также после результатов оценки запасов подземных вод.

ЧАСТЬ 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

1. Наблюдательная сеть государственного мониторинга опасных ЭГП

В 2024 году на территории Луганской Народной Республики была организована наблюдательная сеть мониторинга опасных ЭГП, которая включает в себя 9 пунктов наблюдений, в том числе 6 за процессом овражной эрозии и 3 за оползневой процессом.

Пункты наблюдений оборудованы современными автоматизированными комплексами, наблюдаемыми показателями являются влажность горных пород, оползневые смещения, температура горных пород и интенсивность роста оврагов, а также дополнительные показатели в виде температуры воздуха и давления воздуха.

В административном отношении пункты наблюдений расположены в Старобельском, Луганском и Должанском районах.

2. Региональная активность опасных ЭГП на территории Луганской Народной Республики

Региональная активность опасных ЭГП на территории Луганской Народной Республики определяется метеорологическими, гидрологическими, гидрогеологическими и техногенными факторами активизации.

В пределах Луганской Народной Республики приобрели развитие ЭГП природного и техногенного происхождения, такие как оползни, овражная эрозия, карст, подтопление, просадочный процесс.

3. Воздействие опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

В 2024 году не отмечалось воздействия опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения.

4. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП на территории Луганской Народной Республики

Прогнозы развития на 2024 год, а также на весенне-летний и осенний процессоопасные сезоны не составлялись.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2024 году на территории Луганской Народной Республики проведены работы по созданию наблюдательной сети мониторинга подземных вод и опасных ЭГП.

В результате выполненных работ на территории Луганской Народной Республики функционирует 9 пунктов наблюдений за опасными ЭГП и 6 пунктов наблюдений за состоянием подземных вод, оборудованных современными автоматизированными комплексами.

В рамках мониторинга опасных ЭГП на территории Луганской Народной Республики проводятся наблюдения за современным состоянием овражной эрозии (6 пункт наблюдений) и оползневого процесса (3 пункта наблюдений).

В рамках мониторинга подземных вод наблюдения проводятся за уровнем, температурой и химическим составом подземных вод.

Список литературы

1. Информационный ежегодник о активизации опасных экзогенных геологических процессов на территории Украины по данным мониторинга ЭГП за 2010 год.

**СОСТОЯНИЕ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ
ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ
В 2024 ГОДУ**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЧАСТЬ 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	3
1. Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод	3
2. Ресурсная база и использование подземных вод	3
3. Состояние подземных вод на территории Запорожской области	3
ЧАСТЬ 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	5
1. Наблюдательная сеть государственного мониторинга опасных ЭГП	5
2. Региональная активность опасных ЭГП на территории Запорожской области.....	
3. Воздействие опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба	5
4. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП на территории Запорожской области	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	6
Список литературы	6

ВВЕДЕНИЕ

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

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

Система ГМСН имеет иерархическую структуру, включающую федеральный, региональный и территориальные уровни и является подсистемой мониторинга окружающей природной среды.

На территориальном уровне проведены полевые работы, сбор информации и подготовка данных по мониторингу опасных экзогенных геологических процессов и подземных вод по количественным и качественным показателям.

ЧАСТЬ 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

1. Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод является одним из основных источников информации ежегодной и многолетней оценки состояния объектов мониторинга подземных вод (гидрогеологических структур и в их пределах водоносных горизонтов и зон) по количественным и качественным показателям: положение уровня, температура, расход, качество подземных вод, а также их пространственно-временных изменений под влиянием природных и антропогенных факторов.

В 2024 г. на территории Запорожской области создано 4 пункта государственной опорной наблюдательной сети мониторинга подземных вод, оборудованных на кувальницкий, тортонский и сарматский водоносные горизонты. Пункты наблюдений оборудованы современными автоматизированными комплексами, наблюдаемыми показателями являются уровень, температура, качество подземных вод.

2. Ресурсная база и использование подземных вод

Баланс запасов питьевых и технических, минеральных, промышленных и теплоэнергетических подземных вод на территории Запорожской области отсутствует.

