

УДК 502.4

## АНТРОПОГЕННОЕ ВЛИЯНИЕ НА ООПТ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ СЕВАСТОПОЛЯ)

© 2024 г. И. Ф. Петрова\*

*Институт географии Российской академии наук, Москва, Россия**\*e-mail: shushkovo@mail.ru*

Поступила в редакцию 09.11.2023 г.

После доработки 16.05.2024 г.

Принята к публикации 18.07.2024 г.

Предметом изучения являются две особо охраняемые природные территории (ООПТ), расположенные в центральной, наиболее урбанизированной части Севастополя, – “Ушакова балка” и “Максимова дача”, на которые оказывается значительное антропогенное влияние. Его оценка базируется на результатах полевых работ и обобщении литературных, картографических источников, космических снимков, которые положены в основу картографирования источников воздействия и сформированной в пределах ООПТ дорожно-тропиночной сети. Проанализированы следующие виды загрязнения территории: химическое, физическое (радиационное, электромагнитное, шумовое, световое), биологическое, визуальное. Химическое загрязнение атмосферы происходит в основном из-за автотранспорта, а поверхностных вод – главным образом с ливневыми стоками. Из всех источников электромагнитного загрязнения преобладают ЛЭП; шумовое загрязнение исходит преимущественно от транспортных магистралей; световое – возникает в ночное время и суммируется от многочисленных источников по периферии с учетом светового купола над городом; радиационное загрязнение фактически отсутствует. Биологическое загрязнение, в том числе видами-трансформерами, приводит к сокращению биоразнообразия и изменению естественных сообществ. Видеозагрязнение рассматривается на двух уровнях: искажение общей панорамы природного ландшафта и отдельных локальных участков. Значительное негативное экологическое воздействие оказывает стихийная рекреация. Она приводит к появлению густой хаотично расположенной дорожно-тропиночной сети, многочисленных кострищ, вытопанных площадок, замусоренности, уничтожению деревьев и кустарников, цветов; усиливается фактор беспокойства, что негативно влияет на животное население. Возрастающее влияние человека в значительной степени продолжает изменять природные комплексы, а местами приводит к их деградации. Ставится вопрос о разрешении конфликтов между природоохранным и рекреационным природопользованием.

*Ключевые слова:* ООПТ, биологическое загрязнение, визуальное загрязнение, световое загрязнение, химическое загрязнение, шумовое загрязнение, электромагнитное загрязнение, рекреационная нагрузка, Севастополь

DOI: 10.31857/S2587556624040064 EDN: RPRMNU

### ВВЕДЕНИЕ

Первыми ООПТ Севастополя были созданные в 1947 г. памятники природы “Роцца Пизундской сосны и древовидного можжевельника на мысе Айя” (в 1982 г. вошел в состав ландшафтного заказника “Мыс Айя”), “Скельская пещера” и “Каньон реки Чёрной” (в 1990 г. они вошли в состав ландшафтного заказника общегосударственного значения “Байдарский”).

В настоящее время ООПТ Севастополя представлены 19 объектами регионального значения: 1 природный парк, 6 заказников (в том числе 5 ландшафтных и 1 общезоологический), 12 памят-

ников природы (в том числе 4 гидрологических, 1 комплексный, 1 ботанический)<sup>1</sup>, и их число постоянно растет. Например, в 2022 г. были созданы три памятника природы (“Фисташки у бухты Круглая”, “Платан Палласа”, “Фисташки у села Камышлы”); в 2023 г. – два (“Озерные дубы”, «Дубы “Стражи Бельбека»»). В списке перспек-

<sup>1</sup> Приказ Департамента природных ресурсов и экологии города Севастополя от 16.01.2024 № ПР/7 “Об утверждении Перечня особо охраняемых природных территорий регионального значения города Севастополя на 2024 год”. <https://spn.sev.gov.ru/deyatelnost/osobo-okhranyaemye-prirodnye-territorii-sevastopolya/normativnye-pravovye-i-inye-akty/> (дата обращения 15.04.2024).

тивных – более 30 ООПТ<sup>2,3</sup> (Каширина, Новиков, 2017; Мильчакова и др., 2022).

Общая площадь ООПТ Севастополя – 25027.78 га, из них суша – 24310.15 га, акватория – 717.63 га. Однако, несмотря на значительную долю площадей, занимаемых ООПТ (доля охраняемых земель приближается к 30%), в городе отмечается ряд проблем, которые не позволяют оценить природоохранную ситуацию как благополучную. К числу основных проблем можно отнести низкий статус ООПТ (отсутствие режимов полного заповедания), невысокую ландшафтно-экологическую и биологическую репрезентативность большинства охраняемых территорий, неравномерность их распределения, небольшие размеры ряда существующих и перспективных ООПТ, отсутствие экологических коридоров между ними, отсутствие в большинстве случаев буферных охранных зон, длительную историю освоения и высокую современную антропогенную нагрузку. Помимо этого, много проблем связано с расположением некоторых ООПТ в пределах урбанизированных территорий или рядом с ними.

В государственной программе “Экология и охрана окружающей среды города Севастополя”<sup>4</sup> указано, что основными приоритетами в сфере сохранения биологического разнообразия являются, в том числе, обеспечение долговременного сохранения природных экологических систем, видового разнообразия в естественной среде обитания с особым вниманием к редким и находящимся под угрозой исчезновения объектам животного и растительного мира и местам их обитания; в сфере регулирования качества окружающей среды – снижение антропогенного воздействия на окружающую среду. Это требует подробной инвентаризации антропогенного воздействия, в том числе на ООПТ города.

Целью настоящей работы является оценка всех типов антропогенного воздействия на городские ООПТ на примере двух ООПТ: “Ушакова балка” и “Максимова дача”. Они в отличие от прочих ООПТ находятся в центре города в пределах городской застройки и в наибольшей степени испытывают на себе антропогенное влия-

ние. Их выбор также обусловлен природными особенностями: это единственные ООПТ, расположенные в ландшафтной зоне предгорных разнотравных степей, шибляковых зарослей, лесостепи и дубовых лесов, в ландшафтном поясе шибляково-разнотравных степей и лесостепей на возвышенных аккумулятивных и денудационных равнинах и мелкогогорье; они занимают 0.4% площади этого пояса (Каширина, Голубева, 2018; Особо ..., 2020; Позаченюк и др., 2020).

Исследователями накоплен большой материал по мониторингу “Ушаковой балки” и “Максимовой дачи”, но большая часть работ связана с изучением их биологического разнообразия (Красная ..., 2018; Кукушкин и др., 2019; Особо ..., 2020; Панкеева и др., 2020; Ребриев, Соколова, 2020; Савицкий, 2020; Шиловская, Гончаренко, 2016 и др.). При этом мало исследований, касающихся оценки состояния других компонентов природной среды, они носят фрагментарный характер и не дают полной картины результатов антропогенного влияния на “Ушакову балку” и “Максимову дачу”. Для “Максимовой дачи” некоторые параметры загрязнения атмосферного воздуха изучались в 2018–2019 гг. (Косовская и др., 2019; Косовская и др., 2020), загрязнения подземных вод – в 2013 г. (Сигора и др., 2018); в 2013–2015 гг. (Косинова и др., 2016); в 2013–2018 гг. (Сигора и др., 2019); загрязнения почв – в 2018–2019 гг. (Косовская и др., 2019).

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для оценки антропогенного влияния на ООПТ были проанализированы литературные источники (включая интернет-источники), современные и старинные карты, архивные материалы дистанционного зондирования, нормативные документы, собственные наблюдения автора (полевые работы были проведены в сентябре 2021 г.). В ходе полевых работ проводились маршрутные описания ландшафтов и их нарушенности, на снимках высокого разрешения фиксировались встреченные инвазионные виды, записывались GPS-треки дорог и троп. При оценке изменений растительного покрова “Ушаковой балки” использовались редкие сохранившиеся фотографии<sup>5, 6, 7</sup>. Для ООПТ были созданы карты источников антропогенного воздействия (масштаб 1 : 5000) и дорожно-тропичной сети (масштаб 1 : 1000). В качестве основы использовались имеющиеся в общем доступе

<sup>2</sup> Закон города Севастополя от 09.09.2019 № 544-ЗС “Об утверждении перечня перспективных особо охраняемых природных территорий регионального значения города Севастополя”. [https://sevzakon.ru/view/laws/bank/2019/zakon\\_n\\_544\\_zs\\_ot\\_09\\_09\\_2019/opublikovanie/](https://sevzakon.ru/view/laws/bank/2019/zakon_n_544_zs_ot_09_09_2019/opublikovanie/) (дата обращения 15.04.2024).

<sup>3</sup> Концепция пространственного развития города федерального значения Севастополь. Т. 1. ГУП НИИПИ Генплана Москвы. 24.04.2015. 179 с. <https://issuu.com/yelbayev/docs/> (дата обращения 15.04.2024).

<sup>4</sup> Государственная программа города Севастополя “Экология и охрана окружающей среды города Севастополя” (в ред. Постановлений Правительства Севастополя от 29.12.2023 № 678-ПП, от 21.03.2024 № 88-ПП). <https://docs.cntd.ru/document/578052599?ysclid=lvxl3orb4976922150> (дата обращения 15.04.2024).

