

ОПЫТ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ НА ЖИЗНЬ И ЗДОРОВЬЕ ГРАЖДАН НА АРКТИЧЕСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ РОССИИ

Н. В. Зайцева¹, И. В. Май¹, Е. В. Максимова¹, Т. В. Поплавская²

¹ Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения (Пермь, Российская Федерация)

² Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае (Красноярск, Российская Федерация)

Статья поступила в редакцию 29 июля 2025 г.

Для цитирования

Зайцева Н. В., Май И. В., Максимова Е. В., Поплавская Т. В. Опыт оценки воздействия объектов накопленного вреда окружающей среде на жизнь и здоровье граждан на арктических территориях России // Арктика: экология и экономика. — 2025. — Т. 15, № 4. — С. 567—579. — DOI: 10.25283/2223-4594-2025-4-567-579.

Высокий потенциал и экономическая значимость Арктической зоны для народного хозяйства страны требуют максимально адресной и эффективной деятельности по ликвидации накопленного на территории экологического ущерба и повышения безопасности населения. Последнее важно, поскольку сохранение и преумножение здоровья людей является ключевым залогом успешного развития экономики региона.

Представлены основные методические подходы и результаты оценки рисков здоровью населения в зонах влияния объектов накопленного вреда Крайнего Севера на примере объектов Красноярского края. В среде обитания населения — в воде водных объектов и почве — зафиксированы соединения опасных примесей (свинца, мышьяка и пр.) в концентрациях, формирующих неприемлемые риски здоровью. Заболеваемость населения в зонах влияния объектов в разы превышает средние для территории показатели. Из 11 исследованных объектов 10 отнесены к объектам «высокого риска здоровью населения» и подлежат ликвидации в первоочередном порядке.

Ключевые слова: объекты накопленного вреда окружающей среде, Арктическая зона, загрязнение, среда обитания, риски здоровью населения.

Введение

Арктическая зона Российской Федерации — это территория с высокой геополитической и экономической значимостью для страны, на которой реализовались и реализуются весьма амбициозные и масштабные народнохозяйственные проекты [1]. Однако освоение Русского Севера при значительных позитивных результатах имело следствием захламление территорий, особенно в условиях стихийной приватизации средств производства в 90-х

годах прошлого века и распада Советского Союза [2—4]. Бесхозные здания, брошенная техника, отработанные или утерьявшие потребительские свойства горюче-смазочные материалы, свалки твердых отходов смешанного типа, строительный мусор — все это признаки прошлой экономической деятельности в Арктической зоне. Зачастую объекты накопленного вреда окружающей среде регистрируются вблизи населенных пунктов, полярных станций, военных частей, портов, т. е. в местах постоянного проживания людей.

Хрупкость экологических систем Арктической зоны, их низкая способность к самоочищению и са-

мовосстановлению в условиях загрязнения создают риски не только для природных объектов и сообществ, но и для населения, поскольку ухудшается качество среды обитания жителей данной территории. Длительно хранящиеся отходы создают проблему увеличения термокарста Крайнего Севера [5; 6], роста антропогенного воздействия свалок [7—10] и ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки [10—13].

Красноярский край является субъектом Федерации, где территория, относимая к Арктической зоне, составляет 46% площади региона, или 1094 тыс. км² [14; 15]. На 1 января 2025 г. население северной части края составляет около 225 тыс. человек. В регионе сосредоточены основные запасы платины и платиноидов, медно-никелевых руд России [16]. Наиболее богатые месторождения полезных ископаемых находятся на севере края. Город Дудинка имеет самый северный международный морской порт в России, а поселок городского типа Диксон — единственный арктический морской порт. В военные годы и в советское время в Диксоне и селе Хатанга были сосредоточены воинские части. На территории региона на 1 января 2018 г. выявлена 181 несанкционированная свалка.

Указ Президента РФ «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» от 26 октября 2020 г. № 645 [1] предполагает обеспечение экологической безопасности в Арктической зоне, в том числе путем выявления, оценки и учета объектов накопленного вреда окружающей среде и организации работ по ликвидации этого вреда. Реализация федерального проекта «Генеральная уборка» [17], который включает в себя комплекс мероприятий, направленных на инвентаризацию объектов накопленного вреда окружающей среде и оценку воздействия этих объектов на жизнь и здоровье населения, в полной мере согласуется со стратегическим документом развития Арктики. Проект предполагает выявление объектов, которые должны подлежать первоочередной ликвидации с учетом комплекса показателей, среди которых значимый вес имеют показатели, характеризующие негативное влияние объектов накопленного вреда на здоровье населения.

Федеральная служба по защите прав потребителей и благополучия человека разработала методический документ, обеспечивающий унификацию методов и критериев оценки влияния объектов накопленного вреда окружающей среде на здоровье людей, где ключевой интегральной характеристикой объекта является уровень риска причинения вреда жизни и здоровью населения [18].

Цель работы — оценка воздействия объектов накопленного вреда окружающей среде на жизнь и здоровье граждан на территории Арктической зоны Красноярского края для выявления срочности и очередности мер по ликвидации этих объектов.

Объекты и методы исследования

Исследование выполнялось в отношении 11 объектов накопленного вреда окружающей среде (далее ОНВОС), расположенных на территории Красноярского края в районе Крайнего Севера: в городском округе Норильск и Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе. Основные критерии выбора объектов: расположение в Арктической зоне, сложный состав накопленных отходов и завершение исследования на момент публикации материала.

