



ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЕТЕНЬ

**О СОСТОЯНИИ НЕДР НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА
СЕВАСТОПОЛЯ В 2019 ГОДУ**

Подземные воды

Экзогенные геологические процессы

СЕВАСТОПОЛЬ 2020

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 2019 ГОДУ

Выпуск 2

Севастополь 2020

УДК [556.38+551.2/3](460)

**Информационный бюллетень о состоянии недр на территории города
Севастополя в 2019 г. - Вып. 2. - Севастополь: ГБУ Севастополя
«ЭКОЦЕНТР», 2020. - 122 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., Быканова Л.А., Гаврюсев В.И.

Часть 2 «Экзогенные геологические процессы»:

Быканова Л.А., Рось В.В., Фёдоров А.П.

ГБУ Севастополя «Экоцентр», 2020

При использовании материалов ссылка на источник обязательна

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	7
1. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	9
1.1. Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями	10
1.1.1. Характеристика объектов мониторинга подземных вод.....	11
1.1.2. Техногенная нагрузка на подземные воды.....	23
1.1.3. Наблюдательная сеть и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод.....	26
1.2. СОСТОЯНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД	31
1.2.1. ПИТЬЕВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ.....	31
1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности.....	31
1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения.....	34
1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения.....	40
1.3. СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В РАЙОНАХ ИХ ИНТЕНСИВНОЙ ДОБЫЧИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ	41
1.3.1. Гидродинамическое состояние подземных вод.....	41
1.3.1.1 Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Андреевского муниципального округа.....	42
1.3.1.2 Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Балаклавского муниципального округа.....	44
1.3.1.3 Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Верхнесадовского муниципального округа.....	46
1.3.1.4 Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Гагаринского муниципального округа.....	47
1.3.1.5 Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Качинского муниципального округа.....	47
1.3.1.6 Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Нахимовского муниципального округа.....	51
1.3.1.7 Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Орлиновского муниципального округа.....	53
1.3.1.8 Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Терновского муниципального округа.....	56
1.4. ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ	57
1.4.1 Гидрохимическое состояние подземных вод в Балаклавском муниципальном округе	64
1.4.2 Гидрохимическое состояние подземных вод в Верхнесадовском муниципальном округе.....	64
1.4.3. Гидрохимическое состояние подземных вод в Качинском муниципальном округе.....	65
1.4.4 Гидрохимическое состояние подземных вод в Гагаринском муниципальном округе....	69
1.4.5 Гидрохимическое состояние подземных вод в Нахимовском муниципальном округе..	69
3.4.2.6 Гидрохимическое состояние подземных вод в Орлиновском муниципальном округе.	70
2. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	70

2.1. Общие сведения о ЭГП на территории города Севастополя	71
2.2. Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами.....	75
2.3. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов.....	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	120

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 2019 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 ЦФО.

Информационный бюллетень состоит из двух разделов: «Подземные воды» и «Экзогенные геологические процессы».

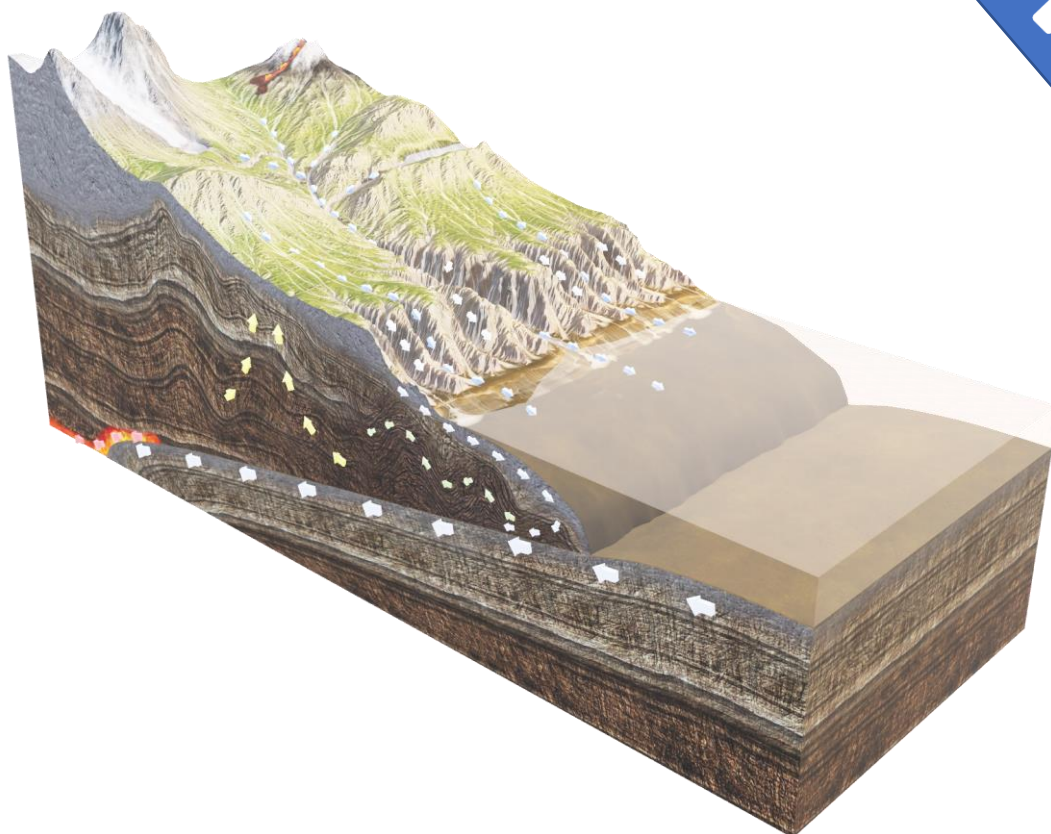
Первый раздел посвящен оценке современного состояния и изменения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях на территории города Севастополя в 2019 г. В разделе приведена характеристика объектов мониторинга подземных вод и их обеспеченности наблюдательными сетями, рассмотрено состояние 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 2019 г. Раздел включает в себя общие сведения о развитии ЭГП на территории города Севастополя, характеристику наблюдательной сети за опасными ЭГП и результаты проведенных в 2019 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 организации, обеспечении и проведению 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 структурном плане территория города Севастополя расположена на юго-западе Крымского полуострова. В тектоническом отношении район приурочен к области сочленения Скифской плиты (большая северо-западная половина рассматриваемой площади) со складчатой системой Горного Крыма (юго-восточная часть). Граница этих структур обусловлена Скифским разломом, прослеживающимся, в современном плане 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 на востоке резко далее более спокойно погружается в западном, северо-западном направлении от 0 до минус 1200 м. Наложённая структура – Альминская впадина в последующем была 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 гидрогеологическому районированию площадь территории относится к Равнинно-Крымскому артезианскому бассейну и гидрогеологической складчатой области Горного Крыма. Это гидрогеологические регионы первого 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. Выделены семь водоносных комплексов (снизу-вверх): -верхнетриасово-среднеюрский; -верхнеюрский; -нижнемеловой; -верхнемеловой; -палеоценово-эоценовый; -миоценовый; -комплекс плиоценовых и четвертичных отложений.

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.

Водоносный комплекс верхнетриасово-среднеюрских отложений (T₃-J₂)

Присутствует на юге территории г. Севастополя и включает в себя два локальных водоносных горизонта: зоны экзогенной трещиноватости пород таврической серии (T₃-J₁) и зон трещиноватости пород средней юры (J₂). На территории исследования комплекс имеет выходы на поверхность вдоль южного побережья рядом с м. Сарыч и м. Айя. Мощность комплекса может достигать 2200 м. В составе таврической серии выделяются крымская и эскординская свиты. Основной литолого-петрографический состав пород крымской свиты – песчаники, алевролиты, аргиллиты и сидериты. Эскординская свита разделяется на две подсвиты. Нижняя подсвита, по составу схожа с породами крымской свиты, но с включениями аргиллита с линзами серых и рыжих известняков. Верхняя подсвита, сложена светло-серыми и желтыми кварцитоподобными и аркозовыми песчаниками, полимиктовыми конгломератами с жилками аргиллитов и алевролитов и линзами известняка. Воды этого горизонта трещинно-поровые, хлоридные натриево-кальциевые с минерализацией 4,06-5,52 г/дм³, в составе газов присутствуют азот, метан, сероводород, гелий, а также радон.

Содержания (г/дм³) I – 0,4-1,8; B – 2,6-5,1; Br – 1,6-5,3; F – 0,3-0,7. Дебит вод достигает 0,11 л/с. Породы средней юры представлены айвасильской, карадазской и мелаской свитами. Карадазская свита разделена на три подсвиты. Нижняя подсвита, сложена андезитобазальтовыми и андезитовыми лавами с прослойками туфов, средняя свита, представлена аргиллитами и алевролитами с конкрециями сидеритов, верхняя подсвита, состоит из литокристаллических андезитовых туфов с прослойками туфитов и песчаников. Мелаская свита разделяется на три подсвиты. Нижняя подсвита, сложена серыми песчаниками, карбонатными алевролитами и тонкоплиточными аргиллитами. Средняя подсвита состоит из алевролитов с линзами и конкрециями сидеритов с переслаивающимися пачками алевролитов и песчаников. Верхнюю подсвиту слагают переслаивающиеся песчанико-алевролитовые и аргиллитовые слои с пачками туфов. Айвасильская свита подразделяется на три подсвиты. Нижняя подсвита

состоит из полимиктовых песчаников с линзами гравелитов и пачками флишеподобных переслаивающихся песчаников, алевролитов и глин с конкрециями сидеритов. Средняя подсвета представлена флишеподобным переслаиванием песчаников, глин с конкрециями сидеритов и глинистыми известняками. Верхняя подсвета – загипсованные глины с окремненными пачками песчано-аргиллитового флиша с конкрециями сидеритов. Воды этого горизонта трещинно-карстовые, пластово-трещинные. Воды по составу гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные натриево-кальциевые с минерализацией 1-1,5 г/дм³.

Водоносный комплекс верхнеюрских отложений (J₃)

Присутствует на юге территории г. Севастополя и включает в себя водоносный горизонт средне-верхнеоксфордско-кимериджских отложений (J₃O₂₋₃-J₃km), нижнетитонский водоупорный горизонт (J₃tt₁) и водоносный горизонт средне-верхнетитонских отложений (J₃tt₂₋₃). Его мощность достигает 3000 м. Водоносный горизонт средне-верхнеоксфордско-кимериджских отложений включает в себя яйлинскую и сухороченскую свиты. Яйлинская свита разделяется на две подсвиты. Нижняя подсвета, представлена коричнево-серыми известняками с прослоями алевролитовых известняков, линзами песчаников и алевролитов. Верхняя подсвета, состоит из коричнево-серых известняков, с пачками песчанистых и глинистых известняков и мергелей. Сухороченская свита в целом представлена конгломератами с линзами грубозернистых песчаников и органогенных известняков. Нижнетитонский водоупорный горизонт состоит из отложений деймень-деринской свиты, которая разделяется на две подсвиты. Нижняя подсвета сложена флишеподобным переслаиванием серых алевролитовых глин и коричнево-серых обломочных известняков. Верхняя подсвета представлена серыми алевролитистыми глинами с конкрециями сидеритов и прослойками обломочных известняков. Водоносный горизонт средне-верхнетитонских отложений представлен двумя свитами – калафатларской и байдарской. Калафатларская свита сложена полимиктовыми конгломератами с глыбами известняков яйлинской свиты. Цемент глинисто-карбонатный, тип цементации базально-поровый. Байдарская свита представлена разными типами известняков: брекчеподобными, пелитоморфными, органогенными и коралловыми. 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 м³/сутки до 950,4 м³/сутки. Воды верхнеюрских отложений пресные, гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатно-хлоридные, хлоридно-сульфатные с минерализацией до 1 г/дм³ (0,3-0,5 г/дм³). 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. м³/сутки. 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.

Водоносный комплекс нижнемеловых отложений (K₁)

Распространен в южной части территории исследования и включает в себя водоносный горизонт берриас-аптских отложений (K_{1b}-K_{1a}) и водоупорный горизонт альбских отложений (K_{1ab}). Мощность комплекса может достигать 1400 м. Водоносный горизонт берриас-аптских отложений включает в себя породы свиты кучкинской, новобобровской, широковской и балаклавской толщ. Водоносными породами этих свит являются трещиноватые и слаботрещиноватые песчаники и известняки, галечники с конгломератами берриасс-готеривского возраста, песчаники и конгломераты готерив-барремского возраста. Воды гидрокарбонатно-кальциевые натриевые, минерализация не превышает 1 г/дм³. Дебиты скважин изменяются от 0,4 до 604,8 м³/сутки. Водоупорный горизонт альбских отложений включает в себя глины, аргиллиты и алевролиты чоргунской и канаринской толщ.

Водоносный комплекс верхнемеловых отложений (K₂)

Распространен в восточной части района, выходит на дневную поверхность в пределах Предгорного Крыма, и включает в себя водоносный горизонт сеноманских отложений (K_{2s}), водоупорный горизонт нижнетуронских отложений (K_{2t1}), водоносный горизонт верхнетурон-коньякских отложений (K_{2t2}-K_{2k}) и водоупорный горизонт сантон-маастрихтских отложений (K_{2st}-K_{2m}). Мощность комплекса до 950 м. Водоносные горизонты сеноманских отложений и верхнетурон-коньякских отложений представлен трещиноватыми мергелями, известняками плотными, брекчиеподобными, глауконитовыми песчаниками. Водоупорный горизонт нижнетуронских отложений сложен мергелями мендерской свиты. Водоупорный горизонт сантон-маастрихтских отложений представлен мергелями, песковатыми мергелями с алевритистыми конкрециями и с карбонатными глинами кудринской, бешковской и старосельской свит. Водоносный комплекс приурочен к зонам экзогенной трещиноватости пород и к зонам тектонических нарушений. К ним приурочены нисходящие источники с дебитами 8,64-43,2 м³/сутки. Дебиты скважин составляют 8,64-51,8 м³/сутки при понижении уровня воды на 1-6 м. Минерализация вод комплекса составляет 0,4-0,5 г/дм³. По химическому составу они гидрокарбонатно-кальциевые, при погружении минерализация увеличивается до 10-40 г/дм³, 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. В пределах Равнинно-Крымского артезианского бассейна водоносный горизонт в верхнемеловых отложениях раскрыт скважинами в центральной части Альминского бассейна на глубине 887-937 м. Мощность обводненной зоны от 17 до 125 м. Статический уровень устанавливается на отметке +12...+80 м. Водосодержащими породами являются известняки с невысокой водонасыщенностью, от 0,09 до 25,9 м³/сутки. Тип воды – хлоридно-натриевый, минерализация от 2,1 до 80,7 г/дм³.

Водоносный комплекс палеоценовых и эоценовых отложений (P₁- P₂)

Данный комплекс развит в Севастопольской бухте и на северо-западе территории. Его мощность может достигать 430 м. Комплекс представлен водоносным горизонтом нижнепалеоценовых отложений (P₁¹) и водоупорным горизонтом верхнепалеоцен-эоценовых отложений (P₁²- P₂). Водоносный горизонт нижнепалеоценовых отложений приурочен к трещиноватым закарстованным известнякам и песчаникам белокаменной свиты. Минерализация вод 0,4-0,5 г/дм³, состав гидрокарбонатный кальциевый. Дебиты колеблются от 43,2 до 172,8 м³/сутки. Водоупорный горизонт верхнепалеоцен-эоценовых отложений сложен мергелями и глинами качинской, новопавловской, кумской и альминской свит.

Водоносный комплекс миоценовых отложений (N₁)

Мощностью до 420 м распространен на востоке и юго-востоке района и представлен водоносными горизонтами среднемиоценовых отложений, среднемиоценово-сарматских отложений, сарматских отложений, мэотис-понтических отложений.

Водоносный горизонт среднемиоценовых отложений приурочен к известнякам, песчаникам, пескам и носит напорно-безнапорный характер. Безнапорный водоносный горизонт распространен в виде узкой полосы в юго-западной, южной и восточной частях Гераклеийского плато. В северо-западной части Гераклеийского плато, погружаясь под толщу нижнесарматских глин, 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 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 разной мощностью и фильтрационными свойствами пород. Минерализация не превышает 1 г/дм³, 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.

Водоносный горизонт среднемиоценово-сарматских отложений развит южнее границы распространения нижнесарматских глин. Поскольку нижнесарматские глины отсутствуют, сарматские и среднемиоценовые отложения образуют единый водоносный комплекс. Водовмещающие отложения представлены трещиноватыми, кавернозными, закарстованными известняками, трещиноватыми песчаниками, гравелитами, конгломератами, песками, в зонах тектонических разломов - раздробленными известняками. Водоносный комплекс безнапорный, глубина залегания подземных вод изменяется от 9,8 до 92,0 м, увеличиваясь с юго-востока на север и северо-запад. Питание водоносного комплекса происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка - под уровнем Черного моря, по тальвегам и бортам балок и оврагов. Водоносный горизонт сарматских отложений распространен первым от поверхности на периферийных приподнятых частях Альминского бассейна и на Гераклеийском плато. 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 водупором горизонта являются глины и мергели мэотиса, нижним – глины нижнего сармата. Удельные дебиты скважин изменяются в пределах 0,03-16416,0 м³/сутки, коэффициенты фильтрации водонасыщенных пород – 0,01-228,0 м³/сутки. Минерализация воды на большей части распространения горизонта составляет 1,0-1,5,0 г/дм³. По составу воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, хлоридные кальциевые или кальциево-натриевые. В прибрежных частях минерализация увеличивается до 10-46,8 г/дм³, и воды становятся хлоридными натриевыми. Наиболее водонасыщенные участки приурочены к синклинальным структурам. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод орошения, а также вследствие перетока из вышезалегающих водоносных горизонтов, и подпитка из нижезалегающего водоносного горизонта среднемиоценовых отложений, а также в местах

депресссионных воронок, где уровни средне-верхнесарматского горизонта ниже, чем у среднемиоценового. 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 водоносный горизонт средне-верхнесарматских отложений эксплуатируется рядом централизованных водозаборов, работающих на участках с утвержденными запасами. Общие запасы подземных вод сарматского горизонта в Альминской впадине оцениваются в 189,9 тыс. м³/сутки.

Водоносный горизонт сарматских отложений распространен первым от поверхности на периферийных приподнятых частях Альминского бассейна и на Гераклеийском плато. 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. Удельные дебиты скважин изменяются в пределах 0,03-16416,0 м³/сутки, коэффициенты фильтрации водонасыщенных пород – 0,01-228,0 м³/сутки. Минерализация воды на большей части распространения горизонта составляет 1,0-1,5,0 г/дм³. По составу воды гидрокарбонатные, гидрокарбонатно-сульфатные, хлоридные кальциевые или кальциево-натриевые. В прибрежных частях минерализация увеличивается до 10-46,8 г/дм³, и воды становятся хлоридными натриевыми. Наиболее водонасыщенные участки приурочены к синклиналильным структурам. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков и вод орошения, а также вследствие перетока из вышезалегающих водоносных горизонтов, и подпитка из ниже залегающего водоносного горизонта среднемиоценовых отложений, а также в местах депрессионных воронок, где уровни средне-верхнесарматского горизонта ниже, чем у среднемиоценового. Разгрузка вод горизонта осуществляется в Черное море, водоносные горизонты, залегающие ниже

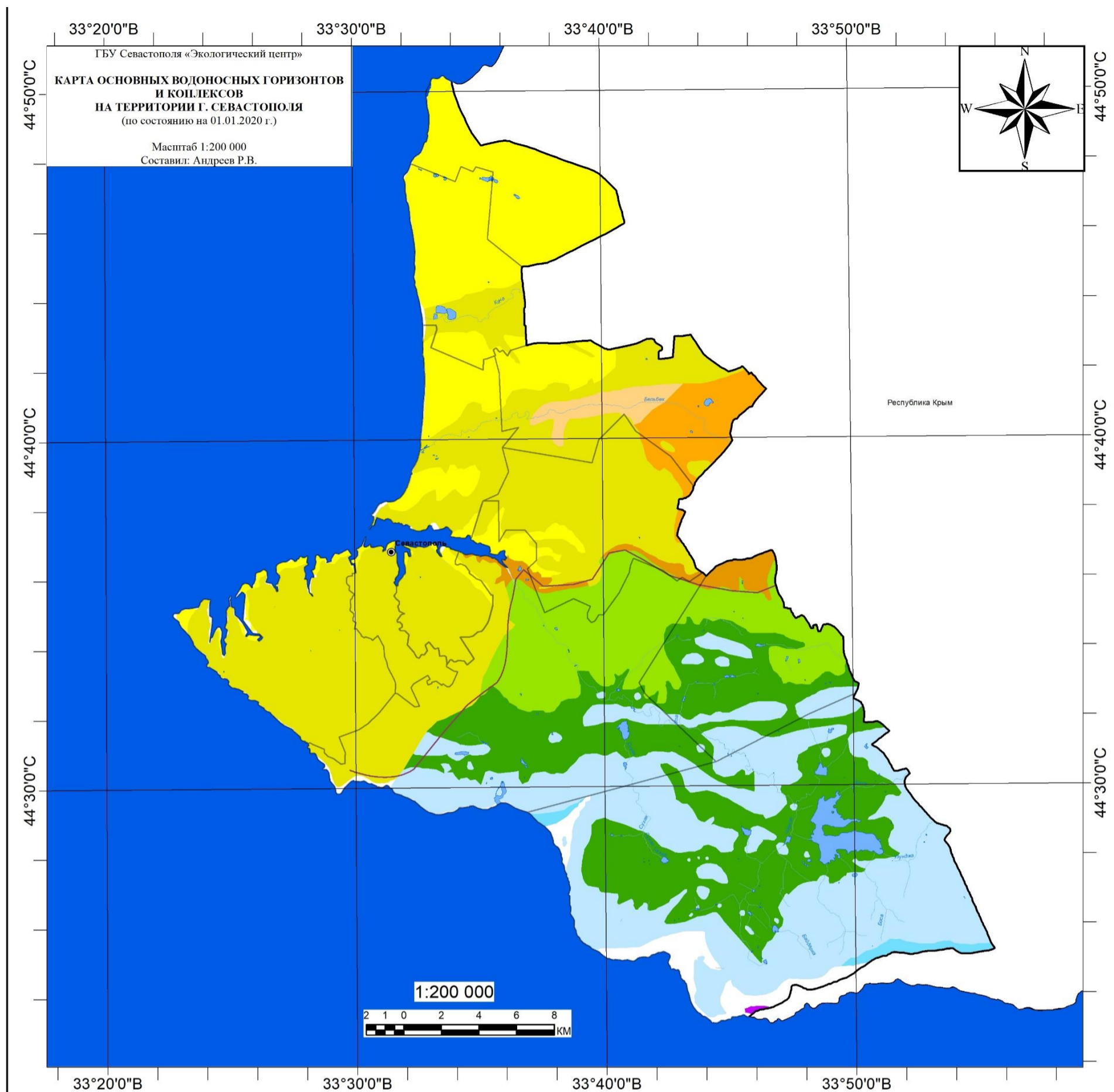
гипсометрически, в результате водоотбора, а на участках с неглубоким залеганием уровней воды, частично – путем испарения. Водоносный горизонт является основным эксплуатационным, его естественный режим нарушен неконтролируемым водоотбором в течение многих лет. В пределах Альминской впадины водоносный горизонт средне-верхнесарматских отложений эксплуатируется рядом централизованных водозаборов, работающих на участках с утвержденными запасами. Общие запасы подземных вод сарматского горизонта в Альминской впадине оцениваются в 189,9 тыс. м³/сутки.

Водоносный горизонт в мэотис-понтических отложениях 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 и более от поверхности. Отложения понта и 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. 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. Удельные дебиты скважин в периферийных частях меняются от 0,086 м³/сутки до 371-432 м³/сутки, а в центральной и северо-западной частях Альминского бассейна составляют 1382-8640 м³/сутки. Коэффициенты фильтрации прослоев известняков, гравелитов и песков, переслаивающихся с глинами, изменяются от 0,1 до 270 м/сутки. Минерализация не превышает 1 г/дм³, хотя ближе к морю на западе она увеличивается до 32 г/дм³. 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.