<sup>5</sup> Ретро-фотографии стран и городов. №№ 1262269, 692315, 332988. <https://pastvu.com/> (дата обращения 10.04.2024).

<sup>6</sup> История России в фотографиях. <https://m.russiainphoto.ru/map/> (дата обращения 10.04.2024).

<sup>7</sup> Севастопольский городской Форум. <https://forum.sevastopol.info/viewtopic.php?style=6&t=1213024&start=1100> (дата обращения 10.04.2024).

данные дистанционного зондирования, включая снимки высокого разрешения, данные интернет-ресурса OpenStreetMap, документы территориального планирования и градостроительного зонирования Севастополя, материалы полевых исследований. Геоинформационная обработка осуществлялась в программе MapInfo Professional 15.0. Картографические материалы представлены в проекции UTM (зона 36). Границы ООПТ взяты из кадастров ООПТ.

### УШАКОВА БАЛКА

Ботанический памятник природы регионального значения “Ушакова балка” создан в 1979 г. на площади 11.92 га с целью сохранения реликтовой рощи фисташки туполистной (*Pistacia mutica* Fisch. et C.A. Mey.) (кевовое дерево) в пределах урбанизированной территории<sup>8</sup>. Памятник природы находится в Нахимовском муниципальном округе на берегу Севастопольской бухты, между Корабельной бухтой и Килен-бухтой в одноименной балке, названной в честь русского флотоводца Ф.Ф. Ушакова. От Севастопольской бухты устье балки отделено насыпью железной дороги высотой 15.6 м. Охранная зона памятника природы не установлена.

Растительный покров представлен формациями *Pistacia mutica* и *Fraxinus oxycarpa* Willd. *Pistacia mutica* занесена в Красную книгу России; она растет на ровном выположенном дне балки и среднекрутых (до 35°–20°) склонах, небольшие участки отмечены на прилегающем к балке водоразделе. Фауна изучена не полностью. В подобных урбанизированных биотопах встречаются домашние животные, в том числе одичавшие, а также синантропные виды. В Красную книгу Севастополя занесены обитающие здесь улитка крымская (*Helix lucorum taurica* Krynicky, 1833); геккон средиземноморский [*Mediodactylus kotschy* (Steindachner, 1870) ssp.: *M. k. danilewskii* (Strauch, 1887)]; полоз леопардовый [*Zamenis situla* (Linnaeus, 1758)]; ящерица прыткая [*Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758) ssp.: *Lacerta agilis tauridica* Suchow, 1926]; желтопузик безногий (*Pseudopus apodus* (Pallas, 1775)] (Красная ..., 2018).

#### Антропогенное влияние в прошлом

По приказу Ф.Ф. Ушакова приблизительно в 1790 г. в балке на окраине строящегося города была заложена дубовая роща, разбит сад для гуляний, построены беседки, проложены дорожки между деревьями. В период первой обороны

Севастополя в 1854–1855 гг. роща была в значительной мере вырублена для создания оборонительных укреплений, потом на этом месте было кладбище, до нашего времени не сохранившееся.

Анализ старинных карт и планов города показал, что уже в первые десятилетия после основания города Ушакова балка стала полноправным городским элементом, наряду с жилыми кварталами, промышленными территориями, военными укреплениями и пр. (рис. 1) (Петрова, 2021).

После окончания Крымской войны Ушакова балка оставалось глухим и безлюдным местом вплоть до начала XX в., когда командование Черноморского флота вновь организовало здесь зону отдыха для матросов и рабочих Лазаревского Адмиралтейства (впоследствии Севастопольский Морской завод). В советское время в середине 1950-х годов моряки и рабочие Морского завода восстановили парк, в том числе высадили *Pistacia mutica*, построили летний кинотеатр и танцевальную площадку, карусели (от этих построек до нашего времени сохранились только развалины). Ушакова балка вновь стала популярной в городе зоной отдыха<sup>9</sup>.

Таким образом, ландшафты “Ушаковой балки” неоднократно видоизменялись. Литогенная основа, рельеф и почвенный покров регулярно нарушались при создании оборонительных сооружений, в ходе боевых действий, при создании во второй половине XIX в. кладбища, при строительстве в советское время и прокладке дорог и тропинок. Растительность уничтожалась и вновь воссоздавалась, причем высаживались не только аборигенные виды, но и экзоты. Негативное влияние на растительность оказывал выпас коз и рекреация.

#### Антропогенное влияние в настоящее время

Территория “Ушаковой балки” подвергается значительному антропогенному влиянию в связи с ее местоположением в одном из самых плотно застроенных районов Севастополя. С запада, востока и юга Ушакова балка непосредственно граничит с городскими кварталами. Основная нагрузка – рекреационная. Вблизи “Ушаковой балки” сохранился ряд объектов культурного наследия, которые вместе с ООПТ привлекают в этот район города, который называется Корабельная сторона (бывшая Корабельная слобода), многочисленных туристов и отдыхающих. Непосредственно у границ балки расположены исторически ценные объекты: жилые дома 1930 г., 1949–1958 гг. на улице Адмирала Макарова, склады середины XIX в. на улице Хрулева, памятник защитникам первого

<sup>8</sup> Кадастровое дело № 005. Ботанический памятник природы регионального значения “Ушакова балка”. <https://spn.sev.gov.ru/deyatelnost/osobo-okhranyaemye-prirodnye-territorii-sevastopolya/gosudarstvennyu-kadastr-oopt-regionalnogo-i-mestnogo-znacheniya-goroda-sevastopolya/kadastr-oopt-2022-god/> (дата обращения 03.03.2024).

<sup>9</sup> Хрулева И. Ушакову балку в 2020 году благоустроить не будут. Севастопольская газета. 06.02.2020. <https://sevastopol.press/2020/02/06/ushakovu-balku-v-2020-godu-blagoustrivat-nebudut/> (дата обращения 10.04.2024).



Рис. 1. Фрагмент карты окрестностей г. Севастополя, 1836 г.  
Источник: (Карта ..., 1836).

бастиона в сквере на улице 1-й Бастионная, памятник защитникам второго бастиона на улице Адмирала Макарова и др.<sup>10</sup>

Стихийная нерегулируемая рекреация приводит к появлению густой хаотично расположенной тропиной сети, многочисленных кострищ, следов от установки палаток, замусоренности твердыми коммунальными отходами с отдельными микросвалками. По днищу балки проложена асфальтированная дорога, по которой машины заезжают на территорию и часто паркуются под пологом деревьев. Местами продолжается выпас коз. Все это наносит ущерб флоре и фауне, ландшафту в целом. Именно чрезмерная рекреация препятствует возобновлению *Pistacia tatica*, вызывает ослабление и гибель деревьев, что впоследствии может привести к ее замене такими породами, как *Fraxinus oxycarpa*, *Robinia pseudoacacia* L. (Шиловская, Гончаренко, 2016).

Некоторые авторы отмечают, что на территории «Ушаковой балки» проводят мероприятия, приводящие не к улучшению, а к ухудшению экологической ситуации: очистка территории, сопровождающаяся выкашиванием травы и подроста,

необдуманная посадка деревьев в 2015 г.; обрезка деревьев без учета их природоохранной и мемориальной ценности (Шиловская, Гончаренко, 2016).

## МАКСИМОВА ДАЧА

Природный парк регионального значения «Максимова дача» создан в 2013 г. на площади 83,9 га (до 2015 г. имел статус регионального ландшафтного парка местного значения). Его основная задача – сохранение биологического разнообразия редких и исчезающих видов животных и растений, занесенных в Красные книги России и г. Севастополя, и охраны среды их обитания, а также культурного наследия города<sup>11</sup>. Природный парк находится в Ленинском муниципальном округе в Хомутовой балке.

На территории природного парка выделены 3 зоны: природоохранная, рекреационная и хозяйственная, в каждой из которых установлен свой режим охраны<sup>12</sup>. В 2018 г. для предотвращения неблагоприятных антропогенных воздей-

<sup>10</sup> Приказ Министерства культуры РФ от 11 января 2016 г. № 2 «О включении города Севастополя в перечень исторических поселений федерального значения, утверждении границ территории и предмета охраны исторического поселения город Севастополь». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201603040013> (дата обращения 03.04.2024).

<sup>11</sup> Кадастровое дело № 001. Природный парк регионального значения «Максимова дача». <https://spn.sev.gov.ru/deyatelnost/osob-okhranyaemye-prirodnye-territorii-sevastopolya/gosudarstvennyy-kadastr-oort-regionalnogo-i-mestnogo-znacheniya-goroda-sevastopolya/kadastr-oort-2022-god/> (дата обращения 03.03.2024).

<sup>12</sup> Постановление Правительства Севастополя от 29.04.2016 № 407-ПП «Об утверждении Положения о природном парке регионального значения «Максимова дача»». <https://sev.gov.ru/docs/253/21063/> (дата обращения 10.04.2024).

