

УДК 330.15+574 (470.21)

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ»

**А. Д. Волков¹, А. В. Васильева^{2*}, А. М. Гродницкий²,
Н. А. Рослякова², А. О. Аверьянов², С. В. Тишков²**

¹ Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН (ул. Профсоюзная, 65, Москва, Россия, 117997)

² Отдел комплексных научных исследований КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский научный центр РАН» (ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия, 185910), *vasnask@gmail.com

Целью работы являлась идентификация ключевых экологических проблем и угроз, а также особенностей эколого-экономического развития территорий Мурманской области как базовых условий реализации национального проекта «Экологическое благополучие». Методологическую основу исследования составляет концепция устойчивого развития. Применялись методы анализа, обобщения, синтеза, диалектического подхода. Среди частных научных методов можно отметить социологические методики сбора информации (анкетный опрос населения), статистический анализ. Установлено, что значимыми экологическими угрозами являются незаконные свалки бытового мусора и накопление отходов, обусловленных деятельностью предприятий, а также выбросы в воздух загрязняющих веществ от стационарных источников. Наблюдается снижение остроты проблемы сброса неочищенных сточных вод; на всех изученных территориях, кроме Оленегорского муниципального округа, качество питьевой воды является хорошим. Общая тенденция к снижению выбросов в воздух и сокращению сброса загрязненных сточных вод в регионе сопровождается сокращением экономической активности на ряде территорий, что в целом не позволяет говорить об их устойчивом развитии. Наиболее экологически благополучными, в соответствии с оценками удовлетворенности населения компонентами окружающей среды и обобщением данных статистики, являются территории МО г. Полярные Зори и Кольского МР, наименее благополучными – МО г. Мончегорск, ГО Мурманск, МО г. Апатиты и МО г. Кировск. Результаты исследования формируют аналитические основы регулирования эколого-экономических процессов на территориях Мурманской области, обоснования территориальных мероприятий по реализации национального проекта «Экологическое благополучие».

Ключевые слова: экологическое благополучие; национальный проект; экологические проблемы; арктические территории; Мурманская область; загрязнение среды; бытовой мусор; оценки населения; антропогенная нагрузка

Для цитирования: Волков А. Д., Васильева А. В., Гродницкий А. М., Рослякова Н. А., Аверьянов А. О., Тишков С. В. Особенности эколого-экономического развития территорий Мурманской области: региональные условия реализации национального проекта «Экологическое благополучие» // Труды Карельского научного центра РАН. 2025. № 8. С. 164–180. doi: 10.17076/eco2116

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания ОКНИ КарНЦ РАН «Вопросы обеспечения экологической безопасности в Арктике» (FMEN-2024-0013).

A. D. Volkov¹, A. V. Vasilieva^{2*}, A. M. Grodnitzkiy², N. A. Roslyakova², A. O. Averyanov², S. V. Tishkov². FEATURES OF THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT OF MURMANSK REGION TERRITORIES: REGIONAL CONDITIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL ENVIRONMENTAL WELL-BEING PROJECT

¹V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences, Russian Academy of Sciences (65 Profsoyuznaya St., 117997 Moscow, Russia)

²Department for Multidisciplinary Research, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences (11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk, Karelia, Russia), *vasnask@gmail.com

The aim of the study was to identify key environmental problems and threats, as well as features of environmental and economic development of Murmansk Region territories as basic conditions for the implementation of the national project (NP) Environmental Well-being. Methodologically, the study was based on the sustainable development concept. The methods of analysis, generalization, synthesis, and the dialectical approach were used. The more specific scientific methods included sociological methods of collecting information (public questionnaire survey) and statistical analysis. The study revealed that the most significant environmental threats typical for most territories were illegal dumping of household wastes and accumulation of industrial wastes, as well as point-source emissions of pollutants. The severity of the problem of untreated wastewater discharges has decreased; drinking water is of good quality in all territories except for the Olenegorsk Municipal Okrug. The general downward trend in pollutant emissions and polluted wastewater discharges in the region is aligned with a decline in economic activity in a number of territories, making sustainable development claims irrelevant in the general case. Based on how the population assessed their satisfaction with environmental components and on a summary of statistical data, the environmental well-being was the highest in the Polyarnye Zori and Kolsky municipalities, and the lowest in the Monchegorsk, Apatity, and Kirovsk Municipal Okrugs and the City of Murmansk. The results of this study provide an analytical background for regulating environmental and economic processes in the Murmansk Region territories, and for substantiating the measures to be taken in specific territories for the implementation of the Environmental Well-being NP.

Keywords: environmental well-being; national project; environmental problems; Arctic territories; Murmansk Region; environmental pollution; household wastes; population estimates; anthropogenic load

For citation: Volkov A. D., Vasilieva A. V., Grodnitzkiy A. M., Roslyakova N. A., Averyanov A. O., Tishkov S. V. Features of the ecological and economic development of Murmansk Region territories: regional conditions for the implementation of the national Environmental Well-being project. *Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre RAS*. 2025. No. 8. P. 164–180. doi: 10.17076/eco2116

Funding. The study was carried out under state assignment to DMR KarRC RAS “Issues of ensuring environmental safety in the Arctic” (FMEN-2024-0013).

Введение

Национальный проект «Экологическое благополучие» представляет собой продолжение национального проекта «Экология» в обновленном формате¹. Несмотря на определенные результаты реализации последнего на арктических

территориях России², аспекты экологического благополучия территорий и проживающего на них населения продолжают оставаться актуальными вопросами, требующими научного обоснования дальнейших управленческих мероприятий. Важнейшей задачей является идентификация существующих экологических проблем

¹ <http://government.ru/info/54308/>

² <http://government.ru/news/54423/>

и угроз на арктических территориях, определение их локальной специфики.

Экологическое благополучие арктических территорий России является одной из основ устойчивого развития не только самой Российской Арктики, но и всей страны. Необходимость добычи природных ресурсов и обеспечения сырьем производств на неарктических территориях, формирование экспортной выручки и стратегическое значение арктического макрорегиона для обеспечения обороноспособности страны определяют необходимость размещения на его пространстве объектов с высоким уровнем антропогенной нагрузки на природные экосистемы. С учетом особой восприимчивости и сниженной способности этих экосистем к восстановлению их необратимую деградацию и разрушение можно считать вопросом времени в случае отсутствия направленных экологоориентированных мероприятий, снижающих или нивелирующих данную нагрузку. Отдельную угрозу экологические проблемы представляют для поддержания социальной устойчивости местных сообществ. Доказано негативное воздействие загрязнения среды на здоровье населения [Клюкина, 2018], а также значимость экологических проблем в формировании миграционных установок индивидов [Волков и др., 2022]. С учетом существующих противоречий между экологическим, экономическим и социальными аспектами развития арктических территорий последовательное изучение природных и общественных процессов, находящихся в области их схождения, составляет предметное поле актуальных научных изысканий.

Объектом рассмотрения в представленной работе является Мурманская область – регион, полностью входящий в состав Арктической зоны Российской Федерации и характеризующийся достаточно сильной, но неравномерной в пространственном отношении антропогенной нагрузкой на природные экосистемы [Исаева и др., 2018; Slukovskii et al., 2020]. Целью исследования является идентификация ключевых экологических проблем и угроз, а также особенностей эколого-экономического развития территорий Мурманской области, определяющих их экологическое благополучие. Аспект оценки экологического благополучия территорий является одним из приоритетных в данной работе. Он определяет применение в рамках исследования комплексного экономико-социологического инструментария, структурно связанного со следующими задачами работы:

- анализ статистической и ведомственной информации о загрязнении компонентов среды территорий Мурманской области;

- проведение социологического опроса населения и выявление аспектов оценки удовлетворенности состоянием природной среды и ее компонент, а также воспринимаемых угроз для экологического благополучия;

- сопоставление результатов анализа социологической и статистической информации, формирование выводов об экологическом благополучии территорий Мурманской области.