Водоносный комплекс плиоценовых и четвертичных отложений (N₂-aQ)

Распространен на северо-западе и севере региона, а также в долинах рек Черная, Бельбек и Кача. Комплекс включает в себя нижнеплиоценовый водоупорный горизонт (N₂¹), водоносный горизонт средне-верхнеплиоценовых отложений (N₂²⁻³) и водоносный горизонт четвертичных отложений (aQ). Нижнеплиоценовый водоупорный горизонт представлен глинами нижнетаврской (учкуевской) подсвиты. Водоносный горизонт средне-верхнеплиоценовых отложений представлен линзами песков и галечников в толще песчаных глин верхнетаврской (андреевской) подсвиты. Минерализация вод колеблется от 0,4 до 10,3 г/дм³, состав сульфатный, гидрокарбонатно-сульфатный кальциевый, вдоль морского побережья хлоридный и сульфатно-хлоридный. Дебиты скважин 0,12-129,6 м³/сутки. Водоносный горизонт четвертичных отложений Приурочен к аллювию рек, пролювиально-делювиальным образованиям балок и оврагов, к пойме и первым надпойменным террасам и распространен узкими полосами в долинах рек Бельбек, Кача. В бассейне р. Черная аллювиальные 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. Водоносный горизонт является первым от поверхности. Воды 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 аллювиального горизонта становятся напорными. Величин напора 2,5-7,5 м. Коэффициенты фильтрации пород аллювиального водоносного горизонта, в связи со сложным и многослойным разрезом, разнообразны, как в вертикальном, так и горизонтальном плане, и изменяются от 0,01 до 60 м/сутки. Воды указанного горизонта в верховьях рек гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные, кальциевые с минерализацией 0,4-0,7 г/дм³. Водонасыщенность горизонта, в основном, незначительна, но увеличивается при росте мощности галечных отложений. Питание водоносного 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 аллювиального горизонта используются для сельских населенных пунктов и централизованного водоснабжения г. Севастополь (Бельбекский и Инкерманский водозаборы).



Условные обозначения

I. Основные водоносные горизонты и комплексы

- Плиоценовых и четвертичных отложений
- Миоценовых отложений
- Оligоценовых отложений
- Эоценовых отложений
- Палеоценовых отложений
- Верхнемеловых отложений
- Нижнемеловых отложений
- Верхнеюрских отложений
- Среднеюрских отложений
- Верхнетриасово-среднеюрских отложений

II. Границы

- муниципальных образований
- субъекта РФ
- Граница структур первого порядка

III. Прочие обозначения

- центр субъекта РФ
- Чёрное море
- озера, водохранилища и т.д.
- Речная сеть

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 2019 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 ³	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК (СанПиН, ГН)
1	2	3	4	5	6	7	8
а-ІД АЛЬМИНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН							
Водоносный комплекс плиоценовых и четвертичных отложений (N ₂ -aQ)	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 магниевое-натриевая; сульфатно-хлоридно-гидрокарбонатная кальциевая	Fe, общая жесткость, сухой остаток, Mg, NO ₃ , SO ₄ , Br
Водоносный комплекс миоценовых отложений (N ₁)	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 ₄ , NO ₃ , Li, Na, Fe, Br, Sr, Se
Водоносный комплекс палеоценовых и эоценовых отложений (P ₁ - P ₂)	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
gXXV КРЫМСКАЯ СЛОЖНАЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СКЛАДЧАТАЯ ОБЛАСТЬ							
Водоносный комплекс верхнемеловых отложений (K ₂)	ХПВ	9,6 - 943,0	-883,4 - 41	0 - 488,7	0,3 - 0,58	хлоридно-гидрокарбонатная кальциевая; хлоридная магниевое-кальциевое-натриевая;	Br
Водоносный комплекс нижнемеловых отложений (K ₁)	ХПВ	5-261,6	-2438-227,8	3,25-259,8	0,75-43,35	хлоридная магниевое-кальциевое-натриевая; хлоридно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая	сухой остаток
Водоносный комплекс верхнеюрских отложений (J ₃)	ХПВ	60-433,75	-426,64 - 100,84	0,0-628,0	0,3-24,7	гидрокарбонатная магниевое-кальциевая; гидрокарбонатная кальциевая	общая жесткость, сухой остаток, Mg, SO ₄ , NO ₃ , Li, B, Na, Mn, Fe, Br, Sr, Si
Водоносный комплекс верхнетриасово-среднеюрских отложений (T ₃ -J ₂)	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.

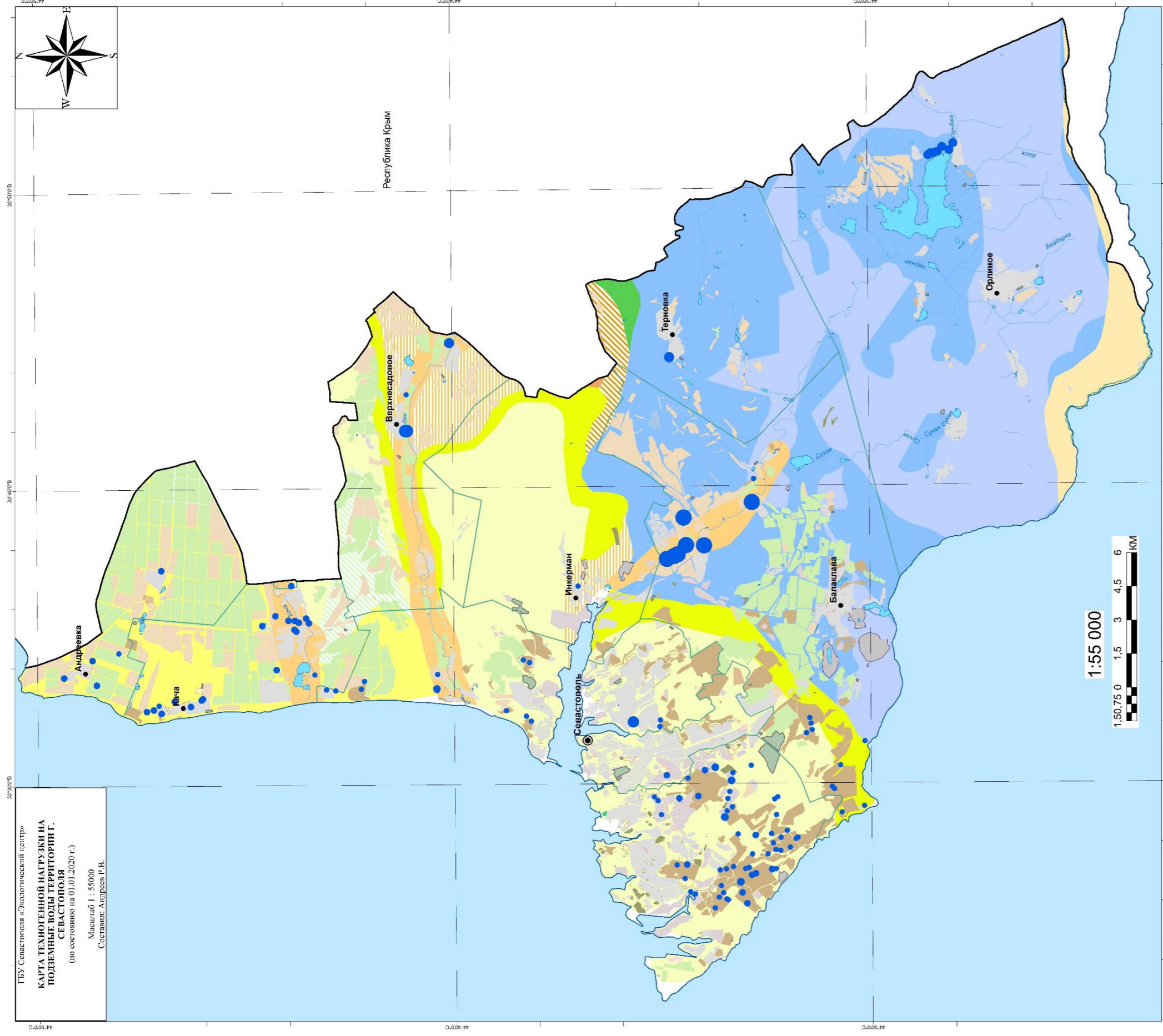
Следует отметить, что в грунтовых водах города Севастополя весьма широко распространены нитраты (по данным из статотчетности 4-ЛС), присутствие которых в значительной мере определяется возрастом города, плотностью застройки и нарушенностью канализационных сетей.

Интенсивная техногенная метаморфизация 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 рудоуправление им. А.М. Горького (Кадыковский карьер, Псилерахский карьер), ООО «Инкерстром» - недропользователь инкерманского камня, является разработчиком Восточно-

Инкерманского месторождения пильных 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 01.01.2020 г.)
 Масштаб 1 : 55000
 Составил: Андрей Р.В.

Условные обозначения

Ш. Границы

- субъекта РФ
- муниципальных образований

III. Виды техногенной нагрузки и источники воздействия на ПВ

III.1. Добыча подземных вод

Высальбы (так. АЗБУТ) 2019

- 0 - 0,1
- 0,1 - 0,2
- 0,2 - 0,3
- 0,3 - 0,4
- 0,4 - 0,5
- 0,5 - 0,6
- 0,6 - 0,7
- 0,7 - 0,8
- 0,8 - 0,9
- 0,9 - более 1,0

III.2. Другие виды техногенной нагрузки на ПВ

- саводческие товарищества
- бассейны водостока
- районы под новую застройку
- кладбища
- деповые районы
- стройки
- фермы
- районы под застройку
- тепллицы
- фатуаг
- гайки
- пастбища
- районы под застройку
- автостоянки
- карьеры
- под нужды ж/д
- зоны отдыха
- искусственные водоемы
- residential
- торговля
- солёные выработки
- виноградники

IV. Прочие обозначения

- центры административных районов
- центр субъекта РФ
- речная сеть
- озера, водохранилища и т.д.
- Чёрное море

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 гидрогеодинамическим (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 01.01.2020 г. на территории Севастополя наблюдательная сеть включает в себя 61 действующий пункт наблюдения (Рис. 1.2), сгруппированных в 11 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 ориентирована, преимущественно, на изучение режима подземных вод в нарушенных условиях (88,5 % от общего числа пунктов наблюдения). Основная причина нарушения – интенсивная эксплуатация подземных вод.

В отдельных случаях наблюдается нарушение режима, обусловленное извлечением подземных, 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 Орлиновский муниципалитеты по 18 %.

По гидрогеологическим структурам II-го порядка распределение пунктов наблюдения на территории города Севастополя также неравномерное. Большая часть пунктов (73 %) приходится на Альминский артезианский бассейн, который занимает наибольшую часть территории города Севастополя.

На Крымскую СГСО 27 % соответственно, от общего количества пунктов наблюдения.

Отсутствие правового статуса государственной опорной наблюдательной сети приводит к уничтожению и потере наблюдательных скважин. За последние 2 года вследствие выхода наблюдательного пункта из

стройка по техническим причинам на территории Верхнесадовского МО остался без наблюдения средний миоценовый водоносный горизонт.

Таблица 1.4

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2020 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	0	0
Балаклавский	8	0	8	2	6	2	2
Гагаринский	3	0	3	2	1	2	2
Верхнесадовский	5	1	4	1	4	1	1
Качинский	26	2	24	4	22	4	4
Ленинский	0	0	0	0	0	0	0
Нахимовский	6	0	6	1	5	1	1
Орлиновский	8	1	1	1	7	1	1
Терновский	1	0	1	0	1	0	0
Всего	61	7	54	11	50	11	11

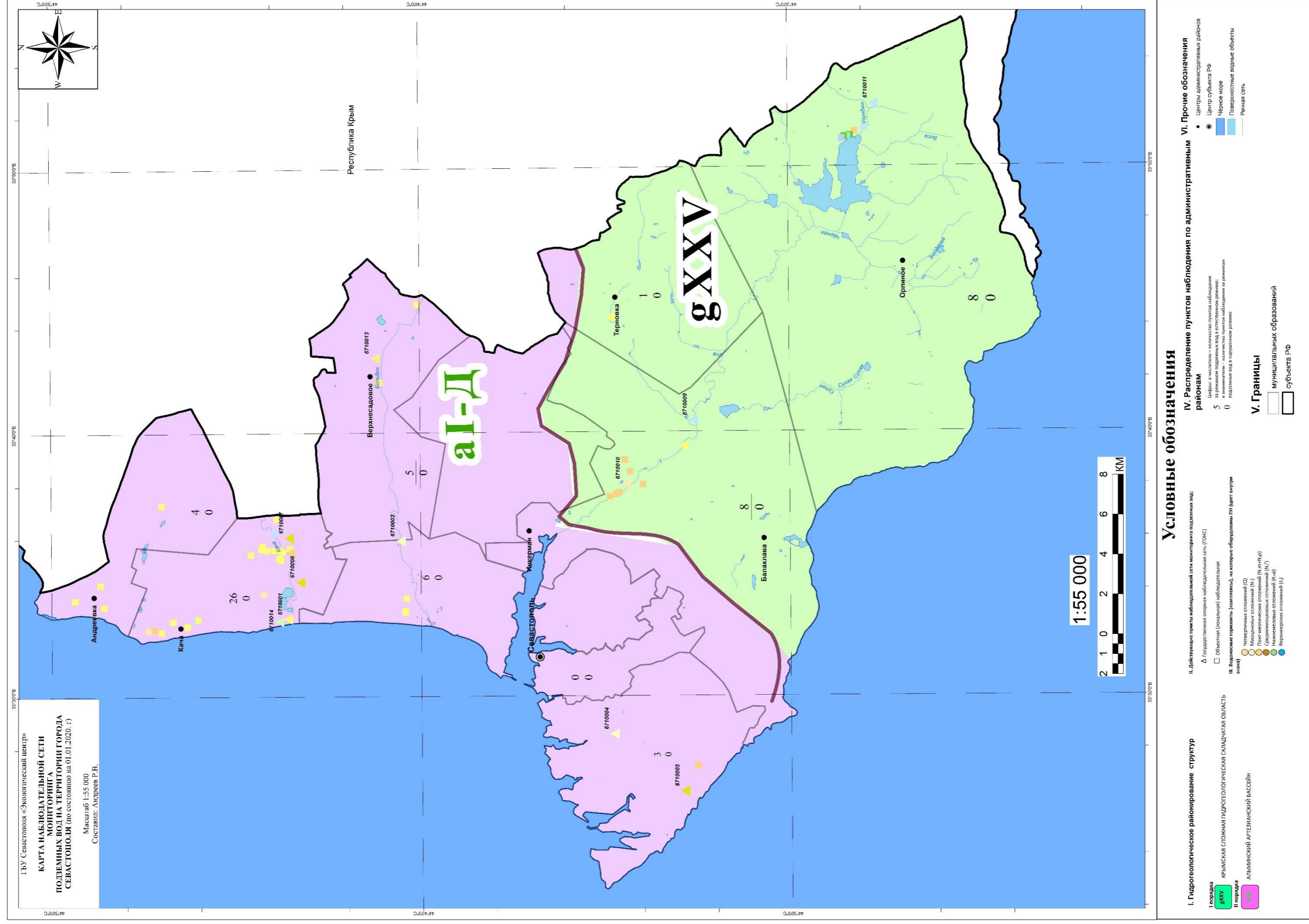


Рис. 1.3 Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории города Севастополя

1.2. СОСТОЯНИЕ РЕСУРСНОЙ БАЗЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Оценка состояния ресурсной базы подземных вод территории города Севастополя основана на сведениях ежегодного учёта подземных вод и приведена по состоянию на 01.01.2020 г. Показатели ресурсной базы подземных вод обобщены по всей территории города Севастополя и по гидрогеологическим структурам (артезианским бассейнам первого и второго порядка), входящим в территорию города Севастополя. Отдельно рассматривается ресурсная база пресных (питьевых и технических) минеральных подземных вод.

1.2.1. ПИТЬЕВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

1.2.1.1. Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

Сведения о прогнозных ресурсах приводятся в отчёте про гидрогеологические исследования «Оценка состояния прогнозных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод на территории Автономной Республике Крым и земель города Севастополя», выполненной в 2006 году, и составляет – 109,486 тыс. м³/сутки.

Сведения о прогнозных ресурсах, степени их разведанности по территории города Севастополя; информация по гидрогеологическим структурам и объектам гидрографического районирования приведены в табл. 1.5-1.6.

Таблица 1.5

Сводные данные о запасах*, добыче и использовании питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения на территории г. Севастополя по состоянию на 01.01.2020 г.

Административная единица	Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сутки					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м ³ /сутки				Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс. м ³ /сутки				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс. м ³ /сутки
	всего	по категориям				всего	в том числе в эксплуатации	всего	добыча		извлечение			Всего	в том числе			
		A	B	C ₁	C ₂				общая	в том числе на месторождениях (участках)					ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Севастополь	93,055	61,9	23,361	7,794	0	13	11	19,6988	19,6988	14,1573	н.д.	93	15,21	21,1458	16,1999	4,9459	н.д.	н.д.
Итого:	93,055	61,9	23,361	7,794	0	13	11	19,699	19,699	14,1573	н.д.	93	15,2	21,1458	16,1999	4,9459	н.д.	н.д.

Таблица 1.6

Сводные данные о запасах и добыче питьевых и технических подземных вод (пресные и солоноватые) и степени их освоения по гидрогеологическим структурам территории г. Севастополя по состоянию на 01.01.2020 г.

Наименование гидрогеологической структуры	Запасы подземных вод, тыс. м ³ /сутки					Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс. м ³ /сутки				Количество водозаборов	Степень освоения запасов, %	Использование, тыс. м ³ /сутки				Потери при транспортировке и сброс без использования, тыс. м ³ /сутки
	Всего	по категориям				всего	в т.ч. эксплуатирующихся	всего	добыча	в том числе на месторождениях (участках)	извлечение			Всего	в том числе			
		A	B	C ₁	C ₂										ХПВ	ПТВ	НСХ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Альминский АБ	83,248	61,9	18,101	3,247	0	11	10	18,6492	18,6492	11,6723	н.д.	90	22,4	18,6492	13,7149	4,9343	н.д.	н.д.
Крымская СГСО	9,807	0	5,26	4,547	0	2	1	2,4966	2,4966	2,485	н.д.	3	25,5	2,4966	2,4850	0,0116	н.д.	н.д.
Итого:	93,055	61,9	23,361	7,794	0	13	11	21,1458	21,1458	14,1573	0	93	22,7	21,1458	16,1999	4,9459	0	0

1.2.1.2. Запасы подземных вод и степень их освоения

По состоянию на 01.01.2020 г. на территории города Севастополя разведано 13 месторождений (участков) питьевых и технических подземных вод, из них в эксплуатации находятся 85 %. Суммарные утвержденные запасы подземных вод составили 93,055 тыс. м³/сутки, из которых 40 тыс. м³/сутки (42,9 %) приходятся на Орлиновский МО, и 27,3 (29,3 %) на Балаклавский МО соответственно (Табл. 1.7, Рис. 1.5–1.8).

В 2019 г. было разведано 2 новых месторождения (участка) – Садово-портовское и Садово-электроновское; прирост запасов питьевых и технических подземных вод за счет разведки составил 0,696 тыс. м³/сутки. Переоценка запасов по месторождениям (участкам) не проводится.

Забалансовые запасы питьевых и технических подземных вод по состоянию на 01.01.2019 г. отсутствуют.

Суммарные запасы, прошедшие государственную экспертизу, по территории города Севастополя в соответствии с государственным балансом запасов полезных ископаемых составляют: по кат. А = 61,9 тыс. м³/сутки, В = 23,361 тыс. м³/сутки, С1 = 7,794 тыс. м³/сутки, всего – 93,055 тыс. м³/сутки.

Распределение запасов по 13 месторождениям подземных вод, приведено ниже.

Альминское месторождение подземных вод:

1) Орловский водозабор – лицензия СЕВ 01002 ВЭ, зарегистрирована 04.05.2016 г., срок действия – до 11.04.2021 г., выдана Государственному унитарному предприятию города Севастополя «Водоканал» (далее – ГУПС «Водоканал»). Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом ГКЗ СССР от 26.04.1962 г. № 3657 и составляют: по категориям А – 28,2 тыс. м³/сутки, В – 11,8 тыс. м³/сутки, всего – 40,0 тыс. м³/сутки.

2) Инкерманский водозабор – лицензия СЕВ 01000 ВЭ, зарегистрирована 04.05.2016 г., срок действия – до 11.04.2021 г., выдана ГУПС «Водоканал». Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом ГКЗ СССР от 17.05.1974 г. № 7156 и составляют: по категории

А – 27,3 тыс. м³/сутки, всего – 27,3 тыс. м³/сутки.

3) Любимовский водозабор – лицензия СЕВ 00063 ВЭ, зарегистрирована 14.12.2016 г., срок действия – до 14.12.2026 г., выдана ГУПС «Водоканал». Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом УТКЗ от 07.04.1966 г. № 2353 и составляют: по категориям А – 2,9 тыс. м³/сутки, В – 3,9 тыс. м³/сутки, С2 – 2,3 тыс. м³/сутки, всего – 9,1 тыс. м³/сутки.

4) Бельбекский водозабор – лицензия СЕВ 01001 ВЭ, зарегистрирована 04.05.2016 г., срок действия – до 11.04.2021 г., выдана ГУПС «Водоканал». Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом УТКЗ от 07.04.1966 г. № 2353 и составляют: по категории А – 3,5 тыс. м³/сутки, всего – 3,5 тыс. м³/сутки.

5) Севастопольское месторождение питьевых подземных вод – лицензия СЕВ 01010 ВЭ, зарегистрирована 22.06.2016 г., срок действия – до 18.06.2033 г., выдана ООО «Грэй». Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом ГКЗ Украины от 16.12.2011 г. № 2490 и составляют:

по категории С1 – 0,72 тыс. м³/сутки, всего – 0,72 тыс. м³/сутки.

6) Участок Царь хлеб – лицензия СЕВ 00067 ВЭ, зарегистрирована 14.12.2016 г., срок действия – до 14.12.2026 г., выдана ООО «Царь-Хлеб». Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом ГКЗ Украины от 01.02.2013 г. № 2965 и составляют: по категориям

В – 0,115 тыс. м³/сутки, С1 – 0,085 тыс. м³/сутки, всего – 0,2 тыс. м³/сутки.

7) Делегардовское месторождение питьевых вод – в нераспределенном фонде недр. Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом ГКЗ Украины от 15.11.2013 г. № 3036 и составляют: по категориям В – 0,048 тыс. м³/сутки, С1 – 0,142 тыс. м³/сутки, всего – 0,19 тыс. м³/сутки.

8) Месторождение питьевых подземных вод «Водограй» – лицензия СЕВ 00023 ВЭ, зарегистрирована 17.05.2016 г., срок действия – до 29.06.2021 г., выдана ООО «НПП «Водограй». Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом ГКЗ Украины от 25.02.2005 г. № 940 и составляют: по категории В – 0,086 тыс. м³/сутки, всего – 0,086 тыс. м³/сутки.

9) Участок Терновский – лицензия СЕВ 01004 ВР, зарегистрирована 04.05.2016 г., срок действия – до 04.05.2021 г., выдана ГУПС «Водоканал». Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом ТКЗ по городу Севастополю от 27.08.2018 г. № 3/18 и составляют: по категории В – 1,456 тыс. м³/сутки, всего – 1,456 тыс. м³/сутки.

10) Участок Садово-Портовский – лицензия СЕВ 00009 ВЭ от 29.12.2015 г. выдана ТСН «СНТ «Порт». Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом ТКЗ по городу Севастополю от 10.01.2019 г. № 8/19

и составляют: по категории В – 498 м³/сут.

11) Участок Садово-Электронский (протокол ТКЗ по городу Севастополю от 25.01.2019 г. № 9/19) – лицензия СЕВ 00004 ВЭ от 09.10.2015 г., выдана ТСН «СНТ «Электрон». Запасы прошедшие государственную экспертизу, утверждены протокол ТКЗ по городу Севастополю от 25.01.2019 г. № 9/19 и составляют: по категории В – 198 м³/сутки.

