



ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ о состоянии недр на территории города федерального значения Севастополь в 2018 г.



◆ **Экзогенные геологические процессы**

◆ **Подземные воды**

г. Севастополь

2019 г.

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
ГОРОДА СЕВАСТОПОЛЯ (СЕВПРИРОДНАДЗОР)
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА
СЕВАСТОПОЛЯ «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»

УТВЕРЖДАЮ
Директор

_____ В.Б.Торчинский

« _____ » _____ 2019 г.

Ответственный исполнитель:
В.В.Альсмит

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
о состоянии недр на территории города федерального значения
Севастополь за 2018 год

Выпуск 1

г. Севастополь, 2019 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник отдела «ТФГИ»
В.В. Альсмит

Общие главы, компоновка,
редактирование,
оформление

Ведущий эксперт отдела «ТФГИ»
Л.А. Быканова

Раздел III.
Информационные ресурсы
ГМСН

Ведущий эксперт отдела «ТФГИ»
В.В. Рось

Раздел II. Экзогенные
геологические процессы

Ведущий эксперт отдела «ТФГИ»
Р.В. Андреев

Раздел I. Подземные воды

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
ППД	– поддержание пластового давления
ПТВ	– производственно-техническое водоснабжение
ПВ	– подземные воды
ПЭР	– прогнозные эксплуатационные ресурсы
Роснедра	– Федеральное агентство по недропользованию Российской Федерации
РФ	– Российская Федерация
САБ	– сложный артезианский бассейн
Севприроднадзор	– Главное управление природных ресурсов и экологии Севастополя
СГМ	– сложный гидрогеологический массив
СГСО	– сложная гидрогеологическая складчатая область
СФ	– субъект федерации
СНО	– Специализированный наблюдательный объект
скв.	– скважина
ТКЗ	– территориальная комиссия по запасам полезных ископаемых
т.н.	– точка наблюдения
ТНС	– Территориальная наблюдательная сеть
ТО	– технологический объект
ТЦ	– территориальный центр
УГВ	– уровень грунтовых вод
ФЦ	– федеральный центр
ФО	– Федеральный Округ
ХПВ	– хозяйственно-питьевое водоснабжение
ЭГП	– экзогенные геологические процессы

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....		11
I.	ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ	
1.1.	Объекты мониторинга подземных вод и их обеспеченность наблюдательными сетями.....	16
1.1.1.	Характеристика объектов мониторинга подземных вод.....	16
1.1.2.	Характеристика техногенной нагрузки на подземные воды и основные проблемы, связанные с ними.....	29
1.1.3.	Характеристика наблюдательной сети и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод.....	37
1.2.	Состояние ресурсной базы и использование подземных вод.....	42
1.2.1.	Питьевые и технические подземные воды.....	42
1.3.	Состояние подземных вод в районах их интенсивной добычи и извлечения.....	57
1.3.1.	Гидродинамическое состояние подземных вод.....	59
1.3.2.	Гидрохимическое состояние подземных вод.....	64
1.4.	Состояние подземных вод на территории города Севастополя.....	75
II.	ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ	
2.1.	Общие сведения.....	78
2.2.	Наблюдательная сеть и результаты наблюдений за экзогенными геологическими процессами.....	81
2.3.	Региональная активность экзогенных геологических процессов.....	98
2.4.	Воздействие экзогенных геологических процессов на населенные пункты, хозяйственные объекты, земли различного назначения и рекомендации по снижению ущерба.....	108
2.5.	Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов.....	119
III.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....		126
СПИСОК РИСУНКОВ В ТЕКСТЕ		
Рис. 1.1	Схема организационной структуры ГМСН и информационного взаимодействия при выполнении работ по ГМСН на территории города федерального значения Севастополь.....	12
Рис. 1.2	Административно-территориальное деление города федерального значения Севастополь.....	14
Рис. 1.1.1	Карта объектов мониторинга подземных вод территории	17

	Севастополя. Масштаб 1:1 000 000.....	
Рис. 1.1.2	Гидрогеологические разрезы.....	18
Рис. 1.1.3	Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории города Севастополя. Масштаб 1:77 00.....	34
Рис. 1.1.4	Условные обозначения к карте техногенной нагрузки на подземные воды территории города Севастополя. Масштаб 1:77 00.....	35
Рис. 1.1.5	Процентное соотношение количества ПН наблюдательных сетей по типам на территории Севастополя на 01.01.2019 г.	37
Рис. 1.1.6	Карта-схема наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории города Севастополя.....	39
Рис. 1.1.7	Условные обозначения к карте-схеме наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории города Севастополя.....	40
Рис. 1.1.8	Балансовые запасы подземных вод по водозаборам г. Севастополя.....	42
Рис. 1.2.1	Карта-схема запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1:80 000.....	48
Рис. 1.2.2	Условные обозначения к карте-схеме запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1:80 000.....	49
Рис. 1.2.3	Карта-схема месторождений подземных вод на территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1: 80 000.....	50
Рис. 1.2.4	Условные обозначения к карте-схеме месторождений подземных вод на территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1: 80 000.....	51
Рис. 1.2.5	Карта-схема водозаборов подземных вод на территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1:80 000.....	52
Рис. 1.2.6	Условные обозначения к карте-схеме водозаборов подземных вод на территории города Севастополя (по состоянию на 01.01. 2019 г.). Масштаб 1:80 000.....	53
Рис.1.2.7	Использование подземных вод по целевому назначению на территории Севастополя в 2018 году.....	55
Рис. 1.3.1	Графики многомесячных колебаний уровней грунтовых вод.	59
Рис. 1.3.2	Многомесячные изменения уровней грунтовых вод мелового и юрского водоносных горизонтов.....	60
Рис. 1.3.3	Многомесячные изменения уровней грунтовых вод среднемиоценового водоносного горизонта.....	61
Рис. 1.3.4	Многомесячные изменения уровней грунтовых вод сарматского водоносного горизонта.....	61

Рис. 1.3.5	Многомесячные изменения уровней грунтовых вод четвертичного аллювиального водоносного горизонта.....	62
Рис. 1.3.6	Карта-схема общей минерализации подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта города Севастополя..	63
Рис. 1.3.2.1	Карта-схема качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1: 80 000.....	66
Рис. 1.3.2.2	Условные обозначения к карте-схеме качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1: 80 000.....	67
Рис. 1.3.2.3	Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя. Масштаб 1: 80 000.....	68
Рис. 1.3.2.4	Условные обозначения к карте выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя. Масштаб 1: 80 000.....	69
Рис. 2.1.1	Карта пораженности территории города Севастополя опасными ЭГП (по состоянию на 01.01.2019 г.).....	80
Рис. 2.1.2	Условные обозначения к карте пораженности территории города Севастополя опасными ЭГП.....	81
Рис. 2.2.1	Карта наблюдательной сети мониторинга ЭГП г. Севастополя (по состоянию 01.01.2019 г.).....	83
Рис. 2.2.2	Условные обозначения к карте наблюдательной сети мониторинга ЭГП г. Севастополя.....	84
Рис. 2.2.3	Провал в торце дома №11 по ул. Адм. Макарова. (67-1110-0001).....	86
Рис. 2.2.4	Эрозионная промоина и разрушенная система водоотвода на западном склоне Ушаковой балки (67-1110-0001).....	86
Рис. 2.2.5	Строительство ИЖС в средней части у левого борта Балаклавского оползня № 126 (67-1110-0002).....	87
Рис. 2.2.6	Языковая часть «Василевского» оползня. Глыбовый навал (67-1110-0003).....	88
Рис. 2.2.7	Деформация лестницы ниже головного срыва оползня № 935 (67-1110-0004).....	89
Рис. 2.2.8	Общий вид на оползень «Фиолент-2» №935 (67-1110-0004)...	89
Рис. 2.2.9	Пляж в языковой части «Балочного» оползня № 915 (67-1110-0005).....	91
Рис. 2.2.10	Левый борт оползня «Балочный» № 915 (67-1110-0005).....	91
Рис. 2.2.11	Закол блока на бровке головного срыва (67-1110-0006).....	92
Рис. 2.2.12	Последствия шторма в северной части оползня № 918 в ноябре 2018 г. (67-1110-0006).....	93

Рис. 2.2.13	Качинский оползень № 919 (67-1110-0007).....	94
Рис. 2.2.14	Любимовский малый оползень № 920 (67-1110-0008).....	94
Рис. 2.2.15	Обрушение хозяйственных построек в июле 2018 г. (67-1110-0009).....	96
Рис. 2.2.16	Общий вид склона, испытывающего деформации оползневого характера (67-1110-0009).....	96
Рис. 2.2.17	Оползень «Подольцевский» № 1071 (67-1110-00010).....	97
Рис. 2.3.1	На бровке головного срыва оползня № 918 (67-1110-0006)....	99
Рис. 2.3.2	Пляж в языковой части оползня № 918 (67-1110-0006).....	100
Рис. 2.3.3	Закол блока на бровке головного срыва в северной части оползня № 918 (67-1110-0006).....	101
Рис. 2.3.4	«Учкуевский» оползень, август 2018 г. (67-1110-0009).....	101
Рис. 2.3.5	Оползень «Балочный» № 915. Правый борт (67-1110-0005)...	103
Рис. 2.3.6	На пляже в основании склона на котором находится оползень № 948 (м. Коса Северная).....	104
Рис. 2.3.7	Карта активности проявлений опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь (по состоянию на 01.01.2019 г.).....	105
Рис. 2.3.8	Условные обозначения к карте активности проявлений опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь.....	106
Рис. 2.4.1	Во дворе участка № 7а СНТ СН «Парус» (67-1110-0009).....	113
Рис. 2.4.2	Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории города федерального значения Севастополь в 2018 г.....	119
Рис. 2.4.3	Условные обозначения к карте объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории города федерального значения Севастополь в 2018 г.....	118

СПИСОК ТАБЛИЦ В ТЕКСТЕ

Таблица 1.1.1.	Характеристика основных водоносных горизонтов и в естественных условиях на территории города Севастополя в 2018 году.....	28
Таблица 1.1.2.	Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории г. Севастополя в 2018 году.....	36
Таблица 1.1.3.	Состав и структура сети мониторинга подземных вод на территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.).....	41
Таблица 1.2.1.	Прогнозные ресурсы и эксплуатационные запасы подземных вод по федеральным округам и субъектам Российской Федерации по состоянию на 01.12.2018 г.....	43
Таблица 1.2.2.	Запасы питьевых и технических подземных вод в	46

	пределах города Севастополя, тыс. м ³ /сутки.....	
Таблица 1.2.3.	Прогнозные ресурсы, запасы и использование питьевых и технических вод на территории субъекта РФ в 2018 году..	54
Таблица 1.2.4.	Каталог крупных объектов водопотребления субъекта РФ в 2018 году.....	56
Таблица 1.3.1.	Депрессионные области и воронки подземных вод на территории г. Севастополя в 2018 году.....	58
Таблица 1.3.2.	Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории г. Севастополя за 2018 год	70
Таблица 1.3.3.	Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории г. Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.).....	71
Таблица 1.3.4.	Перечень участков загрязнения подземных вод, которые включены при подсчете таблицы "Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории г. Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.).....	72
Таблица 1.3.5.	Перечень водозаборов, которые включены при подсчете таблицы "Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории г. Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.).....	73
Таблица 1.3.6.	Перечень участков, на которых по результатам опробования, выполненного в 2018 году, загрязнение подземных вод не подтверждено.....	74
Таблица 2.1.	Общие сведения о развитии опасных ЭГП.	79
Таблица 2.2.1.	Результаты наблюдений за опасными ЭГП.....	82
Таблица 2.3.1.	Результаты детальных наблюдений за опасными ЭГП на территории г. Севастополя.....	106
Таблица 2.4.1.	Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты.....	108
Таблица 2.4.2.	Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на линейные сооружения.....	108
Таблица 2.4.3.	Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на земли различного назначения.....	109
Таблица 2.4.4.	Сводные данные о воздействии опасных ЭГП на населенные пункты, линейные сооружения и земли	110

	различного назначения.....	
Таблица 2.4.5.	Каталог объектов, испытавших воздействие опасных ЭП.....	111
Таблица 2.5.1.	Оценка достоверности прогноза ЭП.....	120
Таблица 2.5.2.	Достоверность прогноза экзогенных геологических процессов на 2018 г.....	120

ВВЕДЕНИЕ

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

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

Целевым назначением работ является обеспечение рационального и безопасного использования недр территории города Севастополя при государственном мониторинге состояния недр на региональном уровне.

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

Проведение полевых работ (наблюдения и измерения на государственной опорной наблюдательной сети, отбор и анализ проб подземных вод, специальные гидрогеологические и инженерно-геологические обследования ОЭГП), сбор информации, ведение баз данных, ежегодный анализ и обобщение данных о состоянии недр по территории города федерального значения Севастополь осуществляет Государственное бюджетное учреждение города Севастополя «Экологический центр» в рамках выполнения Государственного задания, утвержденного Главным управлением природных ресурсов и экологии города Севастополя (Севприроднадзор).

Основными геологическими задачами в сфере осуществления ГМСН на территории города федерального значения Севастополя являются:

- оценка современного состояния и изменения подземных вод в естественных и природно-техногенных условиях по пунктам наблюдательной сети подземных вод;
- оценка современного состояния и активности опасных экзогенных геологических процессов;

- подготовка регламентных и оперативных материалов о состоянии недр территории города Севастополя;
- актуализация и пополнение структурированного массива данных ГМСН по подсистемам «подземные воды» и «опасные экзогенные геологические процессы».

Схема организационной структуры ГМСН и информационного взаимодействия ПРЦ ГМСН на территории города федерального значения Севастополь представлена на рисунке 1.1.



Рис. 1.1 Схема организационной структуры ГМСН и информационного взаимодействия при выполнении работ по ГМСН на территории города федерального значения Севастополь

Информационный бюллетень состоит из введения, трех частей, заключения и табличных приложений. В основу бюллетеня положены материалы о состоянии геологической среды на исследуемой территории, а также использованы данные ресурсной базы. При подготовке материалов использовались данные ГМСН муниципального и локального уровня, смежных систем мониторинга окружающей среды, данные территориальных управлений

(отделов) по недропользованию по субъектам РФ и материалы недропользователей.

В основу подготовки информационного бюллетеня были положены следующие основные нормативные документы:

- Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах»;
- Положение о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации, утверждённое приказом МПР России от 21.05.2001 № 433;
- Положение о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, утверждённое приказами Роснедр от 24.11.2005 № 1197;
- Приказ Роснедр от 26.12.2016 № 769 «О внесении изменений в приказ Федерального агентства по недропользованию от 24.11.2005 № 1197 «Об утверждении Положения о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;
- Порядок представления и состава сведений, представляемых Федеральным агентством по недропользованию, для внесения в государственный водный реестр, утверждённое приказом МПР России от 29.10.2007 № 278;
- Формы и Порядок представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов, утверждённые приказом МПР России от 07.05.2008 № 111;
- ГОСТ Р 53579–2009 «Система стандартов в области геологического изучения недр (СОГИН). Отчёт о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению»;
- Требования к унифицированным формам полевой, камеральной и технической документации по ведению государственного мониторинга состояния недр по подсистемам «опасные ЭГП» и «подземные воды» (ФГБУ «Гидроспецгеология», 2018 г.).

Первая часть посвящена анализу состояния подземных вод, в ней приводится характеристика наблюдательной сети, техногенной нагрузки, объектов мониторинга подземных вод, ресурсной базы и использования подземных вод, гидродинамического и гидрохимического состояния подземных вод в районах интенсивной добычи и извлечения, включая состояние подземных вод на территории г. Севастополя. Информация систематизирована

по гидрогеологическим структурам, гидрографическим единицам территории города федерального значения Севастополь.

Во второй части информационного бюллетеня приводится характеристика развития экзогенных геологических процессов различных типов на территории города Севастополя и оценка их воздействия на населенные пункты и хозяйственные объекты по территории субъекта.

В третьей части информационного бюллетеня сведения об информационных ресурсах ГМСН, составляющих основу для многолетних наблюдений за гидродинамическим и гидрохимическим состоянием подземных вод, а также за развитием и опасных ЭГП, их влиянии на хозяйственную инфраструктуру города.

На рис. 1.2 представлена схема административно-территориального деления города федерального значения Севастополь.

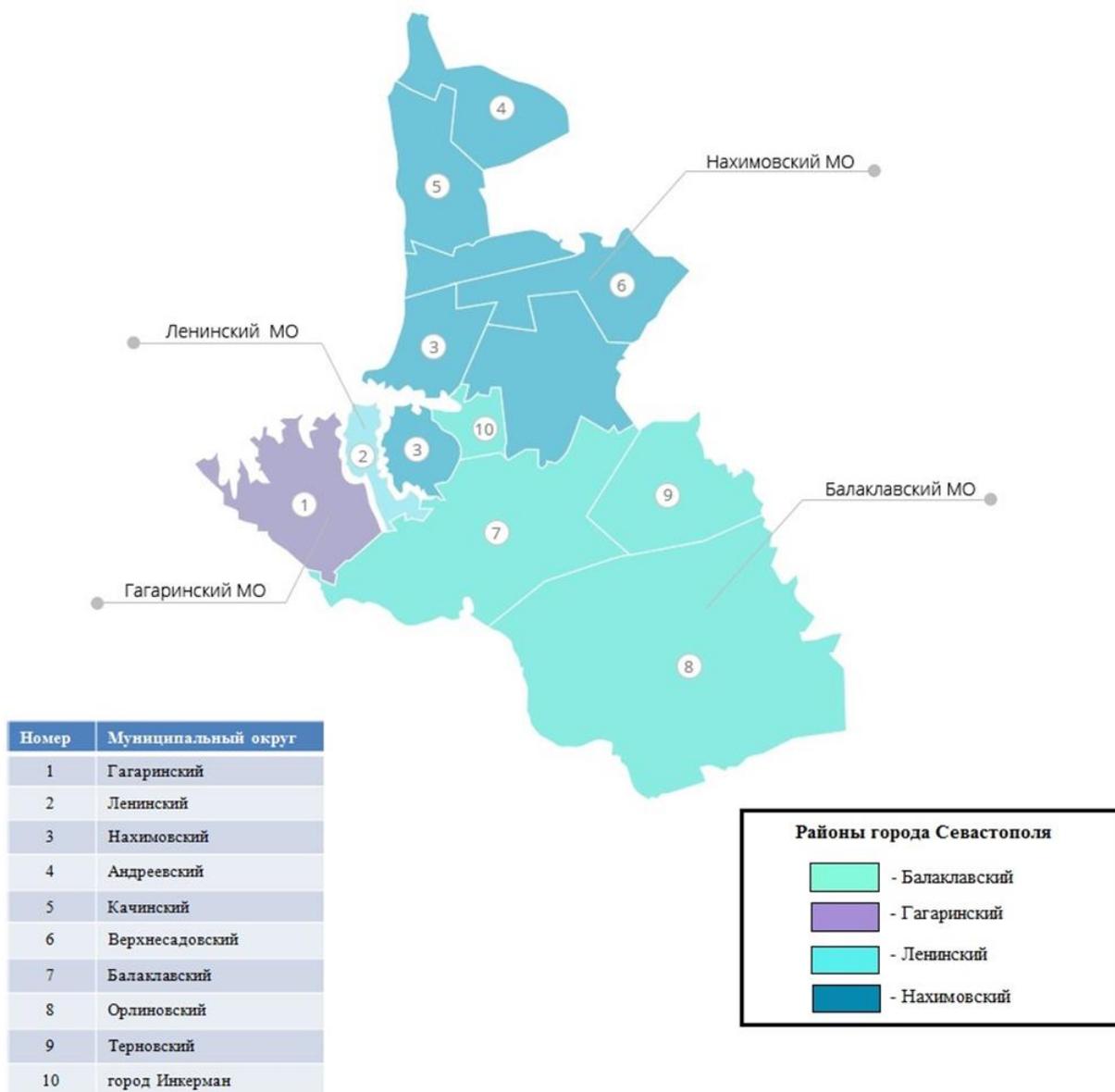
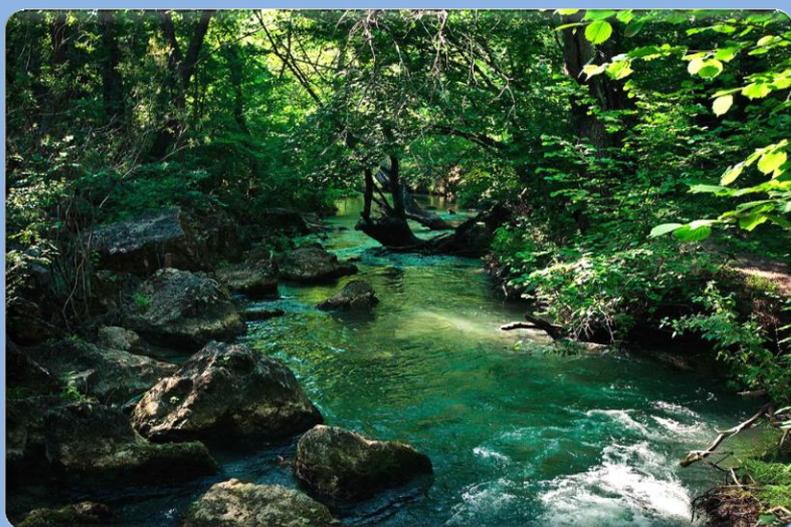


Рис. 1.2 Схема административно-территориального деления города федерального значения Севастополь



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
- СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА
СЕВАСТОПОЛЯ

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, прослеживающийся, 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-нижнепалеозойского 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.