Научная актуальность определяется необходимостью обновления знаний о состоянии и тенденциях эколого-экономического развития арктических территорий России в период обострения социально-экономических и экологических вызовов.

Новизна работы определяется характером полученных выводов, опирающихся на применение комплексного экономико-социологического инструментария исследования.

Обзор литературы

Изучение аспектов эколого-экономического развития и экологического благополучия арктических территорий является предметом как междисциплинарных [Ershova et al., 2021], так и узкоспециальных исследований [Горячев и др., 2023]. В их ряду работы, посвященные анализу ситуации на территориях Мурманской области, занимают значимое место. Это объясняется несколькими основными причинами. Во-первых, Мурманская область представляет собой регион так называемого «старого освоения» – его масштабное научное изучение, в первую очередь с целью геологоразведки и последующей добычи полезных ископаемых, началось еще в 20–30-е годы XX века [Дюжилов, 2017]. Вслед за научным изучением природно-ресурсного потенциала последовали промышленное освоение и индустриализация области, потребовавшие дальнейшего формирования научно-аналитических основ развития отраслей народного хозяйства. Это обусловило вторую причину в рассматриваемом ряду – формирование значимого научно-исследовательского потенциала в Кольском научном центре РАН, позволившего осуществлять мониторинг (в том числе экологический и эколого-экономический) развития территорий Мурманской области [Макарова, 2015]. В-третьих, характер расселения и экономического освоения обусловил деградацию природной среды ряда территорий Мурманской области, что, в свою очередь, потребовало их предметного изучения [Dauvalter et al., 2022].

Так, например, в работах, посвященных исследованию загрязнения водных объектов на территориях Мурманской области, отмечается

высокий уровень антропогенной нагрузки на водные экосистемы, принимающие стоки предприятий добывающей промышленности. В частности, повышенное содержание ртути в водных объектах обусловлено деятельностью предприятий медно-никелевого и апатитоникелевого производств [Даувальтер, 2019], стоки которых также являются причиной повышенных концентраций соединений азотной группы и ряда микроэлементов (Sr, Mo, Cu, F) [Dauvalter et al., 2022]. Деятельность железорудных предприятий (в частности, АО «Алкон», локализованного в городском округе Оленегорск) обуславливает многократное превышение фонового содержания Ni, Cu, Co, Al и Sr в водах озер, принимающих стоки [Даувальтер, 2020]. В водных объектах, локализованных в черте и в непосредственной близости от крупнейшей агломерации – ГО Мурманск, зафиксировано значительное превышение фоновых концентраций Cd, Pb, Sb, Zn, Cu, V и Ni [Guzeva et al., 2021]. Фиксируется существенное загрязнение морских акваторий мусором и микропластиком, наиболее выраженное в Баренцевом море [Tošić et al., 2020].

Загрязнение атмосферного воздуха также представляет проблему для арктических территорий. Ее значение возрастает ввиду взаимоусиления негативного воздействия отрицательных температур и загрязнения воздуха на здоровье человека [Салтыкова и др., 2020]. Основными загрязнителями атмосферного воздуха на территориях Мурманской области выступают предприятия горнодобывающей и металлургической промышленности, мазутные и угольные котельные, транспорт (в особенности карьерный), а также природные источники (например, лесные пожары) [Дядик и др., 2022; Маслобоев, Ключникова, 2022]. Отдельную проблему представляет пыление отвалов и хвостов, сформированных из пустых горных пород, грунта и отходов процесса обогащения полезных ископаемых добывающими предприятиями региона [Амосов и др., 2023].

К другим значимым экологическим угрозам для окружающей среды и населения Мурманской области исследователи относят последствия санкционированного и несанкционированного размещения отходов потребления [Потравный, 2023], опасность радиоактивного загрязнения¹.

¹ Особенности загрязнения. ФГБУ «Мурманское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды». URL: <https://www.kolgimet.ru/monitoring-zagrzaznenija-okruzhajushchei-sredy/centr-monitoringa-zagrzaznenija-okruzhajushchei-sredy/osobennosti-zagrzaznenija/> (дата обращения: 24.03.25).

Помимо непосредственных последствий загрязнения природной среды, заключающихся в ее деградации, следует отметить опасность обусловленных ею социально-психологических эффектов [Сараев, Суханов, 2022]. Субъективное ощущение незащищенности от экологических угроз является одним из ключевых параметров социального самочувствия жителей арктических регионов [Ромашкина, Вылегжанина, 2016].

В настоящее время в научной литературе, посвященной проблемам экологического благополучия и тенденциям эколого-экономического развития Мурманской области, практически отсутствуют работы, дающие системную оценку состояния окружающей природной среды на основе комплекса статистических и социологических данных. Представленное исследование заполняет этот пробел и продолжает серию статей, посвященных экологическому благополучию арктических территорий Российской Федерации [Volkov et al., 2023].

Методика и данные

Методологическую основу исследования составляет концепция устойчивого развития. Применялись методы анализа, обобщения, синтеза, диалектического подхода. Среди частных научных методов можно отметить социологические методики сбора информации (анкетный опрос населения), статистический анализ. Информационную основу работы составляют официальные статистические и ведомственные данные о загрязнении территорий Мурманской области, объемах выбросов, а также данные опроса населения указанных территорий, проведенного в октябре–декабре 2023 г. (n = 1258). Ошибка выборки не превышает 2,76 %, среднее отклонение структуры выборки от генеральной совокупности в муниципальном разрезе составляет 4,8 %. Соотношение структуры выборки и половозрастной структуры исследуемого населения представлено в табл. 1.

Средний возраст респондентов – 41,2 года. Опрос населения проводился во всех муниципальных районах, муниципальных округах и городских округах области, кроме ЗАТО². Опрашивалось главным образом население административных центров районов и округов. В связи с этим ГО Мурманск и Кольский

² Территориальное распределение выборки: ГО Мурманск и Кольский МР – 326 чел.; Кандалакшский МР – 79 чел.; Ковдорский МО – 87 чел.; Ловозерский МР – 78 чел.; Печенгский МО – 135 чел.; Терский МР – 70 чел.; МО г. Апатиты – 144 чел.; МО г. Кировск – 94 чел.; МО г. Мончегорск – 91 чел.; МО г. Оленегорск – 66 чел.; МО г. Полярные Зори – 88 чел.

Таблица 1. Соотношение значений параметров выборки и структуры населения Мурманской области
Table 1. The ratio of the sample parameter values and the population structure of the Murmansk Region

Возраст, лет Age, years old	Пол Gender	Численность населения, чел. Population size, people	Структура населения по возрасту, % Population structure by age, %	Численность выборки, чел. Sample size, people	Структура выборки, % Sample structure, %	Отклонение структуры выборки от генеральной совокупности, % Deviation of the sample structure from the general population, %
15–19	Жен/Fem	13 831	3,25	58	4,61	1,36
	Муж/Male	16 404	3,85	47	3,74	0,12
20–24	Жен/Fem	11 082	2,60	48	3,82	1,21
	Муж/Male	14 618	3,43	40	3,18	0,26
25–34	Жен/Fem	31 358	7,37	115	9,14	1,77
	Муж/Male	35 002	8,22	93	7,39	0,83
35–44	Жен/Fem	48 941	11,50	224	17,81	6,31
	Муж/Male	49 195	11,56	114	9,06	2,50
45–54	Жен/Fem	43 950	10,33	185	14,71	4,38
	Муж/Male	40 585	9,54	101	8,03	1,51
55–64	Жен/Fem	42 863	10,07	101	8,03	2,04
	Муж/Male	33 181	7,80	50	3,97	3,82
65–72	Жен/Fem	29 950	7,04	51	4,05	2,98
	Муж/Male	14 605	3,43	31	2,46	0,97
Всего Total		425 565	100	1258	100	Среднее 2,15 Average 2.15

муниципальный район были нами объединены при анализе большинства рассматриваемых аспектов проблемы (г. Кола и ГО Мурманск входят в единую агломерацию).