Западно-Крымское месторождение подземных вод:

1). Родниковский водозабор (название по протоколу ГКЗ Украины от 24.01.2014 г. № 3094 – «Родниковское месторождение») – лицензия СЕВ 01003 ВЭ, зарегистрирована 04.05.2016 г., срок действия – до 11.04.2021 г., выдана ГУПС «Водоканал». Запасы, прошедшие государственную

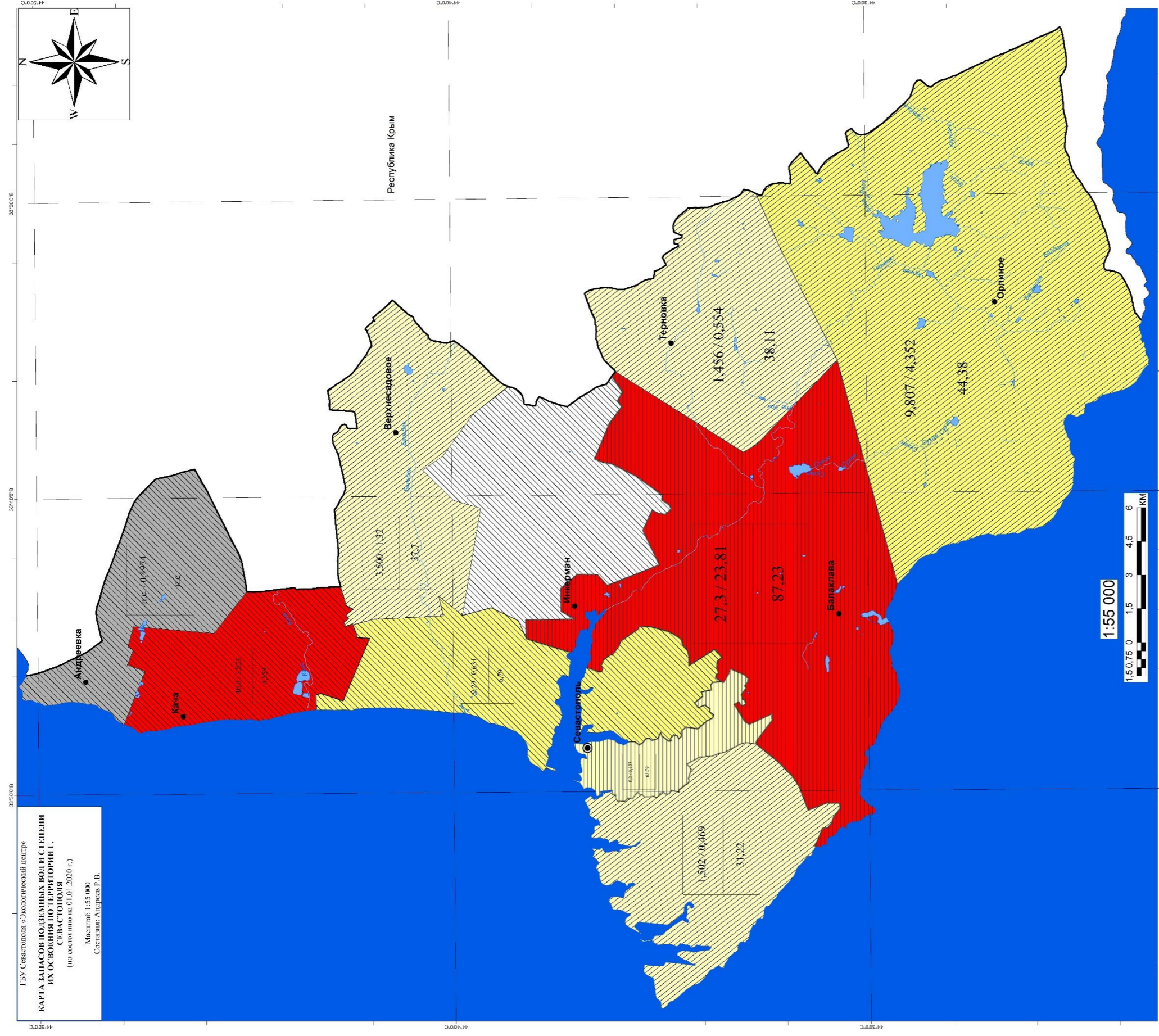
экспертизу, утверждены протоколом ГКЗ Украины от 24.01.2014 г. № 3094 и составляют:

по категориям В – 4,76 тыс. м³/сутки, С1 – 4,047 тыс. м³/сутки, всего – 8,807 тыс. м³/сутки.

2) Участок «Перлина Криму». Запасы, прошедшие государственную экспертизу, утверждены протоколом ГКЗ Украины от 24.01.2014 г. № 3095 и составляют: по категориям В – 0,5 тыс. м³/сутки, С1 – 0,5 тыс. м³/сутки, всего – 1,0 тыс. м³/сутки.

На территории города Севастополя отделом «Территориальный фонд геологической информации» ГБУ города Севастополя «Экоцентр» ведется кадастр подземных вод, в котором по состоянию на 01.01.2020 г. зарегистрировано 352 буровых скважины на воду.

Общее количество отобранной подземной воды в 2019 г. составило 21,14582 тыс. м³/сутки, из них 14,1573 тыс. м³/сутки было добыто на месторождениях (участках) питьевых и технических подземных вод. Всего в 2019 г. в эксплуатации находилось 10 месторождений (участков). Добыча подземных вод осуществлялась на 93 водозаборах.



ГБУ Севастополя «Экологический центр»
**КАРТА ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И СТЕПЕНИ
 ИХ ОСВОЕНИЯ ПО ТЕРРИТОРИИ Г.
 СЕВАСТОПОЛЯ**
 (по состоянию на 01.01.2020 г.)
 Масштаб 1:55 000
 Составил: Андреев Р.В.

Условные обозначения

I. Запасы подземных вод, тыс.м³/сут (по административным единицам)

Оценка не проводилась
0,1 - 5
5 - 10
10 - 25
более 25

II. Степень освоения запасов подземных вод, % (по административным районам)

0 - 10
10 - 30
30 - 50
50 - 100

III. Информационный блок (по административным единицам)

а	3,5/0,857	а – запасы, тыс.м ³ /сут/добыча на месторождениях, тыс.м ³ /сут
б	24,5	б – степень освоения запасов, %

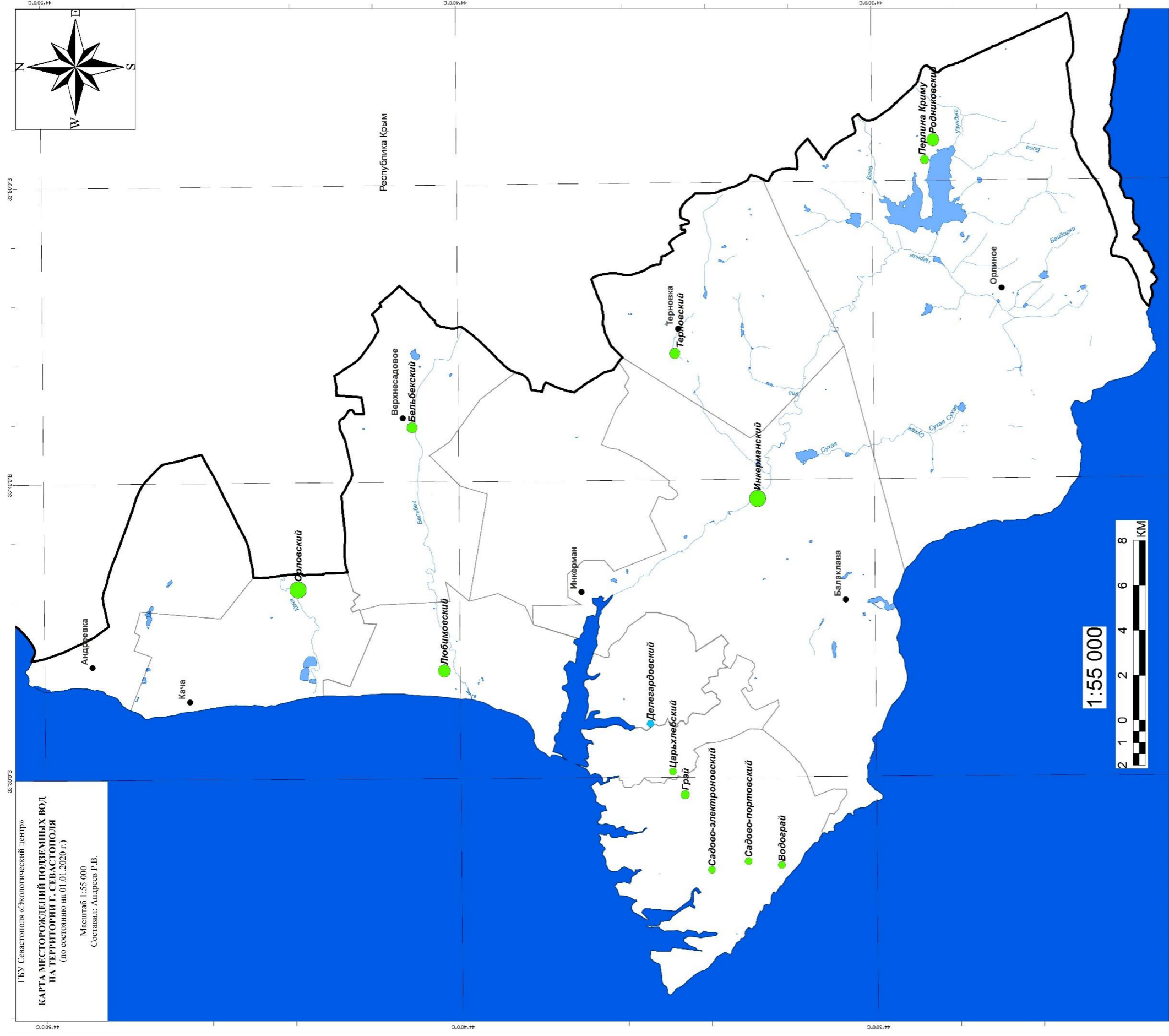
IV. Границы

□ субъекта РФ
□ административных единиц

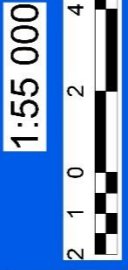
V. Прочие обозначения

- административный центр
- центр субъекта РФ
- Речная сеть
- ▬ озера, водохранилища
- ▬ Чёрное море

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



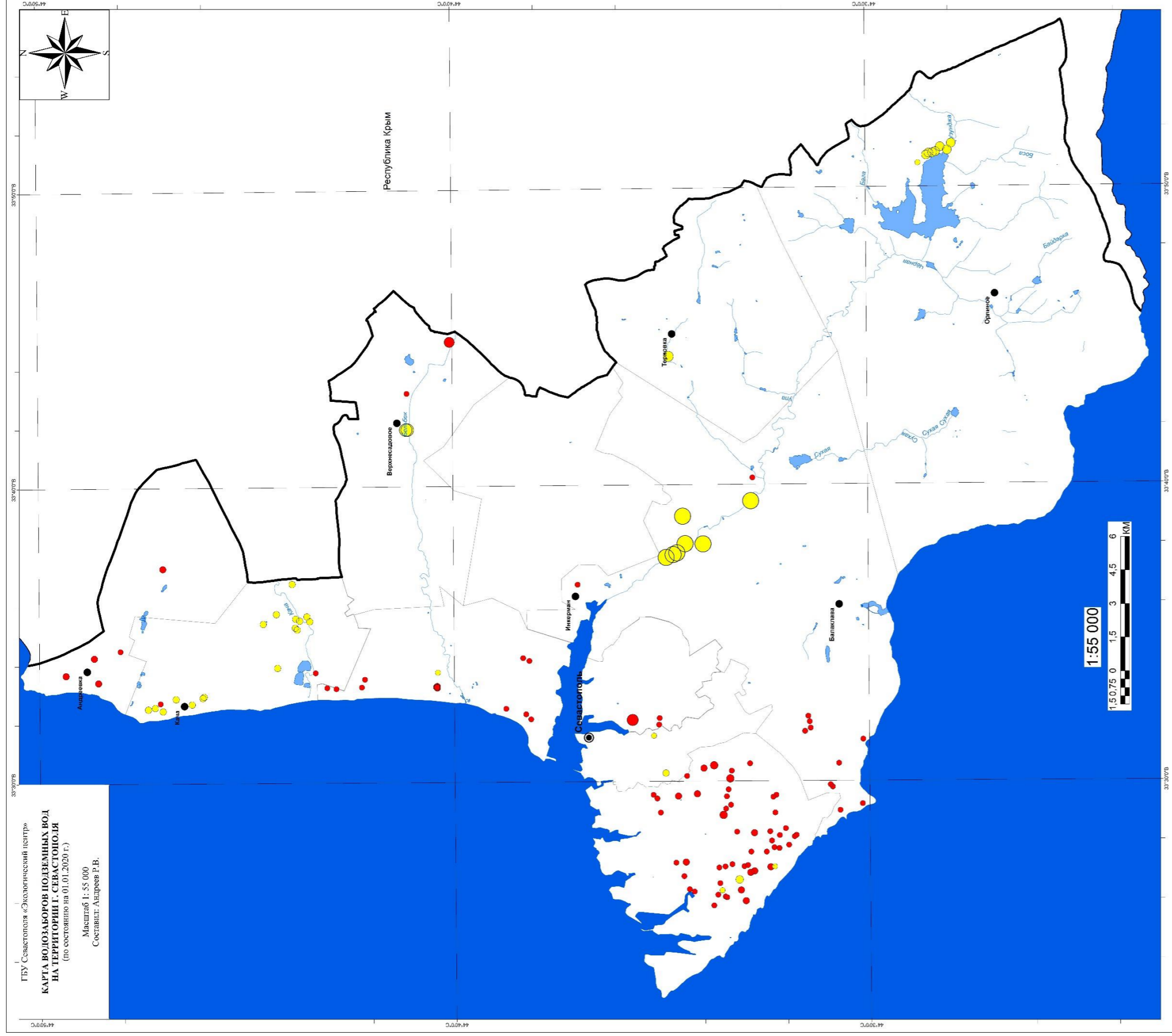
ГБУ Севастополи «Экологический центр»
**КАРТА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД
 НА ТЕРРИТОРИИ Г. СЕВАСТОПОЛЯ**
 (по состоянию на 01.01.2020 г.)
 Масштаб 1:55 000
 Составил: Андрусъ Р.В.



Условные обозначения

- I. Месторождения (участки) подземных вод по типам**
 - Питьевых и технических подземных вод
- II. Фонд распределения недр (цвет внутри знака)**
 - Распределенный
 - Нераспределенный
- III. Запасы питьевых и технических подземных вод (балансовые), тыс.м3/сут**
 - менее 0,5
 - 0,5 - 1,0
 - 1,0 - 5,0
 - 5,0 - 10,0
 - 10 - 40
- IV. Границы**
 - муниципальные округов
 - субъекта РФ
- V. Прочие обозначения**
 - административный центр
 - Речная сеть
 - озера, водохранилища
 - чёрное море

Рис. 1.6 Карта месторождений подземных вод на территории города Севастополя



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

- 2019**
- 0 - 0,1
 - 0,1 - 0,2
 - 0,2 - 0,3
 - 0,3 - 0,4
 - 0,4 - 0,5
 - 0,5 - 0,6
 - 0,6 - 0,7
 - 0,7 - 0,8
 - 0,8 - 0,9
 - 0,9 - более 1,0

III. Границы

- административных округов
- субъекта РФ

IV. Прочие обозначения

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

1.2.1.3. Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

Общий отбор подземных и поверхностных вод в 2019 г. по рассматриваемому региону составил 49,39 млн. м³, из них использовано на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение – 19,851 млн. м³, а на производственные нужды – 19,802 млн. м³. На долю подземных вод приходится 24,57 %.

По данным за 2019 г. наиболее крупными водопользователями на территории города Севастополя являются предприятия, относящиеся к следующим видам экономической деятельности (по ОКВЭД): производство и распределения электроэнергии, газа и воды – 5912,635 тыс. м³ (в основном вода используется на обеспечение централизованного водоснабжения города Севастополя); предприятия и организации, занимающиеся операциями с недвижимым имуществом, арендой и предоставлением услуг (гостиницы, садоводческие некоммерческие товарищества) – 1805,25 тыс. м³.



Рис.1.8 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Севастополя в 2019 г.

На территории города Севастополя отсутствуют объекты, где производится закачка подземных природных и сточных вод.

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 м³/сутки и более, для остальных – 500 м³/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 выделены подземные воды, приуроченные к миоценовым отложениям.

Этот водозабор интенсивной добычи подземных вод, работающий длительное время, в результате чего возможно формирование локальных воронок депрессии, и как видно из рис. 1.9 на трёх наблюдательных скважинах в 2019 г. наблюдается падение уровня.

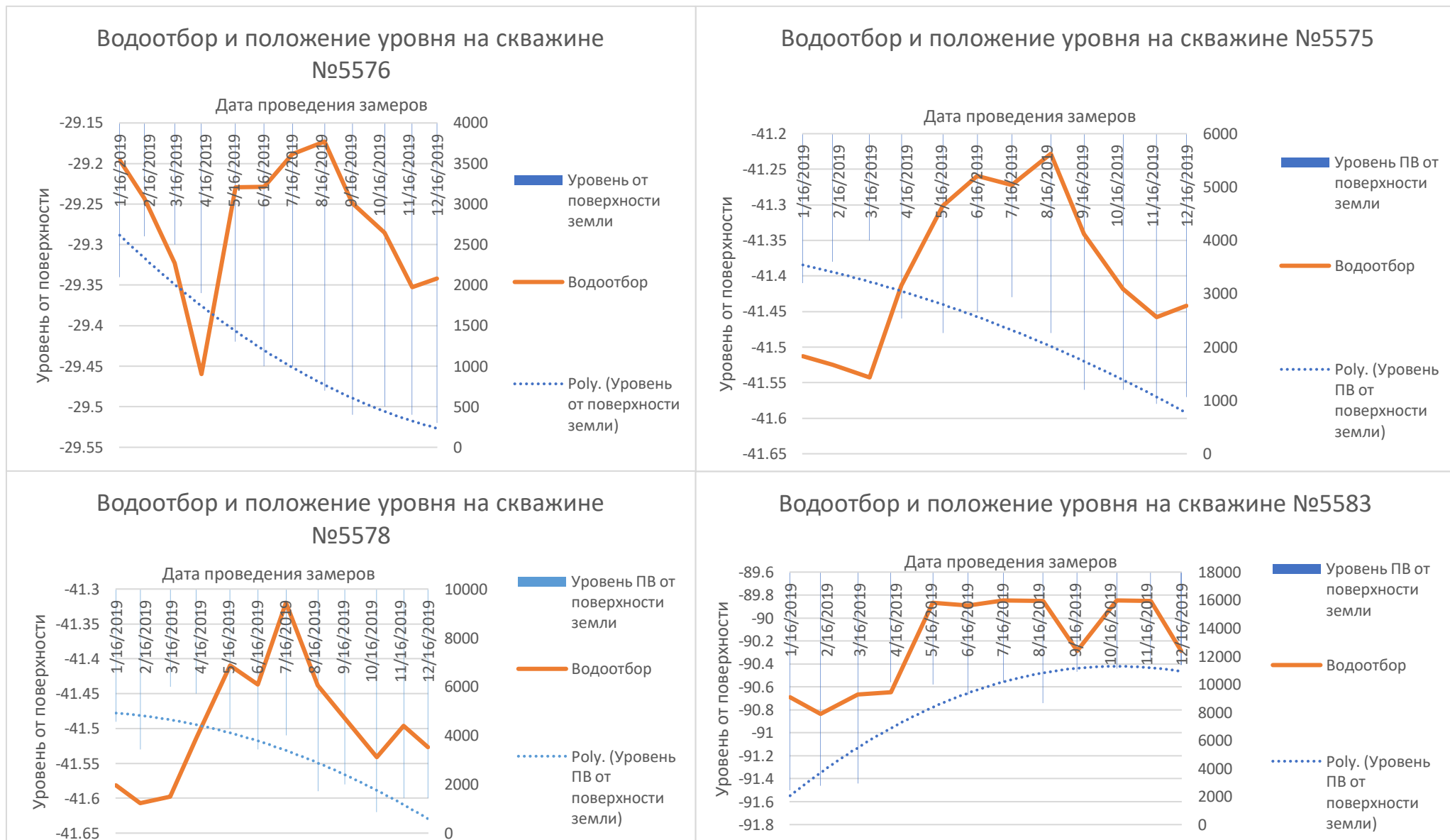


Рис. 1.9 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважинах ОНС в Андреевском МО

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 (3600 м³/сутки), Инкермана и ряда населенных пунктов, расположенных поблизости. Как видно из рис. 1.3 в пределах данного участка недр, расположено 8 наблюдательных пунктов (6 – 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, и как видно из рис. 1.11 на трёх наблюдательных скважинах ОНС и одной ГОНС (расположенной в пределах рассматриваемого участка недр) в 2019 г. наблюдается повышение уровня подземных вод.

Скважина ГОНС № 6710009 (0036) расположенная в пределах населенного пункта Черноречье оборудована на водоносный горизонт верхнеюрских титонских отложений. Проведенные измерения показывают (рис. 1.10) падение уровня на 1,9 м.

