



# **ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ**

**О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА  
СЕВАСТОПОЛЯ В 2020 ГОДУ**

**Подземные воды**

**Экзогенные геологические процессы**

**Информационные ресурсы ГМСН**

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ

ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ ГОРОДА  
СЕВАСТОПОЛЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ  
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ**  
**О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА**  
**СЕВАСТОПОЛЯ В 2020 ГОДУ**

**Выпуск 3**

**Севастополь 2021**

УДК [556.38+551.2/3](460)

**Информационный бюллетень о состоянии недр на территории города  
Севастополя в 2020 г. - Вып. 3. - Севастополь: ГБУ Севастополя  
«ЭКОЦЕНТР», 2021. - 116 с.**

В бюллетене содержатся статистические данные и аналитические оценки, полученные по результатам исследования состояния недр на территории города Севастополя в 2020 году по подземным водам и экзогенным геологическим процессам.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Главный редактор В.Б. Торчинский**

**Члены редколлегии**

Часть 1 «Подземные воды»:

Андреев Р.В., Галкина М.В., Гаврюсов В.И., Шиврина Л.Г.

Часть 2 «Экзогенные геологические процессы»:

Андреев Р.В., Рось В.В., Фёдоров А.П.

ГБУ Севастополя «Экоцентр», 2021

При использовании материалов ссылка на источник обязательна

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>7</b>
<b>1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями</b> .....	<b>11</b>
1.1.1. Характеристика объектов мониторинга подземных вод.....	12
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды.....	21
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод.....	24
<b>1.2. СОСТОЯНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД</b> ....	<b>29</b>
1.2.1. ПИТЬЕВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ.....	29
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности.....	29
1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения.....	30
1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения.....	34
<b>1.3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ</b> .....	<b>36</b>
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод.....	36
1.3.1.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Андреевского муниципального округа.....	37
1.3.1.2. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Балаклавского муниципального округа.....	39
1.3.1.3. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Верхнесадовского муниципального округа.....	41
1.3.1.4. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Гагаринского муниципального округа.....	42
1.3.1.5. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Качинского муниципального округа.....	43
1.3.1.6. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Нахимовского муниципального округа.....	47
1.3.1.7. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Орлиновского муниципального округа.....	49
1.3.1.8. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Терновского муниципального округа.....	52
<b>1.4. ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ</b> .....	<b>53</b>
1.4.1. Гидрохимическое состояние подземных вод в Балаклавском муниципальном округе.....	57
1.4.2. Гидрохимическое состояние подземных вод в Верхнесадовском муниципальном округе.....	57

1.4.3. Гидрохимическое состояние подземных вод в Качинском муниципальном округе.....	58
1.4.4. Гидрохимическое состояние подземных вод в Гагаринском муниципальном округе.....	62
1.4.5. Гидрохимическое состояние подземных вод в Нахимовском муниципальном округе.....	62
3.4.2.6. Гидрохимическое состояние подземных вод в Орлиновском муниципальном округе.....	63
<b>2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.....</b>	<b>65</b>
2.1. Общие сведения о ЭГП на территории города Севастополя.....	66
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами.....	71
2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов .....	91
2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба.....	102
2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов .....	108
<b>3. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН.....</b>	<b>111</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>114</b>

## СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АБ	– артезианский бассейн
БД	– база данных
ВГ	– водоносный горизонт
ВЗ	– водоносная зона
ВК	– водоносный комплекс
ГБЗ	– Государственный баланс запасов
ГВК	– Государственный водный кадастр
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
ГВ	– грунтовые воды
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
ОКАТО	– общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления
ОРЗ	– орошение земель
ПДК	– предельно допустимая концентрация
ПН	– пункт наблюдения

ПЖД	– 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 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 «Положением о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации» (Приказ МПР России от 21.05.2001 г. № 433), «Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (приказы Роснедра №1197 от 24.11.2005 г., № 769 от 26.12.2016 г.).

В административно-территориальном отношении город Севастополь включает в себя муниципальные округа – Андреевский, Балаклавский, Верхнесадовый, Гагаринский, Нахимовский, Орлиновский, Терновский, и города – Инкерман, Балаклава (Рис. 1).

Система ГМСН имеет иерархическую структуру, включающую федеральный, региональный и территориальные уровни и является подсистемой мониторинга окружающей природной среды.

Ведение ГМСН на территориальном уровне по территории города Севастополя выполнялось отделом «ТФГИ» ГБУ Севастополя «Экоцентр».

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.

Оценка состояния недр территории города Севастополя выполнена на основании сравнительного анализа материалов, полученных за 2020 г., с данными предыдущего 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 на территории города Севастополя.





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

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 двух разделов: «Подземные воды» и «Экзогенные геологические процессы».

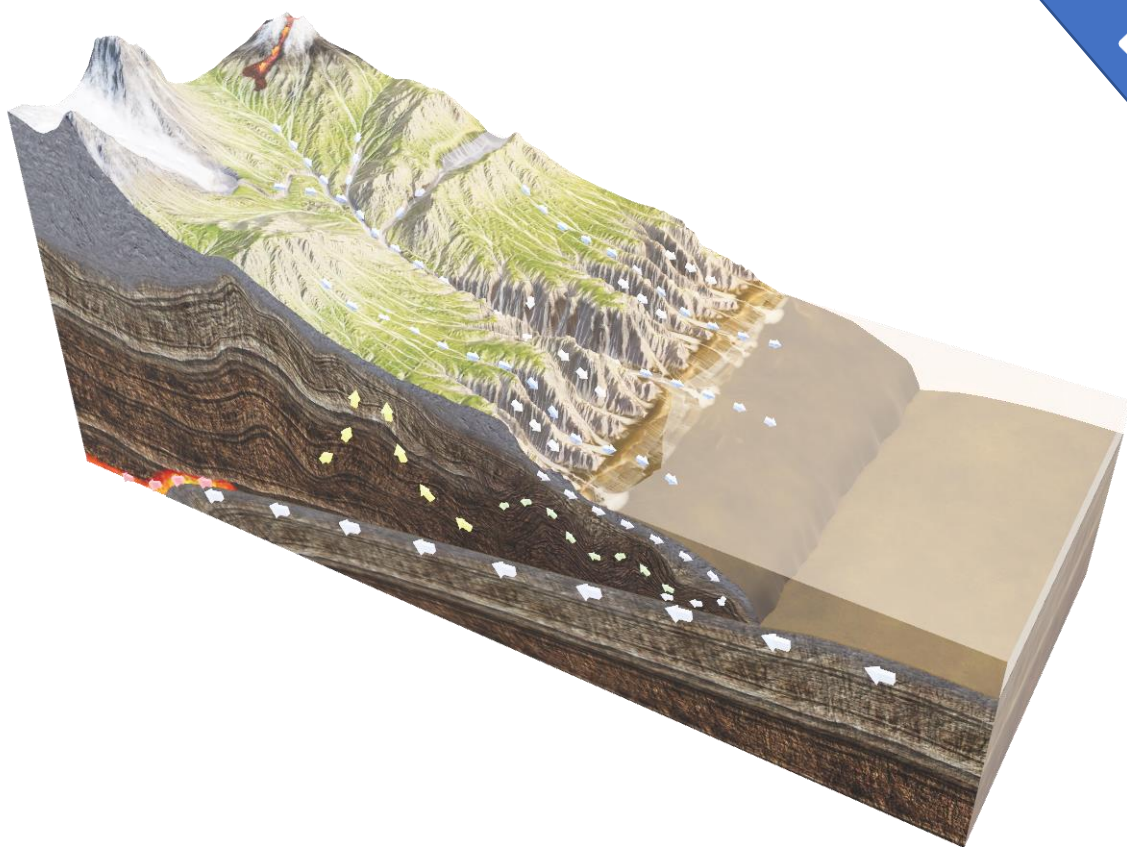
Первый раздел посвящен оценке современного состояния и изменения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях на территории города Севастополя в 2020 г. В разделе приведена характеристика объектов мониторинга подземных вод и их обеспеченности наблюдательными сетями, рассмотрено состояние ресурсной базы и использование подземных вод, оценено состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения на территории города Севастополя, включая гидродинамический режим, гидрохимическое состояние и загрязнение подземных вод, а также приведено краткое описание состояния подземных вод на территориях муниципальных образований, входящих в состав города Севастополя.

Во втором разделе приводится оценка современного состояния и активности опасных ЭГП территории города Севастополя в 2020 г. Раздел включает в себя общие сведения о развитии ЭГП на территории города Севастополя, характеристику наблюдательной сети за опасными ЭГП и результаты проведенных в 2020 г. наблюдений, оценку региональной активности ЭГП и их воздействия на населенные пункты, хозяйственные объекты и земли различного назначения, а также оправдываемости прогнозов опасных ЭГП.

Коллектив авторов выражает благодарность сотруднику отдела Химико-аналитической лаборатории ГБУ Севастополя «Экоцентр» - Бушмакину Николаю Николаевичу, за неоценимый вклад в организацию, обеспечение и проведение ГМСН по подсистеме «подземные воды».

При использовании материалов ссылка на источник ГБУ Севастополя «Экоцентр» обязательна.

**ЧАСТЬ I**



# 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*

## **1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями**

В географическом плане территория города федерального значения Севастополя расположена на юго-западе Крымского полуострова. В тектоническом отношении рассматриваемый район приурочен к области сочленения Скифской плиты (большая северо-западная половина рассматриваемой площади) со складчатой системой Горного Крыма (юго-восточная часть). Сочленение этих структур проходит по глубинному Скифскому разлому, прослеживающемуся по линии м. Фиолент-Терновка-Кудрино.

Фундамент Скифской плиты двучленный, состоящий из нижнего и верхнего структурных этажей. Нижний этаж сформирован сильно метаморфизованными сланцами протерозой-палеозойского возраста, а верхний – разнообразными породами триас-среднеюрского возраста. Поверхность фундамента Скифской плиты в направлении с востока на запад, северо-запад сначала круто, далее более спокойно погружается от 0 до минус 1200 м. Наложённая структура – Альминская впадина заполнена преимущественно верхнемеловыми, палеогеновыми и неогеновыми образованиями осадочного чехла Скифской плиты. Впадина осложняет рассматриваемую территорию своим юго-западным склоном и в современном плане прослеживается к северо-западу от линии м. Фиолент-Кудрино (вышеназванный Скифский глубинный разлом) (Ильченко, 1957).

Согласно современному гидрогеологическому районированию площадь территории относится к Альминскому артезианскому бассейну, структуре II порядка, и Крымской сложной гидрогеологической складчатой области, структуре I порядка. Гидрогеологические условия этих районов разные, особенно сложные в Горном Крыму, где бассейны трещинно-карстовых и трещинных вод приурочены к тектоническим структурам и носят пластово-блочный характер. В гидрогеологическом разрезе территории выделены семь основных водоносных горизонтов: плиоценовый-голоценовый, миоценовый, палеоценово-эоценовый, верхнемеловой, нижнемеловой, верхнеюрский, верхнетриасовый-среднеюрский. Каждый из вышперечисленных водоносных горизонтов объединяет несколько гидрогеологических подразделений разной степени водоносности, которые в пределах площади распространения основного водоносного горизонта или образуют единую водоносную систему на локальных участках, или разделены местными водоупорами.

### 1.1.1. Характеристика объектов мониторинга подземных вод

Объекты мониторинга подземных вод города Севастополя – водоносные комплексы, горизонты содержащие подземные воды, которые имеют целевое значение в социально-экономической сфере города.

#### *Плиоценовый-голоценовый водоносный горизонт (N<sub>2</sub>-H)*

Распространен на северо-западе и севере региона, а также в долинах рек Черная, Бельбек и Кача. Горизонт включает в себя плейстоцен-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт (*a,apP*-H), средне-верхнеплиоценовый локально-водоносный горизонт (N<sub>2</sub><sup>2-3</sup>) и нижнеплиоценовый водоупорный горизонт (N<sub>2</sub><sup>1</sup>).

Плейстоценовый-голоценовый аллювиальный, аллювиально-пролювиальный водоносный горизонт приурочен к аллювию рек, пролювиально-делювиальным образованиям балок и оврагов, к пойме и первым надпойменным террасам, а также подрусловым отложениям, и распространен узкими полосами в долинах рек Бельбек, Кача. В бассейне р. Черная воды этого горизонта наибольшее распространение имеют в Байдарской, Варнаутской и Инкерманской долинах. В нижнем течении рек гравийно-галечные отложения замещаются суглинисто-песчанистыми; мощность горизонта увеличивается до 30-40 м. Характеризуемый горизонт является первым от поверхности. Воды горизонта грунтовые, со свободным зеркалом. Водоносный горизонт подстилается отложениями различного генезиса и возраста, как водоупорными, так и водосодержащими, что в последнем случае обуславливает гидравлическую связь с ниже залегающими водоносными горизонтами и комплексами. Глубина залегания уровня грунтовых вод в аллювиальных отложениях изменяется от 0,5-2,0 м на пойме до 5,5 м в бортах долины. В нижнем течении рек Бельбек и Черная, благодаря присутствию перекрывающих водоупорных пород, воды плейстоцен-голоценового горизонта приобретают напор. Величин напора 2,5-7,5 м. Коэффициенты фильтрации водоносного горизонта, в связи со сложным и многослойным разрезом, варьируют в широком диапазоне, как в вертикальном, так и горизонтальном плане, и изменяются от 0,01 до 60 м/сут. Воды указанного горизонта в верховьях рек гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные, кальциевые с минерализацией 0,4-0,7 г/дм<sup>3</sup>. Питание горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, подпитка – из ниже залегающих водоносных горизонтов и комплексов. Разгрузка осуществляется в реки и Черное море, в водоносные горизонты и комплексы,

лежащие ниже гипсометрически, а также путем испарения. В Альминском бассейне и Крымском Предгорье воды горизонта используются для сельских населенных пунктов и централизованного водоснабжения г. Севастополь (Бельбекский и Инкерманский водозаборы). Средне-верхнеплиоценовый локально-водоносный горизонт приурочен к линзам песков и галечников в толще песчаных глин верхнетаврской (андреевской) подсвиты. Минерализация вод колеблется от 0,4 до 10,3 г/дм<sup>3</sup>, состав сульфатный, гидрокарбонатно-сульфатный кальциевый, вдоль морского побережья хлоридный и сульфатно-хлоридный. Дебиты скважин 0,12-129,6 м<sup>3</sup>/сут. Нижнеплиоценовый водоупорный горизонт приурочен к глинам нижнетаврской (учкуевской) подсвиты.

### ***Миоценовый водоносный горизонт (N<sub>1</sub>)***

Миоценовый водоносный горизонт мощностью до 420 м распространен на севере и западе района. Горизонт включает в себя мэотис-понтический локально-водоносный горизонт (N<sub>1</sub><sup>3</sup>m-p), средне-верхнесарматский водоносный горизонт (N<sub>1</sub><sup>2</sup>s<sup>2-3</sup>), нижнесарматский водоупорный горизонт (N<sub>1</sub><sup>2</sup>s<sup>1</sup>) и среднемиоценовый водоносный горизонт (N<sub>1</sub><sup>2</sup>).

Мэотис-понтический локально-водоносный горизонт распространен в Альминском бассейне (за исключением его восточной и юго-восточной части), залегает первым от поверхности в северной его части и узкими полосами на склонах речных долин. На остальной площади он является вторым от поверхности. Отложения понта и верхней части мэотиса имеют схожий литологический состав, региональный водоупор между ними отсутствует, поэтому подземные воды, распространенные в этих отложениях, объединены в один водоносный горизонт, нижним водоупором которого являются водоупорные глины и мергели мэотического возраста. Водонасыщенными являются в толще глин прослойки кавернозных известняков, гравелитов, песчаников и песков мощностью 0,5 - 10,0 м. В поднятых бортах Альминского бассейна углы падения пород большие и водоносный горизонт формируется в отдельных, не выдержанных по протяженности и мощности слоях. При погружении отложений в Альминском бассейне, в верхней части разреза слои известняков становятся более мощными (9-44 м) и выдержанными, горизонт имеет единую пьезометрическую поверхность. Дебиты скважин в периферийных частях меняются от 0,086 м<sup>3</sup>/сут до 432 м<sup>3</sup>/сут, а в центральной и северо-западной частях Альминского бассейна составляют 1382-8640 м<sup>3</sup>/сут. Коэффициенты

фильтрации прослоев известняков, гравелитов и песков, переслаивающихся с глинами, изменяются от 0,1 до 270 м/сут. Минерализация не превышает 1 г/дм<sup>3</sup>, хотя ближе к морю на западе она увеличивается до 32 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу воды гидрокарбонатно-сульфатные, гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые. В первые годы эксплуатации вод горизонта в прибрежной части было зафиксировано увеличение их минерализации в связи с подтягиванием морских и соленых вод из нижних слоев горизонта. Разгружается указанный горизонт в Черное море, частично на склонах балок через ряд источников, приуроченных к выходу на дневную поверхность известняков этого горизонта, а также в водоносные горизонты и комплексы, залегающие гипсометрически ниже.

Средне-верхнесарматский водоносный горизонт распространен первым от поверхности на периферийных приподнятых частях Альминского бассейна. На остальной площади он погружается в сторону Черного моря под водоносные горизонты и комплексы более молодых отложений, становясь вторым и более от поверхности. На крыльях Альминского бассейна, возле границ распространения горизонта, средне-верхнесарматские отложения сложены прибрежными фациями и в разрезе известняков встречаются пески, песчаники, глины и конгломераты. Общая мощность глин в разрезе составляет 5-10 м, а водоносного горизонта 10-15 м. С погружением горизонта водонасыщенные породы почти полностью представлены известняками. Мощность горизонта увеличивается до 130 м. Глубина залегания горизонта увеличивается в западном направлении от 0,1 до 150 м. Верхним водоупором горизонта являются глины и мергели мэотиса, нижним – глины нижнего сармата. Коэффициенты фильтрации водонасыщенных пород – 0,01-228,0 м/сут. Минерализация воды на большей части распространения горизонта составляет 1,0-1,5 г/дм<sup>3</sup>. По составу воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, хлоридные кальциевые или кальциево-натриевые. В прибрежных частях минерализация увеличивается до 10-17,2 г/дм<sup>3</sup>, и воды становятся хлоридными натриевыми. Наиболее водонасыщенные участки приурочены к синклиналим структурам. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод орошения, а также вследствие перетока из вышележающих водоносных горизонтов, и подпитка из ниже залегающего среднемиоценового водоносного горизонта. Разгрузка вод горизонта осуществляется в Черное море, водоносные горизонты, залегающие ниже гипсометрически, в результате водоотбора, а на участках с неглубоким залеганием уровней воды, частично – путем испарения. Водоносный горизонт является основным эксплуатационным, его

естественный режим нарушен неконтролируемым водоотбором в течение многих лет. В пределах Альминской впадины средне-верхнесарматский водоносный горизонт эксплуатируется рядом централизованных водозаборов, работающих на участках с утвержденными запасами. На территориях, где нижнесарматские глины отсутствуют, сарматские и среднемиоценовые отложения образуют единый водоносный горизонт.

Нижнесарматский водоупорный горизонт приурочен к одновозрастным глинам, распространен в западной части рассматриваемого района.

Среднемиоценовый водоносный горизонт приурочен к известнякам, песчаникам, пескам и носит напорно-безнапорный характер. Безнапорный характер горизонт имеет в юго-западной, южной и восточной частях Альминской впадины, где распространен в виде узкой полосы. В северо-западной части, погружаясь под толщу нижнесарматских глин, горизонт приобретает напор и является вторым от поверхности земли водоносным горизонтом. Верхним водоупором служат глины нижнего сармата, нижним – глины майкопской серии. Глубина залегания безнапорных грунтовых вод составляет 14,0-18,0 м. Кровля напорного водоносного локального горизонта залегает на глубинах от 56,0 до 126,0 м, увеличиваясь с юго-востока на северо-запад. Величина напора над кровлей изменяется от 10,0 до 120,2 м. Водонасыщенность горизонта изменчива, что связано с фильтрационными свойствами пород. Минерализация не превышает 1 г/дм<sup>3</sup>, по химическому составу воды гидрокарбонатные кальциевые или натриево-кальциевые. Питание водоносного горизонта происходит, в основном, за счет инфильтрации атмосферных осадков и за счет перетекания из вышележащего сарматского водоносного горизонта. Разгрузка подземных вод осуществляется под уровнем моря, частичное дренирование происходит в береговом обрыве мыса Фиолент, по балкам и оврагам.

### ***Палеоценово-эоценовый водоносный горизонт (P<sub>1</sub>-P<sub>2</sub>)***

Данный горизонт развит севернее Севастопольской бухты и на северо-востоке территории. Его мощность может достигать 430 м. В составе горизонта выделены верхнепалеоценово-эоценовый водоупорный горизонт (P<sub>1</sub><sup>3</sup>-P<sub>2</sub>) и нижнепалеоценовый водоносный горизонтом (P<sub>1</sub><sup>1</sup>). Верхнепалеоцен-эоценовый водоупорный горизонт приурочен к мергелям и глинам качинской, новопавловской, кумской и альминской свит. Нижнепалеоценовый водоносный горизонт приурочен к трещиноватым закарстованным известнякам и песчаникам белокаменной свиты.



Минерализация вод 0,4-0,5 г/дм<sup>3</sup>, состав гидрокарбонатный кальциевый. Дебиты колеблются от 43,2 до 172,8 м<sup>3</sup>/сут.

### ***Верхнемеловой водоносный горизонт (K<sub>2</sub>)***

Распространен в восточной части района, выходит на дневную поверхность в пределах Предгорного Крыма, и включает в себя сантон-маастрихтский водоупорный горизонт (K<sub>2st</sub>-K<sub>2m</sub>), верхнетурон-коньякский водоносный горизонт (K<sub>2t<sub>2</sub></sub>-K<sub>2k</sub>), нижнетуронский водоупорный горизонт (K<sub>2t<sub>1</sub></sub>) и сеноманский водоносный горизонт (K<sub>2s</sub>). Мощность верхнемелового горизонта до 950 м. Сантон-маастрихтский водоупорный горизонт приурочен к мергелям, песковатым мергелям с алевритистыми конкрециями и с карбонатными глинами кудринской, бешковской и старосельской свит. Сеноманский и верхнетурон-коньякский водоносные горизонты приурочены к трещиноватым мергелям, известнякам плотным, брекчиеподобным, глауконитовым песчаникам. Разделяющий их нижнетуронский водоупорный горизонт приурочен к мергелям мендерской свиты. Верхнемеловой водоносный горизонт приурочен к зонам экзогенной трещиноватости пород и к зонам тектонических нарушений. К ним приурочены нисходящие источники с дебитами 8,64-43,2 м<sup>3</sup>/сут. Дебиты скважин составляют 8,64-51,8 м<sup>3</sup>/сут при понижении уровня воды на 1-6 м. Минерализация вод горизонта составляет 0,4-0,5 г/дм<sup>3</sup>. По химическому составу они гидрокарбонатно-кальциевые, при погружении минерализация увеличивается до 10-40 г/дм<sup>3</sup>, химический тип изменяется на хлоридный натриевый. Питание происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, на погружении – перетоком воды из водоносных горизонтов, залегающих гипсометрически выше. Практически не используется. Водоносный горизонт вскрыт скважинами на глубине 887-937 м. Мощность обводненной зоны от 17 до 125 м. Статический уровень устанавливается на отметке +12...+80 м. Тип воды – хлоридно-натриевый, минерализация от 2,1 до 80,7 г/дм<sup>3</sup>.

### ***Нижнемеловой водоносный горизонт (K<sub>1</sub>)***

Распространен в южной части территории и включает в себя альбский водоупорный горизонт (K<sub>1ab</sub>) и берриас-аптский водоносный горизонт (K<sub>1b</sub>-K<sub>1a</sub>). Мощность горизонта может достигать 1400 м. Альбский водоупорный горизонт приурочен к глинам, аргиллитам и алевролитам чоргунской и

канаринской толщ. Берриас-аптский водоносный горизонт приурочен к отложениям кучкинской, новобобровской, широковской и балаклавской толщ. Водоносными породами являются трещиноватые и слаботрещиноватые песчаники и известняки, галечники с конгломератами и конгломераты. Воды гидрокарбонатно-кальциевые натриевые, минерализация не превышает 1 г/дм<sup>3</sup>. Дебиты скважин изменяются от 0,4 до 604,8 м<sup>3</sup>/сут.

### ***Верхнеюрский водоносный горизонт*** **(J<sub>3</sub>)**

Развит на юге территории г. Севастополя и включает в себя средне-верхнетитонский водоносный горизонт (J<sub>3</sub>tt<sub>2-3</sub>), нижнетитонский водоупорный горизонт (J<sub>3</sub>tt<sub>1</sub>) и средне-верхнеоксфордско-кимериджский водоносный горизонт (J<sub>3</sub>o<sub>2-3</sub>-J<sub>3</sub>km). Средне-верхнетитонский водоносный горизонт приурочен к полимиктовым конгломератам калафатларской свиты с глыбами известняков яйлинской свиты и известнякам байдарской свит. Нижнетитонский водоупорный горизонт приурочен к алевроитовым глинам и обломочным известнякам деймень-деринской свиты. Средне-верхнеоксфордско-кимериджский водоносный горизонт приурочен к известнякам с прослоями мергелей яйлинской свиты и конгломератам с линзами грубозернистых песчаников и органогенных известняков сухороченской свиты. Мощность верхнеюрского горизонта достигает 3000 м. Нижним водоупором для горизонта в области питания выступает флиш средней юры, в области транзита, на некоторых участках, водоупором служат прослойки верхнеюрских глинистых известняков. В Байдарской и Варнаутской котловинах, где верхнеюрские отложения перекрыты нижнемеловыми водоупорными породами, подземные воды становятся напорными. Величина напора изменяется в Байдарской котловине от 32,8 м до 776,5 м, в Варнаутской – от 184 м до 342 м. На остальной территории напор составляет от 11 м до 192 м. Удельные дебиты скважин изменяются от сотых долей 0,01 м<sup>3</sup>/сутки до 950,4 м<sup>3</sup>/сут. По химическому составу подземные воды пресные, гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные с минерализацией до 1 г/дм<sup>3</sup> (0,3-0,5 г/дм<sup>3</sup>). Воды верхнеюрского водоносного горизонта высоконапорные, величина напора изменяется от 115 м до 630 м. Питание горизонта происходит за счет атмосферных осадков, разгрузка осуществляется в виде многочисленных источников и по трещинам в подрусловые отложения р. Черной. Так, источник «Скельский», расположенный в Байдарской котловине, дает начало реке Черной. Его

среднемноголетние расходы составляют 119,23 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Значительная разгрузка осуществляется в Черное море в виде субмаринных источников на участке мыса Айя и в Балаклавской бухте. Трещинно-карстовые и трещинные воды верхнеюрских отложений являются основным источником водоснабжения населенных пунктов Горного Крыма.

### ***Верхнетриасовый-среднеюрский водоносный горизонт (Т<sub>3</sub>-J<sub>2</sub>)***

Развит на юге территории и включает в себя среднеюрскую зону экзогенной трещиноватости (J<sub>2</sub>) и таврическую зону экзогенной трещиноватости (Т<sub>3</sub>-J<sub>1</sub>). На характеризуемой территории горизонт выходит на поверхность вдоль южного побережья рядом с м. Сарыч и м. Айя. Мощность горизонта может достигать 2200 м. Среднеюрская зона экзогенной трещиноватости приурочена к флишевым формациям айвасильской свиты, переслаивающимся песчанико-алевролитовые и аргиллитовым слоям с пачками туфов мелаской свиты, андезитобазальтовым и андезитовым лавам с прослойками туфов карадазской свиты. Подземные воды этого горизонта трещинно-карстовые, пластово-трещинные. Воды по химическому составу гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 1-1,5 г/дм<sup>3</sup>. Таврическая зона экзогенной трещиноватости приурочена к кварцитоподобным и аркозовым песчаникам, полимиктовым конгломератам с жилками аргиллитов и алевролитов и линзами известняка эскординской свиты и песчаникам, алевролитам, аргиллитам и сидеритам крымской свиты. Воды этого локального горизонта трещинно-поровые, хлоридные натриево-кальциевые с минерализацией 4,06-5,52 г/дм<sup>3</sup>, в составе газов присутствуют азот, метан, сероводород, гелий, а также радон. Содержания (г/дм<sup>3</sup>) I – 0,4-1,8; В – 2,6-5,1; Br – 1,6-5,3; F – 0,3-0,7. Дебит скважин достигает 0,11 л/с.