Проведение социологического опроса реализовывалось в основном силами самого исследовательского коллектива, на ряде территорий – совместно со специалистами Института экономических проблем имени Лузина КНЦ РАН и Мурманского арктического университета.

Результаты исследования

Состояние окружающей природной среды территорий Мурманской области: данные статистики

Основные аспекты экологического благополучия территорий Мурманской области определяются уровнем выбросов и загрязнения воздуха, водных объектов, почвы и окружающей среды на ее поверхности.

Загрязнение атмосферного воздуха. Отмечаемые объемы выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и уровень загрязнения воздуха значительно дифференцированы в разрезе муниципальных районов и округов Мурманской области (табл. 2).

Так, ситуация в Печенгском муниципальном округе характеризуется значительным снижением объемов выбросов в атмосферу от стационарных источников. В 2019 году выбросы без очистки составляли 62,51 тыс. т, а в 2023 году снизились до 6,10 тыс. т. Общий объем выбросов сократился с 68,55 до 6,17 тыс. т за тот же период, что обусловлено постепенным закрытием градообразующего предприятия ГМК «Печенганикель». Значительное снижение выбросов в атмосферу зафиксировано также в 2019 году в муниципальном округе г. Мончегорск – региональном лидере по объемам загрязнения воздуха. В данном случае снижение выбросов определяется как закрытием металлургического цеха ОАО «Кольская ГМК», так и мероприятиями, направленными на снижение выбросов градообразующим предприятием.

Увеличение объемов выбросов в атмосферу от стационарных источников наблюдается в Ковдорском МО. В 2019 году объем выбросов без очистки составлял 6,94 тыс. т, а в 2023 году вырос до 11,37 тыс. т. Общий объем выбросов также увеличился с 7,53 до 11,37 тыс. т. Кандалакшский МР в указанном периоде также продемонстрировал увеличение объемов выбросов. В 2019 году выбросы без очистки составляли 16,48 тыс. т,

Таблица 2. Объемы выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников на территориях Мурманской области, тыс. тонн

Table 2. Volumes of emissions of pollutants into the atmosphere from stationary sources in the Murmansk Region, thousand tons

Территория Territory	2019		2020		2021		2022		2023	
	Без очистки W/o purification	Всего Total	Без очистки W/o purification	Всего Total	Без очистки W/o purification	Всего Total	Без очистки W/o purification	Всего Total	Без очистки W/o purification	Всего Total
МО г. Апатиты MD, Apatity	12,82	15,45	12,06	14,70	12,06	14,70	7,34	10,13	8,84	13,01
МО г. Кировск MD, Kirovsk	13,17	13,56	14,16	14,69	14,16	14,69	14,10	14,54	14,25	14,66
ГО Мурманск UD, Murmansk	32,44	32,64	25,16	25,47	25,16	25,47	24,48	24,77	28,12	28,29
Кольский МР MD, Kola	6,24	6,28	4,56	4,58	4,57	4,58	8,18	8,19	10,87	10,89
МО г. Мончегорск MD, Monchegorsk	40,28	47,63	38,89	46,17	38,89	46,17	10,08	16,69	7,25	16,34
МО г. Оленегорск MD, Olenegorsk	5,56	6,05	5,07	5,31	5,07	5,31	2,01	2,01	6,10	6,42
МО г. Полярные Зори MD, Polyarnye Zori	0,17	0,17	0,66	0,66	0,66	0,66	0,83	0,84	0,36	0,36
Печенгский МО MD, Pechenga	62,51	68,55	31,73	44,45	31,73	44,45	6,12	6,18	6,10	6,17
Ковдорский МО MD, Kovdor	6,94	7,53	9,96	10,48	9,96	10,48	10,67	11,10	11,37	11,37
Кандалакшский МР MD, Kandalaksha	16,48	16,56	15,72	15,80	15,73	15,80	16,37	16,48	22,73	22,80
Ловозерский МР MD, Lovozero	1,27	1,28	1,28	1,29	1,28	1,29	1,48	1,50	1,34	1,35
Терский МР MD, Tersk	0,11	0,11	0,09	0,09	0,09	0,09	0,82	0,82	0,82	0,82

Примечание. Составлено на основе данных Росприроднадзора (<https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/air-protect/>).

Note. Compiled based on the data of the Rosprirodnadzor (Federal Service for Supervision of Natural Resources) (<https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/air-protect/>).

в 2023 году они достигли 22,73 тыс. т. Общий объем выбросов вырос с 16,56 до 22,80 тыс. т. При общих крайне низких значениях объемов выбросов в атмосферу в Терском районе здесь также наблюдается многократное увеличение значений данного показателя. При этом в районе в указанный период не было открыто новых значимых предприятий, однако произошло закрытие нескольких мазутных котельных и появление, в свою очередь, трех котельных на биотопливе. Наблюдается также некоторое увеличение объемов добываемого щебня. Причины увеличения объема выбросов мы связываем с улучшением качества учета показателя.

На ряде территорий наблюдаются значительные колебания выбросов загрязняющих веществ. В частности, в Кольском муниципальном районе в 2019 году объем выбросов без очистки составлял 6,24 тыс. т, в 2020 году снизился до 4,56 тыс. т, а в 2023 году увеличился до 10,87 тыс. т. Общий объем выбросов также варьировался: от 6,28 тыс. т в 2019 году

до 10,89 тыс. т в 2023 году. Схожей неустойчивой динамикой характеризуется ситуация в МО г. Апатиты, ГО Мурманск, МО г. Оленегорск и Ловозерском МР.

Сравнительный анализ показал, что разные муниципальные районы Мурманской области демонстрируют различные тенденции в объемах выбросов загрязняющих веществ. Печенгский округ показал наиболее позитивную динамику с существенным снижением выбросов, тогда как Ковдорский округ и Кандалакшский район нуждаются в усилении экологического контроля и реализации дополнительных мер по снижению загрязнения. Стабильные показатели в Ловозерском и Терском районах указывают на устойчивую ситуацию, однако сопряжены с отсутствием значимых промышленных предприятий и с низким уровнем экономического развития территорий в целом. Колебания в Кольском районе требуют особого внимания для предотвращения дальнейшего роста загрязнения.

Загрязнение поверхностных вод. Общая динамика значений показателей сброса очищенных и неочищенных загрязненных сточных вод за обследуемый период на региональном уровне демонстрирует положительные изменения. По обоим показателям произошли значительные сокращения объемов (табл. 3).

Крупнейшими загрязнителями являются АО «Ковдорский ГОК» (18,92 млн м³), ГОУП «Мурманскводоканал» (21,57 млн м³) и АО «Кольская ГМК» (г. Мончегорск) (16,46 млн м³). Согласно Докладу о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2022 г., основные водные объекты, подвергающиеся загрязнению со стороны АО «Ковдорский ГОК», – река Можель, озеро Ковдор и река Ковдора. ГОУП «Мурманскводоканал» сбрасывает сточные воды в Кольский залив Баренцева моря, Нижне-Тулумское водохранилище, реку Кола, ручей Варяжский, ручей Малый Кротовый, реку Ках, реку Вирма, а АО «Кольская ГМК» – в реки Хаукилампейоки, Быстрая, Колосйоки и озера Арвалдемломполо и Ньюдай. Кроме вышеперечисленного значительному загрязнению от хозяйственной деятельности человека подвергаются такие реки Баренцево-Беломорского бассейнового округа, как Жемчужная, Белая, Вуоннемйок, Грязная и Сергевань. Эти водные объекты загрязняются ООО «Ловозерский ГОК» (Ловозерский МР), ММБУ «Управление дорожного хозяйства» (г. Мурманск)¹.