1.1.1. Характеристика объектов мониторинга подземных вод

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

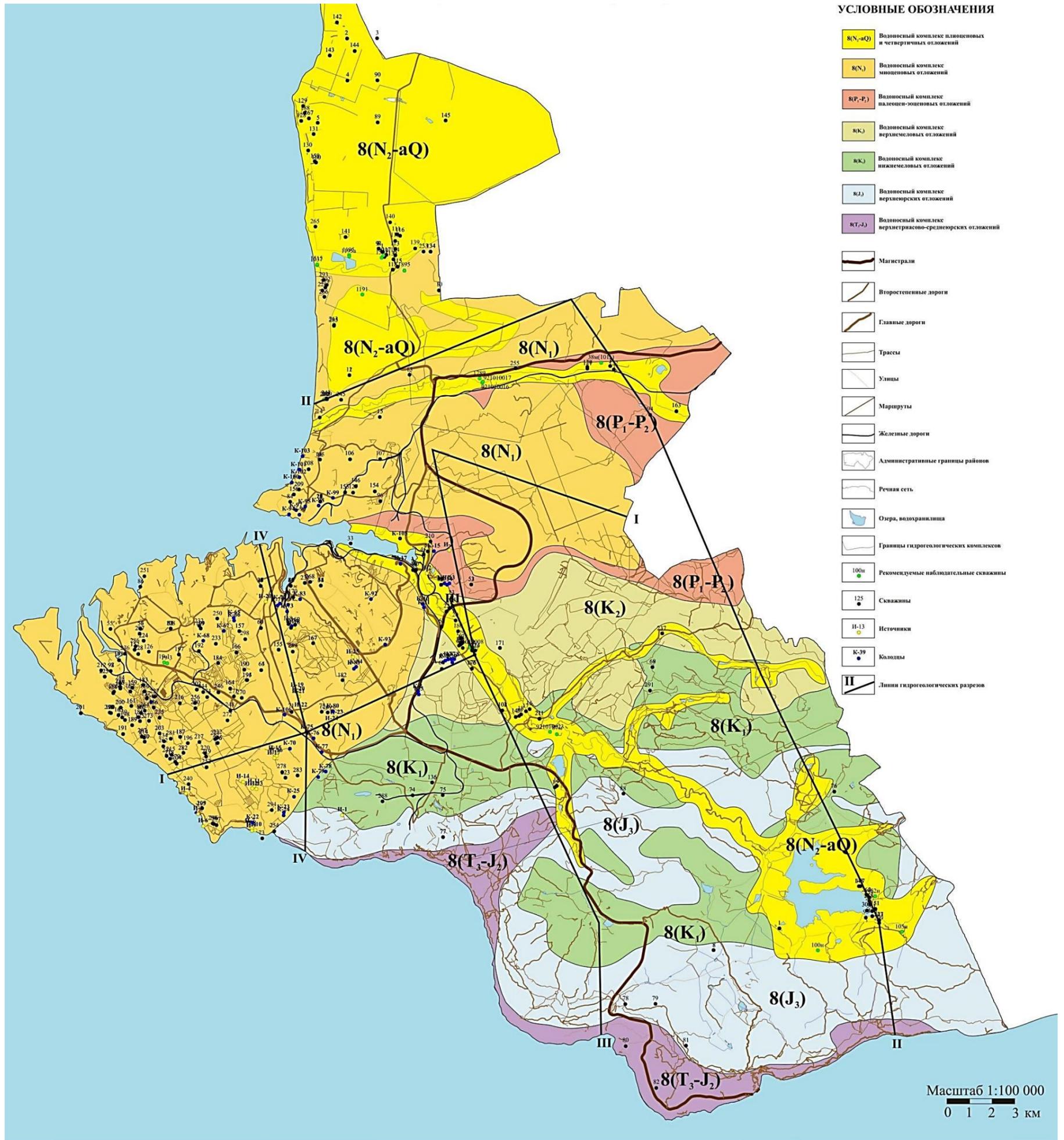


Рис. 1.1.1 Карта объектов мониторинга подземных вод территории Севастополя. Масштаб 1:1 000 000

Гидрогеологические разрезы

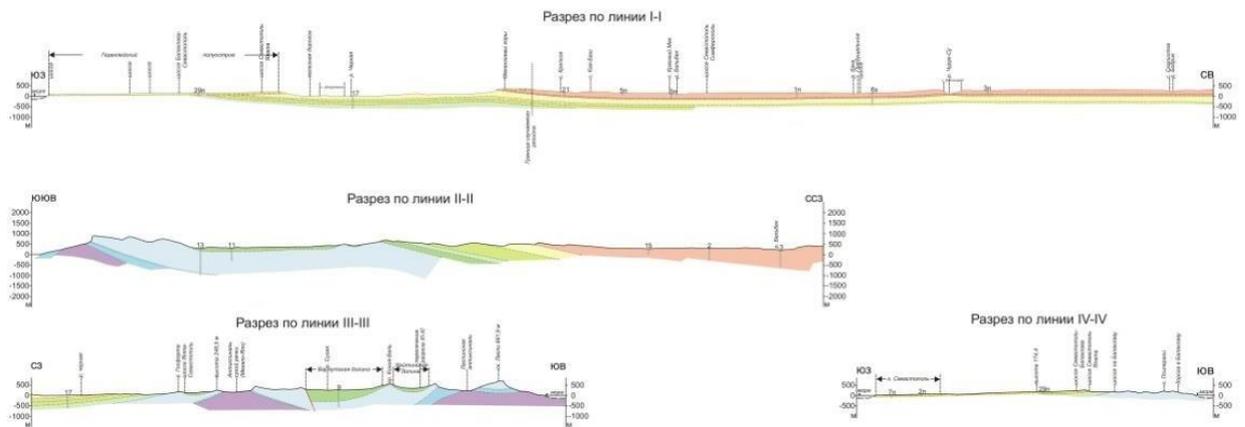


Рис. 1.1.2 Гидрогеологические разрезы

Водоносный комплекс верхнетриасово-среднеюрских отложений (Т3-J2)

Присутствует на юге территории г. Севастополя и включает в себя два локальных водоносных горизонта: зоны экзогенной трещиноватости пород таврической серии (Т3-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, карадагской и мелаской свитами. Карадагская 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 также на три подсвиты. Нижняя подсвита состоит из полимиктовых песчаников с линзами гравелитов и пачками флишеподобных переслаивающихся песчаников, алевролитов и глин с конкрециями сидеритов. Средняя подсвита представлена флишеподобным переслаиванием песчаников, глин с конкрециями сидеритов и глинистыми известняками. Верхняя подсвита – загипсованные глины с окремненными пачками песчано-аргиллитового флиша с конкрециями сидеритов. Воды этого горизонта трещинно-карстовые в пластово-трещинные. Воды по составу гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные с минерализацией 1-1,5 г/дм³.

Водоносный комплекс верхнеюрских отложений (J3)

Присутствует на юге территории г. Севастополя и включает в себя водоносный горизонт средневерхнеоксфордско-кимериджских отложений (J3o2-3-J3km), нижнетитонский водоупорный горизонт (J3tt1) и водоносный горизонт средне-верхнетитонских отложений (J3tt2-3). Его мощность достигает 3000 м. Водоносный горизонт средневерхнеоксфордско-кимериджских отложений включает в себя яйлинскую и сухороченскую свиты. Яйлинская свита разделяется на две подсвиты. Нижняя подсвита, представлена коричнево-серыми известняками с прослоями алевролитовых известняков, линзами песчаников и алевролитов. Верхняя подсвита, 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 подсвита сложена флишеподобным переслаиванием серых алевролитовых глин и коричнево-серых обломочных известняков. Верхняя подсвита 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 до 342 м. На остальной территории напор составляет от 11 до 192 м. Для напорных вод характерно присутствие нескольких обводненных зон мощностью от 18 до 216 м. Удельные дебиты скважин изменяются от сотых долей 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 115,0 до 630,0 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 (K1b-K1a) и водоупорный горизонт альбских отложений (K1al). 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 бериасс-готеривского возраста, песчаники и конгломераты готерив-баремского 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 (K2s), водоупорный горизонт нижнетуронских отложений (K2t1), водоносный горизонт верхнетурон-коньякских отложений (K2t2-K2k) и водоупорный горизонт сантон-маастрихтских отложений (K2st-K2m). 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 алевролитистыми конкрециями и с карбонатными глины 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, на 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 сарматских отложений, среднемиоценово-сарматских, мэотис-понтических, среднемиоценовых отложений.

Водоносный горизонт сарматских отложений распространен первым от поверхности на периферийных приподнятых частях Альминского бассейна и на Гераклеяском 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 вышележающих водоносных горизонтов, и подпитка из нижележающего водоносного горизонта среднемиоценовых отложений, а также в местах депрессионных воронок, где уровни средневерхнесарматского 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 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 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 прослойки в толще глин 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 1382,4—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 1-32 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 водоносные горизонты и комплексы, залегающие гипсометрически ниже.

Водоносный горизонт среднемиоценовых отложений приурочен к известнякам, песчаникам и песками 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 и по балкам и оврагам.

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) подсветы. Водоносный горизонт средне-верхнеплиоценовых отложений представлен линзами песков и галечников в толще песчаных глин верхнетаврской (андреевской) подсветы. Минерализация вод колеблется от 0,4 до 10,3 г/дм³, состав сульфатный, гидрокарбонатно-сульфатный, 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 нижезалегающими 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, величина 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 и отсортированности

галечных отложений. Питание водоносного горизонта происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков, подпитка – из нижезалегающих 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).

В зависимости от геолого-литологического строения территории каждый из вышеперечисленных водоносных горизонтов может быть первым от поверхности.

Водоносный горизонт четвертичных отложений приурочен к аллювию рек, проллювиально-деллювиальным образованиям балок и оврагов. Питание его происходит за счёт инфильтрации атмосферных осадков.

Водоносный горизонт сарматских отложений распространён от центральной до северной части Гераклейского полуострова, границы его распространения нижнесарматских глин. Водовмещающие породы представлены закарстованными, трещиноватыми известняками, песками. Глубина залегания грунтовых вод изменяется от 10,5 до 61,0 м, возрастая в восточном направлении. Водоносный горизонт безнапорный, питание его происходит за счёт инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка – под уровнем Чёрного моря вдоль северной границы Гераклейского плато, по бортам и тальвегам балок и оврагов, прорезающих сарматские отложения.

Водоносный комплекс 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 счёт инфильтрации атмосферных осадков, разгрузка под уровнем Чёрного моря, по тальвегам и бортам балок и оврагом.

Водоносный горизонт среднемиоценовых отложений приурочен к известнякам, песчаникам и песками и носит напорно-безнапорный характер. Безнапорный водоносный горизонт распространён в виде узкой полосы в юго-западной, южной и восточных частях Гераклейского плато. В северо-западной

части Гераклейского плато, погружаясь под толщу нижнесарматских глин, приобретает напор и является вторым от поверхности земли водоносным горизонтом. Глубина залегания безнапорных грунтовых вод составляет 14,0 – 18,0 м. кровля напорного водоносного горизонта залегает на глубинах от 56, до 126,0 м, увеличиваясь с юго-востока на северо-запад. Величина напора над кровлей изменяется от 10,0 до 120,2 м. питание водоносного горизонта происходит, в основном, за счёт инфильтрации атмосферных осадков и за счёт перетекания из вышележащего сарматского водоносного горизонта. Разгрузка подземных вод осуществляется под уровнем моря, частичное дренирование происходит в береговом обрыве мысы Фиолент, балкам и оврагам.

Водоносный горизонт юрских отложений приурочен верхнеюрским отложениям, распространённым на юге рассматриваемой территории. Водовмещающие породы представлены мраморовидными массивными известняками. Нижним водоупором является флишевая толща таврической серии. Водоупорная кровля представлена глинами нижнего мела. Питание водоносного горизонта, в основном, происходит на юго-востоке территории, где карстующие известняки выходят на поверхность. Разгрузка подземных вод осуществляется путём выхода родников. Воды верхнеюрского водоносного горизонта высоконапорные, величина напора изменяется от 115,0 до 630, м.

На участках развития глинистых грунтов в верхней части геологического разреза (на глубине до 3 м) может происходить формирование грунтовых вод типа «верховодки» при увеличении инфильтрационного питания как природного, так и техногенного характера.

По гидрогеологическому районированию земли г. Севастополя расположены в пределах двух гидрогеологических бассейнов 1 порядка: в Равнинно-Крымском артезианском бассейне и Горно-Крымском бассейне пластово-блоковых вод (юго-восточная часть, район северо-западного склона главной гряды Крымских гор).

В границах Равнинно-Крымского артезианского бассейна выделено Альминское месторождение подземных вод, в Горно-Крымском – Западно-Крымское месторождение подземных вод. Разведаны и утверждены эксплуатационные запасы подземных вод в количестве 90,606 тыс. м³/сутки.

Таблица 1.1.1.

Характеристика основных водоносных горизонтов и в естественных условиях
на территории города Севастополя в 2018 году.

Индекс и наименование гидрогеологической структуры/индекс и наименование ВГ(ВК)	Целевое назначение подземных вод	Мощность водоносного горизонта (ВК), от-до/преобладающее значение м	Абс. отм. уровня подземных вод, от-до/преобладающее значение, м	Напор уровня подземных вод над кровлей, от-до/преобладающее значение м	Минерализация от-до, преобладающее значение, г/л	Тип химического состава подземных вод	Компоненты природного происхождения, содержание которых превышает ПДК (СанПиН, ГН)	Прим.
1	2	3	4	5	7	8	9	10
ГГС II порядка								
ГГС III порядка								
Водоносный горизонт четвертичных отложений	ХПВ	1,3-17,5	10-27,5	3-11,8	0,5-2,7	гидрокарбонатно-кальциевая	нитраты, барий, аммоний солевой, железо, марганец, натрий	
Водоносный горизонт миоценовых отложений	ХПВ	20-50	20-43	41	0,3-0,4	кальциево-натриевая	-	
Водоносный горизонт мезотических отложений	ХПВ	10-45	35-99	+0,32	0,34-0,42	хлоридно-кальциевая	железо, марганец, барий	
Водоносный горизонт сарматских отложений	ХПВ	15-130	4-93	0,05-75,3	0,39-1,07	гидрокарбонатно-кальциевая	барий, железо, марганец	
Водоносный горизонт отложений верхнего мела	ХПВ	54-150	446-500	+0,5	0,34-0,46	Натриево-кальциевая, хлоридно-сульфатная		-

1.1.2. Характеристика техногенной нагрузки на подземные воды и основные проблемы, связанные с ними

Площадь города федерального значения Севастополь составляет 1079,6 км². Общая численность населения составляет млн. 443 119 человек.

Виды техногенной нагрузки по территории Севастополя отражены в таблице 1.1.2.

Основными источниками воздействия на состояние подземных вод в Севастополе являются водозаборы (см. рис. 1.1.2).

На территории Севастопольского региона сконцентрированы уникальные по составу и запасам минерально-сырьевые, водные и другие природные ресурсы.

Деятельность, связанная с поисками, разведкой, добычей различных видов полезных ископаемых является одним из наиболее мощных факторов техногенного воздействия на окружающую среду, приводит к выведению (часто невозстановимому) из оборота других видов природных ресурсов, а также различного рода отрицательным экологическим последствиям.

Весомое воздействие на состояние подземных вод в природно-техногенных условиях оказывают объекты, несвязанные с недропользованием. Непременным элементом любой городской агломерации являются свалки, склады промышленных и коммунальных отходов, представляющие собой крупные очаги загрязнения окружающей среды, в том числе пресных подземных вод, эксплуатируемых водозаборами хозяйственно-питьевого водоснабжения.

В силу своеобразия географического положения регион характеризуется высокой хозяйственной освоенностью.

Результатом техногенного загрязнения подземных вод является отклонения качества подземных вод по мышьяку, бериллию, алюминию, соединениям азота, бору, тяжелым металлам, литию, молибдену, нефтепродуктам, формальдегиду, фенолу, сульфатам, хлоридам, фторидам, содержанию соединений железа и марганца, а также по сухому остатку, жесткости, мутности, цветности, окисляемости перманганатной.

Техногенное загрязнение приурочено к районам концентрации предприятий горно-металлургического комплекса, объектов энергетики. Основные причины загрязнения подземных вод на водозаборах обусловлены эксплуатацией незащищенных водоносных горизонтов, в т. ч. в условиях значительной техногенной нагрузки территорий или за счет подтока некондиционных подземных вод при многолетней их эксплуатации.

Выявленные и потенциальные источники техногенного воздействия,
оказывающие интенсивное влияние на подземные воды

Минерально-сырьевая база Севастопольского региона состоит в основном из сырья (флюсовые и пильные известняки, глинистые породы) для производства строительных материалов, из сырья (флюсовые известняки) для использования в доменном и сталелитейном производствах, сахарной и содовой промышленности, а также из металлических (черные и цветные металлы) и неметаллических полезных ископаемых (оптический кальцит, минеральные удобрения фосфатные), которые не имеют практического значения, и питьевых, технических подземных вод.

В городе Севастополь промышленное значение имеет добыча флюсового, пильного известняка и глины.

На сегодняшний день в регионе разведано 9 месторождений полезных ископаемых:

Флюсовый известняк

1. Западно-Кадыковское месторождение, которое включает в себя следующие участки:

- уч. Кадыковский;
- уч. Центральный.

2. Псилерахское месторождение.

3. Гасфортское месторождение.

4. Караньское месторождение, которое включает в себя следующие участки:

- уч. Караньский;
- уч. Псилерхский.

Стеновой камень (пильный известняк)

5. Восточно-Инкерманское месторождение.

6. Инкерманское месторождение, которое включает в себя следующие участки:

- уч. Цыганский;
- уч. Первомайский.

Глина

7. Балаклавское месторождение.

Известняки для производства извести

8. Инкерманское месторождение, которое включает в себя:
 - уч. Первомайский.

Песок строительный

9. Севастопольское -1 месторождение.

Из которых 3 разрабатываются, а именно:

1. Западно-Кадыковское месторождение флюсовых известняков.
2. Псилерахское месторождение флюсовых известняков.
3. Инкерманское месторождение пильных известняков.

Недропользователи участков недр альминского месторождения подземных вод:

1. ООО Любоморье – Любимовский участок.
2. ООО НПП «Водограй» - Месторождение «Водограй»
3. ООО «Грэй» - участок Севастопольского месторождения.
4. ООО «Царь-хлеб» - участок Царьхлебский
5. ГУПС «Водоканал»:
 - Орловский водозабор;
 - Инкерманский водозабор;
 - Бельбекский водозабор;
 - Терновский водозабор.