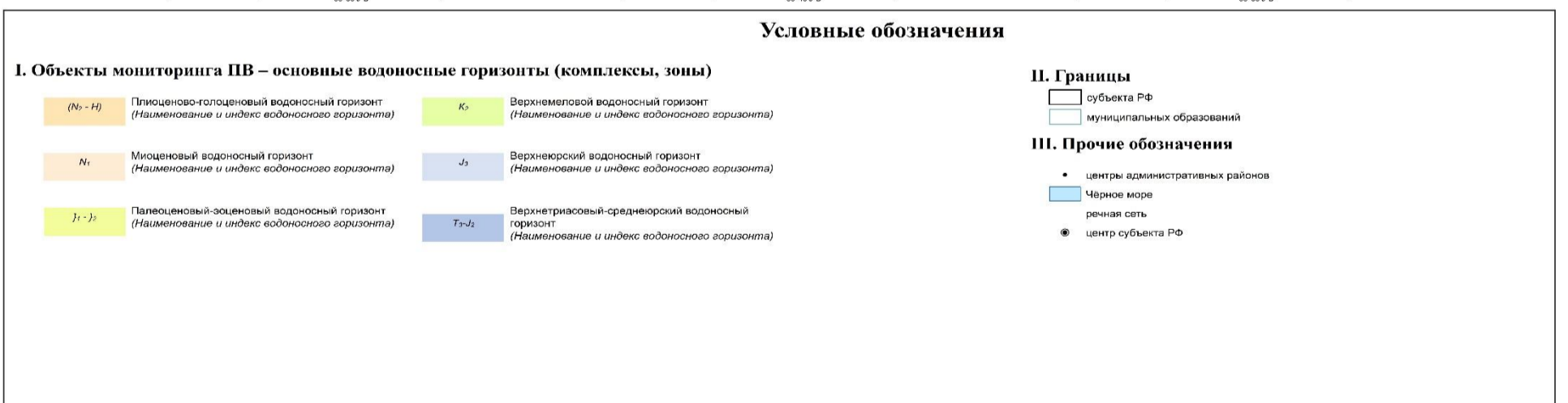
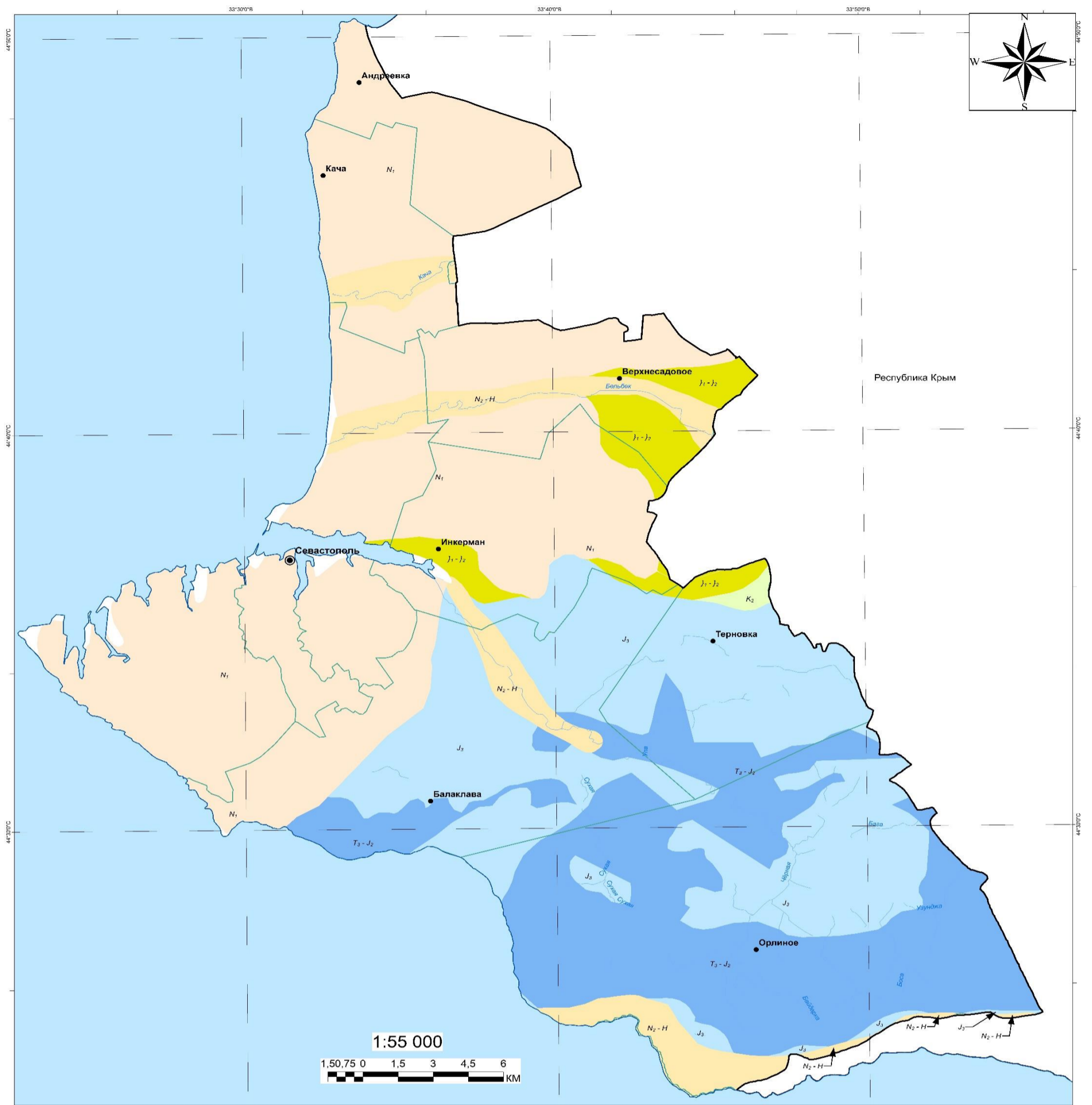


Рис. 1.1 Карта объектов мониторинга подземных вод на территории города Севастополя

Таблица основных водоносных горизонтов и комплексов (объектов ГМСН) в естественных условиях на территории города Севастополя в 2020 г.

Индекс и наименование гидрогеологической структуры/индекс и наименование ВГ (ВК, ВЗ)	Целевое назначение подземных вод	Мощность ВГ (ВК, ВЗ), от-до, м	Абс. отм. уровня подземных вод, от-до, м	Напор уровня подземных вод над кровлей, от-до, м	Минерализация от-до, г/дм <sup>3</sup>	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК (СанПиН, ГН)
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>а-ІД АЛЬМИНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН</b>							
Плиоценовый-голоценовый водоносный горизонт (N <sub>2</sub> -Н)	ХПВ	1,3 - 24,2	- 4,6 - 200,38	0,0 - 17,0	0,3 - 4,6	гидрокарбонатная кальциевая; гидрокарбонатная натриево-кальциевая; хлоридно-гидрокарбонатная кальциевая гидрокарбонатная магниевая-натриевая; сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатная кальциевая	Fe, общая жесткость, сухой остаток, Mg, NO <sub>3</sub> , SO <sub>4</sub> , Br
Миоценовый водоносный горизонт (N <sub>1</sub> )	ХПВ	0,8 - 120,0	-146,0 - 241,45	0,0 - 148,35	0,4 - 17,2	гидрокарбонатная хлоридная; сульфатно-гидрокарбонатная натриево-магниевая; гидрокарбонатная натриево-кальциевая; сульфатно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая	общая жесткость, сухой остаток, Cl, Mg, SO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , Li, Na, Fe, Br, Sr, Se
Палеоценово-эоценовый водоносный горизонт (P <sub>1</sub> -P <sub>2</sub> )	ХПВ	7,0 - 105,0	-301,2 - 196,0	2,3 - 31,95	0,6 - 0,9	гидрокарбонатный натриево-магниевая, хлоридно-гидрокарбонатная натриево-магниевая; гидрокарбонатная кальциевая;	общая жесткость, Fe, Br
<b>gXXV КРЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ</b>							
Верхнемеловой водоносный горизонт (K <sub>2</sub> )	ХПВ	9,6 - 943,0	-883,4 - 41	0 - 488,7	0,3 - 0,58	хлоридно-гидрокарбонатная кальциевая; хлоридная магниевая-кальциево-натриевая;	Br
Нижнемеловой водоносный горизонт (K <sub>1</sub> )	ХПВ	5-261,6	-2438-227,8	3,25-259,8	0,75-43,35	хлоридная магниевая-кальциево-натриевая; хлоридно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая	сухой остаток
Верхнеюрский водоносный горизонт (J <sub>3</sub> )	ХПВ	60-433,75	-426,64 - 100,84	0,0-628,0	0,3-24,7	гидрокарбонатная магниевая-кальциевая; гидрокарбонатная кальциевая	общая жесткость, сухой остаток, Mg, SO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , Li, B, Na, Mn, Fe, Br, Sr, Si
Верхнетриасовый-среднеюрский водоносный горизонт (T <sub>3</sub> -J <sub>2</sub> )	ХПВ	51,65-1138,55	147,29 - 222,8	0,0-307,2	0,3	гидрокарбонатная кальциевая	общая жесткость

## 1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды

Техногенные процессы обуславливают появление в системе вода – порода нового участника – загрязнителя, как правило, химически активного и часто многокомпонентного. Влияние загрязнителя на состав подземных вод зависит от многих факторов, среди которых главная роль принадлежит природным условиям, характеру и интенсивности техногенного воздействия. Природная обстановка создаёт фон, на который накладываются техногенные факторы.

Вид загрязнения, его концентрация, интенсивность и продолжительность воздействия определяют направленность техногенных изменений состава подземных вод и экологические последствия, происходящие после возникновения системы вода-порода-загрязнитель.

Исходя из полученных результатов, главными техногенными факторами являются: городские агломерации, садоводческие товарищества, кладбища, строительство, агропромышленный комплекс, объекты недропользования, искусственные водоёмы.

Районы городских агломераций характеризуются всеми видами загрязнения, рассмотренными ранее, но степень его проявления в подземных водах водоносных горизонтов различна. Источниками загрязнения подземных вод чаще всего оказываются промышленные и бытовые отходы, свалки, выхлопные газы автотранспорта, горюче-смазочные материалы, коммунальные и бытовые стоки, теплотрассы, горячее производство.

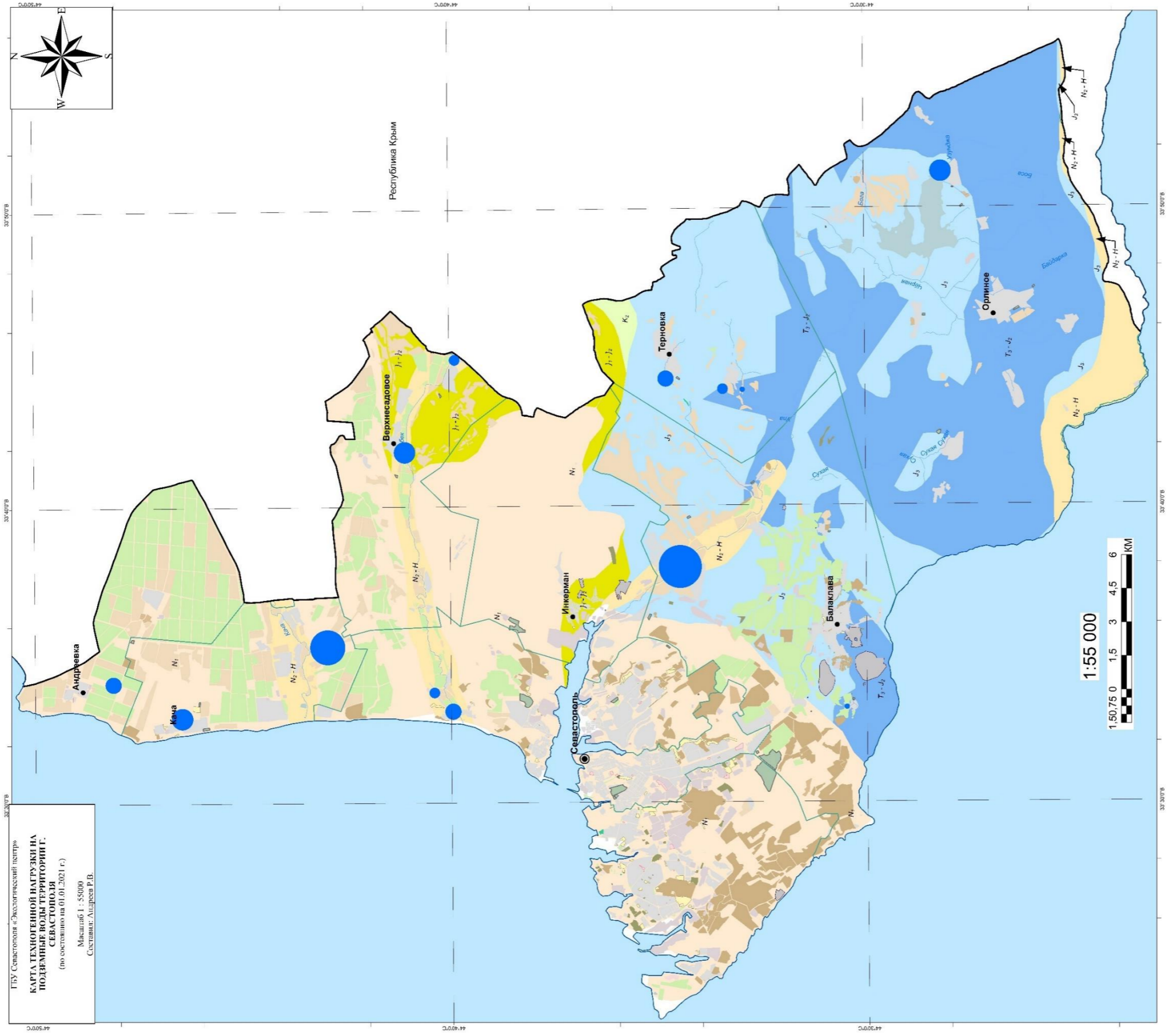
Следует отметить, что в грунтовых водах города Севастополя весьма широко распространены нитраты (по данным из статотчетности 4-ЛС), присутствие которых в значительной мере определяется возрастом города, плотностью застройки и нарушенностью канализационных сетей.

Интенсивное техногенное изменение состава подземных вод зоны интенсивного водообмена происходит на территории крупных животноводческих хозяйств и мелиоративного земледелия. Главными видами загрязнения здесь являются химическое и микробиологическое (Качинский МО, Орлиновский МО).

Главной экологической опасностью на участках сельскохозяйственного освоения территории исходит от нитратного загрязнения. Азот органического и минерального генезиса, скапливающийся в больших количествах в почвенно-покровных отложениях, при просачивании атмосферных осадков, через эти отложения даёт начало контрастным и устойчивым ореолам загрязнения размером 0,3-1,5 км. Скорость перемещения загрязнителя в зависимости от фильтрационных свойств различных отложений примерно 100-300 м/год.

Для Севастопольского региона также характерно загрязнение подземных вод в горнодобывающих районах, в частности эти территории связаны с деятельностью Балаклавского рудоуправления им. А.М. Горького (Кадыковский карьер, Псилерахский карьер), ООО «Инкерстром» - недропользователь инкерманского камня, является разработчиком Восточно-

Инкерманского месторождения пыльных известняков. Рассматриваемый процесс загрязнения происходит как при переходе их в новое качество, в результате образования рудных (шахтных, карьерных) вод, так и при поступлении в водоносные горизонты стоков из бассейнов накопителей жидких отходов (хвосто-шламохранилища, гидроотвалов), а также при фильтрации вод через хранилища добытого полдезного ископаемого, отвалы, терриконы. Виды загрязнения подземных вод на горнодобывающих территориях весьма разнообразны.



ГБУ Севастополя «Экологический центр»  
**КАРТА ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ ТЕРРИТОРИИ Г. СЕВАСТОПОЛЯ**  
 (по состоянию на 01.01.2021 г.)  
 Масштаб 1 : 55000  
 Составил: Аларев Р.В.

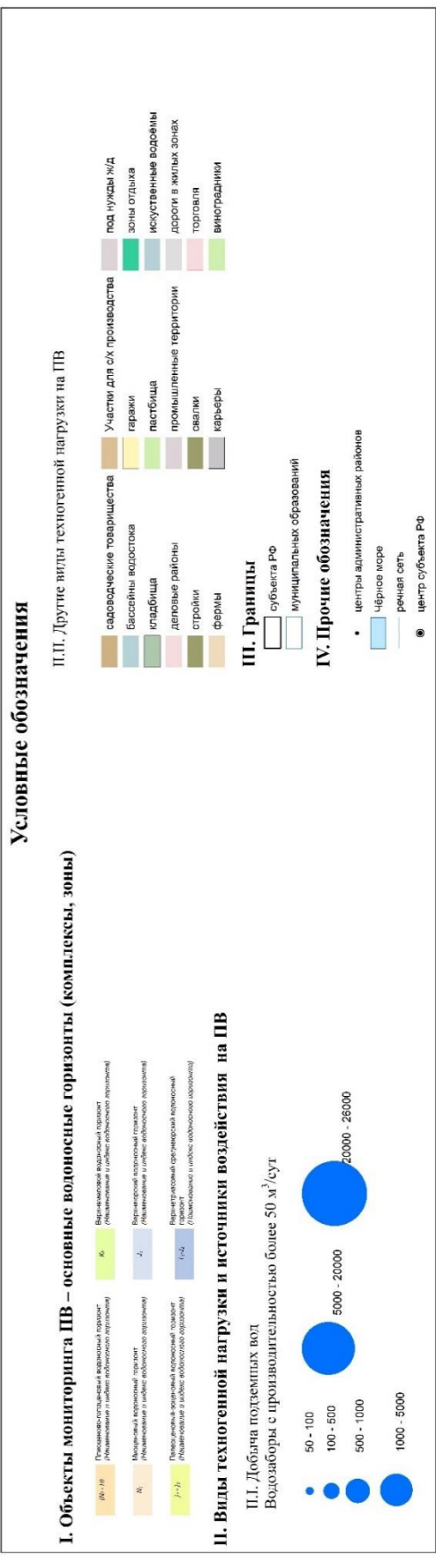


Рис. 1.2 Карта техногенной нагрузки на подземные воды на территории города Севастополя



### **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. По пунктам ГОНС ведутся наблюдения за гидродинамическим (замеры уровней и температур подземных вод, расходов родников) и гидрогеохимическим (проведение лабораторных исследований проб воды) режимами подземных вод в естественных и нарушенных условиях. По пунктам ОНС собираются и анализируются данные о состоянии подземных вод в условиях эксплуатации водозаборов.

По состоянию на 01.01.2021 г. на территории Севастополя наблюдательная сеть включает в себя 61 действующий пункт наблюдения (Рис. 1.2), сгруппированных в 25 СНО (специализированных наблюдательных объектов) (Рис. 1.4). Из общего количества действующих пунктов 11 принадлежат ГОНС, 50 – ОНС (Табл. 1.4).

Наблюдательная сеть мониторинга подземных вод изучает режим подземных вод как в естественных, так и в нарушенных условиях. Основная причина нарушения – интенсивная эксплуатация подземных вод. В отдельных случаях наблюдается нарушение режима, обусловленное извлечением подземных вод, фильтрацией в районах объектов промышленных зон, урбанизированных территорий, свалок, сельскохозяйственных предприятий.

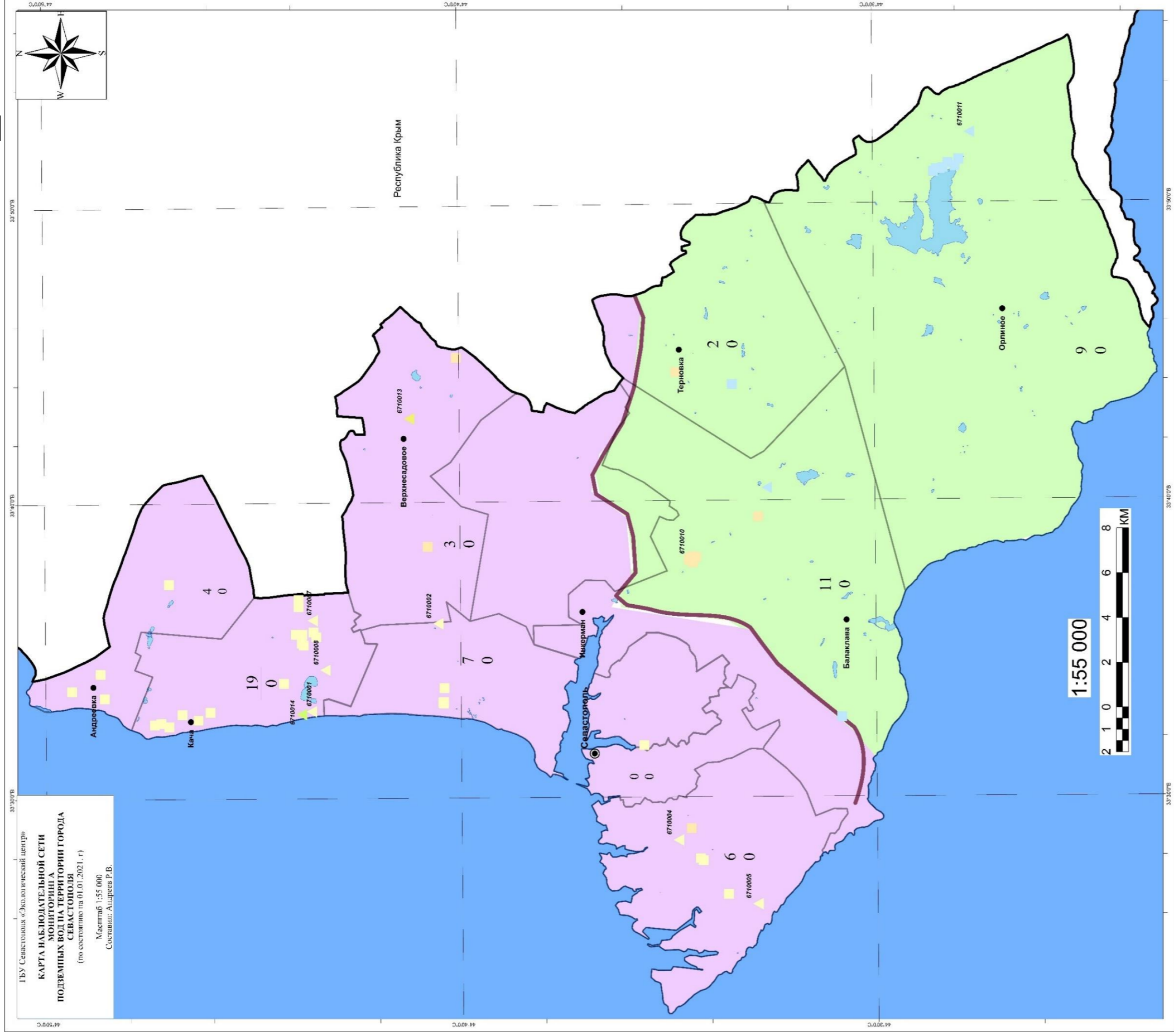
Распределение пунктов наблюдения связано с техногенной нагрузкой на подземные воды, которая распределена по территории города Севастополя неравномерно. Наибольшее количество наблюдательных пунктов сконцентрировано в непосредственной близости от крупных водозаборов и техногенных объектов. Наибольшее количество пунктов наблюдения государственной опорной наблюдательной сети приходится на Качинский МО (около 36% от общего количества ПН ГОНС); на Балаклавский и Гагаринский муниципалитеты по 18 %.

По гидрогеологическим структурам распределение пунктов наблюдения на территории города Севастополя также неравномерное. Большая часть пунктов (82%) приходится на Альминский артезианский бассейн, который занимает наибольшую часть территории города Севастополя. На Крымскую СГСО приходится 18% от общего количества пунктов наблюдений.

Таблица 1.4

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2021 г.)

Муниципальный округ	Количество действующих наблюдательных пунктов					Количество самостоятельных действующих СНО	
	всего	по характеру режима		по принадлежности		всего	в т.ч. по типам
		естественный	нарушенный	ГОНС	ОНС		Одиночные наблюдательные объекты
Андреевский	4	0	4	0	4	1	0
Балаклавский	11	1	8	2	9	5	4
Гагаринский	6	2	2	2	4	3	2
Верхнесадовый	3	1	2	1	2	3	3
Качинский	19	4	15	4	15	6	4
Ленинский	0	0	0	0	0	0	0
Нахимовский	7	1	6	1	6	3	2
Орлиновский	9	1	8	1	8	2	1
Терновский	2	0	2	0	2	2	2
Всего	61	10	51	11	50	25	18



**I. Гидрогеологическое районирование структур**

- I порядка
    - XXV КРЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СЛАБЧАТАЯ ОБЛАСТЬ
  - II порядка
    - АЛЬМИНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН
- II. Действующие пункты наблюдательной сети мониторинга подземных вод:**
- Δ Государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС)
  - Объектная (локальная) наблюдательная
- III. Водосные горизонты (комплексы), на которые оборудованы ПН (цвет внутри знака)**
- Палеогено-эоценовый водосносный горизонт (N<sub>1</sub> - I)
  - Меленовый водосносный горизонт (N<sub>2</sub>)
  - Палеоцен-эоценовый водосносный горизонт (I1 - I2)
  - Палеогеновый водосносный горизонт (K<sub>1</sub>)
  - Верхнеюрский водосносный горизонт (J<sub>1</sub>)

**Условные обозначения**

**IV. Распределение пунктов наблюдения по административным районам**

- 5 Цифры в числителе – количество пунктов наблюдения за режимами подземных вод в естественном режиме;
- 0 в знаменателе – количество пунктов наблюдения за режимами подземных вод в нарушенном режиме

**VI. Прочие обозначения**

- Центры административных районов
- Центр субъекта РФ
- Чёрное море
- Поверхностные водные объекты

**V. Границы**

- муниципальных образований
- субъекта РФ

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

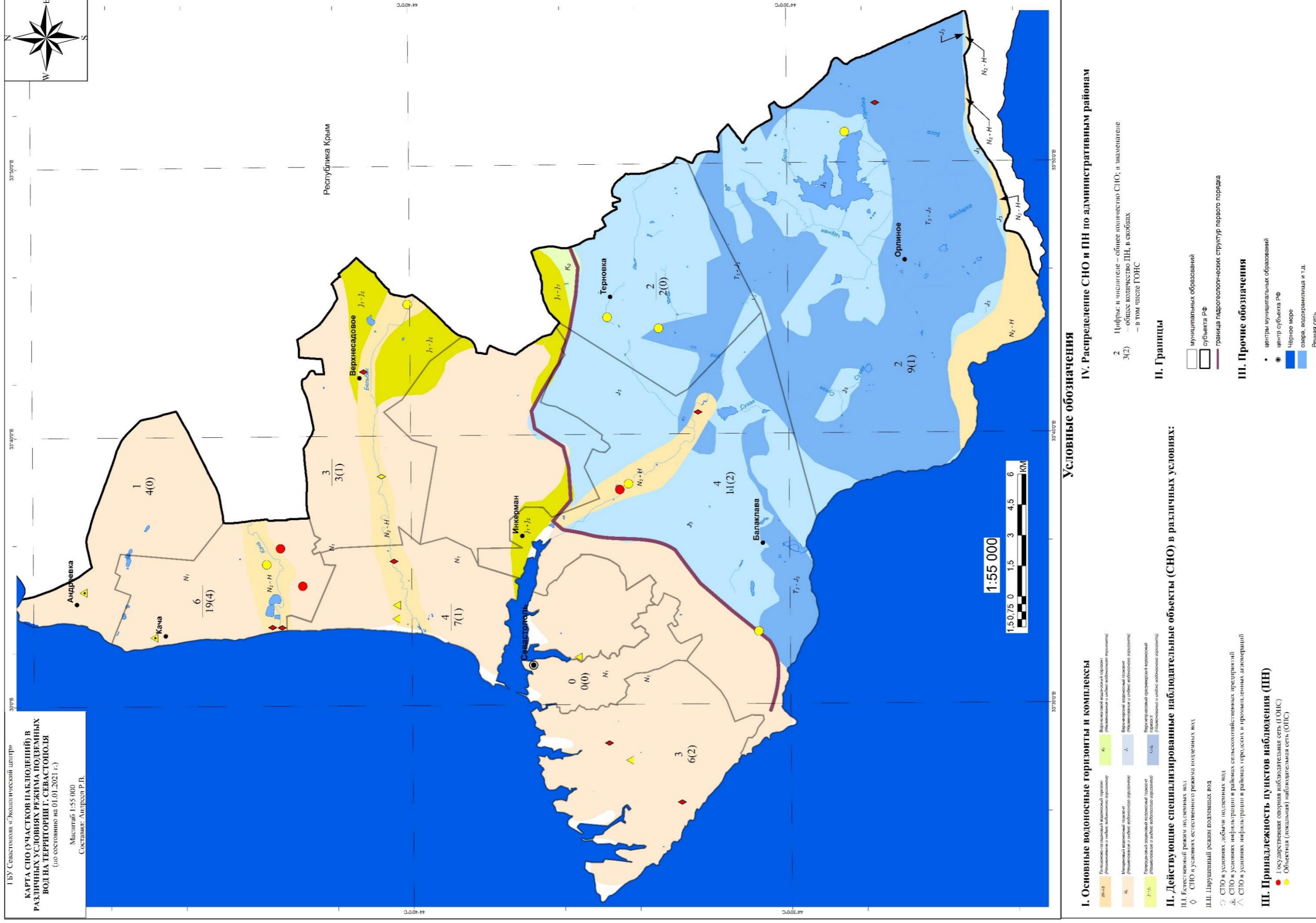


Рис. 1.4 Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории города Севастополя

## **1.2. СОСТОЯНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

Материалы государственного учета подземных вод по территории города федерального значения Севастополя за 2020 год подготовлены в рамках выполнения геологического задания по объекту «Работы по мониторингу состояния и охраны геологической среды по территории города федерального значения Севастополь в 2019 – 2021 гг.». При подготовке материалов Государственного учёта подземных вод выделены питьевые и технические (пресные и солоноватые) подземные воды.