ствий на природные комплексы была создана охранная зона на площади 83.1 га<sup>13</sup>.

Растительный покров представлен как участками видоизмененной естественной растительности (гемиксерофильными лесами и шибляком с участием *Pistacia mutica*, *Paliurus spina-christi* Mill. и разнотравными степями), так и искусственными насаждениями. Флора парка включает 524 вида высших сосудистых растений, 38 из них имеют региональный, национальный или международный природоохранный статус (Панкеева и др., 2020). Фауна разнообразна, 21 вид животных занесен в Красную книгу Севастополя, из них 6 занесены в Красную книгу России (Красная ..., 2018).

В границах природного парка и на прилегающей к нему территории находятся объекты культурного наследия разных исторических периодов, воинские и прочие захоронения.

#### *Антропогенное влияние в прошлом*

Интенсивное освоение Хомутовой балки началось еще в античное время, о чем свидетельствуют обнаруженные руины построек античного г. Херсонес, предположительно алтари для жертвоприношений. Во время первой обороны Севастополя в районе Хомутовой балки располагались английский войска (Чикин, 2005). В балке были выкопаны многочисленные рвы, выравнились площадки для установки палаток и барачков.

В конце XIX в. на склонах балки производилась добыча известняка, площадь карьера составляла несколько десятков гектаров. Затем была проведена рекультивация карьера, разбит парк, посажены виноградники. В 1893 г. началось строительство усадьбы, хозяйственных построек и малых архитектурных форм парка. До наших дней сохранились остатки усадебного комплекса с ландшафтным парком, созданным по проекту архитектора и художника В.А. Фельдмана. Строительные работы сопровождалась прокладкой дорог, в том числе мощеных брусчаткой, и временной узкоколейной железной дороги для подвоза земли из низовой близлежащих балок для рекультивации карьера. Строительство на территории балки продолжалось и позже. В 1935–1937 гг. на территории “Максимовой дачи” было построено здание санатория кораблестроителей в стиле конструктивизма.

Во время Великой Отечественной войны линия фронта проходила в нескольких сотнях метров от “Максимовой дачи”. В результате бомбардировок были разрушены почти все постройки на территории парка, склоны и днище балки были в

воронках от снарядов. В природном парке находится братская могила более 200 защитников Севастополя второй обороны города (1941–1942 гг.), умерших от ран в медицинских учреждениях, базировавшихся на “Максимовой даче”. В последние годы найдена братская могила жителей, казненных фашистами во время войны<sup>14</sup>.

В 1950-х годах рядом с усадебным комплексом построены завод виноградных соков и небольшой жилой массив для рабочих завода. В 1980-е годы проложен канализационный коллектор. Помимо нарушений в результате военных действий, добычи полезных ископаемых и строительства, окрестные жители активно использовали балку для выпаса скота. Например, в начале 1960-х годов выпасом были уничтожены 42 гектара молодых насаждений, заложенных для восстановления парка (Чикин, 2005). Уже в 1930-е годы Хомутовая балка была популярным местом отдыха. По воспоминаниям очевидца, отдыхающие оставляли после себя горы мусора, поломанные кусты и цветы, вытопанную траву<sup>15</sup>.

#### *Антропогенное влияние в настоящее время*

С запада, востока и юга “Максимова дача” граничит с жилой застройкой, садоводческими хозяйствами и промышленными объектами. Основная современная антропогенная нагрузка – рекреационная. Как и в “Ушаковой балке”, рекреация сопровождается появлением густой дорожно-тропиночной сети и замусоренности. По периферии территории местами наблюдается перевыпас, коммунально-бытовые стоки загрязняют подземные и поверхностные воды. Нередки стихийные пожары от незатухнувших костров. Помимо фактора беспокойства, негативное влияние на фауну оказывает хищничество домашних кошек и собак.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Современные антропогенные воздействия на ООПТ, расположенные внутри урбанизированных территорий, связаны, в первую очередь, с их загрязнением, а также с интенсивной рекреационной нагрузкой. В пределах рассматриваемых ООПТ отмечен широкий спектр загрязнения: химическое, физическое (радиационное, электромагнитное, шумовое, световое), биологическое, визуальное (видеозагрязнение).

<sup>14</sup> Колесникова О., Козловский В. В деталях массового расстрела мирных жителей в Севастополе разбираются следователи СК. “Вести. Севастополь”. 27.11.2020 15:31. <https://vesti92.ru/news/novosti/v-detalyakh-massovogo-rasstrela-mirnykh-zhiteley-v/> (дата обращения 10.03.2024).

<sup>15</sup> Касаткин А.А. 2008. Судьба Максимовой дачи в Севастополе. КРЫМ.NET. 19 февраля 2008 11:56. [http://ikrim.net/news/?altname=sudba\\_maksimovoi\\_dachi\\_v\\_sevastopole&category=sevastopol-iz\\_zhizni](http://ikrim.net/news/?altname=sudba_maksimovoi_dachi_v_sevastopole&category=sevastopol-iz_zhizni) (дата обращения 28.04.2024).

<sup>13</sup> Указ Губернатора города Севастополя от 16.08.2018 № 52-УГ «О создании охранной зоны природного парка регионального значения “Максимова дача”». <https://sev.gov.ru/docs/257/57319/> (дата обращения 13.04.2024).



Рис. 2. Источники антропогенного воздействия на ботанический памятник природы “Ушакова балка”.

**Химическое загрязнение атмосферного воздуха.** Поскольку режимных наблюдений на рассматриваемых ООПТ не проводится, загрязнение атмосферного воздуха в них можно оценивать на основе данных о загрязнении атмосферного воздуха города. В наибольшей степени эти данные соответствуют состоянию атмосферного воздуха в “Ушаковой балке”, поскольку стационарный пост ФГБУ “Крымское УГМС” расположен в 600 м к северо-западу от границ ООПТ.

Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников и от автотранспорта в последние годы постоянно растут<sup>16</sup>. Наиболее мощные выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух дает автотранспорт, количество которого за последние годы увеличивается. Только собственных легковых автомобилей у жителей города (без учета туристов) увеличилось с 89.2 на 1000 чел. в 2014 г. до 261.9 в 2022 г.<sup>17</sup>. Негативное воздействие на атмосферу автотранспорта связано также с

эксплуатацией технически устаревшего автомобильного парка; низким качеством горюче-смазочных материалов; недостаточной пропускной способностью дорожно-транспортной сети; неудовлетворительным состоянием дорожного покрытия; несовершенством законодательной базы для эффективного управления и контроля автотранспорта.

Среди стационарных источников наибольший вклад в общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух города вносят объекты теплоэнергетического комплекса: Севастопольская ТЭЦ, более 120 котельных, мобильные газотурбинные электростанции.

В целом для города отмечаются небольшие превышения ПДК. Например, в 2022 г. среднегодовые концентрации взвешенных веществ составили 1.89 ПДК; диоксида серы – 1.21 ПДК; уровень загрязнения атмосферы за 2022 г. оценивался как низкий (ИЗА = 4.60)<sup>18</sup>. Оценка потенциального загрязнения атмосферы в ООПТ базировалась на анализе расположения источ-

<sup>16</sup> Ежегодный доклад о состоянии и об охране окружающей среды города Севастополя за 2022 год. <https://spn.sev.gov.ru/ekologicheskoe-sostoyanie-sevastopolya/doklad-o-sostoyanii-i-ob-okhrane-okruzhayushchey-sredy-goroda-sevastopolya/?ysclid=lnsnkzv3mn33759611> (дата обращения 15.04.2024).

<sup>17</sup> Число собственных легковых автомобилей по субъектам Российской Федерации. Федеральная служба государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения 19.04.2024).

<sup>18</sup> Ежегодный доклад о состоянии и об охране окружающей среды города Севастополя за 2022 год. <https://spn.sev.gov.ru/ekologicheskoe-sostoyanie-sevastopolya/doklad-o-sostoyanii-i-ob-okhrane-okruzhayushchey-sredy-goroda-sevastopolya/?ysclid=lnsnkzv3mn33759611> (дата обращения 15.04.2024).

ников загрязнения и розы ветров. Преобладающее направление ветра в холодный период года (декабрь—февраль) — северо-восточное; в теплый период (июнь—август) — восточное (Свод ..., 2020).

Ближайшими к “Ушаковой балке” стационарными источниками загрязнения являются 4 котельные: одна непосредственно вблизи северо-западной границы ООПТ, две в 50 м и одна в 180 м юго-западнее<sup>19</sup>. Транспортные источники загрязнения: юго-восточная граница “Ушаковой балки” непосредственно примыкает к оживленной трассе (Ул. Героев Севастополя), северная — к железной дороге, восточная идет вдоль улицы Адмирала Макарова (рис. 2). Преобладающие направления ветров, а также близость к акватории улучшает состояние атмосферного воздуха.

Ближайшими стационарными источниками загрязнения к “Максимовой даче” являются три котельные (в 140 м к юго-востоку, в 500 м к западу, в 750 м к юго-западу)<sup>20</sup> и три АЗС. Транспортные источники загрязнения: к югу вблизи границ проходит оживленная трасса, по которой проведена граница охранной зоны (Екатерининская ул.). Восточные, южные и юго-западные границы проходят по небольшим улицам (Каштановая, Мельникова, Абазы и др.) или по границе застройки (рис. 3).

