

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ И МЕСТ ИХ ХРАНЕНИЯ НА ЖИВОТНЫХ И СРЕДУ ИХ ОБИТАНИЯ В ПРИБАЙКАЛЬСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ

Е.Н. Соловьева^{1*}, Л.А. Эпова¹, Т.В. Десятова¹,
М.Н. Алексеенко¹, А.М. Стронская¹, П.И. Жовтюк¹,
С.Ю. Артемьева¹, И.И. Подлипский²

¹ФГБУ «Заповедное Прибайкалье», Иркутск, Россия; ²Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия; ³Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

* Эл. почта: soloveva@baikal-1.ru

Статья поступила в редакцию 05.07.2024; принята к печати 10.08.2024

Для Прибайкальского национального парка (ПНП), где насчитывается 53 населенных пункта и 25 туристических маршрутов с посетительской нагрузкой более 180 тыс. человек, образование твердых коммунальных отходов является проблемой, требующей пристального внимания. С целью оценки влияния отходов на объекты животного мира ПНП проанализирована система обращения с отходами, действующая в границах ПНП как в населенных пунктах, так и вне их границ – на туристических маршрутах. Выявлены причины возникновения проблем с отходами (открытые контейнерные площадки, низкий уровень экологического воспитания посетителей парка и местного населения, несоблюдение ими природоохранного законодательства, вандализм), а также риски для объектов животного мира (изменение пищевого поведения, замусоривание мест размножения, усугубление эпидемиологической обстановки, гибель объектов животного мира). На основе исследований отечественных и зарубежных авторов рассмотрены и более серьезные последствия для системы ООПТ и их компонентов природы при наличии в их границах или вблизи границ объектов размещения отходов: изменение видового состава, вытеснение синантропными видами аборигенных, межвидовая конкуренция, гибель объектов животного мира. Уделено внимание крупным объектам размещения отходов, их негативному влиянию на природные комплексы в целом: ухудшение санитарно-эпидемиологической обстановки, физико-химических и биологических свойств почвы. Предложен вариант расчета размера вреда, причиненного наземной среде обитания объектов животного мира. По результатам исследования, с целью недопущения изменения природных комплексов и их компонентов под влиянием отходов, представлены рекомендации, главными из которых являются создание закрытой системы временного накопления отходов в пределах ООПТ, а также урегулирование количества устанавливаемой инфраструктуры.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы, замусоривание, микропластик, объекты животного мира, ущерб.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF MUNICIPAL WASTE COMPONENTS AND STORAGE PLACES ON ANIMALS AND THEIR HABITATS IN PRIBAYKALSKIY NATIONAL PARK

Ye.N. Solovyeva^{1*}, L.A. Epova¹, T.V. Desiatova¹, M.N. Alekseyenko¹, A.M. Stronskaya¹,
P.I. Zhovtiuk¹, S.Yu. Artemyeva, I.I. Podlipskiy²

¹FGBU Zapovednoye Pribaykalye, Irkutsk, Russia; ²A.I. Gertsen Russian State Pedagogical University and Saint-Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Email: soloveva@baikal-1.ru

For the Pribaykalskiy National Park (PNP), where there are 53 settlements and 25 touristic routs, and annual tourists load exceeds 180 000 subjects, solid wastes is a major problem. To assess the impact of wastes on animals in PNP, we analyzed the system of waste management in PNP settlements and along touristic routs. The revealed causes of related problems include open container yards, low environment awareness of visitors and locals, violation of nature protection laws, blatant vandalism, and also such risks for animals as changes in alimentary behaviors, pollution of reproduction sites, aggravation of epidemiological conditions, and extinction of animals. Based on published studies carried out in Russia and abroad, the most severe consequences of the presence of waste depositories within or near protected areas were considered: changes in species

composition, displacement of aboriginal species by synanthropic species, interspecies competition, and extinction of species. Special attention is paid to major waste depositories and their negative impacts on nature complexes: worsening of sanitary and epidemiological conditions and of physicochemical and biological characteristics of soil. A procedure for calculating the cost of damage suffered by the terrestrial habitats of animals is proposed. Recommendation for the prevention of changes in nature complexes and their components are put forward, the most important being the development of closed systems for the transient storage of wastes in protected areas and of regulatory provisions related to the amount of infrastructure required for that.

Keywords: municipal solid wastes, littering, microplastic, animals, damage.

Введение

Тема влияния твердых коммунальных отходов (ТКО) на объекты животного мира привлекает внимание исследователей со всего мира. Отдельные исследователи отмечают, что воздействие отходов на объекты животного мира (наличие свалок, полигонов, контейнерных площадок с коммунальными отходами) может носить как отрицательный [16, 27], так и положительный [24] характер (рис. 1).

В современном мире, где природный туризм пользуется высоким спросом¹, важно уделять внимание системе обращения с твердыми коммунальными отходами. Согласно Федеральному закону от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»:

¹ По сведениям от Министерства природных ресурсов и экологии РФ в 2023 году ООПТ РФ посетило 14,5 млн человек.

«Твердые коммунальные отходы – отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К твердым коммунальным отходам также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами»². Такие отходы относят к классам IV–V опасности и считают малоопасными и практи-

² Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 04.08.2023) «Об отходах производства и потребления» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2024), ст. 4.1. Классы опасности отходов.



Рис. 1. Экологические угрозы объектам животного мира при контакте с коммунальными отходами ([16, 24, 27], наши данные)

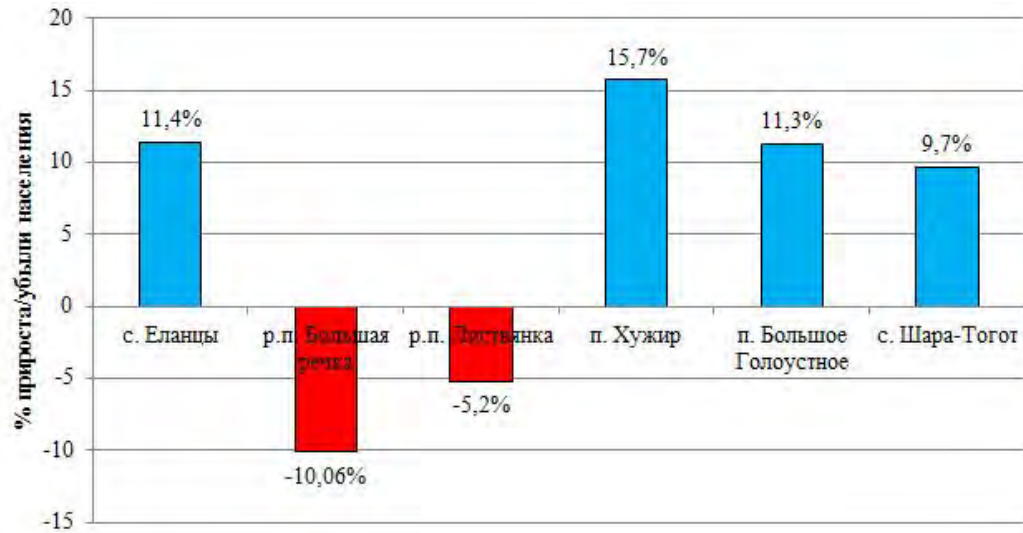


Рис. 2. Сведения прироста/убыли жителей наиболее густонаселенных поселков, расположенных в границах Прибайкальского НП на 2023 год по отношению к 2015 году

