

УДК 502/504:628.4.02  
DOI 10.17513/use.38330

## ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ

<sup>1</sup>Дега Н.С., <sup>1</sup>Петров Н.В., <sup>1,2</sup>Теунаев О.Х.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева»,  
Карачаевск, e-mail: dega999@mail.ru, 5532874@mail.ru;

<sup>2</sup>ООО «Чистый город», Карачаевск, e-mail: chistiye\_gorod\_kchr@mail.ru

Цель данного исследования заключается в анализе состояния показателей переработки твердых коммунальных отходов на Северном Кавказе и разработке инновационных подходов к решению проблем переработки твердых коммунальных отходов в данном регионе. Для достижения поставленных целей в ходе исследования проведены обзор литературы, тематические исследования, анализ данных и разработка предложений по внедрению инновационных подходов. В работе основное внимание уделяется анализу существующих практик обращения с твердыми коммунальными отходами на данной территории и разработке инновационных подходов для улучшения ситуации в области обращения с ними. Для решения проблемы управления твердыми коммунальными отходами рекомендуется реализовать такую меру, которая будет включать в себя как государственно-частное партнерство, так и вовлечение общественности, просветительские мероприятия: проведение фестивалей вторичной переработки, которые заинтересуют не только местное население, но и большую часть туристов. Предлагаемые в статье инновационные подходы будут способствовать повышению вовлеченности общественности и ответственному обращению с отходами местного населения и туристов, что благоприятно скажется на минимизации проблем переработки твердых коммунальных отходов на Северном Кавказе.

**Ключевые слова:** твердые коммунальные отходы, Северный Кавказ, проблемы, переработка, инновационные решения

## INNOVATIVE APPROACHES TO SOLVING PROBLEMS OF MUNICIPAL SOLID WASTE RECYCLING IN THE NORTH CAUCASUS

<sup>1</sup>Dega N.S., <sup>1</sup>Petrov N.V., <sup>1,2</sup>Teunaev O.Kh.

<sup>1</sup>Umar Aliev Karachay-Cherkessia State University, Karachaevsk,  
e-mail: dega999@mail.ru, 5532874@mail.ru;

<sup>2</sup>Clean City Limited Liability Company, Karachaevsk, e-mail: chistiye\_gorod\_kchr@mail.ru

The purpose of this study is to analyze the status of municipal solid waste recycling indicators in the North Caucasus and to develop innovative approaches to solving the problems of municipal solid waste recycling in the region. In order to achieve these goals, the study includes a literature review, case studies, data analysis, and proposals for innovative approaches. The work focuses on the analysis of existing practices for the management of municipal solid waste in this area and the development of innovative approaches to improve the situation in the field of their management. To solve the problem of managing municipal solid waste, it is recommended to implement such a measure, which will include both public-private partnerships and public involvement, educational events and recycling festivals that will interest not only the local population, but also most of the tourists. The innovative approaches proposed in the article will contribute to increasing public involvement and responsible waste management of the local population and tourists, which will have a beneficial effect on minimizing the problems of recycling municipal solid waste in the North Caucasus.

**Keywords:** solid municipal waste, North Caucasus, problems, recycling, innovative solutions

### Введение

Территория Северного Кавказа характеризуется разнообразием ландшафтов, культурным наследием и растущей привлекательностью для туристов. Однако этот регион также сталкивается с проблемами, связанными с обращением с твердыми коммунальными отходами, так как их наиболее значительные объемы образуются в густонаселенных и посещаемых туристами районах. М.Р. Габараева, З.Х. Хосаева [1] анализируют состояние туризма на территории Северо-Кавказского федерального округа

(СКФО) и определяют потенциальные области для развития. Авторы подчеркивают важность практик устойчивого туризма, которые включают инновационные решения по управлению отходами. Б.А. Демильханова [2] признает необходимость инновационных подходов к управлению отходами как ключевого аспекта экологической устойчивости.

В целом, эти и другие авторы внесли свой вклад в тему исследования, осветив экологические проблемы, связанные с твердыми отходами на территории Северного Кавказа, подчеркнув важность инноваци-

онных решений по обращению с отходами и предложив методологические подходы для оценки инновационных практик. Их исследования закладывают основу для дальнейшего изучения и разработки инновационных подходов к переработке ТКО в регионе.