При этом значительные сбросы воды без очистки или недостаточно очищенной влияют и на качество воды из источников централизованного питьевого водоснабжения. Если в целом по области доля проб воды, не отвечающих санитарно-химическим и гигиеническим показателям, фиксируется на уровне семи процентов, то в отдельных муниципальных образова-

ниях ситуация достаточно сложная. Например, в МО г. Кировск и Печенгском МО доля проб, выявивших низкое качество воды, составляет более 10 %, а в МО г. Оленегорск она достигает четверти от общего количества произведенных замеров (табл. 4).

Загрязненность бытовыми и промышленными отходами. Анализ загрязненности территорий твердыми бытовыми и промышленными отходами объективно затруднен ввиду крайней ограниченности доступных статистических и ведомственных данных. В список немногих показателей входят количество объектов размещения отходов, несанкционированных свалок и навалов.

В целом по Мурманской области наблюдается сокращение количества несанкционированных свалок и навалов, с одновременным ростом значения показателя их устранения (табл. 5).

Решение проблемы отходов различных типов предполагает определенный уровень обеспеченности объектами их размещения. При этом значение имеет диверсификация этих объектов по типу и их пространственная локализация. В работе представлена информация из Государственного реестра объектов размещения отходов, которая дает представление об обеспеченности такими объектами муниципальных образований Мурманской области, их типах, назначении и, что немаловажно, наличии вредного воздействия на окружающую среду. Самая высокая концентрация объектов размещения отходов фиксируется в МО г. Кировск и МО г. Оленегорск – более 50 % от всех объектов размещения отходов. Данную особенность можно объяснить локализацией на указанных территориях крупных предприятий – Кировского филиала АО «Апатит» и Оленегорского горно-обогатительного комбината «Олкон». При этом в таких муниципалитетах, как МО г. Полярные Зори и Терский МР, объекты размещения отходов отсутствуют вовсе, что влечет повышенные

¹ Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2022 году. URL: <https://gov-murman.ru/region/environmentstate/> (дата обращения: 16.07.2024).

Таблица 3. Динамика показателей по сбросу загрязненных сточных вод в Мурманской области, млн м³
Table 3. Dynamics of indicators for polluted wastewater discharge in the Murmansk Region, million m³

Показатель Indicator	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
без очистки w/o purification	60,1	61,8	41,8	31,6	34,6	37,9	27,4	21,7	20,3	17,3
недостаточно очищенной not sufficiently purified	273,5	269,2	286,4	288,2	283,3	260,0	239,1	105,6	110,8	93,6

Примечание. Составлено на основе данных Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации (<https://2022.ecology-gosdoklad.ru>).

Note. Compiled based on the data of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation (<https://2022.ecology-gosdoklad.ru>).

Таблица 4. Доля проб воды в местах водозабора из источников централизованного питьевого водоснабжения, не отвечающих санитарно-химическим и гигиеническим показателям, %

Table 4. The share of water samples at water intake sites from centralized drinking water supply sources that do not meet sanitary-chemical and hygienic standards, %

Территория Territory	2020	2021	2022
Мурманская область Murmansk Region	19,8	14,3	7,0
МО г. Апатиты MD, Apatity	0	0	0
МО г. Кировск MD, Kirovsk	46,9	32,5	10,1
ГО Мурманск UD, Murmansk	29,2	14,0	4,8
Кольский МР MD, Kola	32,9	8,6	2,5
МО г. Мончегорск MD, Monchegorsk	0	0	0
МО г. Оленегорск MD, Olenegorsk	2,4	21,1	25,0
МО г. Полярные Зори MD, Polyarnye Zori	н.д.	н.д.	н.д.
Печенгский МО MD, Pechenga	25,5	19,1	12,8
Ковдорский МО Kovdor MO	10,9	3,6	9,1
Кандалакшский и Терский МР MD, Kandalaksha and Tersk	2,1	21,1	6,5
Ловозерский МР MD, Lovozero	0	0	0

Примечание. Составлено по данным Доклада о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2022 году (<https://gov-murman.ru/region/environmentstate/>).

Note. Compiled based on the data from the Report on the state and protection of the environment of the Murmansk Region in 2022 (<https://gov-murman.ru/region/environmentstate/>).

Таблица 5. Количество несанкционированных свалок отходов в Мурманской области на конец отчетного периода, шт.

Table 5. Number of unauthorized waste dumps in the Murmansk Region at the end of the reporting period, pcs.

	2020	2021	2022	2023
на конец года end of year	18	20	14	8
ликвидированных liquidated	12	28	36	46

Примечание. Составлено по данным Росприроднадзора (<https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/unauthorized-landfill/>).

Note. Compiled based on the data of the Rosprirodnadzor (Federal Service for Supervision of Natural Resources) (<https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/unauthorized-landfill/>).

риски загрязнения территорий, в первую очередь бытовым мусором.

Распределение объектов размещения отходов демонстрирует, что достаточно высокий процент (58,9 %) составляют объекты, осуществляющие изоляцию отходов посредством захоронения в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду. Такие объекты

могут формировать потенциальные риски для экологического благополучия территории, несмотря на то, что, согласно представленным данным, 79,4 % из них не оказывают вредного воздействия на окружающую среду (табл. 6).

Значительно дополнить картину территориальной специфики экологических проблем и экологического благополучия позволят данные социологического исследования.

Таблица 6. Объекты размещения отходов на территории муниципальных образований Мурманской области
Table 6. Waste disposal facilities on the territory of municipalities of the Murmansk Region

Территория Territory	Кол-во объектов Number of objects	Распределение объектов по типу Distribution of objects by type	Распределение объектов по назначению Distribution of objects by purpose	Распределение объектов по наличию вредного воздействия на ОС Distribution of objects by the presence/absence of harmful impact on the environment
МО г. Апатиты MD, Apatity	5	навозохранилище (1) пометохранилище (1) хвостохранилище (1) городская санкционированная свалка ТБО (1) manure storage facility (1) dung storage facility (1) tailings storage facility (1) municipal authorized solid waste landfill (1)	захоронение (2) хранение (3) burial (2) storage (3)	имеется (2) отсутствует (3) present (2) absent (3)
МО г. Кировск MD, Kirovsk	19	отвал (15) навозохранилище (1) открытая промплощадка (1) хвостохранилище (2) waste dump (15) manure storage facility (1) open industrial site (1) tailings storage facility (2)	захоронение (16) хранение (3) burial (16) storage (3)	имеется (10) отсутствует (9) present (10) absent (9)
ГО Мурманск UD, Murmansk	2	свалка твердых отходов (1) навозохранилище (1) solid waste landfill (1) manure storage facility (1)	захоронение (1) хранение (1) burial (1) storage (1)	имеется (2) отсутствует (0) present (2) absent (0)
Кольский МР MD, Kola	2	навозохранилище (2) manure storage facility (2)	захоронение (0) хранение (2) burial (0) storage (2)	имеется (0) отсутствует (2) present (0) absent (2)
МО г. Мончегорск MD, Monchegorsk	3	полигон промышленных отходов (1) санкционированная свалка (1) отвал (1) industrial waste landfill (1) authorized landfill (1) waste dump (1)	захоронение (2) хранение (1) burial (2) storage (1)	имеется (1) отсутствует (2) present (1) absent (2)
МО г. Оленегорск MD, Olenegorsk	21	отвал (11) хвостохранилище (1) санкционированная свалка твердых бытовых отходов (1) помещение для хранения отходов (3) закрытый контейнер хранения отходов (2) открытая площадка хранения отходов (3) waste dump (11) tailings storage facility (1) authorized solid waste landfill (1) waste storage facility (3) closed waste storage container (2) open waste storage area (3)	захоронение (13) хранение (8) burial (13) storage (8)	имеется (0) отсутствует (21) present (0) absent (21)
МО г. Полярные Зори MD, Polyarnye Zori	0	отсутствуют absent	-	-
Печенгский МР MD, Pechenga	6	шлакоотвал (1) склад (1) хвостохранилище (1) полигон (1) отвал (2) slag dump (1) warehouse (1) tailings storage facility (1) landfill (1) waste dump (2)	захоронение (1) хранение (5) burial (1) storage (5)	имеется (0) отсутствует (6) present (0) absent (6)