чески не опасными, как для человека, так и окружающей среды (класс IV опасности – окружающая среда восстанавливается около 3 лет, класс V опасности – без нарушения окружающей среды). Перечень отходов, относящихся к ТКО, представлен в Федеральном классификационном каталоге отходов с кодом 7300000000 «Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении услуг населению», утвержденном Приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов».

Тем не менее, в условиях особо охраняемых природных территорий (ООПТ) твердые коммунальные отходы воздействуют практически на все компоненты природной среды. Этому способствует активное развитие рекреационной деятельности и застройка населенных пунктов, находящихся в границах ООПТ.

В связи с этим будет актуальным рассмотреть влияние ТКО на объекты животного мира западного побережья озера Байкал на примере Прибайкальского национального парка (ПНП). Для этого сформулированы следующие задачи:

- проанализировать систему обращения с отходами в населенных пунктах ПНП;
- проанализировать туристско-рекреационную деятельность и оборудованность пунктов временного накопления отходов вне населенных пунктов ПНП;
- оценить влияние отходов на объекты животного мира, обитающих в границах ПНП;
- оценить экологические риски, вред и ущерб животному миру и среде его обитания при контакте с ТКО;
- представить рекомендации в части экологического просвещения в вопросах влияния отходов на объ-

екты животного мира и важности ответственного обращения с ТКО; рекомендации в части сбора данных о взаимодействии объектов животного мира с отходами, о влиянии на их местообитания; рекомендации по оптимизации системы обращения с отходами.

ПНП – это одна из ООПТ федерального значения, подведомственная ФГБУ «Заповедное Прибайкалье». Это самая протяженная (около 470 км) ООПТ в России. Благодаря такой протяженности около 73% западного побережья озера Байкал защищено от деятельности, способной нанести серьезный ущерб прибрежным и водным экосистемам.

Фауна материковой части парка представлена обычным для Прибайкалья набором видов, включающим 63 вида млекопитающих, 308 видов птиц, 9 видов земноводных и пресмыкающихся, в том числе редких.

В границах ПНП расположены 52 населенных пункта с общей численностью жителей 14589 (на 2023 год). Самым крупным по площади населенным пунктом является п. Хужир на острове Ольхон (698,03 га), самым маленьким – участок Хархатай (0,9 га). По числу проживающих – село Еланцы (4481 человек на 2023 год) (рис. 2). Самые малонаселенные территории имеют по одному жителю.

Наиболее активно в настоящее время застраивается Хужирское МО, чему способствует высокий туристический спрос и необходимость в рекреационных объектах (базы отдыха, места общепита, спортивные площадки, пикниковые зоны и т. д.)³.

³ Правила землепользования и застройки Хужирского МО Ольхонского района Иркутской области № 354-2012-ПЗЗ от 2012 года: офиц. сайт администрации Хужирского муниципального образования. URL: http://адм-хужир.рф/tinybrowser/files/grad-deyat/pzz/pravila_zemleispolzovaniya_i_zastroyki.pdf.

Материалы и методы

Исследованием охвачена территория ПНП – объекты его животного мира и их местообитания.

Для решения поставленных задач проведен анализ научной литературы, отчетов сотрудников отдела науки Прибайкальского НП, на основе которых составлена схема экологических факторов риска объектам животного мира при контакте с ТКО.

В связи с тем, что данные о количестве мест (площадок) накопления ТКО, согласно правилам⁴, не всех МО представлены в реестре мест (площадок) накопления ТКО и не размещены в сети «Интернет» в открытом доступе без взимания платы, информация была получена через официальные запросы у администраций МО. Установление количества мест (площадок) накопления ТКО необходимо для оценки их влияния на прилегающие к населенным пунктам территории, а именно территорию Прибайкальского НП и объекты животного мира.

Карта инфраструктуры по временному накоплению ТКО подготовлена с использованием программы ArcGis Pro. Для оценки соответствия имеющейся инфраструктуры санитарно-эпидемиологическим правилам проанализированы нормативно-правовые акты в части обращения с отходами. Для оценки посетительской нагрузки проанализированы статистические данные туристического потока Прибайкальского НП за 2020–2023 годы. Для оценки влияния отходов на животный мир проанализированы отчеты полевых исследований, фотоархив весенне-летних периодов в 2016–2024 годах с результатами полевых исследований животного мира, а также фотоархив результатов выездов для оценки ущерба, причиненного окружающей среде пожарами. Подготовлен фотоматериал, представляющий взаимодействия объектов животного мира с ТКО на территории ПНП, а также участки замусоривания.

Результаты и обсуждение

Места (площадки) накопления ТКО представлены открытыми контейнерными площадками (КП). Установлено, что из 52 населенных пунктов, входящих в границы ПНП, 31 имеют контейнерные площадки (КП) общего пользования, а всего в границах 11 муниципальных образований установлено 181 КП (рис. 3).

Самыми посещаемыми населенными пунктами Прибайкальского НП являются поселки на о. Ольхон и п. Листвянка. По сведениям администрации Хужирского МО на о. Ольхон организовано 8 КП для раздельного сбора отходов. Смешанные отходы жители

⁴ Постановление Правительства РФ от 31 августа 2018 года № 1039 «Об утверждении Правил обустройства мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов и ведения их реестра», Глава III, п. 11, п. 13.

самостоятельно вывозят на склад временного хранения, который обслуживает «РТ-НЭО».

По сведениям «РТ-НЭО» вывоз отходов с о. Ольхон осуществляется ежедневно до закрытия паромной переправы. В период открытия ледовой переправы вывоз не осуществляется в связи с риском для спецтранспорта провалиться под лед (вес мусоровоза не менее 10 тонн).

В п. Листвянка КП обслуживает также «РТ-НЭО», в летний сезон вывоз осуществляется ежедневно, зимой – раз в три дня, что соответствует нормам СанПиН.