Для эффективного решения рассматриваемой проблемы требуются инновационные и устойчивые подходы. Поэтому **основная цель данного исследования** заключается в анализе состояния показателей переработки твердых коммунальных отходов на Северном Кавказе и разработке инновационных подходов к решению проблем переработки ТКО в данном регионе.

#### **Материал и методы исследования**

В качестве информационных источников использовались аналитические и статистические материалы министерств природных ресурсов и охраны окружающей среды субъектов СКФО (Государственные доклады о состоянии и об охране окружающей среды за 2020–2022 гг.) и Федеральной службы государственной статистики РФ и ее территориальных органов [3–10]. Для достижения поставленных целей в ходе исследования проведены обзор литературы, тематические исследования, анализ данных и разработка предложений по внедрению инновационных подходов.

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

*Анализ состояния показателей переработки твердых коммунальных отходов на Северном Кавказе.* Северный Кавказ известен своими оживленными населенными пунктами, а именно такими крупными городами, как Грозный, Владикавказ и Пятигорск, где урбанизация и индустриализация обуславливают значительный вклад в образование ТКО. Высокая концентрация населения в этих районах способствует росту потребления и, как следствие, увеличению количества отходов на душу населения. А отсутствие надлежащей инфраструктуры по обращению с отходами в некоторых городских районах усугубляет проблему, что приводит к трудностям с удалением и переработкой отходов [11].

На протяжении многих лет на Северном Кавказе развивалась инфраструктура переработки отходов, направленная на решение проблем управления отходами. Для эффективной переработки материалов, пригодных для вторичной переработки, и органических

отходов были созданы перерабатывающие предприятия, сортировочные центры и площадки для компостирования. На данный момент в регионе построено шесть объектов инфраструктуры. Совокупная мощность объектов, введенных в эксплуатацию в Ставропольском крае и Кабардино-Балкарии, превышает 770 000 т в год по переработке и 15,5 тыс. т в год по утилизации твердых коммунальных отходов [12, 13].

Во всех регионах Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) создан институт регионального оператора, проведена инвентаризация инфраструктуры отрасли и определены точки роста.

На рисунке 1 представлено количество образованных ТКО в период 2020 – 2022 гг. на территории Северного Кавказа, согласно данным Государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды.

Исходя из полученных данных, можно сделать некоторые выводы:

- в период с 2020 по 2022 гг. наблюдается тенденция к увеличению объема ТКО, образующихся в каждом регионе;
- в Ставропольском крае ежегодно образуется наибольшее количество ТКО, причем с 2020 по 2022 гг. этот показатель значительно увеличился;
- Республика Дагестан также продемонстрировала заметный рост производства ТКО за последние годы: так, в 2022 г. данный показатель был равен 623 тыс. т;
- наименьшее количество ТКО образовалось в регионах Республики Ингушетия и Карачаево-Черкесской Республике – 65 и 85 тыс. т соответственно.

Таким образом, необходимо отметить, что приток посетителей, особенно в пик сезона, создает дополнительную нагрузку на местные системы управления отходами. Отели, рестораны, места отдыха и сувенирные лавки производят больше отходов при размещении туристов, что приводит к резкому увеличению образования ТКО [1, 14].

На рисунке 2 представлена динамика доли ТКО, направленных на обработку, от общей массы образованных ТКО в регионе, согласно данным Государственных докладов о состоянии и об охране окружающей среды (2020–2022 гг.).

Во всех территориальных единицах Северо-Кавказского федерального округа наблюдается общая тенденция к увеличению доли ТКО, направляемых на переработку. Это свидетельствует об эффективности применяемых решений по борьбе с отходами в регионе.