Недропользователи участков недр Западно-Крымского месторождения подземных вод:

1. ГУПС «Водоканал»:
 - Родниковский водозабор.

Государственное унитарное предприятие города Севастополя «ГУПС Водоканал» осуществляет добычу пресных подземных вод для централизованного водоснабжения города Севастополя. На балансе ГУПС «Водоканал» находятся следующие подземные водозаборы: водозабор в с. Андреевка, водозабор гарнизона «Бельбек», Любимовский водозабор, водозабор на м. Фиолент, водозабор в с. Терновка, каптаж «Хворостянка», водозабор в с. Фронтное.

На предприятии ГУПС «Водоканал» ведётся реестр скважин (действующих, законсервированных), который включает в себя 69 скважин,

имеется 20 наблюдательных скважин режимной сети наблюдений Инкерманского водозабора, на которых проводится мониторинговые наблюдения в части контроля уровня и качества подземных вод.

Режим водоносного горизонта аллювиальных отложений Бельбекского водозабора зависит от размеров эксплуатации, величины расхода р. Бельбек и гидрометеорологических условий в течение года.

Сезонные колебания уровня воды в Бельбекском водозаборе при практически постоянной величине ежемесячного водоотбора происходят в зависимости от гидрометеорологических условий. Наиболее высокое положение уровня наблюдается в паводковый период, а наиболее низкое – в зимний период.

Водоносный горизонт аллювиальных отложений на Инкерманском водозаборе не защищен от поверхностного загрязнения.

Режим эксплуатационного водоносного горизонта находится в прямой зависимости от пропусков зависимости от режима Чернореченского водохранилища на реке Чёрная – основного поверхностного источника водоснабжения города Севастополя, а также гидрометеорологических условий в течение года.

На балансе предприятия ГУПС «Водоканал» находятся 19 скважин режимной сети Инкерманского водозабора, на которых проводились мониторинговые наблюдения за режимом водоносного горизонта в четвертичных аллювиальных отложениях в 2016 году.

Определяющим фактором в формировании уровня и химического режима подземных вод на Орловском водозаборе является водоотбор.

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 № 1662-р, одним из приоритетов социальной и экономической политики является повышение обеспеченности населения качественной питьевой водой.

От потребления населением качественной питьевой воды во многом зависит здоровье и продолжительность жизни населения.

В настоящее время проблема обеспечения населения качественной питьевой водой рассматривается как одна из главных составляющих, влияющих на безопасность страны. Существующий дефицит пресной воды питьевого качества позволяет считать ее важнейшим природным ресурсом.

Общие прогнозные ресурсы подземных вод г. Севастополя составляют около 109,486 тыс. м³/сутки. Из указанного количества ресурсов разведанные и утвержденные в Государственной комиссии по запасам полезных ископаемых эксплуатационные запасы подземных вод в количестве 89,903 тыс. м³/сутки.

Таким образом, в регионе есть значительные перспективы расширения использования подземных вод.

Несмотря на значительное количество разведанных и учтенных в государственном балансе месторождений подземных вод, актуальной проблемой остается обеспечение населения питьевой водой нормативного качества. Режимы эксплуатации пресных подземных вод для хозяйственного водоснабжения в большинстве районов вышли из-под контроля, а разведанным запасам на урбанизированных территориях угрожает техногенное загрязнение в связи с незащищенностью гидрогеологических скважин.

Таким образом, улучшение количественных и качественных показателей месторождений строительных материалов и подземных пресных питьевых вод, возможно только при условии проведения системных геологоразведочных работ, осуществляемых в рамках программных мероприятий, ориентированных на выявление новых месторождений и перспективных участков с оценкой запасов и локализацией прогнозных ресурсов в количествах, обеспечивающих их привлекательность для последующего лицензирования в целях до изучения (разведки) и освоения.



Рис. 1.1.3 Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории города Севастополя. Масштаб 1:77 00

I. Объекты мониторинга ПВ	
 aQ	- водоносный четвертичный аллювиальный горизонт;
 N ₂	- проницаемый плиоценовый горизонт;
 N ₁	- проницаемый миоценовый водоносный горизонт;
 P	- водоносный палеогеновый горизонт;
 K	- водоносный верхнемеловой водоносный горизонт;
 J	- водоносный юрский горизонт;
	- Безводные области существующих водоносных горизонтов.

II. Виды техногенной нагрузки и источники воздействия на ПВ

II.1. Добыча подземных вод

-  - водозаборы с производительностью более 2000-6000 м³/сутки;
-  - водозаборы с производительностью более 20000 м³/сутки.

III. Границы

-  - Границы субъекта РФ;
-  - Административных районов УР;

IV. Прочие обозначения

-  - центры административных районов;
-  - столица субъекта.

Рис. 1.1.4 Условные обозначения к карте техногенной нагрузки на подземные воды территории города Севастополя. Масштаб 1:77 00

Таблица 1.1.2.

Техногенная нагрузка и основные характеристики источников воздействия на подземные воды на территории г. Севастополя в 2018 году.

№№ п/п	Вид техногенной нагрузки	Источники воздействия		Характер и объемы воздействия техногенной нагрузки		
		название	количество	показатели	единица измерения	величина
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЗУ	Родниковский	1	водоотбор	тыс. м ³ /сутки	5711,394
2	ВЗУ	Инкерманский	1	водоотбор	тыс. м ³ /сутки	26795,156
3	ВЗУ	Бельбекский	1	водоотбор	тыс. м ³ /сутки	2077,323
4	ВЗУ	Орловский	1	водоотбор	тыс. м ³ /сутки	26167,616
5	ВЗУ	Терновский	1	водоотбор	тыс. м ³ /сутки	1455,318
6	ВЗУ	Любимовский-1	1	водоотбор	тыс. м ³ /сутки	1900,364
7	ВЗУ	Андреевский	1	водоотбор	тыс. м ³ /суткт	1442,372

1.1.3. Характеристика наблюдательной сети и обеспеченность ею объектов мониторинга подземных вод

Для изучения состояния и динамики изменения ПВ как в естественных, так и в нарушенных условиях в течение 2018 г. проводились наблюдения за положением уровня, качеством, температуры и дебита ПВ на 61 скважинах государственной опорной, территориальной и объектной наблюдательных сетей. Процентное соотношение количества ПН наблюдательных сетей по типам на территории Севастополя на 01.01.2019 г. представлено на рис. 1.1.5.

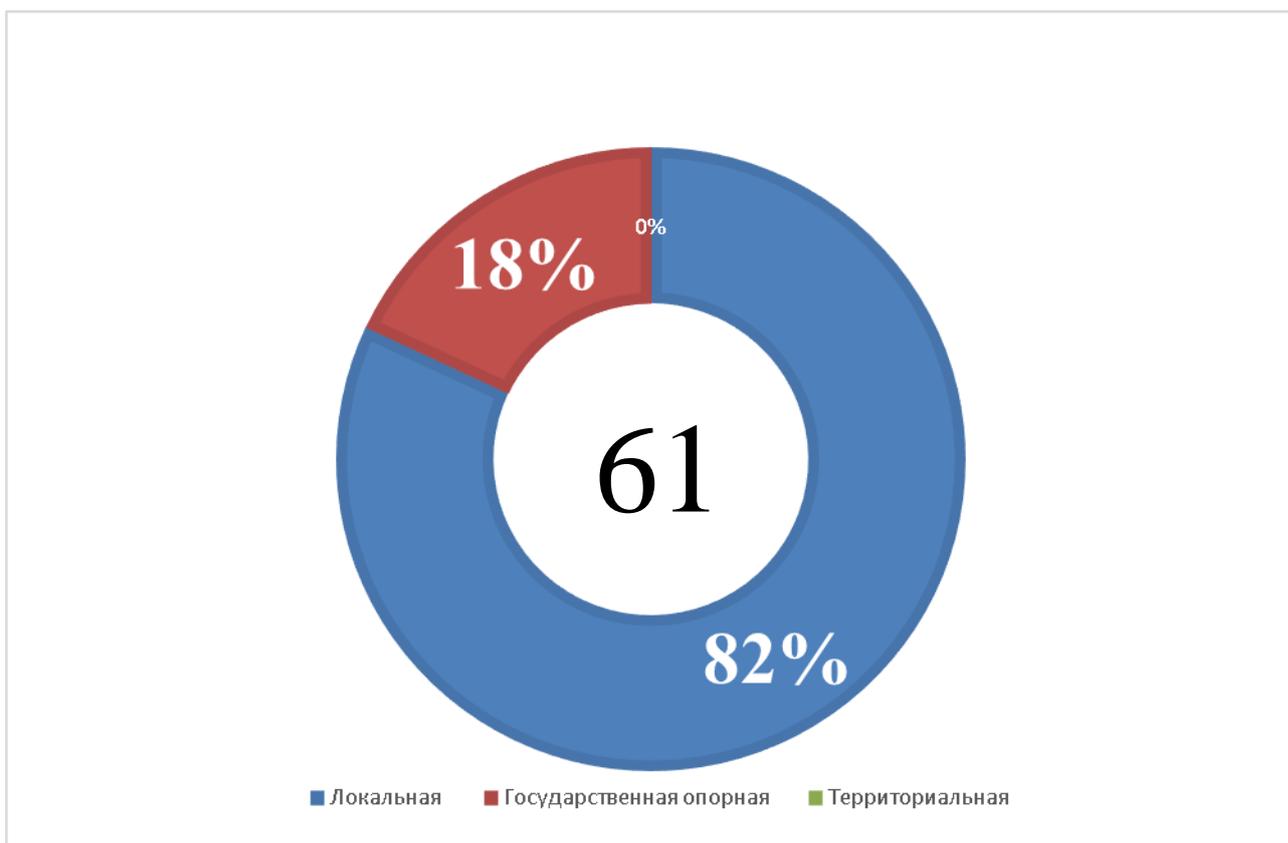


Рис. 1.1.5 Процентное соотношение количества ПН наблюдательных сетей по типам на территории Севастополя на 01.01.2019 г.

По территории города Севастополя наблюдения за режимом подземных вод для составления сезонных прогнозов ведутся по 11 скважинам. Ввиду крайне небольшого ряда наблюдений за уровнем подземных вод на 11 н. п. ГОНС, прогноз сезонных положений уровней грунтовых вод носит несколько абстрактный характер. Но, тем не менее, можно предположить, что на основании многолетних метеорологических наблюдений и полученных данных уровней ПВ, существенное понижение уровней ПВ следует ожидать в предвесенний период 2019 года.

На 01.01.2018 г. на территории города Севастополя объектная наблюдательная сеть представлена 50 пунктами ОНС, принадлежащих ГУПС «Водоканал».

В целом методика режимных наблюдений за состоянием ПВ остается традиционной и соответствует существующим нормативным требованиям, в т.ч. Методическими рекомендациями по организации и производству наблюдений за режимом уровня, напора и дебита подземных вод» (ВСЕГИНГЕО, М., 1983 г.), «Методическими указаниями по производству наблюдений за режимом температуры подземных вод» (ВСЕГИНГЕО, М., 1982 г.), «Методическим рекомендациям по отбору, обработке и хранению проб подземных вод» (ВСЕГИНГЕО, М., 1990 г.).

Замеры уровней подземных вод в отчетном году проводились на 100% наблюдательных пунктах, в т.ч. на 11 ПН ГОНС. Замеры уровня осуществлялись электроуровнемерами и гидрогеологическими рулетками от постоянной марки – верхнего среза трубы или оголовка скважины. Уровень воды в эксплуатационных скважинах замерялся после остановки насоса и восстановления уровня воды. Частота замеров определялась степенью внутригодовой и многолетней изменчивости уровней подземных вод.

Измерения температуры подземных вод осуществлялось на 11 ПН. Контроль качества подземных вод был выполнен на 11 ПН ГОНС.

I. Гидрогеологическое районирование структур II порядка

-  АЛЬМИНСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН
-  ГОРНО-КРЫМСКИЙ АРТЕЗИАНСКИЙ БАССЕЙН

II. Действующие пункты наблюдательной сети мониторинга подземных вод:

-  Государственная опорная наблюдательная сеть (ГОНС)
-  Локальная наблюдательная сеть (ЛНС)

III. Водоносные горизонты (комплексы), на которые оборудованы ПН (цвет внутри знака)

-  Водоносный аллювиальный верхнечетвертичный (AQ)
-  Водоносный горизонт понт-мэотических отложений ($N_{1m}+N_{1p}$)
-  Водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений ($N_{1S_{2,3}}+N_{1m}+N_{1p}$)
-  Водоносный горизонт сарматских отложений ($N_{1^2}-N_{1S_1}$)
-  Водоносный горизонт миоценовых отложений (N_1^3)
-  Водоносный горизонт меловых, дат-палеоценовых отложений ($K_{2d}-P_1$)

IV. Распределение пунктов наблюдения по административным районам

- 11** Цифры: в числителе – количество пунктов наблюдения за режимом подземных вод в естественном режиме;
50 в знаменателе – количество пунктов наблюдения за режимом подземных вод в нарушенном режиме

V. Границы

-  Субъектов Российской Федерации (город Севастополь)
-  Административных районов г. Севастополь

VI. Прочие обозначения

-  Центр субъекта РФ (город Севастополь)
-  Республика Крым
-  Населенные пункты
-  Море, озера, водохранилища и др.
-  Речная сеть
-  Береговая линия
-  Автомобильные дороги
-  Железные дороги

Рис. 1.1.7 Условные обозначения к карте-схеме наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории города Севастополя

Таблица 1.1.3.

Состав и структура наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории города Севастополя
(по состоянию на 01.01.2019 г.).

Субъект РФ	Количество действующих наблюдательных пунктов						Количество действующих самостоятельных СНО						
	всего	По характеру режима		По принадлежности			всего	в том числе по типам					
		естественный	нарушенный	ГОНС	ЛНС(ОНС)	ТНС		полигоны	наблюдательные площадки	одиночные наблюдательные объекты	балансовые площадки	наблюдательные створы	ярусные кусты
г. Севастополь	61	-	-	11	50	-	11	-	11	-	-	-	-

1.2. Состояние ресурсной базы и использование подземных вод

Оценка состояния ресурсной базы (величины запасов, добычи, извлечения и использования подземных вод) на территории Севастополя произведена на основе данных, подготовленных отделом «Территориальный фонд геологической информации» в рамках учета подземных вод за 2018 год, а также их анализа и обобщения.

1.2.1 Питательные и технические подземные воды

Прогнозные ресурсы подземных вод и степень их разведанности

Прогнозные эксплуатационные ресурсы подземных вод по территории города Севастополя оценены по материалам региональной оценки эксплуатационных запасов, выполненных в 1999 г. Подсчет выполнен отдельно по водоносным комплексам: четвертичному, миоценовому, меотическому, сарматскому и верхнемеловому.

Ресурсный потенциал пресных подземных вод с величиной минерализации до $1,0 \text{ г/дм}^3$ по территории города Севастополя составляют 92,359 тыс. м³/сутки, средний модуль эксплуатационных ресурсов – 0,9 л/сек км².

Распределение прогнозных ресурсов подземных вод по административным районам приведено в таблице 1.2.1

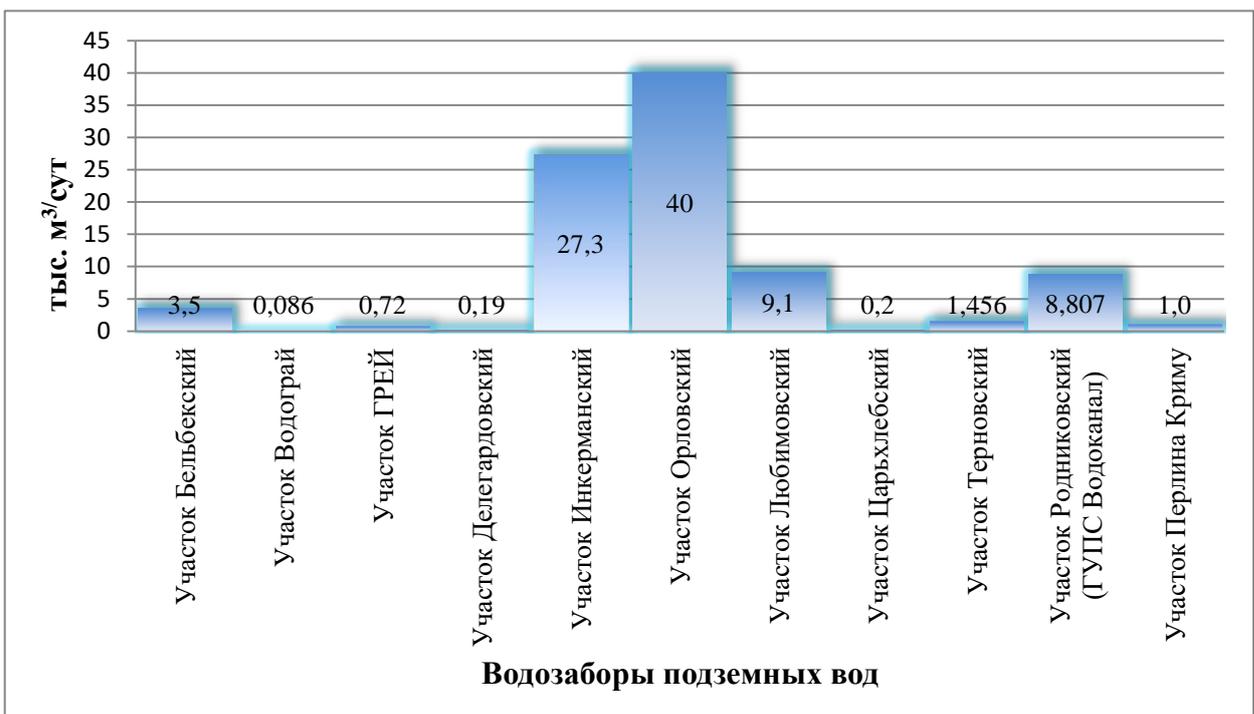


Рис. 1.1.8 Балансовые запасы подземных вод по водозаборам г. Севастополя

Таблица 1.2.1.

Прогнозные ресурсы и эксплуатационные запасы подземных вод по федеральным округам
и субъектам Российской Федерации по состоянию на 01.12.2018 г.

Федеральный округ, субъект РФ	Площадь, тыс.км ²	Население тыс.чел.	Прогнозные ресурсы		Запасы подземных вод, тыс.м ³ /сут.						Степень разведанности ресурсов, %	Количество месторождений (участков) подземных вод		Добыча и извлечение, тыс.м ³ /сут.		Степень освоения	
			всего, тыс. м ³ /сут.	средний модуль, м ³ /сут. на км ²	по категориям				всего	в том числе по катего- риям А+В+С ₁		всего	в том числе эксплуатирующихся	всего	в том числе на месторождениях (участках)	ресурсов, %	запасов, %
					А	В	С ₁	С ₂									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Южный, г. Севастополь	863,6	436,7	-	-	61,9	22,665	5,494	2,3	92,359	90,059	-	2(11)	2(9)	-	-	-	-

Запасы подземных вод и степень их освоения

По состоянию на 01.01.2019 в г. Севастополе разведаны и утверждены эксплуатационные запасы подземных вод в количестве 92,359 тыс. м³/сутки, в том числе по категориям: А – 61,9 тыс. м³/сутки, В – 22,665 тыс. м³/сутки, С1 – 5,494 тыс. м³/сутки, С2 – 2,3 тыс. м³/сутки (после корректировки и в результате прироста запасов).

Работы по поискам и разведке пресных подземных вод на территории республики проводятся с 1964 года. Значительный прирост эксплуатационных запасов был в 1994 году (4 тыс. м³/сутки), рис.1.2.1.

Месторождения (участки) пресных подземных вод неравномерно рассредоточены по территории Севастополя (рис.1.2.1). Как правило, преобладают одиночные или небольшие групповые водозаборы (2-3 скважины) с оцененными запасами за счет средств недропользователей. На рисунке 1.1.6. показаны балансовые запасы подземных вод на территории города Севастополя. Самым крупным по запасам водозабор является – Орлиновский (около 40 тыс. м³/сутки) и Инкерманский (около 27 тыс. м³/сутки).

