

СТАТЬИ

УДК 504.4.054:504.064.2

**ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА ОТХОДОВ
НА РЕКРЕАЦИОННЫХ ОБЪЕКТАХ С ЦЕЛЬЮ ВНЕДРЕНИЯ
РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ КАК ОСНОВНОГО МЕХАНИЗМА
НАЛАДКИ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ****Гудкова Н.К.***Филиал института природно-технических систем, Сочи, e-mail: n.k.gud@yandex.ru*

Накопление отходов негативно влияет на окружающую среду. Поэтому во всем мире проблема рационального обращения с отходами приобретает все большую актуальность. В Российской Федерации вопросы рационального обращения с отходами признаются важным элементом экологической безопасности. Статья посвящена исследованиям проблем обращения с отходами на Черноморском побережье Кавказа, являющемся основным рекреационно-курортным регионом России. Изучался морфологический состав отходов на рекреационных объектах Кавказского биосферного заповедника. В качестве опытных участков были выбраны два самых посещаемых туристами объекта Кавказского заповедника: экологический центр «Лаура» и самшитовая роща. Установлено, что на данных территориях преобладают отходы пластика. По результатам исследования рекомендовано на каждом из объектов установить по четыре уличных емкости для раздельного сбора отходов. Максимальный объем должна иметь емкость для сбора пластика. Предложенный в статье подход, основанный на исследованиях морфологического состава отходов, может быть применен для научно обоснованного внедрения раздельного сбора отходов на рекреационных объектах, испытывающих высокую антропогенную нагрузку. Внедрение раздельного сбора отходов является одним из основных механизмов налажки эффективной системы обращения с отходами для рекреационных территорий. Кроме изучения морфологического состава отходов, механизмы управления должны содержать системы контроля, в первую очередь экологический мониторинг объектов размещения отходов. Сделанные выводы и рекомендации могут быть использованы для решения экологических проблем рекреационных территорий и минимизации экологических рисков в области обращения с отходами, с учетом специфики региона.

Ключевые слова: обращение с отходами, раздельный сбор отходов, рекреационные территории, экологическая безопасность

**RESEARCH OF THE MORPHOLOGICAL COMPOSITION OF WASTE
AT RECREATIONAL OBJECTS FOR THE IMPLEMENTATION OF SEPARATE
COLLECTION OF WASTE, AS THE BASIC MECHANISM FOR THE
ESTABLISHMENT OF AN EFFECTIVE WASTE MANAGEMENT SYSTEM****Gudkova N.K.***Branch of the Institute of Natural and Technical Systems, Sochi, e-mail: n.k.gud@yandex.ru*

Accumulation of waste negatively affects the environment. Therefore, around the world the problem of rational waste management is becoming increasingly important. In the Russian Federation the issues of rational waste management are recognized as an important element of environmental safety. The article is devoted to studies of the problems of waste management on the Black Sea coast of the Caucasus, which is the main recreational and resort region of Russia. The morphological composition of the waste was studied at the recreational facilities of the Caucasian Biosphere Reserve. Two of the most visited objects of the Caucasus Nature Reserve were chosen as experimental plots: the Laura ecological center and boxwood grove. It is established that in these territories plastic waste prevails. It was recommended to install four outdoor containers for separate waste collection at each of the facilities. The maximum volume must have a capacity for collecting plastic. The approach proposed in the article, based on studies of the morphological composition of the waste, can be applied for the scientifically substantiated implementation of separate waste collection at recreational facilities experiencing high anthropogenic stress. The introduction of separate waste collection is one of the main mechanisms for setting up an effective waste management system for recreational areas. In addition to studying the morphological composition of waste, management mechanisms should include control systems, primarily environmental monitoring of waste disposal facilities. The conclusions and recommendations made can be used to solve the environmental problems of recreational areas and minimize environmental risks in the field of waste management, taking into account the specifics of the region

Keywords: waste management, separate waste collection, recreational areas, environmental safety