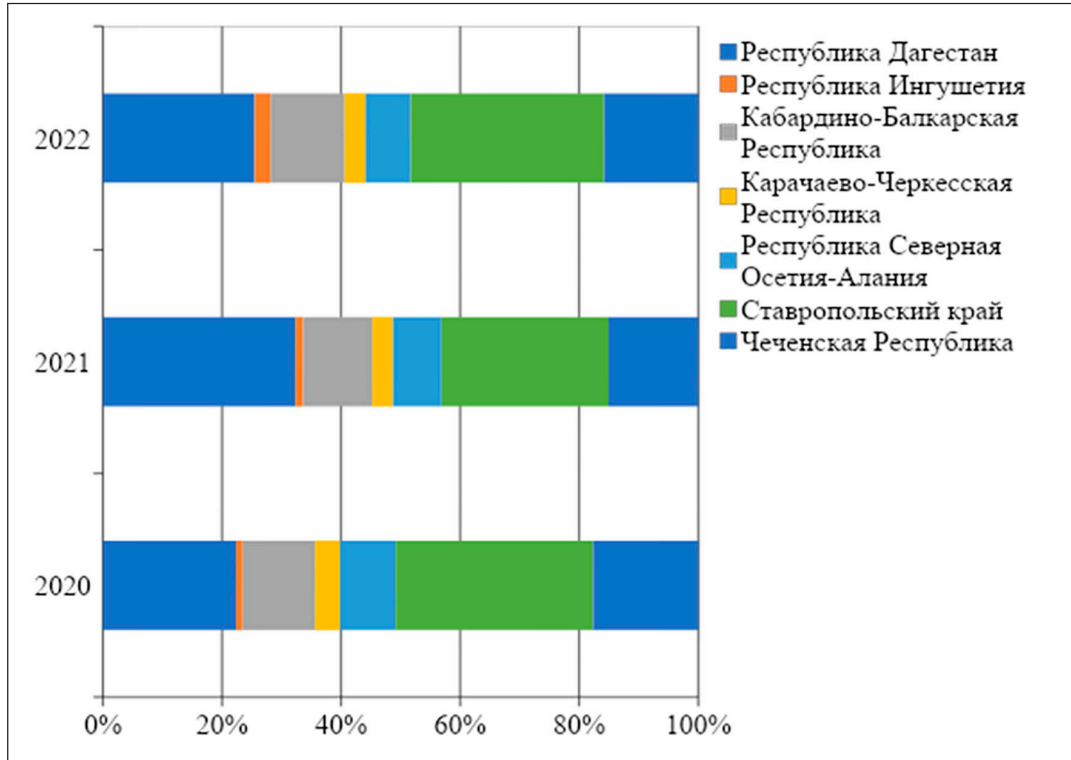


Рис. 1. Количество образованных ТКО, тыс. т  
 Источник: составлено авторами по [3–10]

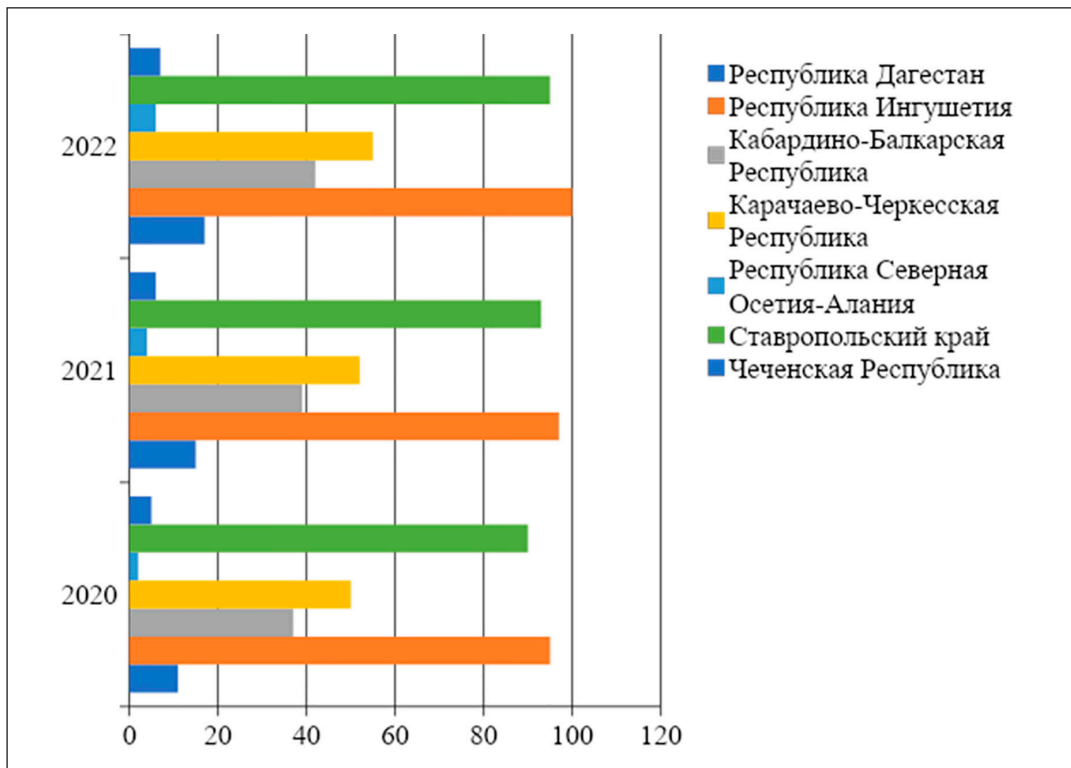


Рис. 2. Доля ТКО, направленных на обработку, от общей массы образованных ТКО по территориальным единицам Северного Кавказа, %  
 Источник: составлено авторами по [3–10]