При этом в ходе ежегодно организуемых отделом экологического просвещения ФГБУ «Заповедное Прибайкалье» волонтерских акций установлено, что оборудованность КП не соответствует санитарно-эпидемиологическим правилам⁵, не защищает прилегающие территории от распространения отходов, мусор разлетается за пределы КП на десятки метров (в п. Большое Голоустное мусор наблюдался в 50 метрах от КП), растаскивается птицами, бездомными собаками (рис. 4).

Также места (площадки) накопления ТКО являются местом привлечения домашнего скота и диких животных. Например, в п. Хужир на склад отходов пробираются коровы, в п. Большие Коты на КП местные жители не раз наблюдали медведя.

Крупным объектом временного складирования отходов и источником загрязнения территории ПНП является площадка временного накопления отходов⁶ (ПВНО) площадью 5000 м², находящаяся в границах Хужирского МО (о. Ольхон). Склад не изолирован от проникновения животных и является источником замусоривания прилегающей территории, может служить источником ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки (физико-химические и биологические свойства почвы) [18, 17], но к настоящему моменту пробоотбор почв не проводился.

Самым крупным объектом на территории ПНП является полигон по захоронению ТКО проектной мощностью 240000 м³ и площадью размещения 60113 м² (рис. 5). Согласно заключению⁷, вблизи полигона заре-

⁵ Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 3 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

⁶ Реестр мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов: оф. сайт Администрации Ольхонского районного муниципального образования. URL: <http://xn----8sbwecbgqbbhxjldvg.xn--plai/static/reestr-mest-ploshcadok-nakopleniya-tverdykh-kommunal-nykh-otkhodov.html>.

⁷ Заключение по оценке биологического разнообразия и воздействия, планируемой хозяйственной деятельности на участке побережья озе-

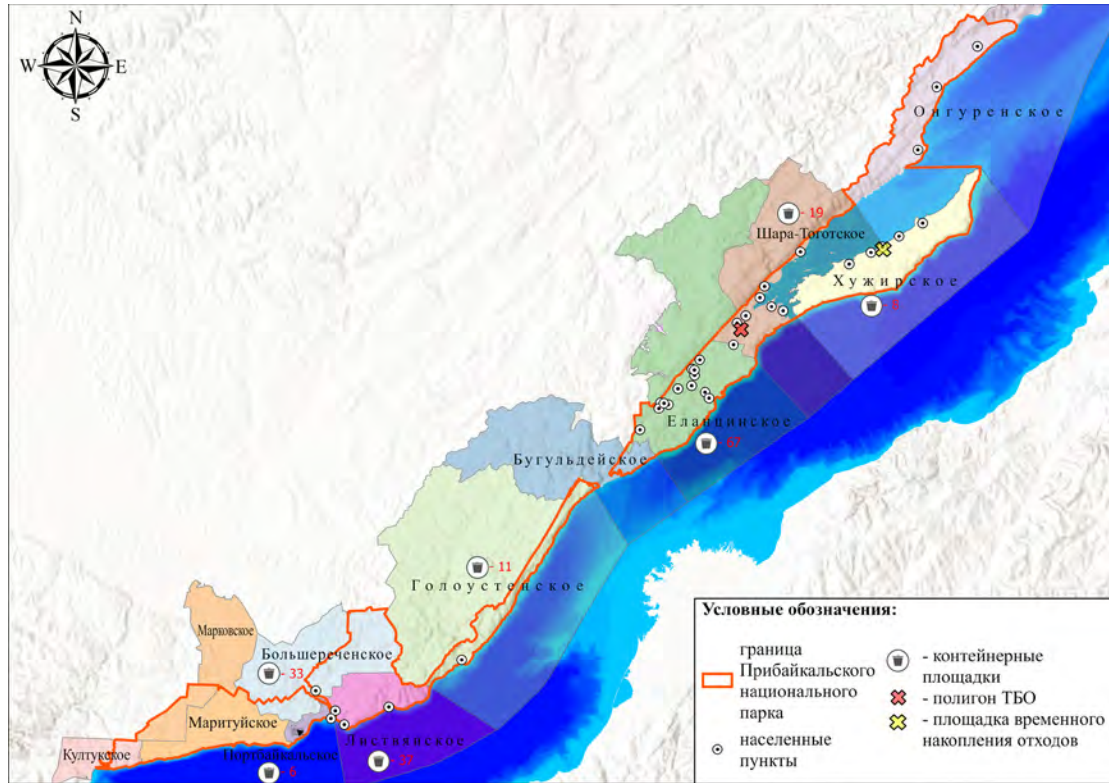


Рис. 3. КП в границах населенных пунктов ПНП



Рис. 4. Пример контейнерных площадок в населенных пунктах ПНП: 1, 3 – КП открытого типа в п. Большое Голоустное; 2 – КП открытого типа в п. Листвянка. Фото Л.А. Эповой



Рис. 5. Система размещения отходов на территории ПНП: 1 – полигон по захоронению ТКО «Дабан», август 2021 года; 2 – черный коршун *Milvus migrans* (Boddaert, 1783) вблизи полигона «Дабан», август 2021 года. Фото М.Н. Алексеевко

гистрированы 11 видов млекопитающих (суслик длиннохвостый – *Urocitellus undulatus* (Pallas, 1779), мышь восточно-азиатская – *Apodemus peninsulae* (Thomas, 1907), лисица обыкновенная – *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758) и др.), гнездится не менее 36 видов птиц (из них 1 вид – беркут *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758) – включен в Красные книги РФ и Иркутской области), еще 2 вида встречаются на пролете и 1 вид летует.

В ходе полевых работ (май 2024 года) выявлены и другие источники замусоривания территории ПНП. Проблемой являются ветхие или ранее снесенные постройки, находящиеся за пределами населенных пунктов, например в 330 метрах от п. Ялга. На участках сноса наблюдается множество отходов (пластик, битое стекло, жестяные банки, тряпки, проволока, линолеум, полиэтиленовые мешки, бумажные коробки, а также строительный мусор). Мусор может разлетаться более чем на 3 км, например, в 3,5 км восточнее п. Ялга были обнаружены отходы (полиэтиленовые пакеты, банки жестяные и т. д.), туристических маршрутов в этой части Прибайкальского НП нет.

Другим источником образования отходов на территории Прибайкальского НП является туристский

ра Байкал; на территории и вблизи земельных участков с кадастровыми номерами: 38:13:000016:1201, 38:13:000016:1378, расположенных в Ольхонском районе Иркутской области от 23.09.2021 с. 20.

сектор. С каждым годом озеро Байкал притягивает все больше туристов (рис. 6).