Резкий рост количества отходов – одна из основных современных проблем природопользования, которая несет в себе риски деградации окружающей среды и здоровья населения [1, 2]. Поэтому во всем мире проблема рационального обращения с отходами приобретает все большую актуальность. В Российской Федерации вопросы рацио-

нального природопользования и, в частности, обращения с отходами, признаются важным элементом экологической безопасности. Анализ современного состояния научных исследований показывает недостаточную проработанность вопросов, посвященных управлению отходами в регионах рекреационно-туристской специализации. Исследова-

ния в области понимания процессов, связанных с управлением отходами, происходящих в обществе и природе, приобретают особую важность для рекреационных территорий Черноморского побережья. Постоянно изменяющаяся окружающая среда требует интеграции межотраслевых разработок и инновационных технологий в сохранение рекреационных зон и формирование полноценного санаторно-курортного комплекса. В связи с этим в Абхазии начат экспериментальный проект «ЭКОПОЛИС», разработанный под руководством НИМЦ «Экологии и здоровья человека».

Цель исследования: выявление проблем обращения с отходами на рекреационных территориях, проведение исследования морфологического состава отходов для совершенствования механизмов управления отходами в регионах рекреационно-туристской специализации на Черноморском побережье.

Материалы и методы исследования

В основу работы положены: анализ документов в сфере управления отходами, полевые исследования морфологического состава отходов рекреационных зон на особо охраняемых территориях Кавказского природного биосферного заповедника, которые проводились в рамках проекта Сочинского отделения Русского географического общества (СО РГО) «Чистые горы Кавказа».

Для исследования морфологического состава отходов были отобраны наиболее репрезентативные опытные участки в разных частях Кавказского заповедника, испытывающие максимальную антропогенную нагрузку. Для этого были выбраны два самых посещаемых туристами объекта Кавказского заповедника: экологический центр «Лаура» (район п. Красная поляна, Адлерский район г. Сочи) и тисо-самшитовая роща (Хостинский район г. Сочи).

Учитывая существующие условия и специфику рекреационных объектов в Кавказском природном биосферном заповеднике, была использована методика детальной ручной сортировки наименее загрязненной части отходов. Отходы, изъятые из всех контейнеров на каждом пилотном объекте, были выгружены на ровную площадку, где группа из трех волонтеров сортировала отходы, в присутствии специалиста из заповедника. Все компоненты, которые было возможно идентифицировать и отделить, были сохранены на специальных площадках. Прочая часть отходов, где было сложно отделить компоненты, дальнейшей сортировке не подвергалась. Процентное содержание фракций определялось экспертным путем, после распределения отсортированных отходов в емкости определенного объема. Одновременно проводилась фоторегистрация фракций твердых коммунальных отходов (ТКО).

Результаты исследования и их обсуждение

Хозяйственная деятельность человека априори влияет на природные экосистемы.

Как правило, такое воздействие носит негативный характер, поскольку вмешательство человека в природные процессы чаще всего не согласуется с основными законами, правилами и принципами функционирования биосферы [3, 4].

Практически неконтролируемый рост отходов в регионах рекреационно-туристской специализации на Черноморском побережье является причиной загрязнения основных компонентов окружающей среды, что приводит к деградации уникальных экосистем и снижению аттрактивности побережья. Накопление отходов негативно влияет на окружающую среду. Особую актуальность вопросы эффективного управления отходами приобретают на территориях, предназначенных для отдыха граждан и восстановления их здоровья [5–7].

Часть отходов со свалок, стихийно появляющихся на туристских территориях Черноморского побережья, неизбежно со сточными водами и дождевыми потоками попадает в горные реки и в конечном итоге в Черное море, что значительно снижает привлекательность санаторно-курортного отдыха на побережье. Из-за дороговизны и неудобства вывоза отходов из г. Сочи, значительная часть отходов сваливается в лесных массивах, оврагах и карьерах в окрестностях города, в частности на территории Сочинского национального парка [8].