Альминское месторождение подземных вод:

1) Орловский водозабор - лицензия СЕВ 01002 ВЭ, зарегистрирована 04.05.2016, срок действия - до 11.04.2021, выдана 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, срок действия - до 11.04.2021, 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, срок действия - до 14.12.2026, 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, срок действия - до 11.04.2021, 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 (название участка согласно протоколу ГКЗ Украины от 16.12.2011 г. № 2490) - лицензия СЕВ 01010 ВЭ, зарегистрирована 22.06.2016, срок действия - до 18.06.2033, 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, срок действия - до 14.12.2026, 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 (название участка согласно протоколу ГКЗ Украины от 15.11.2013 г. № 3036) – находится 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» (название участка согласно протоколу ГКЗ Украины от 25.02.2005 г. № 940) - лицензия СЕВ 00023 ВЭ, зарегистрирована 17.05.2016, срок действия - до 29.06.2021, 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, срок действия - до 04.05.2021, выдана ГУПС «Водоканал». Запасы, прошедшие государственную экспертизу утверждены протоколом ТКЗ по г. Севастополю от 27.08.2018 г. № 3/18 и составляют: по категории В – 1,456 тыс. м³/сутки, всего – 1,456 тыс. м³/сутки.

Западно-Крымское месторождение подземных вод:

1) Родниковский водозабор (название по протоколу ГКЗ Украины от 24.01.2014 № 3094 - «Родниковское месторождение») - лицензия СЕВ 01003 ВЭ, зарегистрирована 04.05.2016, срок действия - до 11.04.2021, выдана ГУПС «Водоканал». Запасы, прошедшие государственную экспертизу утверждены протоколом ГКЗ Украины от 24.01.2014 № 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 «Родниковский» (Перлина Криму) - находится в нераспределенном фонде недр. Запасы, прошедшие государственную экспертизу утверждены протоколом ГКЗ Украины от 24.01.2014 № 3095 и составляют: по категориям В – 0,5 тыс. м³/сутки, С1– 0,5 тыс. м³/сутки, всего – 1,0 тыс. м³/сутки.

Таблица 1.2.2.

Запасы питьевых и технических подземных вод в пределах города Севастополя, тыс. м³/сутки.

№ п/п	Местоположение. № лицензии. Недропользователь. Участки	Водопотребитель	Водовмещающие породы, их возраст, сведения о напоре, глубина залегания, м	Величина общей минерализации, г/дм ³ , химический состав воды	Запасы, прошедшие Государственную экспертизу						Год утверждения № протокола	Год ввода в эксплуатацию	
					A	B	C1	C2	всего	забалансовые			
Альминское месторождение подземных вод													
1	6710001001 Бельбекский в 4-х км от с. Верхнесадовое СЕВ 01001 ВЭ ГУПС "Водоканал"	население г. Севастополя	Гравийно-галечниковые отложения аQ Напорный 14	1,00 гидрокарбонатно-кальциевая	3,5					3,5		ГКЗ 07.04.1966 г. № 2353	1937 Эксплуатируемые
2	6710001002 Водограй Гагаринский район, Фиолентовское шоссе СЕВ 00023 ВЭ ООО Водограй НПП	ООО "НПП "Водограй"	Известняки N12 Безнапорный 40 - 72	0,40 Хлоридно-гидрокарбонатная натриево-кальциевая		0,086				0,086		ГКЗ Украины 25.02.2005 г. № 940	Эксплуатируемые
3	6710001003 ГРЕЙ г. Севастополь, Гагаринский район, ул. Отрадная, д. 15 СЕВ 01010 ВЭ ООО "Грэй"	ООО "Грэй"	Известняки с прослоями песков N1tor Напорный 100 - 136	0,43 Гидрокарбонатная кальциево-натриевая кальциевая и кальциево-натриевая			0,72			0,72		ГКЗ Украины 16.12.2011 г. № 2490	Эксплуатируемые
4	6710001004 Делегардовское месторождение г. Севастополь, ул. Делегатская, д. 2, 350-400 м от Южной бухты	население г. Севастополя	Известняки трещиноватые N12+N1Sз Безнапорный	0,70 Хлоридно-гидрокарбонатная кальциевая		0,048	0,142			0,19		ГКЗ Украины 15.11.2013 г. № 3036	Не переданные в освоение

5	6710001005 Инкерманский в Инкерманской долине, между п. Сахарная Головка и с. Штурмовое СЕВ 01000 ВЭ ГУПС "Водоканал"	население г. Севастополя	Галечники аQ Напорный 12 - 24	0,55 гидрокарбонатно- кальцевая	27,3						ГКЗ 17.05.1974 г. № 7156	1937 Эксплуа- тируемые
6	6710001006 Орловский с. Орловка, г. Севастополь СЕВ 01002 ВЭ ГУПС "Водоканал"	население г. Севастополя	Известняки N1s2- 3 Напорный 55-120	0,50 гидрокарбонатно- кальцевая	28,2	11,8					ГКЗ 26.04.1962 г. № 3653	1970 Эксплуа- тируемые
7	6710001007 Любимовский в р-не с. Любимовка СЕВ 01013 ВП ООО "Цифровые системы плюс"	население г. Севастополя	Песчаники, известняки N12 Напорный 25 - 150	1,00 гидрокарбонатно- кальцевая	2,9	3,9			2,3	9,1	ТКЗ 07.04.1966 г. № 2353	1968 Сведений нет
8	6710001008 Царьхлебский г. Севастополь, ул. Токарева, д. 2В СЕВ 00067 ВЭ ООО "Царь-Хлеб"	ООО "Царь- Хлеб"	Известняки, пески N12 Напорный 82 - 123	0,58 Хлоридно- гидрокарбонатная кальцевая		0,115	0,085			0,2	ГКЗ Украины 01.02.2013 г. № 3653	Эксплуа- тируемые
Итого:					61,9	15,949	0,947	2,3	81,096			
Западно-Крымское месторождение подземных вод												
2	6710002000 Родниковский с. Родниковое, Балаклавского района г. Севастополя СЕВ 01003 ВЭ ГУПС "Водоканал"	население г. Севастополя	Известняки закарстованные J3 Напорный 55,9 - 600	0,30 гидрокарбонатно- кальцевая кальцево- магнесия		4,76	4,047			8,807	ГКЗ Украины 24.01.2014 г. № 3094	Эксплуа- тируемые
Итого:						4,76	4,047		8,807			
Всего по г. Севастополь:					61,9	20,709	4,994	2,3	89,903			

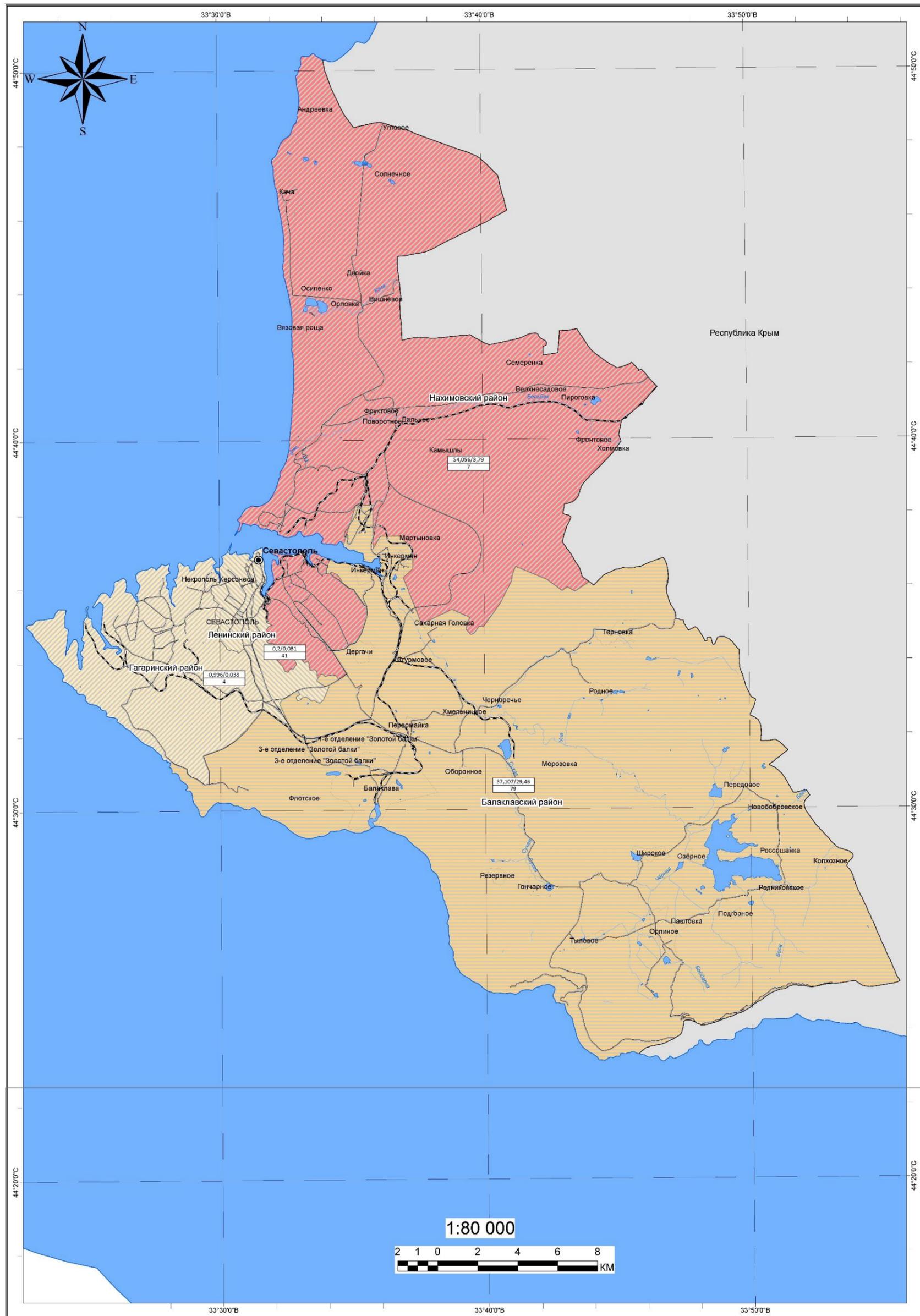


Рис. 1.2.1 Карта-схема запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1:80 000

I. Запасы подземных вод, тыс. м³/сутки

 - менее 1

 - 10 – 20

 - 1 – 10

 - более 20

В местах отсутствия закраски запасы подземных вод не оценены

II. Степень освоения запасов подземных вод, %

 - менее 1

 - 25 – 50

 - 1 – 25

 - более 50

В местах отсутствия штриховки степень освоения запасов подземных вод равна нулю

III. Информационный блок (по административным районам)

0,42 / 6,04	– запасы подземных вод, тыс. м ³ /сутки, / добыча подземных вод, тыс. м ³ / сутки
5	– степень освоения запасов

IV. Прочие обозначения

	граница города Севастополя
	границы административных районов
	Речная сеть
	Водные объекты

Рис. 1.2.2 Условные обозначения к карте-схеме запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1:80 000



Рис. 1.2.3 Карта-схема месторождений подземных вод на территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1: 80 000

I. Месторождения (участки) подземных вод по типам

-  - Питьевых и технических подземных вод
-  - Технические подземных вод (солёные и рассолы)
-  - Минеральных подземных вод
-  - Теплоэнергетических подземных вод
-  - Промышленных подземных вод

II. Фонд распределения недр (цвет внутри знака):

-  - распределенного фонда
-  - нераспределенного фонда

III. Запасы питьевых и технических подземных вод, тыс. м³/сут

-  менее 0,5
-  0,5-1
-  1-50
-  более 50

IV. Прочие обозначения

-  граница города Севастополя
-  границы административных районов
-  Речная сеть
-  Водные объекты

Рис. 1.2.4 Условные обозначения к карте-схеме месторождений подземных вод на территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.).

Масштаб 1: 80 000

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

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

II. Добыча и, тыс. м³/сутки:

-  - менее 0,5
-  - 0,5 – 1,0;
-  - 1,0 – 3,0;
-  - более 3,0.

III. Границы

-  граница Города Севастополя
-  границы административных районов

IV. Прочие обозначения

-  Речная сеть
-  Водные объекты

Рис. 1.2.6 Условные обозначения к карте-схеме водозаборов подземных вод на территории города Севастополя (по состоянию на 01.01. 2019 г.).
Масштаб 1:80 000

Таблица 1.2.3.

Прогнозные ресурсы, запасы и использование питьевых и технических вод на территории субъекта РФ в 2018 году.

№№ п/п	Показатель	Единицы измерения	Значение показателя
1	2	3	4
1.	Площадь субъекта РФ	км ²	1080
2.	Численность населения	тыс. чел.	428,753
3.	Прогнозные ресурсы подземных вод	тыс. м ³ /сутки	-
4.	Модуль прогнозных ресурсов	л/с км ²	-
5.	Количество месторождений подземных вод, всего	шт.	2
6.	в т.ч. находящихся в эксплуатации	шт.	2
7.	Оцененные запасы подземных вод, всего	тыс. м ³ /сутки	89,903
8.	Количество оцененных запасов подземных в году, всего	тыс. м ³ /сутки	-
9.	Количество отобранной подземной воды, всего	тыс. м ³ /сутки	44,940391
10.	Добыча на месторождениях (участках)	тыс. м ³ /сутки	37,30668
11.	Извлечение при водоотливе, дренаже	тыс. м ³ /сутки	Н.с.
12.	Сброс подземных вод без использования	тыс. м ³ /сутки	Н.с.
13.	Поступление подземных вод из других субъектов РФ, всего	тыс. м ³ /сутки	Н.с.
14.	в т.ч. из субъекта РФ	тыс. м ³ /сутки	Н.с.
15.	Передача подземных вод в другие субъекты РФ, всего	тыс. м ³ /сутки	Н.с.
16.	в т.ч. из субъекта РФ	тыс. м ³ /сутки	Н.с.
17.	Общее количество водопользователей	шт.	68
18.	в т.ч., отчитавшихся в учетном году	шт.	61

Использование подземных вод и обеспеченность ими населения

Общий отбор подземных и поверхностных вод в 2018 году по рассматриваемому региону составил 57,76 млн. м³, из них использовано на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение – 20,46 млн. м³, а на производственные нужды – 51,63 млн. м³. На долю подземных вод приходится 37%.

По данным за 2018 год наиболее крупными водопользователями на территории города Севастополя являются предприятия, относящиеся к следующим видам экономической деятельности (по ОКВЭД): производство и распределения электроэнергии, газа и воды – 32660,16 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) – 1354,19 тыс. м³; учреждения сферы образования – 493,20 тыс. м³; обрабатывающие производства – 377,54 тыс. м³, представленные в основном предприятиями по ремонту и обслуживанию судов.

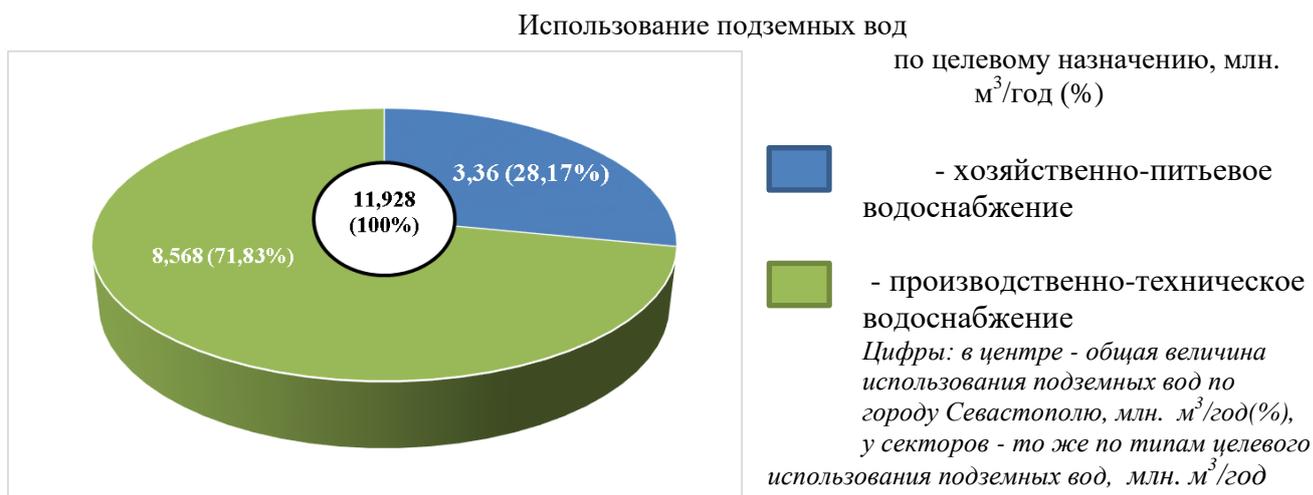


Рис.1.2.7 Использование подземных вод по целевому назначению на территории Севастополя в 2018 году

Обеспеченность населения водами хозяйственно-питьевого назначения приводятся в рис. 1.2.7.

К основным водопользователям на территории города Севастополя можно также отнести предприятия, осуществляющие добычу полезных ископаемых, использование вод которыми составило 298,39 тыс. м³; предприятия транспортной сферы и сферы связи – 137,81 тыс. м³; учреждения сферы здравоохранения и предоставления социальных услуг – 132,58 тыс. м³; предприятия сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства – 124,66 тыс. м³. Предприятиями и организациями, относящимся к другим видам экономической деятельности, за 2018 год было использовано 130,4 тыс. м³ воды, что составляет 0,16% от общего количества использованной воды.

Таблица 1.2.4.

Каталог крупных объектов водопотребления субъекта РФ в 2018 году.

№ п/п	Город, поселок городского типа, райцентр	Население, тыс. чел.	Месторождения подземных вод		Запасы подземных вод, тыс. Прогноз м ³ /сутки	Добыча подземных вод, тыс. м ³ /сутки			Использование вод для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, тыс. м ³ /сутки			Доля подземных вод в питьевом и хозяйственно-бытовом водоснабжении, %
			наименование месторождения (участка) подземных вод	местоположение		Всего	в том числе		Всего	в том числе		
							на месторождениях (участках)	на участках недр с неоцененными запасами		поверхностных	подземных	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	г. Севастополь	446,753	Альминское МППВ	г. Севастополь	81,096	44,940391	33,86478	11,075611	Н.с.	Н.с.	35,90452	Н.с.
2.			Западно-Крымское МППВ	г. Севастополь	8,807	3,4419	3,4419	-	Н.с.	Н.с.	3,4419	Н.с.

Извлечение и закачка подземных вод

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 260 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 метра.

Как видно из таблицы 1.3.1 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.