Поиски, оценка и добыча минеральных, технических (солёные и рассолы), теплоэнергетических и промышленных вод на территории субъекта Федерации не осуществлялись.

### **1.2.1. ПИТЬЕВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ**

#### **1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности**

В пределах города федерального значения Севастополя прогнозные ресурсы пресных подземных вод зоны активного водообмена основных водоносных горизонтов составляют 109,486 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Оценка прогнозных ресурсов подземных вод приведена по работе «Оценка состояния прогнозных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод на территории Автономной Республике Крым и земель города Севастополя», 2006 г.

Модуль прогнозных ресурсов подземных вод на большей части территории ГФЗ Севастополя оценен в интервале значений 0,5 – 1 л/с×км<sup>2</sup>. Кроме того в пределах территории субъекта выделены два участка с более высокими значениями модуля прогнозных ресурсов: на участке водораздела рек Черная и Бельбек в (юго-восточная часть территории) модуль прогнозных ресурсов составляет 1 – 3 л/с×км<sup>2</sup>, на участке от устья р. Бельбек до северной границы субъекта в (северная часть территории) модуль прогнозных ресурсов составляет 3 – 6 л/с×км<sup>2</sup>. Оценка прогнозных ресурсов подземных вод приведена по работе «Создание комплектов гидрогеологических и инженерно-геологических карт масштаба 1:1000 000 по группе листов территории Российской Федерации в 2017-2019 гг.», 2019 г.

Степень разведанности прогнозных ресурсов ГФЗ Севастополя составляет 85 %.

Обеспеченность населения ГФЗ Севастополя ресурсами подземных вод составляет 0,215 м<sup>3</sup>/сут×чел.

### 1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

По состоянию на 01.01.2021 г. по территории города федерального значения Севастополя учтено 13 участков месторождений питьевых и технических подземных вод, из них 7 участков питьевых и 2 участка технических вод Альминского МПВ и 4 участка питьевых вод Западно-Крымского МПВ. Суммарные эксплуатационные запасы составляют 93,055 тыс. м<sup>3</sup>/сут, в том числе 11 участков питьевых подземных вод с запасами в количестве 92,359 тыс. м<sup>3</sup>/сут, и 2 участка технических вод с запасами в количестве 0,696 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Распределение запасов по категориям следующее: А – 61,9 тыс. м<sup>3</sup>/сут, В – 23,361 тыс. м<sup>3</sup>/сут, С<sub>1</sub> – 7,794 тыс. м<sup>3</sup>/сут, С<sub>2</sub> – 0.

Запасы подземных вод в объёме 38,563 тыс. м<sup>3</sup>/сут или 41,4% от суммарных по субъекту Федерации оценены в Балаклавском районе, их степень освоения составила 78,5%. Запасы подземных вод в Гагаринском районе оценены в объёме 1,502 тыс. м<sup>3</sup>/сут или 1,6 % от суммарных по субъекту РФ, их степень освоения составила 37,2 %. Запасы подземных вод в объёме 0,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут или 0,2 % от суммарных по субъекту Федерации оценены в Ленинском районе, их степень освоения составила 63 %. Запасы подземных вод в Нахимовском районе оценены в объёме 52,79 тыс. м<sup>3</sup>/сут или 56,7 % от суммарных по субъекту РФ, их степень освоения составила 37,6 %.

В целом по ГФЗ Севастополю в 2020 году эксплуатировалось 11 УМПВ, степень освоения суммарных запасов подземных вод по субъекту Федерации составила 54,6 %.

Запасы питьевых и технических подземных вод и степень их освоения по гидрогеологическим структурам приведены в таблице 1.4. На территории Альминского АБ (гидрогеологической структуры 2 порядка) запасы по состоянию на 01.01.2021 года составили 54,492 тыс. м<sup>3</sup>/сут (58,6 % от суммарных по субъекту РФ), на территории Крымской СГСО (гидрогеологической структуры 1 порядка) – 38,563 тыс. м<sup>3</sup>/сут (41,4 %). Степень освоения запасов подземных вод по Альминскому АБ и Крымской СГСО составляет 37,6% и 78,5%, соответственно.

Запасы питьевых и технических подземных вод по гидрографическим единицам приведены в таблице 1.5. Все запасы подземных вод по ГФЗ Севастополю разведаны в Крымском бассейновом округе (93,055 тыс. м<sup>3</sup>/сут). Степень освоения запасов составила 54,6%.

На территории ГФЗ Севастополя участки питьевых подземных вод с забалансовыми запасами отсутствуют.

В 2020 году изменений в объёмах запасов питьевых и технических подземных вод и количестве разведанных УМПВ не произошло.

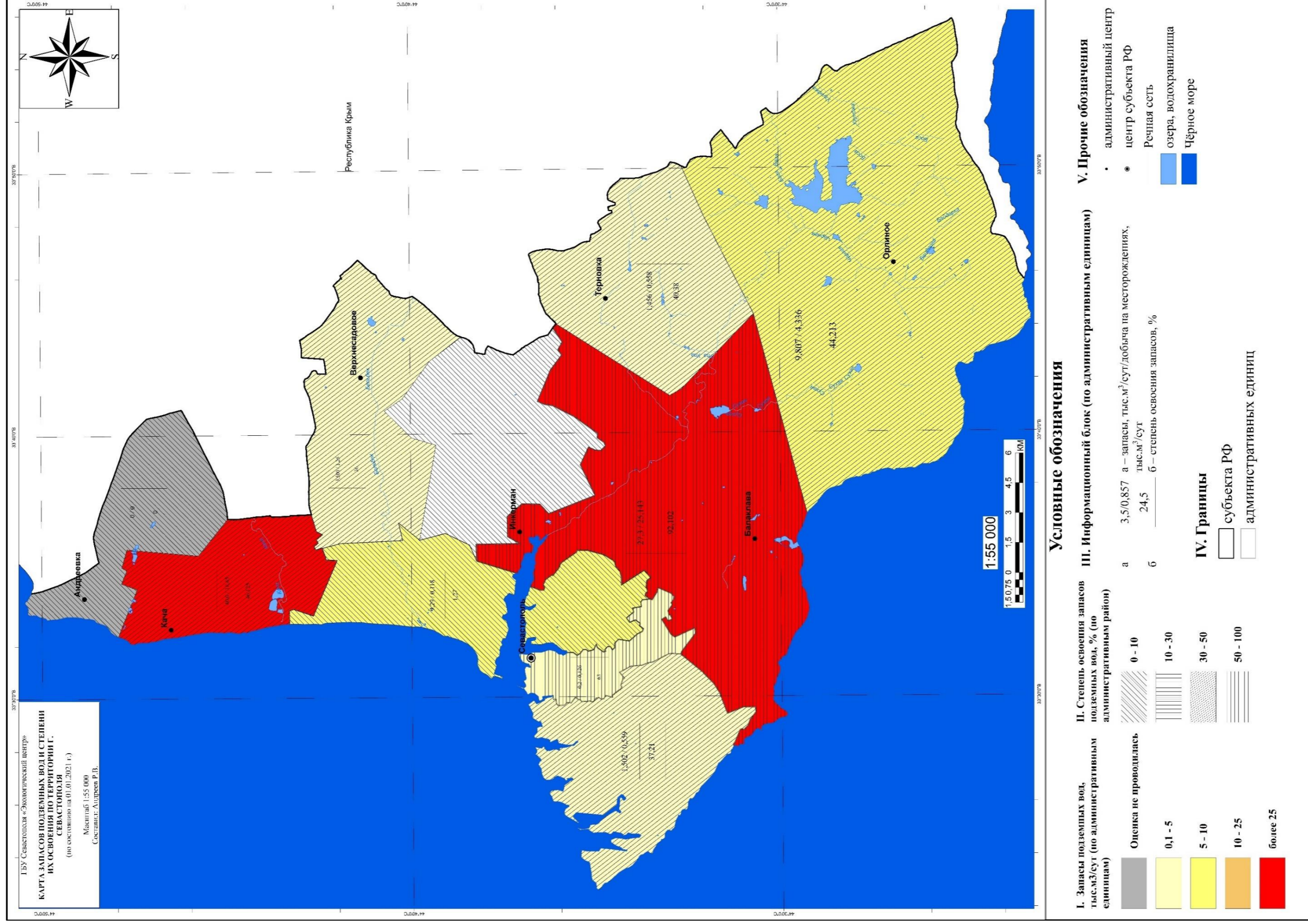


Рис. 1.5 Карта запасов подземных вод и степени их освоения по территории города Севастополя

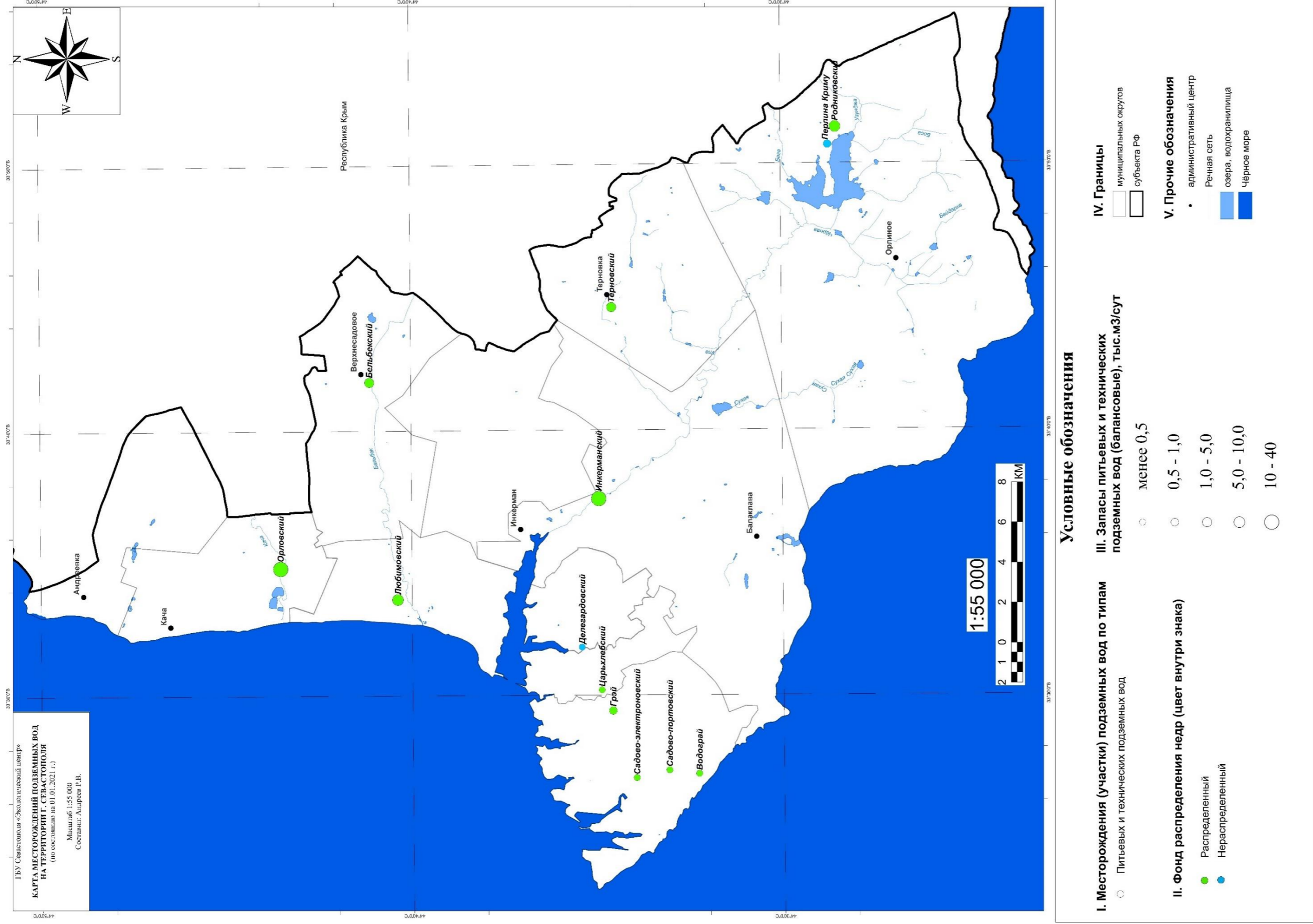
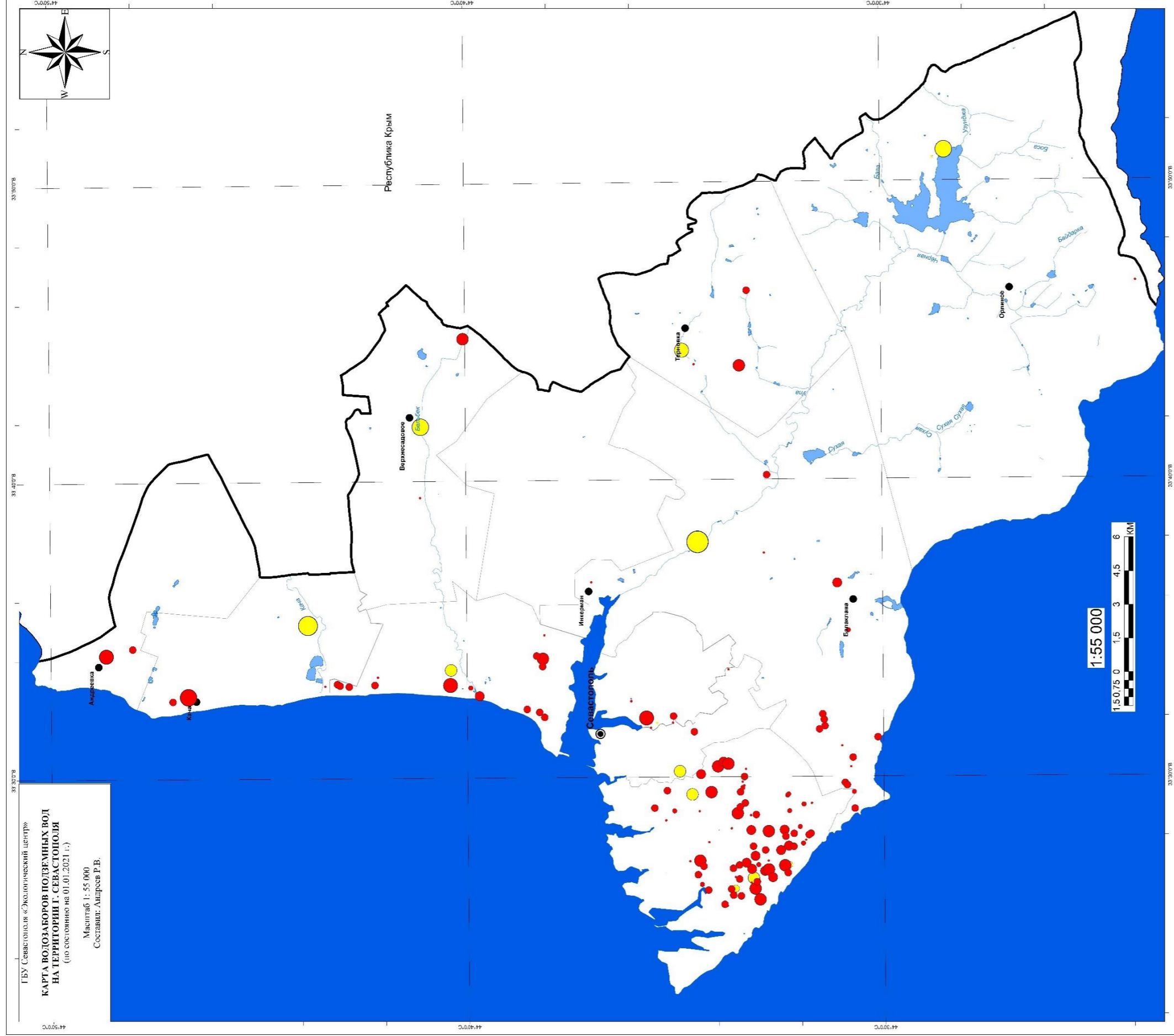


Рис. 1.6. Карта месторождений подземных вод на территории города Севастополя





ГБУ Севастополя «Экологический центр»  
**КАРТА ВОДОЗАБОРОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД  
 НА ТЕРРИТОРИИ Г. СЕВАСТОПОЛЯ**  
 (по состоянию на 01.01.2021 г.)  
 Масштаб 1:55 000  
 Составил: Андрусев Р.В.

**Условные обозначения**

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

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

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

- 0 - 0,0001      ○ 0,5 - 1
- 0,0001 - 0,01      ○ 1 - 5
- 0,01 - 0,05      ○ 5 - 20
- 0,05 - 0,1      ○ 20 - 26
- 0,1 - 0,5

**III. Границы**

- ▭ субъекта РФ
- ▬ административных округов

**IV. Прочие обозначения**

- Центры административных районов
- Центр субъекта РФ
- Чёрное море
- озера, водохранилища
- ▬ Речная сеть

Рис. 1.7 Карта водозаборов подземных вод на территории города Севастополя

### 1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

Основным источником информации по добыче, извлечению и использованию подземных вод на территории ГФЗ Севастополя в 2020 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 Государственном учете подземных вод по территории ГФЗ Севастополя учтено 127 водопользователя, в 2020 году получена отчетность по 103 из них.

В 2020 г. на территории субъекта Федерации учтено 136 водозабора, в подавляющем большинстве одиночных, из них 91 водозабор эксплуатируется садовыми товариществами. Централизованное водоснабжение города Севастополя и других населенных пунктов осуществляется ГУПС «Водоканалом» посредством 13 водозаборов, из них 6-ю групповыми.

По территории ГФЗ Севастополя учтённый суммарный водоотбор питьевых и технических подземных вод в 2020 году составил 60,176 тыс. м<sup>3</sup>/сут, при этом добыто на водозаборах – 58,703 тыс. м<sup>3</sup>/сут, извлечено на карьерах – 1,473 м<sup>3</sup>/сут.

Добыча подземных вод на УМПВ составила 50,767 тыс. м<sup>3</sup>/сут (84,4 % от суммарной по субъекту РФ).

Более половины отобранной в 2020 г. (52,2 %) воды приходится на Балаклавский район, где суммарный водоотбор составил 32,122 тыс. м<sup>3</sup>/сут, из них 1,473 м<sup>3</sup>/сут составляет отбор подземных вод на Кадыковском и Инкерманском карьерах. 24,014 тыс. м<sup>3</sup>/сут и 3,829 тыс. м<sup>3</sup>/сут отобрано на территории Нахимовского и Гагаринского районов, соответственно. Из административных единиц субъекта Федерации минимальный суммарный водоотбор из подземных источников зафиксирован в Ленинском районе – 0,212 тыс. м<sup>3</sup>/сут.

В целом по субъекту Федерации использование подземных вод составило 39,154 тыс. м<sup>3</sup>/сут (65,1 % от суммарного водоотбора), сброс без использования (включая извлечение) – 21,022 тыс. м<sup>3</sup>/сут (34,9 %). На ХПВ использовано 18,024 тыс. м<sup>3</sup>/сут (46,0 % от суммарного использования), на ПТВ – 16,62 тыс. м<sup>3</sup>/сут (42,45 %), на НСХ – 4,51 тыс. м<sup>3</sup>/сут (11,5 %).

Распределение добычи и извлечения подземных вод по гидрогеологическим структурам показано в таблице 1.4. Соотношение добычи по Альминскому АБ (28,572 м<sup>3</sup>/сут) и Крымской СГСО (31,604 м<sup>3</sup>/сут) составляет 47,5 % и 52,5 %, соответственно. Соотношение добычи на

УМПВ по Альминскому АБ (20,513 м<sup>3</sup>/сут) и Крымской СГСО (30,254 м<sup>3</sup>/сут) составляет 40,4 % и 59,6 %, соответственно.

В 2020 году на территории города федерального значения Севастополя учтены 2 объекта извлечения подземных вод: карьеры Кадыковский и Инкерманский. Оба карьера расположены в Балаклавском районе. Суммарный объём извлечения составил 1,473 тыс. м<sup>3</sup>/сут, из них 1,11 тыс. м<sup>3</sup>/сут – из Кадыковского карьера, 0,363 м<sup>3</sup>/сут – из Инкерманского карьера. Извлечение на запасах отсутствует. 0,196 извлеченных вод из Кадыковского карьера использовано на ПТВ; 1,277 м<sup>3</sup>/сут извлечённых подземных воды не использованы (сброс без использования), из них 0,814 м<sup>3</sup>/сут направлены на переброску стока. Инкерманский карьер приурочен к Альминскому АБ, Кадыковский карьер – к Крымской СГСО.

### **1.3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ**

Принудительная эксплуатация водоносных горизонтов формирует пьезометрические депрессии, размеры (глубина и площадь развития) которых зависят от величины водоотбора, водообильности водоносного горизонта, сосредоточенности или рассредоточенности водозаборных узлов. Для безнапорных пластов существенное влияние имеют гидрометеорологические факторы.

Основным типом водозабора большинства промышленных и сельскохозяйственных предприятий остаются одиночные скважины. Централизованное водоснабжение, наряду с децентрализованным, имеется только в городах и крупных поселках. Поэтому формируются преимущественно локальные депрессии глубиной до 10 м.

На территории Севастополя зафиксировано 95 крупных, значимых для регионального уровня, водозаборов хозяйственно-питьевого и технического назначения. Критерием, по которому тот или иной водозабор отнесен к крупным, является водоотбор: для города Севастополя – 100 м<sup>3</sup>/сутки и более, для остальных – 500 м<sup>3</sup>/сутки и более. Эксплуатация данных водозаборов продолжается более 10 лет. Все они работают в квазистационарном режиме. Водоотбор в последние годы был достаточно стабилен, незначительные его изменения приводили к соответствующим изменениям пьезометрического уровня не более 1 – 4 м.

В пределах рассматриваемой территории города Севастополя отсутствуют сведения о депрессионных областях и воронках подземных вод.

#### **1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод**

В процессе выполнения работ по мониторингу подземных вод, изученные фондовые материалы показывают, что формы скопления подземных вод (водоносный горизонт, водоносный комплекс, гидрогеологический этаж) имеют различные размеры, как в разрезе, так и в плане. Один от другого они отделяются водоупорными толщами различной мощности, выдержанности по площади и степени проницаемости пород. Наименее выдержанными в региональном плане являются водоносные горизонты. В одном и том же водоносном комплексе на разных участках может выделяться различное количество водоносных горизонтов. Это часто вызывает затруднение при сопоставлении водоносных горизонтов в комплексе.

Водоносные комплексы, и, тем более, гидрогеологические этажи, являются более выдержанными в пределах той или иной водонапорной системы. Водоупорные толщи, разделяющие их, как правило, отличаются значительно большей мощностью и шириной распространения по площади.

#### **1.3.1.1. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Андреевского муниципального округа**

В рассматриваемом административном образовании есть 4 скважины ОНС приуроченные к Андреевскому водозабору принадлежащие ГУПС «Водоканал», стационарные скважины ГОНС отсутствуют (рис.1.3). На рассматриваемой территории междуречья рек Кача и Альма велись наблюдения за подземными водами, приуроченными к миоценовому водоносному горизонту ( $N_1$ ).

Это водозабор интенсивной добычи подземных вод, работающий длительное время, в результате чего возможно формирование локальных депрессионных воронок. На всех наблюдаемых скважинах фиксируется относительно стабильный уровень подземных вод со слабой внутригодовой изменчивостью (рис. 1.8.). Незначительное повышение уровня приходится на летний период, что, по-видимому, связано с медленным добеганием весенних осадков и талых вод с поверхности. Учитывая, что в летний период самый высокий водоотбор, а уровень при этом практически не меняется, это может говорить о водообильности и высоких скоростях подземных вод в рассматриваемом водоносном горизонте.

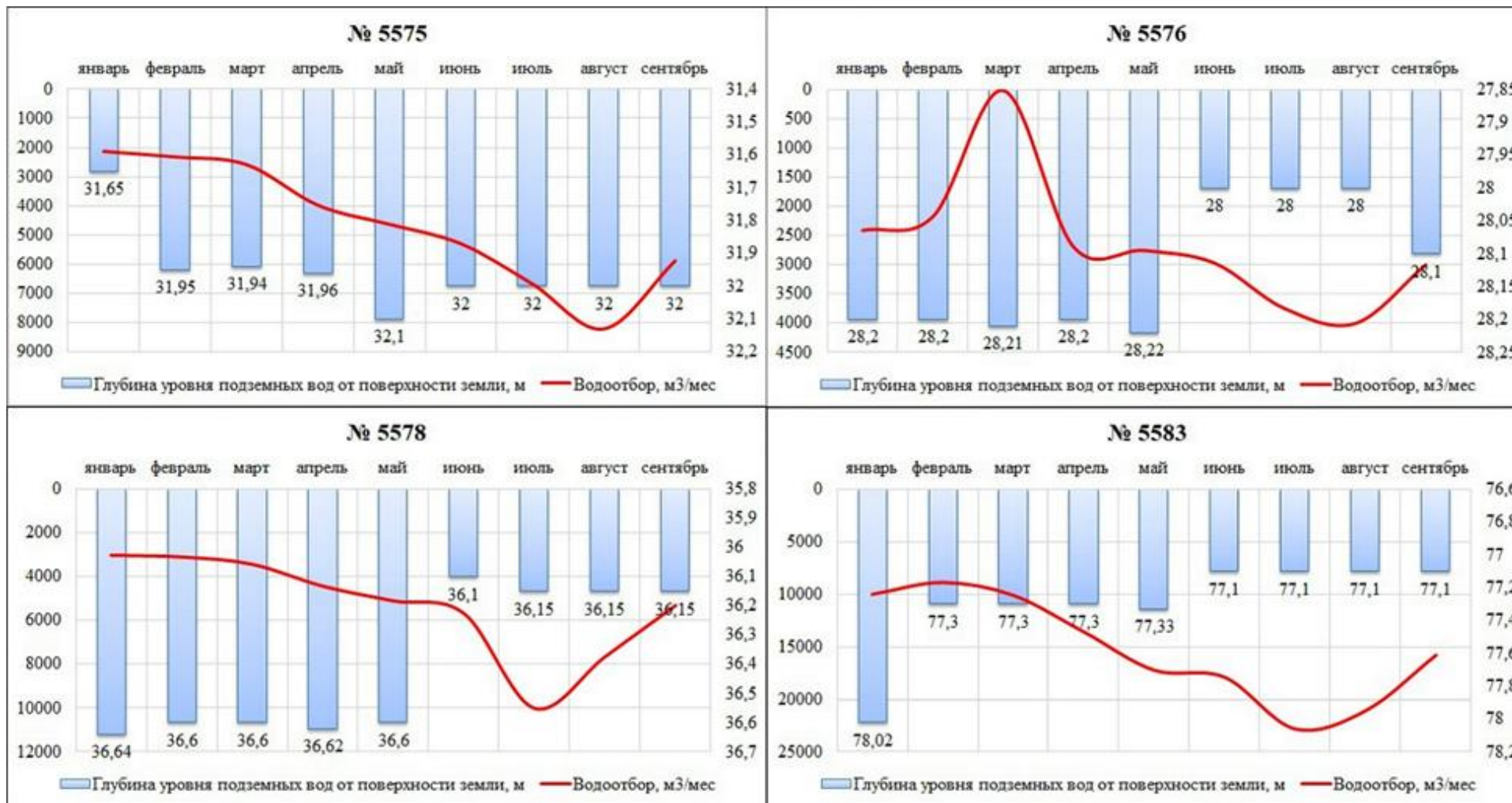


Рис. 1.8 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважинах ОНС в Андреевском МО

### 1.3.1.2. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Балаклавского муниципального округа

На данной территории находится Инкерманский водозабор (ВУ–11) принадлежащий ГУПС «Водоканал», который является одним из главных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения города Севастополя (25 тыс. м<sup>3</sup>/сут), Инкермана и ряда населенных пунктов, расположенных поблизости. Как видно из рис. 1.3 в пределах данного участка недр, расположено 9 наблюдательных пунктов (9 – ОНС, 2 – ГОНС). Основными водонесущими породами являются отложения четвертичного периода, которые искусственно подпитываются инфильтрирующими водами реки Черной, вследствие переброски воды из Чернореченского водохранилища (по естественному руслу реки) на ВУ–3. Этот водозабор интенсивной добычи подземных вод, работающий длительное время. Как видно из рис. 1.10, на двух наблюдательных скважинах ОНС (№ 5622, № 5623) в 2020 г. наблюдается незначительное колебание уровня подземных вод. На скважине № 5590 наблюдается повышение уровня в летний период, что, по-видимому, связано с медленным достижением весенних осадков и талых вод с поверхности.