Рассмотрим эти проблемы на примере рекреационных территорий Сочинского региона. За последнее десятилетие в г. Сочи не проводились исследования морфологии отходов, хотя именно этот показатель наиболее важен для внедрения раздельного сбора отходов, как основного механизма наладки эффективной системы обращения с отходами. Исследования морфологического состава отходов, образующихся на территории рекреационно-туристских территорий Черноморского побережья, никогда ранее не проводились.

Летом 2018 г. волонтерами Сочинского городского отделения Русского географического общества, при непосредственном участии и под руководством автора, были проведены исследования морфологического состава отходов на рекреационно-туристских объектах Кавказского природного биосферного заповедника.

Проведенные исследования морфологического состава отходов стали первыми за всю историю Кавказского природного биосферного заповедника. Исследования проводились на разных рекреационных участках заповедника, испытывающих максимальную антропогенную нагрузку. Для этого в качестве репрезентативных опыт-

ных участков были выбраны два самых посещаемых туристами объекта Кавказского заповедника: экологический центр «Лаура» (район п. Красная поляна, Адлерский район г. Сочи) и тисо-самшитовая роща (Хостинский район г. Сочи).

На первом участке в экологическом центре «Лаура» исследования были проведены в июле-августе 2018 г. Результаты исследований морфологического состава отходов в экологическом центре (экоцентре) «Лаура» приведены в табл. 1.

Таблица 1
Результаты исследований морфологического состава отходов в экологическом центре «Лаура»

Вид отхода	Объём	Процентное соотношение
ПЭТ	75	48,39
Алюминий	15	9,68
Стекло	17	10,97
Тетрапак	3	1,94
Смешанные	45	29,03
ИТОГО	155	100,00

Примечание. Таблица составлена по материалам исследований автора и волонтеров СО РГО.

Вторым участком исследования была тисо-самшитовая роща заповедника, где работы по исследованию морфологии отходов проводились в июле 2018 г. Результаты исследований морфологического состава отходов в тисо-самшитовой роще приведены в табл. 2.

Таблица 2
Результаты исследований морфологического состава отходов в тисо-самшитовой роще

Вид отхода	Объём	Процентное соотношение
ПЭТ	90	59,41
Алюминий	10	6,60
Стекло	–	–
Тетрапак	1	0,66
Органика	0,5	0,33
Смешанные	50	33
ИТОГО	151,5	100

Примечание. Таблица составлена по материалам исследований автора и волонтеров СО РГО.

В результате на каждом пилотном участке был рассчитан морфологический состав

отходов. Из приведенных табл. 1 и 2 видно, что на двух исследованных участках преобладают пять морфологических фракций отходов:

– ПЭТ-пластик (максимум до 60% в тисо-самшитовой роще, среднее содержание 23–34% в экоцентре «Лаура»);

– алюминий (максимум до 11% в тисо-самшитовой роще, среднее содержание 6–7% в экоцентре «Лаура»);

– стекло (максимум до 7,6% в экоцентре «Лаура», минимум менее 1% в тисо-самшитовой роще);

– органические отходы (6–11% в экоцентре Лаура и менее 1% в тисо-самшитовой роще);

– бумага, картон (максимум до 26,52% в экоцентре «Лаура», минимум менее 1% в тисо-самшитовой роще);

– смешанная (прочая) часть отходов составляет от 49% в экоцентре «Лаура» до менее 1% в тисо-самшитовой роще.

Проведенные исследования морфологического состава помогли сделать обоснованные рекомендации по организации раздельного сбора отходов для повышения эффективности управления отходами на объектах Кавказского природного биосферного заповедника. Рекомендовано на каждом из пилотных объектов установить по четыре уличных емкости для раздельного сбора, причем максимальный объем должна иметь емкость для сбора пластика.

Кроме изучения морфологического состава отходов, механизмы управления должны содержать системы контроля, в первую очередь комплекс исследований, который включает в себя экологический мониторинг объектов размещения отходов. Имеется экологический риск загрязнения близлежащих водных объектов, что, в свою очередь, определяет необходимость проведения их экологического мониторинга [9]. Мониторинг объектов размещения отходов необходим для наладки механизма эффективного управления отходами.