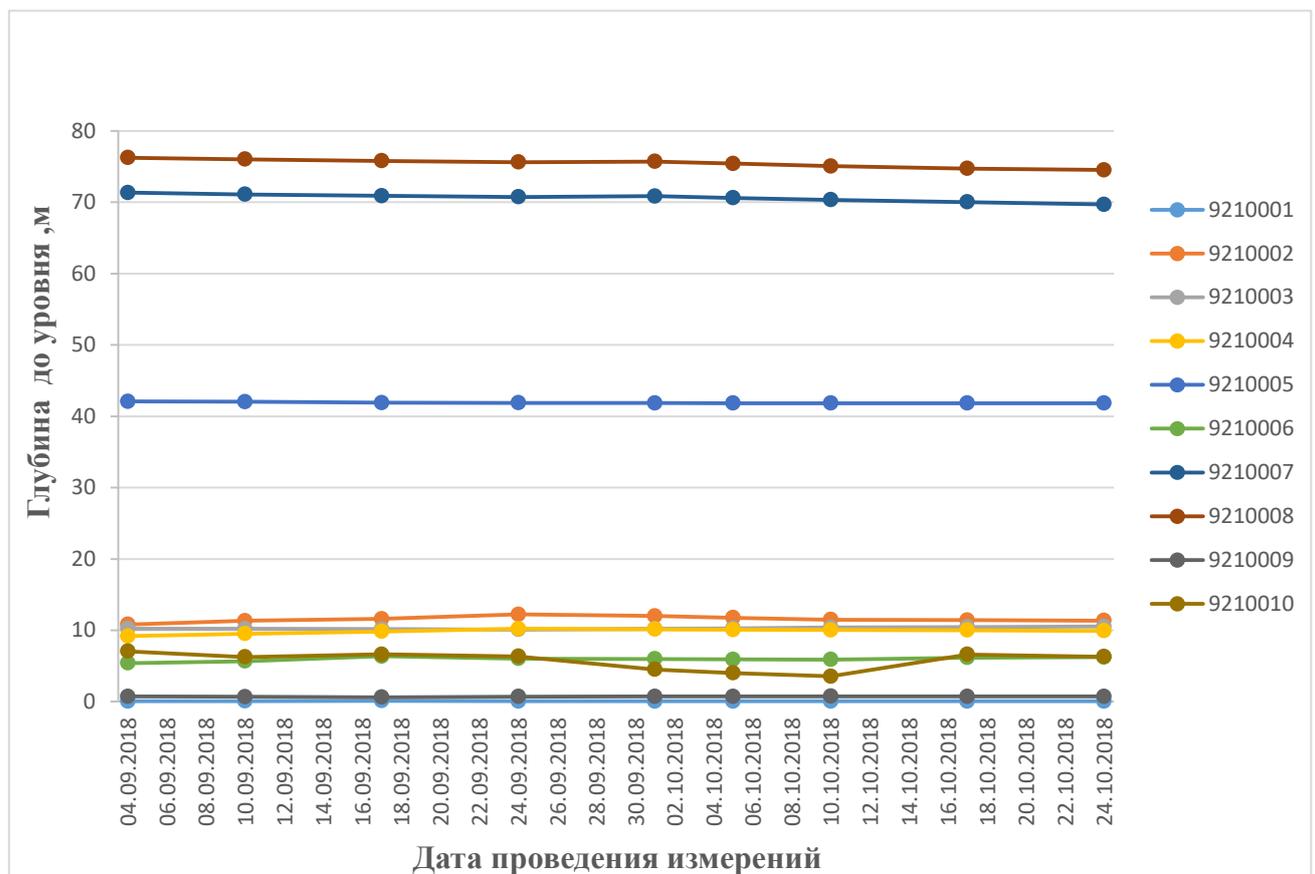


Рис. 1.3.1 Графики многомесячных колебаний уровней грунтовых вод

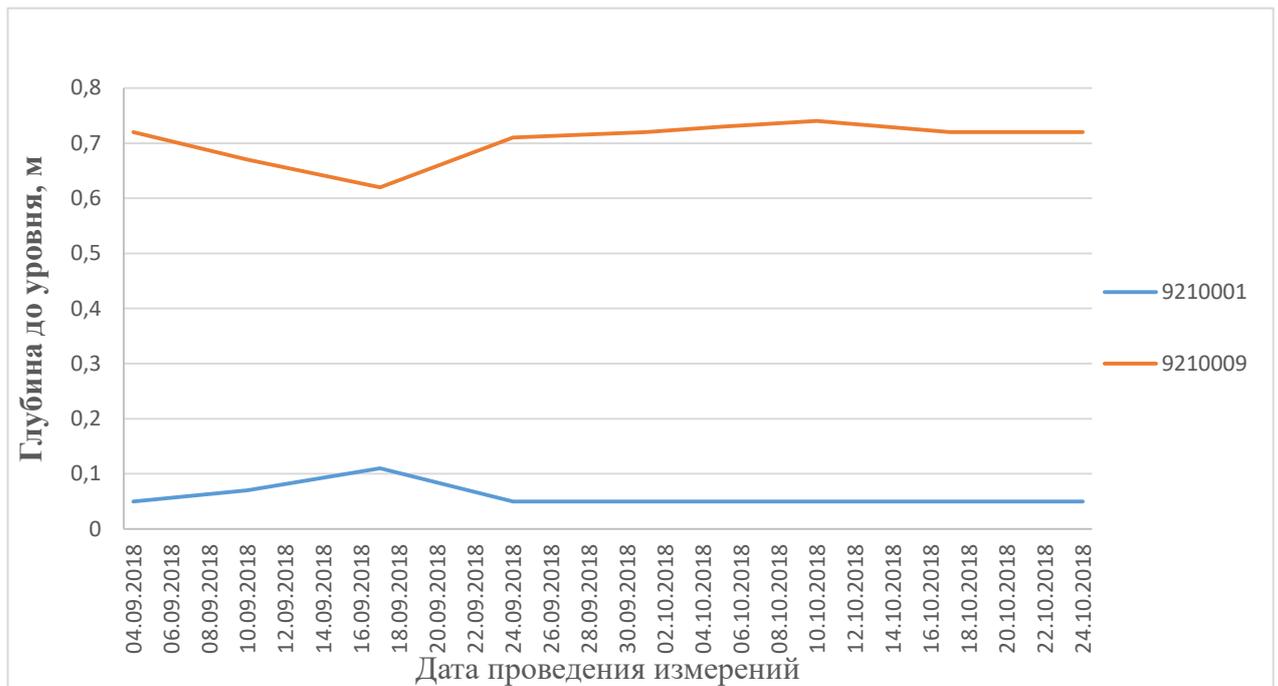


Рис. 1.3.2 Многомесячные изменения уровней грунтовых вод мелового и юрского водоносных горизонтов

Анализ фактического материала позволил выделить четыре водоносных горизонта (снизу-вверх):

Водоносный горизонт меловых и юрских отложений присутствует на юге территории и имеет выходы на поверхность вдоль южного побережья рядом с м. Сарыч и м. Айя. Воды этого горизонта трещинно-поровые, гидрокарбонатные и сульфатно-гидрокарбонатные, хлоридные натриево-кальциевые с минерализацией 0,3-0,4 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 0,14-5,00 л/с. Состояние водоносного горизонта меловых и юрских отложений можно оценивать в скважинах: 9210001 и 9210009.

Водоносный горизонт среднемиоценовых отложений сложен переслаиванием песчаников, карбонатных песков, глин, известняков и гравелитов. Воды горизонта гидрокарбонатные кальциевые (Любимовский участок, участок ООО «ГРЕЙ»), хлоридно-гидрокарбонатные кальциевые (водозабор ООО «Царь-Хлеб», Делегардовское месторождение) и натриево-кальциевые (участок «Водограй», участок «ГРЕЙ») с минерализацией до 1 г/дм³. Дебиты, как правило, 25,9-43,2 м³/сутки. Состояние водоносного горизонта меловых и юрских отложений можно оценивать в скважинах: 921010005.



Рис. 1.3.3 Многомесячные изменения уровней грунтовых вод среднемиоценового водоносного горизонта

Водоносный горизонт сарматских отложений сложен известняками с прослоями песков, песчаников, глин и конгломератов бессарабской свиты. Воды гидрокарбонатные (Орловский участок, Делегардовское месторождение), гидрокарбонатно-сульфатные, хлоридные кальциевые и кальциево-натриевые с минерализацией на большей части горизонта от 1 до 1,5 г/дм³ и до хлоридных натриевых с минерализацией 10-46,8 г/дм³ в прибрежных районах. Дебиты скважин колеблются в большом диапазоне 0,03-16416 м³/сутки. Состояние водоносного горизонта меловых и юрских отложений можно оценивать в скважинах: 921010001, 921010003, 921010004, 921010006, 921010007, 921010011, 921010015

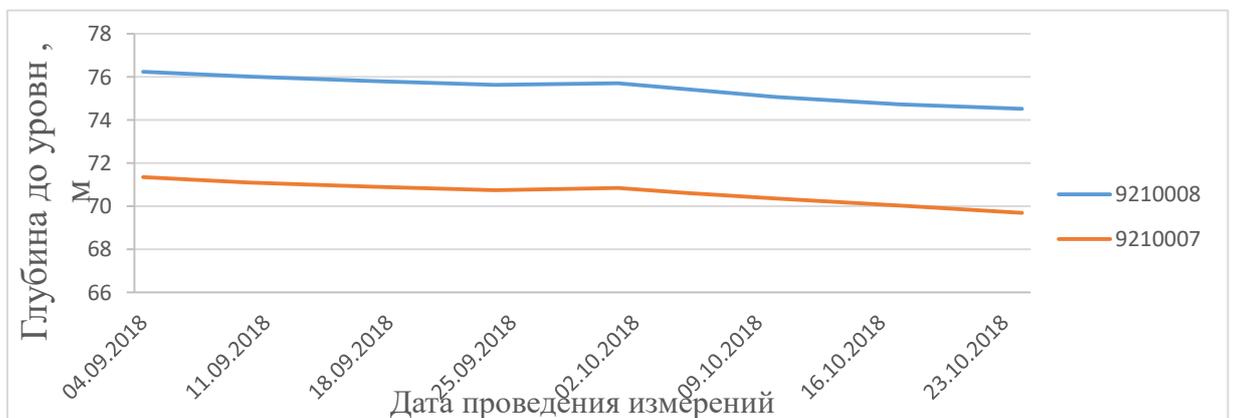


Рис. 1.3.4 Многомесячные изменения уровней грунтовых вод сарматского водоносного горизонта

Водоносный горизонт четвертичных отложений представлен отложениями гравия, галечника, песка с прослоями суглинков и глин. Воды безнапорные, пестрые по ионному составу и минерализации. Состояние водоносного горизонта меловых и юрских отложений можно оценивать в скважинах: 9210002, 9210003, 9210004, 9210006, 9210010.

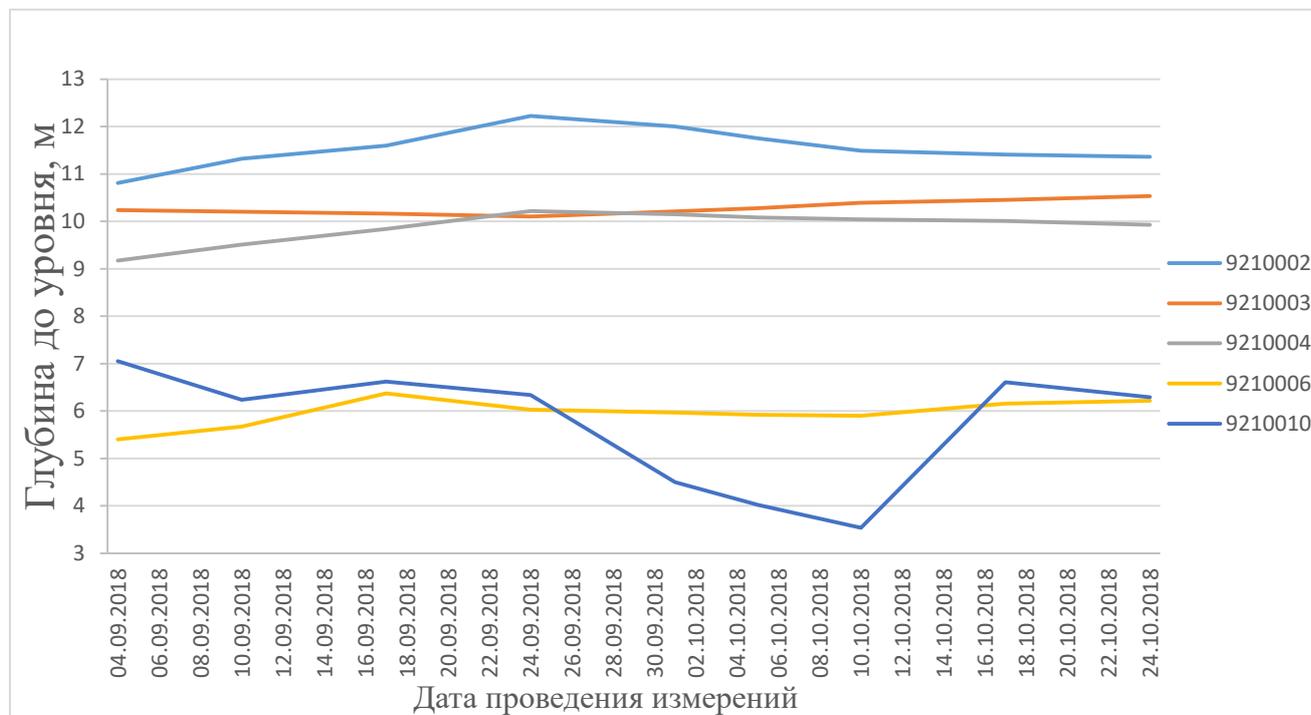


Рис. 1.3.5 Многомесячные изменения уровней грунтовых вод четвертичного аллювиального водоносного горизонта

Как показало обобщение гидродинамических материалов по основным водоносным комплексам и горизонтам, интенсивная эксплуатация действующих водозаборов четко просматривается в фильтрационном потоке в виде депрессионных воронок.

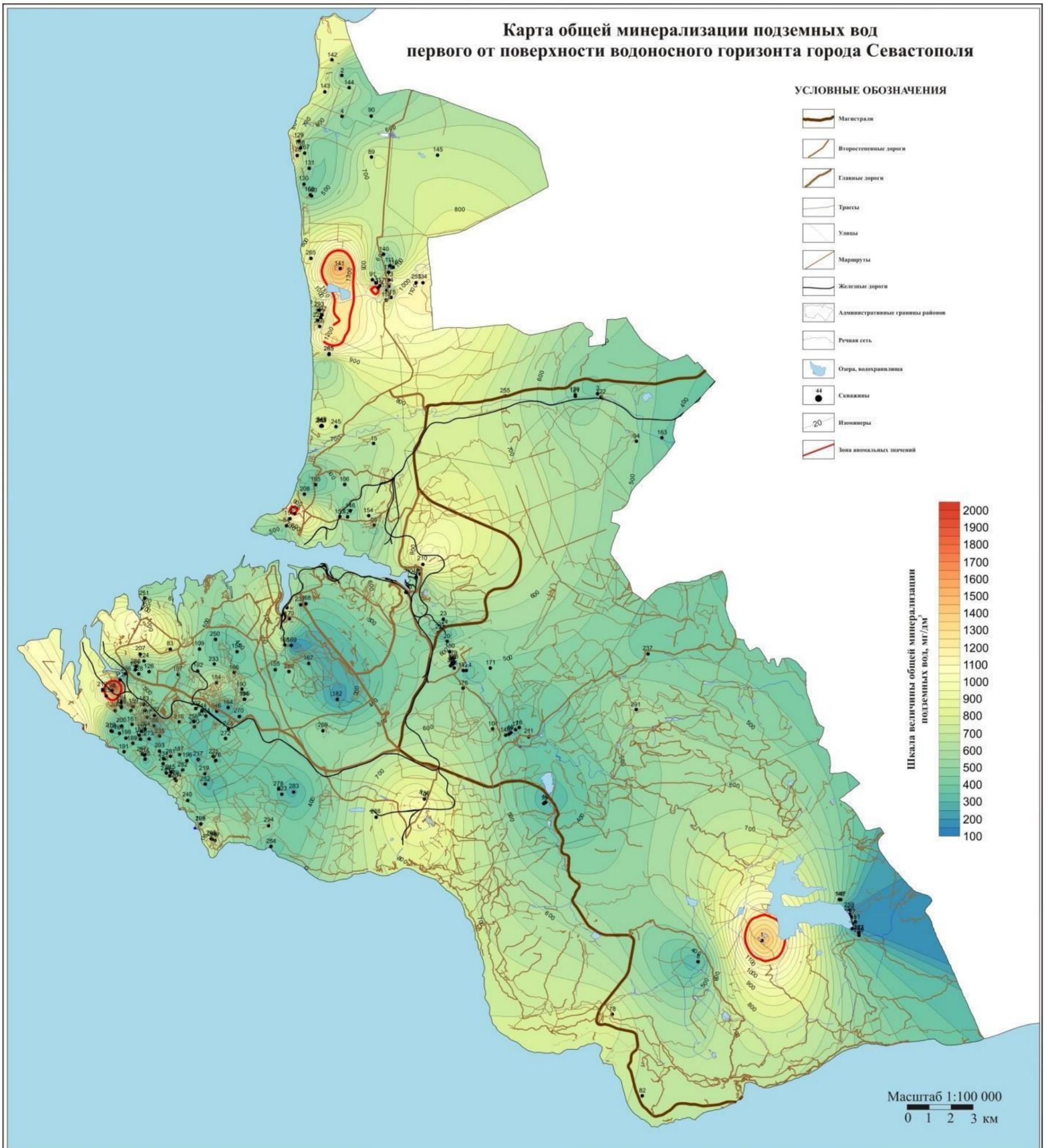


Рис. 1.3.6 Карта-схема общей минерализации подземных вод первого от поверхности водоносного горизонта города Севастополя

1.3.2. Гидрохимическое состояние подземных вод

В городе федерального значения Севастополь для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и предприятий используются три основных водоносных горизонта:

- водоносный горизонт четвертичных отложений (Инкерманский, Бельбекский водозаборы);
- водоносный горизонт сарматских отложений (Орловский водозабор);
- водоносный горизонт верхнеюрских отложений (Родниковский водозабор).

Водоносный горизонт четвертичных отложений представлен отложениями гравия, галечника, песка с прослоями суглинков и глин. Воды безнапорные, разные по химическому составу и минерализации. Водоносный горизонт четвертичных отложений не защищен от поверхностного загрязнения и значительной техногенной нагрузки, вследствие чего несет следы азотного загрязнения.

Так по результатам анализа данных, в 2018 году выявлено 2 участка загрязнения подземных вод, не связанные с источниками питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Это участки недр местного значения

- скважина № 5689, принадлежащая ООО «ИЗМВ»;
- скважина № 5790, принадлежащая ТСН СНТ «МИРАЖ».

Водоносный горизонт сарматских отложений сложен известняками с прослоями песков, песчаников, глин и конгломератов бессарабской свиты. Воды гидрокарбонатные (Орловский участок, Делегардовское месторождение), гидрокарбонатно-сульфатные, хлоридные кальциевые и кальциево-натриевые с минерализацией на большей части горизонта от 1 до 1,5 г/дм³ и до хлоридно-натриевых с минерализацией 10-46,8 г/дм³ в прибрежных районах. Дебиты скважин колеблются в большом диапазоне 0,03-16416 м³/сутки.

По результатам анализа данных в 2018 году выявлено превышение содержания хлоридов на Орловском водозаборе, эксплуатируемом ГУПС «Водоканал» для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения населения и предприятий города Севастополя. Связано это с ошибками при эксплуатации Орловского водозабора в 1980-е годы, которые привели к катастрофическим последствиям по изменению химического состава подземных вод. Характер гидрогеохимических аномалий указывает на подток морских вод за счет развившейся депрессионной воронки при интенсивном водоотборе. Сокращение отбора подземных вод на Орловском водозаборе с 1988 года в среднем на 24 тыс. м³/сутки благоприятно сказывается на гидродинамическом

режиме водоносного горизонта в сарматских отложениях, однако превышение содержания хлоридов отмечается до сих пор.

В настоящее время фактический водоотбор на Орловском водозаборе составляет 3,318 тыс. м³/сутки, что почти в 8 раз меньше предельно допустимого среднесуточного водоотбора (26,617 тыс. м³/сутки; лицензия СЕВ 01002 ВЭ от 04.05.2016).

Также выявлено азотное загрязнение подземных вод водоносного горизонта сарматских отложений на участке недр местного значения – скважина 5619, принадлежащая АТСН Массива «Максимова Дача».

Водоносный горизонт верхнеюрских отложений присутствует на юге территории и имеет выходы на поверхность вдоль южного побережья рядом с мыс Сарыч и мыс Айя. Воды этого горизонта трещинно-поровые, гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0,3-0,4 г/дм³. Дебит вод достигает 0,14-5,00 л/с. По результатам работ, в 2018 году на Родниковском водозаборе не выявлено загрязнений подземных вод.

Эксплуатируемые в городе Севастополе водоносные горизонты из-за своей незащищенности от поверхностного загрязнения и значительной техногенной нагрузки несут следы азотного и хлоридного загрязнения (Табл. 1.12).