Все объекты отнесены к виду ОНВОС «твердые отходы» и являются несанкционированными свалками с неопределенным составом накопленных отходов. Площади свалок составляют от 0,08 до 10,42 га. Объем отходов находится в диапазоне от 0,34 до 526,54 тыс. м³ (табл. 1).

Большинство объектов накопленного вреда расположено в черте поселений, в том числе в крупном населенном пункте с численностью населения более 170 тыс. человек.

В составе накопленных отходов практически на всех ОНВОС присутствуют металлолом промышленного происхождения, ртутные лампы, древесина, опилки, бочкотара (которая использовалась в прошлом для хранения и транспортировки самых разных веществ), железобетонные отходы и конструкции, строительные отходы, полиэтилен, стекловолокно, отходы резины, твердые коммунальные отходы и пр. На земельных участках некоторых объектов расположены разрушенные объекты капитального строительства.

При оценке риска воздействия ОНВОС на здоровье населения учитывали более 100 показателей по каждому объекту. Они были объединены в пять групп: общие характеристики ОНВОС, климатические параметры территории, пространственные характеристики ОНВОС относительно мест пользования населением, геологические и гидрологические параметры зоны размещения ОНВОС, показатели качества среды обитания населения (в эту же группу были включены наличие и число жалоб населения на загрязнение).

Параметры показателей получали при изучении фондовых материалов об ОНВОС и при проведении инструментальных исследований ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае» (далее ФБУЗ) как на объектах накопленного вреда, так и на селитебных территориях.

Фондовые материалы были предоставлены территориальным центром «Эвенкиягеомониторинга» (данные о типе грунта и глубине залегания грунтовых вод, расположении в зоне вечной мерзлоты), ФГБУ «Среднесибирское УГМС» и ФГБУ «Северное УГМС» (об уровне выпадении осадков и частоте повторяемости ветра), Министерством природных ресурсов Красноярского края (о наличии обвалов, ограждений, гидроизоляционного экрана; о расположении зон санитарной охраны источников водоснабжения и др.); Управлением Роспотребнадзора по Краснояр-

Таблица 1. Общие параметры исследованных объектов накопленного вреда
Table 1. General parameters of the studied objects of accumulated damage

Условный номер ОНВОС	Место расположения	Характер накопленных отходов	Объем отходов, тыс. м ³	Площадь, га
24-432	Норильск	Свалка в районе карьера бывшей добычи медно-никелевых руд. Разрушенные металлоконструкции, лом черных металлов, в том числе с коррозией, деревянные конструкции, строительные отходы, резина, текстиль, полимерные материалы	315,44	5,16
24-433	Норильск	Корродированные металлоконструкции, техника, железобетонные отходы, нежилые разрушенные здания, отходы резины, древесины	53,61	4,30
24-434	Норильск	Нежилые деформированные здания с разрушенной кровлей, твердые бытовые отходы, металлолом промышленного происхождения, металлические бочки с различным исходным наполнением, строительный мусор, отработанные шины	146,67	4,28
24-435	Норильск	Деформированное кирпичное строение с разрушенной кровлей, промышленные металлоконструкции и техника, профлист, древесина, строительные отходы, отходы резины, отработанные ртутные лампы, шины, стекловолно, прочие отходы	265,98	4,55
24-436	Норильск	Железобетонные и металлические разрушенные конструкции и техника, лом черных и цветных металлов, строительные отходы, отходы резины, твердые бытовые отходы, элементы транспортных средств, прочие отходы, наливные бочки	81,71	5,74
24-437	Диксон	Мусор, металлические бочки, арматура, элементы автомобильного транспорта, строительный мусор, бочкотара, полиэтилен, автомобильные покрышки	526,54	10,72
24-438	Хатанга	Металлические изделия промышленного происхождения (бочки, арматура, элементы конструкции автомобиля и др.), строительный мусор, полиэтилен, фрагменты деревянных конструкций, автомобильные покрышки	34,69	8,59
24-439	Дудинка	Мусор от сноса и разборки зданий (сооружений), металлические изделия, арматура металлическая, грунт, нефтепродукты, резина, иные полимеры	0,34	0,08
24-440	Дудинка	Металлоконструкции и техника, металлолом, древесина, строительные, отходы, отходы резины, твердые коммунальные отходы	16,13	1,40
24-441	Дудинка	Твердые коммунальные отходы, строительный мусор, металлические изделия, подвергшиеся коррозии, опилки с признаками гниения, металлические бочки, шины, пластик. В границах ОНВОС имеются неэксплуатируемые железнодорожные пути	124,67	5,79
24-442	Дудинка	Строительный мусор, корродированные металлические изделия, фрагменты деревянных конструкций (древесина), бочки с различным исходным наполнением	33,04	4,48

скому краю (о наличии санитарно-защитных зон объектов, о жалобах населения), Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (результаты экологического обследования) и пр.

Принимали во внимание площади земель, занятых свалками; объемы, механическую структуру и хими-

ческий состав накопленных отходов; пространственное расположение ОНВОС по отношению к населенным пунктам; геолого-технологические особенности мест размещения объектов накопленного вреда, орографические условия в местах размещения ОНВОС и т. п.