Контроль состояния атмосферного воздуха в Хомутовой балке в 2018–2019 гг. показал, что за время исследования не выявлены превышения показателей по CO, NO<sub>2</sub>, NO, SO<sub>2</sub>, и атмосферный воздух соответствует санитарно-гигиеническим требованиям. В отдельных случаях наблюдалось кратковременное превышение показателя ПДК взвешенных веществ. После оценки суммарного уровня загрязнения с учетом эффекта суммации выявлено, что только один раз в одной точке наблюдалось превышение нормативных показателей (Косовская и др., 2019).

**Химическое загрязнение почв и поверхностных вод.** Обе ООПТ представляют собой балки, куда идет ливневой сток с прилегающих территорий, сбрасываются коммунально-бытовые стоки. Северной границей “Ушаковой балки” является железнодорожная насыпь с транспортно-пешеходным тоннелем, который был сооружен в 1874–1875 гг. для спуска именно дождевых и талых вод.

<sup>19</sup> Схема теплоснабжения города Севастополя на период до 2033 г. Актуализированная версия. <https://sev.gov.ru/docs/250/61590/> (дата обращения 10.05.2024).

<sup>20</sup> Схема теплоснабжения города Севастополя на период до 2033 г. Актуализированная версия. <https://sev.gov.ru/docs/250/61590/> (дата обращения 10.05.2024).

Смесь городских сточных вод и поверхностных вод, образованных в результате выпадения осадков, загрязняет почвы охраняемых территорий. Атмосферные осадки смывают с улиц, тротуаров, придомовых территорий, гаражей, промышленных и строительных площадок многочисленные загрязняющие вещества. Специальных исследований на этих территориях не проводилось, изучалось лишь загрязнение акваторий. Было установлено, что ливневые стоки в городе содержат большой спектр загрязняющих веществ: нефть и нефтепродукты, хлор- и фосфорорганические пестициды, полициклические ароматические углеводороды, полихлорбифенилы, поверхностно-активные вещества, биогенные соединения, ионы тяжелых металлов и др. (Беляева, 2012). Помимо этого источника загрязнения, можно указать непосредственно атмосферные осадки и ветровой перенос взвешенных веществ. Загрязнение почв не повсеместно и зависит от особенностей рельефа и литологических особенностей горных пород.

**Химическое загрязнение подземных вод.** В “Ушаковой балке” родники в настоящее время отсутствуют. В Хомутовой балке есть родник, воду из которого пьют жители не только близлежащего жилого массива, но и других районов города, поскольку родник является постоянно действующим: не пересыхает летом и не замерзает зимой. Интенсивное дачное строительство вокруг “Максимовой дачи” без создания соответствующей канализации (большинство туалетов представляют собой выгребные ямы) и оборудования ливневых стоков, замусоривание территории, мойка машин в неполюженных местах приводят к сильному загрязнению родниковой воды, особенно нитрат-ионами (среднее значение концентрации нитрат-ионов превышает предельно допустимое в 3–4 раза, в отдельных случаях — в 9 раз). За последние годы выявлена тенденция к увеличению этого загрязнения<sup>21</sup> (Косинова и др., 2016; Сигора и др., 2018; Сигора и др., 2019).

**Физические загрязнения.** К физическим загрязнениям относятся радиационное, электромагнитное, шумовое (акустическое), световое. В пределах ООПТ целенаправленная оценка этих загрязнений не проводилась, поэтому их можно оценить опосредованно через фиксацию их источников.

**Радиационное загрязнение.** Радиационная обстановка на территории Севастополя в последние годы соответствовала санитарным тре-

<sup>21</sup> Карта родников Севастополя. <https://sevrodnik.ru/> (дата обращения 15.04.2024).



Рис. 3. Источники антропогенного воздействия на природный парк регионального значения “Максимова дача”.

бованиям, соответственно, радиационное загрязнение отсутствует<sup>22, 23</sup>.

**Электромагнитное загрязнение.** Наиболее значительными источниками электромагнитного поля промышленной частоты являются электростанции, оборудование и устройства передачи, распределения и использования электроэнергии (в первую очередь ЛЭП), городской электротранспорт, железные дороги, а также базовые станции сотовой связи (местоположение последних в данной работе не рассматривается).

Вдоль восточных и юго-восточных границ “Ушаковой балки” проходит троллейбусный маршрут, а вдоль северной границы – железная дорога (см. рис. 2). Близ территории “Максимова дачи” (к югу и юго-востоку от нее) также проходит троллейбусный маршрут (см. рис. 3).

Электромагнитное загрязнение исследуемых объектов невелико и носит локальный характер. Однако исключить его из факторов загрязнений нельзя из-за отсутствия данных по базовым станциям сотовой связи и анализа их влияния на биоту.

<sup>22</sup> Ежегодный доклад о состоянии и об охране окружающей среды города Севастополя за 2022 год. <https://spn.sev.gov.ru/ekologicheskoe-sostoyanie-sevastopolya/doklad-o-sostoyanii-i-ob-okhrane-okruzhayushchey-sredy-goroda-sevastopolya/?ysclid=lnsnkv3mn33759611> (дата обращения 15.04.2024).

<sup>23</sup> Севастопольский городской метеосайт. <http://www.sevmeteo.info/radiation/> (дата обращения 10.05.2024).

**Шумовое (акустическое) загрязнение** – это любой звук, несвойственный природе. Для животного населения ООПТ этот показатель не нормирован.

Источником наибольшего шумового загрязнения рассматриваемых ООПТ являются городские транспортные магистрали. Измеренные эквивалентные и максимальные уровни звука в большинстве контрольных точек в центре Севастополя значительно превышали санитарные нормы шума на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Например, уровень постоянного шума на улице Героев Севастополя (ее продолжение проходит у границы “Ушаковой Балки”) на пересечении с улицей Николая Островского (на расстоянии 700 м от “Ушаковой Балки”) и в районе Малахова Кургана (на расстоянии 550 м от “Ушаковой Балки”) в среднем достигает 79–92 дБ, транспортная нагрузка в районе Малахова Кургана – около 510 авто/час, из них 16% – это общественный транспорт<sup>24</sup> (Косовская и др., 2019).

Для “Ушаковой балки” основной источник шума от автотранспорта – расположенная к

<sup>24</sup> Зорина В.В. Шумовое загрязнение как экологическая проблема на примере города Севастополя: Матер. Междунар. молодежного научного форума “Ломоносов-2017” / отв. ред. И.А. Алешковский, А.В. Андриянов, Е.А. Антипов. М.: МАКС Пресс, 2017. [http://conf.timacad.ru/archive/Lomonosov\\_2017/data/section\\_38.htm](http://conf.timacad.ru/archive/Lomonosov_2017/data/section_38.htm) (дата обращения 10.05.2024).



юго-востоку улица Героев Севастополя. Также источниками шума являются с севера – железная дорога, с востока – улица Адмирала Макарова и проходящая по центру балки асфальтированная дорога (см. рис. 2).

Для “Максимовой дачи” основной источник шума – расположенная к югу и юго-востоку Екатерининская улица. Значительно меньше вклад от улиц Каштановая, Мельникова, Абазы и многочисленных грунтовых автодорог (см. рис. 3).

Помимо этого, источниками шума могут быть речь и смех, плач детей, музыка – все то, что часто сопровождает организованный и неорганизованный отдых. Эти привычно сопровождающие человека звуки являются раздражающим фактором для многих обитателей природных территорий. Эти шумовые источники представлены повсеместно и отличаются непредсказуемостью уровня звука и продолжительности воздействия.

**Световое загрязнение** вызывается превышением уровня естественной освещенности местности и/или изменением периода освещенности, обычного для данной территории. Избыточное и несвоевременное искусственное освещение не только изменяет условия жизни городской фауны и флоры, но и представляет серьезную угрозу для существования многих видов растительных и животных организмов (особенно ведущих ночной образ жизни), влияя на их поведение и физиологию, нарушая процессы фотопериодизма, затрудняя ориентацию животных в пространстве, вызывая и другие негативные изменения, вплоть до физической гибели организмов (например, летящих на свет насекомых).

Источники светового загрязнения ООПТ расположены преимущественно по их периферии. Это уличное освещение, наружная реклама, фары проезжающих автомобилей. Помимо этого, ночная освещенность увеличивается из-за наличия светового купола над городом<sup>25</sup>. Планируемое освещение дорожек может усугубить имеющиеся проблемы.