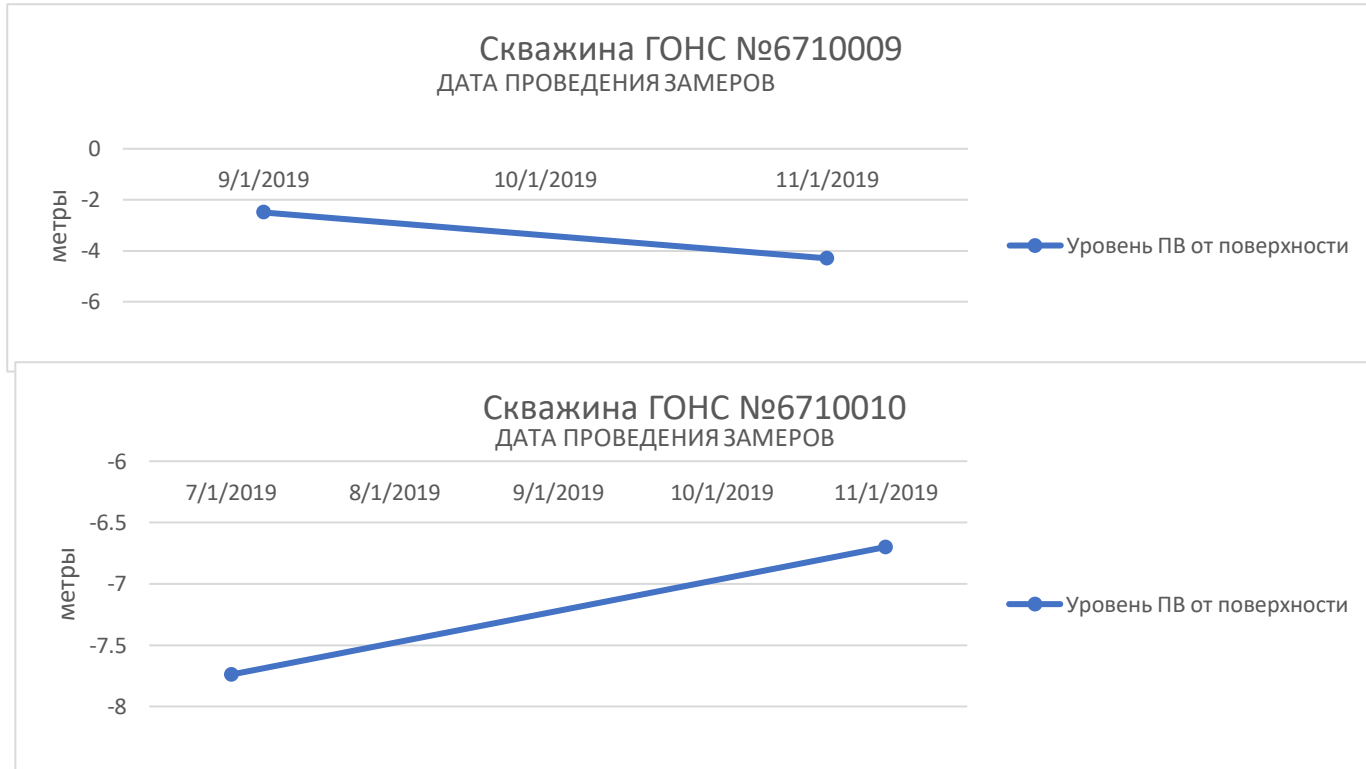


Рис. 1.10 Уровень ПВ в скважинах ГОНС в Балаклавском МО

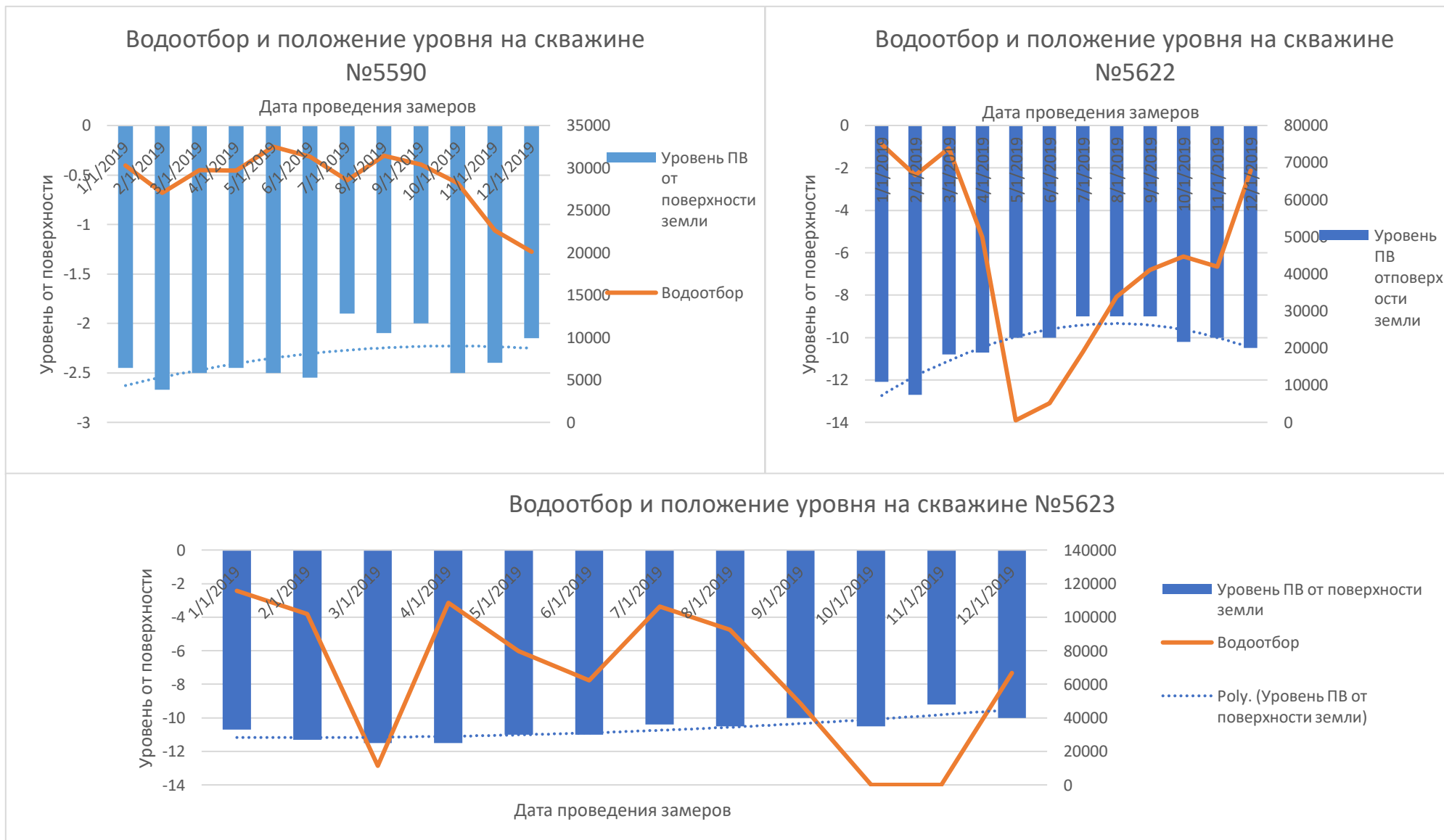


Рис. 1.11 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважинах ОНС в Балаклавском МО

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 (4 – ОНС, 1- ГОНС). Основными водонесущими породами являются отложения четвертичного и дат-палеоценового периода, которые подпитываются инфильтрующими водами реки Бельбек.

Рассматриваемые водозаборы интенсивной добычи подземных вод, работающие длительное время, и как видно из рис. 1.12 на одной наблюдательной скважине ОНС в 2019 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 водоносный горизонт дат-палеоценовых отложений, и работает в режиме самоизлива.

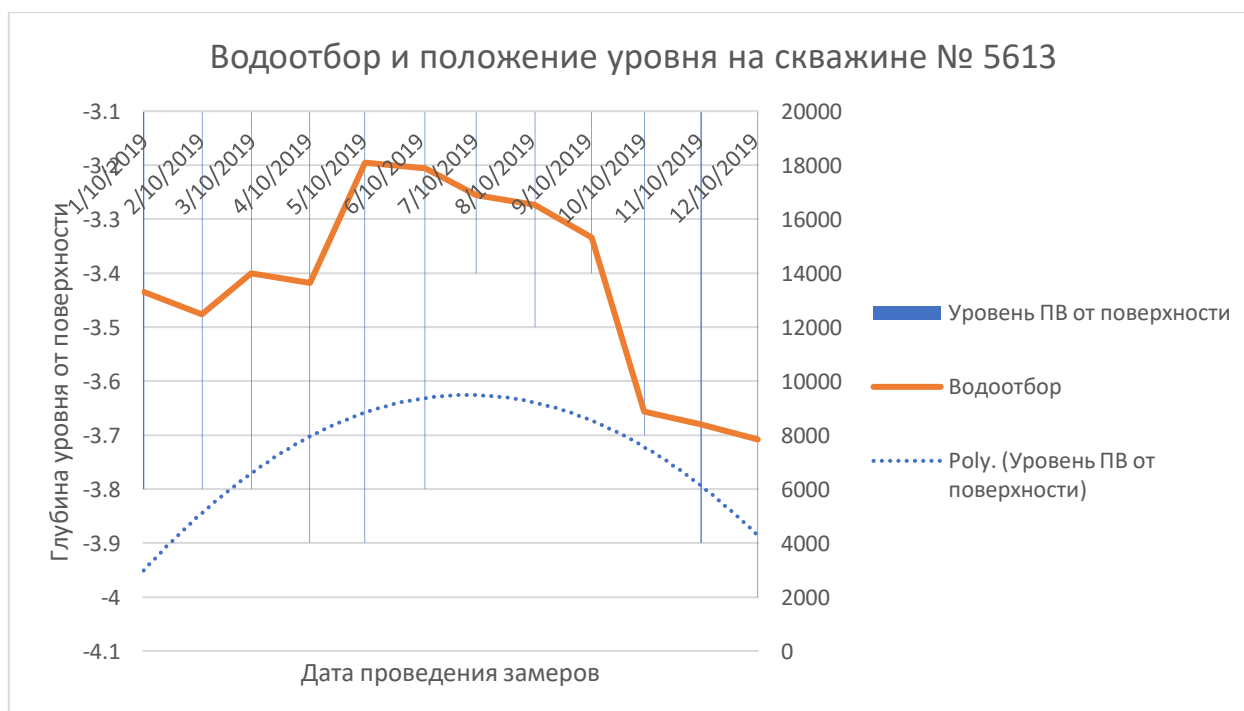


Рис. 1.12 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважине ОНС в Верхнесадовском МО

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 среднемиоценовых отложений. Рассматриваемый водоносный комплекс является источником производственно-технического водоснабжения для большого количества предприятий и садовых товариществ территории Гагаринского МО.

Как видно из рис. 1.13 в пределах рассматриваемой территории наблюдалось естественное увеличение уровней подземных вод в осенне-зимний период.



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

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 м³/сутки). Как видно из рис. 1.3 в пределах данного участка недр, расположено 26 наблюдательных пунктов (22 – ОНС, 4 – ГОНС). Основными водоносными горизонтами являются отложения альбских, миоценовых, среднемиоценовых, нижненеогеновых,

понт-меотических и четвертичных отложений, которые отчасти подпитываются инфильтрирующими водами реки Кача.

Как видно из рис. 1.14 на наблюдательных пунктах ГОНС в пределах рассматриваемой территории, наблюдалось естественное увеличение уровней подземных вод в осенне-зимний период.

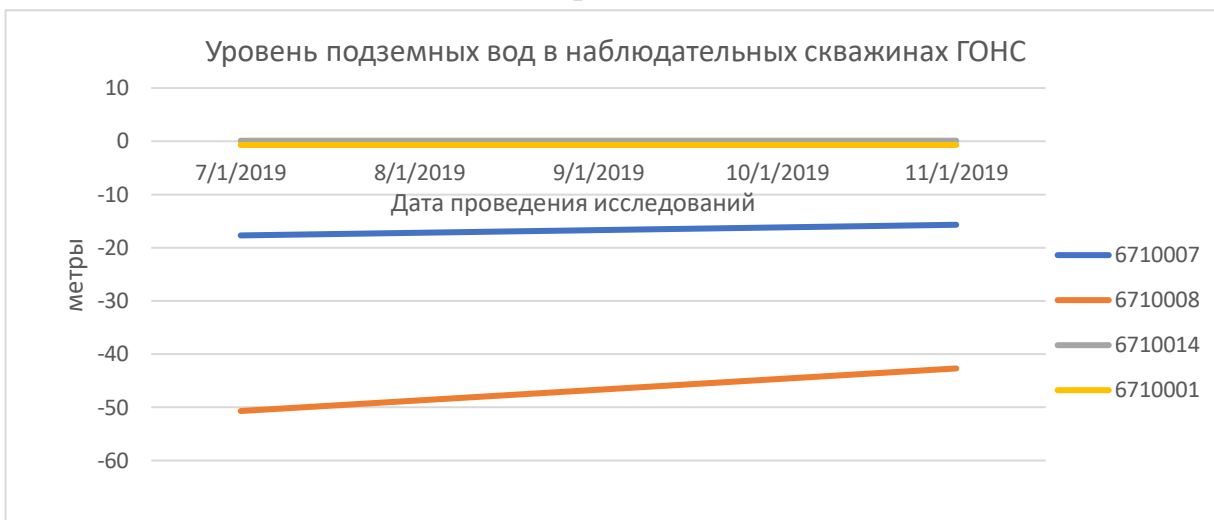


Рис. 1.14 Положение уровня ПВ на скважинах ГОНС в Качинском МО

Водозабор «Качинский» является единственным источником водоснабжения пос. Кача. Этот водозабор интенсивной добычи подземных вод, работающий длительное время, и как видно из рис. 1.15 на пяти наблюдательных скважинах в 2019 г. наблюдается повышение уровня подземных вод. Причиной падения уровня на остальных наблюдательных пунктах является увеличение водоотбора.



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

Орловский водозабор характеризуется интенсивной добычей подземных вод, работающий длительное время, и как видно из рис. 1.16 на одной наблюдательной скважине ОНС в 2019 г. наблюдалось повышение уровня подземных вод, вследствие уменьшения водоотбора. Причиной падения уровня на остальных наблюдательных пунктах является увеличение водоотбора.

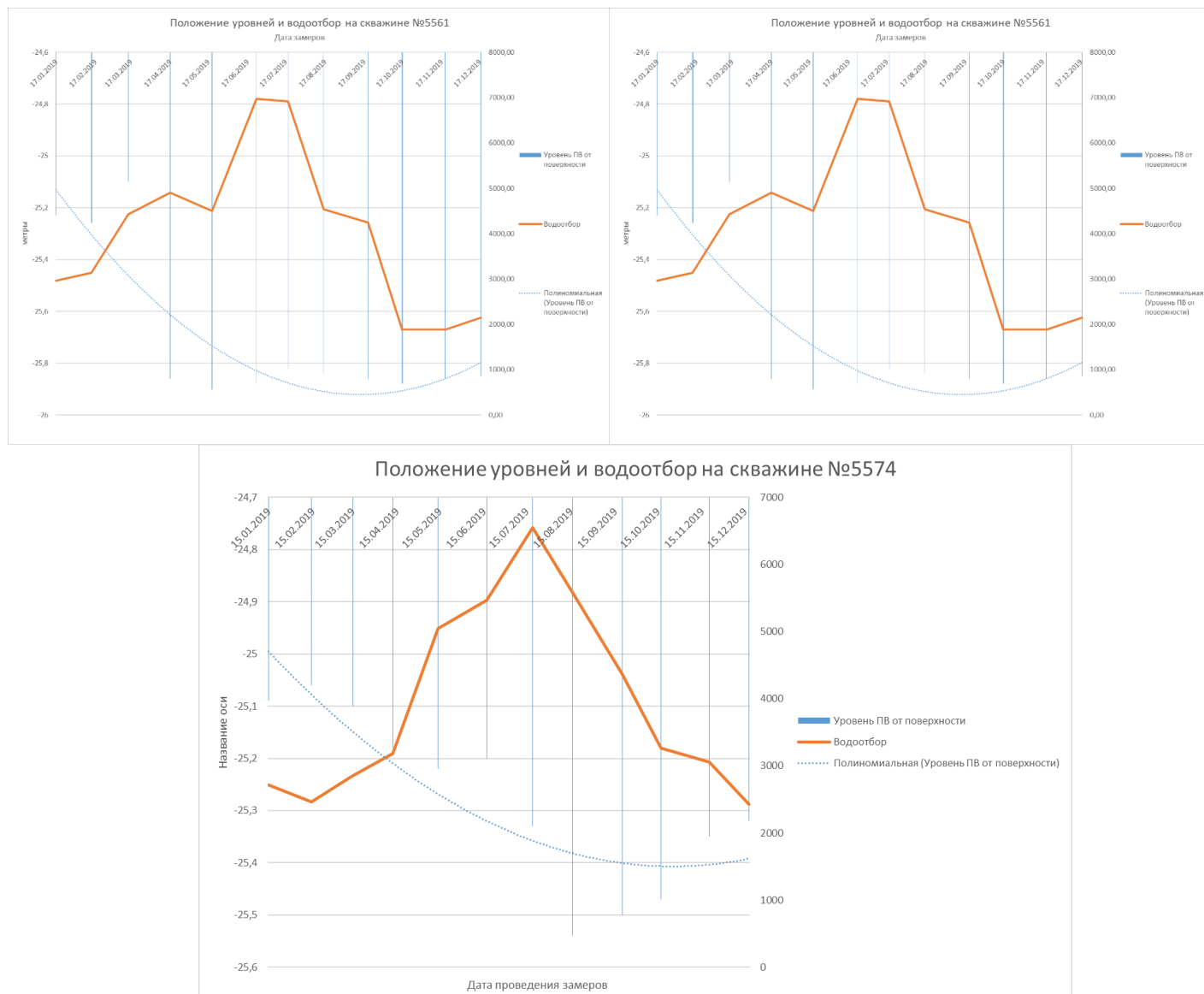


Рис. 1.16 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважинах ОНС Орловского водозабора в Качинском МО

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 оборудована на среднемиоценовый водоносный горизонт. В период наблюдения отмечалось падение уровня подземных вод в осенне-зимний период. Данные изменения вызваны неблагоприятной гидрометеорологической обстановкой в регионе.



Рис. 1.17 Положение уровня ПВ на скважине ГОНС в Нахимовском МО

Водозабор «Любимовский» характеризуется интенсивной добычей подземных вод, работающий длительное время, и как видно из рис. 1.18 на наблюдательной скважине в 2019 г. наблюдается повышение уровня подземных вод. Рассматриваемые водозаборы приурочены к водоносному горизонту миоценовых отложений.

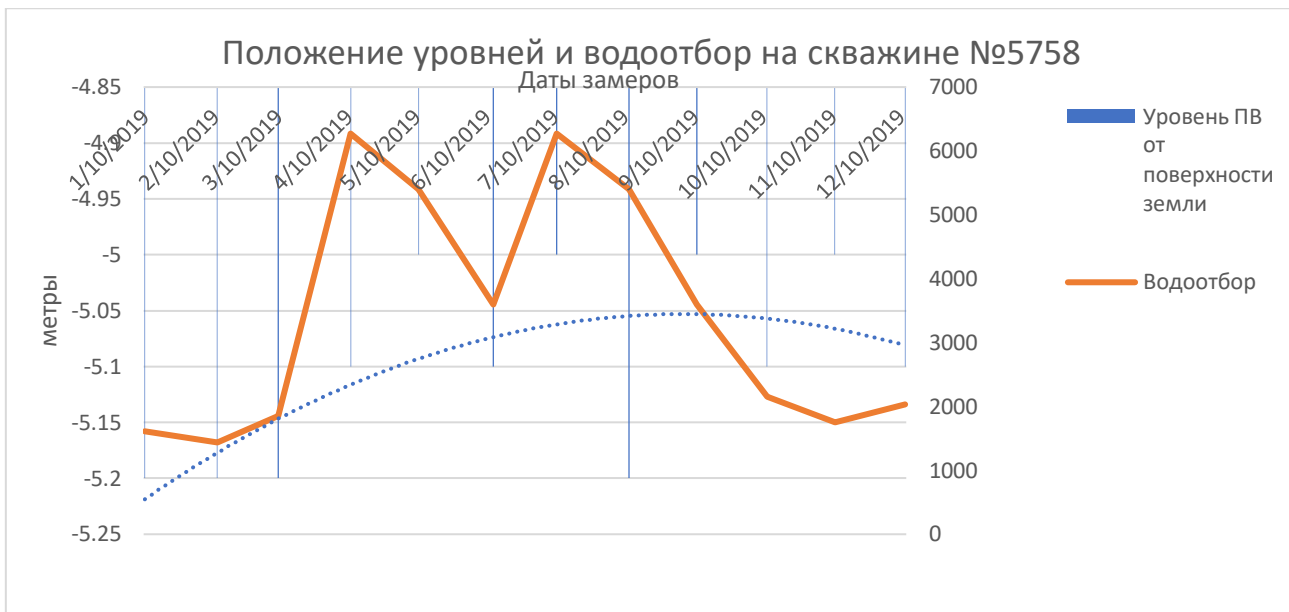


Рис. 1.18 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважине ОНС Любимовского водозабора в Нахимовском МО

Водозабор «Любимовский-1» характеризуется интенсивной добычей подземных вод, работающий длительное время, и как видно из рис. 1.19-1.20 на двух наблюдательных скважинах ОНС в 2019 г. наблюдается стабильное повышение и понижение уровня подземных вод, вследствие уменьшения среднего водоотбора.

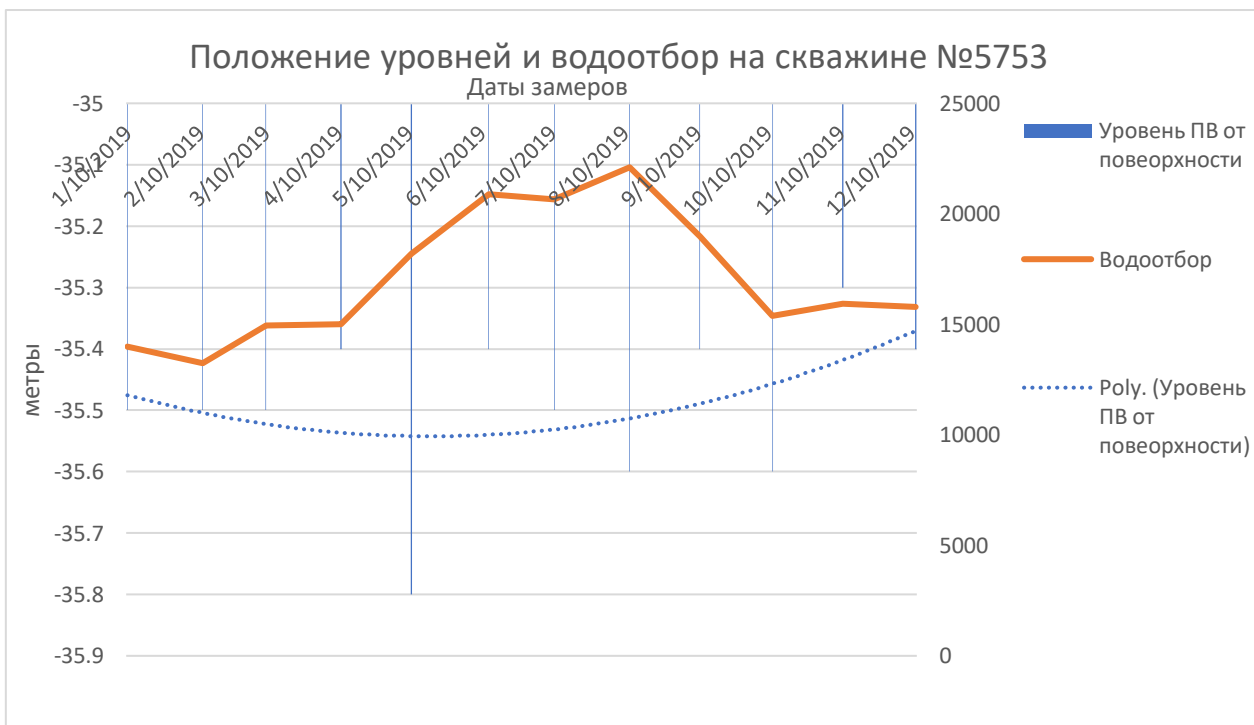


Рис. 1.19 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважине ОНС № 5753 водозабора Любимовский-1 в Нахимовском МО

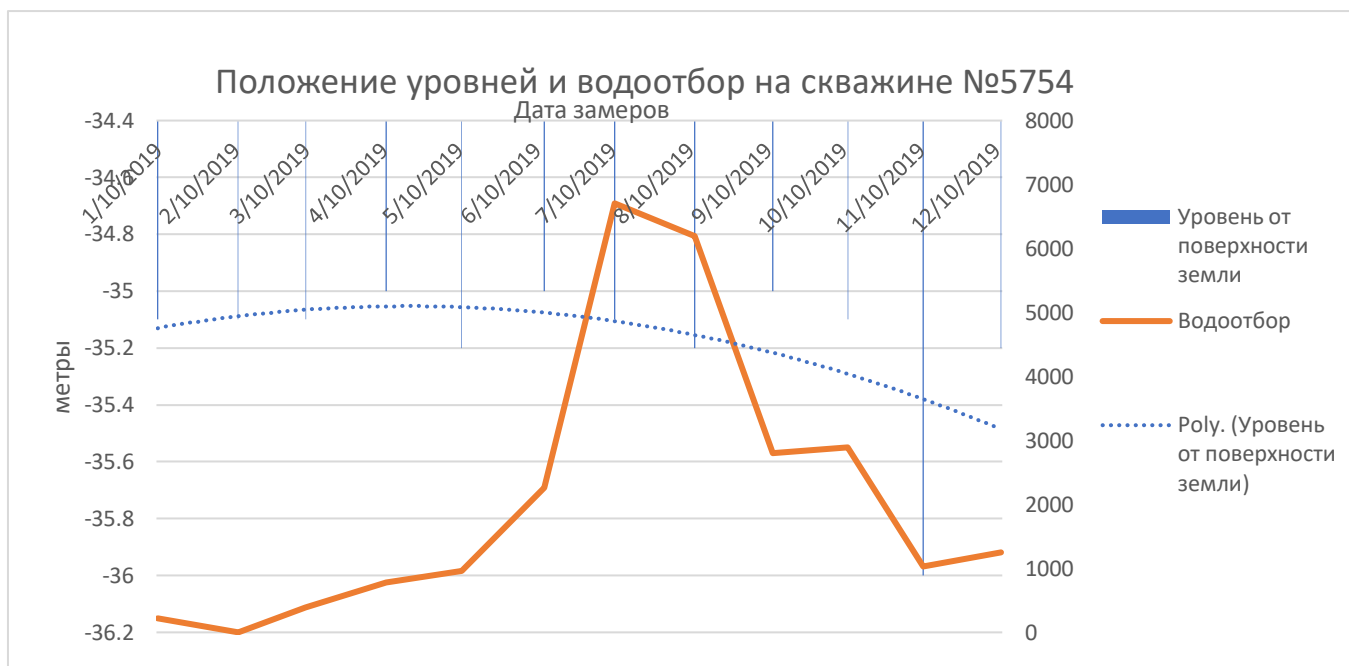


Рис. 1.20 Водоотбор и положение уровня ПВ на скважине ОНС № 5754 водозабора Любимовский-1 в Нахимовском МО

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 8 наблюдательных пунктов (7 – 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 пункте ОНС на водозаборе «Родниковский». На водозаборе «Родниковский» 3 скважины ОНС законсервированы (наблюдение за уровнем подземных вод не проводилось).