Класс опасности отходов определяли в соответствии с критериями, установленными санитарными правилами СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления» [19].

На основании анализа фондовых данных были сформированы программы инструментальных полевых исследований объектов окружающей среды (атмосферного воздуха, воды водных объектов, питьевых вод, почв). Отбор проб проводили по периметру объекта размещения отходов и на прилегающих селитебных территориях в зонах влияния ОНВОС. Под вероятной зоной влияния объекта накопленного вреда понимали территорию в радиусе до 2 км от его внешней границы. Учитывали, что по санитарной классификации для аналогичных объектов стандартная санитарно-защитная зона составляет 1 км и, следуя принципу предосторожности в отсутствие систематического контроля состояния свалок, данную зону увеличивали в два раза.

Исследования по разработанным программам были выполнены аккредитованной лабораторией ФБУЗ.

Объекты среды обитания населения оценивали по результатам измерения микробиологических и санитарно-химических показателей. В среднем по каждому исследуемому ОНВОС было выполнено от 80 до 200 инструментальных исследований.

По данным медицинской статистики оценивали уровень первичной заболеваемости населения ближайшего населенного пункта относительно средне-регионального или среднемунципального значения.

Оценку воздействия объекта на здоровье населения оценивали по критериям риска в соответствии с подходами, предложенными «Методикой осуществления оценки воздействия объектов накопленного вреда окружающей среде на жизнь и здоровье граждан» (далее Методика) [18].

В соответствии с Методикой совокупность количественных параметров (масса отходов, занятые площади, концентрации химических веществ и биологических агентов в объектах среды обитания, глубины залегания подземных вод, количество жалоб населения и пр.) и качественных характеристик (наличие/отсутствие изолирующих сооружений, тип грунтов в зоне размещения, климатические особенности) обрабатывали методами нечеткой логики. Выбор метода определен тем, что он позволяет обрабатывать и интегрировать качественные и количественные характеристики, оперировать системой разнородных входных данных и получать сопоставимые оценки при различном наборе параметров ОНВОС.

Отдельные показатели и группы показателей характеризовали весовыми коэффициентами, которые отражали степень их опасности для здоровья человека — от низкой до очень высокой [20; 21]. Весовые коэффициенты для каждого показателя G_i и групп показателей v_j устанавливали методом экспертных оценок с учетом релеван-

тных данных о поражаемых органах и системах организма человека и референтных (безопасных) уровнях воздействия [22]. Для химических факторов воздействия, для которых определены критические органы и системы и соответственно установлены средние для класса заболеваний тяжести нарушения здоровья (в диапазоне от 0 до 1), весовой коэффициент определяли по правилу Фишберна [23] с учетом наиболее тяжелого вида нарушения здоровья.

Для каждой группы показателей рассчитывали величину риска по формуле

$$R_j = \sum_k \bar{R}_k w_{kj}, \quad (1)$$

где R_j — величина риска здоровью от j -й группы показателей; w_{kj} — средневзвешенная принадлежность j -й группы показателей к k -й степени опасности; \bar{R}_k — середина диапазона шкалы, соответствующего k -й степени опасности.

Средневзвешенная принадлежность группы показателей к степеням опасности w_{kj} определялась по формуле

$$w_{kj} = \sum_{i \in j} G_i \mu_k(x_i), \quad (2)$$

где $\mu_k(x_i)$ — функция принадлежности i -го показателя к k -й степени опасности; G_i — весовой коэффициент i -го показателя.

Диапазоны шкалы риска, соответствующие степеням опасности, и их середины приведены в табл. 2. Совокупный риск R по всем группам показателей рассчитывался по формуле

$$R = \sum_j R_j v_j, \quad (3)$$

где v_j — весовой вклад j -й группы показателей в совокупный риск.

Для объектов «твердые отходы» весовые коэффициенты составляли: общая характеристика — 0,1, климатические параметры — 0,1, пространственные характеристики — 0,3, геолого-гидрологические характеристики — 0,15, показатели качества среды обитания — 0,35.

Воздействие ОНВОС на здоровье населения оценивали по единому алгоритму с учетом максимально полного комплекса потенциальных угроз и опасностей, характерных для данного типа объекта. Результирующие показатели обеспечивали сравнимость объектов накопленного вреда окружающей среде между собой и возможность отнесения каждого объекта к определенной категории риска негативного воздействия: категория «объект низкого риска» — (0; 0,25], «умеренного риска» — (0,15; 0,45], «среднего риска» — (0,35; 0,65], «высокого риска» — (0,55; 0,85], «объект очень высокого риска» — (0,75; 1,0].

Таблица 2. Диапазоны шкалы категорий риска здоровью и их средние значения

Table 2. Health risk category scale ranges and their average values

Показатель шкалы	Категория риска здоровью				
	Низкий	Умеренный	Средний	Высокий	Очень высокий
Диапазон \bar{R}_k	(0; 0,25]	(0,15;0,45]	(0,35;0,65]	(0,55;0,85]	(0,75;1,0]
Среднее значение по диапазону \bar{R}_k	0,125	0,3	0,5	0,7	0,875

Результаты и обсуждение

В ходе сбора исходных данных для оценки воздействия объектов накопленного вреда на здоровье жителей установлено, что 10 из 11 выбранных для исследования объектов расположены в границах населенных пунктов. Объекты характеризуются параметрами, которые создают угрозу распространения загрязняющих веществ (в том числе опасных для здоровья) в среду обитания жителей — атмосферный воздух, воду, почву (табл. 3).