**Биологическое загрязнение** – это вселение чужеродных видов животных, растений и микроорганизмов в природные сообщества в результате деятельности человека (интродукции) или непреднамеренно. Оно может привести не только к сокращению биологического разнообразия, в том числе и к утрате краснокнижных видов, но и к изменениям существующих естественных сообществ вплоть до их уничтожения. По последним данным, не менее 10.2% флоры Севастополя является адвентивной (Багрикова,

Скурлатова, 2021; Скурлатова, Багрикова, 2019). Особо опасными вселившимися (инвазионными) видами являются виды-трансформеры, которые внедряются не только в измененные человеком, но и в коренные сообщества, разрушают сложившиеся взаимосвязи, замещают аборигенные виды. Многие из них могут образовать моновидовые заросли, становиться доминантами и эдификаторами. На сегодняшний день наиболее опасны следующие инвазионные виды: *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf., *Ailanthus altissima* (Mill) Swingle, *Elaeagnus angustifolia* L., *Lycium barbarum* L. (Багрикова и др., 2014; Багрикова, Скурлатова, 2021; Скурлатова, Багрикова, 2019).

Локализация изучаемых ООПТ в городе нередко приводит к тому, что домашние и одичавшие кошки и собаки уничтожают аборигенных зверей и птиц, что также является проявлением биологического загрязнения территории, наряду с выпасом скота, главным образом, коз.

Из растений-интродуцентов на территории памятника природы “Ушакова балка” произрастают *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, *Faidherbia albida* (Delile) A. Chev., *Gleditsia triacanthos* L., *Armeniaca vulgaris* Lam. На ровной приводораздельной террасе восточного отрога встречаются мощные деревья *Cedrus atlantica* (Endl.) G. Manetti ex Carrière и *Platanus orientalis* L. Единичны *Cupressus sempervirens* L., *Pinus pallasiana* D. Don, *Morus alba* L., *Vitex agnuscactus* L. и др. Особую ценность представляет старовозрастный экземпляр *Styphnolobium japonicum*, который, по архивным документам, посажен Ф.Ф. Ушаковым<sup>26</sup>.

Опасным видом-трансформером, угрожающим биоразнообразию памятника природы, является *Ailanthus altissima*. Этот вид, ранее отмечавшийся только вблизи северо-восточной границы ООПТ, в настоящее время широко распространен на всей охраняемой территории, вдоль окрестных улиц и во дворах. Местами он доминирует, вытесняя аборигенные виды. Потенциально опасны растущие в 1 км к юго-западу экземпляры *Lycium barbarum*.

Из наиболее распространенных растений-интродуцентов на территории парка “Максимова дача” произрастают *Pinus pallasiana*, *Laburnum anagyroides* Medik., *Aesculus hippocastanum* L., *Cedrus deodara*, *Celtis occidentalis* L., *Acer platanoides* L., *Styphnolobium japonicum* и др.

<sup>25</sup> The night sky in the World. Satellite monitoring of the artificial night sky brightness and the stellar visibility. Light Pollution Science and Technology Institute. <http://www.inquinamentoluminoso.it/worldatlas/pages/> (дата обращения 10.03.2024).

<sup>26</sup> Решение исполкома Горсовета г. Севастополя от 25.12.1978 г. <http://oopt.aari.ru/doc/%D0%A0%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5-%D0%A1%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0-%D0%BE%D1%82-25121978-%E2%84%9624902> (дата обращения 10.03.2024).

*Ailanthus altissima* встречается не только в пределах ООПТ, но и на прилегающих территориях, в том числе в пределах охранной зоны. Его внедрение началось с периферии и вдоль дорог. В настоящее время местами он образует густые заросли высотой 2–3 м. На южном выходящем склоне в восточной части Хомутовой балки обнаружены угрожающие биоразнообразию ООПТ заросли *Opuntia humifusa*. Потенциально опасны растущие в 1600 м к юго-востоку (в 1400 м от границ охранной зоны) заросли *Lyctium barbarum*.

Среди инвазивных видов животных для Севастополя был отмечен ряд фитофагов [*Cameraria ohridella* (Deschka and Dimic, 1986), *Corythucha ciliata* (Say, 1832), *Acizzia jamatonica* (Kuwayama, 1908), *Hyphantria cunea* (Drury, 1773) и др.]<sup>27, 28</sup>, исследование влияния которых на растительность ООПТ не проводилось, поэтому данный аспект биологического загрязнения нами не рассматривается.

**Визуальное загрязнение (видеозагрязнение)** связано с искажением визуального восприятия природного или культурного объекта и может рассматриваться на двух уровнях. На первом уровне мы имеем дело с искажением общей панорамы города. В Севастополе на законодательном уровне подлежат охране 30 панорам и пейзажных видов исторического поселения города, композиция и силуэт застройки ряда районов<sup>29</sup>. В перечень включены формы и габариты “Ушаковой балки”, ее терраса вдоль улицы Адмирала Макарова. Тем не менее регулярно предпринимаются попытки незаконного строительства. Например, в 2018 г. власти Севастополя выиграли спор в Верховном суде с застройщиком, который хотел возвести два 12-этажных дома впритык к ООПТ “Ушакова балка”<sup>30</sup>.

На втором уровне видеозагрязнение локальных участков представлено кучами мусора, автомобильными колеями, поломанными и испорченными стендами и указателями, надписями на

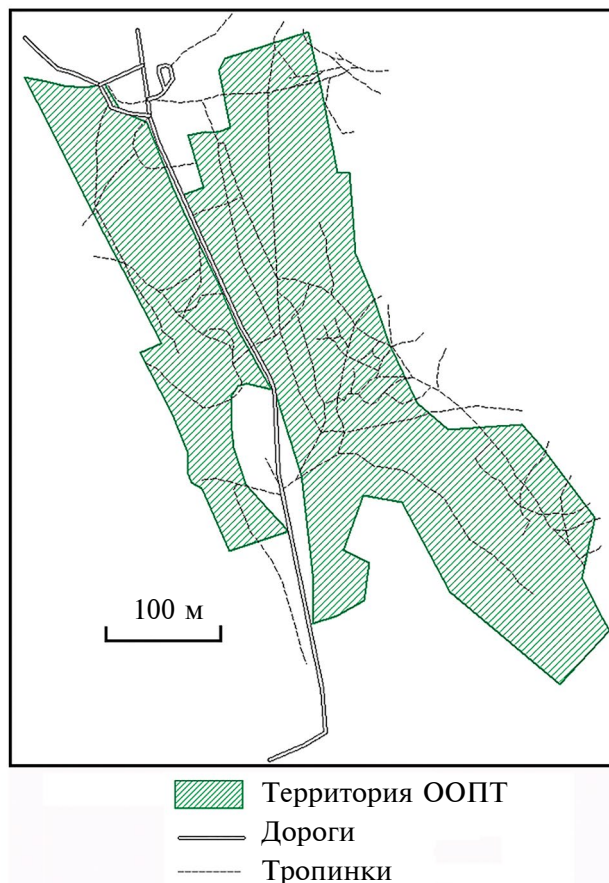


Рис. 4. Дорожно-тропиночная сеть ботанического памятника природы “Ушакова балка”.

сохранившихся памятниках архитектуры и руинах, поломанными деревьями и кустарниками и т.п. Этот вид загрязнения в наибольшей степени связан с рекреацией.

**Влияние рекреации.** Исследуемые ООПТ подвергаются значительной рекреационной нагрузке, которая наносит ущерб не только флоре и фауне, но и ландшафту в целом. Избыточная нагрузка объясняется популярностью ООПТ у горожан и многочисленных отдыхающих и туристов, а также отсутствием необходимых охраняемых мероприятий. В перспективе эта нагрузка будет возрастать в связи с увеличением городского населения и количества туристов. Рекреацию в этих ООПТ стихийная. Она приводит к появлению густой хаотично расположенной дорожно-тропиночной сети, многочисленных кустрищ, следов от установки палаток, отдельных вытопанных площадок, замусоренности, возникновению пожаров, уничтожению деревьев и кустарников, цветов (сбор букетов). Усиливается фактор беспокойства, что негативно влияет на животное население.

Одним из способов оценки уровня рекреационной нагрузки является измерение густоты дорожно-тропиночной сети (Каширина, Новиков, 2016). При расчетах нами учитывались

<sup>27</sup> Ежегодный доклад о состоянии и об охране окружающей среды города Севастополя за 2022 год. <https://spn.sev.gov.ru/ekologicheskoe-sostoyanie-sevastopolya/doklad-o-sostoyanii-i-ob-okhrane-okruzhayushchey-sredy-goroda-sevastopolya/?ysclid=lnsnkzv3mn33759611> (дата обращения 05.05.2024).

<sup>28</sup> Чужеродные виды на территории России. [http://www.sevin.ru/invasive/invasion/insects/settled/american\\_white\\_moth.html](http://www.sevin.ru/invasive/invasion/insects/settled/american_white_moth.html) (дата обращения 06.05.2024).

<sup>29</sup> Приказ Министерства культуры РФ от 11 января 2016 г. № 2 “О включении города Севастополя в перечень исторических поселений федерального значения, утверждении границ территории и предмета охраны исторического поселения город Севастополь”. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201603040013> (дата обращения 06.04.2024).

<sup>30</sup> Абрамов С. 2018. Верховный суд запретил высотки рядом с Ушаковой балкой в Севастополе // ForPost. Новости Севастополя. 28 марта 2018 19:08. <https://sevastopol.su/news/verhovnyy-sud-zapretil-vysotki-ryadom-s-ushakovoy-balkoy-v-sevastopole> (дата обращения 06.05.2024).