По предварительным данным статистической отчетности (форма 4-ЛС) в 2024 г. на территории Запорожской области добыча питьевых и технических подземных вод на участках с неутвержденными запасами составила 9,257 тыс. м³/сут.

3. Состояние подземных вод на территории Запорожской области

По данным отчетности локального мониторинга, предоставленной недропользователями за 2024 г., водозаборы на территории Запорожской области работали в штатном режиме.

По данным отчетности локального мониторинга, предоставленной недропользователями за 2024 г. на территории Запорожской области в подземных водах 3

основных водоносных горизонтов и комплексов отмечается повышенное содержание отдельных компонентов и показателей. Качество подземных вод рассматривается относительно нормативных требований к питьевым водам (СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»).

Встречающиеся выявленные повышенные содержания отдельных компонентов и показателей могут быть связаны как с природными, так и с техногенными факторами, определить которые можно после проведения регулярных гидрохимических обследований и постоянных превышений компонентов и показателей, а также после результатов оценки запасов подземных вод.

ЧАСТЬ 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

1. Наблюдательная сеть государственного мониторинга опасных ЭГП

В 2024 году на территории Запорожской области была организована наблюдательная сеть мониторинга опасных ЭГП, которая включает в себя 2 пункта наблюдений, в том числе 1 за процессом овражной эрозии и 1 за оползневой процессом.

Пункты наблюдений оборудованы современными автоматизированными комплексами, наблюдаемыми показателями являются влажность горных пород, оползневые смещения, температура горных пород и интенсивность роста оврагов, а также дополнительные показатели в виде температуры воздуха и давления воздуха.

В административном отношении пункты наблюдений расположены в Мелитопольском районе.

2. Региональная активность опасных ЭГП на территории Запорожской области

Региональная активность опасных ЭГП на территории Запорожской области определяется метеорологическими, гидрологическими, гидрогеологическими и техногенными факторами активизации.

В пределах Запорожской области развиваются ЭГП природного и техногенного генезиса, такие как: оползневой процесс, овражная эрозия, подтопление, карстовый процесс, а также просадочный процесс.

3. Воздействие опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

В 2024 году не отмечалось воздействия опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения.

4. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП на территории Запорожской области

Прогнозы развития на 2024 год, а также на весенне-летний и осенний процессоопасные сезоны не составлялись.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2024 году на территории Запорожской области проведены работы по созданию наблюдательной сети мониторинга подземных вод и опасных ЭГП.

В результате выполненных работ на территории Запорожской области функционирует 2 пункта наблюдений за опасными ЭГП и 4 пункта наблюдений за состоянием подземных вод, оборудованных современными автоматизированными комплексами.

В рамках мониторинга опасных ЭГП на территории Запорожской области проводятся наблюдения за современным состоянием оползневого процесса (1 пункт наблюдений) и овражной эрозии (1 пункт наблюдений).

В рамках мониторинга подземных вод наблюдения проводятся за уровнем, температурой и химическим составом подземных вод.

Список литературы

1. Информационный ежегодник о активизации опасных экзогенных геологических процессов на территории Украины по данным мониторинга ЭГП за 2010 год.

**СОСТОЯНИЕ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ
ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ
В 2024 ГОДУ**

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ЧАСТЬ 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	3
1. Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод	3
2. Ресурсная база и использование подземных вод	3
3. Состояние подземных вод на территории Херсонской области	3
ЧАСТЬ 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	5
1. Наблюдательная сеть государственного мониторинга опасных ЭГП	5
2. Региональная активность опасных ЭГП на территории Херсонской области.....	
3. Воздействие опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба	5
4. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП на территории Херсонской области	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	6
Список литературы	6

ВВЕДЕНИЕ

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

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

Система ГМСН имеет иерархическую структуру, включающую федеральный, региональный и территориальные уровни и является подсистемой мониторинга окружающей природной среды.

На территориальном уровне проведены полевые работы, сбор информации и подготовка данных по мониторингу опасных экзогенных геологических процессов и подземных вод по количественным и качественным показателям.