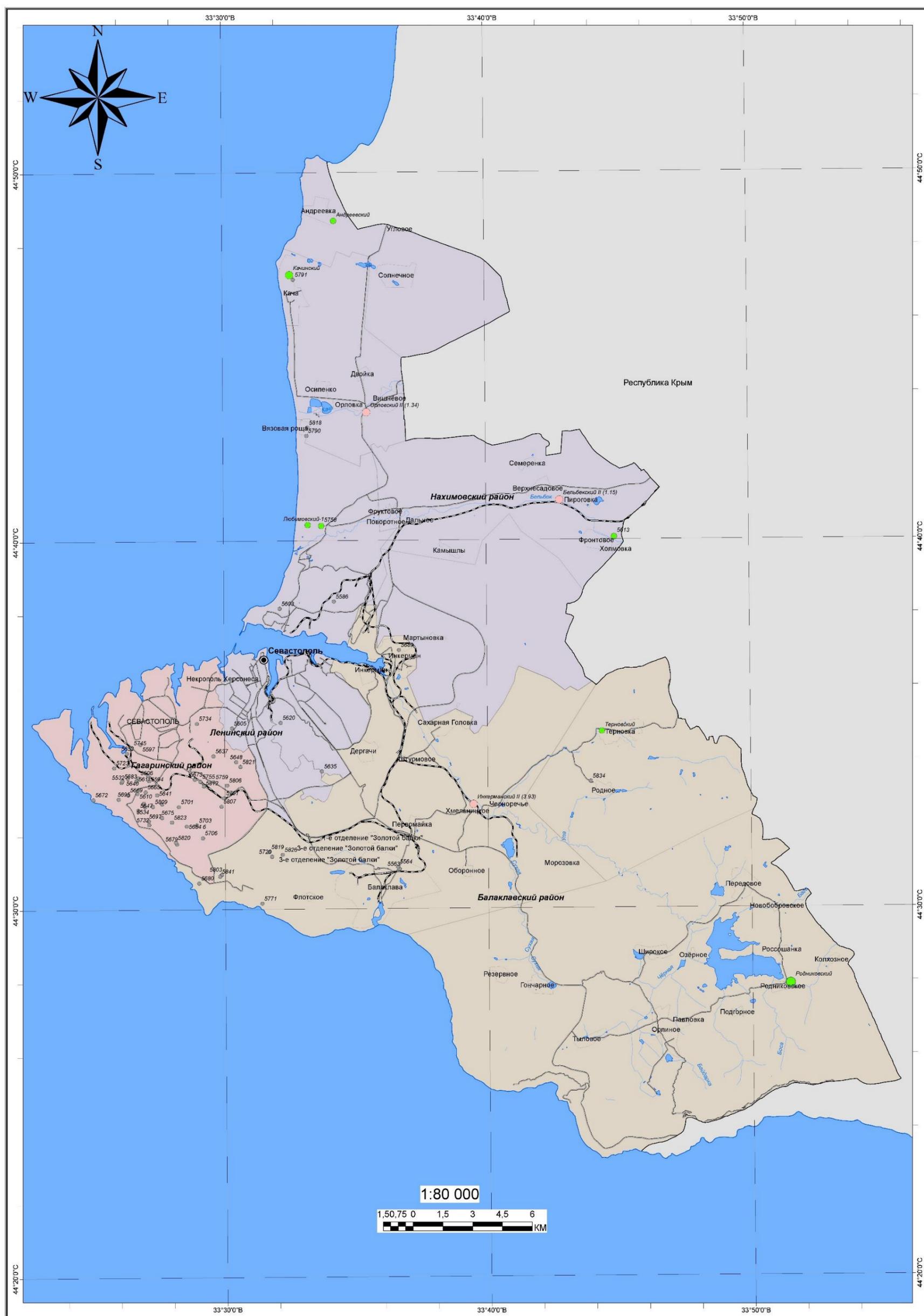
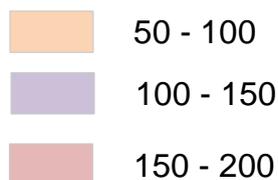


Рис. 1.3.2.1 Карта-схема качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1: 80 000

I. Плотность населения по административным районам, тыс. чел/км²



II. Водозаборы хозяйственно-питьевого назначения

1. Добыча подземных вод на водозаборах, тыс.м³/сут

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

2. Качество воды на водозаборах

-  удовлетворяет по всем показателям
-  не удовлетворяет по показателям как природного, так и техногенного происхождения
-  нет данных

III. Границы

-  Субъектов Российской Федерации (город Севастополь)
-  Административных районов г. Севастополь

VI. Прочие обозначения

-  Центр субъекта РФ (город Севастополь)
-  Республика Крым
-  Населенные пункты
-  Море, озера, водохранилища и др.
-  Речная сеть
-  Береговая линия
-  Автомобильные дороги
-  Железные дороги

Рис. 1.3.2.2 Условные обозначения к карте-схеме качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.). Масштаб 1: 80 000

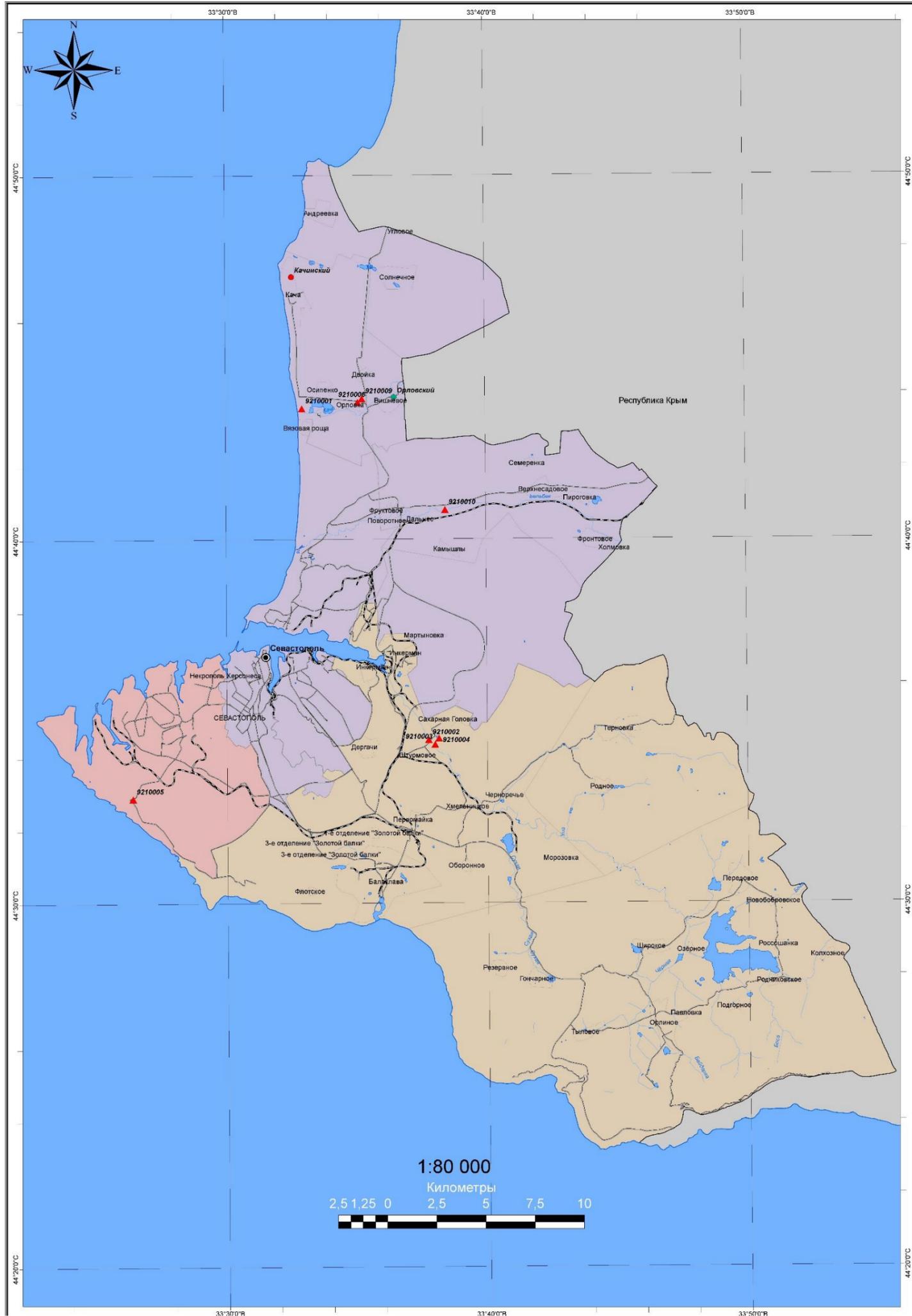


Рис. 1.3.2.3 Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя. Масштаб 1: 80 000

**I. Плотность населения
по административным районам, тыс. чел/км²**

	50 - 100
	100 - 150
	150 - 200

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

-  Водозаборы
-  Участки загрязнения

Цвет внутри знака: красный – вновь выявленное загрязнение подземных вод в 2018г.; зеленый – ранее выявленное загрязнение подземных вод подтверждено в 2018г.

III. Границы

-  Субъектов Российской Федерации (город Севастополь)
-  Административных районов г. Севастополь

VI. Прочие обозначения

-  Центр субъекта РФ (город Севастополь)
-  Республика Крым
-  Населенные пункты
-  Море, озера, водохранилища и др.
-  Речная сеть
-  Береговая линия
-  Автомобильные дороги
-  Железные дороги

Рис. 1.3.2.4 Условные обозначения к карте выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения по территории города Севастополя. Масштаб 1: 80 000

Таблица 1.3.2.

Загрязнение подземных вод, выявленное или подтвержденное на водозаборах хозяйственно-бытового назначения по территории г. Севастополя за 2018 год.

№ п/п	Местоположение водозабора (административный район, населенный пункт)	Наименование водозабора	Наименование недропользователя	Тип источника загрязнения	Водоносный горизонт (комплекс, зона)		Основные загрязняющие вещества	Максимальная интенсивность загрязнения (в единицах ПДК)		Значение ПДК, (мг/дм3)*	Класс опасности загрязняющего вещества	Расход, тыс. м ³ /сут		Количество скважин	
					индекс	наименование		в предыдущем году	в учётном году			всего	в т.ч. с загрязненной водой	всего	в т.ч. с загрязненной водой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Нахимовский район, с. Орловка	Орловский	ГУПС "Водоканал"	н.с.	N ₁ S _{2,3} +N _{1,m} +N _p	Водоносный горизонт сармат-мэотис-понтических отложений	железо (Fe, суммарно)	н.с.	11,733	0,3	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
							марганец (Mn, суммарно)	н.с.	1,38	0,1	3				
							барий (Ba ²⁺)	н.с.	1,34	0,1	2				
							нефтепродукты (суммарно)	н.с.	1,24	0,1	н.о.				
2	Балаклавский район, п. Сахарная Головка, ул. Тимирязевская, 1 ж, ВУ-11	Инкерманский	ГУПС "Водоканал"	н.с.	AQ	Водоносный аллювиальный верхнечетвертичный	нитраты (по NO ₃ -)	н.с.	1,078	45	3	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
							барий (Ba ²⁺)	н.с.	3,93	0,1	2				
							нефтепродукты (суммарно)	н.с.	1,03	0,1	н.о.				
							аммоний солевой (NH ₄)	н.с.	1,257	2,57	4				
							железо (Fe, суммарно)	н.с.	12,4	0,3	3				
							марганец (Mn, суммарно)	н.с.	2,92	0,1	3				
3	Нахимовский район, ВУ-10, водозабор "Бельбек"	Бельбекский	ГУПС "Водоканал"	н.с.	AQ	Водоносный аллювиальный верхнечетвертичный	барий (Ba ²⁺)	н.с.	1,15	0,1	2	н.д.	н.д.	н.д.	н.д.
							железо (Fe, суммарно)	н.с.	7,567	0,3	3				
							нефтепродукты (суммарно)	н.с.	1,47	0,1	н.о.				
							марганец (Mn, суммарно)	н.с.	1,04	0,1	3				

Таблица 1.3.3.

Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории г. Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.).

№ п/п	Административный район	Количество участков загрязнения подземных вод																				
		всего	по типам загрязнения подземных							по загрязняющим					по			по классам опасности				
			промышленное	сельскохозяйственное	коммунально-бытовое	комплексное	подтягивание некондиционных природных вод	источники загрязнения не установлены	сульфатами, хлоридами	соединениями азота	нефтепродуктами	фенолами	тяжелыми металлами	1-10	10-100	более 100	1 - чрезвычайно опасные	2 - высокоопасные	3 - опасные	4 - умеренно-опасные	не определен***	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
ВСЕГО по субъекту																						
<i>Участки загрязнения подземных вод</i>																						
1	Балаклавский район	2						+		+	+			+					+		+	
<i>Водозаборы питьевого и хозяйственно-бытового назначения</i>																						
1	Нахимовский район	3						+		+	+			+						+	+	

Таблица 1.3.4.

Перечень участков загрязнения подземных вод, которые включены при подсчете таблицы "Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории г. Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.).

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Административный район	Код водозабора	Наименование водозабора	Местоположение водозабора	Тип вод по использованию (ХПВ, ПТВ и др.)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Севастополь	Нахимовский	930001700	Орловский	Нахимовский район, с. Орловка	ХПВ, ТВ	
2	Севастополь	Балаклавский	930003400	Инкерманский	Балаклавский район, п. Сахарная Головка, ул. Тимирязевская, 1 ж, ВУ-11	ХПВ, ТВ	
3	Севастополь	Нахимовский	930003500	Бельбекский	Нахимовский район, ВУ-10, водозабор "Бельбек"	ХПВ, ТВ	

Таблица 1.3.5.

Перечень водозаборов, которые включены при подсчете таблицы "Распределение участков и водозаборов, на которых выявлено загрязнение подземных вод на территории г. Севастополя (по состоянию на 01.01.2019 г.).

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Административный район	Код участка загрязнения	Местоположение участка загрязнения	Наименование источника загрязнения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	Севастополь	Гагаринский	9210005	Гагаринский район, Автобат (Фиолент)	5750	-
2	Севастополь	Нахимовский	9210006	Нахимовский район, с. Орловка	1501	-

Таблица 1.3.6.

Перечень участков, на которых по результатам опробования, выполненного в 2018 году, загрязнение подземных вод не подтверждено.

№ п/п	Субъект Российской Федерации	Административный район	Код участка загрязнения	Местоположение участка загрязнения	Наименование источника загрязнения	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
1	Севастополь	Гагаринский	9210007	Фиолентовское ш., 8А, ГУ-19	19-1	-
2	Севастополь	Гагаринский	9210008	Фиолентовское ш., 8А, ГУ-19	19-3	-
3	Севастополь	Нахимовский	9210011	с. Верхнесадовое	38м	-

1.4. Состояние подземных вод на территории города Севастополя

Водные ресурсы города Севастополя ограничены и полностью не обеспечивают питьевые и хозяйственные потребности региона. По данным региональной оценки 1962 года, объем эксплуатационных запасов составлял 1366 тыс. м³/сутки, из них утвержденных ГКЗ - 779 тыс. м³/сутки. В 1963-1965 гг. эксплуатационные запасы составляли 1725 тыс. м³/сутки. Более 50 лет проблемы с водными ресурсами Крымского полуострова решались за счет днепровской воды, поступающей по Северо-Крымскому каналу, однако после присоединения Крыма к России Украина приостановила подачу воды. На фоне обострения политической ситуации между Россией и Украиной положение в водохозяйственной сфере города Севастополя выглядит крайне сложным. Для решения водохозяйственных проблем необходимо ориентироваться на внутренние возможности полуострова. Именно ресурсы подземных вод являются ведущим фактором стабильного развития города Севастополя на современном этапе.

Территория г. Севастополя расположена в пределах двух гидрогеологических структур: Равнинно-Крымского артезианского бассейна и гидрогеологической складчатой области мегаантиклинория Горного Крыма. В границах Равнинно-Крымского артезианского бассейна выделено Альминское месторождение подземных вод, в пределах гидрогеологической складчатой области мегаантиклинория Горного Крыма - Западно-Крымское месторождение подземных вод. В настоящее время в городе Севастополе эксплуатируется 9 водозаборов (Бельбекский, Инкерманский, Орловский, Любимовский и другие), приуроченных к Альминскому и Западно-Крымскому месторождениям подземных вод. По состоянию на 1 января 2019 года запасы, прошедшие государственную экспертизу составляют 82.552 тыс. м³/сутки по участкам Альминского и 9,807 тыс. м³/сутки по Родниковскому водозабору Западно-Крымского месторождения. На территории города эксплуатируются водоносные горизонты и комплексы аллювиально-пролювиальных современных и верхнечетвертичных (Бельбекский и Инкерманский водозаборы), сармат-мэотис-понтических, сарматских (Орловский), среднемиоцен-сарматских (Делегардовское месторождение), среднемиоценовых (Водограй, Любимовский и Царьхлебский водозаборы), тортонских (ООО «Грей») и верхнеюрских (Родниковский водозабор) отложений. Водовмещающие отложения представлены гравийно-галечниковыми отложениями, песками и карбонатными породами (трещиноватыми и закарстованными известняками). Эксплуатируемые горизонты в основном напорные, за исключением Делегардовского месторождения и водозабора ООО

«Водограй». По составу доминируют подземные воды гидрокарбонатного, гидрокарбонатно-хлоридного и хлоридного кальциевого и кальциево-натриевого типов с величиной общей минерализации, варьирующей в интервале от 0,16 до 2,63 г/дм³. Большинство подземных вод характеризуется соленостью, не превышающей 0,6 г/дм³.



II. ЭКЗОГЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

- ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ -

НАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ СЕТЬ И РЕЗУЛЬТАТЫ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ЭКЗОГЕННЫМИ
ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ -

РЕГИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

- ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА
НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ, ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ, ЗЕМЛИ РАЗЛИЧНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СНИЖЕНИЮ УЩЕРБА

- ДОСТОВЕРНОСТЬ ПРОГНОЗА ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

2.1. Общие сведения

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 2018 г. являлось проведение инженерно-геологических обследований за изучением условий развития и динамикой проявления опасных природных процессов на пунктах ГОНС, а также сбор информации из доступных источников, ее обработка. Собранные и обобщенные данные служили для оценки степени активности ЭГП и опасности их, как для населенных пунктов, так и для народно-хозяйственных объектов и составления прогнозов развития проявления ЭГП.

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

Площадь территории субъекта РФ – г. Севастополь, 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.

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	6	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).

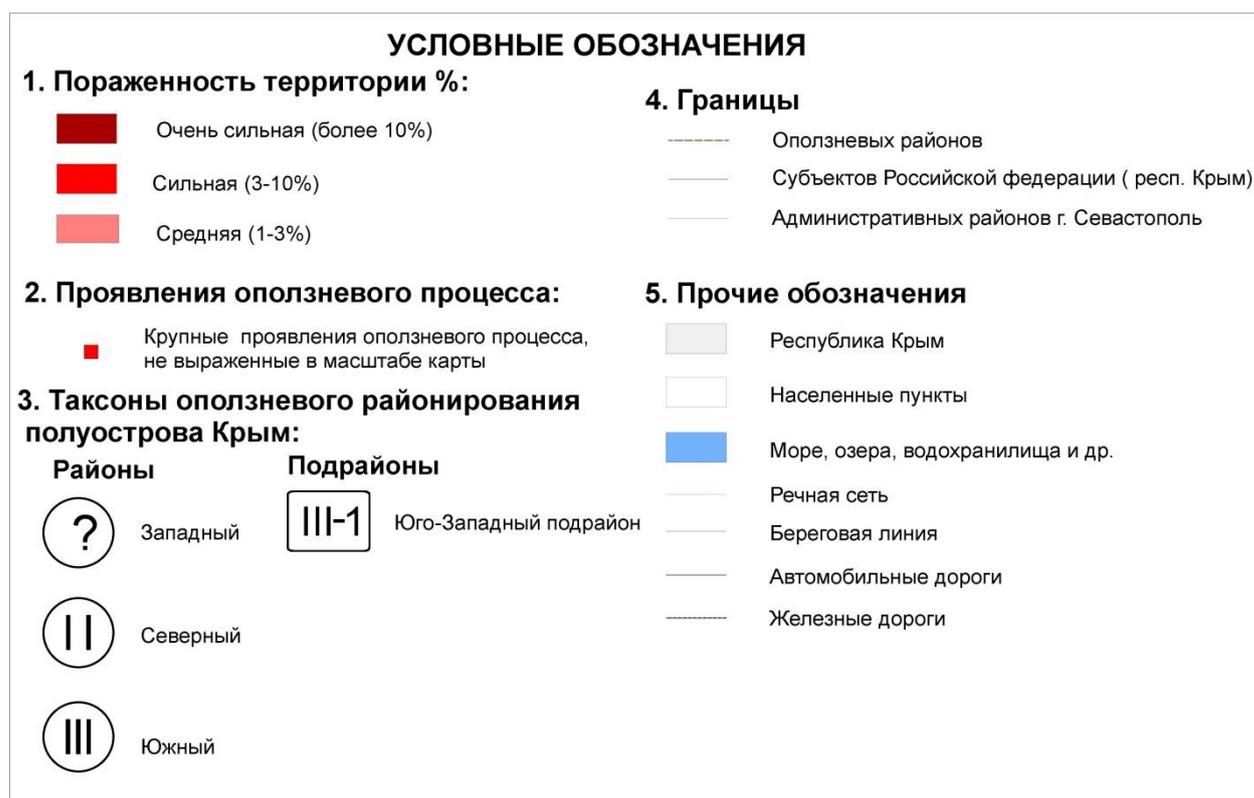


Рис. 2.1.2 Условные обозначения к карте пораженности территории города Севастополя опасными ЭГП

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.