Окончание табл. 6
Table 6 (continued)

Территория Territory	Кол-во объектов Number of objects	Распределение объектов по типу Distribution of objects by type	Распределение объектов по назначению Distribution of objects by purpose	Распределение объектов по наличию вредного воздействия на ОС Distribution of objects by the presence/absence of harmful impact on the environment
Ковдорский МР MD, Kovdor	5	хвостохранилище (1) отвал пустых пород (3) полигон ТБО (1) tailings storage facility (1) waste rock dump (3) solid waste landfill (1)	захоронение (1) хранение (4) burial (1) storage (4)	имеется (0) отсутствует (5) present (0) absent (5)
Кандалакш- ский МР MD, Kandalaksha	5	полигон не утилизируемых промышленных отходов (1) открытая площадка (1) закрытое отдельное помещение (1) часть производственного помещения (1) санкционированная свалка ТБО (1) landfill for non-recyclable industrial waste (1) open area (1) closed separate facility (1) part of production facility (1) authorized solid waste landfill (1)	захоронение (2) хранение (3) burial (2) storage (3)	имеется (0) отсутствует (5) present (0) absent (5)
Ловозерский МР MD, Lovozero	5	специально оборудованный объект захоронения отходов (2) хвостохранилище (2) отвал проходческих пород (1) specially equipped waste disposal facility (2) tailings storage facility (2) dump of mining waste (1)	захоронение (5) хранение (0) burial (5) storage (0)	имеется (0) отсутствует (5) present (0) absent (5)
Терский МР MD, Tersk	0	отсутствуют absent	-	-

Примечание. Составлено по данным официального реестра ГРОПО (<https://www.fcao.ru/groro?page=281>).

Note. Compiled based on the data from the State Register of Waste Disposal Sites (<https://www.fcao.ru/groro?page=281>).

Экологическое благополучие территорий Мурманской области в оценках населения

Удовлетворенность населения состоянием окружающей среды и оценка ее динамики. Удовлетворенность населения территорий Мурманской области общим состоянием окружающей среды дифференцирована в разрезе как объектов оценки, так и территорий проживания населения. Большинство периферийных территорий с неразвитой промышленностью (Ловозерский и Терский районы), деиндустриализированных (Печенгский МО) либо с предприятиями, незначительно влияющими на экологию (МО г. Полярные Зори), характеризуются наиболее высокими оценками состояния окружающей среды именно в месте проживания. Исключение составляют МО г. Кировск и МО г. Оленегорск – здесь оценки состояния природной среды в месте проживания также достаточно высоки, несмотря на расположение крупных промышленных предприятий. Жители МО г. Апатиты, МО г. Мончегорск и

Ковдорского МО, напротив, в наименьшей степени удовлетворены состоянием природной среды в месте проживания. Таким образом, мы видим поляризацию оценок состояния среды в месте проживания – для ряда территорий она имеет наилучшие относительные оценки, а для ряда – наихудшие (рис. 1).

Следует отметить, что относительно негативными оценками характеризуется состояние природной среды в масштабах мира.

В связи с указанным интересными выглядят оценки населением динамики состояния окружающей природной среды в месте проживания за последние 10 лет (рис. 2). Так, в МО г. Апатиты, характеризующемся низкими оценками удовлетворенности средой, динамика ее состояния также оценивается населением в целом отрицательно. В то время как территории, являвшиеся некогда наиболее загрязненными в регионе (Печенгский МО и МО г. Мончегорск), характеризуются выраженными положительными оценками этой динамики. И если в Печенгском МО такие оценки обусловлены постепенным сворачиванием деятельности

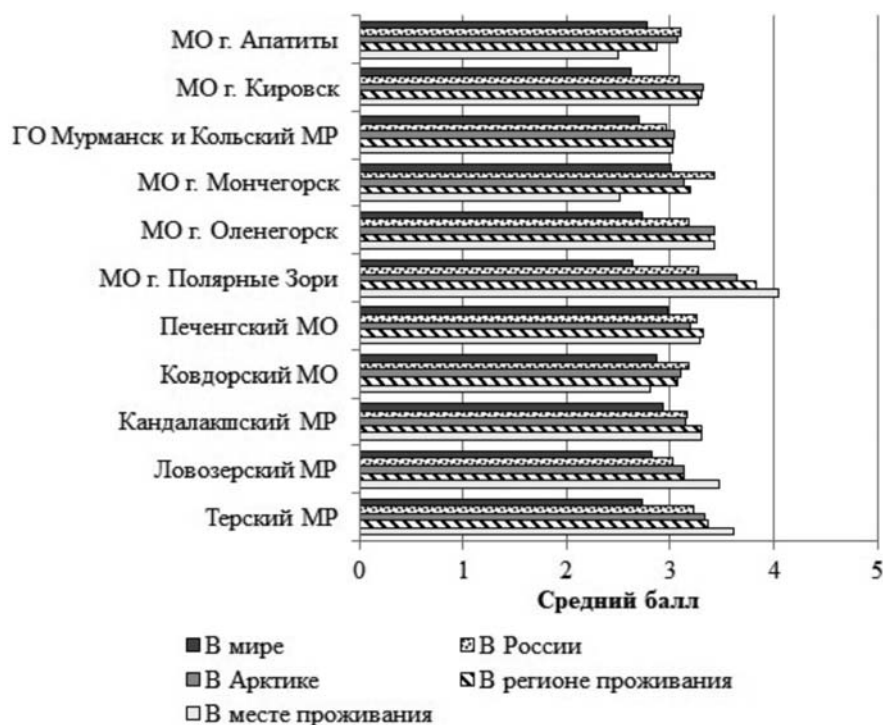


Рис. 1. Оценка жителями Мурманской области удовлетворенности состоянием окружающей природной среды

Fig. 1. Assessment of satisfaction with the state of the natural environment by residents of the Murmansk Region

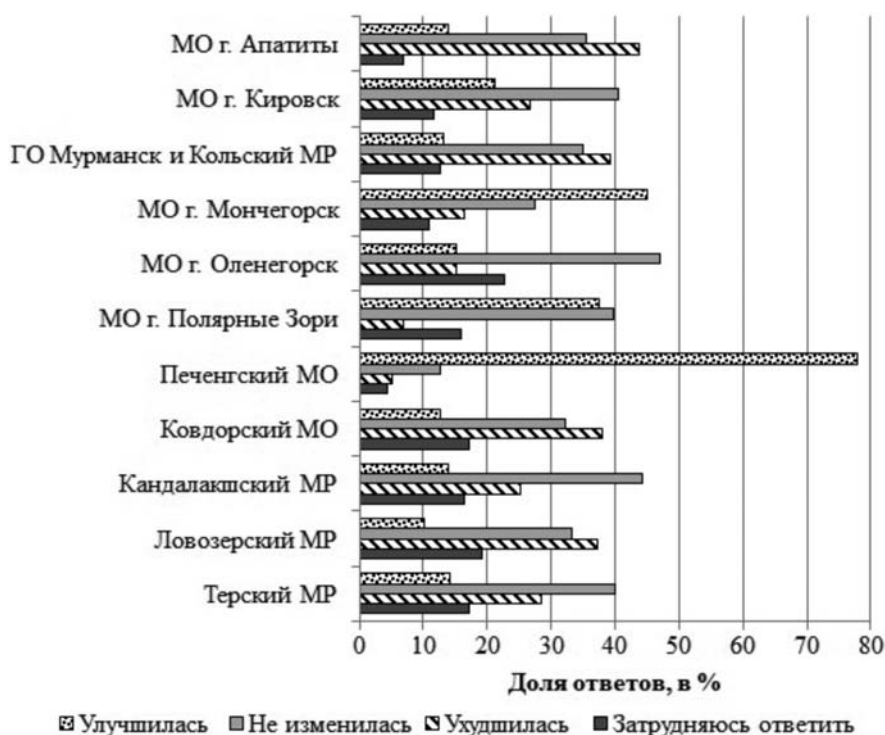


Рис. 2. Оценка жителями Мурманской области изменений в состоянии окружающей природной среды за последние 10 лет в месте их непосредственного проживания, % от числа ответивших

Fig. 2. Assessment of changes in the natural environment state in the current place of residence over the past 10 years by residents of the Murmansk Region, % of the total number of respondents

градообразующего предприятия в пгт Никель, то в МО г. Мончегорск их определяют закрытие наиболее экологически «грязных» структур градообразующего предприятия, последовательное внедрение природосберегающих технологий на Кольской ГМК и информирование общественности об этих технологических нововведениях.