Скважина ГОНС № 6710009 (0036) расположенная в пределах населенного пункта Черноречье оборудована на верхнеюрский водоносный горизонт. Проведенные измерения показывают (рис. 1.10) падение уровня на 2,3 м. Рис. 1.9 Уровень ПВ в скважинах ГОНС в Балаклавском МО

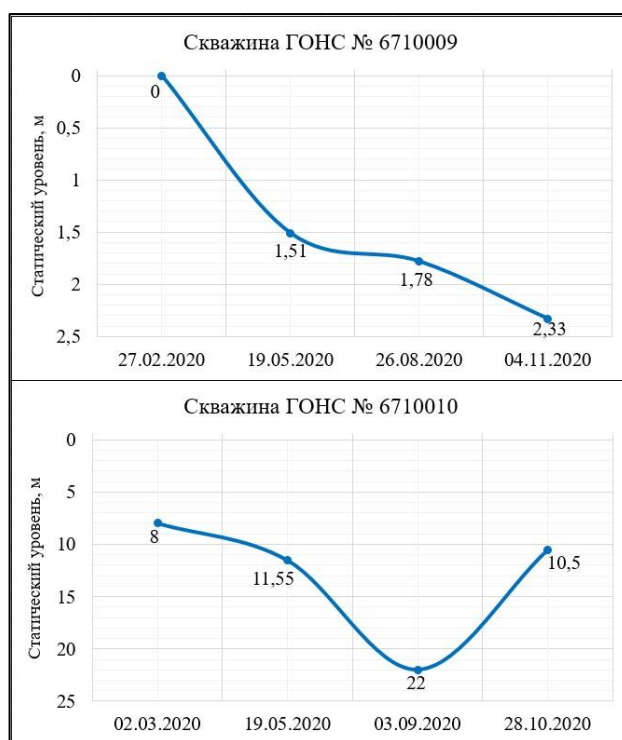


Рис. 1.9 Уровень ПВ в скважинах ГОНС в Балаклавском МО

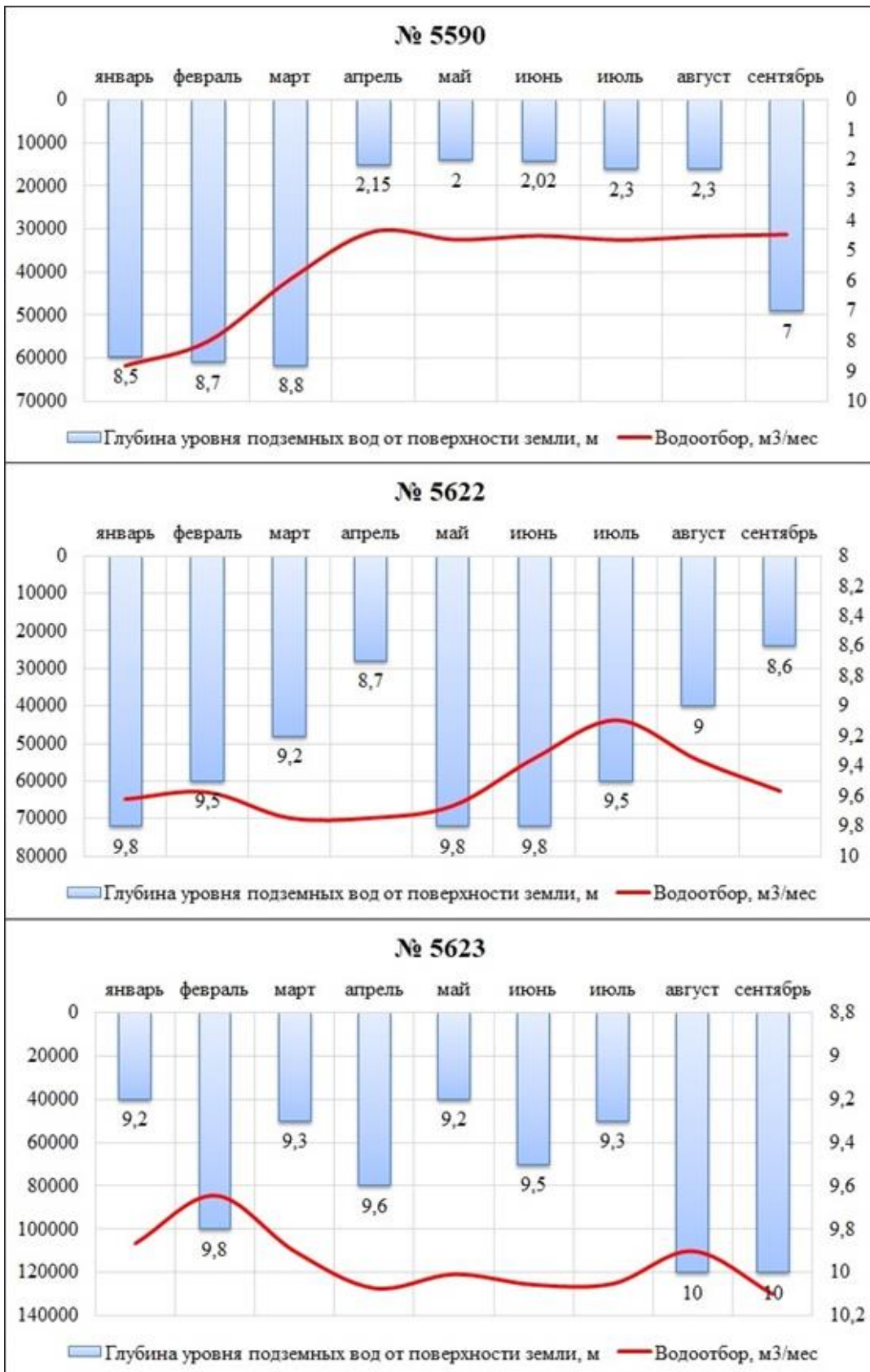


Рис. 1.10 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважинах ОНС в Балаклавском МО



### 1.3.1.3. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Верхнесадовского муниципального округа

На данной территории находится Бельбекский и Фронтонской водозабор (участок Фронтонское) принадлежащие ГУПС «Водоканал», который являются одним из главных источников источником хозяйственно-бытового и сельскохозяйственного водоснабжения территории Верхнесадовского МО и ряда населенных пунктов, расположенных поблизости. Как видно из рис. 1.3 в пределах данного участка недр, расположено 5 наблюдательных пунктов (2 – ОНС, 1– ГОНС). Основными водонесущими породами являются отложения четвертичного и дат-палеоценового периода, которые подпитываются инфильтрирующими водами реки Бельбек.

Рассматриваемые водозаборы интенсивной добычи подземных вод, работающие длительное время, и как видно из рис. 1.11 на одной наблюдательной скважине ОНС в 2020 г. наблюдалось повышение (в начале года) и не характерное понижение уровня (в конце года) подземных вод, при снижении водоотбора. Данные измерения напрямую коррелируются в связи с особенностями гидрометеорологической обстановкой в регионе.

Скважина ГОНС №6710013 (0025) расположенная в пределах населенного пункта Верхнесадовое оборудована на верхнемеловой-палеоценовый водоносный горизонт, работает в режиме самоизлива.



Рис. 1.11 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважине ОНС в Верхнесадовском МО

### 1.3.1.4. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Гагаринского муниципального округа

В рассматриваемом административном образовании есть 2 стационарные скважины ГОНС (рис. 1.3). На рассматриваемой территории Гераклейского полуострова выделены подземные воды среднемиоценового водоносного горизонта. Рассматриваемый водоносный комплекс является источником производственно-технического водоснабжения для большого количества предприятий и садовых товариществ территории Гагаринского МО.

Как видно из рис. 1.12 в пределах рассматриваемой территории наблюдалось естественное увеличение уровней подземных вод в зимний период.

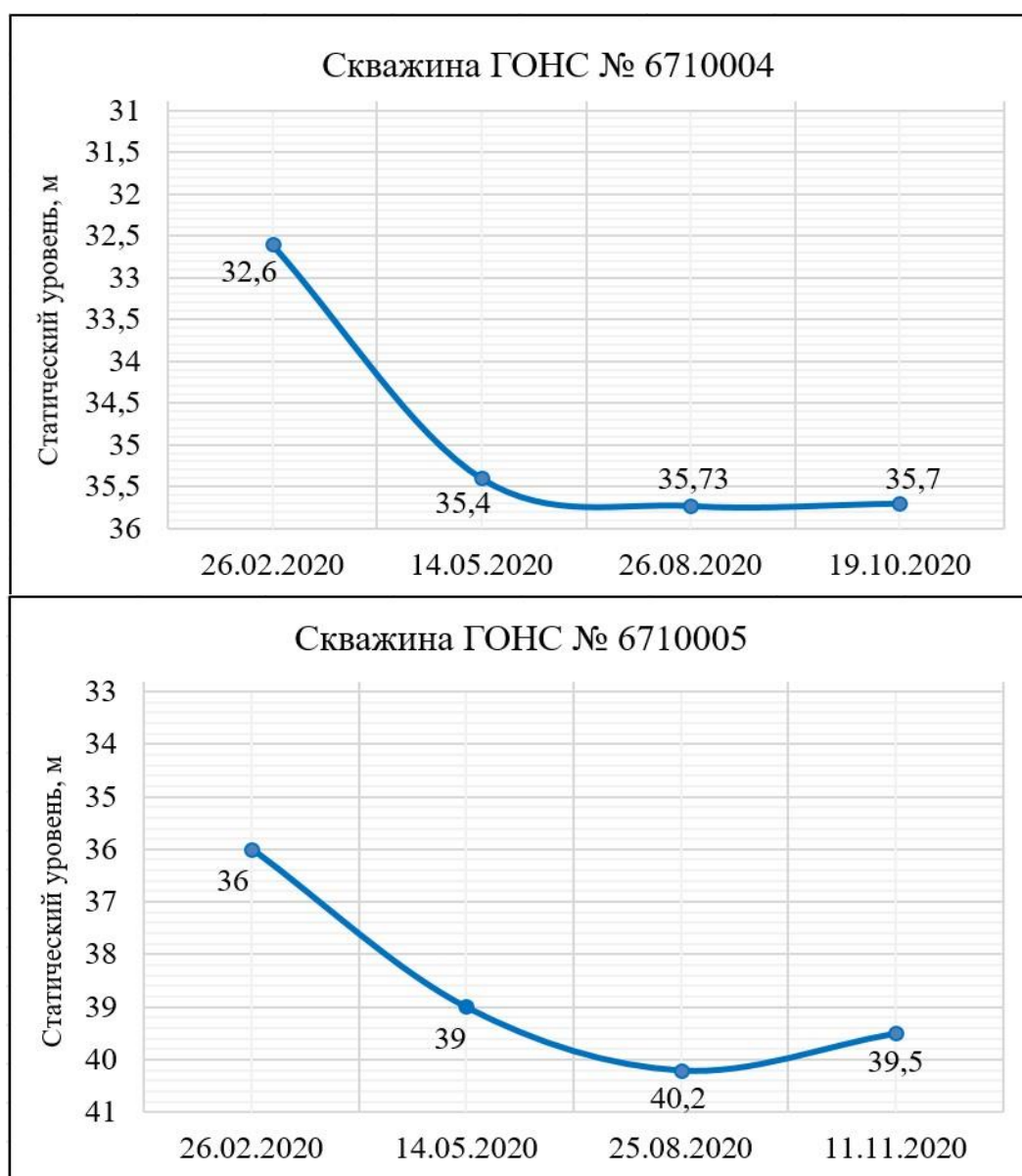


Рис. 1.12 Положение уровня ПВ на скважинах ГОНС в

### **1.3.1.5. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Качинского муниципального округа**

На данной территории находится Качинский и Орловский водозабор принадлежащие ГУПС «Водоканал», которые являются одним из главных источников источником хозяйственно-бытового и сельскохозяйственного водоснабжения территории Качинского МО близлежащих населенных пунктов, а также города Севастополя, в связи с неблагоприятной гидрометеорологической обстановкой Орловский водозабор в 2020 г. является одним из главных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения города Севастополя (25000 м<sup>3</sup>/сутки). Как видно из рис. 1.3 в пределах данного участка недр, расположено 19 наблюдательных пунктов (15 – ОНС, 4 – ГОНС). Основными являются альбские, миоценовые, среднемиоценовые, нижнеэоценовые, понт-меотические и четвертичные водоносные горизонты, которые отчасти подпитываются инфильтрирующими водами реки Кача.

Как видно из рис. 1.13 на наблюдательных пунктах ГОНС в пределах рассматриваемой территории, наблюдалось естественное увеличение уровней подземных вод в зимний и весенний периоды.

Водозабор «Качинский» является единственным источником водоснабжения пос. Кача. Этот водозабор интенсивной добычи подземных вод, работающий длительное время, и как видно из рис. 1.14 на пяти наблюдательных скважинах в 2020 г. наблюдается относительно стабильный уровень подземных вод.

Орловский водозабор характеризуется интенсивной добычей подземных вод, работающий длительное время, и как видно из рис. 1.15 на одной наблюдательной скважине ОНС в 2020 г. наблюдалось повышение уровня подземных вод, вследствие уменьшения водоотбора. Причиной падения уровня на остальных наблюдательных пунктах является увеличение водоотбора.

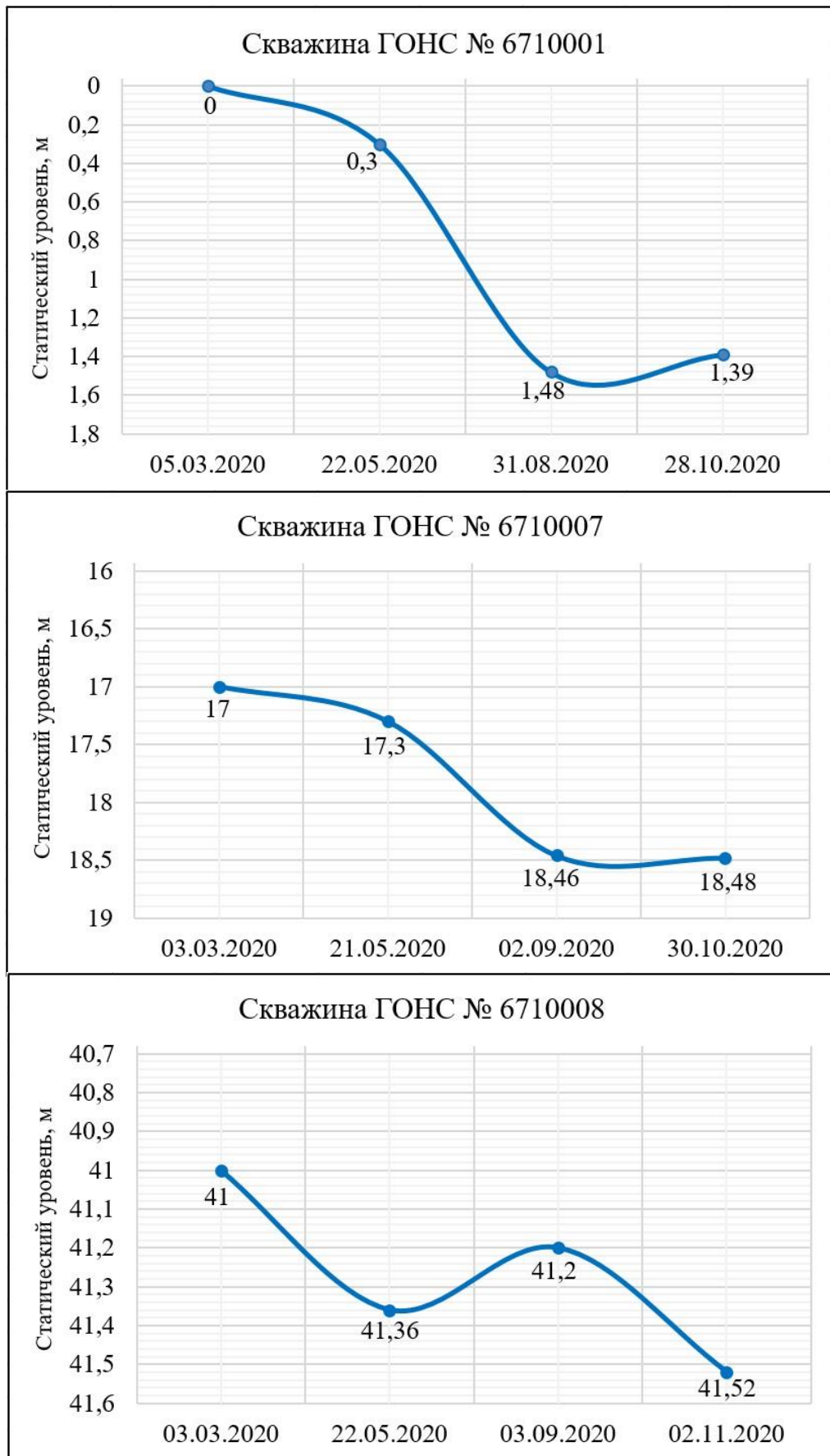


Рис. 1.13 Положение уровня ПВ на скважинах ГОНС в Качинском МО

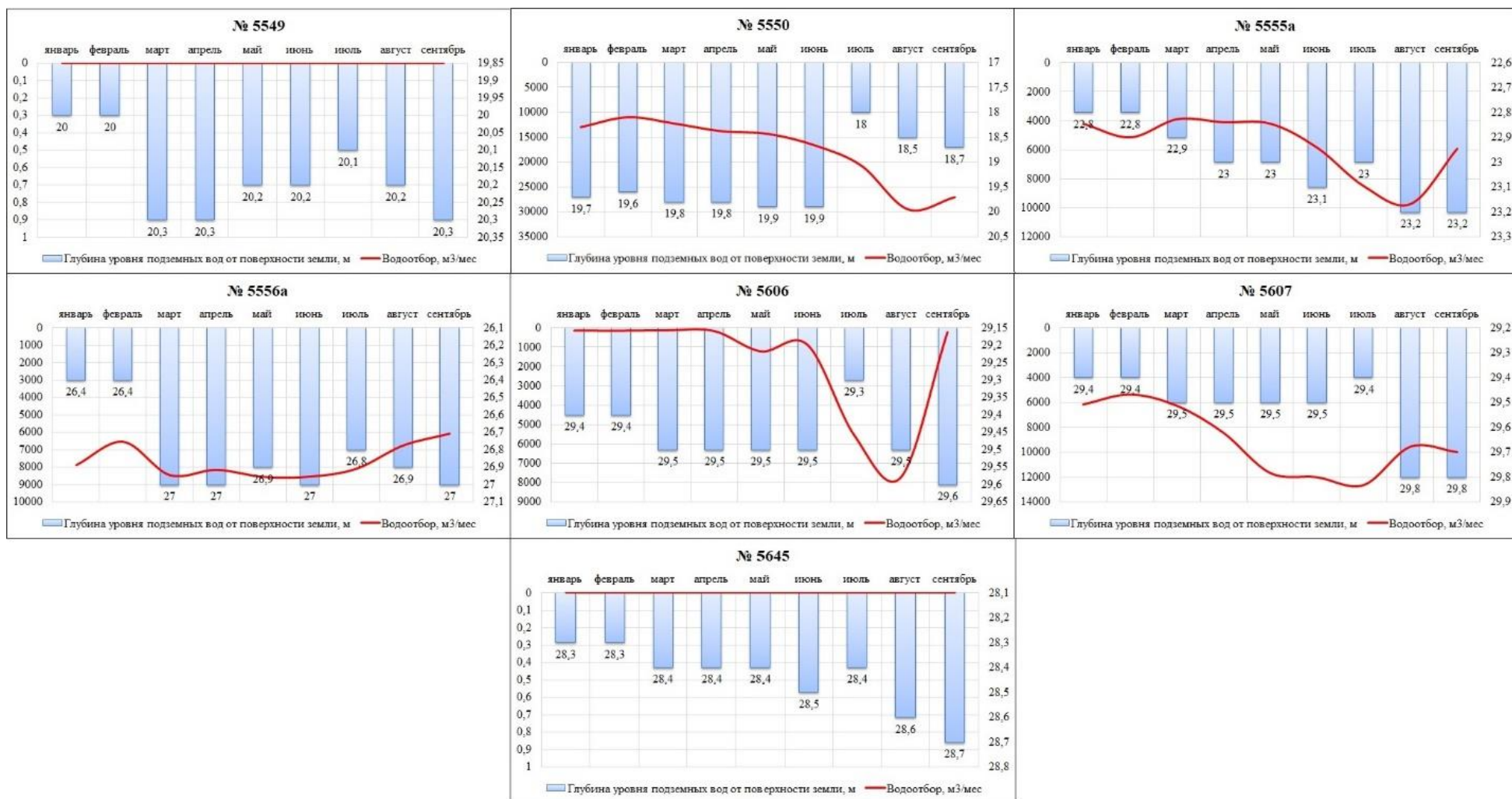


Рис. 1.14 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважинах ОНС Качинского водозабора в Качинском МО

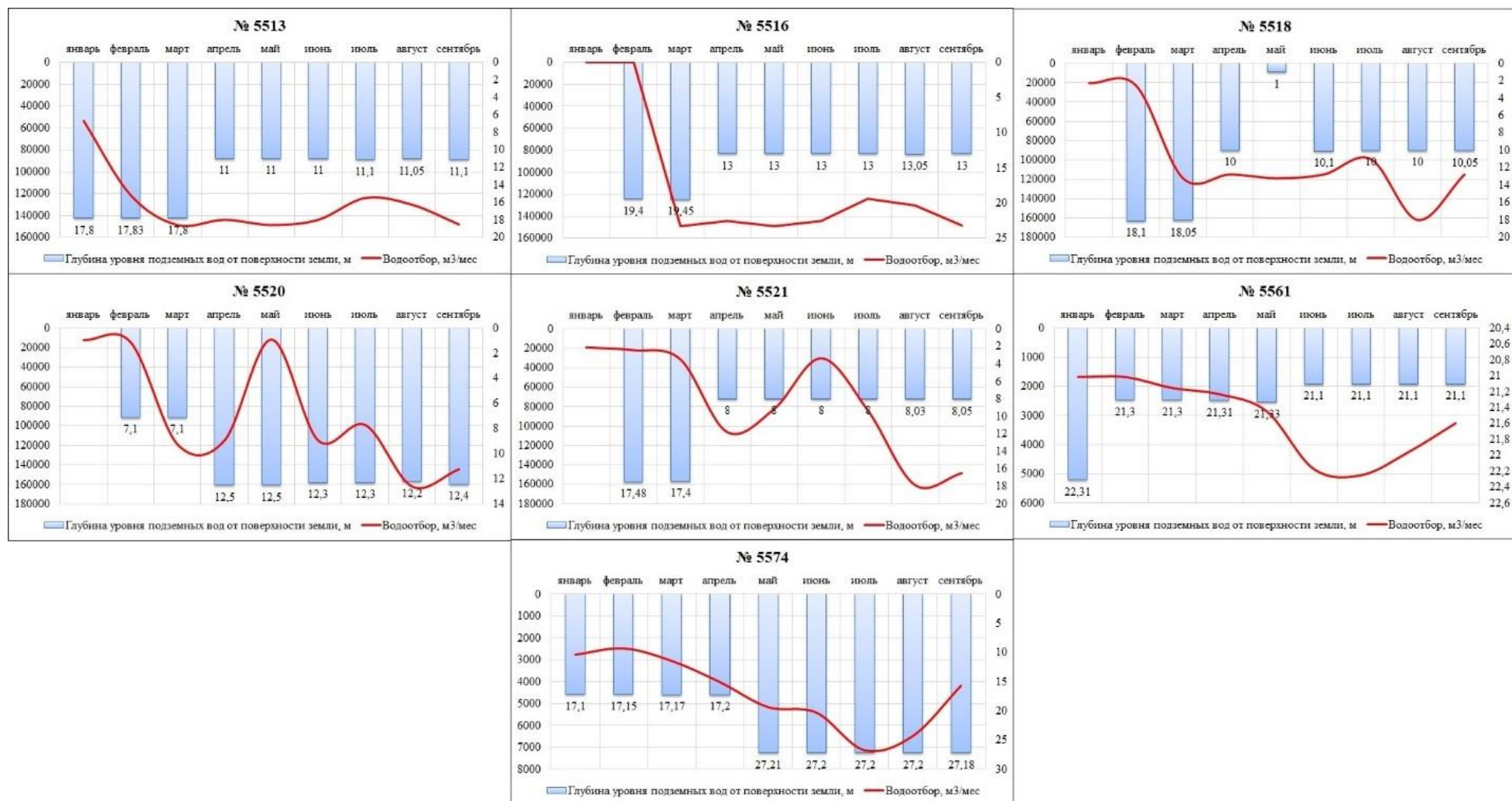


Рис. 1.15 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважинах ОНС Орловского водозабора в Качинском МО

### 1.3.1.6. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Нахимовского муниципального округа

Был проведен сбор, анализ и обобщение данных о показателях состояния подземных вод на 1 пункте ГОНС и на 1 пункте ОНС на водозаборе «Любимовский», и по 2 на водозаборе «Любимовский-1». На водозаборе «Любимовский-1» 2 скважины законсервированы (наблюдение за уровнем подземных вод не проводилось).

Скважина ГОНС № 6710002 (рис. 1.16) оборудована на среднемиоценовый водоносный горизонт. В период наблюдения отмечалось падение уровня подземных вод в летний период, что связано с высокой эксплуатацией водоносного горизонта.

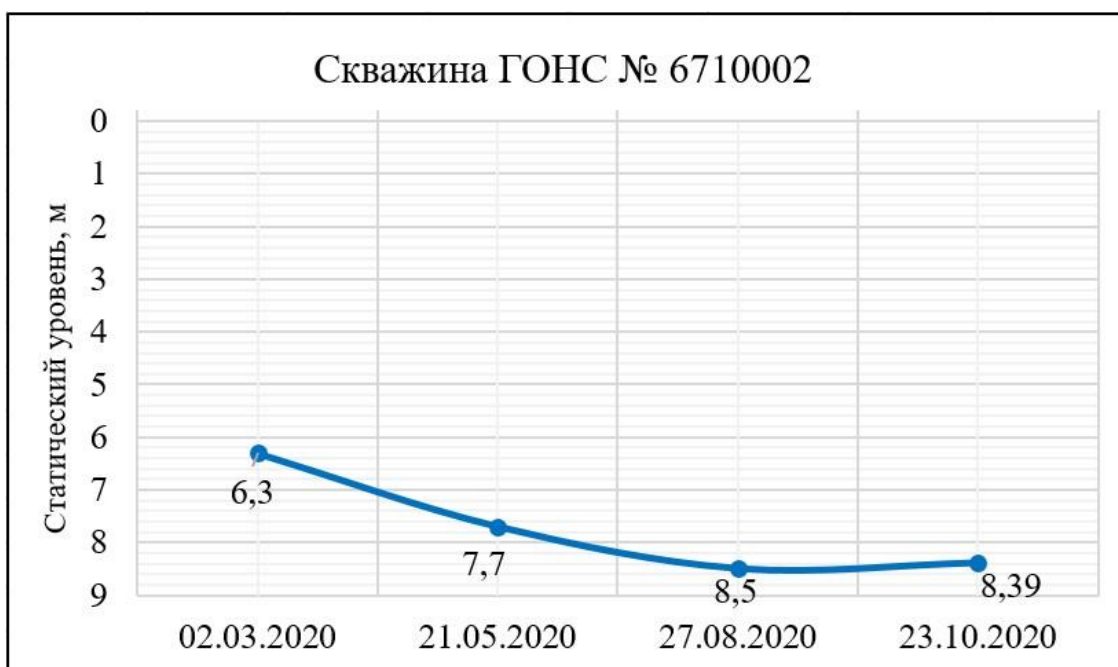


Рис. 1.16 Положение уровня ПВ на скважине ГОНС в Нахимовском МО

Водозабор «Любимовский» характеризуется интенсивной добычей подземных вод, работающий длительное время, и как видно из рис. 1.17 на наблюдательной скважине в 2020 г. наблюдается понижение уровня подземных вод в осенний период. Рассматриваемые водозаборы приурочены к водоносному горизонту миоценовых отложений

Водозабор «Любимовский-1» характеризуется интенсивной добычей подземных вод, работающий длительное время, и как видно из рис. 1.18 на двух наблюдательных скважинах ОНС в 2020 г. наблюдается стабильный уровень подземных вод.