Анализ химического состава отходов показал наличие в теле практически всех ОНВОС соединений мышьяка, кадмия, свинца, никеля и иных веществ,

обладающих канцерогенным, репротоксичным, тератогенным и/или эмбриотоксичным эффектом. Так, в составе отходов свалки 24-432 в Норильске, расположенной в зоне бывшего горнорудного карьера, зафиксировано до 35 г/кг соединений алюминия, до 1,0 г/кг марганца, до 69 мг/кг хрома, до 52 мг/кг никеля и т. д.

Несанкционированная свалка 24-436 в Норильске в районе завода по переработке металлолома содержит в составе отходов до 66 г/кг соединений железа, до 37 г/кг алюминия, до 12 г/кг меди, до 2,8 г/кг никеля, до 988 мг/кг марганца и пр.

Для большинства объектов опасность отходов по степени воздействия на среду обитания и здоровье

Таблица 3. Параметры исследованных объектов накопленного вреда, формирующие угрозы загрязнения среды обитания населения

Table 3. Parameters of the studied objects of accumulated damage, forming pollution threats for the population living environment

Условный номер ОНВОС	Место расположения	Класс отходов по санитарной классификации	Наличие опасных веществ * в составе отходов	Размещение в границах поселения	Повторяемость ветра в сторону жилья, %	Наличие обвалов, гидроизоляционных экранов	Зона промерзания грунтов	Расстояние до водного объекта, используемого населением, м
24-432	Норильск	2	Да	Да	14	Нет	ТМГ **	1150
24-433	Норильск	2	Да	Да	30	Нет	ТМГ	106
24-434	Норильск	2	Да	Да	3	Нет	ТМГ	35
24-435	Норильск	2	Да	Да	30	Нет	ТМГ	51
24-436	Норильск	2	Да	Да	30	Нет	ТМГ	17
24-437	Диксон	2	Да	Да	27	Нет	ТМГ	35
24-438	Хатанга	2	Да	Да	27	Нет	ТМГ	25
24-439	Дудинка	3	Да	Нет	11	Нет	ТМГ	17
24-440	Дудинка	2	Да	Да	15	Нет	ТМГ	0
24-441	Дудинка	2	Да	Да	15	Нет	ТМГ	130
24-442	Дудинка	2	Да	Да	15	Нет	ТМГ	296

* Опасные вещества — здесь: вещества с канцерогенным, эмбриотоксичным, тератогенным, репротоксичным эффектом.

** ТМГ — твердомерзлые грунты.

человека согласно классификации СП 2.1.7.1386-03 отнесена ко 2-му классу (высокоопасные).

Накопленные отходы практически не изолированы от окружающей среды — отсутствуют ограждения, дамбы, обваловки, отводные каналы для стока ливневых вод с тела свалки. На всех объектах накопленного вреда отсутствуют гидроизоляционные экраны.

Влажность накопленных отходов колебалась в диапазоне от 17% до 53%. При расположении объектов в твердомерзлых грунтах это создает высокую вероятность пучения грунта. Влага, оказывая давление на почву при высокой плотности ниже-расположенных грунтов, способствует смещению отходов с верхним слоем почвы [24]. Ситуация может иметь следствием миграцию вредных примесей в нижние слои почвы, загрязнение грунтовых вод и ближайших поверхностных водных источников, в том числе используемых населением для питьевых и рекреационных целей.

Так, объект 24-439 в Дудинке в районе рыбзавода расположен в водоохранной зоне реки Енисей. Территория свалки 24-440 в Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе граничит с озером Высоким, популярным местом отдыха местных жителей и приезжих; на его берегах расположены базы отдыха и оборудованные места для пикников. Расстояние от границ ОНВОС 24-436 в Норильске до мест рыбной ловли на реке Новая Наледная составляет 17 м. Свалка 24-434 расположена вблизи Талнахского хозяйственно-питьевого водозабора подземных вод.

Фондовые данные и лабораторные исследования подтверждают высокую опасность близкого расположения ОНВОС к водным объектам и жилым зонам.

Так, поверхностные водные объекты и почвы населенных мест в зоне влияния исследуемых объектов загрязнены примесями, характерными для состава отходов. Лабораторными исследованиями установлено, что воды пролива Вега и впадающего в него ручья Портовый (зоны влияния объекта 24-437) содержали концентрации взвешенных веществ, ионов аммония, нитрит- и нитрат-ионов, нефтепродуктов, соединений тяжелых металлов,кратно более высокие, чем в фоновых створах.

Концентрации соединений железа превышали фоновые уровни в 8,48—17,8 раза, меди — в 6,57—9,20 раза. Концентрации канцерогенных соединений никеля и свинца при фоновых значениях ниже порога чувствительности метода (0,0003 мг/дм³) фиксировались в зоне влияния ОНВОС на уровнях до 2,5 и 0,0027 мг/дм³ соответственно.