Для посетителей ПНП организовано 25 маршрутов с разнообразными пейзажными экспозициями и уровнями инфраструктурной оснащённости.

Одной из основных задач ПНП является: «Сохранение в естественном состоянии уникальных и типичных природных комплексов и объектов, объектов растительного и животного мира, естественных экологических систем, биоразнообразия»⁸. Вместе с тем, на территории национальных парков допускается развитие экологического туризма и разрешены некоторые виды хозяйственной деятельности. Это влечет за собой ряд проблем, которые оказывают негативное воздействие на объекты животного мира и их местобитания. Одной из таких проблем является ТКО.

На туристских маршрутах ПНП установлены места (площадки) накопления ТКО, по большей части герметичные, закрытого типа. Однако риски замусоривания территории присутствуют в связи с низким уровнем экологического воспитания посетителей, что ежегодно подтверждается необходимостью проведения волонтерских акций по уборке территории. Отходы,

⁸ Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33-ФЗ.

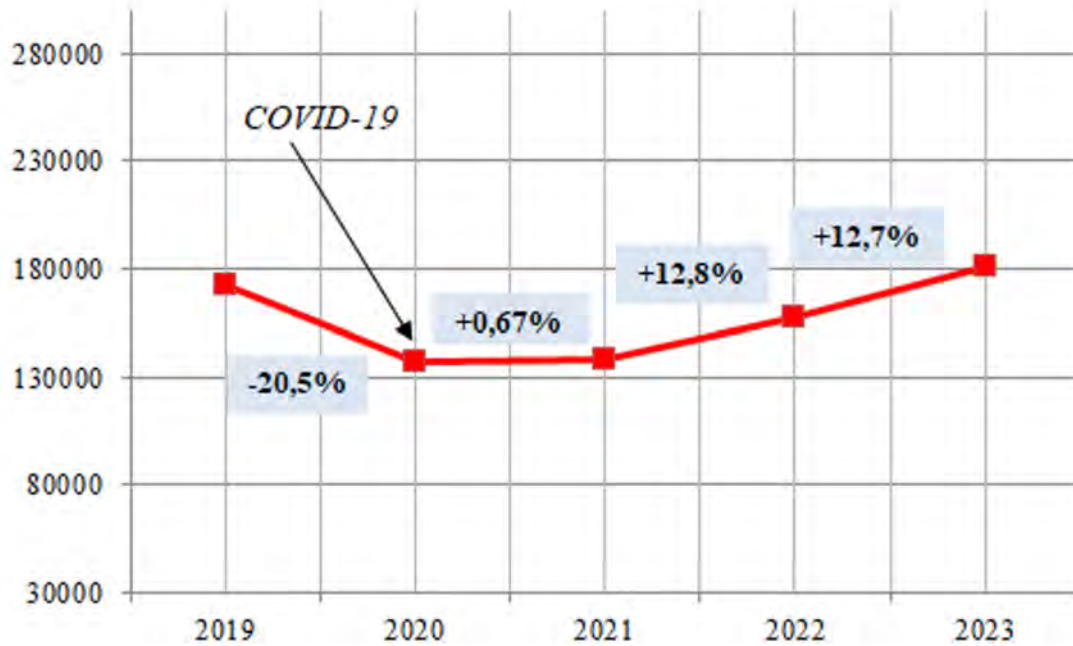


Рис. 6. Динамика прироста туристов в Прибайкальский НП за 5 лет



Рис. 7. Замусоривание Прибайкальского НП: 1 – мыс Хобой, июль 2023 года;
2, 3 – Мусор на пикниковых площадках в районе п. Большое Голоустное, июнь 2024 года.
Фото Е.Н. Соловьевой



Рис. 8. Взаимодействие объектов животного мира с отходами: 1 – погибшая в рыболовной сети сибирская чечевица Прибайкальский национальный парк, апрель 2024 года; 2 – замурованная пластиковой бутылкой нора суслика, май 2024 года, фото С.Ю. Артемьевой; 3 – платок в норе суслика, июнь 2024 года, фото М.Н. Алексеевко

встречающиеся на территории Прибайкальского НП (рис. 7), включают следующее:

- ленты, повязываемые на деревья⁹, также к деревьям могут привязываться платки, носки, шнурки;
- полиэтиленовые пакеты;
- пластиковые и стеклянные бутылки;
- жестяные банки из-под консервов;
- пищевые отходы;
- средства личной гигиены.

Это говорит о том, что туристические компании, осуществляющие экскурсионное обслуживание на территории ООПТ, не контролируют туристов во время посещения ООПТ, не проводят инструктажи, а даже поощряют повязывание лент на деревья, придумывая все новые места для «обрядов», поощряют подкармливание диких животных, тем самым нарушая правила ПНП. Туристы, не пользующиеся услугами турфирм, не задумываются о необходимости самостоятельного вывоза отходов с палаточных стоянок, оставляют отходы в кострищах, на обочинах дорог (рис. 7).

⁹ В Иркутской области бурятский народ придерживается вероисповедования шаманизма, буддизма. Для проведения обрядов на территории Прибайкальского НП такими общинами организованы специально обустроенные священные места (беседки, столбы сэргэ и т. д.).

Неосведомленность посетителей и жителей населенных пунктов о последствиях несоблюдения правил ответственного обращения с отходами на ООПТ, низкий уровень экологического воспитания, несоблюдение природоохранного законодательства негативно сказываются на объектах растительного и животного мира, а порой приводит и к гибели животных. Например, в апреле 2024 года найдена погибшая в рыболовной сети сибирская чечевица *Carpodacus roseus* (Pallas, 1776). Научные сотрудники ПНП не раз наблюдали случаи вандализма в отношении жилищ диких животных, когда консервными банками, пластиковыми и стеклянными бутылками замуровывали сусличьи норы. Во время полевых работ по учету сусликов на о. Ольхон сотрудниками выявлен случай использования сусликами тканевых материалов для обустройства нор (2/3 платка было погружено в нору) (рис. 8). В 2023 году в Тажеранской степи возле оз. Намиш-Нур из норы достали флисовый плед, забытый отдыхающими.

Замусоривание нор длиннохвостого суслика может стать причиной гибели птенцов каменок *Oenanthe* (Linnaeus, 1758), гнездящихся в том числе и в норах грызунов [20].

Использование различными видами птиц антропогенных материалов для устройства гнезд описано исследователями во всем мире [23]. На территории ПНП отмечено присутствие пластиковых отходов в гнездах большого баклана *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758), черного коршуна *Milvus migrans* (Boddaert, 1783), монгольской чайки *Larus (vegae) mongolicus* (Sushkin, 1925) (рис. 9).