Рис. 1.17 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважине ОНС Любимовского водозабора в Нахимовском МО

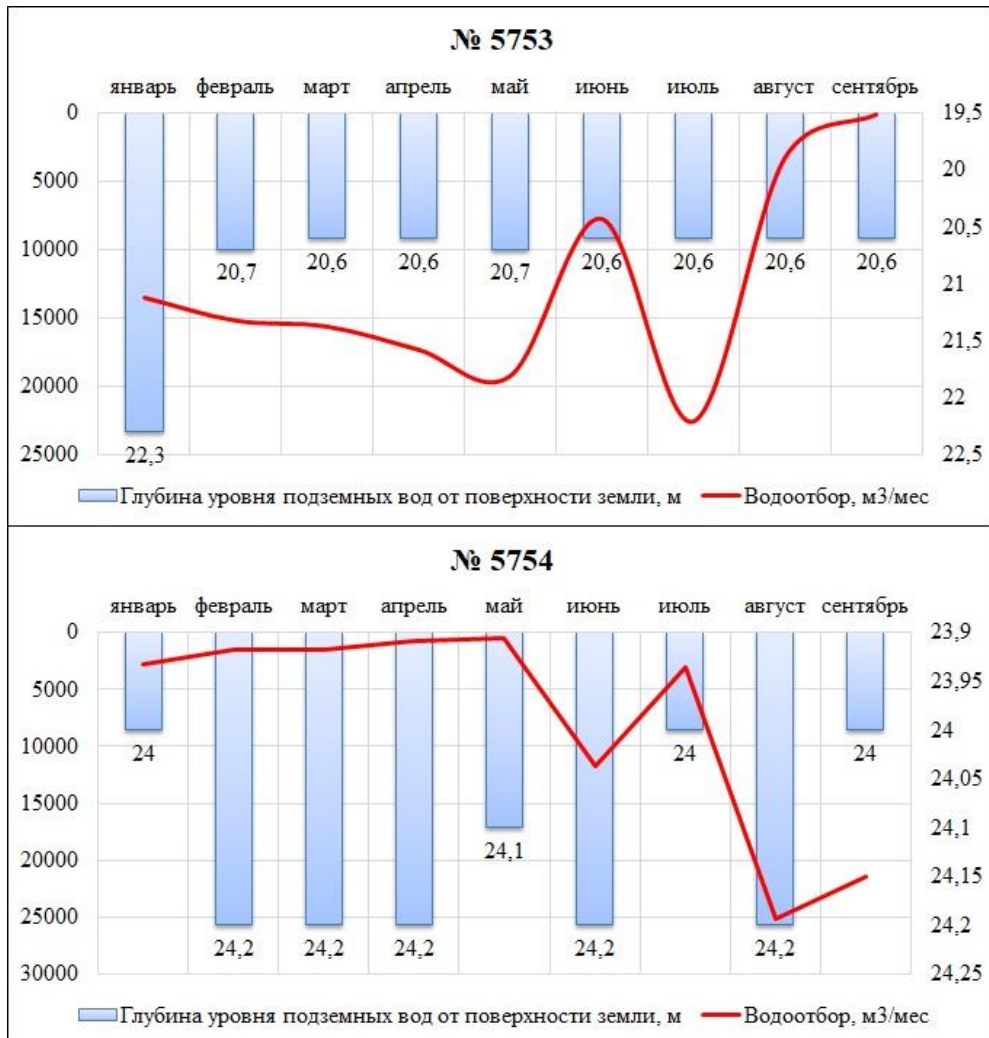


Рис. 1.18 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважинах ОНС № 5753 и № 5754 водозабора Любимовский-1 в Нахимовском МО



### **1.3.1.7. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Орлиновского муниципального округа**

На данной территории находится водозабор «Родниковский» принадлежащие ГУПС «Водоканал», который является одним из главных источников источником хозяйственно-бытового и сельскохозяйственного водоснабжения территории Орлиновского МО и населенных пунктов, расположенных в границах административного образования. Как видно из рис. 1.3 в пределах данного участка недр, расположено 9 наблюдательных пунктов (8 – ОНС, 1 – ГОНС). Основными водонесущими породами являются отложения мелового, юрского и титонского периода, которые подпитываются инфильтрирующими водами водосборного бассейна реки Черной.

Был проведен сбор, анализ и обобщение данных о показателях состояния подземных вод на 1 пункте ГОНС и на 5 пунктах ОНС на водозаборе «Родниковский». На водозаборе «Родниковский» 3 скважины ОНС законсервированы (наблюдение за уровнем подземных вод не проводилось).

Скважина ГОНС № 6710011 оборудована на верхнеюрский водоносный горизонт, расположенная в пределах населенного пункта Родниковское оборудована на верхнеюрский водоносный горизонт. Проведенные измерения показывают (рис. 1.19) резкое падение уровня на 10,5 м. Данные измерения напрямую коррелируются в связи с особенностями гидрометеорологической обстановкой в регионе.

Водозабор «Родниковский» интенсивной добычи подземных вод, работающий длительное время, и как видно из рис. 1.20 на двух наблюдательных скважинах в 2020 г. наблюдается повышение уровня подземных вод, вследствие уменьшения среднего водоотбора. Причиной падения уровня на остальных наблюдательных пунктах является увеличение водоотбора.

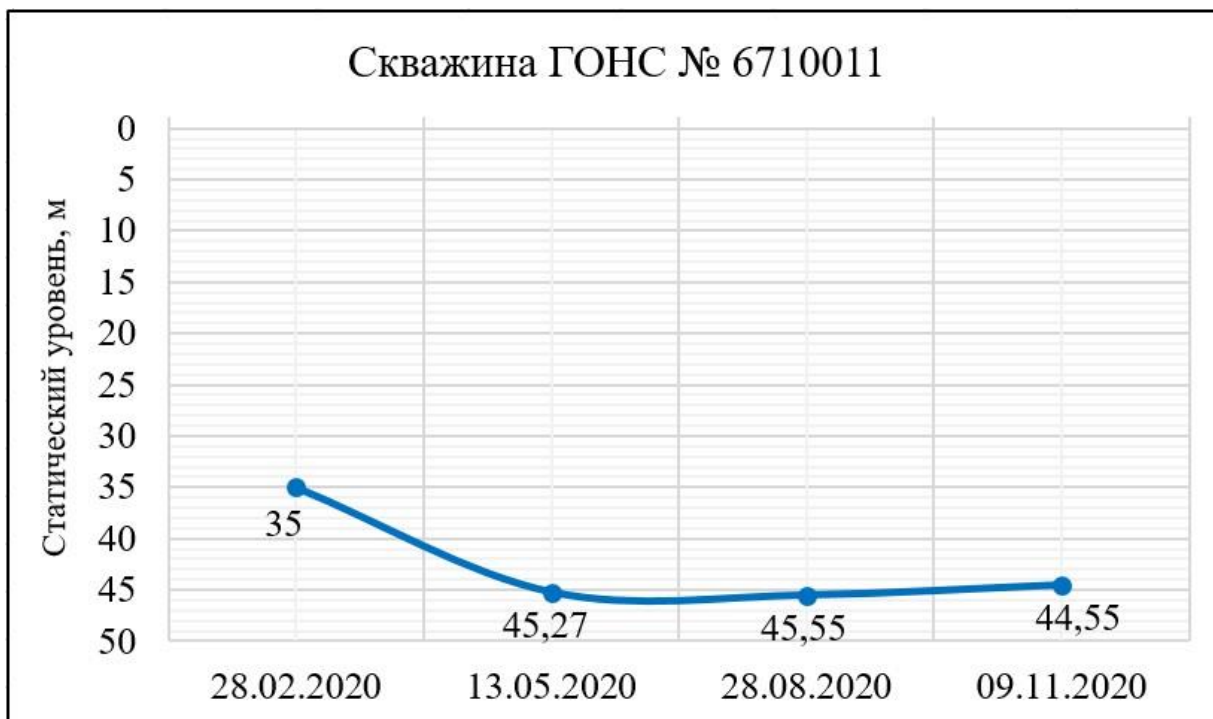


Рис. 1.19 Положение уровня ПВ на скважине ГОНС в Орлиновском МО

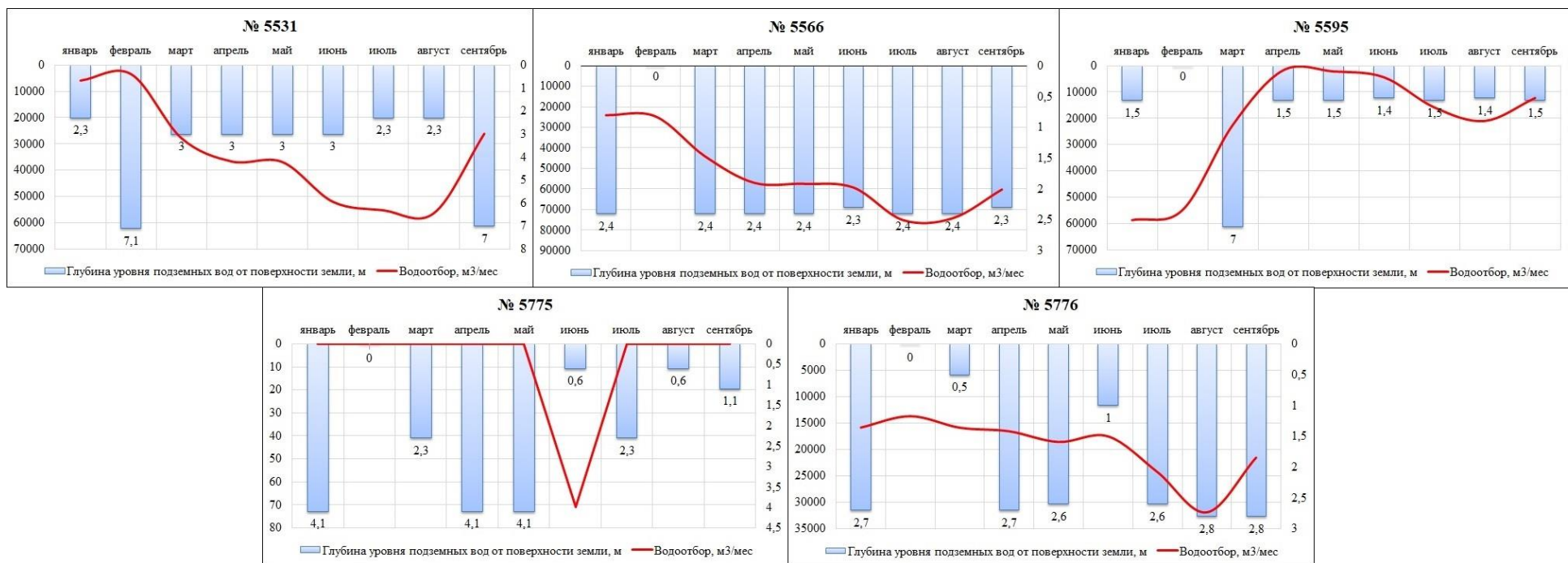


Рис. 1.20 Графики колебания уровня подземных вод по наблюдательным скважинам №№ 5531, 5566, 5595, 5755, 5776 в Орлиновском муниципальном округе на Родниковском водозаборе

### 1.3.1.8. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Терновского муниципального округа

В рассматриваемом административном образовании есть 2 наблюдательных пункта (2 – ОНС). Скважины ОНС относятся к Терновскому водозабору и отдельная скважина в с. Родное, принадлежащие ГУПС «Водоканал» (рис. 1.3). На рассматриваемой территории выделены подземные воды четвертичных и верхнеюрских отложений. Терновский водозабор является единственным источником хозяйственно-бытового и сельскохозяйственного водоснабжения территории с. Терновка.

Данный водозабор характеризуется интенсивной добычей подземных вод, и как видно из рис. 1.21 на наблюдательной скважине в 2020 г. наблюдается падение уровня подземных вод, вследствие увеличения водоотбора.



Рис. 1.21 Положение уровня ПВ на скважине ОНС в Терновском МО

#### 1.4. ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ

##### *Водозаборы центрального питьевого водоснабжения, принадлежащие ГУПС «Водоканал»*

В 2020 году на скважинах № 5516, 5518, 5521, 5561, 5574 расположенных на Орловском водозаборе приуроченного к сарматскому ( $N_1S$ ) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по содержанию нитратов в 1,29 ед. ПДК; по содержанию хлоридов в пределах 1,028 – 1,205 ед. ПДК.

Повышенное содержание нитратов связано с загрязнением сельскохозяйственных угодий и полей фильтрации. Превышение по хлоридам вероятно связано с подтягиванием некондиционных природных вод, источником загрязнения является акватория Черного моря.

Также в 2020 г. из сводных данных о загрязнении подземных вод на территории города федерального значения Севастополь исключены следующие водозаборы: Андреевский, Качинский, Терновский, Любимовский и Любимовский-1. Выявлено, что превышения ПДК по жесткости и железу по данным водозаборам связано с их природным происхождением.

##### *Водозаборные скважины юридических лиц, имеющих лицензию на добычу подземных вод*

На водозаборной скважине № 5641 (эксплуатирующая организация – ТСН «СНТ «ВИШНЁВЫЙ САД») расположенной в Гагаринском МО приуроченной к сарматскому ( $N_1sr$ ) водоносному горизонту отмечается обнаружение общих колиформных бактерий.

На водозаборной скважине № 5835 (эксплуатирующая организация – ТСН «СНТ «МИРАЖ») расположенной в Нахимовском МО приуроченной к сарматскому ( $N_1sr$ ) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно по содержанию хлоридов – 1,57 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5648 (эксплуатирующая организация – ТСН «СНТ «СТРОИТЕЛЬ») расположенной в Гагаринском МО приуроченной к среднемиоценовому ( $N_1$ ) водоносному горизонту отмечается превышение по показателям, а именно: общее микробное число – 5 ед. ПДК, общие колиформные бактерии, термотолерантные колиформные бактерии.

На водозаборной скважине № 5597 (эксплуатирующая организация – ТСН «РЫБАК-4») расположенной в Гагаринском МО приуроченной к

тортонскому ( $N_{1tor}$ ) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по железу – 53,3 ед. ПДК.

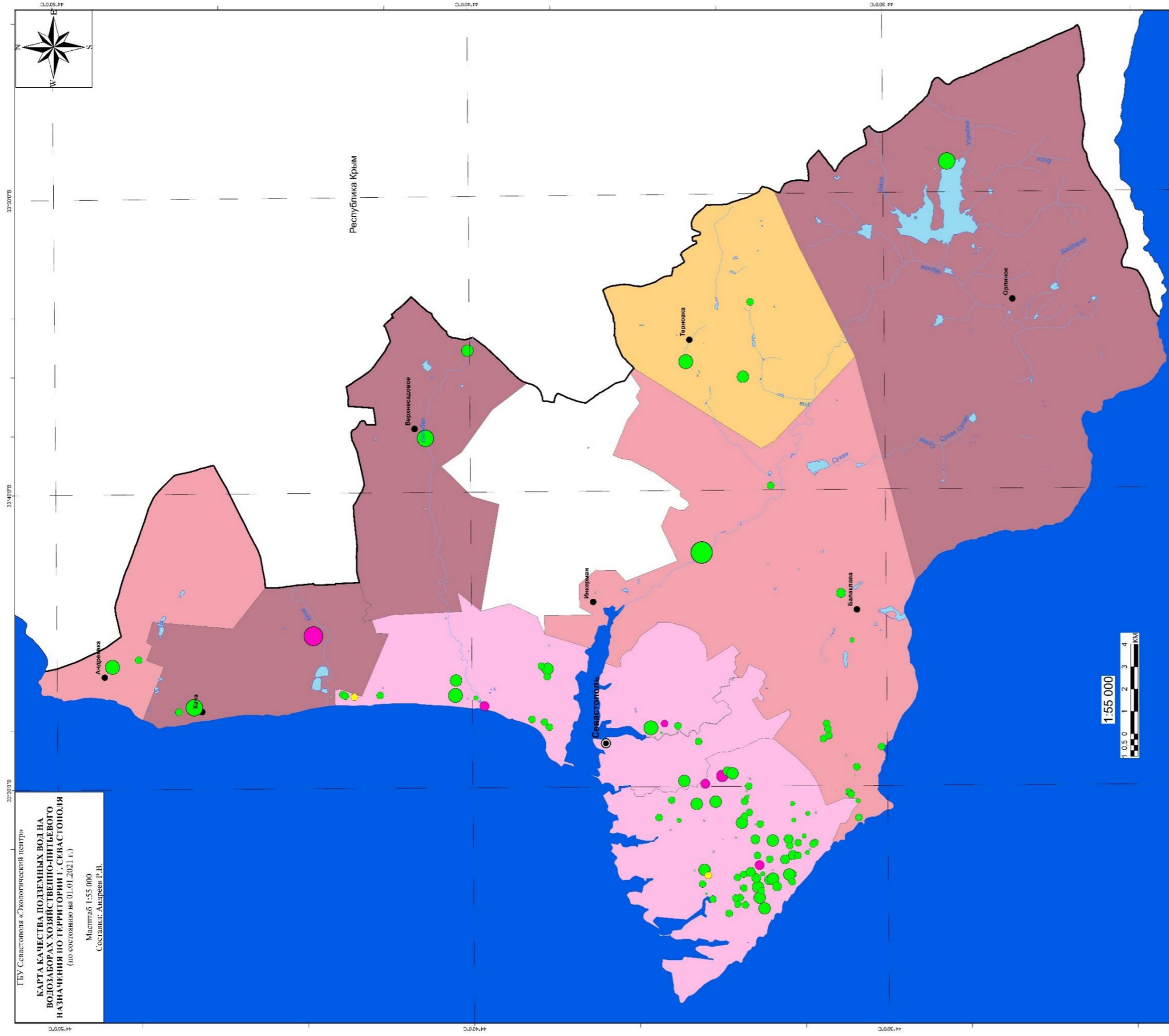
На водозаборной скважине № 5689 (эксплуатирующая организация – ООО «ИНКЕРМАНСКИЙ ЗАВОД МАРОЧНЫХ ВИН») расположенной в Балаклавском МО приуроченной к четвертичному (Q) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общему содержанию нитратов – 1,77 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5617 (эксплуатирующая организация – СТ СН «Ветеран») расположенной в Гагаринском МО приуроченной к сарматскому ( $N_{1sr}$ ) водоносному горизонту отмечается превышение по общим колиформным бактериям и термотолерантным колиформным бактериям.

На водозаборной скважине № 5757 (эксплуатирующая организация – ООО "Любоморье-1") расположенной в Нахимовском МО приуроченной к сарматскому ( $N_{1sr}$ ) водоносному горизонту отмечается превышение по общим колиформным бактериям.

Для получения данных по гидрогеохимическому режиму подземных вод было проведено гидрохимическое опробование на 11 пунктах ГОНС, расположенных, в том числе на участках предполагаемого устойчивого загрязнения.

Наблюдательные скважины ГОНС для оценки гидрогеохимической обстановки отсутствуют в границах Андреевского, Ленинского и Терновского муниципальных округа, а также в городе Инкерман.



ГБУ Севастополя «Экологический центр»  
**КАРТА КАЧЕСТВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ВОДОЗАБОРАХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПО ТЕРРИТОРИИ Г. СЕВАСТОПОЛЯ**  
 (по состоянию на 01.01.2021 г.)  
 Масштаб 1:55 000  
 Составил: Андрей Р.В.

**Условные обозначения**

**I. Плотность населения по административным районам, чел/км<sup>2</sup>**

- менее 1
- 50 - 75
- 75 - 500
- более 500

**II. Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения**

II.1 Добыча подземных вод на водозаборах, тыс.м<sup>3</sup>/сут

- 0 - 0,0001
- 0,0001 - 0,01
- 0,01 - 0,05
- 0,05 - 0,1
- 0,1 - 0,5
- 0,5 - 1
- 20 - 26
- 1 - 5
- 5 - 20

**III. Границы**

- субъекта РФ
- муниципальных округов

**IV. Прочие обозначения**

- Центр субъекта РФ
- Центры административных районов
- Речная сеть
- Чёрное море
- Озера, водохранилища и т.д.

**Условные обозначения**

III.1 Качество воды на водозаборах

- удовлетворяет по всем показателям
- не удовлетворяет по показателям природного происхождения
- не удовлетворяет по показателям как природного, так и техногенного происхождения
- лет. дашлах

Рис. 1.22 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя

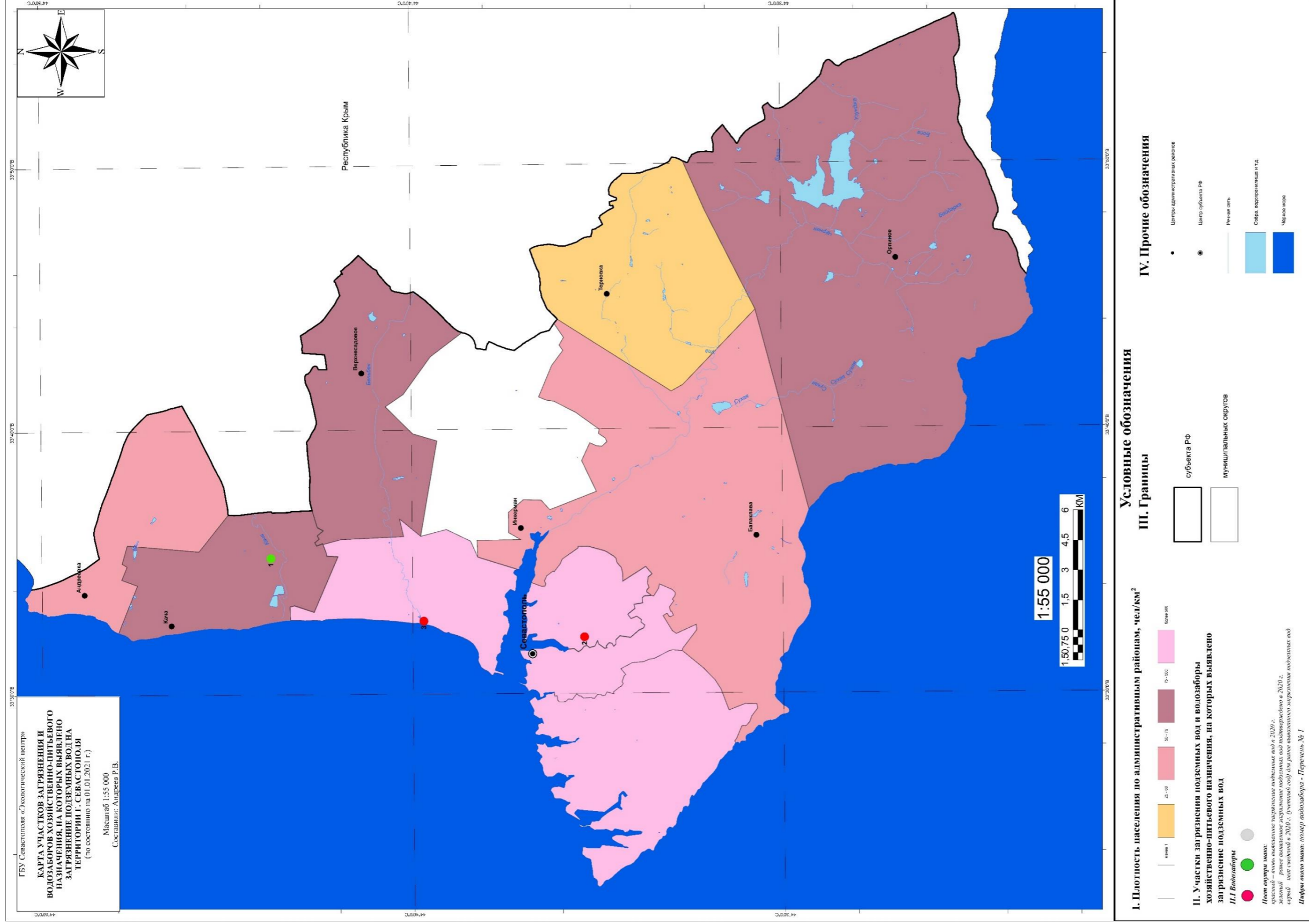


Рис. 1.23 Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя



#### **1.4.1. Гидрохимическое состояние подземных вод в Балаклавском муниципальном округе**

В отчётный период 2020 года на территории Балаклавского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 2 скважин, оборудованных на подземные воды четвертичного и титонского водоносных горизонтов.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные комплексы, подземные воды которых являются источником хозяйственно-питьевого водоснабжения городской и сельской зоны города Севастополя. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследована по 8 пробам, отобраным из 2 наблюдательных скважин ГОНС.

Наблюдательная скважина № 6710010 расположена на территории 11 Инкерманского водозаборного участка, характеризующимся наиболее длительным рядом гидродинамических и гидрохимических наблюдений. В первом квартале 2020 года было выявлено превышение нитрат-ион в 1,6 ед. ПДК. Во втором квартале наблюдались превышения железа в 1,4 ед. ПДК и по показателю жесткости в 1,6 ед. ПДК. В третьем квартале превышения не зафиксированы. В четвертом квартале 2020 года отмечается превышение жесткости в 1,15 ед. ПДК

Наблюдательная скважина № 6710009 расположена в селе Черноречье, оборудована на титонский водоносный горизонт. Результаты опробования показали неустойчивость катионно-анионного состава.

В первом квартале 2020 года было выявлено превышение по следующим показателям: аммоний – в 2 ед. ПДК; железо – в 32,6 ед. ПДК; марганец – в 2,16 ед. ПДК. Во втором квартале наблюдались превышения железа в 25,3 ед. ПДК и марганца в 2,8 ед. ПДК. В третьем квартале зафиксированы превышения по следующим наблюдаемым показателям: железо – в 19,3 ед. ПДК; марганец – в 1,5 ед. ПДК; мутность – в 15,4 ед. ПДК. В четвертом квартале 2020 года отмечается превышение железа в 3,8 ед. ПДК, марганца в 1,9 ед. ПДК, мутности в 15,4 ед. ПДК и фенола в 1,2 ед. ПДК. Требуется дополнительные исследования, и дополнительные ряды данных, чтобы понять превышения ПДК имеют природное или антропогенное происхождение.

#### **1.4.2 Гидрохимическое состояние подземных вод в Верхнесадовском муниципальном округе**

В отчётный период 2020 года на территории Верхнесадовского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 1

скважины, оборудованной на подземные воды верхнемеловых, дат-палеоценовых отложений.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные воды которых являются источником хозяйственно-питьевого водоснабжения городской и сельской зоны города Севастополя. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследована по 4 пробам, отобранным из 1 наблюдательной скважины ГОНС.

Наблюдательная скважина № **6710013** расположена на территории села Верхнесадовое характеризующимся наиболее глубоким залеганием водоносного горизонта (более 800 м).

В первом квартале 2020 года было выявлено превышение аммония в 1,6ед. ПДК. Во втором квартале превышений не выявлено. В третьем квартале зафиксированы превышения по следующим наблюдаемым показателям: запах при 20 °С – в 1,5 ед. ПДК; мутность в 1,03 ед. ПДК. В четвертом квартале 2020 года превышения на данной скважине не отмечены.

#### **1.4.3. Гидрохимическое состояние подземных вод в Качинском муниципальном округе**

В отчётный период 2020 года на территории Качинского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 4 скважин, оборудованных на подземные воды нижнеэоценового, понт-мэотического, нижнемелового и альбского водоносных горизонтов.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные воды, которые являются источником хозяйственно-питьевого водоснабжения сельской зоны города Севастополя. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследована по 16 пробам, отобранным из 4 наблюдательных скважин ГОНС.

Наблюдательная скважина № 6710007 расположена рядом с селом Вишнёвое, оборудована на нижний неогеновый водоносный горизонт. Результаты опробования показали неустойчивость катионного состава.

В первом квартале 2020 года было выявлено превышение мутности в 1,1 ед. ПДК. Во втором квартале наблюдались превышения аммония в 2 ед. ПДК и по показателю жесткости в 1,2 ед. ПДК. В третьем квартале зафиксированы превышения по следующим наблюдаемым показателям: железо – в 2,5 ед. ПДК; мутность – в 5 ед. ПДК. В четвертом квартале 2020 года превышения ПДК на данной скважине не отмечены.

Требуются дополнительные исследования, и дополнительные ряды данных, чтобы понять превышения ПДК имеют природное или антропогенное происхождение, и их сезонные изменения.

Наблюдательная скважина № 6710008 расположена рядом с селом Осипенко (рис. 1.24), оборудована на нижний неогеновый водоносный горизонт. Результаты опробования показали неустойчивость катионного состава.

В первом квартале 2020 года было выявлено превышение показателя жесткость в 1,1 ед. ПДК. Во втором квартале также наблюдалось превышения жесткости в 1,5 ед. ПДК. В третьем квартале зафиксированы превышения по следующим наблюдаемым показателям: жесткость – в 1,3 ед. ПДК; мутность – в 1,03 ед. ПДК. В четвертом квартале 2020 года отмечается превышение жесткости в 1,2 ед. ПДК. Требуется дополнительные исследования, и дополнительные ряды данных, чтобы понять превышения ПДК имеют природное или антропогенное происхождение, и их сезонные изменения.

Наблюдательная скважина № 6710001 расположена в селе Орловка (рис. 1.24), оборудована на понт-меотический водоносный горизонт. Результаты опробования показали неустойчивость анионно-катионного состава.

В первом квартале 2020 года было выявлено превышение по следующим показателям: жесткость – в 1,2 ед. ПДК; железо – в 8,8 ед. ПДК. Во втором квартале наблюдались превышения железа в 2 ед. ПДК, жесткости в 1,6 ед. ПДК и мутности в 7 ед. ПДК. В третьем квартале зафиксированы превышения по следующим наблюдаемым показателям: жесткость – в 1,5 ед. ПДК; мутность – в 5,5 ед. ПДК и по показателю сухого остатка в 1,1 ед. ПДК. В четвертом квартале 2020 года отмечается превышение жесткости в 1,5 ед. ПДК, мутности в 3 ед. ПДК и фенола в 1,1 ед. ПДК. Требуется дополнительные исследования, и дополнительные ряды данных, чтобы понять превышения ПДК имеют природное или антропогенное происхождение, и их сезонные изменения.

Наблюдательная скважина № 6710014 расположена в селе Орловка (рис. 1.24), оборудована на нижнемеловой водоносный горизонт. Результаты опробования показали неустойчивость анионно-катионного состава. Данная скважина работает в режиме самоизлива. В первом квартале 2020 года было выявлено превышение железа в 46 ед. ПДК. Во втором квартале наблюдались превышения железа в 17,2 ед. ПДК, мутности в 13 ед. ПДК и цветности в 2,4 ед. ПДК. В третьем квартале зафиксированы превышения по следующим наблюдаемым показателям: железо – в 13,5 раз; мутность – в 15,4 ед. ПДК. В четвертом квартале 2020 года отмечается превышение железа в 1,04 ед. ПДК и мутности в 1,1 ед. ПДК.