ЧАСТЬ 1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

1. Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод является одним из основных источников информации ежегодной и многолетней оценки состояния объектов мониторинга подземных вод (гидрогеологических структур и в их пределах водоносных горизонтов и зон) по количественным и качественным показателям: положение уровня, температура, расход, качество подземных вод, а также их пространственно-временных изменений под влиянием природных и антропогенных факторов.

В 2024 г. на территории Херсонской области создано 4 пункта государственной опорной наблюдательной сети мониторинга подземных вод, оборудованных на сарматский, мзотический, понтический водоносные горизонты. Пункты наблюдений оборудованы современными автоматизированными комплексами, наблюдаемыми показателями являются уровень, температура, качество подземных вод.

2. Ресурсная база и использование подземных вод

По состоянию на 01.01.2025 по предварительным данным государственного баланса запасов (ФГИС «АСЛН» раздел «Учет и баланс подземных вод») на территории Херсонской области оценены балансовые запасы 2-х месторождений питьевых и технических подземных вод в количестве 10,0 тыс. м³/сут.

По данным ФГБУ «Росгеолфонд» (ФГИС «АСЛН») информация о добыче подземных вод на территории Херсонской области в 2024 г. отсутствует.

Баланс запасов минеральных, промышленных и теплоэнергетических подземных вод на территории Херсонской области отсутствует.

3. Состояние подземных вод на территории Херсонской области

Отчетность по ведению локального мониторинга недропользователями за 2024 г. на территории Херсонской области отсутствует.

ЧАСТЬ 2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

1. Наблюдательная сеть государственного мониторинга опасных ЭГП

В 2024 году на территории Херсонской области была организована наблюдательная сеть мониторинга опасных ЭГП, которая включает в себя 3 пункта наблюдений за процессом овражной эрозии.

Пункты наблюдений оборудованы современными автоматизированными комплексами, наблюдаемыми показателями являются, температура горных пород и интенсивность роста оврагов, а также дополнительные показатели в виде температуры воздуха и давления воздуха.

В административном отношении пункты наблюдений расположены в Геническом районе.

2. Региональная активность опасных ЭГП на территории Херсонской области

Региональная активность опасных ЭГП на территории Херсонской области определяется метеорологическими, гидрологическими, гидрогеологическими и техногенными факторами активизации.

В пределах Херсонской области развиваются ЭГП природного и техногенного генезиса, такие как: оползневой процесс, овражная эрозия, подтопление, карстовый процесс, а также просадочный процесс.

3. Воздействие опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

В 2024 году не отмечалось воздействия опасных ЭГП на здания и сооружения, хозяйственные объекты, земли различного назначения.

4. Оправдываемость прогнозов развития опасных ЭГП на территории Херсонской области

Прогнозы развития на 2024 год, а также на весенне-летний и осенний процессоопасные сезоны не составлялись.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2024 году на территории Херсонской области проведены работы по созданию наблюдательной сети мониторинга подземных вод и опасных ЭГП.

В результате выполненных работ на территории Херсонской области функционирует 3 пункта наблюдений за опасными ЭГП и 4 пункта наблюдений за состоянием подземных вод, оборудованных современными автоматизированными комплексами.

В рамках мониторинга опасных ЭГП на территории Херсонской области проводятся наблюдения за современным состоянием овражной эрозии (3 пункта наблюдений).

В рамках мониторинга подземных вод наблюдения проводятся за уровнем, температурой и химическим составом подземных вод.

Список литературы

Информационный ежегодник о активизации опасных экзогенных геологических процессов на территории Украины по данным мониторинга ЭГП за 2010 год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании оценки состояния недр, выполненной филиалом ФГБУ «Гидроспецгеология» «Южный региональный центр ГМСН», и обобщения данных по территории Южного ФО за 2024 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 01.01.2025 г.

2.1. По состоянию на 01.01.2025 г. по Южному федеральному округу оценены (разведаны) запасы по 812 месторождениям питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод с запасами 7387,89 тыс. м³/сут.