Скважина ГОНС № 6710011 оборудована на расположенная в пределах населенного пункта Родниковское оборудована на водоносный горизонт верхнеюрских титонских отложений. Проведенные измерения показывают (рис. 1.21) падение уровня на 1,3 м.



Рис. 1.21 Положение уровня ПВ на скважине ГОНС в Орлиновском МО

Водозабор «Родниковский» интенсивной добычи подземных вод, работающий длительное время, и как видно из рис. 1.22 на двух наблюдательных скважинах в 2019 г. наблюдается повышение уровня подземных вод, вследствие уменьшения среднего водоотбора. Причиной падения уровня на остальных наблюдательных пунктах является увеличение водоотбора.

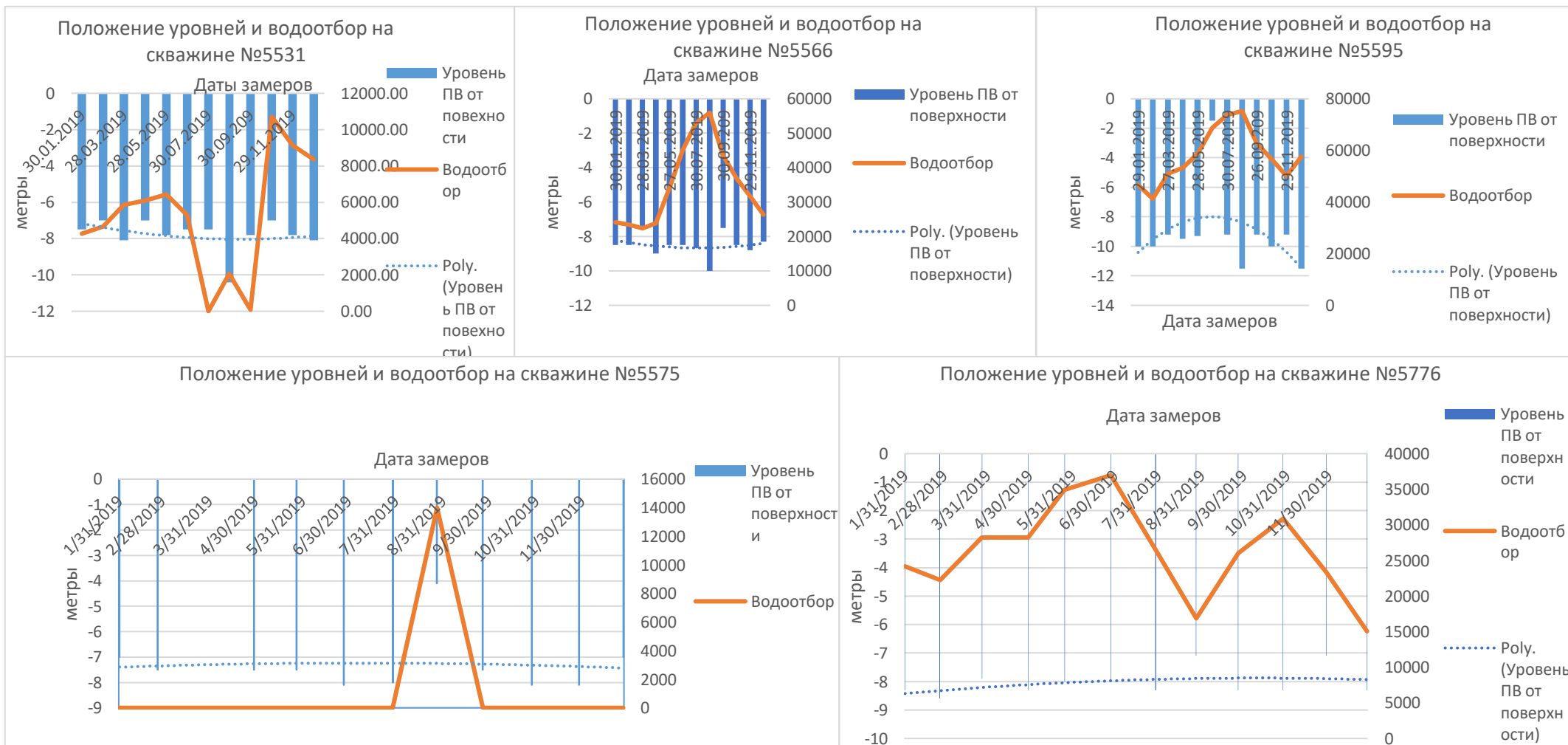


Рис. 1.22 Графики колебания уровня подземных вод по наблюдательным скважинам №№ 5531, 5566, 5595, 5755, 5776 в Орловском муниципальном округе на Родниковском водозаборе

1.3.1.8. Гидродинамическое состояние подземных вод в пределах Терновского муниципального округа

В рассматриваемом административном образовании есть 1 наблюдательный пункт (1 – ОНС). Скважина ОНС относится к Терновскому водозабору принадлежащему ГУПС «Водоканал (рис. 1.3). На рассматриваемой территории выделены подземные воды четвертичных и 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. 1.23 на наблюдательной скважине в 2019 г. наблюдается падение уровня подземных вод, вследствие увеличения водоотбора.

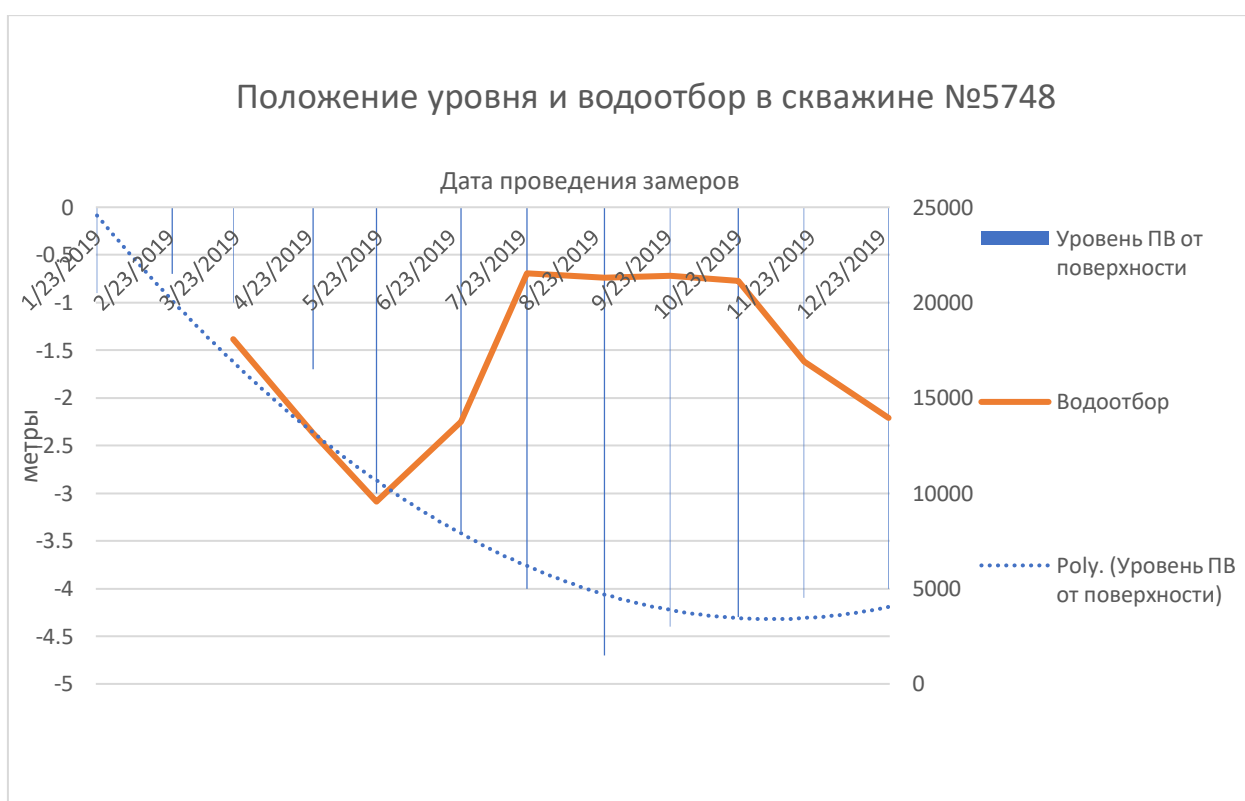


Рис. 1.23 Положение уровня ПВ на скважине ОНС в Терновском МО

1.4. ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ

Водозаборы центрального питьевого водоснабжения принадлежащие ГУПС «Водоканал»

В 2019 г. на скважинах №№ 5583, 5575, 5576, 5578, расположенных на **Андреевском** водозаборе приуроченных к миоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости в пределах 1,029 – 1,243 ед. ПДК.

В 2019 г. на скважинах №№ 5549, 5645, 5549, расположенных на **Качинском водозаборе** приуроченных к миоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: общей жёсткости в пределах 1,071 – 1,486 ед. ПДК; по сухому остатку 1,088 ед. ПДК; по хлоридам – 1,129 ед. ПДК. На водозаборной скважине № 5550 приуроченной к Серравальско-мессинскому водоносному горизонту (N_{1sr} -mes) отмечается превышение ПДК по общей жёсткости в пределах 1,100 – 1,043 ед. ПДК.

В 2019 г. на скважине № 5758 расположенной **водозаборе Любимовский** приуроченного к миоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости в пределах 1,071 ед. ПДК.

В 2019 г. на скважинах №№ 5753, 5754 расположенных на водозаборе **Любимовский – 1** приуроченного к миоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости в пределах 1,214 – 1,257 ед. ПДК.

В 2019 г. на скважинах №№ 5520, 5513, 5518, 5520, 5521, 5561, 5574 расположенных на **Орловском водозаборе** приуроченного к сарматскому (N_1S) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по суммарному содержанию аммиака и ионов аммония – 1,33 ед. ПДК; по общей жёсткости в пределах 1,229 – 1,857 ед. ПДК; по нитратам в пределах 1,238 – 1,318 ед. ПДК; по сухому остатку в пределах 1,014 – 1,241 ед. ПДК; по содержанию хлоридов в пределах 1,031 – 1,214 ед. ПДК.

В 2019 г. на скважине № 5748 расположенной Терновском водозаборе приуроченного к четвертичному (Q) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости в пределах 1,043 ед. ПДК.

Водозаборные скважины юридических лиц имеющих лицензию на добычу подземных вод

На водозаборной скважине № 5772 (эксплуатирующая организация – **ООО «КАЛЬМИУС – КРЫМ»**) расположенной в Верхнесадовском МО с. Верхнесадовое приуроченной к верхнесарматскому (N_{1sr}) водоносному

горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по общей жёсткости – 1,033 ед. ПДК; по содержанию марганца 201 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5812 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «ЮЖНОЕ»**) расположенной в Верхнесадовском МО с. Верхнесадовое приуроченной к миоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по содержанию марганца 15,4 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5680 (эксплуатирующая организация – **ПК «СТ «ШХУНА»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к миоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по содержанию железа 1 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5586 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «ПАРУС – 1»**) расположенной в Нахимовском МО приуроченной к миоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости 1,39 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5579 (эксплуатирующая организация – **ООО «КАЧИНСКИЙ +»**) расположенной в Нахимовском МО приуроченной к миоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости 1,14 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5688 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «СОСНОВАЯ РОЩА»**) расположенной в Нахимовском МО приуроченной к сарматскому (N_{1sr}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости 1,98 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5606 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «ПРОГРЕСС»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к сарматскому (N_{1sr}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по суммарному содержанию нитратов– 1 ед. ПДК; по содержанию железа 81,6 ед. ПДК; по содержанию марганца 16 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5788 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «ЧАЙКА – 3»**) расположенной в Качинском МО, с. Осипенко приуроченной к сарматскому (N_{1sr}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по суммарному содержанию нитратов– 2,33 ед. ПДК; по содержанию железа 81 ед. ПДК; по содержанию общей жёсткости – 1,24 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5688 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «ПАРУС – 6»**) расположенной в Балаклавском МО приуроченной к сарматскому (N_{1sr}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по суммарному содержанию нитратов– 1,06 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5603 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «ПАРУС»**) расположенной в Нахимовском МО приуроченной к сарматскому (N_{1sr}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости – 1,64 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5641 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «ВИШНЁВЫЙ САД»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к сарматскому (N_{1sr}) водоносному горизонту отмечается обнаружение общих калиформных бактерий.

На водозаборной скважине № 5828 (эксплуатирующая организация – **ИП «ОСТАПЧУК Е.Н.»**) расположенной в Нахимовском МО приуроченной к сарматскому (N_{1sr}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости – 1,64 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5827 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «БЕНТОС»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к неогеновому (N) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по суммарному содержанию нитратов – 1,09 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5672 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «АТЛАНТИКА – 2»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к миоценному (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по суммарному содержанию нитратов – 1,21 ед. ПДК; по общей жёсткости – 1,5 ед. ПДК; по содержанию хлоридов – 1,22 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5738 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «МРИЯ»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к сарматскому (N_{1sr}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по содержанию марганца – 20,4 ед. ПДК.

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 общей жёсткости – 2,3 ед. ПДК; по содержанию железа 1,6 ед. ПДК; по содержанию хлоридов – 1,57 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5653 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СОВЕТ МАССИВА «КАЛЬФА»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к среднемиоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по общей жёсткости – 1,18 ед. ПДК; по общему содержанию нитратов – 1,6 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5648 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «СТРОИТЕЛЬ»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к среднемиоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по общей жёсткости – 1,028 ед. ПДК; по общему содержанию нитратов – 1,07 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5703 (эксплуатирующая организация – **ПК «СТ «ТРОЛЛЕЙБУСНИК – 1»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к среднемиоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости – 1,11 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5759 (эксплуатирующая организация – **ООО «КРЫМОПТ – СТРОЙМАТЕРИАЛЫ»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к среднемиоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по содержанию марганца – 18,6 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5735 (эксплуатирующая организация – **ООО «ГРЭЙ»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к среднемиоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по содержанию нитритов – 1,028 ед. ПДК; по общему содержанию нефтепродуктов – 3,66 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5545 (эксплуатирующая организация – **ИП «САГИТОВА С.Э.»**) расположенной в Нахимовском МО приуроченной к среднемиоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по содержанию марганца – 500 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5675 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СНТ «КОРАБЕЛ»**) расположенной в Балаклавском МО приуроченной к среднемиоценовому (N_1) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей минерализации – 3,653 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5808 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СТ «БЕРЕГ»**) расположенной в Нахимовском МО приуроченной к сарматскому (N_{1sr}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общему содержанию железа – 683,3 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5818 (эксплуатирующая организация – **ООО «МАРР-ИНВЕСТ – 1»**) расположенной в Нахимовском МО приуроченной к сарматскому (N_{1sr}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по общей жёсткости – 1,68 ед. ПДК; по общему содержанию хлоридов – 1,10 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5673 (эксплуатирующая организация – **ТСН «СТ «ИКАР – 2»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к тортонскому (N_{1tor}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по показателям, а именно: по общей жёсткости – 1,01 ед. ПДК; по общему содержанию нитратов – 1,84 ед. ПДК.

На водозаборной скважине № 5597 (эксплуатирующая организация – **ТСН «РЫБАК – 3»**) расположенной в Гагаринском МО приуроченной к тортонскому (N_{1tor}) водоносному горизонту отмечается превышение ПДК по общей жёсткости – 1,4 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 показателям, а именно: по общей жёсткости – 1,72 ед. ПДК; по общему содержанию нитратов – 1,72 ед. ПДК.

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 для оценки гидрогеохимической обстановки отсутствуют в границах Андреевского, Ленинского и Терновского муниципальных округе, а также в городе Инкерман.

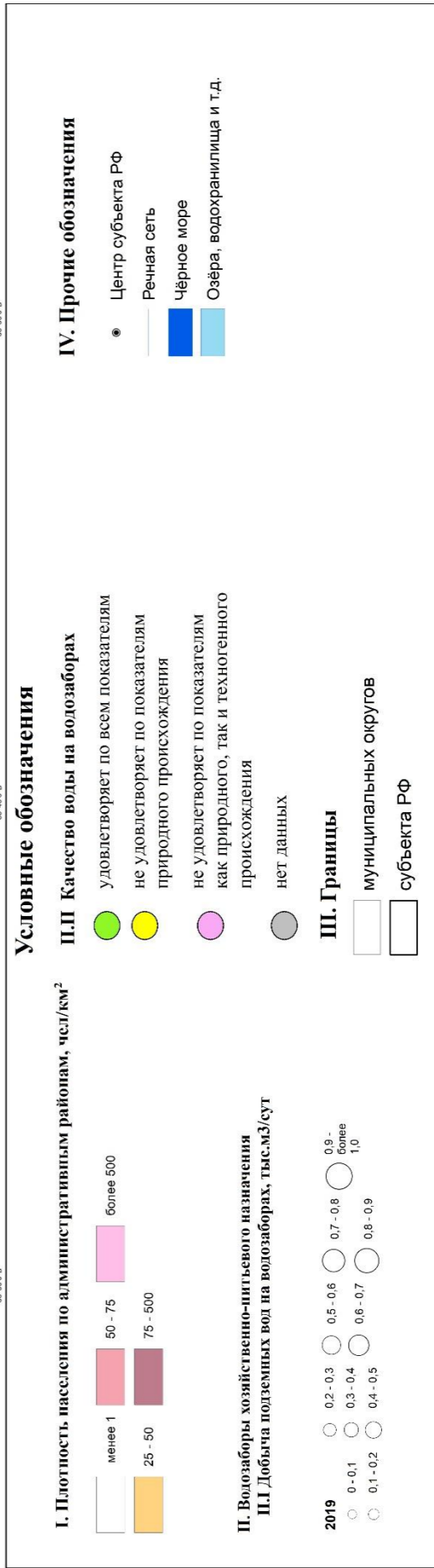
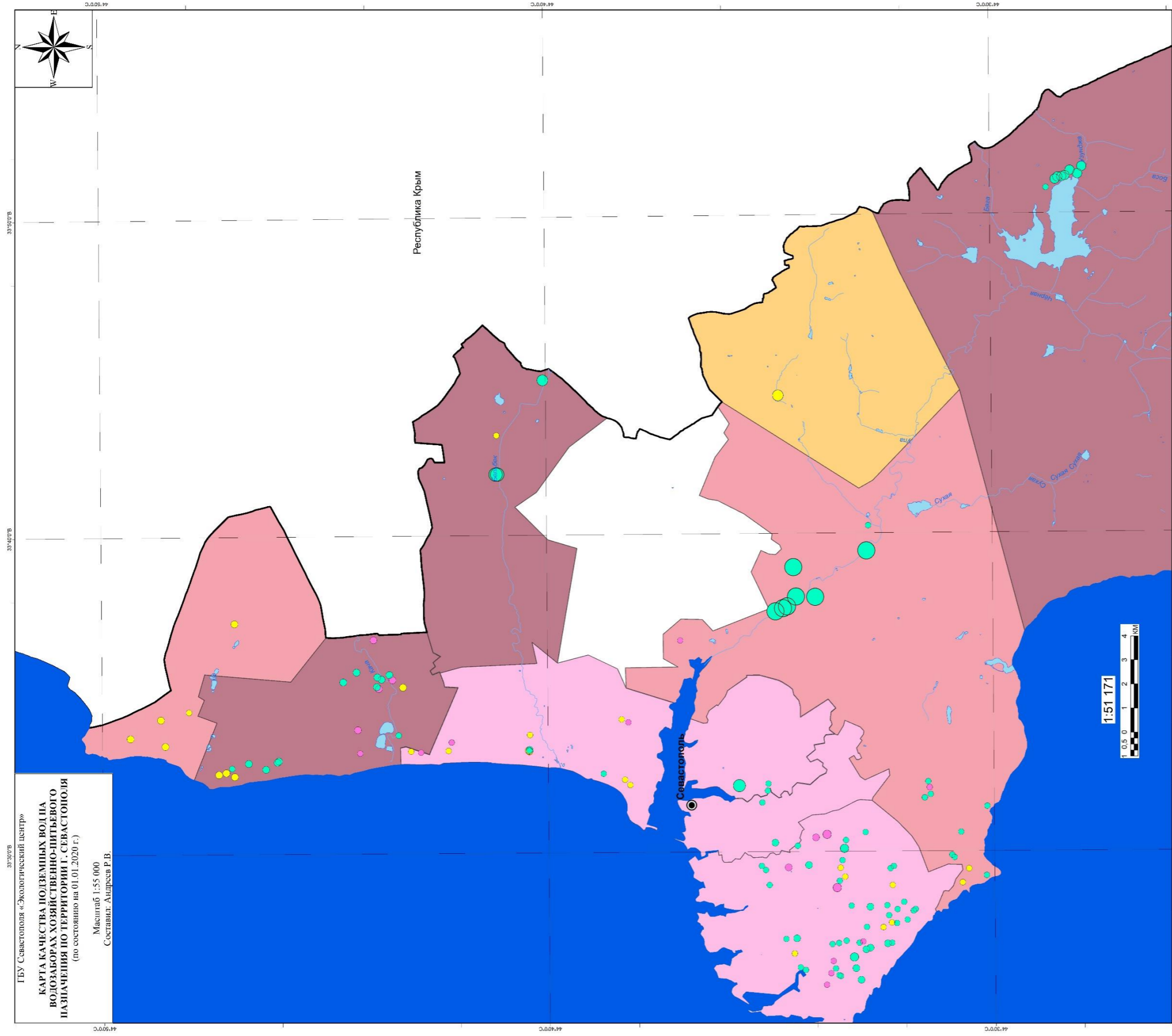


Рис. 1.24 Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя

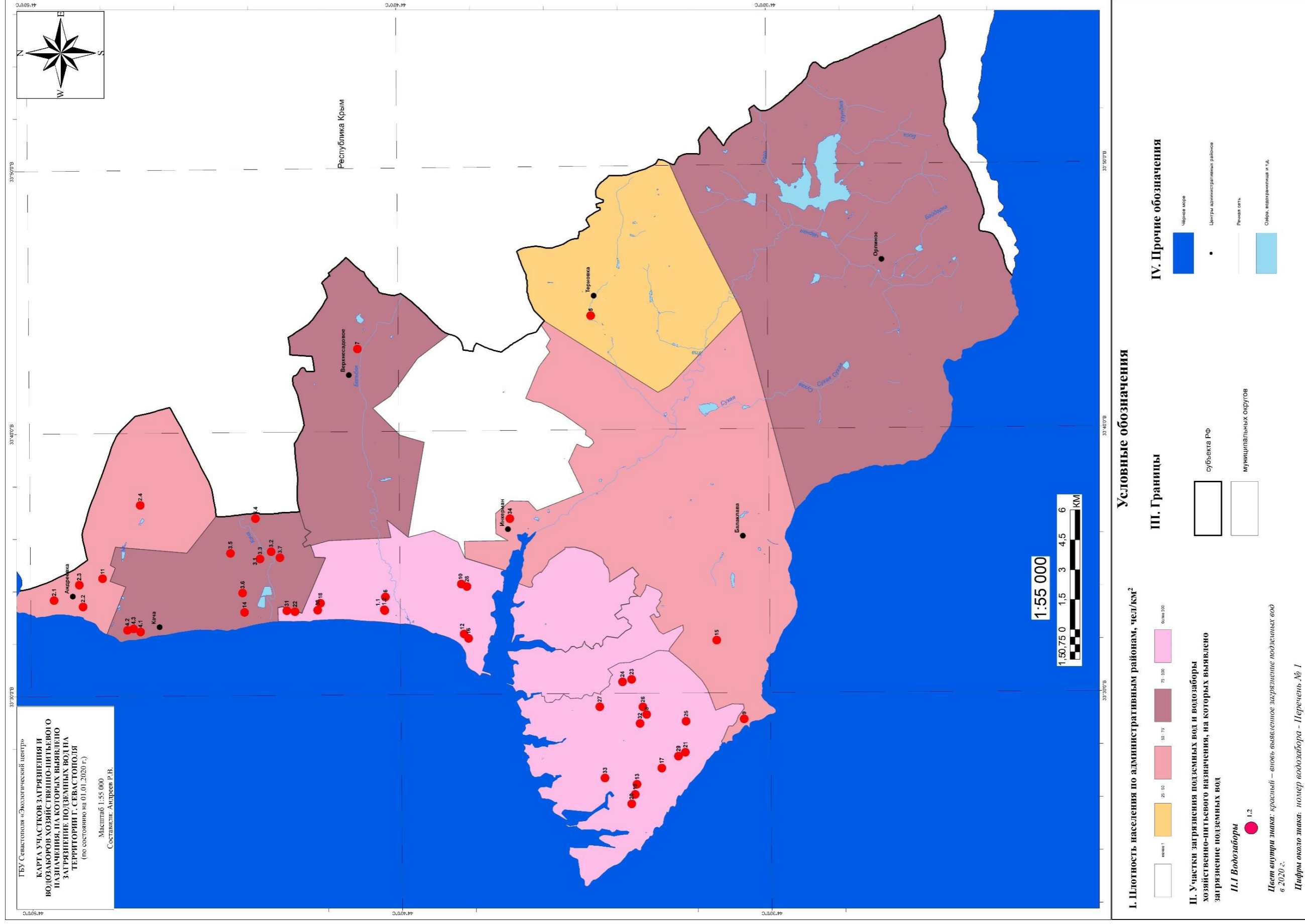


Рис. 1.25 Карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя

1.4.1. Гидрохимическое состояние подземных вод в Балаклавском муниципальном округе

В отчётный период 2019 г. на территории Балаклавского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 2-х скважин, оборудованных на подземные воды четвертичного и титонского водоносных горизонтов.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные комплексы, подземные воды которых служат источником хозяйственно-питьевого водоснабжения городской и сельской зоны города Севастополя. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследованы по 3 пробам отобраным из 2 наблюдательных скважин ГОНС.