Результаты опробования показали, что состав вод отличается неустойчивостью катионно-анионного состава и, предположительно, подвержен общему органическому загрязнению. Вызванного работой КОС ГУПС

«Водоканал» в п. Орловка, и инженерными сооружениями ООО «СВЗ-АГРО». Как видно из рис. 3.4.2.3.1 инженерные сооружения ООО «СВЗ-АГРО» представлены первичными отстойниками вод с КОС, заболоченными территориями на месте искусственных водоемов, а также работающими маточниками для разведения рыб. Показатели содержания в воде железа превышены в 46 ед. ПДК. Гидрогеохимические формы миграции железа в значительной мере зависят от наличия органических соединений в водах. Особенно большое влияние на поведение Fe оказывают фульвокислоты. При этом железистые воды формируются вне зависимости от стадии взаимодействия их с породами, так как высокий кларк Fe в растворе в той или иной форме связывания формирующейся вторичной фазой. Таким образом, на данной территории наблюдается устойчивое антропогенное загрязнение.

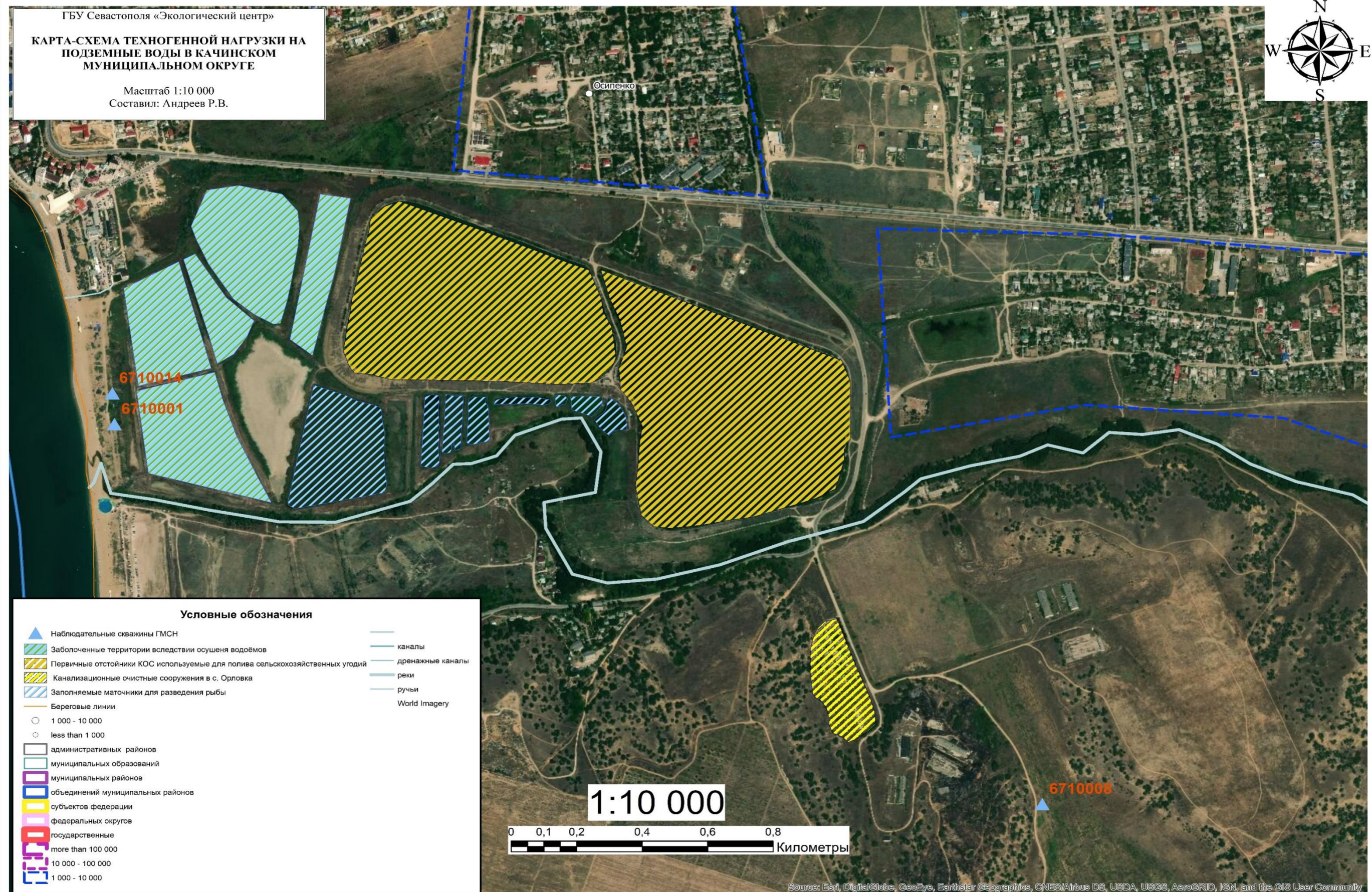


Рис. 1.24 Карта-схема техногенной нагрузки на подземные воды в Качинском муниципальном округе

#### **1.4.4. Гидрохимическое состояние подземных вод в Гагаринском муниципальном округе**

В отчётный период 2020 года на территории Гагаринского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 2 скважин, оборудованной на подземные воды миоценового водоносного горизонта.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные воды которых являются источником хозяйственно-питьевого водоснабжения садоводческих товариществ и городской зоны. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследована по 8 пробам, отобраным из 2 наблюдательных скважин ГОНС.

Наблюдательная скважина № 6710005 расположена на территории садоводческого товарищества «Планер» характеризующимся наиболее эксплуатируемым водоносным горизонтом на территории города Севастополя. Данная территория примыкает к области субмариной разгрузки подземных вод.

В первом квартале 2020 года было выявлено превышение аммония в 2,7 ед. ПДК. Во втором, третьем и четвертом кварталах превышений не выявлено.

Наблюдательная скважина № 6710004 расположена на территории садоводческого товарищества «Инициатор» характеризующимся наиболее эксплуатируемым водоносным горизонтом на территории города Севастополя.

В первом квартале 2020 года было выявлено превышение аммония в 2,2 ед. ПДК. Во втором, третьем и четвертом кварталах превышений не выявлено.

#### **1.4.5. Гидрохимическое состояние подземных вод в Нахимовском муниципальном округе**

В отчётный период 2020 года на территории Нахимовского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 1 скважины, оборудованной на подземные воды среднемиоценового водоносного горизонта.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные воды, которые являются источником хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских поселения и предприятий сельскохозяйственного комплекса. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследована по 4 пробам, отобраным из 1 наблюдательной скважины ГОНС.

Наблюдательная скважина № 6710002 расположена на территории АО «С. Перовской» характеризующимся наиболее эксплуатируемым водоносным горизонтом на рассматриваемой территории. Данная территория примыкает к левобережной части поймы реки Бельбек.

В первом квартале 2020 года было выявлено превышение по следующим показателям: жесткость – в 1,2 ед. ПДК; железо – в 13 ед. ПДК марганец – в 2 ед. ПДК. Во втором квартале наблюдались превышения железа в 8,3 ед. ПДК, жесткости в 2,1 ед. ПДК, марганца в 2,2, мутности в 8 раз и по показателю сухой остаток в 1,2 ед. ПДК. В третьем квартале зафиксированы превышения по следующим наблюдаемым показателям: железо – в 6,5 ед. ПДК; жесткость – в 1,6 ед. ПДК; запах при 20°С – в 1,5 ед. ПДК; марганец в 1,6 ед. ПДК и мутность – в 11 ед. ПДК. В четвертом квартале 2020 года отмечается превышение железа в 2,4 ед. ПДК, марганца в 1,5 ед. ПДК, мутности в 14,7 ед. ПДК, жесткости в 1,7 ед. ПДК, запаха при 20 °С в 1,5 ед. ПДК и запаха при 60°С в 2 ед. ПДК. Требуется дополнительные исследования, и дополнительные ряды данных, чтобы понять превышения ПДК имеют природное или антропогенное происхождение, и их сезонные изменения.

#### **3.4.2.6. Гидрохимическое состояние подземных вод в Орлиновском муниципальном округе**

В отчётный период 2020 года на территории Орлиновского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 1 скважины, оборудованной на подземные воды верхнеюрский титонский водоносного горизонта.

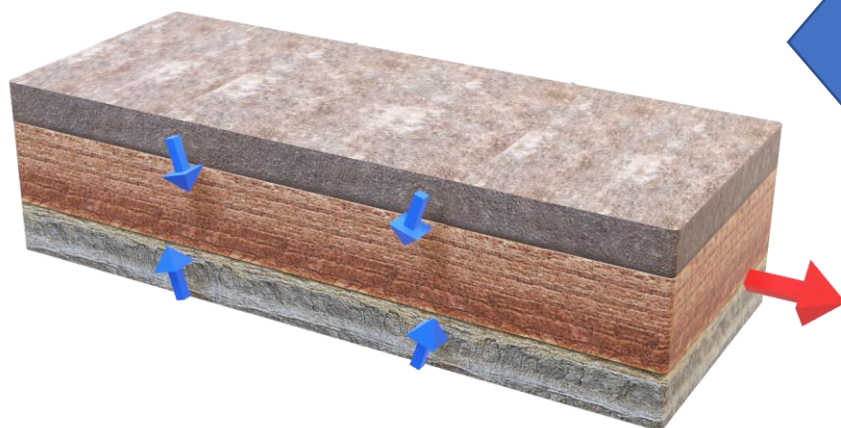
Объектами гидрохимических исследований являются подземные воды, которые являются источником хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских поселения и предприятий сельскохозяйственного комплекса. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследована по 4 пробам, отобраным из 1 наблюдательной скважины ГОНС.

Наблюдательная скважина № 6710011 расположена на территории близ рекреационного объекта «Пещера Скельская» характеризующимся наиболее эксплуатируемым водоносным горизонтом на территории Орлиновского муниципального округа. Данная территория примыкает к водосборному бассейну Чернореченского водохранилища.

В первом квартале 2020 года было выявлено превышение аммония в 2,2 ед. ПДК. Во втором квартале наблюдались превышения железа в 2,3 ед. ПДК, мутности в 11 раз и марганца в 2,5 ед. ПДК. В третьем квартале зафиксированы превышения по следующим наблюдаемым показателям:

железо – в 9,6 ед. ПДК; нефтепродукты – 1,11 ед. ПДК; никель – в 1,3 ед. ПДК; марганец в 3,3 ед. ПДК и мутность – в 15,4 ед. ПДК В четвертом квартале 2020 года отмечается превышение марганца в 2,4 ед. ПДК, мутности в 3 ед. ПДК и фенола в 1,1 ед. ПДК. Требуются дополнительные исследования, и дополнительные ряды данных, чтобы понять превышения ПДК имеют природное или антропогенное происхождение, и их сезонные изменения.





**ЧАСТЬ 2**



# ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

*Общие сведения о ЭГП на территории города Севастополя*

*Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами*

*Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов*

## II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

### 2.1. Общие сведения о ЭГП на территории города Севастополя

Оценка региональной активности опасных экзогенных геологических процессов в 2020 г. осуществлялась на основе обобщения и анализа результатов наблюдений, полученных при ведении мониторинга за опасными ЭГП на территории Севастопольского региона, работа с фондовой литературой и проверенная информация из открытых источников. ЭГП Севастополя, в отличие от Южного берега Крыма долгое время оставались вне внимания, поскольку происходили на малоосвоенных берегах. Последние десятилетия, которые можно охарактеризовать, как годы активного хозяйственного освоения прибрежной территории, породили комплекс задач. Главная из этих задач - оценка и прогноз оползневой опасности. Это привлекло внимание к этому вопросу, как административные органы, так и хозяйствующие субъекты.

По региональной активности опасных ЭГП Севастопольский регион условно можно разделить на три геолого-геоморфологические района:

- Северная сторона (от м. Коса Северная до м. Тюбек)
- Гераклеийский 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. В 1995 г. возникший в Сухарной балке оползень на месяц прервал железнодорожное сообщение Севастополь- Симферополь. В марте - августе 2017 г. оползень на шоссе у с. Поворотного значительно затруднил автомобильное сообщение между Севастополем и Симферополем. Стабилизация его потребовала значительных финансовых средств. 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. Абразионные оползни блоковой структуры (*сжатия, выдавливания, выпирания*) отмечались здесь еще в начале 20-го столетия. Оползни, развитые в средне-верхнеплиоценовых породах, представленных желто-бурыми и красно бурыми континентальными глинами, с редкими линзами песчаников и галечников, являются фронтальными в плане и ступенчатыми в профиле. Самыми крупными оползнями указанной зоны являются Любимовский большой, Учкучевский и Балочный.

Оползневые процессы южной части Гераклеийского 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. На клифах хорошо видны следы обвалов – как свежих, так и старых (*задернованных*). Характерны нависающие козырьки, волноприбойные абразионные ниши, карстовые полости глубиной до 30 м – фрагменты палеокарста, вскрытые в результате обвалов, и карстовые полости, частично затопленные морем в основании активного клифа.

Для района режим активизации оползневых процессов определяется абразией берегов и увлажненностью оползневых накоплений. Эти факторы являются производными и связаны в свою очередь со штормовой активностью, повышением уровня моря, величиной и режимом выпадения осадков. Интенсивность абразии в рассматриваемом районе практически нулевая для эффузивов и до 0,1 м/год для неогеновых известняков. Однако при освоении территорий здесь возможно проявление техногенных и естественно-техногенных процессов.

На сегодняшний день к северо-западу от м. Фиолент на протяжении 4 км в средней части берегового склона находятся 9 оползней, к востоку 7 оползней до Мраморной балки и 4 в самой балке. Общая площадь всех 20 оползней 130 тыс. м<sup>2</sup>. 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.

Основными задачами при ведении государственного мониторинга за ЭГП являются:

-оценка современного состояния и активности проявления экзогенных геологических процессов с помощью проведения наблюдений за опасными ЭГП по 10 пунктам наблюдательной сети, проведения плановых и оперативных инженерно-геологических обследований территорий и хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП;

-подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории города Севастополя;

-актуализировать и пополнить структурированный массив данных ГМСН по подсистеме "опасные экзогенные геологические процессы" по территориям субъектов Российской Федерации и Южного федерального округа.

Основными направлениями деятельности по изучению режима ЭГП на территории города Севастополя в 2020 г. являлось проведение инженерно-геологических обследований за изучением условий развития и динамикой проявления опасных природных процессов на пунктах ГОНС, а также сбор информации из доступных источников, ее обработка. Собранные и обобщенные данные служили для оценки степени активности ЭГП и опасности их, как для населенных пунктов, так и для народно-хозяйственных объектов и составления прогнозов развития проявления ЭГП.

Общие сведения о развитии ЭГП на территории города Севастополя представлены в таблице 2.1.

Площадь территории субъекта РФ – г. Севастополь, км<sup>2</sup>: 863,6

Протяженность береговой линии озер и морей в пределах субъекта РФ, км: 165.897

Протяженность береговой линии водохранилищ в пределах субъекта РФ, км: 14

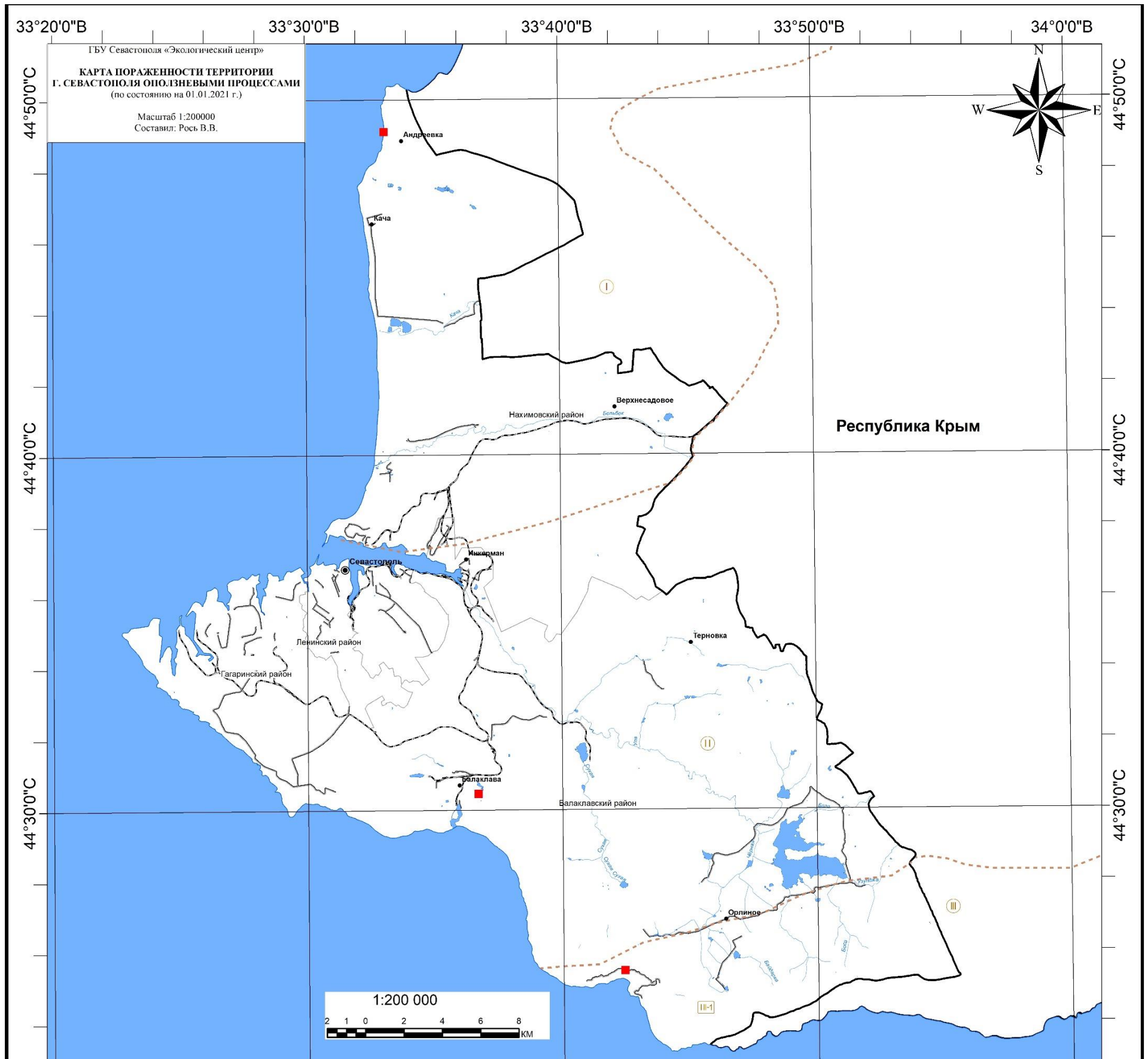
Протяженность речной сети в пределах субъекта РФ, км: 57,4

Таблица 2.1.

## Общие сведения о развитии опасных ЭГП

№ п/п	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь (протяженность) проявлений опасных ЭГП, км <sup>2</sup> (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности и опасными ЭГП, %	Количество проявлений опасных ЭГП, ед.	Частотный коэффициент пораженности и опасными ЭГП, ед/км <sup>2</sup> (ед/км)
1	2	3	4	5	6
1	Оп	0,0225	0,003	3	0,003
2	Об	0,0120	0,070	2	0,002

Оценка степени пораженности процессами ЭГП территории города Севастополя приближительна, из-за отсутствия необходимых данных по всей площади распространения. Прогнозирование развития опасных геологических процессов возможно только на основе выявления закономерностей их развития и активизации. На основании имеющихся данных составлена схема пораженности территории опасными ЭГП (рис. 2.1.1).



### Условные обозначения

#### 1. Поражённость территории, %:

Территории полного отсутствия или спорадического распространения проявлений оползневой процесса

#### 2. Проявления оползневой процесса

Крупные проявления оползневой процесса, не выраженные в масштабах карты

#### 3. Таксоны инженерно-геологического районирования Севастополя:

##### 3.1 Регионы

- Западный
- Северный
- Южный

##### 3.2 Области

Юго-Западная

#### 4. Границы:

Инженерно-геологических областей

Инженерно-геологических регионов

Субъекта РФ

административных районов субъекта РФ

#### 5. Прочие

• Центры административных районов

● Центр субъекта РФ

Море, озера, водохранилища и др. водные объекты

Железные дороги

Речная сеть

Автомобильные дороги

Рис. 2.1.1 Карта пораженности территории города Севастополя опасными ЭГП (по состоянию на 01.01.2021 г.)

## 2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами

Реестр наблюдательной сети мониторинга опасных экзогенных геологических процессов по территории г. Севастополя составлен с целью учета изменений состава и размещения действующих технологических объектов мониторинга, а также состава наблюдаемых показателей, согласно «Требований к унифицированным формам полевой, камеральной и технической документации по ведению государственного мониторинга состояния недр», ФГБУ «Гидроспецгеология».

Условия развития и активность проявления ЭГП оценивались путем проведения регулярных инженерно-геологических обследований на 10 пунктах проявления опасных ЭГП с использованием визуальных и фотографических методов оценки для определения морфометрических и динамических характеристик по наблюдательной сети. Координатная привязка осуществлялась при помощи приборов GPS. Полученные материалы использовались при обобщении материалов по ведению мониторинга ЭГП.

Обследования производились с целью картирования основных показателей активности ЭГП (оползневых процессов), в том числе:

- определение степени активности экзогенных процессов;
- количество и площадь активных, активизировавшихся и вновь образовавшихся оползней;
- количество прошедших склоновых гравитационных процессов;
- величина смещения отдельных частей оползня.

Аналізу и обобщению подлежат данные о проявлениях ЭГП (их морфометрические, морфологические, динамические, кинематические характеристики и последствия воздействия ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты).

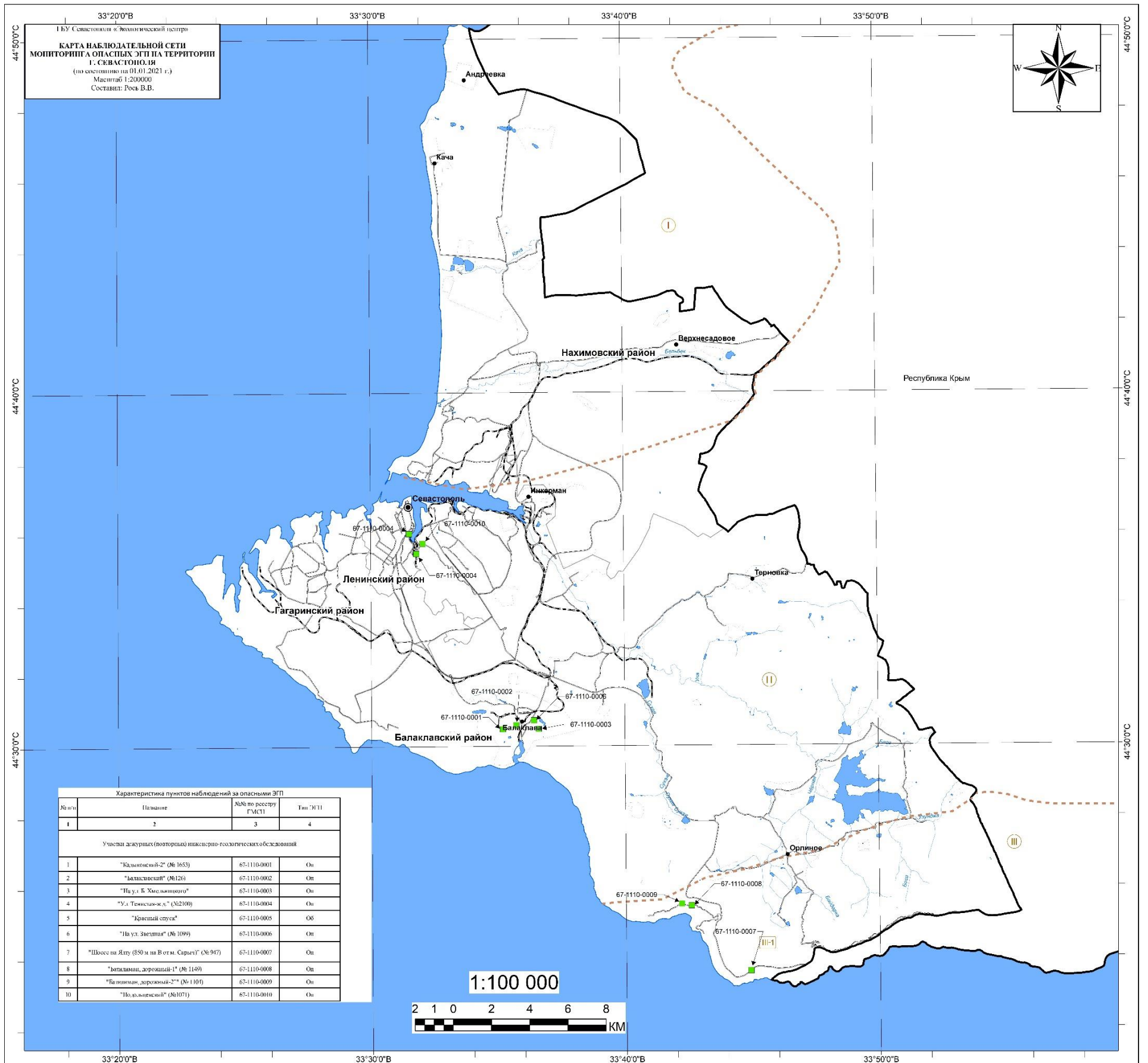
Режим активизации экзогенных геологических процессов определяли такие группы факторов, как атмосферные осадки, температура, штормовая активность Черного моря и техногенное подтопление в районах садовых участков. Результаты наблюдений за опасными ЭГП приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.2.

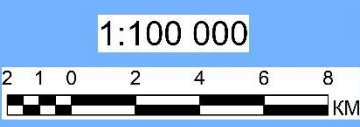
## Результаты наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Наименование, административная привязка территории развития опасного ЭГП	Площадь (протяженность) обследованной территории, км <sup>2</sup> (км)	Генетический тип опасного ЭГП	Количество зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активным и проявлениями опасного ЭГП, ед/км <sup>2</sup> (ед/км)	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП, км <sup>2</sup> (км)	Площадной (линейный) коэффициент поражения активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	г. Севастополь	0,16668	Оп	3	18	0,0225	13
2	г. Севастополь	0,01210	Об	2	165	0,0120	99





Характеристика пунктов наблюдений за опасными ЭГП			
№ п/п	Название	№№ по реестру ГИС/1	Тип ЭГП
1	2	3	4
Участки геурхиз (повторные инженерно-геологические обследования)			
1	"Кальонский-2" (№ 1653)	67-1110-0001	Оп
2	"Балаклавский" (№126)	67-1110-0002	Оп
3	"На ул. В. Хмельницкого"	67-1110-0003	Оп
4	"Ул. Тенистая-д." (№2100)	67-1110-0004	Оп
5	"Красный ступень"	67-1110-0005	Оп
6	"На ул. Звездная" (№ 1099)	67-1110-0006	Оп
7	"Шоссе на Ялту (850 м на В.отм. Сарыг) (№ 947)	67-1110-0007	Оп
8	"Выпавань, дорожный-1" (№ 1149)	67-1110-0008	Оп
9	"Базилика, дорожный-2" (№ 1101)	67-1110-0009	Оп
10	"Нольковский" (№1071)	67-1110-0010	Оп



## Условные обозначения

### 1. Пункты наблюдения за опасными ЭГП

- Площадные, не выраженные в масштабе карты

### 2. Таксоны инженерно-геологического районирования Севастополя:

#### 2.1 Регионы

- I Западный
- II Северный
- III Южный

#### 2.2 Области

- III-1 Юго-Западная

### 3. Границы:

- ▭ субъекта РФ
- ▭ административных районов субъекта РФ
- Инженерно-геологических областей
- Инженерно-геологических регионов

### 4. Прочие обозначения

- Центры административных районов
- Центр\_Севастополя
- Море, озера, водохранилища и др. водные объекты
- Железные дороги
- Речная сеть
- Автомобильные дороги

Рис. 2.2. Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП г. Севастополя (по состоянию 01.11.2019 г.)

В рамках выполнения работ по наблюдению за опасными экзогенными геологическими процессами (ЭГП) на территории города Севастополя в 2020 г. было проведено 40 плановых обследований 10-ти оползней, входящих в Государственную опорную наблюдательную сеть за опасными ЭГП.

**«Кадыковский-2» №№ 1652, 1653 (№ 67-1110-0001).**

Пункт наблюдения № 67-1110-0001 расположен в Балаклавском районе на склоне между дорогой на Псилерахский карьер и поселком Кадыковка. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 130 м, 2. Ширина 30 м, 3. Площадь 3900 м<sup>2</sup>.

В пункте наблюдения находятся два небольших оползня (№№ 1652, 1653). Базисом развития опасного ЭГП является средняя часть склона. Состав горных пород, затронутых проявлением: суглинки, щебень, глыбы известняка.