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

Режим активизации экзогенных геологических процессов определяли такие группы факторов, как атмосферные осадки, температура, штормовая активность Черного моря и техногенное подтопление в районах садовых участков. Результаты наблюдений за опасными ЭГП приведены в таблице 2.2.1.

Таблица 2.2.1.

Результаты наблюдений за опасными ЭГП.

№ п/п	Наименование, административная привязка территории и 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)	Площадной (линейный) коэффициент пораженности активными проявлениями опасного ЭГП, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	г. Севастополь	1,1326	Оп	6	5	0,59445	53



Рис. 2.2.1 Карта наблюдательной сети мониторинга ЭПП г. Севастополя (по состоянию 01.01.2019 г.)

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

I. Проявления оползневой оползневой процесса:

67-1110-0004 Пункт ГОНС за опасными ЭГП
и его номер по реестру



II. Таксоны оползневой районирования полуострова Крым:

Районы



Западный



Северный



Южный

Подрайоны



Юго-Западный подрайон

III. Границы

- Оползневых районов
- Субъектов Российской Федерации (город Севастополь)
- Административных районов г. Севастополь

IV. Прочие обозначения

- Центр субъекта РФ (город Севастополь)
- Республика Крым
- Населенные пункты
- Море, озера, водохранилища и др.
- Речная сеть
- Береговая линия
- Автомобильные дороги
- Железные дороги

Характеристика пунктов наблюдений за опасными ЭГП

№ п/п	Название	№№ по реестру ГМСН	Тип ЭГП
1	2	3	4
Участки дежурных (повторных) инженерно-геологических обследований			
1	«В районе ул. Адм. Макарова»	67-1110-0001	Оп.
2	«Балаклавский» № 126	67-1110-0002	Оп.
3	«Василевский» № 1648	67-1110-0003	Оп.
4	«Фиолент-2» № 935	67-1110-0004	Оп.
5	«Балочный» № 915	67-1110-0005	Оп.
6	«Любимовский большой» № 918	67-1110-0006	Оп.
7	«Качинский» № 919	67-1110-0007	Оп.
8	"Любимовский малый" № 920	67-1110-0008	Оп.
9	«Учкуевский» № 921	67-1110-0009	Оп.
10	«Подольцевский» № 1071	67-1110-0010	Оп.

Рис. 2.2.2 Условные обозначения к карте наблюдательной сети мониторинга ЭГП г. Севастополя

В рамках выполнения работ по наблюдению за опасными экзогенными геологическими процессами (ЭГП) на территории города Севастополя в 2018 г. было проведено 30 плановых обследований 10-ти оползней, входящих в Государственную опорную наблюдательную сеть за опасными ЭГП.

«В районе ул. Адм. Макарова» (№ 67-1110-0001).

Пункт наблюдений № 67-1110-0001 расположен в Нахимовском районе города Севастополя, на водоразделе между Ушаковой и Килен балками. Размеры пункта наблюдений:

1. Длина 140 м;
2. Ширина 280 м;
3. Площадь 39200 м².

Территория занята жилыми домами (2-4 этажа), дачными участками, подъездными путями, железной и автомобильной дорогами. На обследованной территории за пределами улицы Адмирала Макарова отмечены два небольших стабильных оползня (№924 и №1072 по кадастру оползней Крыма). Условия дальнейшего развития этих оползней - отсутствуют. Эрозионные процессы на Западном склоне Ушаковой балки при экстремальных осадках имеют тенденцию развития (рис. 2.2.4). Необходимы мероприятия по организации поверхностного стока с улиц Адмирала Макарова, 1-й Бастионной и Хрулева. При визуальном осмотре отмечено, что эрозионная промоина увеличилась в сравнении с более ранними обследованиями. На большей части обследованной территории опасные ЭГП отсутствуют. Неоднократный провал в торце дома № 11 по ул. Адмирала Макарова связан с карстово-эффузионными процессами, а также длительными утечками из водонесущих коммуникаций и пожарного резервуара (рис. 2.2.3).

«Балаклавский» № 126 (67-1110-0002).

Пункт наблюдений № 67-1110-0002 расположенный в Балаклавском районе города Севастополя, находится на западном склоне Балаклавской долины, западнее ул. Солнечная. Размеры пункта наблюдений:

1. Длина 500 м;
2. Ширина средняя 240 м;
3. Площадь 120000 м².



Рис. 2.2.3 Провал в торце дома №11 по ул. Адм. Макарова. (67-1110-0001)



Рис. 2.2.4 Эрозионная промоина и разрушенная система водоотвода на западном склоне Ушаковой балки (67-1110-0001)

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, 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 строительство (ИЖС) (рис. 2.2.5).

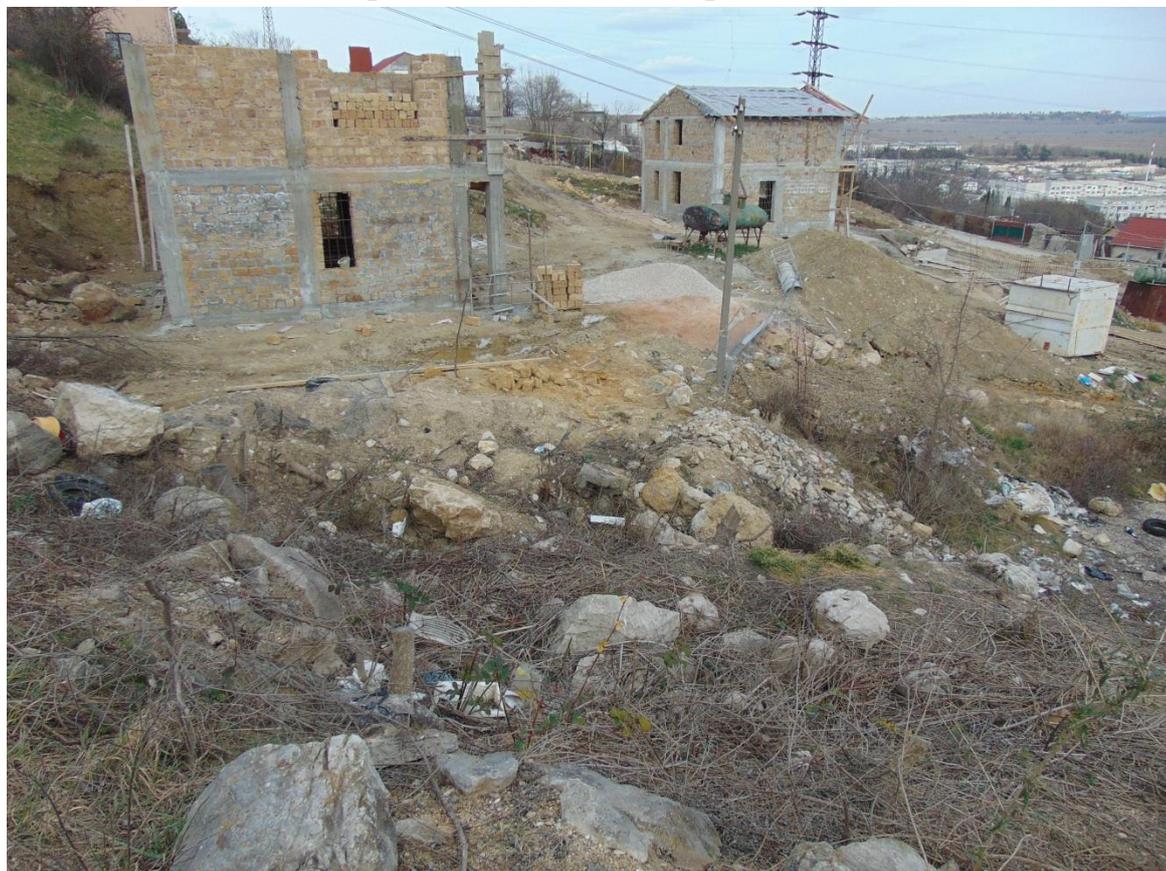


Рис. 2.2.5 Строительство ИЖС в средней части у левого борта Балаклавского оползня № 126 (67-1110-0002)

«Василевский» № 1648 (67-1110-0003).

Пункт наблюдений № 67-1110-0003 расположен в Балаклавском районе города Севастополя, находится между Караньским плато и Псилерахским карьером. Размеры пункта наблюдений:

1. Длина 970 м;
2. Ширина средняя 250 м;
3. Площадь 242500 м².

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 (рис. 2.2.6).



Рис. 2.2.6 Языковая часть «Василевского» оползня. Глыбовый навал (67-1110-0003)

«Фиолент-2» № 935 (67-1110-0004).

Пункт наблюдений № 67-1110-0004 расположен в Гагаринском районе, между мысами Виноградный и Лермонтова, на юго-востоке от базы отдыха «Каравелла». Размеры пункта наблюдений:

1. Длина 30 м;
2. Ширина средняя 50 м;
3. Площадь 1500 м².

Признаки активности оползня видны на сооружениях (лестница, беседка) и в головном срыве оползня. В случае активизации обвальных и оползневых процессов, возможны несчастные случаи с посетителями пляжа. Возможно разрушение лестницы (рис. 2.2.7).



Рис. 2.2.7 Деформация лестницы ниже головного срыва оползня № 935 (67-1110-0004)



Рис. 2.2.8 Общий вид на оползень «Фиолент-2» №935 (67-1110-0004)

«Балочный» № 915 (67-1110-0005).

Пункт наблюдений № 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 наблюдений:

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 (рис. 2.2.9). 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» играет также антропогенный фактор – пригрузки отвалами и замачивание склонов (поливыв, утечки, отсутствие канализации). Эти естественные и искусственные факторы действуют с накопительным эффектом, в связи с чем, самопроизвольная стабилизация оползней в естественных условиях маловероятна.

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 вод, угрожает деформацией лестницы и бетонных площадок (рис. 2.2.10). На момент обследования наблюдается активизация оползневого процесса, активность- 5%.

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

Пункт наблюдений № 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 наблюдений:

1. Длина 180 м;
2. Ширина средняя 2580 м;
3. Площадь 478600 м².



Рис. 2.2.9 Пляж в языковой части «Балочного» оползня № 915 (67-1110-0005)



Рис. 2.2.10 Левый борт оползня «Балочный» № 915 (67-1110-0005)

В языковой части оползня находится абразионный уступ высотой до 8-10 м, перед которым располагается 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).



Рис. 2.2.11 Закол блока на бровке головного срыва (67-1110-0006)

В настоящее время оползень находится в стадии медленной глубинной ползучести. В случае активизации будет угрожать территории аэродрома «Бельбек». Очаговая активность в северной части оползня, заколы блоков 1-го порядка. С наступлением штормовой активности моря, возможна активизация оползня (рис. 2.2.12).



Рис. 2.2.12 Последствия шторма в северной части оползня № 918 в ноябре 2018 г. (67-1110-0006)

«Качинский» № 919 (67-1110-0007).

Пункт наблюдений № 67-1110-0007 расположен в Нахимовском районе, в п.Кача. Размеры пункта наблюдений:

1. Длина 45 м;
2. Ширина средняя 58 м;
3. Площадь 2600 м² (рис. 2.2.13).

В настоящее время оползень стабилен. Поверхность оползня полностью заросла влаголюбивой растительностью. В случае активизации есть угроза для построек стоящих в непосредственной близости от бровки головного срыва оползня.



Рис. 2.2.13 Качинский оползень № 919 (67-1110-0007)



Рис. 2.2.14 Любимовский малый оползень № 920 (67-1110-0008)

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

Пункт наблюдений № 67-1110-0008 расположен в Нахимовском районе, 0,5 км к северу от устья р. Бельбек. Размеры пункта наблюдений:

1. Длина 59 м;

2. Ширина средняя 460 м;
3. Площадь 27100 м² (рис. 2.2.14).

В настоящее время оползень стабилен. В случае активизации есть угроза для построек стоящих в непосредственной близости от бровки головного срыва оползня.

«Учкуевский» № 921 (67-1110-0009).

Пункт наблюдений № 67-1110-0009 расположен в Нахимовском районе, между м. Толстый и пляжем «Учкуевка». Размеры пункта наблюдений:

1. Длина 80 м;
2. Ширина средняя 1100 м;
3. Площадь 88000 м² (рис. 2.2.16).

До 2000 года оползень был самым активным в рассматриваемом районе, что было вызвано изъятием в прилегающей к оползнию акватории значительных объемов песка на городские стройки. Так средние подвижки оползня составляли: 0,3 м/год в 2001-2005 гг.; 0,08 м/год в 2006-2010 гг.

В период с 2011-2017 гг. оползень в целом находился в состоянии глубинной ползучести, в языковой части периодически возникают активные очаги II-го порядка. Необходимо отметить, что при интенсивных и катастрофических смещениях, здесь происходило оседание крупных (до 10-50 тыс. 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.

В конце июля 2018 г. произошел прихват блока I-го порядка шириной вдоль бровки около 80 м и длинной по оси 15-17 м. В результате произошла активизация оползня на протяжении 600 м. из общей ширины 1100 м. По сравнению с предыдущими обследованиями, отмечается стабилизация в южной части оползня. В то же время большая часть оползня севернее продолжает оставаться активной. Абразионный уступ в языковой части оползня был частично размыв штормами в октябре 2018 г. (рис. 2.2.15).



Рис. 2.2.15 Обрушение хозяйственных построек в июле 2018 г. (67-1110-0009)



Рис. 2.2.16 Общий вид склона, испытывающего деформации оползневой характера (67-1110-0009)

«Подольцевский» № 1071 (67-1110-0010).

Пункт наблюдений № 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 наблюдений:

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. 2.2.17 Оползень «Подольцевский» № 1071 (67-1110-00010)

Выводы: из 10-ти обследованных оползней в 2018 г. наиболее активными являются Учкучевский (67-1110-0009) активность опасного ЭГП на момент обследования составляет - 50% и «Фиолент-2» № 935 (67-1110-0004) активность - 20 %. Оползни Любимовский большой (67-1110-0006) и Балочный (67-1110-0005) находятся в состоянии медленной глубинной ползучести, их активность составляет от 1 до 16%. Остальные обследованные оползни временно стабильны.

2.3. Региональная активность экзогенных геологических процессов

Оценка региональной активности опасных геологических процессов в 2018 г. осуществлялась на основе обобщения и анализа результатов наблюдений, полученных при ведении мониторинга на территории субъекта РФ. 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 - 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 20-го столетия. Оползни, развитые в средне-верхнеплиоценовых породах, представленных желто-бурыми и красно бурыми континентальными глинами, с редкими линзами песчаников и галечников, являются фронтальными в плане и

ступенчатыми в профиле. Самыми крупными оползнями указанной зоны являются Любимовский большой, Учкуевский и Балочный.

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. 2.3.7.



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

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



Рис. 2.3.4 «Учкueвский» оползень, август 2018 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 с глыбами пляж шириной до 15 м, а к левому борту причленен 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 второго 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 течение 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 находятся 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-е гг. В результате освоения берегового гребня под сады и огороды возникло техногенное обводнение (поливы, 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.

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

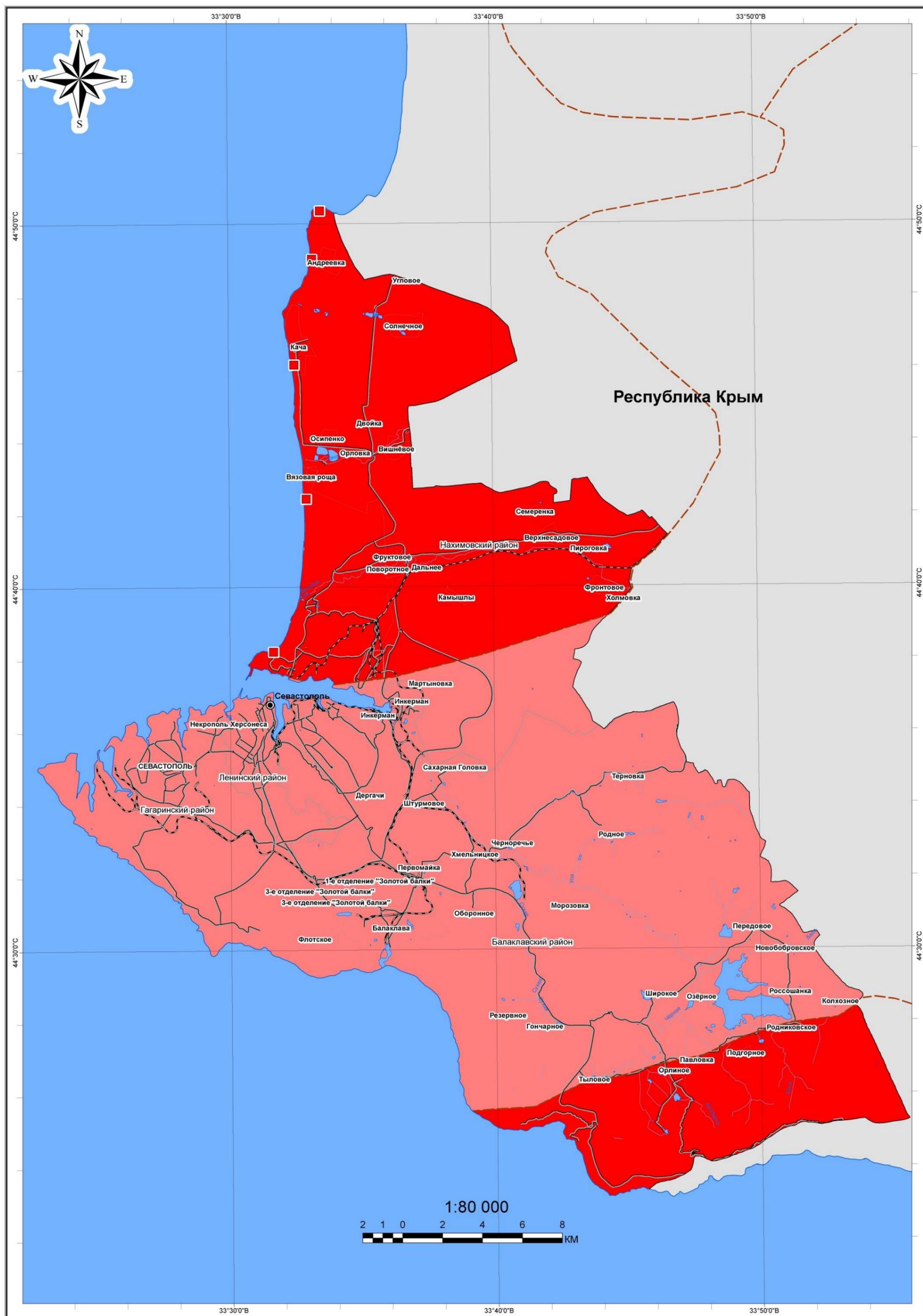


Рис. 2.3.7 Карта активности проявлений опасных ЭПП на территории города федерального значения Севастополь (по состоянию на 01.01.2019 г.)