В почвах селитебных территорий вблизи всех объектов накопленного вреда концентрации загрязняющих веществ были зафиксированы на уровнях существенно выше фоновых. Так, почвы жилой зоны поселка городского типа Диксон вблизи свалки 24-437 характеризовались содержанием ртути до 1365 раз выше фоновых значений, меди до 94 раз, нефтепродуктов до 66,9 раза, цинка до 28,9 раза и т. п. В зоне влияния свалки в селе Хатанга (24-438)

были отмечены превышения фоновых уровней меди до 7,67 раза, нефтепродуктов — до 6 раз, цинка — до 5,7 раза и пр.

При этом следует отметить, что объекты накопленного вреда ухудшают качество всех компонентов среды обитания человека — природных вод, почв, атмосферного воздуха. Вследствие этого население находится в условиях комбинированной комплексной экспозиции, повышающей риски для здоровья.

В качестве примера в табл. 4—6 приведены показатели качества среды обитания в зоне влияния одного из объектов накопленного вреда — несанкционированной свалки (24-435) в Норильске. Указаны органы и системы человека, риски поражения которых формируются в условиях воздействия факторов. То, что фиксируется влияние именно исследуемого объекта, подтверждается низкими уровнями загрязнения в фоновых точках.

Оценка влияния загрязнения водных объектов на качество питьевой воды не входила в задачи исследования, однако поскольку объекты используются населением для рекреационных целей (для рыбалки и пр.), ситуацию нельзя не расценивать как тревожную, формирующую угрозу для здоровья людей.

В почвах в зоне влияния свалки 24-345 фиксировали те же компоненты, что и в составе отходов и водных объектах — тяжелые металлы: кадмий, медь, никель, свинец в концентрациях, превышающих как фоновые значения, так и гигиенические нормативы, установленные для почв населенных мест.

Загрязнение почв формирует опасность попадания токсичных веществ в организм человека через вдыхание или заглатывание частиц пыли и аэрозоля, а также при контакте с поверхностью кожи или слизистыми. Особенно опасно загрязнение почв селитебных территорий для детского населения в зонах игровых площадок жилых домов, дошкольных и школьных учреждений.

При этом загрязнение почв фиксировали в зонах влияния всех изученных объектов. Наиболее опасным представлялось загрязнение почв населенных мест канцерогенными химическими примесями (свинец, никель, мышьяк, кадмий), которые были зафиксированы в концентрациях выше фонового уровня: мышьяк в 1,5—73,0 раза, свинец в 3,06—50,3 раза, никель в 1,38—46,3 раза, кадмий в 3,78—34,0 раза.

В почве жилой зоны Диксона вблизи свалки 24-437 были зафиксированы концентрации ртути до 1365 раз выше фоновых значений, меди до 94 раз, нефтепродуктов до 66,9 раза, цинка до 28,9 раза и т. п.

В зоне влияния свалки в Хатанге (24-438) превышения фоновых уровней меди в почве составило почти 8 раз, нефтепродуктов — до 6 раз, цинка — до 5,7 раза и пр.

Все выявленные основные соединения и тяжелые металлы содержались в отходах перечисленных свалок. Превышения гигиенических нормативов для почв по некоторым примесям достигали непосредственно в жилой застройке уровнями 20—40 раз.

Таблица 4. Основные показатели качества воды поверхностных водоисточников хозяйственно-питьевого и/или рекреационного назначения в зоне влияния несанкционированной свалки 24-435 в Норильске

Table 4. Key indicators of water quality of surface water sources for domestic and drinking purposes and/or recreational purposes in the zone of influence of an unauthorized landfill 24-435 in Norilsk

Показатель	Единица измерения	Значение показателя			Учитываемые при оценке воздействия поражаемые органы/системы человека [21]
		В границах поселения $M \pm m$	Фоновое * $M \pm m$	Гигиенический норматив **	
БПК	мгО ₂ /дм ³	53±7	3,8±0,5	4	—
ХПК	мгО ₂ /дм ³	110±22	7,5±2,22	30	—
Взвешенные вещества	мг/дм ³	7,6±1,4	6,1±1,1	Фон+0,75	—
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,12±0,05	<0,05	0,3	—
Ионы аммония	мг/дм ³	0,47±0,16	0,15±0,05	1,5	Кровь, эндокринная система
Нитрат-ионы	мг/дм ³	25±6	3,2±0,7	45	Кровь
Нитрит-ионы	мг/дм ³	0,11±0,083	<0,02	3	Кровь
Железо	мг/дм ³	0,56±0,06	0,061±0,02	0,3	Желудочно-кишечный тракт
Марганец	мг/дм ³	0,043±0,012	<0,01	0,1	Нервная система
Никель	мг/дм ³	1,80±0,82	нпо	0,02	Системное действие. Канцероген
Кадмий	мг/дм ³	0,0005±0,0001	<0,0001	0,001	Почки, сердечно-сосудистая система. Канцероген
Мышьяк	мг/дм ³	0,0025±0,0010	<0,001	0,01	Развитие, сердечно-сосудистая система
Медь	мг/м ³	0,092±0,026	<0,01	1,0	Желудочно-кишечный тракт
Свинец	мг/м ³	0,010±0,0007	<0,005	0,01	Нервная, эндокринная системы, кровь, развитие. Канцероген

* В качестве фоновых приняты концентрации, установленные в створах выше расположения тела ОНВОС (для водотоков) или у противоположного берега напротив объектов (для водоемов).