Рис. 2.3. Активная часть «Кадыковского» оползня № 1652 в форме глетчера. Породы перемяты, высота срывов 1-2 м (I кв. 2020 г.) № 67-1110-0001.

В пределах расположенных оползней №№ 1652 и 1653 выявлены активные очаги глетчeroобразной формы (рис. 2.3.). Размерами 30 м по оси и 10-12 м в ширину (№ 1652) и до 50 м по оси и до 15 м в ширину (№ 1653). Причина активизации- атмосферные осадки. Возможно дальнейшее развитие оползневых процессов на данном участке. В случае активизации будут деформированы опоры сети ЛЭП и садовые участки в районе ул. Кизиловая.

**«Балаклавский» № 126 (№ 67-1110-0002).**

Пункт наблюдения № 67-1110-0002 расположен в Балаклавском районе города Севастополя, находится на западном склоне Балаклавской долины, западнее ул. Солнечная. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 500 м, 2. Ширина средняя 240 м, 3. Площадь 120000 м<sup>2</sup>. Базис развития опасного ЭГП находится на склоне в районе ул. Солнечная. Состав горных пород, затронутых проявлением: сланцевые глины и песчаники.

В настоящее время оползень стабилен. В рамках мероприятий инженерной защиты от опасных ЭГП, в 70-е годы XX века была произведена разгрузка головной части оползня и террасирование с посадкой деревьев (сосен). Следует отметить, что территория между улицей В.Жукова и дорогой на Псилерахский карьер выделена под индивидуальное жилищное строительство без согласования с оползневой службой, и без проведения детальных инженерно-геологических изысканий. В средней части у левого борта оползня уже ведется строительство ИЖС (рис. 2.4).

Факторами активизации опасного ЭГП могут послужить атмосферные осадки и пригрузка строениями в результате освоения участка. Считаем, что необходимо срочно провести детальные инженерно-геологические изыскания, поскольку в случае активизации оползня в результате техногенной пригрузки, под угрозой окажутся жилые дома по улицам Снайперская, Василия Жукова, Скальная, Аксютинa и Солнечная.



Рис. 2.4. Жилые дома построены в пределах оползня «Балаклавский» № 126 у левого борта. I квартал 2020 г. (№67-1110-0002).

**«На улице Богдана Хмельницкого» (67-1110-0003).**

Пункт наблюдения № 67-1110-0003 расположен в Балаклавском районе города Севастополя, в конце улицы Б. Хмельницкого и СТ «Керамик». Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 90 м, 2. Ширина средняя 50 м, 3. Площадь 4500 м<sup>2</sup>.

В настоящее время на водоразделе с улицами Богдана Хмельницкого (43,45, 56, 60), Пограничная, Звездная и ГК «Буревестник» существуют два оползня, внесенных в Кадастр оползней Крыма (№1099 и № 1100) и два оползня без номера, один из которых возник весной 2019 г. (рис. 2.5) Склоны сложены аргиллитами нижнего мела и техногенными грунтами, являются оползнеопасными, в связи с чем считаем, что любое дальнейшее освоение (строительство) здесь возможно только после детальных инженерно-геологических изысканий.



Рис. 2.5. Головной срыв оползня, возникшего в 2019 г. I квартал 2020 г. (№ 67-1110-0003).

В настоящее время оползень слабо активен. При дальнейшей активизации возможно разрушение дома у правого борта. Угрожает строящимся домам в языковой части. Факторами активизации послужили атмосферные осадки и подсечки при строительстве в нижней части склона. Активизация оползня повлечет за собой разрушение автодороги в верхней части оползня.

**«Ул. Тенистая- ж.д.» № 2100 (67-1110-0004).**

Пункт наблюдения № 67-1110-0004 расположен в Нахимовском районе, между ул. Тенистая и подъездными путями к Депо. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 43 м, 2. Ширина средняя 56 м, 3. Площадь 2400 м<sup>2</sup>.

Оползень активизировался дважды после ливневых осадков в мае 2018 г. В результате подвижек сместились и деформировались подпорная стена в средней части склона и гаражи у стены (рис. 2.7).



Рис. 2.6. Общий вид оползневого склона. I квартал 2020 г. (№ 67-1110-0004).



Рис. 2.7. Полуразрушенные гаражные боксы в правом борту оползня I квартал 2020 г. (№ 67-1110-0004).

В настоящее время оползень стабилен, стадия развития – затухание. В случае активизации будет разрушена подпорная стена в основании склона и повреждены ж/д пути. Рекомендуем разгрузить среднюю часть оползня путем демонтажа деформированных гаражных боксов и смещенной железобетонной стены.

### **«Красный спуск» (67-1110-0005).**

Пункт наблюдения № 67-1110-0005 расположен в Ленинском районе, на Красном спуске, между лестницей от пл. Ушакова и ул. Портовая. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 400 м, 2. Ширина средняя 30 м, 3. Площадь 12000 м<sup>2</sup>.

Обвалоопасный участок на ул. Красный спуск расположен в верховом откосе авто-троллейбусной трассы между лестницей к площади Ушакова и ул. Портовой. На протяжении нескольких десятков лет откос является источником камнепадов и обвалов на проезжую часть. Наибольшую опасность представляет блок объемом около 50 кубов (примерно 130 тонн) у опоры контактной сети № 7425. Обвал блока, который находится в состоянии предельного равновесия, может произойти в любое время, опора будет повалена, а проезжая часть будет полностью завалена глыбами известняка. Основными факторами активизации обвальных процессов на этом участке наблюдений являются: 1. Атмосферные осадки. 2. Динамическое сотрясение от автотранспорта. 3. Процессы выветривания и перепады температур от плюсовых до минусовых и наоборот. Для снижения риска обвальных процессов были даны следующие рекомендации:

1. Реконструкция ветхой подпорной стены вдоль трассы от контактной опоры № 7449 до опоры № 7445.
2. Зачистка склона от неустойчивых обломков пород.
3. Регулировка поверхностного стока на вышележащем склоне.
4. Реконструкция или ремонт ветхой каменной ограды Исторического бульвара.
5. Выполнить работы по искусственному обрушению двух наиболее опасных блоков пород у опор контактной сети № 7423 и № 7425.

В настоящее время эти работы проводит ГБУ «Севастопольский Автодор» (рис. 2.8.).



Рис. 2.8. Красный спуск. Зачистка склона и применение сеточно-анкерной системы для стабилизации склона. IV квартал 2020 г. (№ 67-1110-0005)

**«На ул. Звездная» № 1099. (67-1110-0006).**

Пункт наблюдения № 67-1110-0006 расположен в Балаклавском районе, на ул. Звездная. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина до 60 м, 2. Ширина 39 м, 3. Площадь 2360 м<sup>2</sup>.

Оползень является техногенным, состав горных пород, затронутых проявлением: глина, суглинок, глыбы песчаника. Факторы активизации: 1. Атмосферные осадки. 2. Подсечки при строительстве в нижней части склона. 3. Техногенное подтопление. В настоящее время оползень стабилен. Границы оползня в рельефе практически не определяются. В случае активизации пострадают жилые постройки в районе ул. Звездная и гаражи.





Рис. 2.9. № 918 Общий вид оползневого склона на ул. Звездная IV квартал  
2020 г. (№ 67-1110-0006)



Рис. 2.10. В нижней части оползня построена ж/б подпорная стена. Нижняя  
часть оползня над гаражами пригружена бетонными глыбами. II квартал  
2020 г. (№ 67-1110-0006)

**«Шоссе на Ялту (850 на В от м. Сарыч» № 947) (67-1110-0007).**

Пункт наблюдения № 67-1110-0007 расположен в Балаклавском районе, в 850м на Северо-Восток от мыса Сарыч. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина средняя 100 м, 2. Ширина до 80 м, 3. Площадь 8000 м<sup>2</sup>.

Оползневой участок (откосный оползень) возник несколько лет назад. Активизация оползня происходит при выпадении атмосферных осадков. При активизации языковая часть оползня переползает через подпорную стенку на проезжую часть автотрассы (без деформации полотна дороги). Возможно падение крупных глыб известняка из тела оползня. Рекомендуется нарастить подпорную стенку до достаточной высоты.



Рис. 2.11. Наползание оползня на подпорную стену и на тротуарную часть автодороги. IV квартал 2020 г. (№ 67-1110-0007)

Обследована верхняя часть оползня № 497, активная в течении нескольких последних лет. Нижняя часть оползня, расположенная ниже автотрассы, остается стабильной. Деревья, растущие на поверхности оползня, свидетельствуют о том, что их корни плоскостью скольжения не подрезаны. Это является косвенным свидетельством того, что мощность оползня

составляет не менее 10 м. Оползень продолжает оставаться активным и представляет угрозу для автотранспорта.



Рис. 2.12. Головной срыв оползня, крутизной около 60-70 °. Высота срыва 7-8 м. IV квартал 2020 г. (№ 67-1110-0007)

### **«Батилиман, дорожный-1» № 1149 (№ 67-110-0008)**

Пункт наблюдения № 67-1110-0008 расположен в Балаклавском районе, по дороге на Батилиман.

Базисом развития ЭГП является склон ниже дороги на Батилиман. Комплексы горных пород, затронутых проявлением- современные четвертичные техногенные накопления. В случае активизации возможна деформация дороги и водопропускных коммуникаций в низовом откосе у правого борта оползня. При обследованиях в 2020 г. оползень оставался стабилен.



Рис. 2.13. Дорога на Батилиман. Головная часть оползня. Старые деформации на дороге и тротуаре. Освежения трещин нет. I квартал 2020 г. (№ 67-1110-0008)

### **«Батилиман, дорожный-2» № 1104 (№ 67-110-0009)**

Пункт наблюдения № 67-1110-0009 расположен в Балаклавском районе, по дороге на Батилиман. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина средняя 119 м, 2. Ширина 40 м, 3. Площадь 4400 м<sup>2</sup>.

Базисом развития естественно-техногенного оползня является склон ниже дороги на Батилиман. Комплексы горных пород, затронутых проявлением-делювиально-коллювиальные и техногенные накопления (Q4). В случае активизации возможна деформация дороги на Батилиман и подпорных стен (рис. 2.14.) При обследованиях в 2020 г. оползень оставался стабильным.



Рис. 2.14 Подпорные стены в головной части оползня. Деформаций нет. I квартал 2020г. (№ 67-1110-0009)

### **«Подольцевский» № 1071 (№ 67-1110-0010)**

Пункт наблюдения № 67-1110-0010 расположен в Нахимовском районе, между улицами Ревякина и 1-ой линией Бомбор. На участке расположены жилые дома по улице Подольцева с № 17 по № 33 и постройки предприятия «Горсвет». Размеры пункта наблюдения: 1. Длина средняя 85 м, 2. Ширина средняя 121 м, 3. Площадь 10300 м<sup>2</sup>.

В настоящее время оползень стабилен. Но поскольку склон находится в состоянии предельного равновесия, то не исключен переход в неустойчивое состояние при изменении каких-либо условий (сейсмическое воздействие,

переувлажнение, пригрузки и т.д.). Рекомендуется: 1. Отселение жильцов домов №№ 19-29 по ул. Подольцева, и снос этих строений. 2. Зарегулировать поверхностный сток на всем склоне от водораздельной части (ул. Пластунская, Орловская и др.) до ул. Ревякина, полностью исключив сброс ливневых вод в оползневую зону. 3. На основании инженерно-геологических изысканий составить проект противооползневых мероприятий.



Рис. 2.15. Бетонные лестница и ливневой лоток у левого борта — деформаций нет. II квартал 2020 г. (№ 67-1110-00010)

**Выводы:** Из 10-ти обследованных оползней в 2020 г. наиболее активными являются: «*Шоссе на Ялту (850 м на В от м. Сарыч)*» (№ 67-1110-0007) активность опасного ЭГП на момент обследования составляет 50%, Обследована верхняя часть оползня № 497, активная в течении нескольких последних лет. Угрозу для автотранспорта представлял обвалоопасный участок «*Красный спуск*», активность опасного ЭГП на моменты обследований составляла 100%. На данный момент работы на этом участке проводит Севавтодор. Остальные обследованные опасные ЭГП временно стабильны.

Данные об активизации экзогенных геологических процессов на территории города Севастополя в 2020 г., приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3.

## Данные об активизациях экзогенных геологических процессов на территории города Севастополя в 2020 года

№ п/п	Федеральный округ Российской Федерации	Субъект Российской Федерации	Административная привязка	Координаты		Период активизации ЭГП		Генетический тип ЭГП	Основные факторы активизации ЭГП	Негативные воздействия ЭГП	Характеристика случая активизации ЭГП
				широта	долгота	начало	окончание				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
67.2020.0001	Южный	Севастополь	г. Севастополь, Ленинский район, Красный спуск, между лестницей от пл. Ушакова и ул. Портовая	44,600835	33,525290	Нет сведений	Не завершилось	Об	1. Атмосферные осадки. 2. Динамическое сотрясение от автотранспорта. 3. Процессы выветривания и перепады температур от плюсовых до минусовых и наоборот.	Отмечались	Свежие вывалы глыб на всем протяжении обследованного участка. Растущая эрозионная промоина в южной части участка. Активность опасного ЭГП- 100%.  Для снижения риска обвальных процессов, предлагаем следующее:  1. Зачистка склона от неустойчивых обломков пород.  3. Регулировка поверхностного стока на вышележащем склоне.  4. Реконструкция или ремонт ветхой каменной ограды Исторического бульвара.  На данный момент на участке ведутся работы по укреплению склона ГБУ «Севастопольский Автодор»
67.2020.0002	Южный	Севастополь	г. Севастополь, Балаклавский район, в 850 м на Северо-Восток от м. Сарыч	44,394145	33,748544	Нет сведений	Не завершилось	Оп	Атмосферные осадки	Отмечались	Сохраняются трещины растяжения и сдвига в левом борту и средней части оползня, деформация и разрушение подпорной стены на трассе Севастополь-Ялта, напоявление языковой части на автотрассу. Активность опасного ЭГП- 50%. Обследована верхняя часть оползня № 497, активная в течении нескольких последних лет. Нижняя часть оползня, расположенная ниже автотрассы, остается стабильной. Деревья, растущие на поверхности оползня, свидетельствуют о том, что их корни плоскостью скольжения не подрезаны. Это является косвенным свидетельством того, что мощность оползня составляет не менее 10 м. Оползень продолжает оставаться активным и представляет угрозу для автотранспорта.



67.2020.0003	Южный	Севастополь	г. Севастополь, Балаклавский район, в конце улицы Богдана Хмельницкого и СТ «Керамик»	44,508716	33,609945	2019	Не завершилось	Оп	1. Атмосферные осадки.  2. Подсечки при строительстве в нижней части склона	Отмечались	В настоящее время на водоразделе с улицами Богдана Хмельницкого (43,45, 56, 60), Пограничная, Звездная и ГК «Буревестник» существуют два оползня, внесенных в Кадастр оползней Крыма (№1099 и № 1100) и два оползня без номера, один из которых возник весной 2019 г. В настоящее время оползень слабо активен. При дальнейшей активизации возможно разрушение дома у правого борта. Угрожает строящимся домам в языковой части. Активизация влечет за собой разрушение автодороги в верхней части оползня.
67.2020.0004	Южный	Севастополь	г. Севастополь, Андреевский МО, пляжная зона с. Андреевка	44,818766	33,551913	13.09.2020	Не завершилось	Оп, Об	1. Абразия: по мере размыва языка, оползневое тело смещается к линии прибоа.  2. Замачивание грунтовыми водами нижней части оползня.	Отмечались	По результатам обследования обвального процесса южнее пос. Андреевка выявлено: Береговой склон сложен континентальными отложениями таврской свиты (средний плиоцен), представленный глинами и алевролитами с прослоями и линзами песчаников и гравийно-галечниковых конгломератов; Ширина обвала, произошедшего 13.09.2020 г., достигает 30 метров, высота обрыва (клифа) составляет 25 м, мощность обвалившегося блока достигает 2 м. Объем обвала составляет 1500 м <sup>3</sup> (около 3,5 тыс. тонн). Причиной обвала является наряду с абразионным процессом (главный фактор) замачивание грунтовыми водами нижней части обрыва, о чем свидетельствуют выходы грунтовых вод и наличие влаголюбивой растительности на всем протяжении пляжа. В пределах берегового склона развиты экзогенные геологические процессы, представленные осыпаниями и обрушениями грунтов, а также морским размывом (абразией) грунтов подошвы клифа и бенча. Обследование береговой линии южной оконечности пляжа (впрочем, как и северной) от пос. Андреевка показало, что существует большая вероятность обвалов в будущем.. На всем протяжении вдоль бровки плато отмечается наличие трещин бортового отпора. Отмечено наличие небольших обвалов, произошедших в 2020 году на исследуемой территории. Большую угрозу обвалоопасные процессы южнее пос. Андреевка, в том числе, представляют для автомобильной дороги Кача-Андреевка №67Н-027. В самом узком месте расстояние от дороги до бровки клифа уже достигает 4 метров. Усугубляет ситуацию и наличие трещины бортового отпора, проходящей параллельно

											<p>автодороги. Основной спуск к пляжу пос. Андреевка оборудован предупреждающими табличками об обвалоопасном участке, при этом отмечается, что на протяжении всего участка южнее пос. Андреевка на поверхности берегового склона отсутствуют таблички с предупреждением об обвалоопасной зоне, кроме этого отсутствуют предупреждающие знаки на съезде, южнее основного спуска к пляжу.</p>
67.2020.0005	Южный	Севастополь	г. Севастополь, Нахимовский МО, в междуречье рек Бельбек и Кача, между аэродромом «Бельбек» и ТСН «Берег»	44,69433	33,54988	Нет сведений	Не завершилось	Оп, Аб	<p>1. Атмосферные осадки.</p> <p>2. Штормовая активность моря.</p>	Отмечались	<p>В основании головного срыва и на ниже расположенном оползневом склоне развитие многочисленных трещин растяжения и сдвига. На участке побережья между устьями рек Бельбек и Кача ущерб окружающей среде наносят катастрофические смещения оползней, которые происходят здесь по естественным причинам. Остановка работ по террасированию не повлияла на ситуацию с окружающей средой и не привела к стабилизации оползня, поскольку террасирование непосредственно на теле оползня еще не проводилось. В дальнейшем активизация неизбежно приведет к прихватам коренного склона и потере площади осваемого участка.</p>

### 2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Оценка современного состояния активности опасных ЭГП на территории г. Севастополя была выполнена по результатам проведения регулярных наблюдений на 10 участках проявлений экзогенных геологических процессов. Наблюдения проводились с использованием визуальных методов оценки показателей по наблюдательной сети (профилям, маркам, реперам и т.д.). Использовались также результаты проведения оперативных инженерно-геологических обследований территорий и инженерно-хозяйственных объектов, подверженных негативному воздействию опасных экзогенных геологических процессов.

Активизация оползневых процессов будет наблюдаться на побережье Черного моря на участках развития рыхлообломочных отложений и в местах техногенного воздействия на них. Следует отметить активизацию оползневых процессов в районах нахождения садовых участков и коттеджных построек на берегу Черного моря, с нецентрализованным водоотведением и сбросом сточных вод в выгребные ямы, здесь существенную роль играет антропогенный фактор - пригрузки отвалами и замачивание склонов. В языковой части этих оползней активно действует донная и береговая абразия, а существующие пляжи не в состоянии гасить энергию штормовой волны. В настоящее время режим устойчивости оползней определяется абразией в языковой части и постоянными пригрузками в результате обвалов в головных частях. Эти естественные и искусственные факторы действуют с накопительным эффектом, в связи с чем, самопроизвольная стабилизация оползней в естественных условиях маловероятна.

В 2020 г. в рамках проведения ГМСН были проведены следующие оперативные инженерно-геологические обследования (по запросам Департамента природных ресурсов и экологии г. Севастополя):

*1. «Учкуевский (№ 921)».* До 2000 года «Учкуевский» оползень был самым активным в рассматриваемом районе, что было вызвано изъятием в прилегающей к оползню акватории значительных объемов песка на городские стройки. Так средние подвижки оползня составляли: 0,3 м/год в 2001-2005 гг.; 0,08 м/год в 2006-2010 гг.

В период с 2011-2017 гг. оползень в целом находился в состоянии глубинной ползучести, в языковой части периодически возникают активные

очаги II-го порядка. Необходимо отметить, что при интенсивных и катастрофических смещениях, здесь происходило оседание крупных (до 10-50 тыс. м<sup>3</sup>) оползневых блоков I-го порядка в пределах разных участков головного срыва, с длиной вдоль бровки до 100 м и шириной до 15-20 м. В прибровочной части плато периодически происходят обвалы, которые действуют как дополнительная нагрузка на оползень. В 2014 г. при подготовке площадки под строительство гостиницы на оползень было сброшено около 5 тыс. м<sup>3</sup> грунта.

Последняя активизация оползня произошла днем 30.07.2018 г., по фронту вдоль бровки головного срыва протяженностью около 80 м., по оси 12-15 м, объемом 20-25 тыс. м<sup>3</sup>, произошло обрушение жилых построек на территории СНТ СН «Парус» (N 44.637558, E 33.526446) (рис. 2.16).

Территория СНТ СН «Парус» географически частично расположена в данной оползневой зоне абразионного подтипа. По результатам обследования территории данного товарищества установлено, что в зоне обрушения находится 33 садовых участка. Предварительная зона обрушения составляет 16,5 тыс. м<sup>2</sup> (по данным МЧС).

В начале января 2019 г. западнее оползня № 921 («Учкуевский»), за его левым бортом, произошел прихват пород коренного склона на протяжении около 150м. В результате возник оползень первого порядка. Головной срыв оползня в восточной части проходит вдоль границы дачных участков, западнее- вдоль бровки плато над набережной пляжа «Толстяк». Максимальная высота головного срыва в восточной части оползня более 1 м. Трещина растяжения появилась здесь 4 августа 2018 г. – после обвала в результате возникновения блока 1-го порядка в конце июля 2018 г.

Комплексы горных пород затронутых ЭГП- средний плиоцен (тавльская свита); состав горных пород- глины с прослоями и линзами песчаников и конгломератов с глинистым и карбонатным цементом. Факторами активизации опасного ЭГП послужили: атмосферные осадки, штормовая активность моря и техногенное подтопление в связи с отсутствием централизованной канализации на дачных участках. Таким образом активизация оползневых процессов является следствием влияния факторов природного и техногенного характера.

На дату обследования (10.03.2020 г.) оползень продолжает оставаться в слабоактивном состоянии. Происходят небольшие осыпи и обвалы в головном срыве оползня.



Рис. 2.16. У левого борта «Учкуевского» оползня, где был прихват блока I-го порядка в марте 2020г. Новых прихватов плато нет.

**2. «Тоннельный 1 (№ 933)».** Участок оперативного инженерно-геологического обследования расположен в Нахимовском районе, на участке перегона станции Инкерман-1 – станция Севастополь (1537 км, пикет 1-2) в 200 метрах юго-западнее «Троицкого тоннеля» в средней части западного склона Килен-балки.

Для заключения были использованы материалы режимных наблюдений за динамикой оползней в районе Килен-балки, которые велись оползневой группой КП «Южэкогеоцентр» с 1982 г., отчет УкрГИИНТИЗа о результатах инженерно-геологических исследований, а также архивные материалы.

Геоморфологические условия склона определяются эрозионными, современно-верхнечетвертичными оползневыми процессами, измененными в результате планировки рельефа при строительстве железной дороги, автодороги и улицы. На верхней террасе находится улица Тоннельная, застроенная частными домами, садами и огородами. После активизации оползневых процессов в январе 1982 г. и в августе 1982 г. жилые дома, оказавшиеся в пределах оползня и в непосредственной близости от него, были снесены. На средней террасе расположено полотно железной дороги, опоры контактной сети.



Рис. 2.17. Оползневой склон в районе ул. Тоннельной в апреле 2020 г.

В 1987-1988 г.г. на верхней террасе и на склоне между верхней и средней террасами была сделана срезка грунтов (разгрузка оползневого склона) в объеме 10-15 тыс. м<sup>3</sup>.

В геолого-литологическом строении склона принимают участие породы неогена (нижний-средний сармат), четвертичные делювиально-пролювиально-оползневые отложения. Сарматские отложения представлены глинами (линзы), известняками и песками. Мощность четвертичных суглинков достигает 11-12 м. Кровля известняков практически горизонтальна.

Гидрогеологические условия. По результатам ранее проведенных изысканий, уровень грунтовых вод установился на абсолютных отметках 26 м, на глубине около 4-х метров. Основное питание водоносный горизонт получает за счет инфильтрации атмосферных осадков и утечек из водонесущих коммуникаций.

Характеристика оползневой обстановки. Впервые оползневые подвижки в районе Килен-балки были зафиксированы в 1909 г. Исследователи (Фохт, Борисяк) отмечали, что весь участок левого склона Килен-балки, по которому проходит железная дорога, является древним

оползнем. Это утверждение подтвердилось в 1982 г., когда в районе ул. Тоннельной активизировался оползень, внесенный в Кадастр оползней Крыма под № 933 и в 1989 г. (№ 1055). Оползень № 933 имеет ширину до 165 м и длину по оси до 75 м. Смещением были захвачены грунты на глубину до 10 м в районе верхней террасы и до 3-х метров на средней террасе. Были деформированы постройки на участках домовладений №№ 13, 15, 17, 17а, повреждены коммуникации, искривлен железнодорожный путь.

В 1987-1988 гг. была сделана срезка грунтов в головной части современного оползня и за его пределами (выше). На средней террасе были выполнены три дренажные прорезы, построен бетонный лоток, отводящий воду с ул. Тоннельной. После выполнения этих работ оползень оставался стабильным в течении 32-х лет.

При обследовании бетонного лотка, пересекающего почти весь оползень, деформаций не выявлены. В январе 2020 г. на верхней части оползневого склона было произведено складирование строительного мусора и грунта (рис. 2.17).

Выводы и рекомендации:

1. Складирование грунтов в пределах оползневого склона снижает коэффициент устойчивости склона, может привести к активизации оползня и, как следствие, к деформациям железнодорожного пути.

2. Ввиду того, что на данной территории не выполнено количественная оценка эффективности противооползневых мероприятий, проведенных ранее, и учитывая изложенное в пункте 1, считаем необходимым произвести разгрузку оползневого склона от складированных грунтов и строительного мусора.

**3. «Пляжная зона села Андреевка».** Экзогенные геологические процессы в пляжной зоне села Андреевка представлены оползневыми, абразионными и обвальными процессами. Оползнями поражен практически весь береговой склон. 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. Абразионные оползни блоковой структуры- сжатия, выдавливания и выпирания. Обвалы представляют определенную угрозу отдыхающим, но, в то же время, являются основным источником пополнения пляжей песчано-гравийно-галечниковым материалом на Западном побережье.



Рис. 2.18. Обвал, произошедший 13.09.2020 г. южнее пляжа с. Андреевка.  
Фото с юга на пляже.

По результатам обследования обвального процесса южнее пос. Андреевка выявлено:

1. Береговой склон сложен континентальными отложениями таврской свиты (средний плиоцен), представленный глинами и алевролитами с прослоями и линзами песчаников и гравийно-галечниковых конгломератов;
2. Ширина обвала достигает 30 метров, высота обрыва (клифа) составляет 25 м, мощность обвалившегося блока достигает 2 м. Объем обвала составляет  $1500 \text{ м}^3$  (около 3,5 тыс. тонн).

Причиной обвала является наряду с абразионным процессом (главный фактор) замачивание грунтовыми водами нижней части обрыва, о чем свидетельствуют выходы грунтовых вод и наличие влаголюбивой растительности на всем протяжении пляжа.

**4. «Языковая балка».** Рассматриваемая территория представляет собой участок плато и оползневой склон – северная часть оползня



«Любимовский большой» (№ 918 в Кадастре оползней Крыма), находящегося в стадии развития опасного геологического процесса.

На момент обследования территории выявлено:

Работы ООО «Листригоны» по террасированию плато в пределах головной части оползня № 918 не проводятся. Проводятся работы по вывозу ранее складированного суглинисто-глинистого грунта. На момент обследования в основании головного срыва и на ниже расположенном оползневом склоне продолжается развитие многочисленных трещин растяжения и сдвига, отмеченных при проведенных ранее обследованиях (рис.2.19) – следствие продолжающейся уже длительное время стадии глубинной ползучести.