Забалансовые запасы питьевых и технических (пресных и солоноватых) подземных вод по состоянию на 01.01.2025 г. на территории ЮФО составили 560,36 тыс. м³/сут по 49 месторождениям (участкам) подземных вод.

В 2024 году в ЮФО было добыто и извлечено питьевых и технических подземных вод в количестве 1933,67 тыс. м³/сут, добыча из месторождений составила 1511,23 тыс. м³/сут. Общая добыча по территории ЮФО, по сравнению с 2023 годом, увеличилась на 44,46 тыс. м³/сут.

Степень освоения балансовых запасов питьевых и технических подземных вод по ЮФО составила 20,5 %.

Из забалансовых запасов питьевых и технических (пресные и солоноватые) подземных вод на территории ЮФО в 2024 году было добыто 43,05 тыс. м³/сут. Степень освоения забалансовых запасов – 7,7 %.

По состоянию на 01.01.2025 г. по Южному федеральному округу оценены эксплуатационные запасы технических (солёные и рассолы) подземных вод по 22 месторождениям в количестве 22,35 тыс. м³/сут.

Из технических (солёных) подземных вод в 2024 году было добыто 5,50 тыс. м³/сут, в том числе из месторождений – 4,97 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов – 22,2 %.

2.2. По состоянию на 01.01.2025 г. на территории ЮФО разведано и оценено 79 месторождений (участков) минеральных подземных вод с запасами в количестве 30,02 тыс. м³/сут.

В целом на территории ЮФО из 35 месторождений минеральных подземных вод было добыто 2,13 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 7,1 %.

Забалансовые запасы минеральных подземных вод по состоянию на 01.01.2025 г. на территории ЮФО составляют 1,39 тыс. м³/сут по 6 месторождениям. Добыча не ведётся.

2.3. По состоянию на 01.01.2025 г. в пределах Южного федерального округа разведано 14 месторождений теплоэнергетических подземных вод и оценены запасы в количестве 38,40 тыс. м³/сут.

Добыча теплоэнергетических подземных вод в пределах ЮФО в 2024 г. из 10 месторождений составила 8,67 тыс. м³/сут. Степень освоения запасов составила 22,6 %.

2.4. По состоянию на 01.01.2025 г. на территории ЮФО разведано и оценено 6 месторождений (участков) промышленных подземных вод с запасами в количестве 235,3 тыс. м³/сут. В 2024 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 2024 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 2024 году на Троицком МПВ фактическое понижение уровня составило 86,5 м, что превышает допустимое на 26,5 м. Соотношение фактического и допустимого понижений составило 144,2 %.

На Краснодарском МПВ на водозаборе Витаминкомбинат в четвертичном водоносном горизонте фактическое понижение уровня составило 35,0 м, что превышает допустимое на 4,0 м. Соотношение фактического и допустимого понижений составило 112,9 %.

На остальных водозаборах, расположенных в пределах Кропоткинско-Краснодарской депрессионной области, эксплуатирующих четвертичный и неогеновый водоносные горизонты (комплексы), фактические понижения уровней в 2024 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 2024 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 2024 год не произошло, режим стабильный, небольшие изменения обусловлены, в основном, климатическими условиями.

По состоянию на 01.01.2025 г. загрязнение подземных вод по ЮФО выявлено на 320 очагах загрязнения, в том числе на 154 централизованных водозаборах хозяйственно-питьевого назначения.

В 2024 г. на территории ЮФО загрязнение выявлено и подтверждено на 75 водозаборах, в т.ч.: по Республике Адыгея – 10, Краснодарскому краю – 46, Волгоградской области – 2, Ростовской области – 17 и 26 участках загрязнения, в т.ч.: по Астраханской области – 3; Волгоградской области – 5; Республике Адыгея – 1, Краснодарскому краю – 12, Ростовской области – 4, Республике Калмыкия – 1.

Впервые в 2024 г. выявлено загрязнение на 13 водозаборах (в Республике Адыгея – 6, в Краснодарском крае – 2, в Ростовской области – 4).