При этом бакланы избегают использования яркого мусора, который может привлечь к гнездам врановых, чье активное хищничество в отношении других видов хорошо известно [6, 8]. А стаскиваемые ими в гнезда полиэтиленовые пакеты могут привести к запутыванию в них и гибели птенцов. Стоит отметить, что черные коршуны, наоборот, используют цветной мусор для обозначения гнезда в качестве элемента внутривидовой конкуренции, позволяющего расширить занимаемый участок обитания [26]. Молодые и старые особи этого вида, опасаясь нападения, избавляются от ярких элементов в гнезде, но менее заметный мусор остается и создает угрозу для потомства [1].

Отходы создают экологические риски не только орнитофауне, но и млекопитающим. При контакте с отходами объекты животного мира получают травмы различной степени тяжести. В феврале 2022 года на территории ПНП найден изюбрь *Cervus canadensis asiaticus* (Lydekker, 1898), съеденный волками *Canis lupus* (Linnaeus, 1758), на писти которого обнаружили вросшую консервную банку (рис. 10). Возможно, это стало причиной повышенной уязвимости.

Повышенный риск для окружающей природной среды представляют свалки коммунальных отходов [3], они являются источником выбросов сероводорода и метана в атмосферный воздух, проникновения токсичных веществ (тяжелые металлы) в почву и воду, вызывают ухудшение эпидемиологической обстановки [7]. Появление свалок вблизи ООПТ представляет повышенный риск, так как влечет скопление и активное размножение синантропных видов птиц (грачей *Corvus frugilegus* (Linnaeus, 1758), серых ворон *Corvus cornix* (Linnaeus, 1758) и т. д.), что приводит к вытеснению ими аборигенных видов с их местообитаний [19]. Доступность выброшенной еды меняет пищевые привычки животных [14, 16]. Особенно опасно это для хищных животных, так как влияет на их образ жизни (притупляет инстинкты охоты) [15], способно привести к конфликтным ситуациям между человеком и животным [2], создает риски эпидемиологической обстановки [21].

Посетители ПНП часто подкармливают околородных птиц на мысе Хобой: выливают недоеденную уху в местах отдыха, бросают хлеб. Так в июне 2024 года в будний день возле пикниковой зоны одновременно наблюдалось 15 особей монгольской чайки (за день мыс Хобой посещает больше 300 человек), а также особь черного коршуна (рис. 11).

В большинстве случаев пищевые отходы потребляются монгольскими чайками и воронами, однако исследований о том, как влияет на птиц нехарактерная для них пища, очень мало. Как реагируют монгольские чайки на подкармливание, неизвестно, но для мелких воробьиных птиц употребление хлеба может оказаться смертельным.

Повсеместно по территории Прибайкальского НП и особенно на о. Ольхон туристы кормят лисиц. За последние годы поведение животных изменилось, они держатся возле туристических стоянок и дорог в ожидании машин и людей. Прикормленные животные теряют осторожность и могут погибнуть под колесами автотранспорта или стать легкой добычей для беркута. Кроме того, такое поведение опасно для человека тем, что дикий зверь может укусить. Лисицы переносят смертельно опасные вирусные заболевания, такие как бешенство.

Водные объекты также подвергаются негативному воздействию. Именно в водных объектах Байкальской природной территории особенно высока численность редких и эндемичных видов. По территории Прибайкальского НП протекает около 150 постоянных водотоков, расположено порядка 80 озер различного происхождения (дельтовые, лагунные, соровые, пойменные, карстовые), в том числе соленые степные озера. Самым крупным водным объектом в ПНП является пролив озера Байкал – Малое Море площадью ~85666 га. Площадь заболоченных земель в НП – 3900 га¹⁰ (0,7% общей площади территории).

Ежегодно в водоемах, вблизи мест концентрации туристов с палатками, сотрудники ПНП вылавливают мусор: пластиковую посуду, лесковые сети, пакеты, пластиковые и стеклянные бутылки, железные прутья и многое другое (рис. 12).

Замусоривание водных объектов – серьезная для ПНП проблема, так как оно может приводить к гибели животных, в том числе редких видов. Например, огарь *Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764) – водоплавающая птица, добывающая в водоемах еду, использует водоем для адаптации потомства к взрослой жизни. В зоне риска находится не менее 9 водоплавающих птиц.

Крайне уязвимым видом является монгольская жаба *Strauchbufo raddei* (Strauch, 1876). Значительная часть жизни земноводных – от нереста до завершения метаморфоза (выхода головастиков на сушу) – связана с водной фазой. Загрязнение водоема приводит к ухудшению качества воды, что может привести к гибели головастиков. Сильное захламление способствует деградации и пересыханию водоемов, а в таком мусоре, как веревки, лески, рыболовные сети, жаба рискует запутаться и погибнуть.

¹⁰ Кадастровые сведения о Прибайкальском национальном парке за 2017–2020 годы, с. 551.



Рис. 9. Замусоривание мест гнездования в Прибайкальском национальном парке: 1 – гнездо большого баклана *Phalacrocorax carbo* (Linnaeus, 1758) на о. Бакланий камень в Прибайкальском лесничестве, июнь 2020 года; 2 – гнездо монгольской чайки *Larus (vegae) mongolicus* (Sushkin, 1925) на островах Малого моря, июль 2020 года; 3 – гнездо черного коршуна *Milvus migrans* (Boddaert, 1783), Береговое лесничество, май 2020 года; 4 – гнездо черного коршуна *Milvus migrans* (Boddaert, 1783), Островное лесничество, июнь 2020 года. Фото М.Н. Алексеенко



Рис. 10. Жестяная банка на пясти изюбря *Cervus canadensis asiaticus* Lydekker, 1898. Февраль 2022 года. Фото Ю.А. Зобова



Рис. 11. Кормление монгольских чаек *Larus (vegae) mongolicus* (Sushkin, 1925) и гниющие остатки выброшенной еды на мысе Хобой. Июнь 2024 года. Фото С.В. Суковатцина



Рис. 12. Очистка водоема – местообитания жабы монгольской *Strauchbufo raddei* (Strauch, 1876) от мусора. 1 – бухта Ая, май 2018 года, фото С.Ю. Артемьевой; 2 – залив Усть-Анга, июль 2016 года, фото О.Э. Берлова; 3 – бухта Зуун-Хагун, май 2018 года, фото М.Н. Алексеенко



Рис. 13. Пожарище в Тажеранской степи. Прибайкальский национальный парк. Июль, 2023 год.
Фото П.И. Жовтюка

Загрязнение окружающей среды полимерными отходами ведет к образованию микропластика, его накоплению в наземных экосистемах. Известно, что различные водные организмы поглощают микропластик в естественной среде обитания и аккумулируют его [22]. Попадание микропластика в живые организмы может препятствовать способности поглощать и усваивать пищу, вызывать неблагоприятные физиологические эффекты, ведущие к сокращению численности, что негативно сказывается на всей экосистеме. Недавние исследования выявили накопление микропластика в желудочно-кишечном тракте земноводных на территории ПНП. По мнению ученых, микропластик может служить индикатором загрязнения водных объектов территории ПНП, включая побережье оз. Байкал [7]. Уровень загрязнения микропластиком внутренних водоемов ПНП можно оценить по состоянию прибрежной зоны. Анализ поверхностных вод оз. Байкал рядом с п. Большое Голоустное показал, что средняя концентрация микропластика с 2017 по 2021 год увеличилась в 1,5 раза [4, 10].