** Для объектов рекреационного и/или культурно-бытового использования.

Нередко свалки являются источником и причиной микробного загрязнения, что объясняется значительной долей коммунальных бытовых отходов в общем составе отходов.

В табл. 5 показано, что в непосредственной близости к свалке в Норильске отмечено содержание общих колиформных бактерий на уровне, превышающем гигиенические нормативы для почв населенных мест в 10 раз.

Вблизи других объектов микробное загрязнение было отмечено на еще более высоком уровне. Так, в почвах вблизи свалок в черте Дудинки (объекты 24-440, 24-441) содержание общих колиформных

бактерий достигало до 1000 КОЕ/г при допустимой степени загрязнения 1—9 КОЕ/г, а содержание энтерококков — до 1000 КОЕ/г при допустимой степени загрязнения 1—9 КОЕ/г и т. п.

Влияние объектов накопленного вреда на загрязнение атмосферного воздуха было менее значительным, чем на другие среды обитания. Вместе с тем обращает на себя внимание наличие в воздухе веществ, попадающих в атмосферный воздух от объектов, которые характеризуются односторонним действием (табл. 6). Так, в зоне влияния свалки в Норильске фиксировались в значимых концентрациях 6 примесей, формирующих опасно-

Таблица 5. Основные показатели загрязнения почвы селитебной территории в зоне влияния объекта накопленного вреда — несанкционированной свалки 24-345 в городской черте Норильска

Table 5. Key indicators of soil pollution in residential areas in the zone of influence of the accumulated damage object — unauthorized landfill 24-345 within the city of Norilsk

Показатель	Единица измерения	Значение показателя			Учитываемые при оценке воздействия поражаемые органы/системы человека и/или вероятные заболевания [21]
		в границах поселения $M \pm m$	фоновое $M \pm m$	ПДК/ОДК в почве населенных мест *	
Кадмий	мг/кг	43±22	5,0±2,5	2	Канцероген. Почки
Марганец	мг/кг	8170±2451	2433±730	1500	Нервная система
Медь	мг/кг	10745±2149	797±159	132	Желудочно-кишечный тракт
Мышьяк	мг/кг	33±17	9±5	10	Канцероген. Развитие потомства, сердечно-сосудистая, нервная системы, органы дыхания и кожа
Никель	мг/кг	21628±7570	782±274	80	Канцероген. Системное действие
Свинец	мг/кг	1318±330	32±8	130	Канцероген. Нервная система, кровь, развитие, эндокринная система и пр.
Цинк	мг/кг	458±92	174±35	220	Иммунная система и кровь
Ртуть	мг/кг	0,047±0,021	<0,005	2,1	Нервная система, развитие потомства, почки
Бенз(а)пирен	мг/кг	0,15±0,04	—	0,02	Развитие
Хром (III)	мг/кг	<0,5	—	6	Печень, почки, иммунная система
ОКБ	КОЕ/г	100	—	1—9	Инфекционные заболевания

* ПДК/ОДК указывает на близость к нейтральным, нейтральным (суглинистым и глинистым) почвам, указанным в СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

сти для органов дыхания. При этом отмечали превышения гигиенических нормативов сероводорода, взвешенных веществ, фенола и формальдегида (исходя из принципа предосторожности, осредненные полученные данные оценивали по критериям долгопериодных гигиенических нормативов, поскольку объекты существуют длительное время и выбросы свалок в воздух фактически не контролируются). Таким образом, можно говорить о непосредственной угрозе причинения вреда здоровью, прежде всего о потенциальных рисках формирования болезней органов дыхания, особенно в условиях сурового арктического климата.

Жалобы населения на неудовлетворительное качество среды обитания в связи с наличием свалок фиксируются наиболее часто в Норильске в силу значительного числа населения, находящегося под воздействием объектов накопленного вреда.

Ситуация, описанная в отношении свалки в Норильске, может рассматриваться как типичная для всех исследованных объектов с вариациями, опре-

деляемыми местоположением объекта, объемами и характером отходов. Как следствие, из 11 исследованных объектов 10 характеризовались уровнем воздействия на здоровье населения и были отнесены к категории «высокий риск». В Норильске выявлено 5 ОНВОС с уровнем риска $R = 0,61—0,68$, в Дудинке — 3 объекта с уровнем риска $R = 0,62—0,63$, в Хатанге и Диксоне — по 1 объекту с $R = 0,62$.

Одна свалка в Дудинке (24-439) характеризовалась средним уровнем риска негативного воздействия ($R = 0,52$). Однако оцениваемый уровень воздействия даже этого объекта был близок к верхней границе диапазона, приближаясь к зоне высокого риска (рис. 1).