Наблюдательная скважина № 6710010 расположена на территории 11-го Инкерманского водозаборного участка характеризующегося наиболее продолжительными гидродинамическими и гидрохимическими наблюдениями. В III квартале 2019 г. была отобрана 1 проба, превышений ПДК не выявлено. В IV квартале 2019 г. было выявлено превышение по содержанию железа в 9,36 раза от нормы ПДК.

Наблюдательная скважина № 6710009 расположена в селе Черноречье, оборудована на титонский водоносный горизонт. Результаты опробования показали неустойчивость катионно-анионного состава. Показатели содержания в воде железа превышены в 9,36 раза от нормы ПДК. Показатели содержания хлоридов превышены в 1,25 раза от нормы ПДК. Показатели содержания от нормы фторидов и марганца превышены в 1,12 – 1,59 раза соответственно.

Требуются 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

За отчётный период 2019 г. на территории Верхнесадовского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование на 1 скважине, оборудованной на подземные воды верхнемеловых, дат-палеоценовых отложений.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные комплексы, подземные воды которых служат источником хозяйственно-питьевого водоснабжения городской и сельской зоны города Севастополя. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследованы по 2 пробам, отобраным из 1 наблюдательной скважин ГОНС.

Наблюдательная скважина № 6710013 расположена на территории села Верхнесадовое характеризующаяся наиболее глубоким залеганием водоносного горизонта (более 800 м). В 2019 г. было отобрано 2 пробы, превышений ПДК не выявлено.

1.4.3. Гидрохимическое состояние подземных вод в Качинском муниципальном округе

В отчётный период 2019 г. на территории Качинского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 4 скважин, оборудованных на подземные воды нижнеэоценового, понт-меотического и нижнемелового альпского водоносных горизонтов.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные комплексы, подземные воды которых служат я источником хозяйственно-питьевого водоснабжения сельской зоны города Севастополя. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследованы по 8 пробам отобраным из 4 наблюдательной скважин ГОНС.

Наблюдательная скважина № 6710007 расположена рядом с селом Вишнёвое, оборудована на нижний неогеновый водоносный горизонт. Результаты опробования показали неустойчивость катионного состава. Во втором квартале было выявлено, что показатели содержания в воде железа превышены в 1,67 раза от нормы ПДК. Показатели содержания от нормы марганца превышены в 1,39 раза. Данные превышения в четвёртом квартале не выявлены. Требуется 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. 1.21), оборудована на нижний неогеновый водоносный горизонт. Результаты опробования показали неустойчивость катионного состава. В III квартале было выявлено, что показатели содержания в воде фторидов превышены в 1,005 раза от нормы ПДК. Показатели жёсткости марганца превышены в 1,47 раза. 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. 1.21), оборудована на понт-меотический водоносный горизонт. Результаты опробования показали неустойчивость анионно-катионного состава. Во II квартале было выявлено превышение обобщённых показателей, а именно жёсткости в 1,25 раза от нормы ПДК. Также превышения отмечены по органолептическим показателям, а именно запаху (в 1,5 раза ПДК), и мутности (в 2,7 раза ПДК). В IV квартале выявлены превышения по неорганическим веществам, а именно по аммонии (в 1,17

раза ПДК), хлоридам и железу (в 2,1 раза 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 с. Орловка (рис. 1.21), оборудована на нижнемеловой. Результаты опробования показали неустойчивость анионно-катионного состава, альпский водоносный горизонт. Данная скважина работает в режиме самоизлива. В III квартале выявлены превышения по неорганическим веществам, а именно по железу (в 2 раза ПДК). Превышения в IV квартале отмечены по обобщенным показателям и неорганическим веществам (Таблица 1.4.1).

Таблица 1.4.1

Результаты химического анализа воды на наблюдательной скважине
№ ГМСН 6710014 (№ ТЦ ГМСН ГМСН 1515)

Определяемый показатель	Результаты испытания	Сводный норматив (значения ПДК, используемые для расчета превышения содержания компонентов)	Превышения ПДК (кол-во раз)
Величина запаха при 20 °С, балл	3	2	1,5
Величина запаха при 60 °С, балл	3	2	1,5
Перманганатная окисляемость, мг/дм ³	94±9	5	18,8
Нефтепродукты, суммарно, мг/дм ³	0,158±0,055	0,1	1,58
Фторид-ион, мг/л	0,956±0,134	0,7	1,36
аммоний солевой (NH ₄), мг/л	1,55±0,31	1,5	1,03
железо (Fe, суммарно), мг/л	71,2±10,7	0,3	237
Марганец, мг/л	1,59±0,32	0,1	15,9

Результаты опробования показали, что состав вод отличается неустойчивостью катионно-анионного состава предположительно подвержен общему органическому загрязнению. Вызванного работой КОС ГУПС «Водоканал» в п. Орловка, и инженерными сооружениями ООО «СВЗ-АГРО». Как видно из рис. 1.26 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 по всем опробованной скважине в 237 раз. 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 (Кирюхин В.А., Коротков А.И., Шварцев С.Л. Гидрогеохимия: Учеб. Для вузов. – М.: Недра, 1993.- 384 с.: ил.).

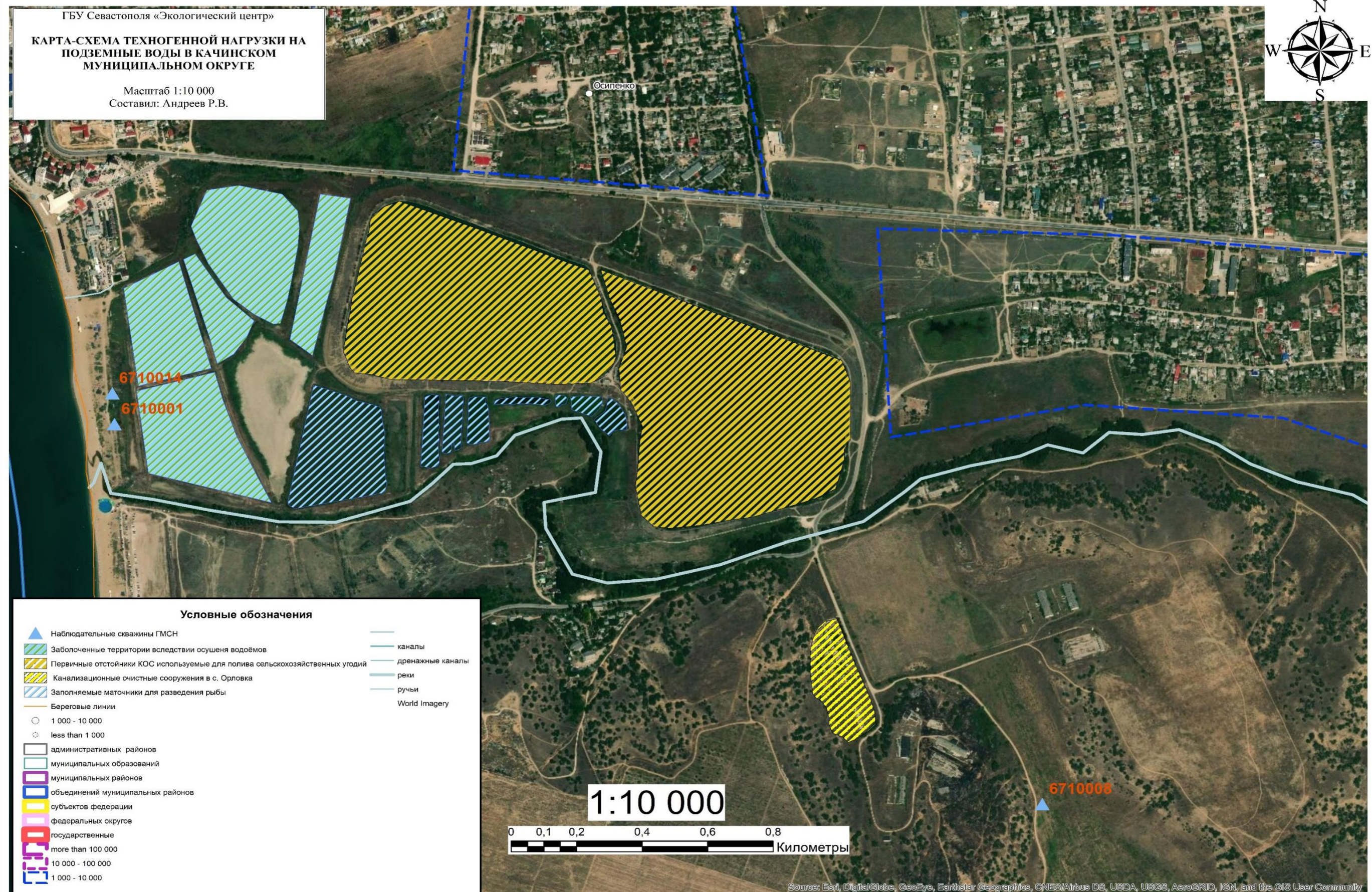


Рис. 1.26 Карта-схема техногенной нагрузки на подземные воды в Качинском муниципальном округе

1.4.4. Гидрохимическое состояние подземных вод в Гагаринском муниципальном округе

В отчётный период 2019 г. на территории Гагаринского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 2 скважин, оборудованных на подземные воды миоценового водоносного горизонта.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные воды хозяйственно-питьевого водоснабжения садоводческих товариществ и густонаселенной городской зоны. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследована по 3 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 2019 г. было отобрано 2 пробы, превышений ПДК не выявлено.

Наблюдательная скважина № 6710004 расположена на территории садоводческого товарищества «Инициатор» характеризующимся наиболее эксплуатируемым водоносным горизонтом на территории города Севастополя. В 2019 г. была отобрана 1 проба, превышений ПДК не выявлено.

1.4.5. Гидрохимическое состояние подземных вод в Нахимовском муниципальном округе

В отчётный период 2019 г. на территории Нахимовского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 1 скважины, оборудованной на подземные воды среднемиоценового водоносного горизонта.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные комплексы, подземные воды которых служат источником хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских поселения и предприятий сельскохозяйственного комплекса. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследованы по 1 пробе из 1 наблюдательной скважины ГОНС.

Наблюдательная скважина № 6710002 расположена на территории садоводческого товарищества «Планер», которая характеризуется наиболее эксплуатируемым водоносным горизонтом на территории города Севастополя. Данная территория примыкает к левобережной части поймы реки Бельбек. В IV квартале 2019 г. была отобрана 1 проба воды для

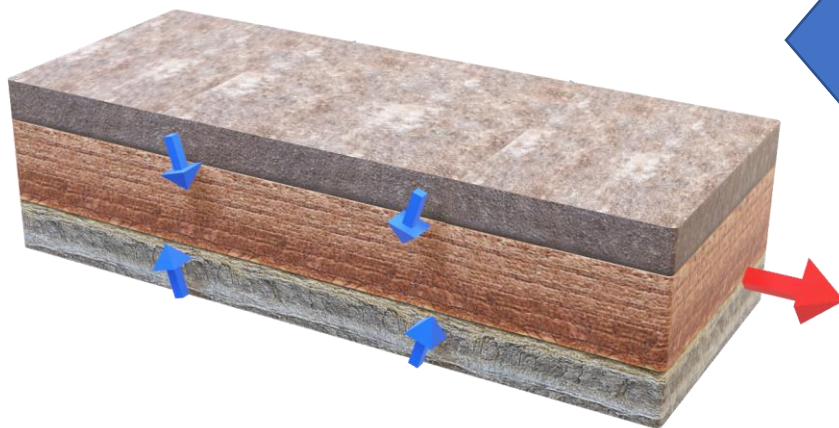
исследований. Выявлены превышения по обобщенным показателям (жёсткость – 3 раза от нормы ПДК, и сухой остаток – 1,1 раза от нормы ПДК) неорганическим веществам, а именно по фторидам (в 2 раза превышение ПДК), железу (в 7,4 раза ПДК) и марганцу (в 2,2 раза ПДК). Требуется дополнительные исследования, 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 2019 г. на территории Орлиновского муниципального округа было проведено гидрохимическое опробование 1 скважины, оборудованной на подземные воды верхнеюрского и тетонского водоносных горизонтов.

Объектами гидрохимических исследований являются подземные комплексы, подземные воды которых служат источником хозяйственно-питьевого водоснабжения сельских поселения и предприятий сельскохозяйственного комплекса. Химический состав, минерализация, микрокомпоненты подземных вод исследована по 1 пробе отобранной из 1 наблюдательной скважины ГОНС.

Наблюдательная скважина № 6710011 расположена на территории близ рекреационного объекта «Пещера Скельская» характеризующаяся наиболее эксплуатируемым водоносным горизонтом на территории Орлиновского муниципального округа. Данная территория примыкает к водосборному бассейну Чернореченского водохранилища. В IV квартале 2019 г. была отобрана 1 проба воды для исследований. Выявлены превышения по неорганическим веществам, а именно по содержанию натрия (в 1,1 раза превышение ПДК). Требуется 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

Оползни относятся к опасным экзогенным геологическим процессам. Генетически они являются склоновыми процессами, связанными с отрывом горных пород, перемещением их по склону под влиянием сил тяжести и приводящим к необратимым преобразованиям в рельефе.

По схеме инженерно-геологического районирования Севастопольский регион относится к 1-му району - внешней гряде Крымских гор. На тех участках, где в разрезе преобладают глины и мергели, формируются оползни. Древние и старые оползневые цирки вытянуты в долинах рек Бельбек и Кача.

Геолого-литологические условия территории города Севастополя являются определяющими в формировании оползневых процессов. Территория города представлена разнообразным комплексом пород, среди которых выделяются морские и континентальные отложения. На тех участках, где в разрезе преобладают глины и мергели, формируются оползни. На территории г. Севастополя (площадь 863,6 км²) на настоящее время зафиксировано 116 оползней. По основным причинам возникновения – абразионные, эрозионные, техногенные и естественно-техногенные. По механизму смещения – блоковые, оползни сдвига, растяжения, разжижения. Широкое дачное строительство нередко приводит к резкому изменению гидрогеологических условий, к замачиванию грунтов прибрежных склонов. В пределах селитебной части города оползни не имеют широкого развития, но нередко их возникновение или активизация ранее приводили к серьезным экономическим потерям.

В Ленинском районе г. Севастополя зафиксирован всего один оползень – на восточном берегу Карантинной бухты. В Гагаринском районе 7 оползней отмечаются в береговом склоне на протяжении 2,5 км на северо-запад от мыса Лермонтова. Из 37 оползней Нахимовского района 28 находятся на Северной стороне, причем 20 из них расположены в береговой зоне между м. Коса Северная и п. Андреевка. В Балаклавском районе 13 оползней находятся в береговой зоне между м. Лермонтова и Мраморной балкой, 8 - в районе Балаклавских карьеров, 10 - в Балаклаве и ее окрестностях, 4 - в районе Сухой речки, 33 - в береговой зоне и на склонах между Балаклавой и мысом Айя, три - на шоссе Севастополь - Байдарские ворота.

Подавляющее количество ЭГП, хотя и имеют очень ярко выраженное проявление и широкое площадное развитие, серьезного ущерба не наносят, в силу незначительной хозяйственной освоенности территории. 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 2019 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 2.1.1.

Площадь территории субъекта РФ – г. Севастополь, км²: 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.

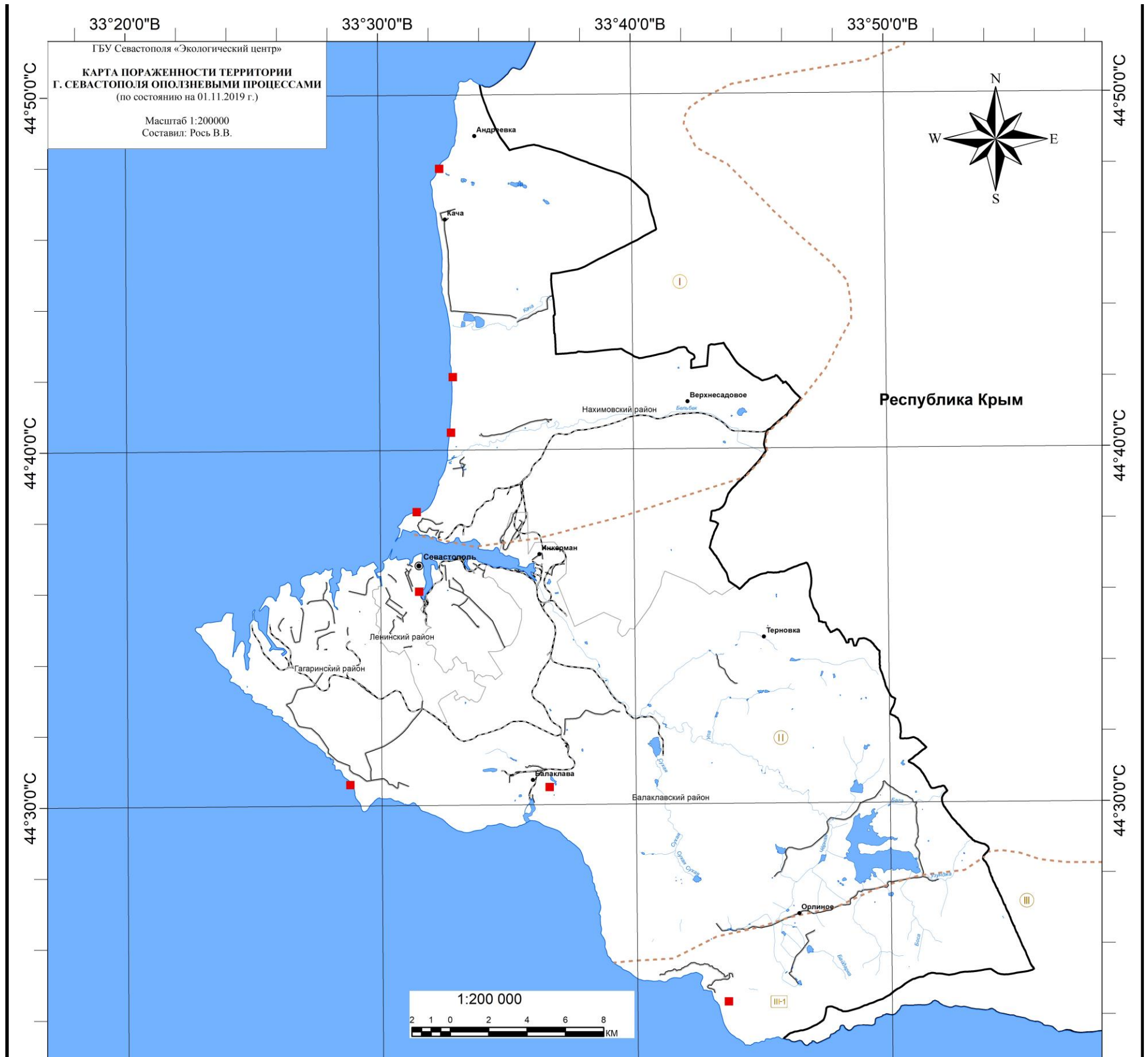
Протяженность речной сети в пределах субъекта РФ, км: 57,4.

Таблица 2.1.1

Общие сведения о развитии опасных ЭГП

п/п	Генетический тип опасного ЭГП	Площадь (протяженность) проявлений опасных ЭГП, км ² (км)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности и опасными ЭГП, %	Количество проявлений опасных ЭГП, ед.	Частотный коэффициент пораженности и опасными ЭГП, ед./км ² (ед./км)
1	2	3	4	5	6
1.	Оп	0,59445	0,07	8	0,007

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 01.01.2019 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.

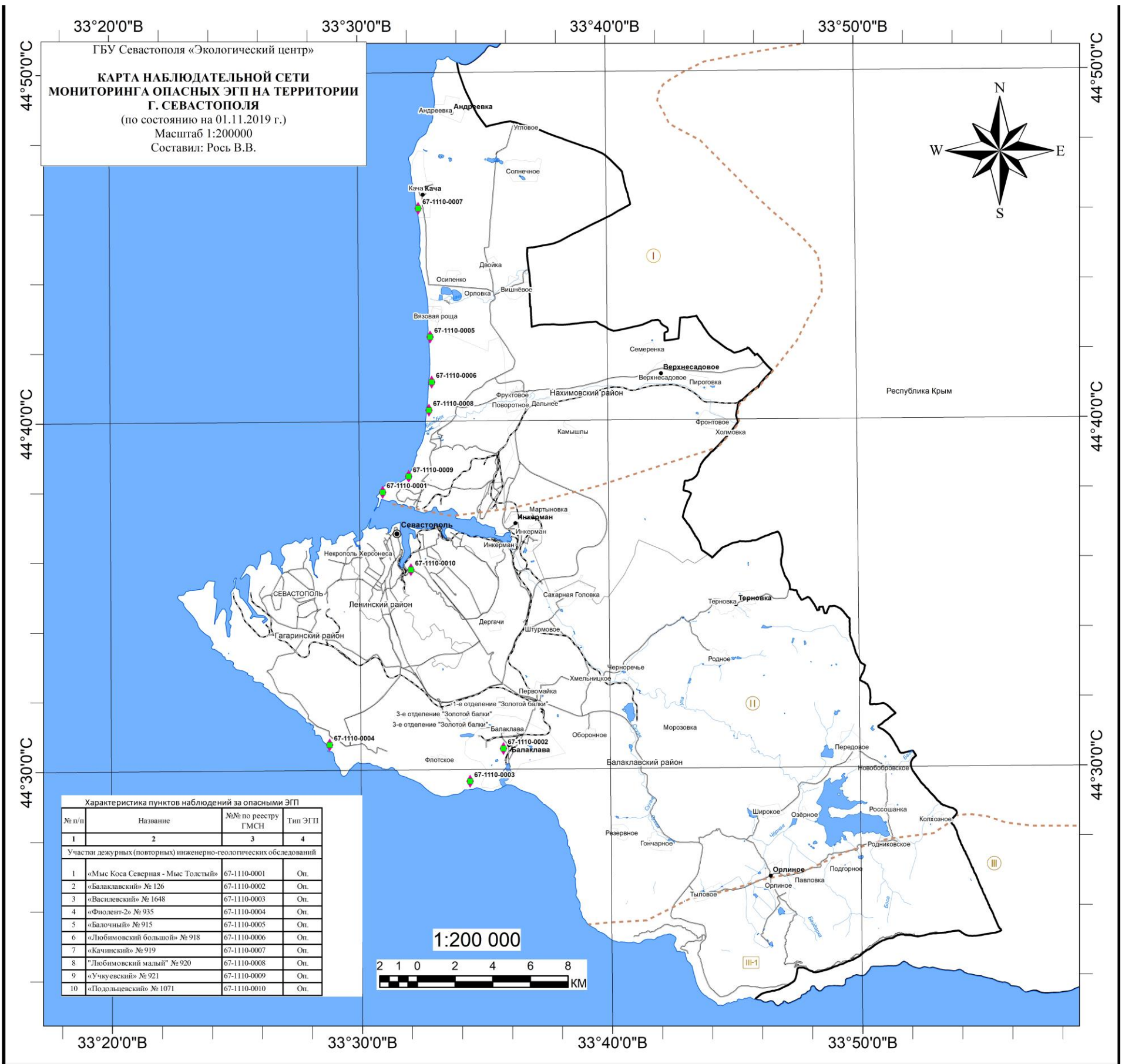
Аналізу и обобщению подлежат данные о проявлениях ЭГП (их морфометрические, морфологические, динамические, кинематические характеристики и последствия воздействия ЭГП на населенные пункты и хозяйственные объекты).