Отходы влияют не только на отдельные объекты животного и растительного мира, но и на экосистему в целом. Значительное замусоривание территории крупным пластиком может привести к нарушению тепло- и газообмена почв, повлиять на метаболизм и увеличивать смертность нематод и коллембол [11, 12]. Помимо этого, оставленная в степи или разбитая стеклотара может стать причиной возгорания [13].

В Прибайкальском НП такие пожары могут привести к гибели наземногнездящихся видов птиц, мелких млекопитающих, рептилий, беспозвоночных¹¹ (рис. 13).

Не меньшую опасность представляет горение полиэтиленовых пакетов. Во время обследования пожара на территории ПНП в 2023 году научными сотрудниками было отмечено, что на локальных участках, пройденных огнем, где имелись полиэтиленовые пакеты, огонь глубже прожег почву.

Влияние отходов на диких животных и их местообитания – проблема, касающаяся многих ООПТ в Российской Федерации. Например, отмечены случаи прихода медведицы *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758) на свалку в заповеднике «Кузнецкий Алатау» (рис. 14). В долине Уллу-Муруджу заповедника «Тебердинский» большие Муруджинские озера – место концентрации туристов, в результате чего туры *Capra caucasica Gueld.*, Pallas, 1783, привыкли к тому, что после появления людей всегда остается пища с солью.

За основу для исчисления размера вреда, причиненного среде обитания объектов животного мира при

¹¹ Отчет о научно-исследовательской работе по теме: оценка биологического разнообразия и воздействия, планируемой хозяйственной деятельности на территории участков, планируемых под подготовку противопожарных полос по границам населенных пунктов: д. Ялга, д. Хадай, д. Халгай, п. Узуры, з. Усык, на территории Ольхонского района Иркутской области (договор № 22 от 21.09.2023), с. 53.



Рис. 14. Взаимодействие диких животных с отходами. 1 – медведица *Ursus arctos* (Linnaeus, 1758) кормится на свалке у кордона в заповеднике «Кузнецкий Алатау», озеро Рыбное, 2010 год (фото С.Г. Бабиной); 2 – турица *Capra caucasica* Gueld., Pallas, 1783, с мусором в Тебердинском заповеднике, большие Муруджинские озера, 1990 год (фото А.Н. Добролюбова)



Рис. 15. Замусоривание ПВНО территории Прибайкальского НП. 1 – территории ПНП, прилегающие к ПВНО, май 2023 года; 2 – территории ПНП, прилегающие к ПВНО, июнь 2024 года; 3 – ПВНО Хужирское МО, май 2023 года. Фото Н.Ю. Большаковой

замусоривании почв ООПТ, была взята методика, утвержденная Министерством природных ресурсов и экологии РФ¹². В связи с тем, что данная методика применяется для расчета вреда при уничтожении, либо полном запечатывании почвы и иных место-

обитаний беспозвоночных животных, а на исследуемой территории уничтожение или полное запечатывание почвы отсутствует, предложены следующие изменения: вместо показателя ($Z_{кр}$), предусматривающего затраты на проведение работ по замене или восстановлению почвы, добавлен показатель ($Z_{уборка}$), предусматривающий затраты на выполнение комплекса работ по уборке территории (рис. 15). Стоимость таких работ рассчитали на основе средней стоимости услуг по региону (в Иркутской области уборка территории частным подрядчиком обходится в ~30 руб./м²).

¹² Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 28 апреля 2008 года № 107 Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного объектам животного мира, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания, ч. III, п. 11.

Такой показатель, как $HC_{нб}$ – норматив стоимости объектов животного мира, относящихся к иным беспозвоночным животным, можно использовать, но в связи с отсутствием исследований на взятом в качестве примера участке он был исключен.

Если исходить из предложенных нами расчетов, при замусоривании территории ООПТ ПВНО, которая включена в границы населенного пункта, находящегося на территории ПНП, размер вреда составит 8 292 349 руб.:

$$B = (Z_{уборка} + HC_{нб}) \times S \times K_{инт} =$$

$$= (30 \text{ руб./м}^2 + 50 \text{ руб./м}^2 + 44 \text{ руб./м}^2) \times 61800 \text{ м}^2 \times 1,0821 \text{ (за 2023 год)} = 8\,292\,349 \text{ руб.,}$$

где:

B – размер вреда, причиненного наземной среде обитания объектов животного мира, руб.;

$Z_{уборка}$ – усредненные затраты на выполнение комплекса работ, связанных с уборкой замусоренной территории в пределах Иркутской области (30 руб./м²);

$HC_{нб}$ – норматив стоимости беспозвоночных животных (почвенные беспозвоночные (44 руб./м²) + насекомые (50 руб./м²)), обитающих на 1 м² земельного участка, определенный в соответствии с приказом¹¹, приложением 1;

$K_{инт}$ – коэффициент роста потребительских цен на товары и услуги на основании данных Федеральной службы государственной статистики;

S – площадь земельного участка, на котором уничтожены либо запечатаны почва (подстилка) и иные местообитания беспозвоночных животных, м².

Ежегодно все работы по уборке прилегающей к ПВНО территории осуществляются в ПНП силами волонтерских объединений, в то время как ответственность за уборку территории и за состояние ПВНО лежит на муниципалитете.

Заключение

Обращение с ТКО важная тема, требующая пристального внимания и контроля. Для снижения последствий, предотвращения серьезного ущерба объектам животного и растительного мира на ООПТ необходимо принимать специальные меры:

активно проводить политику ответственного обращения с отходами среди всех категорий граждан (лекции, мероприятия, устанавливать информационные баннеры, освещать в СМИ и на радио);

проводя мониторинг, собирать сведения, в том числе и о взаимодействии диких животных с отходами;

выявлять причины замусоривания и контакта диких животных с отходами, оперативно предпринимая меры по дальнейшему нераспространению мусора;

устанавливать только герметичные, закрытые от внешних воздействий (дождь, ветер, солнце) и доступа животных контейнерные площадки, в том числе в населенных пунктах, находящихся в границах ООПТ;

следить за состоянием и количеством инфраструктуры по временному накоплению ТКО на территориях ООПТ (в том числе в населенных пунктах, расположенных в границах ООПТ).