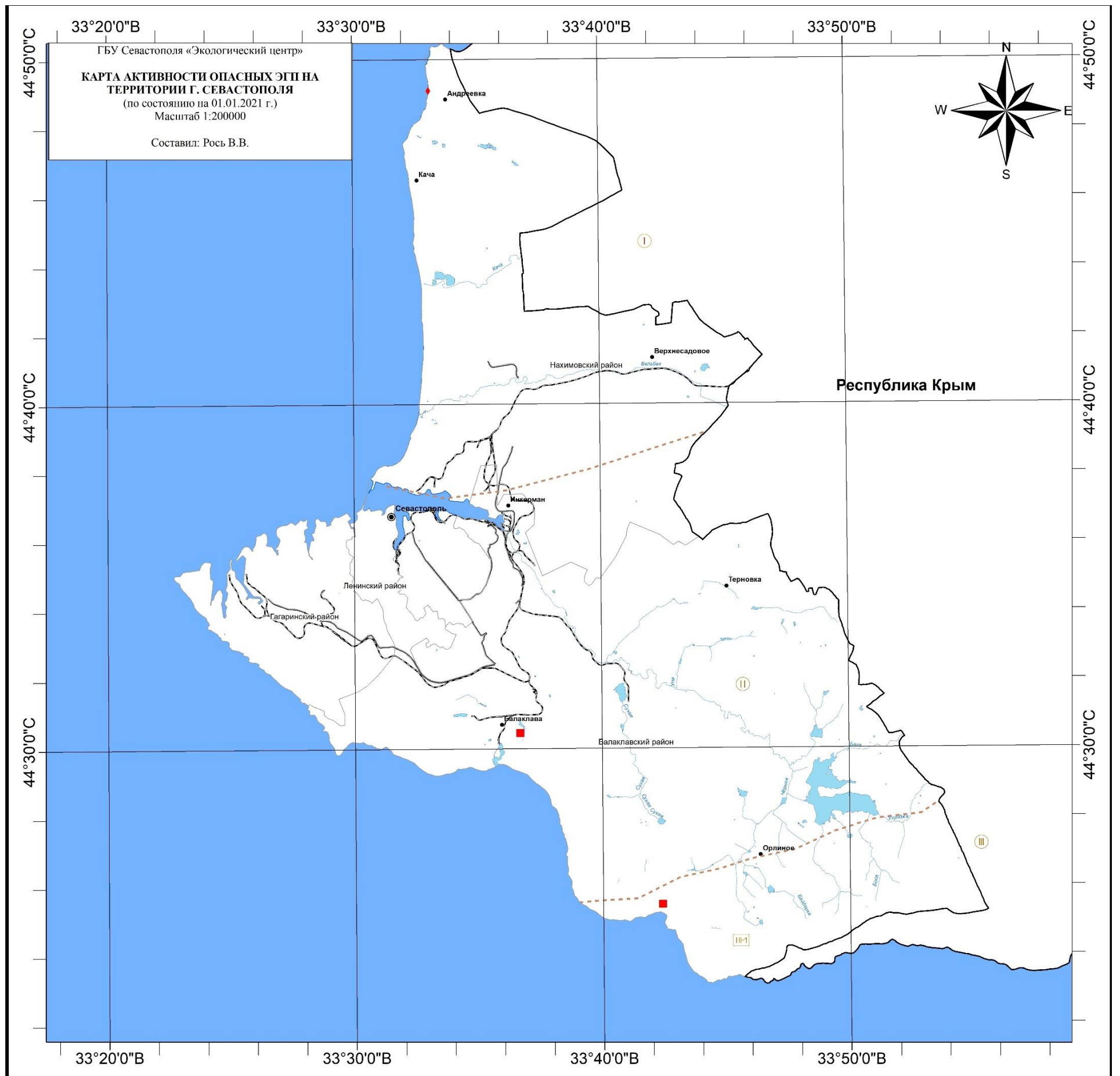
Остановка работ по террасированию не повлияла на ситуацию с окружающей средой и не привела к стабилизации оползня, поскольку террасирование непосредственно на теле оползня еще не проводилось. В дальнейшем активизация неизбежно приведет к прихватам коренного склона и потере площади осваемого участка.

На участке побережья между устьями рек Бельбек и Кача ущерб окружающей среде наносят катастрофические смещения оползней, которые происходят здесь по естественным причинам.



Рис. 2.19. Языковая балка. Трещины растяжения и сдвига в головной части оползня на участке террасирования

Результаты детальных наблюдений за опасными ЭГП в 2020 г. на территории г. Севастополя приведены в таблице 2.4.



## Условные обозначения

### 1. Проявления оползневых процессов:

- ◆ Активизировавшиеся и образовавшиеся проявления обвального процесса, не выраженные в масштабе карты
- Активизировавшиеся и образовавшиеся проявления оползневых процессов, не выраженные в масштабе карты

### 2. Таксоны инженерно-геологического районирования Севастополя:

#### 2.1 Регионы

- I Западный
- II Северный
- III Южный

#### 2.2 Области

- III-1 Юго-Западный подрайон

### 3. Границы:

- субъекта РФ
- Инженерно-геологических областей
- Инженерно-геологических регионов
- административных районов субъекта РФ

### 4. Прочие обозначения

- Центр субъекта РФ
- Центры административных районов
- Железные дороги
- Речная сеть
- Автомобильные дороги

Рис. 2.20. Карта активности проявлений опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь (по состоянию на 01.01.2021 г.)

Таблица 2.4.

## Результаты детальных наблюдений за опасными ЭГП в 2020 г. на территории г. Севастополя.

№ п/п	Пункт наблюдений за опасными ЭГП		Генетический тип ОЭГП	Наблюдаемые показатели				
	№ по реестру ГМСН ЭГП	Тип, наименование, административная привязка		Наименование	Ед.изм.	Значение	Характеризуемый период	Длина ряда наблюдений
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	67-1110-0005	Автомобиля, г. Севастополь, Ленинский МО, ул. Красный спуск, ул. Троллейбусный спуск	Об	Объем обвалившихся масс	м <sup>3</sup>	50	00.04.2019-00.02.2020	04.2019-10.2020
2	67-1110-0007	Автомобиля "Севастополь-Ялта" г. Севастополь, Балаклавский район, в 850 м на Северо-Восток от м. Сарыч	Оп	Наползание земляных масс на подпорную стену	м	100	00.02.2020-00.10.2020	02.2020-10.2020

3	б/н	Набережная и спасательная станция, г. Севастополь, Нахимовский район, западная часть оползня № 921 «Учкуевский», над пляжем «Толстяк», в районе СТ «Парус»	Оп	Ширина оползня в слабоактивном состоянии	м	150	00.01.2019-00.03.2020	07.2018-03.2020
4	67-1110-0003	г. Севастополь, Балаклавский район, в конце улицы Богдана Хмельницкого и СТ «Керамик»	Оп	Повреждение автодороги	м	6	00.02.2020-00.04.2020	02.2020-10.2020
5	б/н	г. Севастополь, Андреевский МО, пляжная зона с. Андреевка	Об	Объем обвалившихся масс	м <sup>3</sup>	1500	14.09.2020	09.2020-09.2020

## 2.4. Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба

Оценка воздействия опасных ЭГП на хозяйственные объекты на территории г. Севастополя проводилась по результатам дежурных обследований на пунктах ГОНС, а также оперативных обследований. Сводные данные о воздействии опасных ЭГП приведены в таблицах 2.5. -2.9.

Таблица 2.5.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты.

№ п/п	Типы населенных пунктов	Количество населенных пунктов, испытавших воздействие опасных ЭГП		Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП	
1	Города и поселки городского типа	1	1	0
2	Сельские населенные пункты	0	0	0
3	<b>Всего по субъекту РФ- г. Севастополь</b>	1	1	0

Таблица 2.6.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на линейные сооружения.

№ п/п	Типы линейных сооружений	Протяженность участков линейных сооружений, испытавших воздействие опасных ЭГП, км		Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП	
			Оп	
1	2	3	4	5
1	Нефтепроводы	0	0	0
2	Газопроводы	0	0	0
3	Водоводы	0	0	0
4	Железные дороги	0	0	0
5	Автомобильные дороги с твердым покрытием	0,06	0,06	Н.д.
6	Автомобильные дороги без покрытия	0	0	0
7	ЛЭП	0	0	0
8	Каналы	0	0	0
9	<b>Всего по</b>	0,06	0,06	Н.д.

	субъекту РФ		
--	-------------	--	--

Таблица 2.7.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения.

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км <sup>2</sup>		Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП	
			Оп	
1	2	3	4	5
1	Сельскохозяйственного назначения	0	0	0
2	Особо охраняемых территорий и объектов	0	0	0
3	Лесного фонда	0	0	0
4	Водного фонда	0	0	0
5	<b>Всего по субъекту РФ</b>	0	0	0

Таблица 2.8.

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты, линейные сооружения и земли различного назначения.

Административный район	Населенные пункты		Промышленные и с/х объекты вне населенных пунктов	Линейные сооружения, км								Земли, км <sup>2</sup>		
	Города и поселки	Сельские населенные		нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	Автодороги с трассами	Автодороги без трасс	ЛЭП	каналы	с/х назначения	ООПТ	Лесного и
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Всего</b> по субъекту РФ – г. Севастополь	1	0	0	0	0	0	0	0,06	0	0	0	0	0	0



Таблица 2.9.

## Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП.

№ п/п	Объекты, испытавшие воздействие опасных ЭГП	Координаты		Время воздействия		Генетические типы опасных ЭГП	Факторы активизации опасных ЭГП	Последствия и ущерб	ЧС
		широта	долгота	начало	окончание				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	г. Севастополь, Балаклавский район, в конце улицы Богдана Хмельницкого и СТ «Керамик»	44,508716	33,609945	2019	Не завершилось	Оп	Атм., техн.	Подпорная стена у дома № 45-а по ул. Б. Хмельницкого нуждается в полной реконструкции, т.к. возможно ее полное разрушение. На момент обследования в 3 квартале 2020 г. выявлено следующее: основании головного срыва относительно свежие трещины растяжения шириной до 5 м по фронту. Просадка дороги на 0,5-1 м. Высота срыва около 2-х м.; увеличение трещин за пределами головного срыва. Во 2-м квартале ширина трещин была 2 см, в 3-м квартале 15-20 см, длинна поврежденного участка автодороги 6 м.	-

Атм. – метеорологические;

Гидрогеол.-

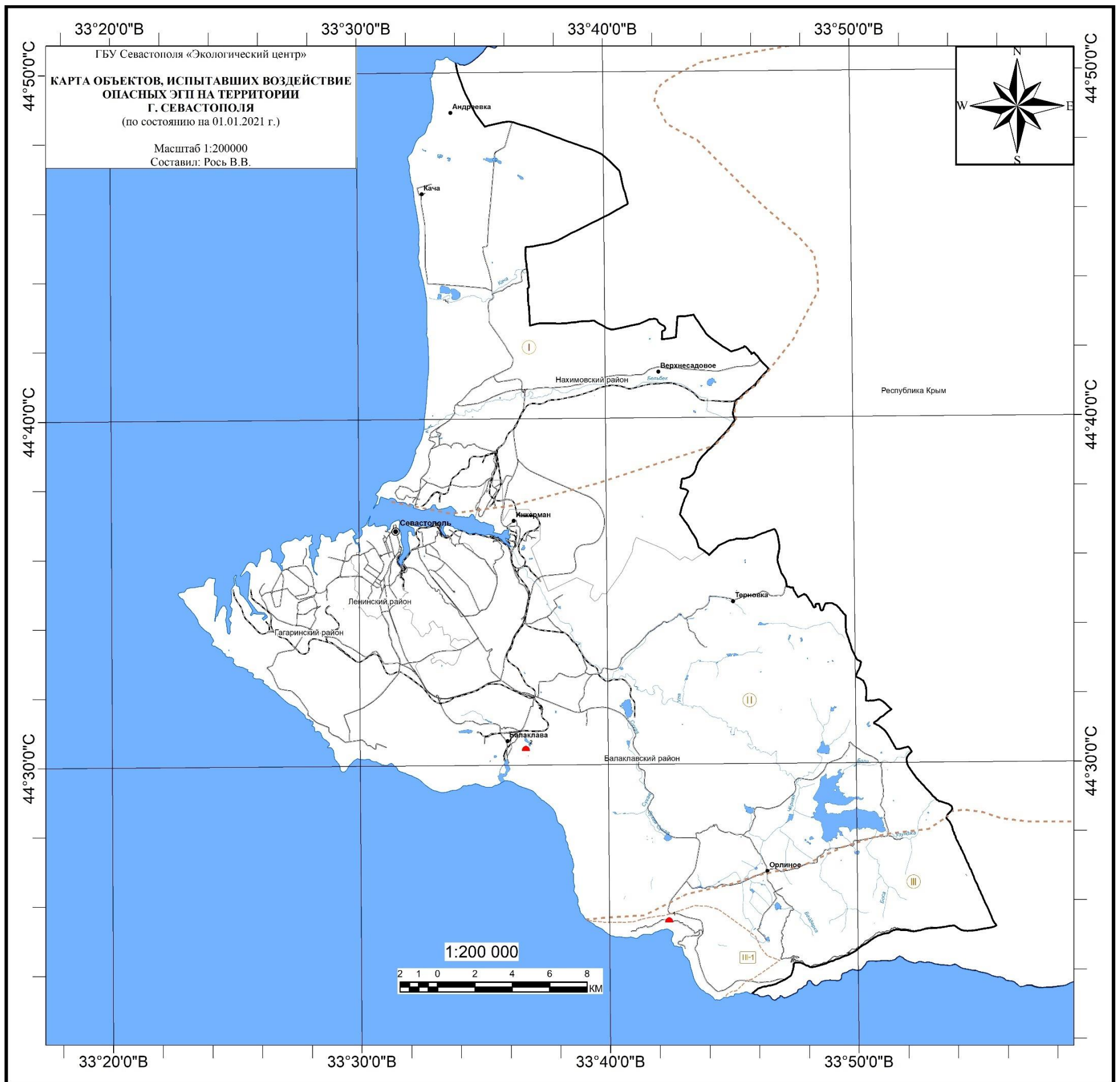
гидрогеологические;

Техн. – техногенные.

В ходе обследования участков ГОНС и оперативного обследования участков активизации ЭГП в 2020 г. воздействие ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты и земли различного назначения было отмечено на территориях г. Севастополя, где существенную роль играет антропогенный фактор (замачивание склонов из-за поливов, утечек, отсутствия канализации).

Результаты мониторинга используются в градостроительной деятельности Департаментом архитектуры и градостроительства города Севастополя (сведения об ЭГП включены в проект генерального плана и правил землепользования и застройки), при обеспечении безопасности жизни и здоровья населения Департаментом общественной безопасности города Севастополя (ограничение нахождения населения в оползнеопасных и обвалоопасных участках и установка предупредительных знаков). Также сотрудники отдела «Территориальный фонд геологической информации» с целью предоставления оперативной информации о распространении опасных ЭГП входят в состав межведомственной рабочей группы по предупреждению чрезвычайных ситуаций территории города Севастополя. Помимо вышеуказанных учреждений результаты мониторинга ежеквартально направляются в Департамент городского хозяйства города Севастополя, ГУ МЧС города Севастополя и Департамент капитального строительства города Севастополя для принятия управленческих решений.

Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории города Севастополя в 2020 г. представлена на рис. 2.21.



## Условные обозначения

### 1. Объекты испытавшие воздействие

оползневого процесса (цифра номер объекта по каталогу)

### 2. Таксоны инженерно-геологического районирования Севастополя:

#### 3.1 Регионы

- Западный
- Северный
- Южный

#### 3.2 Области

- Юго-Западная

### 3. Границы:

- Инженерно-геологических областей
- Инженерно-геологических регионов
- Субъектов Российской Федерации
- Границы административных районов

### 4. Прочие обозначения

- Центры административных районов
- центр субъекта РФ
- Море, озера, водохранилища и др. водные объекты
- Субъектов Российской Федерации
- Железные дороги
- Речная сеть
- Автомобильные дороги

Рис. 2.21. Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории города федерального значения Севастополь в 2020 г.

## 2.5. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов

Оценка опасных инженерно-геологических процессов выполняется на основе данных наблюдений по опорной государственной наблюдательной сети, оперативных инженерно-геологических обследований, результатов обработки фондовых материалов, данных, поступающих из других источников (МЧС, население и др.). Результаты анализа представляются на дежурных картах по утвержденным макетам.

Прогноз развития экзогенных геологических процессов на территории города Севастополя на 2021 год представлен краткосрочными региональными и локальными прогнозами активности ЭГП. Прогнозы активности ЭГП составлены с использованием метода экспертных оценок на основе сравнительно-геологического анализа условий и факторов развития ЭГП с учетом данных прогноза метеорологических элементов по сезонам 2021 года, представленного федеральным центром ГМСН.

Региональные проявления глобальных процессов потепления в Северном полушарии в целом, и в Севастополе в частности, продолжаются. Наиболее интенсивное потепление происходило в первую половину года, особенно в зимние месяцы, а также в апреле-июне 2020г. Январь-февраль в Севастополе были теплее среднегодовых норм на 1,5-2,1 °С (50-75%), максимальные температуры были 9-12 °С, апрель-июнь на 2,3-3,0 °С (10-30%), максимальные температуры 15 °С в апреле и 26 °С в июне. Абсолютные экстремумы температуры воздуха в 2020г. превышены не были. В г. Севастополе на протяжении 2020г. отмечались как засушливые периоды, так и отдельные дождливые месяцы. Осадков близко к среднемесячной норме выпадало в октябре-ноябре. На всей территории исключительно засушливыми были июнь-сентябрь, когда осадков выпадало соответственно 1 и 3 мм/мес (85 и 95% ниже нормы). Относительная влажность в г. Севастополе в 2020г. была близка или незначительно превышала (3-4%) среднегодовые значения. Среднемесячные и абсолютные экстремумы превышены не были. Среднемесячные скорости ветра были близки к норме, в январе-марте, а в остальные месяцы года отмечалось снижение скорости ветра, особенно заметное в мае-июле и октябре 2020г. (на 20-30%).

Повышение общей увлажненности пород и снижение прочности склонов оказывают влияние на ход развития оползневых процессов. Основным быстроизменяющимся фактором, вызывающим массовую активизацию оползней в поверхностных отложениях и часто в коренных породах, являются атмосферные осадки.

Атмосферные осадки как комплексный показатель интенсивности проявления других оползневых факторов (эрозии, повышения уровня грунтовых вод и др.) можно рассматривать и как комплексный показатель причины активизации оползневого процесса. При этом значительный эффект воздействия на оползни атмосферных осадков отмечается при большом превышении их средней нормы. Высокое количество атмосферных осадков является толчком к массовой активизации оползней на склонах, уже подготовленных к оползанию другими внешними и внутренними факторами.

Большое влияние на развитие оползней оказывают техногенные факторы, в районах нахождения садовых и коттеджных участков. Эти факторы могут не только ускорять, но и сдерживать развитие оползневого процесса, влияя на амплитуду циклов оползневой активности.

Учитывая прогнозируемую метеорологическую обстановку на территории города Севастополя, характеризующуюся близким к норме количеством атмосферных осадков и положительным фоном температур, активность оползневого процесса не превысит средних значений.

Согласно данным прогноза метеорологических элементов в 2021 году среднеквадратичное отклонение от нормы по количеству атмосферных осадков, ожидаемых на территории города, составит около 20%, с незначительными отклонениями в отдельные месяцы (максимум осадков в январе).

Учитывая прогнозируемую метеорологическую обстановку активность оползневого и обвально-оползневого процессов в 2021 году на территории г. Севастополя не превысит средних значений.

Активизация оползневых процессов в пределах г. Севастополя будет наблюдаться на побережье Черного моря на участках развития рыхлообломочных отложений и в местах техногенного воздействия на них.

Стоит обратить внимание на активизацию оползневого процесса в районах нахождения садовых участков и коттеджных построек на берегу Черного моря, с нецентрализованным водоснабжением и сбросом сточных вод в выгребные ямы. Наиболее вероятное время активизации – весенний период (март) и в осенний период (октябрь-ноябрь). Массовой активизации оползневых и обвальных процессов, расположенных на естественных абразионных и эрозионных участках, ожидать не приходится, т.е. 20%

обследованных оползней, по-прежнему, будут активными. Участки, расположенные в зонах жилой и промышленной застройки, могут активизироваться: при утечках из водонесущих коммуникаций, нарушениях противооползневой защиты (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.

Таблица 2.10.

Оценка достоверности прогноза ЭГП.

		Прогнозируемая степень активности ЭГП			
		Очень высокая	Высокая	Средняя	Низкая
Наблюдавшаяся степень активности ЭГП	Очень высокая	3	2	1	1
	Высокая	2	3	2	1
	Средняя	1	2	3	2
	Низкая	1	1	2	3

Таблица 2.11.

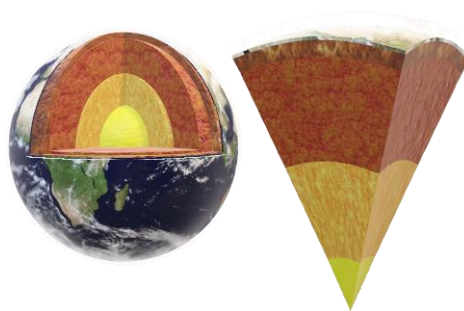
Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов на 2020 г.

№№ п/п	Тип ЭГП	Методы составления	Прогнозируемая активность ЭГП	Наблюдавшаяся активность ЭГП	Достоверность прогноза
1	2	3	4	5	6
1	Оп	экспертный	средняя	средняя	хорошая

Таблица 2.12.

Сводные данные об оправдываемости прогнозов активности опасных ЭГП по территории г. Севастополя на 2020 г.

№ п/п	Наименование субъекта Российской Федерации	Оправдываемость прогнозов		
		оправдался хорошо	оправдался удовлетворительно	не оправдался
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1	г. Севастополь		Оп	



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

Информация ГМСН служит обоснованием для принятия управленческих и иных решений, связанных с использованием и охраной геологической среды и хозяйственных объектов.

Собранная и систематизированная информация хранится на бумажных и магнитных носителях, а также в компьютерных базах данных (БД). Информация содержит фактические материалы по месторождениям пресных и технических подземных вод, водозаборам, пунктам наблюдений.

За 2020 год в БД по подсистеме «Подземные воды» были введены данные по водоотбору (279 записей), по уровенному (322 записи), температурному (44 записи) и качественному режимов ПВ (по 4200 химическим анализам) по наблюдательным пунктам федеральной и объектной (локальной и территориальной) сетей.

На 01.01.2021 г. реестр действующих лицензий включает 139 лицензии:

- на питьевые подземные воды – 18 лицензий, из них 1 лицензия на геологическое изучение недр, 8 лицензий на геологическое изучение и добычу и 9 лицензий на добычу подземных вод;
- на технические подземные воды – 121 лицензия, из них 4 лицензии на геологическое изучение и добычу подземных вод и 117 на добычу подземных вод.

В каталог месторождений питьевых и технических ПВ на 01.01.2021 г. введена информация по 11 участкам питьевых вод и 2 участкам технических ПВ.

В каталог водозаборов питьевых и технических ПВ на 01.01.2021 г. введена информация по 19 водозаборам питьевых вод и 117 водозаборам технических ПВ, из них 110 водозаборов используется для нужд сельского хозяйства.

На 01.01.2021 г. по подсистеме «Опасные экзогенные геологические процессы» в реестр наблюдательной сети ЭГП введена информация по 10 пунктам наблюдений (ПН). Всего за 2020 г. составлено 40 актов инженерно-геологических исследований на ПН.

За 2020 г. внесена информация по 5 оперативным выездам на участки, подверженных негативному воздействию опасных ЭГП, по запросам Департамента природных ресурсов и экологии города Севастополя.

Отчетная информация ГМСН готовится в соответствии с действующими нормативно-методическими документами.

Основными отчетными информационными материалами являются:

- ежегодный бюллетень о состоянии недр на территории города федерального значения Севастополя;
- ежегодный отчет по Государственному учету подземных вод (ГУВ);
- реестр наблюдательных сетей Государственного мониторинга подземных вод (ГМПВ), дополнения и изменения, внесенные в реестр ГМПВ;
- данные о загрязнении подземных вод территории города федерального значения Севастополя;



- БД ГМСН за предшествующий год;
  - данные срочных измерений уровней грунтовых вод отчетного года для составления сезонных прогнозов по территории Российской Федерации
- Задачи, которые решаются с использованием информационных ресурсов ГМСН:
- оптимизация сети наблюдений за режимом ПВ и опасных ЭГП на новых объектах ГМСН;
  - прогнозы состояния недр и состояния ресурсной базы по подземным водам различного назначения;
  - подготовка регламентной выходной продукции, содержащей оценку состояния недр;
  - выпуск дежурных карт состояния недр;
  - оперативное информационное обеспечение органов управления государственным фондом недр.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работы по объекту выполняются на основании Государственного задания б/н в соответствии с Техническим (геологическим) заданием и Календарным планом по проекту, прошедшему государственную экспертизу в Главном Управлении природных ресурсов и экологии города Севастополя (экспертное заключение № 007-02-18/2019 от 11 июля 2019 г.). Сметная стоимость работ по объекту – 3 000 000 руб. Работы выполнены в срок, в полном объеме.

Результаты ведения наблюдений на пунктах наблюдательной сети за опасными ЭГП и подземными водами на территории г. Севастополя в 2020 г. показали следующее.

I. Результаты наблюдения за опасными экзогенно-геологическими процессами по 10 пунктам наблюдательной сети опасных ЭГП территории г. Севастополя:

Мониторинг экзогенных геологических процессов в 2020 г. осуществлялся посредством дежурных (повторных) инженерно-геологических обследований на 10 участках ГОНС. Также за этот период было проведено 12 оперативных обследований участков активизации ЭГП.

В отчетный период были составлены прогнозы на процессоопасные периоды весенне-летний, осенний и на последующий год, выполненные на основе обобщения результатов экспертных прогнозных оценок ЭГП по территории г. Севастополя. Также была выполнена оценка достоверности прогнозов. Все прогнозы оправдались хорошо. Степень прогнозируемой активности оползневых процессов на территории г. Севастополя в 2021 г. ожидается в основном на уровне среднемультилетних значений.

В ходе обследования участков ГОНС и оперативного обследования участков активизации ЭГП в 2020 г. воздействие ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты и земли различного назначения было отмечено на территориях г. Севастополя, где существенную роль играет антропогенный фактор (замачивание склонов из-за поливов, утечек, отсутствия канализации).

II. Подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории г. Севастополя.

За 2020 г. по территории г. Севастополя была подготовлена и передана в Главное Управление природных ресурсов и экологии города Севастополя следующая регламентная и отчетная продукция:

1. Дежурные цифровые карты по подсистеме «опасные ЭГП» – 8 карт;
2. Оперативная информация об активизации опасных ЭГП – 12 актов;
3. Реестр наблюдательной сети мониторинга ЭГП – 1 реестр;
4. Годовой и сезонные прогнозы развития опасных ЭГП – 3 прогноза;

5. Раздел ежегодного информационного бюллетеня о состоянии недр по г. Севастополю за 2020 г.;

5. Ежеквартальные информационные сводки о проявлениях ЭГП на территории г. Севастополя за I, II, III, IV кварталы – 4 сводки;

7. Обновленный структурированный массив данных ГМСН «опасные ЭГП» по территории г. Севастополя – 1 массив.

III. Результаты наблюдения, сбора, анализа и обобщения качественных и количественных показателей состояния подземных вод на территории г. Севастополя:

Наблюдения ведутся по сети, состоящей из 61 скважины, из них 11 скважины государственной опорной наблюдательной сети (ГОНС) и 50 скважин, относящихся к объектной сети.

Было проведено гидрохимическое опробование подземных вод на 11 пунктах ГОНС, в том числе на участках предполагаемого устойчивого загрязнения подземных вод, расположенных на территории города Севастополя.

В результате инспекторских проверок и контрольных замеров глубин скважин, проведенных ГБУ Севастополя «Экоцентр» по территории г. Севастополя за отчетный период установлено следующее:

1. Количество данных по территории г. Севастополя крайне недостаточно, чтобы контролировать состояние подземных вод и давать прогноз изменения гидрогеологических условий под воздействием растущей техногенной нагрузки.

2. На территории г. Севастополя особо остро стоит проблема в сфере земельных отношений на пунктах ГОНС, а также плохое состояние скважин.

Основными причинами являются:

1) Отсутствие официального статуса шести пунктов наблюдательной сети, что ведет за собой:

- стихийную ликвидацию скважин;

- попадание скважин на территории частных земель, и как следствие – прекращение ним доступа.

2) Прекращение работ по чистке и восстановлению скважин в связи с недостаточным финансированием (порядка 25 лет).

В соответствии с Техническим (геологическим) заданием был проведен анализ, систематизация и обобщение данных о показателях состояния подземных вод на территории г. Севастополя и анализ показателей ресурсной базы подземных вод.

IV. В соответствии с Техническим (геологическим) заданием и нормативно-правовыми документами за отчетный период были подготовлены следующие регламентные и оперативные материалы о состоянии подземных вод территории г. Севастополя:

1. Дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «подземные воды» – 16 шт.;
2. Реестр пунктов наблюдательной сети мониторинга подземных вод по подсистеме «подземные воды» – 1 реестр;
3. Сводные данные о загрязнении подземных вод по территории Севастополя – 1 комплект таблиц;
4. Данные о режиме уровня подземных вод для составления прогнозов на федеральном уровне – 21 таблица;
5. Разделы с оценкой современного состояния подземных вод и прогнозом его изменения в естественных и природно-техногенных условиях к ежегодному информационному бюллетеню о состоянии недр территории города Севастополя за 2020 г. (выпуск 2) – 1 шт.;
5. Материалы для ведения государственного мониторинга водных объектов по разделу «Подземные воды» (приказ МПР России от 07 мая 2008 г. № 111) – 6 таблиц;
7. Материалы для внесения сведений в государственный водный реестр – 11 таблиц;
8. Сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод на территории города Севастополя – 33 таблицы;
9. Структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «подземные воды по территории города Севастополя – 4 массива;
10. Полевая документация (в том числе протоколы лабораторных анализов воды) – 2 комплекта.