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 2.2.1.

Таблица 2.2.1

Результаты наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Наименование, административная привязка территории развития опасного ЭГП	Площадь (протяженность) обследованной территории, км ² (км)	Генетический тип опасного ЭГП	Количество зафиксированных активных проявлений опасных ЭГП	Частотный коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, ед/км ² (ед/км)	Площадь (протяженность) зафиксированных активных проявлений опасного ЭГП, км ² (км)	Площадь одной (линейный) коэффициент поражения активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	г. Севастополь	863,6	Оп	115	0,13	2,053876	0,13



1. Пункты наблюдения за опасными ЭГП

■ площадные, не выраженные в масштабе карты

2. Маршруты плановых и оперативных инженерно-геологических обследований

◆ Линейные, не выраженные в масштабе карты

3. Таксоны инженерно-геологического районирования Севастополя:

3.1 Регионы

3.2 Области

- Ⓛ Западный
- Ⓜ Северный
- Ⓝ Южный
- Ⓜ-1 Юго-Западная

4. Границы:

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

5. Прочие обозначения

- Центры административных районов
- ⊙ Центр_Севастополя
- Море, озера, водохранилища и др. водные объекты
- Железные дороги
- Речная сеть
- Автомобильные дороги

Рис. 2.2.1 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 2019 г. было проведено 40 плановых обследований 10-ти оползней, входящих в Государственную опорную наблюдательную сеть за опасными ЭГП.

«м. Коса Северная - м. Толстый» (№ 67-1110-0001)

Пункт наблюдения № 67-1110-0001 расположен в Нахимовском районе города Севастополя, между мысом Коса Северная и мысом Толстый. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 1000 м, 2. Ширина 100 м, 3. Площадь 100000 м².

В пункте наблюдения находятся пять небольших оползней (№ 922, 940, 941, 948, 949), «висячего» или «цокольного» типа. Базисом развития опасного ЭГП являются известняки среднего сармата. Состав горных пород, затронутых проявлением: глины с прослоями и линзами песчаников и конгломератов с глинистым и карбонатным цементом.



Рис. 2.2.2 На пляже в основании склона за правым бортом оползня № 940. Свежие оплывины на склоне (II квартал 2019 г.) № 67-1110-0001



Рис. 2.2.3 Языковая и средняя части оползня № 948 (IV квартал 2019 г.)
№ 67-1110-0001

Во II квартале 2019 г. у основания склона наблюдались многочисленные оплывины, максимальным объемом 1-2 м³ (рис. 2.2.2). Ширина глыбового пляжа в основании склона в среднем 4-6 м. В настоящее время активизации оползневых процессов нет. Оползни берегового склона между м. Коса Северная и м. Толстый стабильны.

«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 м³.

В настоящее время оползень стабилен. В рамках мероприятий инженерной защиты от опасных ЭПГ, в 70-е годы XX века была произведена разгрузка головной части оползня и террасирование с посадкой деревьев (сосен). Следует отметить, что территория между улицей Василия 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 индивидуальное жилищное строительство (рис. 2.2.4).

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, Василя Жукова, Скальная, Аксютина и Солнечная.



Рис. 2.2.4 Жилые дома построены в пределах оползня «Балаклавский» № 126 у левого борта (№ 67-1110-0002)

«Василевский» № 1648 (№ 67-1110-0003)

Пункт наблюдения № 67-1110-0003 расположен в Балаклавском районе города Севастополя, находится между Караньским плато и Псилерахским карьером. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 970 м, 2. Ширина средняя 250 м, 3. Площадь 242500 м².



Рис. 2.2.5 Языковая часть оползня. В июне 2019 г. были отмечены два небольших обвала, которые в настоящее время частично размыты. Лестница на пляж в левом борту оползня деформаций не имеет (№ 67-1110-0003)

В последнее время пригрузка оползня отвальными грунтами не производится. Признаков активизации нет. Оползень стабилен. В случае длительного переувлажнения атмосферными осадками и возобновления отвалов в пределах оползня возможна его активизация. Со склона на строения базы отдыха «Васили» возможны падения крупных глыб известняка. Операторами пляжа «Васили» был ограничен доступ отдыхающих в обвалоопасную зону.



Рис. 2.2.6 Средняя и языковая часть оползня IV квартал 2019 г.
(№ 67-1110-0003)

«Фиолент-2» № 935 (67-1110-0004)

Пункт наблюдения № 67-1110-0004 расположен в Гагаринском районе, между мысами Виноградный и Лермонтова, на юго-востоке от базы отдыха «Каравелла». Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 30 м, 2. Ширина средняя 50 м, 3. Площадь 1500 м².

Оползень «висячего» («цокольного») типа, базисом развития которого является уступ высотой 4 м в средней части склона.

Активизации обвальных и оползневых процессов способствует возникновение трещин бортового отпора (отседания, разгрузки, скалывания). Разрыв в горных породах возникает в результате снятия нагрузки в массиве и действия сил гравитации. Способствуют возникновению трещин абразионные и карстовые полости в основании клифа и техногенные обстоятельства — водонасыщение склонов вследствие интенсивного освоения плато под сады и дачи. Как итог, возникновение трещин в прибровочных частях крутых склонов, наиболее четко выраженные в карбонатных породах. Наличие трещин бортового отпора резко ослабляет устойчивость склонов, что создает реальную опасность для возникновения обвалов и блоковых оползней.



Рис. 2.2.7 На склоне ниже языка оползня установлена камнеулавливающая сетка, которая задержала уже глыбы и грунт (№ 935) (№ 67-1110-0004)

Активность опасного ЭГП на момент обследования в III квартале составляло 100%. Отмечались свежие обвалы и осыпи в головной, средней и языковой части оползня. Отмечались деформации металлической беседки и площадки для отдыха. Практически весь оползень находился в слабоактивном состоянии. В IV квартале оползень стабилизировался, свежих деформаций нет.



Рис. 2.2.8 Склон с оползнем и металлическая лестница к морю. В верхней части лестница проходит через оползень (№ 67-1110-0004)

«Балочный» № 915 (№ 67-1110-0005)

Пункт наблюдения № 67-1110-0005 расположен в Нахимовском районе, на абразионном склоне в 0,6 км севернее Любимовского большого оползня и в 4,5 км от поселка Любимовка. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 107 м, 2. Ширина средняя 1150 м, 3. Площадь 123000 м².

Ширина пляжа в языковой части оползня составляет 10-15 м на юге и севере, 25-30 м в центральной части. Базис оползня находится ниже уреза моря и в пределах пляжа. В языковой части 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. Существенную роль на оползнях **«Балочный»** и **«Учкуевский»** оказывает также антропогенный фактор – пригрузки отвалами и замачивание склонов (полив, утечки, отсутствие канализации). Эти естественные и искусственные факторы действуют с накопительным эффектом, в связи с чем, самопроизвольная стабилизация оползней в естественных условиях маловероятна.



Рис. 2.2.9 На пляже. Ширина пляжа от 1 до 10 м. Свежие обвалы в абразионном уступе в языке оползня. Высота уступа 8-9 м. III квартал 2019 г. (№ 67-1110-0005)

В настоящее время оползень находится в стадии медленной глубинной ползучести. В случае активизации может угрожать строениям дачного поселка «Берег». Под металлической лестницей на пляж эрозионная промоина, без организации поверхностного стока угрожает деформацией лестницы и бетонных площадок. Ширина пляжа в языковой части оползня значительно сократилась, увеличивается количество обвалов в абразионном уступе в языковой части оползня. Созданы условия для активизации оползня в случае штормовой активности, активность в IV квартале – 5-10 %.



Рис. 2.2.10 Размыв языка в средней части оползня. IV квартал 2019 г.
(№ 67-1110-0005)

«Любимовский большой» № 918 (№ 67-1110-0006)

Пункт наблюдения № 67-1110-0006 расположен в Нахимовском районе, в 1,5 км к северу от п. Любимовка на абразионном склоне высотой до 56 м. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 180 м, 2. Ширина средняя 2580 м, 3. Площадь 478600 м².

В языковой части оползня находится абразионный уступ высотой до 8-10 м, перед которым располагается песчано-гравийно-галечниковый пляж, ширина которого иногда достигает 25-30 м. В береговом абразионном уступе отмечаются активные очаги II-го порядка и обвалы на пляж. Иногда пляжные накопления, мощность которых относительно небольшая, смываются, и обнажается «бенч», представленный не коренными, а смещенными оползневыми грунтами, чаще всего глинами. В северной части оползня, сразу за территорией аэродрома, с 2009 г. идет процесс формирования блока I-го порядка. К середине 2017 г. здесь в результате прихватов плато размеры блока увеличивались и ширина его (вдоль головного срыва) составляет уже около 400 м, а высота головного срыва блока достигает 6-6,5 м. На плато вдоль головного срыва оползня возникают и другие, менее крупные заколы блоков.



Рис. 2.2.11 На пляже, обвалы в абразионном уступе в языковой части оползня объемами 50-60 м³. Ширина пляжа 15-17 м. III квартал 2019 г. (№ 67-1110-0006)

Большая часть оползня находится в стабильном состоянии. Обвалы в абразионном уступе в языковой части к активизации пока не привели. В северной части оползня продолжается смещение блока I-го порядка. Штормовая активность моря и выпадение осадков неизбежно приведут к активизации оползня. Оползень практически полностью зарастает древесной и кустарниковой растительностью. Активность опасного ЭГП на момент обследования 20-30 %.



Рис. 2.2.12 Закол блока I-го порядка, южнее приводной станции. IV квартал 2019 г. (№ 67-1110-0006)



Рис. 2.2.13 Закол блока I-го порядка, южнее приводной станции. I квартал 2019 г. (№ 67-1110-0006)

«Качинский» № 919 (№ 67-1110-0007)

Пункт наблюдения № 67-1110-0007 расположен в Нахимовском районе, в п. Кача. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 45 м, 2. Ширина средняя 58 м, 3. Площадь 2600 м².

В настоящее время оползень стабилен. Поверхность оползня полностью заросла влаголюбивой растительностью. В основании головного срыва увеличивается свалка бытового мусора. В случае активизации есть угроза для построек находящихся в непосредственной близости от бровки головного срыва оползня.



Рис. 2.2.14 Качинский оползень № 919. Поверхность оползня полностью заросла влаголюбивой растительностью (№ 67-1110-0007)

«Любимовский малый» № 920 (№ 67-1110-0008)

Пункт наблюдения № 67-1110-0008 расположен в Нахимовском районе, 0,5 км к северу от устья р. Бельбек. Размеры пункта наблюдения: 1. Длина средняя 59 м, 2. Ширина 460 м, 3. Площадь 27100 м².

Базисом развития ЭПП является современный пляж, оползневой процесс напрямую связан с абразионными и обвальными процессами.



Рис. 2.2.15 Головной срыв и дачи у бровки срыва (№ 67-1110-0008)

В настоящее время оползень стабилен. В случае активизации есть угроза для построек, находящихся в непосредственной близости от бровки головного срыва оползня (рис. 2.2.15).



Рис. 2.2.16 Общий вид оползня от правого борта. Поверхность оползня полностью задернована, зарастает кустарником и деревьями III квартал 2019 г. (№ 67-1110-0008)

«Учкуевский» № 921 (№ 67-1110-0009)

Пункт наблюдения № 67-1110-0009 расположен в Нахимовском районе, между м. Толстый и пляжем «Учкуевка». Размеры пункта наблюдения: 1. Длина 80 м, 2. Ширина средняя 1100 м, 3. Площадь 88000 м².

В период с 2011 г. по июль 2018 г. оползень находился в состоянии медленной глубинной ползучести. 30 июля 2018 г. произошла активизация оползня с возникновением блока I-го порядка на протяжении 80 м (по оси до 15 м) с разрушением и обрушением жилых построек на территории ТСН СНТ «Парус». В начале января 2019 г., за левым бортом оползня № 921 «Учкуевский» произошел прихват пород коренного склона на протяжении 100 м, в результате чего ширина оползня увеличилась. 7 марта 2019 г. возник блок I-го порядка в 300 м к северо-востоку от левого борта. В настоящее время оползень № 921 находится в слабоактивном состоянии. Активность опасного ЭГП на момент обследования в I квартале 2019 г. составляла 60 %. В VI квартале 2019 г. активность снизилась до 20 %.

Причинами активизации оползня являются абразионная деятельность моря, переувлажнение склонов за счет атмосферных осадков, поливов, утечек

из водонесущих коммуникаций и отсутствие централизованной канализации на дачных участках. Под угрозой находятся все дачные участки вдоль бровки головного срыва, набережная пляжа «Толстяк» и строение спасательной станции. Предлагаем: 1. Срочно провести обследование дачных участков вдоль бровки головного срыва оползня. 2. Начать проектирование ливневой и централизованной канализации в пределах ТСН СНТ «Парус» и СТ «Лесовод».

Состав горных пород, затронутых проявлением: глины с прослоями и линзами песчаников и конгломератов с глинистым и карбонатным цементом.



Рис. 2.2.17 Головной срыв и дачи вдоль бровки срыва. IV квартал 2019 г.
(№ 67-1110-0009)



Рис. 2.2.18 Точка наблюдения на бровке головного срыва, у левого борта. Состояние блока I-го порядка, возникшего в начале января 2019 г. Визуально смещения прекратились. III квартал 2019 г. (№ 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 85 м, 2. Ширина средняя 121 м, 3. Площадь 10300 м².

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.). Рекомендуются: 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. 2.2.19 Недавно построенный жилой дом в средней части оползня, по улице Подольцева № 27. На строениях деформаций нет (№ 67-1110-00010)

Выводы: Из 10-ти обследованных оползней в 2019 г. наиболее активными являются: *Фиолент-2 (№ 67-1110-0004)* практически вся площадь оползня находилась в слабоактивном состоянии, в IV квартале оползень стабилизировался; *Учкуевский (№ 67-1110-0009)* активность на начало года – 60 %, активность на конец года - 20 %. Оползни *Любимовский большой (№ 67-1110-0006)* и *Балочный (№ 67-1110-0005)* находились в состоянии медленной глубинной ползучести, их активность составляла от 5 до 30 %. Остальные обследованные оползни временно стабильны.

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Оценка региональной активности опасных геологических процессов в 2019 г. осуществлялась на основе обобщения и анализа результатов наблюдений, полученных при ведении мониторинга на территории города Севастополя. Оползневые процессы Севастопольского региона за зоной 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, одна из которых – учет

реальной оползневой опасности, что привлекло внимание к этому вопросу как административных органов, так и хозяйствующих субъектов. Поэтому наибольший интерес для инженерно-геологических исследований представляли оползни Северной стороны г. Севастополя.

Из 28 оползней Северной стороны Севастополя пять техногенных, на двух из которых (в Сухарной балке и у с. Поворотное) 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 один небольшой на левом берегу р. Кача – к эрозионным.

Экзогенные геологические процессы в береговой зоне от м. Коса Северная до м. Тюбек представлены оползневыми, абразионными и обвальными процессами. Абразионные оползни блоковой структуры (сжатия, выдавливания, выпирания) отмечались здесь еще в начале XX-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.

Оползень большой Любимовский по своим размерам относится к грандиозным. Ширина оползня до 2,6 км, длина по оси до 260 м, мощность оползневых пород до 35 м. Площадь оползня около 0,5 км² (рис. 2.3.1). В языковой части оползня находится абразионный уступ высотой до 8-10 м, перед которым располагается гравийно-галечниковый или песчаный пляж, ширина которого иногда достигает 25-30 м. В береговом абразионном уступе отмечаются активные очаги II-го порядка и обвалы на пляж.



Рис. 2.3.1 На бровке головного срыва оползня № 918 (№ 67-1110-0006)

Иногда пляжные накопления, мощность которых относительно небольшая (до нескольких метров), смываются, и обнажается «бенч», представленный не коренными, а смещенными оползневыми грунтами, чаще всего глинами (рис. 2.3.2).



Рис. 2.3.2 Пляж в языковой части оползня № 918 (№ 67-1110-0006)

В конце ноября 2001 г. в пределах территории аэродрома «Бельбек» на плато возникла трещина растяжения и сдвига. Уже в конце декабря произошло катастрофическое смещение блока I-го порядка и активизация большей части оползня. Блок I-го порядка имел ширину (вдоль бровки головного срыва) 210 м и мощность до 36 м, площадь 5200 м². Блок при смещении вниз на 25-27 м развалился, в языковой части в результате формирования вала выпирания (зона сжатия) в море на поверхность выдавило дно. От появления на плато первых признаков (трещина растяжения) до катастрофического смещения прошел один месяц. В северной части оползня, сразу за территорией аэродрома, с 2009 г. идет процесс формирования блока I-го порядка (рис. 2.3.3). К середине 2017 г. здесь в результате прихватов плато размеры блока увеличивались и ширина его (вдоль бровки головного срыва) составляет уже 400 м, а высота головного срыва блока достигает 6-6,5 м. На плато вдоль головного срыва оползня возникают и другие, менее крупные заколы блоков. Карта активности проявления опасных ЭГП на территории г. Севастополя представлена на рис. 2.3.10.



Рис. 2.3.3 Закол блока на бровке головного срыва в северной части оползня № 918 (№ 67-1110-0006)

Оползень Учкучевский, который находится между м. Толстый и пляжем Учкучевка, возник на абразионном склоне высотой до 45 м (рис. 2.3.4).



Рис. 2.3.4 «Учкуевский» оползень, август 2019 г. (67-1110-0009)

Ширина оползня (вдоль берега) 1100 м, длина по оси от 40 до 110 м, площадь 88000 м², мощность оползневых пород от 10-15 до 25-30 м. Высота уступа в языковой части оползня от 1 до 4-5 м. Оползневой склон заканчивается абразионным уступом и пляжем. Ширина песчано-гравийно-галечникового пляжа с севера постепенно уменьшается с 25 до 10-15 м. На мысообразном выступе ширина глыбового пляжа 3-5 м на протяжении 200 м, затем следует гравийно-галечниковый пляж с глыбами шириной до 15 м, а к левому борту приречен глыбовый пляж с небольшим количеством гальки шириной 3-5 м. При первичном обследовании языковая часть оползня (вал выпирания высотой до 0,3-0,4 м) была прослежена в море на расстоянии 6-8 м до 15 м от уреза на глубинах 1,5-2,5 м. До 2000 г. оползень был самым активным в рассматриваемом регионе, что было вызвано изъятием в прилегающей к оползню акватории значительных объемов песка на городские стройки. В период с 2011-2017 гг. оползень в целом был стабилен и только в языковой части периодически возникали активные очаги II-го порядка. Необходимо отметить, что при интенсивных и катастрофических смещениях здесь происходило оседание крупных (до 10-50 тыс. м³) 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. м³ грунта.

Оползень Балочный расположен на абразионном склоне в 0,6 км севернее Любимовского большого оползня и в 4,5 км от п. Любимовка (рис. 2.3.5). Бровка головного срыва оползня находится на отметках около 45 м, ширина оползня 1150 м, длина по оси до 160 м, мощность до 25 м. Ширина пляжа в языковой части оползня составляет 10-15 м на юге и севере, 25-30 м в центральной части. Базис оползня находится ниже уреза моря. До 1997 г. оползень находился в слабоактивном состоянии. В ноябре 2000 г. появилась трещина растяжения на плато в пределах дачного поселка «Берег». В ночь с 12 на 13 марта 2001 г. блок I-го порядка шириной 280 м в течении нескольких часов сместился вниз на 15-20 м, оползень продвинулся в сторону моря на 25 м. В зоне сжатия в 50 м от уреза возник остров длиной 170 м и шириной до 24 м. От появления неуравновешенного напряжения в краевой части плато (возникновение трещины растяжения) до лавинного разрушения грунтов (основное смещение) прошло 4 месяца. Через два года остров был размыв, но севернее его фаза медленных смещений продолжалась, благодаря чему длительное время сохранялся вал выпирания.



Рис. 2.3.5 Оползень «Балочный» № 915. Правый борт. (№ 67-1110-0005)

В языковой части описанных оползней активно действует донная и береговая абразия, а существующие пляжи не в состоянии гасить энергию штормовой волны. В настоящее время оползни Любимовский большой и

Балочный в целом находится в состоянии медленной глубинной ползучести, а в нижних, языковых частях активизируются очаги шириной до 150 м и длиной по оси до 30 м. Механизм смещения в пределах даже одного крупного оползня не одинаков на разных участках оползневого склона, поэтому делать какие-либо оперативные прогнозы катастрофических смещений крайне затруднительно.

На участке абразионного побережья между м. Коса Северная и м. Толстый береговой склон высотой до 40 м поражен оползнями, которые нельзя отнести к абразионным, т.к. в основании клифа находятся достаточно прочные известняки сармата (рис. 2.3.6). Оползни здесь начали возникать в 90-х гг. В результате освоения берегового гребня под сады и огороды возникло техногенное обводнение (полив, утечки из водонесущих коммуникаций, отсутствие канализации) континентальных отложений, что привело к тому, что почти весь склон поражен оползнями, которые следует отнести к естественно-техногенным «висячего» (или «цокольного») типа.



Рис. 2.3.6 На пляже в основании склона на котором находится оползень № 948 (м. Коса Северная)

Площади оползней здесь составляют до 4 тыс. м², мощность смещающихся масс - до 10 м. В результате подвижек грунты попадают на узкий (до 5-6 м) пляж, где очень быстро размываются.

В 80-х годах была разработана «Генеральная схема противооползневых мероприятий и сооружений Крыма», в которой на Западном побережье от Севастополя до м. Лукулл предусматривались сооружения из волноломов и бун с межбунной засыпкой и срезкой грунтов в пределах платообразной части коренного склона. Последнее мероприятие в настоящее время невыполнимо, т.к. плато сразу за бровкой головных срывов оползней почти полностью (Учкуевский оползень) или частично освоено дачной застройкой.

Оползневой участок (откосный оползень) в Орлиновском муниципальном округе, в 900 м восточнее съезда на м. Сарыч, возник несколько лет назад (рис. 2.3.7).

Признаками активизации опасного ЭГП являются:

1. Явно выраженные бортовые и головные срывы;
2. Активное напользование языка на проезжую часть трассы «Севастополь-Ялта» (оползневые массы в течении 2-х лет убираются и вывозятся);
3. На теле оползня свежие трещины растяжения и сдвига.

Факторами активизации опасного ЭГП являются:

1. Подрезка склона автодорогой;
2. Динамическое сотрясение от автотранспорта;
3. Пригрузка верхней части склона естественными отвалами;
4. Активные неотектонические движения.

Активизация оползня происходит из-за выпадения 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. 2.3.7 Оползневой участок у мыса Сарыч. I квартал 2019 г.

Выпадение экстремальных ливневых осадков 07.06.2019 г. на площади около 0,7 км² (территория улиц Маршала Бирюзова, Николая Музыки, проспект Генерала Острякова, Павла Силаева, Генерала Коломийца) привели к возникновению кратковременных разрушительных потоков (техногенных селей), затоплению объектов, расположенных на склонах и в тальвеге Делагардовой балки – ГК «Вымпел», ГК «Вымпел-1», садовые участки и др., деформаций оползневого характера (рис. 2.3.7). Территория на 90 % заасфальтирована, организация поверхностного стока не рассчитана на выпадение экстремальных осадков.



Рис. 2.3.8 Эрозионный размыв склона с выносом грунтов на территорию ГК «Вымпел-2». Июнь 2019 г.

Участок обследования «ДТ Кача-Маяк - БО «Атлантус» (ТК «Звёздный берег») расположен в Нахимовском районе города Севастополя, в Качинском муниципальном округе.