Данные, представленные на рисунке 2, показывают ежегодное улучшение показателей обработки в большинстве регионов. Республика Ингушетия и Ставропольский край являются лидерами в области обращения с отходами в СКФО. Но, несмотря на достигнутый прогресс в увеличении доли ТКО, направляемых на переработку, в таких регионах, как Карачаево-Черкесская Республика и Республика Северная Осетия – Алания, где показатели относительно ниже по сравнению с другими регионами, все еще есть возможности для улучшения [15].

Таким образом, рассмотренная динамика переработки твердых коммунальных отходов на Северном Кавказе отражает постепенный переход к более устойчивой и экологически ответственной практике.

*Инновационные подходы к решению проблем переработки твердых коммуналь-*

*ных отходов на Северном Кавказе.* Современные проблемы требуют инновационных подходов к их решению. Поэтому рекомендуется реализовать мероприятия по минимизации твердых коммунальных отходов на территории СКФО.

Например, можно реализовать такую меру, которая будет включать в себя как государственно-частное партнерство, так и вовлечение общественности и органов просвещения. Внедрение стимулирующей программы сортировки отходов, которая предусматривает вознаграждение в виде кешбэка или бонусных баллов, может мотивировать туристов на ответственное обращение с отходами.

Так, в сотрудничестве с местными предприятиями, отелями, ресторанами и туристическими достопримечательностями рекомендуется внедрить стимулирующую программу по сортировке отходов (таблица).

#### Этапы внедрения стимулирующей программы сортировки отходов

Наименование этапа	Необходимые действия для реализации этапа
Этап 1. Поиск заинтересованных сторон	Для реализации данного этапа необходимо определить и привлечь заинтересованные стороны в лице местных предприятий, отелей, ресторанов и иных туристических объектов. Также требуется оценить их потребность в сортировке отходов и готовность к участию путем совместных переговоров. Необходимо разработать и подписать партнерское соглашение между участниками мероприятия
Этап 2. Разработка системы поощрения	Необходимо определить структуру вознаграждения и систему начисления баллов для пользователей, основываясь на соглашениях, заключенных между партнерами
Этап 3. Разработка и интеграция мобильного приложения	Для реализации данного этапа требуется разработать удобное мобильное приложение, которое позволит пользователям идентифицировать и сортировать различные виды отходов, а также отслеживать утилизацию отходов и получать вознаграждение. Также рекомендуется интегрировать приложение с местными системами сбора отходов, чтобы обеспечить эффективную переработку отходов
Этап 4. Запуск пилотного проекта мобильного приложения	Следует запустить мобильное приложение с ограниченным числом партнеров для тестирования функциональности и эффективности приложения. Через месяц работы данного приложения необходимо собрать отзывы пользователей и внести необходимые коррективы в приложение
Этап 5. Внедрение мобильного приложения	Далее необходимо расширить программу, включив в нее всех участвующих партнеров. После этого рекомендуется продвигать приложение с помощью маркетинговых кампаний и информационных программ. В течение всего времени следует оказывать постоянную поддержку пользователям и партнерам для обеспечения успешного внедрения
Этап 6. Мониторинг и оценка	Рекомендуется отслеживать участие в программе, показатели сортировки отходов и использование поощрений. Необходимо проводить оценку эффективности программы и выявлять области, которые требуют улучшения. Собранные в ходе мониторинга данные следует использовать для представления результатов и демонстрации положительного воздействия сортировки отходов
Этап 7. Совершенствование мобильного приложения	На основании проведенного мониторинга и оценки рекомендуется обновлять приложение, а также внедрять новые стимулы и функции геймификации для поддержания мотивации пользователей



Как видно из таблицы 1, в рамках данного мероприятия туристы по прибытии будут проинформированы о программе с помощью информационных материалов, вывесок и объявлений в местах, участвующих в программе. Все туристы, которые правильно сортируют свои отходы в специально отведенные контейнеры, будут получать баллы или кешбэк. Баллы, заработанные за сортировку мусора, можно обменять на скидки в компаниях-партнерах, бесплатные подарки, сувениры или ваучеры на посещение местных достопримечательностей.