Удовлетворенность населения отдельными компонентами окружающей среды. Рассматривая оценки этого показателя, мы видим, что наиболее негативно населением Мурманской области характеризуется компонент «общая чистота среды, отсутствие мусора»; также достаточно высокий процент населения не удовлетворен качеством воздуха (39 %) и

воды (33 %). Наиболее положительными оценками характеризуется уровень шума (рис. 3).

Для детализации и наглядного отображения результатов ответов на вопрос «Насколько вас удовлетворяет состояние окружающей среды там, где вы живете?» в разрезе территорий была введена система карт (рис. 4), отражающая пространственную дифференциацию удовлетворенности населения Мурманской области составляющими окружающей среды. Использовался метод расчета средневзвешенных значений оценок удовлетворенности и перевода их в шкалу, адаптированную для картографирования, реализованный в работе [Volkov et al., 2023]. Результаты представлены на рис. 4.



Рис. 3. Удовлетворенность населения Мурманской области составляющими окружающей среды, % от числа ответивших

Fig. 3. Satisfaction of the population of the Murmansk Region with the components of the environment, % of the total number of respondents

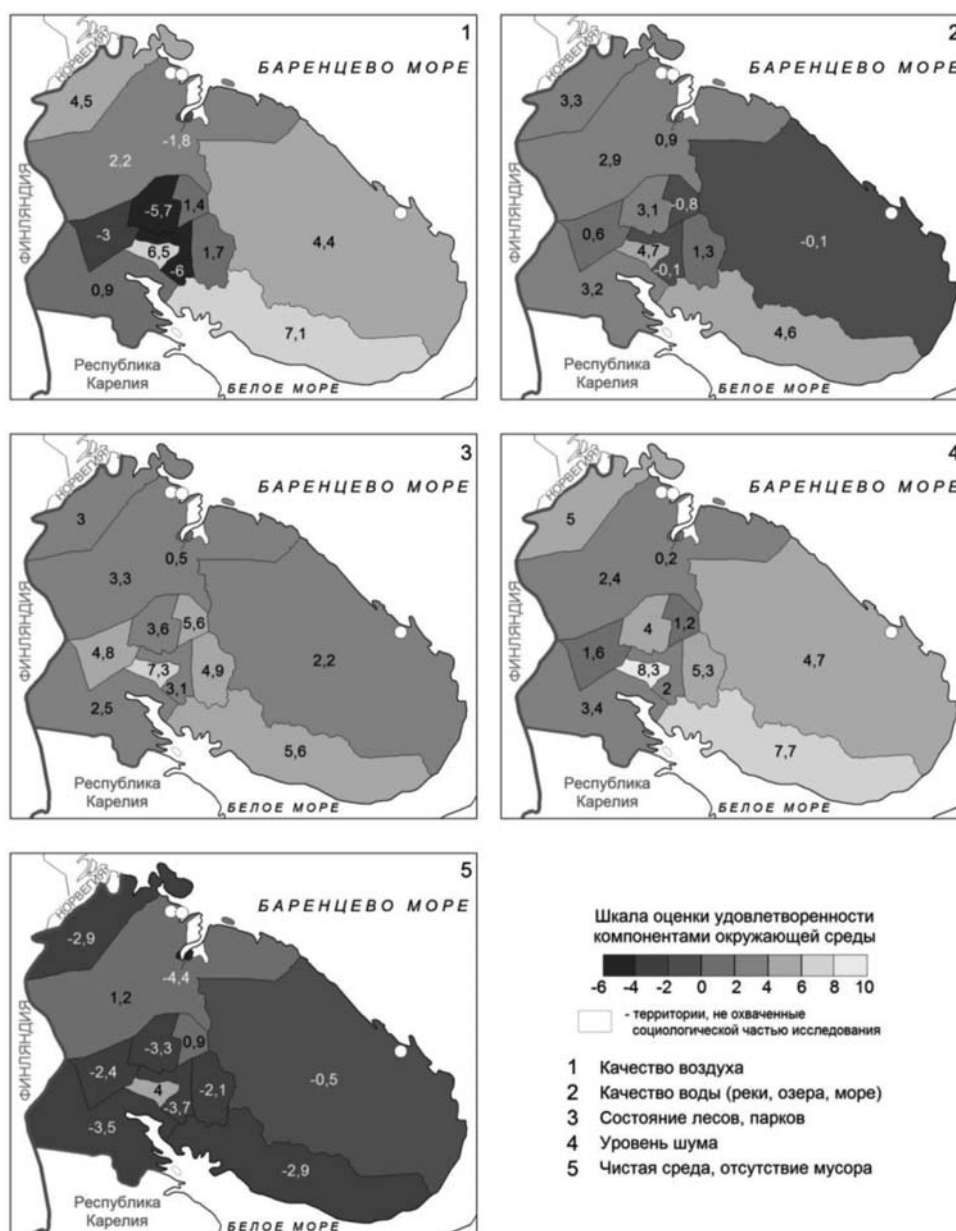


Рис. 4. Удовлетворенность населения Мурманской области основными компонентами окружающей природной среды

Fig. 4. Satisfaction of the population of the Murmansk Region with the main components of the natural environment

Источники загрязнения и угрозы для окружающей природной среды. Ответы респондентов на вопрос «Как Вы оцениваете угрозу для окружающей среды в месте Вашего проживания от перечисленных источников загрязнения и объектов?» выявили существующие различия в оценках населением важнейших воспринимаемых угроз для экологического благополучия места проживания. Наибольшую долю оценок «очень сильно угрожает» и «сильно угрожает» в разрезе территорий получили следующие источники антропогенного воздействия:

МО г. Апатиты – несанкционированное размещение отходов деятельности предприятий (47,2 %), бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением (46,5 %), а также несанкционированная вырубка леса населением (36,8 %);

МО г. Кировск – бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением (38,3 %), несанкционированное размещение отходов деятельности предприятий (33,0 %) и незаконная деятельность по вылову рыбы и рубке леса, осуществляемая бизнесом (22,3 %);

МО г. Мончегорск – бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением (52,7 %), несанкционированное размещение отходов деятельности предприятий (44,0 %) и деятельность металлургических и горнодобывающих предприятий (41,8 %);

ГО Мурманск и Кольский МР – несанкционированное размещение отходов деятельности предприятий (53,1 %), бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением (52,5 %), а также незаконная деятельность по вылову рыбы и рубке леса, осуществляемая бизнесом (36,2 %);

МО г. Оленегорск – бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением (40,9 %), несанкционированное размещение отходов деятельности предприятий (37,9 %) и несанкционированная вырубка леса населением (28,8 %);

МО г. Полярные Зори – бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением (36,4 %), несанкционированное размещение отходов деятельности предприятий (30,7 %) и несанкционированная вырубка леса населением (27,3 %);

Кандалакшский МР – бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением (43,0 %), несанкционированное размещение отходов деятельности предприятий (39,2 %), по 34,2 % приходится на угрозы от незаконной деятельности по вылову рыбы и рубке леса, осуществляемой бизнесом, и несанкционированной вырубке леса населением;

МО Ковдорский – по 47,1 % указанных оценок приходится на деятельность металлургических и горнодобывающих предприятий, а также бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением; значимым источником угроз является и несанкционированное размещение отходов деятельности предприятий (39,1 %);

Ловозерский МР – бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением (44,9 %), несанкционированное размещение отходов деятельности предприятий (38,5 %) и деятельность металлургических и горнодобывающих предприятий (32,1%);

Печенгский МО – бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением (48,9 %), несанкционированное размещение отходов деятельности предприятий (45,9 %) и несанкционированная вырубка леса населением (34,8 %);

Терский МР – бытовой мусор и несанкционированные свалки, создаваемые населением (41,4 %), несанкционированная вырубка леса населением (31,4 %), несанкционированное

размещение отходов деятельности предприятий (27,1 %) и незаконная деятельность по вылову рыбы и рубке леса, осуществляемая бизнесом (25,7 %).