Необходимо отметить, что система мониторинговых наблюдений за состоянием объектов размещения отходов на рекреационных территориях Черноморского побережья в настоящее время практически отсутствует. Региональные органы Роприроднадзора осуществляют лишь разовые замеры загрязнения воздуха и водных объектов в местах расположения объектов размещения отходов только в случае, если на них происходят чрезвычайные ситуации, связанные с возгоранием отходов или сползанием свалочных грунтов в близлежащие водотоки.

Поэтому необходимо дополнить территориальную схему обращения с отходами

экологически обоснованными рекомендациями по проведению исследований морфологии отходов и мониторинга воздействия на окружающую среду объектов размещения отходов, применительно к регионам Черноморского побережья. Это особенно важно потому, что в случае отсутствия негативного воздействия на окружающую среду по данным мониторинговых наблюдений, плата за негативное воздействие не взимается.

Выводы

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Проведенные исследования морфологического состава помогли сделать обоснованные выводы и разработать рекомендации по организации раздельного сбора отходов, что позволило повысить эффективность управления отходами на рекреационных объектах Кавказского природного биосферного заповедника.

2. Предложенный в статье подход, основанный на исследованиях морфологического состава отходов, может быть применен для научно обоснованного внедрения раздельного сбора отходов на других рекреационных территориях. Внедрение раздельного сбора отходов является одним из основных механизмов наладки эффективной системы обращения с отходами для рекреационных территорий.

3. Для создания эффективной схемы управления отходами каждого рекреационного региона необходим тщательный анализ морфологического состава отходов. На основе этих данных должен разрабатываться алгоритм системы сбора, комплексной утилизации отходов и рационального использования конечного продукта.

4. Для каждого конкретного региона необходим выбор определенной комбина-

ции подходов, учитывающей особенности морфологического состава отходов, данные мониторинга и местную специфику рекреационных территорий.

5. Результаты проведенных исследований можно применить для оптимизации управления отходами на различных рекреационных территориях Черноморского побережья, в том числе в Крыму и Абхазии.

Список литературы

1. Туманова А.Л., Гудкова Н.К. Стратегические аспекты сохранения эколого-курортного региона юга России и перспективы санаторно-курортного комплекса Сочи в развитии международного оздоровительного туризма // Успехи современного естествознания. 2007. № 12–2. С. 20–24.
2. Туманова А.Л., Еременко А.Н. Микроэлементозы и их влияния на возникновение и клинику диабетических, атеросклеротических и сосудистых нейроретинопатий. Краснодар, 2002. 228 с.
3. Онищенко Г.Г. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения // Гигиена и санитария. 2013. Т. 92. № 2. С. 4–10.
4. Слепчук К.А., Хмара Т.В. Использование модели качества вод для описания экологического состояния полузамкнутых водоемов (на примере Севастопольской бухты) // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря. 2016. № 4. С. 50–57.
5. Гудкова Н.К., Туманова А.Л. О проблемах внедрения экологического менеджмента в курортно-рекреационной сфере Юга России // Успехи современного естествознания. 2007. № 12–2. С. 13–14.
6. Мишулина С.И. Механизмы согласования интересов природопользователей в ходе реализации инвестиционных проектов в регионах туристской специализации // Туризм: право и экономика. 2017. № 1. С. 12–16.
7. Матова Н.И. Понятие и суть эколого-экономической безопасности функционирования индустрии туризма // Туризм: право и экономика. 2016. № 3. С. 24–27.
8. Гудкова Н.К. Олимпийский проект в Сочи: экологические аспекты // Academia. Архитектура и строительство. 2015. № 2. С. 91–94.
9. Вершинина И.В., Козлов А.В. Экологическое состояние малых рек в зоне потенциального влияния городского мусоросортировочного комплекса // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 6. С. 14–19.