Общими факторами, которые определили высокие риски негативного воздействия объектов накопленного вреда на здоровье населения, постоянно проживающего в непосредственной близости к ним в Арктической зоне, являются:

- расположение объектов в границах поселений при отсутствии необходимых средств изоляции ОН-

Таблица 6. Основные показатели качества атмосферного воздуха жилой застройки в зоне влияния объекта накопленного вреда — несанкционированной свалки 24-345 в городской черте Норильска, мг/м³

Table 5. Key indicators of atmospheric air quality in residential buildings in the zone of influence of the accumulated damage object — unauthorized landfill 24-345 within the city of Norilsk, mg/m³

Загрязняющее вещество	Значение показателя	ПДК _{сс} /ПДК _{кр} RfC	Учитываемые при оценке воздействия поражаемые органы/системы человека и/или вероятные заболевания [21]
Аммиак	0,029±0,007	0,04	Органы дыхания, глаза
Взвешенные вещества	0,19±0,05	0,075	Органы дыхания
Серы диоксид	0,024±0,006	0,05	Органы дыхания
Фенол	0,0043±0,0009	0,003	Органы дыхания, глаза
Азота диоксид	0,027±0,007	0,04	Органы дыхания
Азота оксид	0,047±0,012	0,06	Органы дыхания
Бензол	0,004±0,001	0,005	Репродуктивная система, развитие, иммунная система, кровь

ВОС — обваловок, ограждений, отводных каналов, гидроизоляционных экранов и пр., т. е. без технической защиты жилых территорий;

- многокомпонентный состав отходов с высокой долей содержания токсичных химических соединений, в том числе тяжелых металлов;
- расположение объектов на твердом мерзлых и промерзающих грунтах, прогреваемых и вспучивающихся под массой отходов;
- многолетняя неконтролируемая миграция, распространение загрязняющих веществ в поверхностные и подземные природные воды, почвы прилегающих земельных участков, атмосферный воздух

поселений, имеющая следствием существенное повышение уровней загрязнения среды обитания населения.

В целом высокие риски исследованных объектов определялись совокупным и довольно равномерным влиянием всех групп показателей. Вместе с тем для изученных ОНВОС характерен стабильно высокий вклад в суммарные риски пространственных и геолого-гидрологических параметров (от 22% до 40% для отдельных объектов).

Данные об уровнях риска для здоровья жителей, формируемые каждым исследованным объектом, направлены в Министерство природных ресурсов

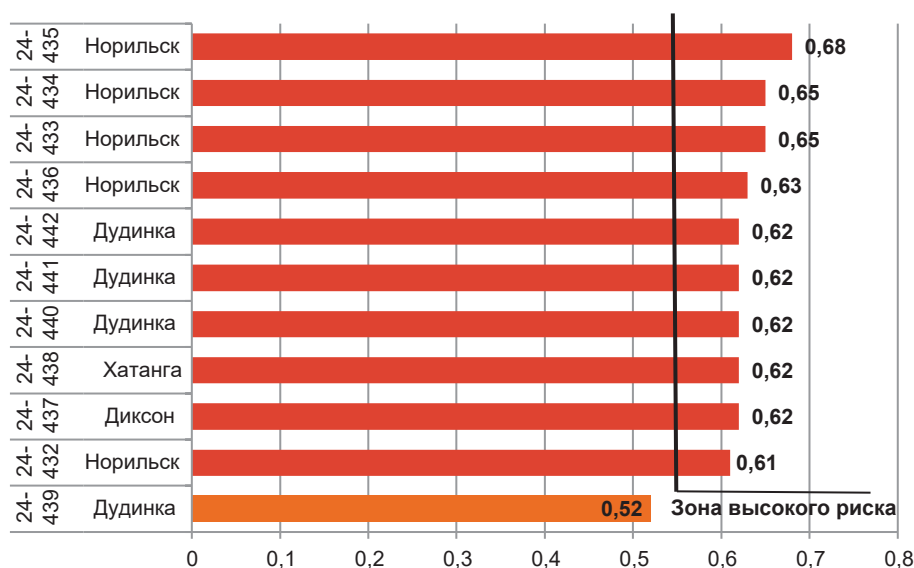


Рис. 1. Результаты оценки и ранжирования объектов накопленного вреда окружающей среде в Красноярском крае по показателям риска причинения вреда здоровью населения

Fig. 1. Results of assessment and ranking of objects of accumulated environmental damage in the Krasnoyarsk Territory by the health risk level

и экологии России для учета в общей системе оценок и формирования перечней объектов, подлежащих первоочередной ликвидации, в том числе с привлечением федерального и регионального финансирования. Такой механизм предусмотрен постановлением Правительства «О ведении государственного реестра объектов накопленного вреда окружающей среде» от 23 декабря 2023 г. № 2268 [25].

Отсутствие мер по ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде может иметь следствием не только разрушение довольно хрупкой природной среды Арктики, но и приводить к медико-демографическим потерям, которые могут выражаться в повышенной заболеваемости населения и сокращении ожидаемой продолжительности жизни [26].

Представляется целесообразным на период до ликвидации объекта накопленного вреда и достижения приемлемых внешнесредовых рисков для здоровья населения реализовывать на территориях программы специализированной медико-экологической профилактической помощи. Опыт реализации таких программ в стране имеется, и их результативность доказана [27].

Выводы

Длительное существование объектов накопленного вреда окружающей среде в Арктической зоне имеет следствием загрязнение среды обитания населения. На примере 11 ОНВОС, расположенных на Крайнем Севере в Красноярском крае, установлено, что объекты зачастую находятся в границах поселений, что повышает степень негативного влияния отходов на качество природных и питьевых вод, воздуха и почв селитебных территорий. В составе накопленных отходов и в компонентах среды обитания населения содержатся опасные химические компоненты с канцерогенными, мутагенными и токсическими свойствами, способные формировать риски вредного воздействия на здоровье людей.