Платообразная, практически горизонтальная, поверхность со стороны моря ограничена крутым склоном с вертикальным уступом в прибрежной части. Абсолютные отметки бровки берегового уступа (клифа) от 19-20 м до 28-30 м. У подошвы склона располагается пляж, который на мысовидных выступах практически отсутствует, а между мысами ширина пляжа достигает 25 м.

Береговой склон сложен континентальными отложениями таврской свиты (средний плиоцен), представленными глинами и алевролитами с прослоями и линзами песчаников и гравийно-галичниковых конгломератов.

В пределах берегового склона развиты экзогенные геологические процессы, представленные осыпаниями и обрушениями грунтов, а также морским размывом (абразией) грунтов подошвы клифа и бенча.

Поскольку высота обрыва практически везде превышает ширину пляжа, обвалы полностью перекрывают пляжи. Размеры блоков от 2 м до 40 м в длину (вдоль бровки) и от 1 до 4 м в ширину. Объёмы возможных обвалов от 10 - 20 м³ до 2 – 3 тыс. м³.

Нахождение в пределах обвалоопасных участков представляет реальную угрозу жизни отдыхающим. Наибольшую опасность представляют относительно небольшие обвалы, т.к. происходят они практически мгновенно. Крупным обвалам предшествуют, как правило, осыпания грунтов, заметив которое можно успеть покинуть опасное место. Остающимся на пляжах на ночь отдыхающим в палатках, угрозу несут все обвалы.

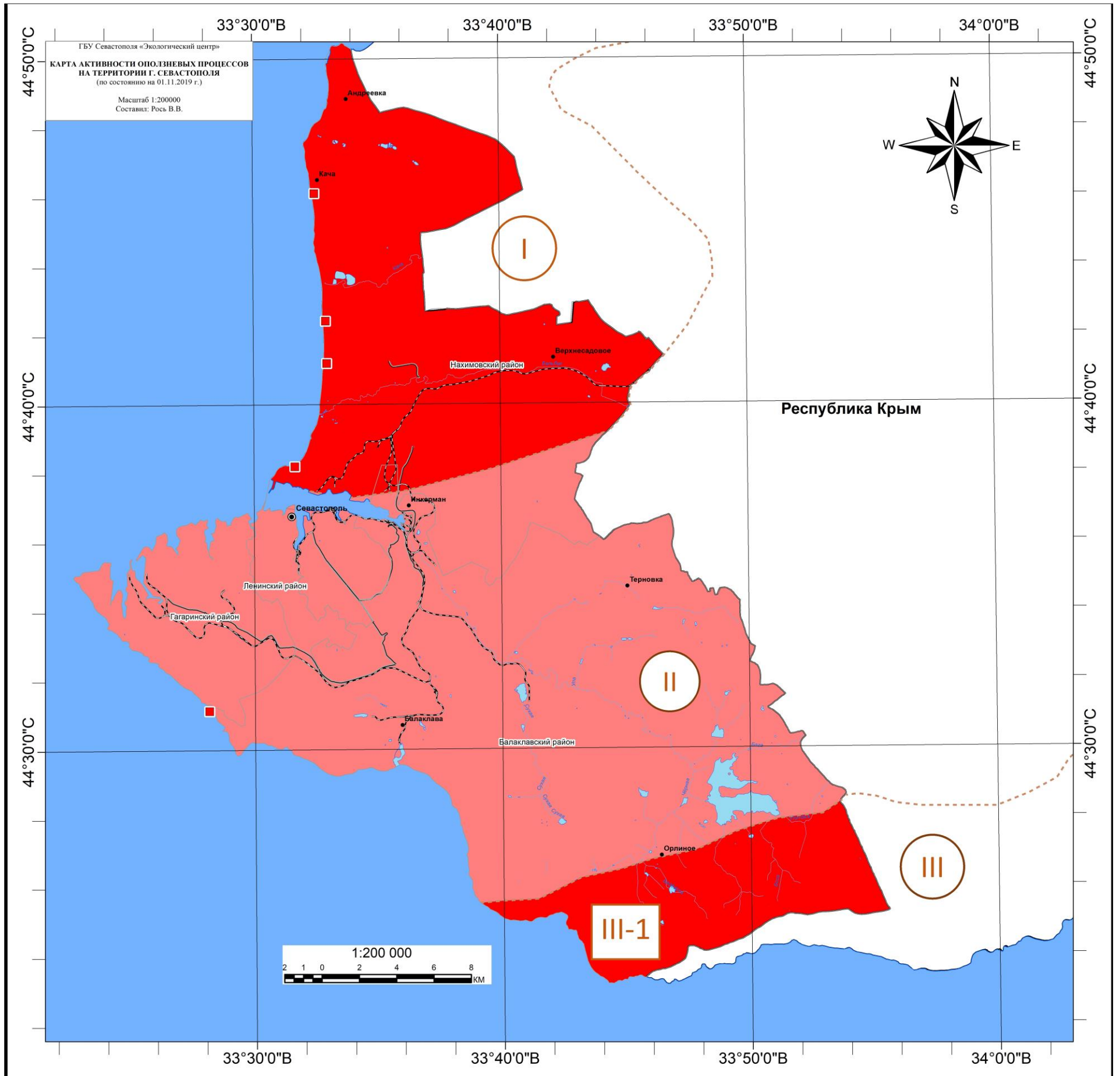
Для того чтобы сохранить пляжи и, в то же время обеспечить безопасность людей, инженерная защита обвалоопасных участков на Западном побережье заключается (в общем виде) в террасировании обрывистых склонов, строительстве берегозащитных сооружений, не препятствующих движению вдольберегового потока наносов и регулярных (ежегодных) пополнениях пляжей гравийно-галечным материалом.

Только террасирование склонов неизбежно приведет к деградации, а затем и к полному исчезновению пляжей.



Рис. 2.3.9 Обвалоопасный клиф на протяжении 1,1 км, заколы блоков длиной вдоль бровки до 50 м. «ДТ Кача-Маяк - БО «Атлантус» (ТК «Звёздный берег»)

Результаты детальных наблюдений за опасными ЭГП в 2019 г. на территории г. Севастополя приведены в таблице 2.3.1.



Условные обозначения

1. Активность оползневых процессов:

- Высокая (25-50%)
- Средняя (10-25%)

2. Проявления оползневых процессов:

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

3. Таксоны инженерно-геологического районирования Севастополя:

3.1 Регионы

- I Западный
- II Северный
- III Южный

3.2 Области

- III-1 Юго-Западная

4. Границы:

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

5. Прочие обозначения

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

Рис. 2.3.10 Карта активности проявлений опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь (по состоянию на 01.11.2019 г.)

Таблица 2.3.1

Результаты детальных наблюдений за опасными ЭГП в 2019 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.	67-1110-0009	Уч. деж. обл., «Учкуевский» (№ 921), г. Севастополь, Нахимовский район	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	3 1 3 8 4 9 6	14.01.2019 г. 07.03.2019 г. 23.03.2019 г. 04.03.2019 г. 14.05.2019 г. 15.07.2019 г. 27.11.2019 г.	14.01.2019- 27.11.2019 гг.
2.	б/н	Уч. опер. обл., «Участок дороги 67К1 «Севастополь-Ялта» Балаклавский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	3 1	24.01.2019 г. 11.04.2019 г.	24.01.2019- 11.04.2019 гг.
3.	б/н	Уч. опер. обл., «Красный спуск», г. Севастополь, Ленинский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	1 1	21.02.2019 г. 09.04.2019 г.	21.02.2019- 09.04.2019 гг.
4.	б/н	Уч. опер. обл., «Матросский бульвар» г. Севастополь, Ленинский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	1	21.02.2019 г.	21.02.2019- 21.02.2019 гг.
5.	67-1110-0001	Уч. деж. обл., «м. Коса Северная-м. Толстый», г. Севастополь, Нахимовский район	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	6 8 6 6	31.01.2019 г. 08.04.2019 г. 30.07.2019 г. 02.12.2019 г.	31.01.2019- 02.12.2019 гг.
6.	67-1110-0002	Уч. деж. обл., «Балаклавский» (№126),	Оп	Описание точек	Т.н.	3 4	11.02.2019 г. 29.04.2019 г.	11.02.2019- 27.11.2019

		г. Севастополь, Балаклавский МО		наблюдений		5 3	31.07.2019 г. 27.11.2019 г.	гг.
7.	67-1110-0003	Уч. деж. обл., «Василевский» (№1648), г. Севастополь, Балаклавский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	6 3 3 4	11.02.2019 г. 29.04.2019 г. 31.07.2019 г. 27.11.2019 г.	11.02.2019- 27.11.2019 гг.
8.	67-1110-0004	Уч. деж. обл., «Фиолент-2» (№935), г. Севастополь, Гагаринский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	4 1 4 5 5	28.02.2019 г. 19.06.2019 г. 06.05.2019 г. 05.09.2019 г. 22.11.2019 г.	28.02.2019- 22.11.2019 гг.
9.	67-1110-0005	Уч. деж. обл., «Балочный» (№915), г. Севастополь, Нахимовский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	7 7 7 8	05.02.2019 г. 24.05.2019 г. 26.08.2019 г. 25.11.2019 г.	05.02.2019- 25.11.2019 гг.
10.	67-1110-0006	Уч. деж. обл., «Любимовский большой» (№918), г. Севастополь, Нахимовский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	8 5 7 10	07.03.2019 г. 15.05.2019 г. 22.08.2019 г. 13.11.2019 г.	07.03.2019- 13.11.2019 гг.
11.	67-1110-0007	Уч. деж. обл., «Качинский» (№919), г. Севастополь, Нахимовский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	3 4 5 5	27.03.2019 г. 20.05.2019 г. 02.09.2019 г. 15.11.2019 г.	27.03.2019- 15.11.2019 гг.
12.	67-1110-0008	Уч. деж. обл., «Любимовский малый» (№920), г. Севастополь, Нахимовский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	6 5 5 4	06.02.2019 г. 15.05.2019 г. 04.09.2019 г. 27.11.2019 г.	06.02.2019- 27.11.2019 гг.
13.	67-1110-0010	Уч. деж. обл., «Подольцевский» (№1071), г. Севастополь, Нахимовский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	4 5 5 4	21.02.2019 г. 21.05.2019 г. 02.08.2019 г. 20.11.2019 г.	21.02.2019- 20.11.2019 гг.

14.	б/н	Уч. опер. обл., «Делагардова балка и ее склоны», г. Севастополь, Ленинский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	5	09.06.2019 г.	09.06.2019- 09.06.2019 гг.
15.	б/н	Уч. опер. обл., «Ул. Богдана Хмельницкого», г. Севастополь, Балаклавский МО	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	3	19.06.2019 г.	19.06.2019- 19.06.2019 гг.
16.	б/н	Уч. опер. обл., «Проспект Победы 2», г. Севастополь, Нахимовский МО	Об	Описание точек наблюдений	Т.н.	1 1	19.04.2019 г. 20.11.2019 г.	19.04.2019- 20.11.2019 гг.
17.	б/н	Уч. опер. обл., «ТСН СТ Фиолент», г. Севастополь, Балаклавский МО	Об, Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	1	09.06.2019 г.	09.06.2019- 09.06.2019 гг.
18.	б/н	Уч. опер. обл., «ДТ- Кача-Маяк- БО «Атлантус» (ТК «Звездный берег»), г. Севастополь, Нахимовский район Качинский МО	Оп, Аб, Об	Описание точек наблюдений	Т.н.	10	17.07.2019 г.	17.07.2019- 17.07.2019 гг.

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 2.4.1 - 2.4.4.

Таблица 2.4.1

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.	Всего по субъекту РФ- г. Севастополь	1	1	0

Таблица 2.4.2

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.	Автодороги с	0	0	0

	твердым покрытием			
6.	Автодороги без покрытия	0	0	0
7.	ЛЭП	0	0	0
8.	Каналы	0	0	0
9.	Всего по субъекту РФ	0	0	0

Таблица 2.4.3

Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения

№ п/п	Типы земель	Площадь земель, испытавших воздействие опасных ЭГП, км ²		Ущерб, тыс. руб.
		Всего	в том числе по генетическим типам опасных ЭГП	
			Оп	
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.	Всего по субъекту РФ	0	0	0

Таблица 2.4.4

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 ²		
	Города и поселки городского типа	Сельские населенные пункты		нефтепроводы	газопроводы	водоводы	железные дороги	Автомобильные дороги с твердым покрытием	Автомобильные дороги без покрытия	ЛЭП	каналы	с/х назначения	ООПТ	Лесного и водного фонда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Всего по субъекту РФ – г. Севастополь	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Таблица 2.4.5

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, Нахимовский район пляжная зона с. Андреевка	44,817995	33,552686	00.00.0000	Не завершлось	Оп	Атм.	Перекрытие пляжа глинистой массой и механическое загрязнение акватории прибрежной полосы. Деформации набережной пляжа. Трещины в строениях и ограждениях	-
2.	г. Севастополь, Нахимовский район пляжная зона п. Кача	44,768990	33,540637	00.00.0007	Не завершлось	Оп	Атм.	Обвалы, вывалы блоков глин из берегового обрыва высотой до 20 м, с последующей аккумуляцией в волноприбойной зоне и дальнейшим размывом языка оползня. Перекрытие пляжа глинистой массой, механическое загрязнение акватории прибрежной полосы. Потенциально опасное нахождение людей в зоне развития оползневого процесса	-
3.	г. Севастополь, Нахимовский район, Гидрологический памятник природы регионального значения «Прибрежный аквальный»	44,839700	33,558194	00.00.0000	Не завершлось	Оп	Атм., гидрогеол.	Перекрытие пляжа глинистой массой и механическое загрязнение акватории прибрежной полосы	-

	комплекс у мыса Лукулл», пляжная зона								
4.	г. Севастополь, Нахимовский р-н, «Учкуевка» Садовые участки	44.637558	33.526446	07.03.2019	Не завершилось	Оп	Атм., техн.	На момент обследования в ходе активности оползневой оползневой процесс обрушению подвергнуто 5 садовых участков СНТ СН «Парус», а именно участки №№ 4а, 5а, 6а, 7а, 9а. Обрушение дома на территории ТСН «Парус»	-
5.	Автомобильная дорога г. Севастополь, Ленинский МО, ул. Красный спуск	44.600868	33.526072	00.00.0000	Не завершилось	Об	Атм., гидрогеол. Техн.	1. Деформации низовой подпорной стены. 2. Заколовшийся блок известняка, в верхней части откоса. 3. Ниша выветривания, в основании откоса. 4. Многочисленные ниши выветривания в известняках, а также вывалы и трещины в подпорных и ограждающих стенах. В дальнейшем существует опасность обрушения участка склона в районе опоры контактной сети № 7245 и повреждение автомобильной дороги.	-
6.	Автотрасса «Севастополь-Ялта», в 900 м восточнее съезда на мыс Сарыч, г. Севастополь, Орлиновский МО, Балаклавский район	44,39414	33,74854	00.12.2018	Не завершилось	Оп	Атм.	Активное наползание оползневых масс на проезжую часть автотрассы «Севастополь-Ялта». Возможно падение крупных глыб известняка из тела оползня. Дорожное покрытие не повреждено.	

Атм. – метеорологические;

Гидрогеол. - гидрогеологические;

Техн. – техногенные.

Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории города Севастополя в 2019 г. представлена на рис. 2.4.2.

Выводы и рекомендации:

1. На территории г. Севастополя в настоящее время зафиксировано 116 оползней практически всех основных типов.

2. Из 28 оползней Северной стороны Севастополя пять техногенных, на двух из которых (в Сухарной балке и у с. Поворотного) были выполнены противооползневые мероприятия. Двадцать оползней расположены в береговой зоне между м. Коса Северная и п. Андреевка между долинами рек Бельбек и Кача, где оползнями поражен практически весь береговой склон.

3. Самыми крупными оползнями Северной стороны Севастополя являются Любимовский большой (№ 67-1110-006), Учкучевский (№ 67-1110-0009) и Балочный (№ 67-1110-0005).

4. В настоящее время режим устойчивости определяется абразией в языковой части и постоянными пригрузками в результате обвалов в головных частях. Существенную роль на оползнях Учкучевский и Балочный играет также антропогенный фактор – пригрузки отвалами и замачивание склонов (поливы, утечки, отсутствие канализации).

5. Естественные и искусственные факторы действуют с накопительным эффектом, в связи с чем самопроизвольная стабилизация оползней в естественных условиях маловероятна.

6. В настоящее время оползни Учкучевский, Любимовский большой и Балочный в целом находятся в состоянии медленной глубинной ползучести, а в нижних, языковых частях активизируются очаги шириной до 150 м и длиной по оси до 30 м.

7. Механизмы смещения в пределах даже одного крупного оползня не одинаковы на разных участках оползневого склона, поэтому делать какие-либо оперативные прогнозы катастрофических смещений крайне затруднительно.

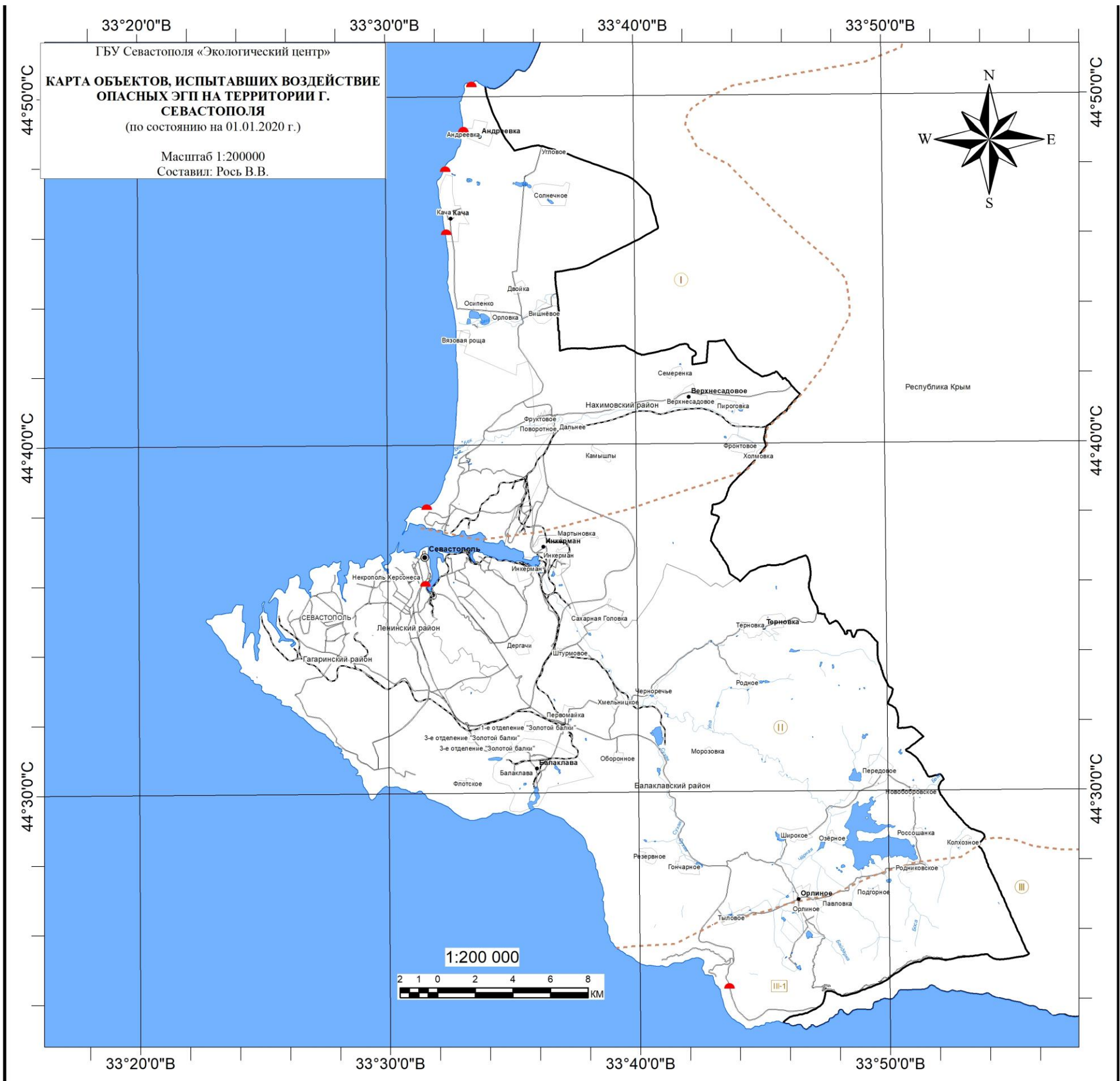
Для обоснования рабочего проекта детальной инженерной защиты в пределах абразионных оползней рассматриваемого района необходимо выполнить следующие комплексы работ:

- инженерно-геодезических работ (топосъемка в масштабе 1:500, в том числе батиметрическая съемка до изобат 5-10 м, инструментальные наблюдения по поверхности и глубоким реперам за смещениями в период строительства и последующей эксплуатации);

- инженерно-геологических работ (в том числе литологическая съемка дна в зоне уреза воды);

- гидро-литодинамических исследований на основе батиметрической и литологической съемок для определения ширины зоны выпора (сжатия), мощности вдольберегового потока насосов и объема абразионного размыва с

целью оценки удельного веса этого фактора в формировании (подпитке) пляжей.



Условные обозначения

1. Объекты испытавшие воздействие

оползневого процесса

2. Таксоны инженерно-геологического районирования Севастополя:

3.1 Регионы

- I Западный
- II Северный
- III Южный

3.2 Области

- III-1 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
- Речная сеть
- Субъектов Российской Федерации
- Автомобильные дороги
- Железные дороги

Рис. 2.4.2 Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории города федерального значения Севастополь в 2019 г.

2.3. Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов

Оценка оправдываемости прогнозов активности ЭГП по территории г. Севастополя выполнена на основе сопоставления прогнозных оценок и результатов мониторинговых наблюдений в 2019 г. По данным гидрометеорологического прогноза в 2019 г. ожидалось среднемноголетнее количество осадков при обычном температурном фоне. Фактические метеорологические показатели по осадкам и температуре за 2019 г. подтвердили прогноз. На основе прогноза основных климатических показателей на 2019 г., развитие опасных ЭГП на территории г. Севастополя по большинству генетических типов прогнозировалось на среднемноголетнем уровне, за исключением паводкового периода, когда активность большинства ЭГП возрастает до высокого уровня. Аномальных проявлений ЭГП с катастрофическими последствиями для населения, промышленных и гражданских объектов с учетом имеющегося гидрометеорологического прогноза на 2019 г., не ожидалось. При подготовке прогноза использовался метод экспертной прогнозной оценки развития ЭГП, основанный на сравнительном геологическом анализе распространения и условий развития ЭГП в предшествующие периоды, с учётом прогнозов аномалий температуры и осадков на заданный период.

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 2019 г. Январь-февраль в Севастополе были теплее среднемноголетних норм на 1,7-2,3 °С (56-79 %), апрель-июнь на 2,7-3,4 °С (14-33 %). Абсолютные экстремумы температуры воздуха в 2019 г. превышены не были. В г. Севастополе на протяжении 2019 г. отмечались как засушливые периоды, так и отдельные дождливые месяцы. Осадков близко к среднемесячной норме выпадало в январе-марте, июне и октябре-ноябре 2019 г. На всей территории исключительно засушливым был апрель и август, когда осадков выпадало соответственно 1 и 3 мм/мес. (89 и 97 % ниже нормы). Май, июль и сентябрь в 2019 г. были дождливыми. Осадков в эти месяцы было в 2-3 раза больше многолетних месячных норм. Особо следует выделить май, когда выпало 86 мм осадков, что в 3,6 раза (258 %) превысило норму. Относительная влажность в г. Севастополе в 2019 г. была близка или незначительно превышала (3-7 %) среднемноголетние значения. Среднемесячные и абсолютные экстремумы превышены не были. Среднемесячные скорости ветра были близки к норме, в январе-феврале и ноябре, а в остальные месяцы года отмечалось снижение скорости ветра, особенно заметное в апреле-июле и октябре 2019 г. (на 22-35 %).

Таблица 2.5.1

Оценка достоверности прогноза ЭГП

		Прогнозирувавшаяся 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 2.5.2

Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов на 2019 г.

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

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 2019 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 2019 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 2020 г. ожидается в основном на уровне среднемноголетних значений.

В ходе обследования участков ГОНС и оперативного обследования участков активизации ЭГП в 2019 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 2019 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 2018 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 девяти 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 2018 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.