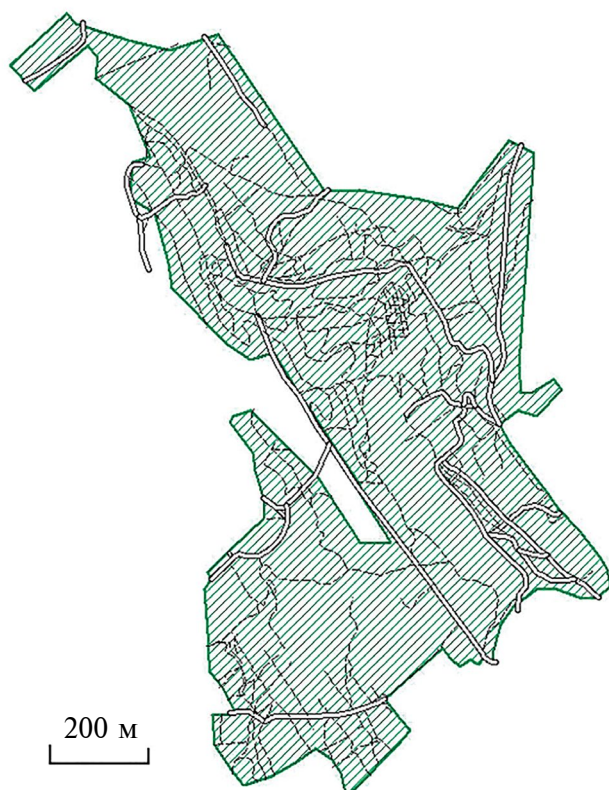


Рис. 5. Дорожно-тропиночная сеть природного парка регионального значения “Максимова дача”. Условные обозначения см. на рис. 4.

дороги с покрытием и тропы шириной более 0.5 м. В “Ушаковой балке” их общая длина составила 5.5 км, что дает показатель средней густоты в 46.22 км/км<sup>2</sup> (рис. 4). Это почти в 20 раз выше, чем в заказнике “Мыс Айя”, который также расположен в черте города, но в менее урбанизированной его части (Каширина, 2018). На территории “Максимовой дачи” их общая длина составила 27.46 км, а средняя густота – 32.73 км/км<sup>2</sup> (рис. 5).

**Прочие виды антропогенного воздействия.** На территории исследуемых ООПТ регулярно проводится акарицидная и ларвицидная обработка, фитосанитарное карантинное обеззараживание растений и уничтожение вредителей растений (в том числе *Nurphantria cunea*), скашивание травы, санитарные рубки<sup>31</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные ландшафты природного парка “Максимова дача” и ботанического памятника природы “Ушакова балка” постоянно испыты-

вают антропогенное воздействие и являются модификациями природных геосистем.

Можно выделить следующие особенности, объединяющие эти ООПТ: расположение внутри урбанизированных территорий; небольшие размеры и изрезанные границы, что приводит к снижению эффективности охраны ландшафтов и их компонентов в пределах этих территорий; на момент заповедания их ландшафты были в значительной степени изменены человеком; с этими ООПТ тесно связаны ряд объектов культурного наследия города, которые совмещены с ними территориально или располагаются вблизи их границ; они являются популярными объектами туристской и рекреационной аттракции; в настоящее время наблюдается интенсивная антропогенная нагрузка на все компоненты заповедных ландшафтов.

Современное влияние человека многопланово и проявляется в химическом, физическом (радиационное, электромагнитное, шумовое, световое), биологическом и визуальном загрязнении, рекреационной нагрузке. Постоянно возрастающая антропогенная нагрузка значительно изменяет природные комплексы, а местами приводит к их деградации. Это служит причиной конфликтов между природоохранным и рекреационным природопользованием.

Можно выделить объективные и субъективные причины усиления антропогенной нагрузки. Основные объективные причины: расположение “Ушаковой балки” и “Максимовой дачи” в пределах урбанизированной территории; постоянное увеличение населения города, особенно в летний период; наличие на ООПТ и рядом с ними объектов культурного наследия, что увеличивает количество посещений. Основная субъективная причина – менталитет местных жителей, отдыхающих и туристов, которые не соблюдают правила посещения ООПТ, используют их территорию для торговли, развлекательной и прочей деятельности, не соответствующей статусу ООПТ и т.д. Однако потенциал восстановления ландшафтов “Ушаковой балки” и “Максимовой дачи” не исчерпан. Несмотря на то что их ландшафты в значительной степени преобразованы человеком, в них пока еще можно встретить виды, занесенные в Красные книги разного статуса. По данным Т.В. Панкеевой с соавторами (2020), естественная растительность днища Хомутовой балки сильно преобразована, почвы нередко погребены или перекрыты насыпными отложениями, но и в этих условиях сохранились три охраняемых вида. На прибалочных склонах на смытых коричневых почвах и насыпных грунтах обнаружены 28 охраняемых видов, на ступенчатых прибалочных склонах с садово-парковыми насаждениями и дубово-кленовым редколесьем – 10 видов. Это свидетельствует о том, что еще возможно изме-

<sup>31</sup> ГБУ г. Севастополя “Дирекция особо охраняемых природных территорий регионального значения города Севастополя и лесного хозяйства”. <https://sev-oopt.ru/news/?id=1454> (дата обращения 06.05.2024).

нить существующую тенденцию и найти компромисс между природоохраным и рекреационным природопользованием на территории “Ушаковой балки” и “Максимовой дачи”.

Представленные в статье антропогенные воздействия на охраняемые территории в настоящее время инструментально не исследуются. Проводится только мониторинг редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов, занесенных в Красную книгу Севастополя. Следует предусмотреть создание соответствующей системы мониторинга антропогенного воздействия на ООПТ.

Предложенные подходы покомпонентной оценки антропогенного воздействия целесообразно использовать при изучении и других ООПТ, расположенных в пределах городской застройки. В крупных городах юга России подобных ООПТ немного. Например, в Симферополе, Ростове-на-Дону и Волгограде таковые отсутствуют; в Краснодаре и Ставрополе они представлены единично.

## ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено по Госзаданию FMWS-2024-0009 № 1023032700199-9.

## FUNDING

The study was carried out according to the State Task FMWS-2024-0009 no. 1023032700199-9.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Багрикова Н.А., Бондарева Л.В., Рыф Л.Э.* Особенности распространения *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf. на территории г. Севастополя // Биология растений и садоводство: теория, инновации. 2014. № 139. С. 32–46.
- Багрикова Н.А., Скурлатова М.В.* Материалы к “Чёрной книге” флоры Крымского полуострова // Российский журн. биологических инвазий. 2021. № 2. С. 16–31.  
<https://doi.org/10.35885/1996-1499-2021-14-2-16-31>
- Беляева О.И.* О загрязнении ливневых стоков, поступающих в прибрежную зону Черного моря (обзор) // Уч. зап. Крымского фед. ун-та им. В.И. Вернадского. География. 2012. Т. 25 (64). № 2. С. 20–27.
- Карта окрестностей Севастополя. Снята инструментально в 1836 г. / снимали Топографы 2-го класса Унтер-Офицеры: Осипов, Иванов и Краснояров; чертил Топограф 2-го класса Унтер-Офицер Осипов — Б. м., 1836. [В англ. дюйме 1 верста; 1 : 42 000].
- Каширина Е.С.* Рекреационная дигрессия полусубтропических ландшафтов Крыма (на примере заказника “Мыс Айя”) // Наземные и морские экосистемы Причерноморья и их охрана. Сб. тезисов научно-практич. школы-конференции. Севастополь: Институт природно-технических систем, 2018. С. 58–59.
- Каширина Е.С., Голубева Е.И.* Ландшафтная репрезентативность особо охраняемых природных территорий Севастополя // Вестн. Моск. ун-та. Серия 5. География. 2018. № 1. С. 108–111.
- Каширина Е.С., Новиков А.А.* Использование ГИС для расчета рекреационных нагрузок на особо охраняемых природных территориях: Матер. Международ. конф. “ИнтерКарто. ИнтерГИС”. 2016. Т. 22. № 2. С. 174–181.  
<https://doi.org/10.24057/2414-9179-2016-2-22-174-181>
- Каширина Е.С., Новиков А.А.* Концептуальные подходы к формированию перспективной схемы особо охраняемых природных территорий г. Севастополя // Экобиологические проблемы Азово-Черноморского региона и комплексное управление биологическими ресурсами: матер. IV-ой научно-практич. молодежной конф. Севастополь: Колорит, 2017. С. 100–103.
- Косинова И.И., Сигора Г.А., Ничкова Л.А., Добровольская Е.В., Симонова Е.С.* Мониторинг загрязненности нитрат-ионами подземных вод территории городов Севастополь и Бахчисарай // Вестн. ВГУ. Серия: Геология. 2016. № 3. С. 123–127.
- Косовская М.А., Ленивенко Н.Н., Лямина Н.В.* Оценка степени защиты от акустического загрязнения примыкающих районов г. Севастополя // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность — 2019. Сб. статей по материалам международ. научно-практич. конф. / ред. Л.И. Лукина, Н.В. Лямина. Севастополь: Севастопольский гос. ун-т, 2019. С. 829–833.
- Косовская М.А., Лямина Н.В.* Анализ состояния атмосферного воздуха ООПТ, на примере природного парка регионального значения “Максимова дача” // Энергетические установки и технологии. 2020. Т. 6. № 1. С. 165–171.
- Косовская М.А., Лямина Н.В., Ленивенко Н.Н., Савранский Ю.П.* Контроль состояния атмосферного воздуха природного парка регионального значения “Максимова Дача” // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность — 2019. Сб. статей по материалам международ. научно-практич. конф. / ред. Л.И. Лукина, Н.В. Лямина. Севастополь: Севастопольский гос. ун-т, 2019. С. 840–845.
- Косовская М.А., Лямина Н.В., Хренова Т.К., Раджабов В.Н.* Оценка экологического состояния почвы природного парка регионального значения “Максимова дача” // Экологическая, промышленная и энергетическая безопасность — 2019. Сб. статей по материалам международ. научно-практич. конф. / ред. Л.И. Лукина, Н.В. Лямина. Севастополь: Севастопольский гос. ун-т, 2019. С. 846–851.
- Красная книга города Севастополя / Главное управление природных ресурсов и экологии города Севастополя. Калининград; Севастополь: ИД “РОСТ-ДОАФК”. 2018. 432 с.