В 2024 г. выявлен мышьяк (1 класс опасности) в г. Ейск (Ейский полигон) – 4,2 ПДК, Медведовский пост ГОНС – 1,7 ПДК, на водозаборе МУП "ДИНКОМ ТЕПЛО" – 1,6 ПДК. На Троицком водозаборе в наблюдательной скважине ГОНС № 971 загрязнение мышьяком не подтвердилось. В Республике Калмыкия на Черноземельском посту в скважине № бр – 10,47 ПДК (в 2022 г. – 8,6 ПДК). В Республике Адыгея на водозаборе ООО «КХ Яблоновское» – 1,67 ПДК. Региональных изменений гидрогеохимического состояния ПВ на территории округа не выявлено.

В 2024 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 2024 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 пунктах 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.

2024 год характеризовался поздней, короткой с недобором осадков зимой; ранней, сухой и затяжной весной; продолжительным засушливым летом с суховеями, атмосферной и почвенной засухами; теплой с недобором осадков осенью.

По итогам работ в 2024 г. на территории ЮФО (исключая Республику Крым и г. Севастополь) выявлено 230 активных проявлений ОЭГП, из них 117 оползневой процесса, 74 - обвального, 8 – карстового процесса, 31 - эолового процесса.

Из 230 зафиксированных случаев активизации опасных ЭГП 132 случая сопровождалось воздействием на объекты хозяйственные объекты и земли различного назначения.

Региональная активность оползневой процесса практически на всей территории округа соответствовала низким значениям.

Всего в пределах округа зафиксировано 117 активных проявлений оползневой процесса. Подавляющее большинство случаев оползневой активности в 2024 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 74 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 2024 году на территории округа (исключая территорию Республики Крым и г. Севастополь) негативное воздействие экзогенных геологических процессов отмечалось во всех субъектах РФ. Всего зафиксировано 132 случаев воздействия. Более всего пострадавших объектов зафиксировано от воздействия оползневой процесса в Краснодарском крае (83), в основном это автодороги и земли сельхозназначения.

От экзогенных геологических процессов пострадали - 29 индивидуальных жилых домов, 2 многоквартирных дома, 18 зданий и сооружений хозяйственного назначения и 14 прочих сооружений.

Общая протяженность линейных сооружений и коммуникаций, испытавших воздействие опасных экзогенных геологических процессов в 2024 году составила 5,142 км. Из них больше всего пострадали автодороги без покрытия в Республике Калмыкия (2,380 км).

Общая площадь земель, испытавших воздействие ЭГП составила 3,9204 км² – это в основном земли сельскохозяйственного назначения в Республике Калмыкия (3,5611 км²).

По данным проведенных наблюдений региональная активность ЭГП в 2024 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 2024 г. наблюдалось уменьшение активности ЭГП по сравнению с предшествующими годами.

Республика Крым и г. Севастополь

Мониторинг опасных экзогенных геологических процессов на территории Республики Крым в 2024 г. осуществлялся на 67 пунктах наблюдательной сети, кроме того выполнено 4 маршрута *плановых* инженерно-геологических обследований. Активность экзогенных геологических процессов на территории республики была зафиксирована на 49 проявлениях, из которых 45 оползневых процесса, 3 – обвального, 1 – осыпного. Из 49 зафиксированных случаев активизации опасных ЭГП 35 сопровождались негативным воздействием на хозяйственные объекты. Результаты наблюдений, полученные при проведении работ в 2024 г. показали низкую степень региональной активности опасных ЭГП (оползневых, обвального, осыпного, эрозионного процессов).

В 2024 году на территории города Севастополя проведены инженерно-геологические обследования 10 пунктов наблюдательной сети. Всего было обследовано 19 проявлений ЭГП. На пунктах дежурных наблюдений активных проявлений ЭГП не выявлено. В ходе оперативных обследований было выявлено 2 случая активизации оползневых процесса, которые оказали негативное воздействие на сооружения и земли сельхозназначения. Активность оползневых процесса оценена как низкая.