При этом мусоросортировочные контейнеры с четкими инструкциями и наглядными изображениями будут размещены на видных местах в туристических центрах, отелях, на пляжах и рядом с популярными достопримечательностями [16]. Также рекомендуется создать специальные мусоросортировочные станции с персоналом, который будет помогать туристам и обеспечивать надлежащую утилизацию отходов. Чтобы упростить процесс, туристы могут привязать свои платежные карты или мобильные кошельки к программе сортировки отходов для автоматического накопления вознаграждений. Каждый раз, когда туристы совершают покупку в участвующем в программе заведении, они могут использовать часть своего кешбэка или бонусных баллов для получения вознаграждения за сортировку отходов. Элементы геймификации, такие как рейтинг в таблице лидеров, вызовы или конкурсы, могут быть включены для повышения вовлеченности и стимулирования участия.

В качестве еще одной проблемы, требующей незамедлительного решения, выступает отсутствие оплаты за вывоз твердых коммунальных отходов, созданных незарегистрированными туристами. Так, в соответствии со статьей 24.7 Федерального закона № 89-ФЗ [17], собственники твердых коммунальных отходов обязаны заключить договор на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами с региональным оператором, в зоне деятельности которого образуются твердые коммунальные отходы и находятся места их накопления. Источниками образования таких отходов являются физические и юридические лица. Туристы, которые используют официальные места проживания (гостиницы, санатории, туристические базы), оплачивают вывоз ТКО через юридическое лицо, которое предоставило им место проживания, в то время как туристы, которые останавли-

ваются в палатках, гостевых домах и других неофициальных местах проживания, не несут данный вид расходов, что создает чрезмерную нагрузку на местные системы управления отходами и способствует ухудшению состояния окружающей среды.

Для решения данной проблемы рекомендуется использование части курортного сбора для обеспечения вывоза мусора, так как чистая окружающая среда, свободная от мусора, повышает туристический интерес и вероятность того, что посетители вернуться и будут рекомендовать территорию Северного Кавказа другим людям. Также необходимо проводить интерактивные мероприятия, такие как забеги по сортировке мусора, викторины или охота за мусором, могут сделать этот опыт увлекательным и полезным для туристов. Туристы, которые активно участвуют в программе сортировки отходов и получают значительные вознаграждения, могут быть публично отмечены в социальных сетях, местных новостях или на выездных церемониях. Внедряя стимулирующую программу сортировки отходов для туристов, можно превратить управление отходами в полезный и увлекательный процесс, способствующий устойчивому развитию и бережному отношению к окружающей среде.

На территории СКФО рекомендуется проводить фестивали вторичной переработки, которые заинтересуют не только местное население, но и большую часть туристов. При организации такого фестиваля удастся повысить осведомленность о важности вторичной переработки. На таких мероприятиях могут проводиться интерактивные семинары, выставки, продажа арт-объектов из переработанных материалов, прибыль от которых пойдет на решение проблем переработки твердых коммунальных отходов на Северном Кавказе.

Таким образом, продолжая инвестировать в инфраструктуру переработки отходов, повышая осведомленность и участие населения, внедряя технологические достижения и решая существующие проблемы, Северный Кавказ может укрепить свои позиции лидера в области устойчивого управления отходами.

### Заключение

В заключение следует отметить, что во всех регионах Северо-Кавказского федерального округа наблюдается общая тенденция к увеличению доли ТКО, направляемых на переработку. Это свидетельствует

об эффективности применяемых решений по борьбе с отходами в регионе. Но современные проблемы требуют инновационных подходов к их решению. Поэтому рекомендуется реализовать такую меру, которая будет включать в себя как государственно-частное партнерство, так и вовлечение общественности, просветительские мероприятия. Также на территории СКФО рекомендуется проводить фестивали вторичной переработки, которые заинтересуют не только местное население, но и большую часть туристов.

Предлагаемые инновационные подходы будут способствовать повышению вовлеченности общественности и ответственному обращению с отходами местного населения и туристов, что благоприятно скажется на минимизации проблем переработки твердых коммунальных отходов на Северном Кавказе.