- Кукушкин О.В., Трофимов А.Г., Турбанов И.С., Слодкович В.Я. Герпетофауна города Севастополя (юго-западный Крым): видовой состав, зоогеографическая характеристика, ландшафтно-зональное распределение, современное состояние и охрана. // Трансформация экосистем. 2019. Т. 2. № 4. С. 72–129.  
<https://doi.org/10.23859/estr-190530>
- Милякова Н.А., Бондарева Л.В., Александров В.В. Природные ядра регионального экологического каркаса г. Севастополя // Юг России: экология, развитие. 2022. Т. 17. № 2. С. 102–114.  
<https://doi.org/10.18470/1992-1098-2022-2-102-114>
- Особо охраняемые природные территории Севастополя / под ред. Е.И. Голубевой, Е.А. Позаченюк. Симферополь: ИТ АРИАЛ, 2020. 140 с.
- Панкеева Т.В., Каширина Е.С., Свириной С.А., Миронова Н.В., Голубева Е.И. Пространственная взаимосвязь охраняемых видов растений с ландшафтной структурой природного парка “Максимова дача” // Экосистемы. 2020. № 22. С. 39–52.  
<https://doi.org/10.37279/2414-4738-2020-22-39-52>
- Петрова И.Ф. Использование старинных карт для изучения истории антропогенного влияния на ООПТ на примере ботанического памятника природы регионального значения “Ушакова балка” (г. Севастополь) // Человек и природа: приоритеты современных исследований в области взаимодействия природы и общества, серия Социально-естественная история. М.: ООО “МАКС Пресс”, 2021. Т. 44. С. 248–265.  
[https://doi.org/10.29003/m2611.s-n\\_history\\_2021\\_44/248-265](https://doi.org/10.29003/m2611.s-n_history_2021_44/248-265)
- Позаченюк Е.А., Панкеева Т.В., Панкеева А.Ю., Пизова Е.В. Состояние особо охраняемых природных территорий города федерального значения Севастополя // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2020. Т. 6 (16). Вып. 2. С. 161–171.
- Ребриев Ю.А., Соколова Т.А. Состояние популяций фисташки туполистной (*Pistacia mutica*) на некоторых ООПТ г. Севастополя. В кн.: Наземные и морские экосистемы Причерноморья и их охрана. Сб. тезисов II Всерос. научно-практич. школы-конф. (28 сентября – 02 октября 2020 года, пгт. Курортное, Феодосия, Крым, РФ). Севастополь: ФГБНУ “Институт природно-технических систем”, 2020. С. 189–190.  
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44063127>
- Савицкий Р.М. Редкие виды позвоночных животных на ООПТ г. Севастополя. В книге: Наземные и морские экосистемы Причерноморья и их охрана. Сб. тезисов II Всерос. научно-практич. школы-конф. (28 сентября – 02 октября 2020 года, пгт. Курортное, Феодосия, Крым, РФ). Севастополь: ФГБНУ “Институт природно-технических систем”, 2020. С. 206–207.  
<https://elibrary.ru/item.asp?id=44063237>
- Свод правил СП 131.13330.2020 “СНиП 23-01-99 Строительная климатология” (утв. приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 24 декабря 2020 г. N 859/пр).
- Сигора Г.А., Ляшко Т.В., Ничкова Л.А., Хоменко Т.Ю. Изменения загрязненности нитрат-ионами родников города Севастополя // Системы контроля окружающей среды. 2018. № 14 (34). С. 150–156.  
<https://doi.org/10.33075/2220-5861-2018-4-150-156>
- Сигора Г.А., Хоменко Т.Ю., Ляшко Т.В., Ничкова Л.А. Проблема исследования экологического состояния родников Севастопольского региона // Экономика строительства и природопользования. 2019. № 1 (70). С. 115–123.  
<https://doi.org/10.33075/2220-5861-2018-4-150-156>
- Скурлатова М.В., Багрикова Н.А. О некоторых инвазионных видах растений города Севастополь // Бюл. ГНБС. 2019. Вып. 131. С. 49–60.  
<https://doi.org/10.25684/NBG.boolt.131.2019.06>
- Чикин А.М. Максимова дача. Севастополь: Библекс, 2005. 149 с.
- Шиловская Э.А., Гончаренко В.А. Современное состояние генетического резервата *Pistacia mutica* в юго-западной части горного Крыма // Экосистемы. 2016. Вып. 8. С. 73–77.

## Anthropogenic Influence on Protected Areas of City (The Case of Sevastopol)

I. F. Petrova\*

*Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

\*e-mail: shushkovo@mail.ru

Sevastopol is one of the leaders among the federal subjects of the Russian Federation in terms of the percentage of its territory occupied by protected areas. However, the largest protected areas are located in the sparsely populated periphery of the city. The environmental situation in the central, most urbanized part of the city is far from optimal. Here there are two protected areas: Ushakova Balka and Maksimova Dacha. They influence the significant anthropogenic impact, which is the subject of the study. As we consider it very indicative of the cities in the south of the European part of Russia. To assess the anthropogenic impact on the protected areas, we used the results of field work, a synthesis of literary and cartographic sources, and the analysis of satellite images. All this served as a basis for mapping the sources of impact and the network of roads and paths formed within the protected area. The entire spectrum of pollution has been

analyzed: chemical, physical (radiation, electromagnetic, noise, light), biological, visual (video pollution). Chemical pollution affects the air, mainly from vehicles, soil and surface water, mainly from storm drains, and groundwater. Physical pollution is multifaceted: power lines dominate from all electromagnetic sources, noise comes mainly from highways, light occurs at night and is summed up from numerous sources along the periphery, considering the light dome over the city; at the same time, radiation is virtually absent. Biological pollution, including from transformer species, leads to a reduction in biodiversity and changes in natural communities. Visual pollution is considered on two levels: the distortion of the general panorama of the natural landscape and individual local areas. Spontaneous recreational pollution plays a special role. Its high level is facilitated by the location of protected areas within urbanized areas. The ever-increasing human influence continues to significantly change the natural complexes and, in some places, leads to their degradation. This leads to conflicts between environmental and recreational nature management.

*Keywords:* biological pollution, visual pollution, radiation pollution, recreational load, light pollution, chemical pollution, noise pollution, electromagnetic pollution