Рис. 2.3.8 Условные обозначения к карте активности проявлений опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь

Таблица 2.3.1.

Результаты детальных наблюдений за опасными ЭГП 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.	б/н	Уч. деж. обл., «Андреевский», г. Севастополь, Нахимовский район, Андреевский МО, пляжная зона с. Андреевка	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	4	09.08.2018	09.08.2018-09.08.2018
2.	67-1110-0007	Уч. деж. обл., «Качинский» (№ 919), г.	Оп	Описание точек	Т.н.	3	27.06.2018	27.06.2018-22.10.2018

		Севастополь, Нахимовский район, п. Кача		наблюдений		3 3 4	09.08.2018 19.09.2018 22.10.2018	
3.	б/н	Уч. деж. обл., «м. Лукулл», г. Севастополь, Нахимовский район, Андреевский МО, пляжная зона с. Андреевка	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	4	09.08.2018	09.08.2018- 09.08.2018
4.	67-1110-0006	Уч. деж. обл., «Любимовский большой» (№ 918), г. Севастополь, Нахимовский район	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	6 3 9 6	28.06.2018 06.08.2018 01.10.2018 28.10.2018	28.06.2018- 28.10.2018
5.	67-1110-0009	Уч. деж. обл., «Учкуевский» (№ 921), г. Севастополь, Нахимовский район	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	7	26.06.2018	26.06.2018- 29.10.2018
				Оперативное инженерно- геологическое обследование с описанием точек наблюдений	Т.н. км	5 9 3	13.09.2019 29.10.2018 31.07.2018	31.07.2018- 31.07.2018
6.	67-1110-0004	Уч. деж. обл., «Фиолент-2» (№ 935), г. Севастополь, Гагаринский район	Оп	Описание точек наблюдений	Т.н.	4	05.07.2018	05.07.2018- 24.10.2018
						4	24.09.2018	
						5	24.10.2018	

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 твердым покрытием	0	0	0
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	0,0023	0,0023	0
3.	Лесного фонда	0	0	0
4.	Водного фонда	0	0	0
5.	Всего по субъекту РФ	0,0023	0,0023	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	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	0,00 23	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	44,81 7995	33,55 2686	00.00. 0000	Не завершено	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	44,76 8990	33,54 0637	00.00. 0007	Не завершено	Оп	Атм.	Обвалы, вывалы блоков глины 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 оползневой процесса	-
3	г. Севастополь, Нахимовский р-н, Гидрологический памятник природы регионального значения	44,83 9700	33,55 8194	00.00. 0000	Не завершено	Оп	Атм., гидрогеол.	Перекрытие пляжа глинистой массой и механическое загрязнение	-

	«Прибрежный аквальный комплекс у мыса Лукулл», пляжная зона							акватории прибрежной полосы	
4	г. Севастополь, Нахимовский р-н, «Учкуевка» Садовые участки, дом	44.63 7558	33.52 6446	30.07. 2018	Не завершено	Оп	Атм., техн.	На момент обследования в ходе активности оползневой процесса обрушению подвергнуто 5 садовых участков СНТ СН «Парус», а именно участки №№ 4а, 5а, 6а, 7а, 9а. Обрушение дома на территории ТСН «Парус»	-
5	г. Севастополь, Гагаринский р-н, Государственный природный ландшафтный заказник «Мыс Фиолент»	44.51 2665	33.47 9160	00.00. 2018	Не завершено	Оп	Атм.	Признаки активности оползня видны на сооружениях (лестница, беседка) и в головном срыве оползня	-
6	г. Севастополь, Нахимовский р-н, Пляжная зона	44,70 7421	33,54 8047	00.00. 2000	00.00 .2007	Оп	Атм.	В настоящее время оползень находится в стадии медленной глубинной ползучести. В случае активизации может угрожать строениям дачного поселка «Берег».	-

Атм. - метеорологические;
Гидрогеол.- гидрогеологические;
Техн. – техногенные.

Последняя активизация «Учкуевского» оползня (№ 921) произошла днем 30.07.2018 г., по фронту вдоль бровки головного срыва протяженностью около 80 м, по оси 12-15 м, объемом 20-25 тыс. м³, произошло обрушение жилых

построек на территории СНТ СН «Парус» (N 44.637558, E 33.526446 (WGS-1984).

Территория СНТ СН «Парус» географически частично расположена в данной оползневой зоне абразионного подтипа. По результатам обследования территории данного товарищества установлено, что в зоне обрушения находится 33 садовых участка. Предварительная зона обрушения составляет 16,5 тыс. м².



Рис. 2.4.1 Во дворе участка № 7а СНТ СН «Парус» (67-1110-0009)

В ходе визуального оперативного обследования выявлен процесс активизации оползня. Следствием активизации стал обвал блоков общим объемом приблизительно 50-70 м³, что привело к частичному обвалу садовых участков СНТ СН «Парус» на береговую и прибрежную защитные полосы Черного моря, образовав угрозу загрязнения акватории взвешенными и загрязняющими веществами. На момент обследования в ходе активности оползневой процессу обрушению подвергнуто 5 садовых участков СНТ СН «Парус», а именно участки №№ 4а, 5а, 6а, 7а, 9а.

На садовом участке № 4а произошел обвал части земельного участка, а также заборных и иных сооружений. На момент обследования на указанном участке расположен объект капитального строения высотой 2 этажа, находящийся в стадии строительства. Проведение строительных работ является

потенциальным источником антропогенного воздействия на оползень. На протяжении всего периода обследования наблюдалось сползание оползневого тела к береговой полосе Черного моря.

На садовых участках №№ 5а, 6а в следствии оползневого процесса произошел обвал блока, части земельного участка, а именно огорода и заборных сооружений. На указанных участках расположены жилые объекты капитального строения. Размещение объектов капитального и не капитального строительства, а также сезонное увлажнение горной массы в следствии полива зеленых насаждений на садовых участках, являются потенциальными источниками антропогенного воздействия на оползень.

На садовом участке № 7а произошел обвал значительной части земельного участка, а также заборных сооружений, хозяйственной постройки (курятника), бассейна, душевой и выгребов для сбора сточных вод (фото №№ 2, 3). В теле оползня присутствуют обломки канализационных сооружений (труб), выведенных из жилого дома, имеется характерный канализационный запах. На садовом участке расположен жилой объект капитального строения высотой 2 этажа, под которым наблюдалось сползание оползневого тела. Размещение объектов капитального и некапитального строения, а также полная или частичная не герметизация выгребов для сбора сточных вод с территории садового участка являются потенциальным источником антропогенного воздействия на оползень.

На садовом участке № 9а в следствии активности оползневого процесса произошел обвал значительной части земельного участка, а именно огорода и заборных сооружений. На участке расположен объект капитального строения. Размещение объекта капитального строения, а также сезонное увлажнение горной массы в следствии полива зеленых насаждений на садовом участке являются потенциальными источниками антропогенного воздействия на оползень.

На вышеперечисленных садовых участках имеются многочисленные трещины в грунте и строениях, что указывает на его высокую активность и возможность дальнейшего сползания оползневого тела к линии прибрежья Черного моря. Установлено, что территория СНТ СН «Парус» (в т.ч. садовые участки в зоне обрушения) не канализована централизованными сетями водоотведения, сбор хозяйственно-бытовых сточных вод с территорий садовых участков товарищества осуществляется в выгребные ямы. На земельных участках садового товарищества имеются жилые капитальные строения 2-3 этажей, что указывает на признаки нецелевого использования земельных участков, а также оказывает техногенное влияние на активность оползня.

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

Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории города Севастополя в 2018 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), Учкуевский (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 Учкуевский 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 Учкуевский, 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 одинаков 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 комплекс:

- 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.



Рис. 2.4.2 Карта объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории города федерального значения Севастополь в 2018 г.



Рис. 2.4.3 Условные обозначения к карте объектов, испытавших воздействие ЭГП на территории города федерального значения Севастополь в 2018 г.

2.5. 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 2018 г. По данным гидрометеорологического прогноза в 2018 году ожидалось среднемноголетнее количество осадков при обычном температурном фоне. Фактические метеорологические показатели по осадкам и температуре за 2018 год подтвердили прогноз. На основе прогноза основных климатических показателей на 2018 год, 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 2018 год, 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 2018г. 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 2018г. превышены не были. В г. Севастополе на протяжении 2018г. отмечались как засушливые периоды, так и отдельные дождливые месяцы. Осадков близко к среднемесячной норме выпадало в январе-марте, июне и октябре-ноябре. 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 2018г. 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 2018г. 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 2018 г. (на 22-35%).

Таблица 2.5.1.

Оценка достоверности прогноза ЭГП.

		Прогнозировавшаяся 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 2018 г.

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



III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

III. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГМСН

Государственный мониторинг состояния недр на региональном, территориальном уровнях осуществляется по двум подсистемам:

- мониторинг за опасными экзогенными геологическими процессами;
- мониторинг за участками загрязнения подземных вод.

Основной задачей в сфере осуществления ГМСН является обеспечение информацией о состоянии недр и происходящих в них процессах органов управления государственным фондом недр и других органов государственной власти на региональном и территориальном уровнях, в том числе в оперативном режиме.

На основании «Положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр», утверждённого МПР России (приказ от 21.05.2001 № 433) и зарегистрированного Минюстом России (регистрационный № 2818 от 24.07.2001) осуществляется сбор информации, обобщение и формирование структурированных массивов данных, ежегодный анализ и обобщение данных о состоянии недр, подготовка информационной продукции по территории федерального округа Российской Федерации. Для приведения полученной информации к единой информационной системе Центром государственного мониторинга состояния недр и региональных работ (ФГБУ «Гидроспецгеология») разработаны «Требования к унифицированным формам полевой, камеральной и технической документации по ведению государственного мониторинга состояния недр». Требования определяют содержание информационной продукции ГМСН: полевой документации, дежурных цифровых карт, реестра наблюдательной сети, годового и сезонных прогнозов ЭГП, ежеквартальных информационных сводок ЭГП, данных о загрязнении подземных вод, данных о состоянии ресурсной базы подземных вод, материалов по мониторингу подземных вод, информационного бюллетеня, структурированных массивов данных.

Основу информационных ресурсов государственного мониторинга состояния недр составляют результаты многолетних наблюдений за гидродинамическим и гидрохимическим состоянием подземных вод, осуществляемых по сети наблюдательных пунктов на территории города Севастополя. Отдельные компоненты общего потока информации о состоянии геологической среды накапливались и систематизировались в различных базах данных или в архивах (фондовые материалы), отражающих результаты разномасштабных съемочных, поисково-разведочных, тематических работ по изучению геологических, гидрогеологических условий территории субъекта РФ

города Севастополя. Обработанная, систематизированная и обобщенная информация представляется ежегодно в информационных отчетах и бюллетенях. Большая часть объектов, информация о которых хранится в базе данных, имеют географические координаты и могут быть отражены на карте. Для создания и ведения картографического блока банка данных используется QGIS 2.18, MapInfo Pro 16.0. В 2017 году выполнение работ по мониторингу проводилось ООО «НППЭ», а также был составлен отчет «Ведение мониторинга геоэкологических процессов на территории города Севастополя». В 2018 году фирмой ООО «АЛСИОН Технологии» были проведены работы и составлен отчет «Отчет о результатах работ по объекту: Выполнение камеральных работ и подготовка материалов для оценки состояния недр города Севастополя».

Основные задачи, решение которых обеспечивает ИАС ГМСН ЭГП:

1. Учет данных мониторинга (накопление и хранение информации о проявлениях, условиях развития экзогенных процессов и определяющих их факторах, а также подверженности населенных пунктов и хозяйственных объектов воздействию ЭГП) в виде унифицированных документов, создаваемых с использованием единых форматов и классификаторов данных;
2. Подготовка и выдача отчетной информации в соответствии с регламентом отчетности ГМСН и запросами потребителей (оперативный поиск информации, формирование выборок по запрашиваемым параметрам, создание регламентных отчетов и стандартных выходных документов);
3. Обеспечение трансляции данных в органы государственной власти различных уровней об опасных экзогенных геологических процессах с целью принятия управленческих решений и информационной поддержки различных организационных мероприятий.

Составлены и находятся в режиме редактирования следующие дежурные цифровые карты ЭГП:

- 1) карты пораженности опасными ЭГП территории субъекта РФ;
- 2) карта наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП на территории субъекта РФ;
- 3) карты активности опасных ЭГП на территории субъекта РФ;
- 4) карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП на территории субъекта РФ.

Дежурные цифровые карты ГМСН:

1.	Карта техногенной нагрузки на подземные воды территории субъекта РФ по состоянию на 01.01.20__г./01.11.20__г.
2.	Карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории субъекта РФ по состоянию на 01.01.20__г./01.11.20__г.
3.	Карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод (естественный, нарушенный) на территории субъекта РФ по состоянию на 01.01.20__г./01.11.20__г.
4.	Карта запасов подземных вод и степени их освоения по территории субъекта РФ по состоянию на 01.01.20__г./01.11.20__г.
5.	Карта месторождений подземных вод на территории субъекта РФ по состоянию на 01.01.20__г./01.11.20__г.
6.	Карта водозаборов подземных вод на территории субъекта РФ по состоянию на 01.01.20__г./01.11.20__г.
7.	Карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории субъекта РФ по состоянию на 01.01.20__г./01.11.20__г.
8.	Карта выявленных участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории субъекта РФ по состоянию на 01.01.20__г./01.11.20__г.

Отчётная продукция мониторинга состояния недр сопровождается многочисленными динамическими сравнительными графиками (диаграммами) изменения наблюдаемых параметров состояния подземных вод. Итогом мониторинговых наблюдений, обеспечивающих оценку состояния недр и прогнозирование развития природных и техногенных процессов, является обработка результатов полевых исследований, анализ и обобщение ретроспективных данных, обработка сведений из других подсистем мониторинга, формирование банков данных, подготовка отчётной выходной информационной продукции.

В рамках регламентной отчётности, по территории города федерального значения Севастополь, подготовлены:

- Материалы о состоянии подземных вод к государственному докладу о состоянии и об охране окружающей среды;
- Сводка о состоянии и загрязнении подземных вод города Севастополя;
- Актуализированные «Реестры пунктов наблюдательной сети ГМСН» (подземные воды и экзогенные геологические процессы);
- Информационный бюллетень о состоянии недр за 2018 год на территории города федерального значения Севастополь;
- Отчет по государственному учету подземных вод за 2018 год по территории города федерального значения Севастополь;
- Данные для внесения в Государственный водный реестр в соответствии с Приказом МПР России от 29 октября 2007г. № 278; – Сводки о проявлении и активизации ЭГП, о воздействии ЭГП на населенные пункты, народно-хозяйственные объекты на территории города федерального значения Севастополь;
- Прогнозы развития опасных экзогенных геологических процессов. В плановом и экстремальном режиме осуществлялось информирование органов государственной власти, Главное Управление природных ресурсов и экологии города Севастополя (Севприроднадзор), контролирующих организаций о результатах проводимых работ. В орган государственной власти Главное Управление природных ресурсов и экологии города Севастополя (Севприроднадзор) систематически направляются информационные сводки различного содержания, а также записки, ответы на запросы, в том числе оперативные, связанные с подземными водами и проявлениями опасных экзогенных геологических процессов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках проведения Государственного мониторинга состояния недр на территории города Севастополя по подсистемам «опасные экзогенные геологические процессы» и «подземные воды» были достигнуты следующие результаты:

1. Подготовлены регламентные и оперативные материалы о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь, в том числе:

- регламентные и оперативные материалы о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь, подготовленные в соответствии с «Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (приказы Роснедра от 24.11.2005 № 1197 и от 26.12.2016г. № 769), в том числе:

– реестр наблюдательной сети мониторинга опасных ЭГП территории города федерального значения Севастополь;

– обобщение оперативной информации об активизации опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь;

– годовой прогноз развития опасных ЭГП по территории города федерального значения Севастополь;

– обобщение ежеквартальных информационных сводок о проявлениях опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь;

1.1. Подготовлены дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» по территории города федерального значения Севастополь (по состоянию на 01.01.2018 г. и 01.11.2018 г.), в том числе:

– карта пораженности территории города федерального значения Севастополь опасными ЭГП;

– карта наблюдательной сети по опасным ЭГП на территории города федерального значения Севастополь;

– карта активности проявлений опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь;

– карта объектов, испытавших воздействие опасных ЭГП, на территории города федерального значения Севастополь;

1.2. Подготовлены материалы по мониторингу опасных ЭГП к ежегодному информационному бюллетеню о состоянии недр территории города федерального значения Севастополь.

1.3. Подготовлены справочно-информационные материалы о состоянии и прогнозе активности опасных ЭГП на территории города федерального значения Севастополь.

2. Сформирован структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «опасные ЭГП» по территории города федерального значения Севастополь.

3. Подготовлены результаты сбора, анализа и обобщения качественных и количественных показателей состояния подземных вод на **61** пунктах (11 пунктов ГОНС, 50 пунктов ОНС) наблюдательной сети подземных вод территории города федерального значения Севастополь.

4. Подготовлены регламентные и оперативные материалы о состоянии подземных вод территории города федерального значения Севастополь, в том числе:

4.1. Регламентные и оперативные материалы о состоянии подземных вод территории города федерального значения Севастополь, подготовленные в соответствии с «Положением о функциональной подсистеме мониторинга состояния недр (Роснедра) единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (приказы Роснедра от 24.11.2005 г. № 1197 и от 26.12.2016 г. № 769), в том числе:

- реестр наблюдательной сети мониторинга подземных вод территории города федерального значения Севастополь;

- материалы ведения государственного мониторинга водных объектов в соответствии с требованиями Приказа МПР России от 07.05.2008 г. № 111 «Об утверждении форм и порядка представления данных мониторинга, полученных участниками ведения государственного мониторинга водных объектов»;

- материалы для внесения сведений в государственный водный реестр по форме отчетности в соответствии с требованиями Приказа МПР России от 29.10.2007 г. № 278 «Об утверждении порядка представления и состава сведений, представляемых Федеральным агентством по недропользованию, для внесения в государственный водный реестр»;

- дежурные цифровые карты ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории города федерального значения Севастополь (по состоянию на 01.01.2018 г. и 01.11.2018 г.), в том числе:

- карта техногенной нагрузки на подземные воды территории города федерального значения Севастополь;

- карта наблюдательной сети мониторинга подземных вод на территории города федерального значения Севастополь;
 - карта СНО (участков наблюдений) в различных условиях режима подземных вод на территории города федерального значения Севастополь;
 - карта запасов подземных вод и степени их освоения и использования по административным районам территории города федерального значения Севастополь;
 - карта месторождений подземных вод на территории города федерального значения Севастополь;
 - карта водозаборов подземных вод на территории города федерального значения Севастополь;
 - карта качества подземных вод на водозаборах хозяйственно-питьевого назначения по территории города федерального значения Севастополь;
 - карта участков загрязнения и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения, на которых выявлено загрязнение подземных вод по территории города федерального значения Севастополь.
- 4.2. Подготовлены сводные данные о состоянии ресурсной базы подземных вод территории города федерального значения Севастополь;
- 4.3. Подготовлены сводные данные о загрязнении подземных вод на территории города федерального значения Севастополь;
- 4.4. Сформированы материалы по мониторингу подземных вод к ежегодному информационному бюллетеню о состоянии недр территории города федерального значения Севастополь;
- 4.5. Подготовлены справочно-информационные материалы о состоянии подземных вод на территории города федерального значения Севастополь.
5. Сформирован структурированный массив данных ГМСН по подсистеме «подземные воды» по территории города федерального значения Севастополь (за 3 кв. 2018 г., 4 кв. 2018 г.).
6. Составлен геологический отчет о результатах работ.