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 морей в 2024 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, отступление бровки шельфа, мутьевые потоки, заиливание морских каналов и др.) в 2024 году проявлялись на среднемноголетнем уровне с некоторым повышением активности декливиальных процессов на Сочинском участке детализации.

В Азовском море развиты абразионно-эрозионные и аккумулятивные литодинамические процессы. В результате перераспределения взмучиваемой волновой деятельностью пелитовой фракции и поступления преимущественно алевропелитового аллювиального материала, происходит хроническое заиливание и занос судоходных морских каналов, фарватеров и акваторий морских портов. 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. Оползневые процессы практически не развиты, за исключением узких участков, примыкающих к оползневому берегу.

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 уровне.

На Головинском и Адлерском пунктах наблюдений уточнена среднемноголетняя пораженность бровки шельфа оползневыми процессами. При этом пораженность Адлерского пункта наблюдений превосходит Головинский в 2-3 раза. В 2024 г. впервые появилась возможность определить среднегодовую площадную пораженность оползнями бровки шельфа в головных частях продвижения подводных каньонов на примере данных пунктов наблюдений:

- на Головинском пункте наблюдений на выделено 55 оползней шириной до

118 м. Средняя площадь оползня составила 1288 м², максимальная площадь - 13985 м². Коэффициент линейной пораженности абразионно-эрозионной границы головной части каньона 18,59 %, частотный коэффициент линейной пораженности 6,9 ед/км, коэффициент площадной пораженности 1,59 %, частотный коэффициент площадной пораженности 23,42 ед./км²;

– на Адлерском пункте наблюдений выделено 146 оползней шириной до 292 м. Средняя площадь оползня составила 1870 м², максимальная – 44657 м². Коэффициент линейной пораженности 28,9 %, частотный коэффициент линейной пораженности 8,02 ед/км, коэффициент площадной пораженности 5,05 %, частотный коэффициент площадной пораженности 27,02 ед./км².

В 2025 году прогнозируется активность опасных литодинамических процессов на Головинском и Адлерском пунктах наблюдений на уровне среднемноголетних.

Прогноз опасных ЭГП, выполненный в 2023 г. оправдался преимущественно на хорошем уровне.

Грязевулканическая деятельность и газо-флюидная разгрузка
Грязевулканическая активность в 2024 г. оставалась на низком - сальзово-грифонном - уровне, а газо-флюидная разгрузка повысилась на Азовском море.

На Азовском пункте наблюдений за счет его расширения пункта наблюдений доказано существование еще как минимум одного центра грязевулканической активности с газо-флюидной разгрузкой нефтяного ряда.

На Железнодорожном пункте наблюдений грязевулканическая активность находилась на сравнительно низком - сальзово-грифонном - уровне, а активность газо-флюидной разгрузки - на среднем уровне с поставкой нефти и ПАУ на уровне очень высокого загрязнения.

Прогноз 2023 года оправдался преимущественно на хорошем уровне.

В 2025 г. в Азовском море прогнозируется некоторое возрастание грязевулканической и газо-флюидной активности.

В Черном море на Железнодорожном пункте наблюдений ожидается сохранение грязевулканической активности на сравнительно низком - сальзово-грифонном - уровне, а 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 определяют высокую степень возможного ущерба от их активизации.

Следует отметить, что мониторинг состояния недр ПШЗ во многом продолжает находиться еще в состоянии изучения объекта, апробации новых методов и отработки методики, получения новых сведений об подводных ЭГП и связанных с ними ОГП с постановкой выявленных участков активного проявления ОГП для режимных наблюдений.

Главным вопросом, отрицательно сказывающимся на эффективности мониторинга, служит неуклонное снижение финансирования, что влечет за собой сокращение плотности сети наблюдений и физических объемов работ, отказ от более эффективных методов выявления, оценки и мониторинга опасных ЭП. Это снижает качество и представительность мониторинга.

Одной из актуальных задач развития мониторинга состояния недр ПШЗ следует считать расширение сети, объемов и периодичности наблюдений, внедрение более эффективных методов наблюдений для повышения качества, достоверности и представительности регламентной продукции.