## REFERENCES

- Bagrikova N.A., Bondareva L.V., Ryff L.E. Distribution peculiarities of *Opuntia humifusa* (Raf.) Raf. in Sevastopol. *Sb. Nauch. Tr. GBNS*, 2014, vol. 139, pp. 32–46. (In Russ.).
- Bagrikova N.A., Skurlatova M.V. The materials to the “Black book” of the flora of the Crimean Peninsula. *Ross. Zh. Biol. Invasii*, 2021, no. 2, pp. 16–31. (In Russ.). <https://doi.org/10.35885/1996-1499-2021-14-2-16-31>
- Belyaeva O.I. Regarding of the pollution of the storm drain in the coastal zone of the Black Sea (review). *Uchen. Zapis. Krym. Fed. Univ. Vernadskogo, Geogr.*, 2012, vol. 25, no. 2, pp. 20–27. (In Russ.).
- Chikin A.M. *Maksimova dacha* [Maksimova Dacha]. Sevastopol: Bibleks Publ., 2005. 149 p.
- Karta okrestnostei Sevastopolya. 1836. Masshtab 1: 42 000* [Map of the Surroundings of Sevastopol. 1836. Scale 1: 42 000]. Moscow, 1836.
- Kashirina E.S. Recreational digression of semi-subtropical landscapes of the Crimea (on the example of the “Cape Aya”). In *Nazemnye i morskije ekosistemy Prichernomor'ya i ikh okhrana. Sb. tezisov nauch.-prakt. shkoly-konf.* [Nature Reserve Terrestrial and Marine Ecosystems of the Black Sea Region and Their Protection. Collection of Abstracts of the Sci. and Pract. School-Conf.]. Sevastopol: Inst. Prirod.-Tekhn. Sistem, 2018, pp. 58–59. (In Russ.).
- Kashirina E.S., Golubeva E.I. The landscape representativeness of nature protection areas in Sevastopol. *Vestn. Mosk. Univ., Ser. 5: Geogr.*, 2018, no. 1, pp. 108–111. (In Russ.).
- Kashirina E.S., Novikov A.A. Using of GIS for estimation of the recreational loads on natural protected areas. *InterCarto. InterGIS*, 2016, vol. 22, no. 2, pp. 174–181. (In Russ.). <https://doi.org/10.24057/2414-9179-2016-2-22-174-181>
- Kashirina E.S., Novikov A.A. The conceptual approaches to the formation of a perspective scheme of specially protected natural areas of Sevastopol. In *Ekobiologicheskie problemy Azovo-Chernomorskogo regiona i kompleksnoe upravlenie biologicheskimi resursami: materialy IV nauch.-prakt. molodezh. konf. (2–5 oktyabrya 2017g.)* [Materials of the Sci.-Pract. Youth Conf. “Ecobiological problems of the Azov-Black Sea region and Integrated Coastal Management” (2–5 October 2017)]. Sevastopol: Colorit Publ., 2017, pp. 100–103. (In Russ.).
- Kosinova I.I., Sigora G.A., Nishkova L.A., Dobrovolskaya E.V., Simonova E.S. Monitoring of pollution of nitrate ions underground water territory of cities Sevastopol and Bakhchisaray. *Vestn. Voronezh, Gos. Univ., Ser.: Geol.*, 2016, no. 3, pp. 123–127. (In Russ.).
- Kosovskaya M.A., Lenivenko N.N., Lyamina N.V. Assessment of the degree of protection against acoustic pollution in the main districts of the Sevastopol. In *Ekologicheskaya, promyshlennaya i energeticheskaya bezopasnost' – 2019. Sb. statei po materialam mezhdun. nauch.-prakt. konf.* [Environmental, Industrial and Energy Safety – 2019. Collection of Articles Based on the Materials of the International Sci. and Pract. Conf.]. Sevastopol: Sevastopol. Gos. Univ., 2019, pp. 829–833. (In Russ.).
- Kosovskaya M.A., Lyamina N.V. Assessment of the state of atmospheric air in a natural park of regional significance “Maximov dacha”. *Energet. Ustanovki Tekhn.*, 2020, vol. 6, no. 1, pp. 165–171. (In Russ.).
- Kosovskaya M.A., Lyamina N.V., Lenivenko N.N., Savranskii Yu.P. Monitoring of the state of atmospheric air of the natural park of regional significance “Maksimova Dacha”. In *Ekologicheskaya, promyshlennaya i energeticheskaya bezopasnost' – 2019. Sb. statei po materialam mezhdun. nauch.-prakt. konf.* [Environmental, Industrial and Energy Safety – 2019. Collection of Articles Based on the Materials of the International Sci. and Pract. Conf.]. Sevastopol: Sevastopol. Gos. Univ., 2019, pp. 840–845. (In Russ.).
- Kosovskaya M.A., Lyamina N.V., Khrenova T.K., Radyabov V.N. Assessment of environmental condition soils of natural park of the regional value “Maksimova Dacha”. In *Ekologicheskaya, promyshlennaya i energeticheskaya bezopasnost' – 2019. Sb. statei po materialam mezhdun. nauch.-prakt. konf.* [Environmental, Industrial and Energy

- Safety – 2019. Collection of Articles Based on the Materials of the International Sci. and Pract. Conf.]. Sevastopol: Sevastopol. Gos. Univ., pp. 846–851. (In Russ.).
- Krasnaya kniga goroda Sevastopolya* [The Red Book of the City of Sevastopol]. Kaliningrad; Sevastopol: ROST-DOAFK Publ., 2018. 432 p.
- Kukushkin O.V., Trofimov A.G., Turbanov I.S., Slodkevich V.Ya. Herpetofauna of Sevastopol city (southwestern Crimea): species composition, zoogeographic analysis, landscape-zonal distribution, current status and protection. *Transform. Ekosis.*, 2019, vol. 2, no. 4, pp. 72–129. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.23859/estr-190530>
- Milchakova N.A., Bondareva L.V., Alexandrov V.V. Core areas in the structure of the regional ecological framework of Sevastopol City. *Yug Ross. Ekol. Razvit.*, 2022, vol. 17, no. 2, pp. 102–114. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.18470/1992-1098-2022-2-102-114>
- Osobo okhranyaemye prirodnye territorii Sevastopolya* [Specially Protected Natural Areas of Sevastopol]. Simferopol: IT ARIAL Publ., 2020. 140 p.
- Pankeeva T.V., Kashirina E.S., Svirin S.A., Mironova N.V., Golubeva E.I. Spatial relationship of protected plant species with the landscape structure of the Maksimova Dacha Nature Park. *Ekosis.*, 2020, no. 22, pp. 39–52. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.37279/2414-4738-2020-22-39-52>
- Petrova I.F. The use of ancient maps to study the history of anthropogenic influence on protected areas on the example of the botanical nature monument of regional significance “Ushakov Beam” (Sevastopol). In *Chelovek i priroda: priorityty sovremennykh issledovaniy v oblasti vzaimodeystviya prirody i obshchestva, seriya Sotsioestestvennaya istoriya. T. 44* [Man and Nature: Priorities of Contemporary Research in the Field of Interaction Between Nature and Society, Socio-Natural History Series. Vol. 44]. Moscow: MAKS Press Publ., 2021, pp. 248–265. (In Russ.).  
[https://doi.org/10.29003/m2611.s-n\\_history\\_2021\\_44/248-265](https://doi.org/10.29003/m2611.s-n_history_2021_44/248-265)
- Pozachenyuk E.A., Pankeeva T.V., Pankeeva A.Yu., Pizova E.V. The state of protected areas of the city of federal significance of Sevastopol. *Geopol. Ecogeodinamika Reg.*, 2020, vol. 6, no. 2, pp. 161–171. (In Russ.).
- Rebriev Yu.A., Sokolova T.A. The state of pistachio (*Pistacia mutica*) populations in some protected areas of Sevastopol. In *Nazemnyye i morskije ekosistemy Prichernomor'ya i ikh okhrana. Sb. tezisov II Vseross. nauch.-prakt. shkoly-konf. (28 sentyabrya – 02 oktyabrya 2020 goda, pgt. Kurortnoe, Krym, RF)* [Terrestrial and Marine Ecosystems of the Black Sea Region and Their Protection. Collection of Abstracts of the 2d All-Russian Sci. and Pract. School-Conf. (28 September – 02 October 2020, Kutortnoe, Cremea)]. Sevastopol: Inst. Prirod.-Tekhn. Sistem, 2020, pp. 189–191. (In Russ.).
- Savitskii R.M. Rare species of vertebrates in protected areas of Sevastopol. In *Nazemnyye i morskije ekosistemy Prichernomor'ya i ikh okhrana. Sb. tezisov II Vseross. nauch.-prakt. shkoly-konf. (28 sentyabrya – 02 oktyabrya 2020 goda, pgt. Kurortnoe, Krym, RF)* [Terrestrial and Marine Ecosystems of the Black Sea Region and Their Protection. Collection of Abstracts of the 2d All-Russian Sci. and Pract. School-Conf. (28 September – 02 October 2020, Kutortnoe, Cremea)]. Sevastopol: Inst. Prirod.-Tekhn. Sistem, 2020, pp. 206–207. (In Russ.).
- Set of Rules SP 131.13330.2020 “SNiP 23-01-99 Construction climatology”. Approved by Order of the Ministry of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation no. 859/pr dated December 24, 2020.
- Shilovskaya E.A., Goncharenko V.A. The current state of genetic reserves of *Pistacia mutica* in south-west part of Mountain Crimea. *Ekosis.*, 2016, no. 8, pp. 73–77. (In Russ.).
- Sigora G.A., Khomenko T.Yu., Lyashko T.V., Nichkova L.A. The problem of the study of the ecological condition of springs of the Sevastopol region. *Ekon. Stroit. Prirodopol.*, 2019, no. 1, pp. 115–123. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.33075/2220-5861-2018-4-150-156>
- Sigora G.A., Lyashko T.V., Nichkova L.A., Khomenko T.Yu. Changes of pollution by nitrate-ions of springs of Sevastopol city. *Sist. Kontrol. Okruzh. Sredy*, 2018, no. 14, pp. 150–156. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.33075/2220-5861-2018-4-150-156>
- Skurlatova M.V., Bagrikova N.A. About some invasive plant species of Sevastopol. *Byull. GNBS*, 2019, no. 131, pp. 49–60. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.25684/NBG.boolt.131.2019.06>