Благодарности: сотрудники научного отдела ФГБУ «Заповедное Прибайкалье» выражают благодарность за предоставленные фотографии сотруднику отдела экологического просвещения Большаковой Н.Ю., а также начальнику отдела охраны территории Чичигину А.С., заместителю начальника отдела охраны территории Рыжову Е.В.; авторы искренне признательны директору заповедника «Приволжская лесостепь» Добролюбову А.Н. за предоставленную фотографию и информацию о взаимодействии диких животных с отходами туристической деятельности.

Литература

Список русскоязычной литературы

1. Бубличенко АГ, Бубличенко ЮН. Влияние пластика на морских птиц и млекопитающих морских и прибрежных ООПТ Финского залива Балтийского моря. В кн.: 5-я Всероссийская конференция «Актуальные проблемы особо охраняемых территорий». Тольяты; 2023. С. 34-7. DOI: 10.24412/cl-34866-2023-9.
2. Буянов ИЮ, Пинчук АВ, Чипура СВ, Некипелова ЕО. Разведение и сохранение редких видов животных. Международный опыт по предотвращению гибели животных в процессе взаимоотношений человек – белый медведь. Научные исследования в зоологических парках. 2020;35:61-73.
3. Дубовик ДМ. Объекты накопленного вреда: к вопросу о несанкционированных свалках. Российское право: образование, практика, наука. 2022;3:93-9. DOI: 10.34076/2410_2709_2022_3_93.
4. Ильина ОВ, Колобов МЮ, Ильинский ВВ. Пластиковое загрязнение прибрежных поверхностных вод среднего и южного Байкала. Водные ресурсы. 2021;48(1):42-51. DOI: 10.31857/S0321059621010181.
5. Коннонова ЛА, Подлипский ИИ, Зеленковский ПС, Хохряков ВР. Расчет коэффициента суммарного загрязнения в почвах и донных отложениях рекреационной зоны национального парка «Смоленское Поозерье». В кн.: Экологи-

- ческие проблемы недропользования: Материалы Шестнадцатой международной молодежной научной конференции. Санкт-Петербург; 2016. С. 260-2.
6. Крапивный АП, Ткаченко АА. Врановые как фактор элиминации в колониях околородных птиц. Русский орнитологический журнал. 2008;17(399):196-8.
 7. Кудашева ИС, Воронин ВМ, Иванов ВА. Несанкционированные свалки ТКО: проблемы и решения. В кн.: Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Krasnoyarsk; 2021. P. 455-7.
 8. Курдюков АБ. О случаях активного хищничества большеклювой вороны *Corvus macrorhynchos mandshuricus* и сороки *Pica pica jankowskii* в Южном. Русский орнитологический журнал. 2014;23(992):1257-65.
 9. Куранова ВН, Франк ЮА, Рахматуллина СН, Эпова ЛА. Накопление микропластика сибирской лягушкой *Rana amurensis* (Anura, Amphibia) в Западном Прибайкалье. Биология внутренних вод. 2024;2:336-44.
 10. Колобов МЮ, Таланина ЕБ. Многолетняя динамика содержания микропластика в поверхностных водах озера Байкал. В кн.: Всероссийская конференция с международным участием по загрязнению окружающей среды микропластиком «MicroPlasticsEnvironment–2022» (МРЕ-2022). Шира (Хакасия); 2022. С. 53.
 11. Леонов ВД, Тиунов АВ. Взаимодействие беспозвоночных и синтетических полимеров в почве (обзор). Экология. 2020;(6):403-16.
 12. Леонов ВД, Мигунова ВД, Сотников ИВ, Тиунов АВ. Загрязнение поверхности почвы макропластиком приводит к изменениям в сообществах нематод. В кн.: Материалы XIX Всероссийского совещания по почвенной зоологии. Биота, генезис и продуктивность почв. Улан-Удэ; 2022. С. 109-11.
 13. Манджиева ТВ, Намысова АН, Горяева ГС. Отходы в степной Калмыкии. Экология России: на пути к инновациям. 2015;(11):133-40.
 14. Оборин МС. Отрицательные последствия массового туризма для принимающих территорий. Сервис plus. 2020;14(1):18–26. DOI: 10.24411/2413-693X-2020-10103.
 15. Пажетнов ВС. Бурый медведь. М.: Агропромиздат; 1990.
 16. Примак ТИ. Камчатка: пластик в помете медведей и повадках птиц. В кн.: Наука и образование: отечественный и зарубежный опыт: сборник трудов сорок шестой международной научно-практической конференции. Белгород; 2022. С. 298-304.
 17. Подлевских ММ, Евдокимова СЛ, Бабина АА. Оценка влияния несанкционированной свалки на почвенный покров. В кн.: Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем: Материалы XXI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров: Вятский государственный университет; 2023. С. 172-6.
 18. Романова ЕМ, Любомирова ВН, Шадыева ЛА. Оценка уровня биологической опасности почв несанкционированных свалок бытовых отходов. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2014;2(26): 69-74.
 19. Руденко АГ. Влияние антропогенных факторов на взаимоотношения врановых и чайковых птиц в Черноморском заповеднике. Русский орнитологический журнал. 2023;32(2344):4122-4.
 20. Рябицев ВК. Птицы Сибири: справочник-определитель. Москва, Екатеринбург: Кабинетный ученый; 2014. Том 1; С. 438.
 21. Саркисов СВ, Лопатин НВ, Эль-Салим СЗ. Технические решения по обеспечению эпидемиологической безопасности при обращении с твердыми коммунальными отходами в местах их генерации. Актуальные проблемы военных научных исследований. 2022;2(22):39-50.