Полученные сведения позволяют составить комплексное представление о предмете исследования, обобщив объективную картину статистических данных о загрязнении окружающей среды территорий Мурманской области и данных, свидетельствующих о субъективном восприятии населением экологического благополучия.

Заключение

Представленное исследование позволило идентифицировать ключевые экологические проблемы и угрозы, характерные для территорий Мурманской области, а также тенденции, определяющие их экологическое благополучие. Для большинства территорий среди наиболее значимых экологических угроз можно отметить незаконные свалки бытового мусора, накопление отходов, обусловленных деятельностью предприятий, а также выбросы в воздух загрязняющих веществ от крупных металлургических и добывающих предприятий. Общая тенденция к снижению выбросов в воздух и сокращению сброса загрязненных сточных вод в регионе сопровождается сокращением экономической активности на ряде территорий, что в целом не позволяет говорить об их устойчивом развитии. Наиболее экологически благополучными, в соответствии с оценками населением удовлетворенности компонентами окружающей среды и обобщением данных статистики, являются территории МО г. Полярные Зори и Кольского МР, наименее благополучными – МО г. Мончегорск, ГО Мурманск, МО г. Апатиты и МО г. Кировск. Выявленные аспекты эколого-экономического развития Мурманской области составляют аналитическую основу дальнейшей разработки и уточнения мероприятий национального проекта «Экологическое благополучие» для рассматриваемого региона.

Литература

- Амосов П. В., Бакланов А. А., Горячев А. А., Копина О. Т., Красавцева Е. А., Макаров Д. В., Маслосоев В. А., Ригина О. Ю., Светлов А. В. Пыление хвостов обогащения апатит-нефелиновых руд: экологическая проблема и пути ее решения. Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2023. 168 с. doi: 10.37614/978.5.91137.505.8
- Волков А. Д., Симакова А. В., Тишков С. В. Пространственная дифференциация факторов миграции населения арктического региона (на примере Карельской Арктики) // Регион: экономика

и социология. 2022. № 3(115). С. 155–186. doi: 10.15372/REG20220307

Горячев А. А., Амосов П. В., Компанченко А. А. Исследование загрязнения микрочастицами атмосферного воздуха города Апатиты Мурманской области // Экология и промышленность России. 2023. Т. 27, № 7. С. 30–35. doi: 10.18412/1816-0395-2023-7-30-35

Даувальтер В. А. Влияние стоков горно-перерабатывающих предприятий на содержание ртути в арктических озерных донных отложениях // Труды Карельского научного центра РАН. 2019. № 3. С. 34–51. doi: 10.17076/lim929

Даувальтер В. А. Геохимия озер в зоне влияния арктического железорудного предприятия // Геохимия. 2020. Т. 65, № 8. С. 797–810. doi: 10.31857/S001675252008004X

Дюжилов С. А. Преображенный Север (о роли ПОСВИР в модернизации Кольского Заполярья, 1920–1930-е годы) // Труды Кольского научного центра РАН. 2017. № 8(9), вып. 12. С. 30–46.

Дядик В. В., Дядик Н. В., Ключникова Е. М., Маслобоев В. А., Никанов А. Н., Чашин В. П., Моргунов Б. А. Оценка влияния промышленного загрязнения атмосферного воздуха микрочастицами на здоровье населения Арктического региона на примере Мурманской области. Апатиты: КНЦ РАН, 2022. 119 с. doi: 10.37614/978.5.91137.472.3

Исаева Л. Г., Сухарева Т. А., Боровичев Е. А., Урбанавичюс Г. П., Химич Ю. Р., Зенкова И. В., Артемкина Н. А., Горбачева Т. Т., Ершов В. В., Мамонтов Ю. С., Иванова Е. А. Изучение и охрана наземных экосистем Мурманской области // Труды Кольского научного центра РАН. 2018. № 9(9), вып. 6. С. 6–33. doi: 10.25702/KSC.2307-5252.2018.9.9.6-33

Клюкина Э. С. Экологические угрозы здоровью населения промышленных территорий Арктического региона // Труды Кольского научного центра РАН. 2018. № 2(9), вып. 13. С. 91–103. doi: 10.25702/KSC.2307-5252.2018.9.2.91-103

Макарова Е. И. Источники по истории институционализации науки в Евроарктическом регионе: от ХИГС до КФАН СССР (1930–1950-е гг.) // Труды Кольского научного центра РАН. 2015. № 1(27), вып. 7. С. 110–118.

Маслобоев В. А., Ключникова Е. М. Влияние микрочастиц черного углерода на здоровье населения и климат арктических регионов // Арктика 2035: актуальные вопросы, проблемы, решения. 2022. № 2(10). С. 32–45. doi: 10.51823/74670_2022_2_32

Потравный И. М. Анализ экологического состояния арктических моногородов и поселков // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании: Материалы XIII Междунар. науч.-практ. конф. / Под ред. В. И. Ресина. М.: РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2023. С. 193–198.

Ромашкина Г. Ф., Вылегжанина А. О. Антропогенное воздействие в циркумполярной зоне: проблема восприятия // Регион: экономика и социология. 2016. № 2(90). С. 121–132. doi: 10.15372/REG20160207

Салтыкова М. М., Бобровницкий И. П., Балакаева А. В. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения арктического региона:

обзор литературы // Экология человека. 2020. № 4. С. 48–55. doi: 10.33396/1728-0869-2020-4-48-55

Сараева Н. М., Суханов А. А. Социальные факторы жизнеспособности молодежи в условиях экологического неблагополучия // Проблема соотношения естественного и социального в обществе и человеке. 2022. № 13. С. 83–92.

Dauvalter V. A., Denisov D. B., Slukovskii Z. I. Impact of wastewaters from apatite–nepheline production on the biogeochemical processes in an Arctic mountain lake // *Geochem. Int.* 2022. Vol. 60, no. 10. P. 1014–1028. doi: 10.1134/s0016702922090026

Ershova A., Makeeva I., Malgina E., Sobolev N., Smolokurov A. Combining citizen and conventional science for microplastics monitoring in the White Sea basin (Russian Arctic) // *Mar. Pollut. Bull.* 2021. No. 173. Art. 112955. doi: 10.1016/j.marpolbul.2021.112955

Guzeva A., Slukovskii Z., Dauvalter V., Denisov D. Trace element fractions in sediments of urbanised lakes of the arctic zone of Russia // *Environ. Monit. Assess.* 2021. Vol. 193. Art. 378. doi: 10.1007/s10661-021-09166-z

Slukovskii Z., Dauvalter V., Guzeva A. The hydrochemistry and recent sediment geochemistry of small lakes of Murmansk, Arctic zone of Russia // *Water*. 2020. No. 12(4). Art. 1130. doi: 10.3390/W12041130

Tošić T. N., Vrugink M., Vesman A. Microplastics quantification in surface waters of the Barents, Kara and White Seas // *Mar. Pollut. Bull.* 2020. No. 161. Art. 111745. doi: 10.1016/j.marpolbul.2020.111745