#### Список литературы

1. Габараева М.Р., Хосаева З.Х. Анализ состояния туризма в СКФО и пути развития // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2023. № 6 (133). С. 96-99. DOI:10.18522/1997-2377-2023-133-6-96-99.
2. Демильханова Б.А. Оценка инновационной активности субъектов Северо-Кавказского федерального округа в сфере охраны окружающей среды: методический подход // Тенденции развития науки и образования. 2023. № 97-7. С. 67-70. DOI: 10.18411/trnio-05-2023-378.
3. Государственный доклад об охране и состоянии окружающей среды Республики Дагестан 2020-2022 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://mprdag.e-dag.ru/documents?type=195> (дата обращения: 08.10.2024).
4. Государственный доклад об охране и состоянии окружающей среды в Кабардино-Балкарской Республике 2020-2022 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://minprirod.kbr.ru/activity/gosudarstvennyu-doklad.html> (дата обращения: 08.10.2024).
5. Государственный доклад об охране и состоянии окружающей среды в Республике Ингушетия в 2020 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://minprirodyri.ru/gosudarstvennyj-doklad-o-sostoyanii-i-ob-ohrane-okruzhayushhej-sredy-respubliki-ingushetiya-v-2020-godu/> (дата обращения: 08.10.2024).
6. Государственный доклад об охране и состоянии окружающей среды в Республике Ингушетия в 2021 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://minprirodyri.ru/gosudarstvennyj-doklad-o-sostoyanii-i-ob-ohrane-okruzhayushhej-sredy-respubliki-ingushetiya-v-2021-godu/> (дата обращения: 08.10.2024).
7. Государственный доклад об охране и состоянии окружающей среды в Республике Ингушетия в 2022 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://minprirodyri.ru/gosudarstvennyj-doklad-o-sostoyanii-i-ob-ohrane-okruzhayushhej-sredy-respubliki-ingushetiya-v-2022-godu/> (дата обращения: 08.10.2024).
8. Доклад об экологической ситуации в Республике Северная Осетия-Алания в Государственный доклад об охране и состоянии окружающей среды Республики Дагестан 2020-2022 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://mpr.alania.gov.ru/activity/statistics/state%20reports> (дата обращения: 08.10.2024).
9. Доклад о состоянии окружающей среды и природопользования в Ставропольском крае в 2020-2022 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://mpr26.ru/deyatelnost/otchetny-doklady/o-sostoyanii-okruzhayushchey-sredy-i-prirodopolzovani-v-stavropolskom-krae/> (дата обращения: 08.10.2024).
10. Информационно-аналитическая справка о состоянии окружающей среды Чеченской Республики в 2020-2022 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://chechnya.gov.ru/respublika/ekologiya/> (дата обращения: 08.10.2024).
11. Атаев З.В., Гаджибеков М.И., Абдулаев К.А. К проблеме загрязнения бассейна реки Самур твердыми бытовыми отходами // Труды Государственного природного заповедника «Дагестанский». Махачкала: ООО «АЛЕФ», 2022. Вып. 18. С. 6-30.
12. Каирова Л.Л., Дахова О.О., Татаренко Н.В. Проблемы твердых коммунальных отходов и их рекультивация на территории КБР // Актуальные проблемы естественных наук: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Грозный-Махачкала, 2020. С. 447-453.
13. Татаренко Н.В., Паштова Л.Р., Емузова Л.З., Дахова О.О. Утилизация твердых бытовых отходов и экологические проблемы воздействия на окружающую среду (на примере Кабардино-Балкарской Республики) // Успехи современного естествознания. 2018. № 12-2. С. 385-389.
14. Афаунова М.К. Переработка как способ улучшения состояния окружающей среды региона // Трибуна ученого. 2019. № 12. С. 7-12.
15. Онищенко В.В., Дега Н.С., Корчагина Н.М. Принципы и перспективы организации интегрированного природопользования в устойчивом развитии Карачаево-Черкесии // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. 2017. Т. 11, № 2. С. 102-110.
16. Орцханова М.А., Китиева М.И., Полонкоева Ф.Я. Решение экологических проблем как один из движущих факторов устойчивого развития региона (на примере СКФО) // Colloquium-Journal. 2019. № 26-9 (50). С. 60-62.
17. Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 N 89-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/) (дата обращения: 08.10.2024).