Общий список литературы/References

1. Bublichenko AG, Bublichenko YuN. [The impact of plastic on seabirds and mammals in marine and coastal protected areas of the Gulf of Finland and the Baltic Sea]. In: 5-ya Vserossiyskaya Konferentsiya «Aktualnye Problemy Osobo Okhraniyamykh Territoriy». Togliatti; 2023. P. 34-7. DOI: 10.24412/cl-34866-2023-9. (In Russ.)
2. Buyanov IYu, Pinchuk AV, Chipura SV, Nekipelova EO. [Breeding and conservation of rare animal species International experience in preventing the death of animals in the process of human-polar bear relationships]. Nauchnye Issledovaniya v Zoologicheskikh Parkakh. 2020;(35):61-73. (In Russ.)
3. Dubovik DM. [Objects of accumulated harm: on the issue of unauthorized landfills]. Rossiyskoye Pravo Obrazovaniye Praktika Nauka. 2022;(3): 93-9. DOI: 10.34076/ 2410_2709_2022_3_93. (In Russ.)
4. Il'ina OV, Kolobov MYu, Il'inskii VV. [Plastic pollution of coastal surface waters of the middle and southern Baikal]. Vodnye Resursy. 2021;48(1):42-51. DOI 10.31857/S0321059621010181. (In Russ.)
5. Kononova LA, Podlipskii II, Zelenkovskii PS, Khokhryakov VR. [Calculation of the coefficient

- of total pollution in soils and bottom sediments of the recreational zone of the Smolenskoye Poozerye National Park]. In: *Ekjlgicheskiye Problemy Nedropolzovaniya Materialy Shestnadsatoy Mezhdunarodnoy Molodezhnoy Nauchnoy Konferentsii*. Saint Petersburg; 2016. P. 260-62. (In Russ.)
6. Krapivnyi AP, Tkachenko AA. [Corvidae as an elimination factor in colonies of near-water birds]. *Russkiy Ornitologicheskii Zhurnal*. 2008;17(399):196-8. (In Russ.)
 7. Kudasheva IS, Voronin VM, Ivanov VA. [Unauthorized landfills of MSW: problems and solutions]. In: *Molodye Uchenye v Reshenii Aktualnykh Problem Nauki Sbornik Materialov Vserossiyskoy Nauchno-Prakticheskoy Konferentsii Studentov Aspirantov i Molodykh Uchenykh*. Krasnoyarsk; 2021. P. 455-7. (In Russ.)
 8. Kurdyukov AB. [Cases of active predation of the large-billed crow *Corvus macrorhynchos mandshuricus* and the magpie *Pica pica jankowskii* in Southern Primorye]. *Russkiy Ornitologicheskii Zhurnal*. 2014;23(992):1257-65. (In Russ.)
 9. Kuranova VN, Frank YA, Rakhmatullina SN, Epova LA. Accumulation of microplastics by the Siberian wood frog *Rana amurensis* (Anura, Amphibia) in the Western Baikal Region. *Inland Water Biology*. 2024;17(2):345-53.
 10. Kolobov MYu, Talanina EB. [Long-term dynamics of microplastic content in the surface waters of Lake Baikal]. In: *MicroPlasticsEnvironment-2022*. Shira (Khakassia); 2022. P. 53. (In Russ.)
 11. Leonov VD, Tiunov AV. [Interaction of invertebrates and synthetic polymers in soil. A review]. *Ekologiya*. 2020;6:40316. (In Russ.)
 12. Leonov VD, Migunova VD, Sotnikov IV, Iunov AV. [Contamination of the soil surface with macroplastics leads to changes in nematode communities]. In: *Biota, Genezis i Produktivnost Pochv*. Ulan-Ude; 2022. P. 109-11. (In Russ.)
 13. Mandzhieva TV, Namysova AN, Goryaeva GS. [Waste in steppe Kalmykia]. *Ekologiya Rossii na Puti k Innovatsiyam*. 2015;11:133-40. (In Russ.)
 14. Oborin MS. [Negative consequences of mass tourism for the host territories]. *Servis Plus*. 2020;14(1):18-26. DOI: 10.24411/2413-693X-2020-10103. (In Russ.)
 15. Pazhetnov VS. *Buryi Medved*. [The brown bear]. Moscow: Agropromizdat; 1990. (In Russ.)
 16. Primak TI. [Kamchatka: plastic in bear droppings and bird habits]. In: *Nauka i Obrazovaniye Otechestvennyi i Zarubezhnyi Opyt*. Belgorod; 2022. P. 298-304. (In Russ.)
 17. Podlevskikh MM, Evdokimova SL, Babina AA. [Assessment of the impact of an unauthorized landfill on the soil cover]. In: *Biodiagnostika Sostoyaniya Prirodnikh i Prirodno-Tekhnicheskikh Sistem*. Kirov; 2023. P. 172-6. (In Russ.)
 18. Romanova EM, Lyubomirova VN, Shadyeva LA. [Assessment of the level of biological hazard of soils of unauthorized landfills of household waste]. *Vestnik Ul'yanovskoy Gosudarstvennoy Selskokhozyaistvennoy Akademii*. 2014;2(26):69-74. (In Russ.)
 19. Rudenko AG. [The influence of anthropogenic factors on the relationship between Corvidae and seagull birds in the Black Sea Reserve]. *Russkiy Ornitologicheskii Zhurnal*. 2023;32(2344):4122-4. (In Russ.)
 20. Ryabitsev VK. *Ptitsy Sibiri: Spravochnik-Opredelitel*. [Birds of Siberia: A Reference Guide]. Moscow, Yekaterinburg: Kabinetnyi Uchenyi; 2014. Vol. 1, P. 438.
 21. Sarkisov SV, Lopatin NV, El-Salim SZ. [Technical solutions to ensure epidemiological safety in the handling of solid municipal waste in the places of their generation]. *Aktualnye Problemy Voenno-Nauchnykh Issledovaniy*. 2022;2(22):39-50. (In Russ.)
 22. Harris LST, Carrington E. Impacts of microplastic vs. natural abiotic particles on the clearance rate of a marine mussel. *Limnol Oceanogr Lett*. 2019;5:66. <https://doi.org/10.5061/dryad.vn92f3j>.
 23. Reynolds JS, Ibáñez-Álamo JD, Sumasgutner P, Mainwaring MC. Urbanisation and nest building in birds: a review of threats and opportunities. *J Ornithol*. 2019;160(3):841-60.
 24. Plaza PI, Lambertucci SA. How are garbage dumps impacting vertebrate demography, health, and conservation? *Glob Ecol Conservat*. 2017;12:9-20.
 25. Rodrigues DH, Calixto E, Cesario CS, Repoles RB, Lopes WP, Oliveira VS, Brinati A, Hemetrio NS, Silva IO, Boere V. Feeding ecology of wild brown-nosed coatis and garbage exploration: a study in two ecological parks. *Animals*. 2021;11(8):2412.
 26. Sergio F, Blanco G, Tanferna A. Raptor nest decorations are a reliable threat against conspecifics. *Science*. 2011;331(6015):327-30.
 27. Teampanpong J. Improper garbage management attracts vertebrates in a Thai national park. *Écosci*. 2021;28(2):107-13. <https://doi.org/10.1080/11956860.2021.1872264>.