Volkov A. D., Tishkov S. V., Karginova-Gubinoва V. V., Kolesnikov N. G. Environmental well-being of the Russian Arctic regions: official data and population estimates // *Reg. Res. Russ.* 2023. Vol. 13 (Suppl 1). P. 141–155. doi: 10.1134/s2079970523600154

References

Amosov P. V., Baklanov A. A., Goryachev A. A., Konina O. T., Krasavtseva E. A., Makarov D. V., Masloboev V. A., Rigina O. Yu., Svetlov A. V. Disting of apatite–nepheline ores enrichment tailings: an environmental problem and pathways to solve it. Apatity: KSC RAS; 2023. 168 p. (In Russ.). doi: 10.37614/978.5.91137.505.8

Dauvalter V. A., Denisov D. B., Slukovskii Z. I. Impact of wastewaters from apatite–nepheline production on the biogeochemical processes in an Arctic mountain lake. *Geochem. Int.* 2022;60(10):1014–1028. doi: 10.1134/s0016702922090026

Dauvalter V. A. Geochemistry of lakes in the zone of influence of the Arctic iron ore enterprise. *Geokhimiya = Geochemistry*. 2020;65(8):797–810. (In Russ.). doi: 10.31857/S001675252008004X

Dauvalter V. A. The effect of mining and ore processing effluents on mercury content in Arctic lake sediments. *Trudy Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Karelian Research Centre RAS*. 2019;3:34–51. (In Russ.). doi: 10.17076/lim929

Dyadik V. V., Dyadik N. V., Klyuchnikova E. M., Masloboev V. A., Nikanov A. N., Chashchin V. P., Morgunov B. A. Assessment of the impact of industrial air pollution by microparticles on the health of the population of the Arctic region on the example of the

Murmansk Region. Apatity: KSC RAS; 2022. 119 p. (In Russ.). doi: 10.37614/978.5.91137.472.3

Dyuzhilov S. A. The changed North (the role of POSVIR in the Kola Polar Region modernization, 1920s–1930s). Part 1 – the 1920s. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Kola Scientific Center RAS*. 2017;8(9):30–46. (In Russ.)

Ershova A., Makeeva I., Malgina E. et al. Combining citizen and conventional science for microplastics monitoring in the White Sea basin (Russian Arctic). *Mar. Pollut. Bull.* 2021;173:112955. doi: 10.1016/j.marpolbul.2021.112955

Goryachev A. A., Amosov P. V., Kompanchenko A. A. Investigation of pollution by microparticles of atmospheric air in the city of Apatity, Murmansk Region. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii = Ecology and Industry of Russia*. 2023;27(7):30–35. (In Russ.). doi: 10.18412/1816-0395-2023-7-30-35

Guzeva A., Slukovskii Z., Dauvalter V., Denisov D. Trace element fractions in sediments of urbanised lakes of the Arctic zone of Russia. *Environ. Monit. Assess.* 2021;193:378. doi: 10.1007/s10661-021-09166-z

Isaeva L. G., Sukhareva T. A., Borovichev E. A., Urbanavichus G. P., Khimich Yu. R., Zenkova I. V., Artemkina N. A., Gorbacheva T. T., Ershov V. V., Mamontov Yu. S., Ivanova E. A. The study and conservation of terrestrial ecosystems in the Murmansk Region. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Kola Scientific Center RAS*. 2018;9(9):6–33. (In Russ.). doi: 10.25702/KSC.2307-5252.2018.9.9.6-33

Klyukina E. S. Environmental threats to the health of the population of industrial territories of the Arctic region. *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Kola Scientific Center RAS*. 2018;9:91–103. (In Russ.). doi: 10.25702/KSC.2307-5252.2018.9.2.91-103

Makarova E. I. Sources on the history of the institutionalization of science in the Euro-Arctic region: from the Khibiny Research Mountain Station to the Kola Branch of the Academy of Sciences of the USSR (1930s–1950s). *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN = Transactions of the Kola Scientific Center RAS*. 2015;1(27):110–118. (In Russ.)

Masloboev V. A., Klyuchnikova E. M. The effect of black carbon microparticles on the health of the population and the climate of the Arctic regions. *Arktika 2035: aktual'nye voprosy, problemy, resheniya = Arctic 2035:*

Current Issues, Problems, Solutions. 2022;2(10):32–45. (In Russ.). doi: 10.51823/74670_2022_2_32

Potravnyi I. M. Analysis of the ecological state of Arctic monotowns and settlements. *Sovremennye problemy upravleniya proektami v investitsionno-stroitel'noi sfere i prirodopol'zovanii: Materialy XIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. = Modern problems of project management in the investment and construction sector and environmental management. Proceed. of the XIII Int. scientific and practical conf.* Moscow; 2023. P. 193–198. (In Russ.)

Romashkina G. F., Vylegzhanina A. O. Anthropogenic impact in the circumpolar zone: the problem of perception. *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*. 2016;2(90):121–132. (In Russ.). doi: 10.15372/REG20160207

Saltykova M. M., Bobrovnikskii I. P., Balakaeva A. V. The impact of atmospheric air pollution on the health of the population of the Arctic region: a literature review. *Ekologiya cheloveka = Human Ecology*. 2020;4:48–55. (In Russ.). doi: 10.33396/1728-0869-2020-4-48-55

Saraeva N. M., Sukhanov A. A. Social factors of youth viability in conditions of environmental disadvantage. *Problema sootnosheniya estestvennogo i sotsial'nogo v obshchestve i cheloveke = The problem of the correlation of natural and social in society and man*. 2022;13:83–92. (In Russ.)

Slukovskii Z., Dauvalter V., Guzeva A. The hydrochemistry and recent sediment geochemistry of small lakes of Murmansk, Arctic zone of Russia. *Water*. 2020;12(4):1130. doi: 10.3390/W12041130

Tošić T. N., Vrugink M., Vesman A. Microplastics quantification in surface waters of the Barents, Kara and White Seas. *Mar. Pollut. Bull.* 2020;161:111745. doi: 10.1016/j.marpolbul.2020.111745

Volkov A. D., Simakova A. V., Tishkov S. V. Spatial differentiation of migration factors in the Arctic region (using the example of the Karelian Arctic). *Region: ekonomika i sotsiologiya = Region: Economics and Sociology*. 2022;3(115):155–186. (In Russ.). doi: 10.15372/REG20220307

Volkov A. D., Tishkov S. V., Karginova-Gubina V. V., Kolesnikov N. G. Environmental well-being of the Russian Arctic regions: official data and population estimates. *Reg. Res. Russ.* 2023;13 (1):141–155. doi: 10.1134/s2079970523600154

Поступила в редакцию / received: 05.06.2025; принята к публикации / accepted: 25.07.2025.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Волков Александр Дмитриевич

канд. экон. наук, старший научный сотрудник
лаборатории № 33 «Крупномасштабных систем»

e-mail: kov8vol@gmail.com

Васильева Анастасия Владимировна

канд. экон. наук, старший научный сотрудник лаборатории
комплексного изучения Арктики

e-mail: vasnask@gmail.com

CONTRIBUTORS:

Volkov, Alexander

Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher

Vasilieva, Anastasiya

Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher

Гродницкий Артем Максимович

младший научный сотрудник лаборатории комплексного изучения Арктики

e-mail: agrodn@krc.karelia.ru

Рослякова Наталья Андреевна

канд. экон. наук, старший научный сотрудник лаборатории комплексного изучения Арктики

e-mail: na@roslyakova24.ru

Аверьянов Александр Олегович

младший научный сотрудник лаборатории комплексного изучения Арктики

e-mail: aver@petrsu.ru

Тишков Сергей Вячеславович

д-р экон. наук, старший научный сотрудник лаборатории комплексного изучения Арктики

e-mail: insteco_85@mail.ru

Grodnitskiy, Artyom

Junior Researcher

Roslyakova, Natalia

Cand. Sci. (Econ.), Senior Researcher

Averyanov, Alexander

Junior Researcher

Tishkov, Sergey

Dr. Sci. (Econ.), Senior Researcher