В ряде случаев концентрации токсичных веществ в воде водных объектов и почвах селитебных территорий превышают установленные гигиенические нормативы в 20 и более раз. Санитарно-эпидемиологическую ситуацию в зонах влияния ОНВОС усугубляют низкий потенциал самоочищения природы Севера, длительность разложения накапливаемых отходов, специфика миграции химических веществ и микроорганизмов по отогреваемым отходами грунтам и грунтовым водам.

Из 11 обследованных объектов накопленного вреда окружающей среде 10 характеризовались риском вредного воздействия на жизнь и здоровье граждан, оцененным как «высокий». Данные объекты подлежат первоочередной ликвидации в интересах защиты населения как основного ресурса региона.

Представляется, что одним из важных мероприятий по сохранению здоровья жителей Арктической зоны до момента полной ликвидации высокорисковых ОНВОС могут и должны являться разработка

и реализация медико-профилактических программ для населения, постоянно проживающего в условиях негативного влияния объектов накопленного вреда окружающей среде.

Литература/References

1. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года. — Утв. Президентом РФ 26 октября 2020 г. № 645.

The Strategy for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation and Ensuring the National Security until 2035. Approved by the President of the Russian Federation dated 26.10.2020 no. 645. (In Russian).

2. Соколов Ю. И. Арктика: к проблеме накопленного экологического ущерба // Арктика: экология и экономика. — 2013. — № 2 (10). — С. 18—27.

Sokolov Yu. I. Arctic: problem of the accumulated environmental damage. Arctic: Ecology and Economy, 2013, no. 2, pp. 18—27. (In Russian).

3. Куликова О. А., Мазлова Е. А. Ликвидация объектов накопленного вреда окружающей среде в условиях Арктики: подходы и ограничения рекультивации нефтезагрязненных земель // Арктика: экология и экономика. — 2019. — № 4 (36). — С. 26—37. — DOI: 10.25283/2223-4594-2019-4-26-37.

Kulikova O. A., Mazlova E. A. Elimination of accumulated environmental damage in the Arctic: approaches and limitations for oil-contaminated sites remediation. Arctic: Ecology and Economy, 2019, no. 3 (35), pp. 26—37. DOI: 10.25283/2223-4594-2019-3-26-37. (In Russian).

4. Пичугин Е. А., Шенфельд Б. Е., Сомова Т. Н. Оценка воздействия объектов накопленного вреда в Арктике на компоненты природной среды // Арктика: экология и экономика. — 2024. — Т. 14, № 2 (54). — С. 249—260. — DOI: 10.25283/2223-4594-2024-2-249-260.

Pichugin E. A., Shenfeld B. E., Somova T. N. Assessment of the impact of accumulated harm objects in the Arctic on the natural environment components. Arctic: Ecology and Economy, 2024, vol. 14, no. 2, pp. 249—260. DOI: 10.25283/2223-4594-2024-2-249-260. (In Russian).

5. Nelson F. E., Anisimov O. A. Permafrost zonation in Russia under anthropogenic climatic change. Permafrost and Periglacial Processes, 1993, vol. 4, pp. 137—148. DOI: 10.1002/ppp.3430040206.

6. Зеленина Л. И., Федькушова С. И. Прогнозирование и последствия изменений климата Арктического региона // Арктика и Север. — 2012. — № 5. — С. 1—5. Zelenina L., Fedkushova S. Forecasting and the results of climatic changes in the arctic region. Arctic and North, 2012, no. 5, pp. 1—5. (In Russian).

7. Попова Е. И. Содержание тяжелых металлов в почве и растительности на территории хранения твердых бытовых отходов // Соврем. проблемы науки и образования. — 2015. — № 5. — С. 652.

Popova E. I. Heavy metals in soil and vegetation storage area solid waste. Sovremennyye problemy nauki i

- obrazovaniya [Modern problems of science and education], 2015, no. 5, p. 652. (In Russian).
8. Сараев А. А. Восстановление окружающей среды на территории бывших военных баз в Арктике // АРКТИКА: инновационные технологии, кадры, туризм: Материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 19—21 ноября 2018 года / Под общ. ред. В. И. Прядкина. — Воронеж: Воронеж. гос. лесотехн. ун-т им. Г. Ф. Морозова, 2018. — С. 491—495.
- Saraev A. A. Environmental restoration in former military bases in arctic. ARKTIKA: innovacionnye tehnologii, kadry, turizm: Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Voronezh, 19—21 noyabrya 2018 goda. Pod obshch. red. V. I. Pryadkina. Voronezh, Voronezhskii gosudarstvennyi lesotekhnicheskii universitet im. G. F. Morozova [ARCTIC: innovative technologies, personnel, tourism: Proceedings of the international scientific and practical conference, Voronezh, November 19—21, 2018. Ed. by V. I. Pryadkin. Voronezh, Voronezh State Forest Engineering University named after G. F. Morozov], 2018, pp. 491—495. (In Russian).
9. Волков А. Д., Каргинова-Губинова В. В., Тишков С. В. Экологические проблемы и особенности эколого-экономического развития Ненецкого автономного округа // Арктика и Север. — 2023. — № 51. — С. 172—194. — DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.51.172.
- Volkov A. D., Karginova-Gubinova V. V., Tishkov S. V. Ecological problems and peculiarities of the environmental and economic development of the Nenets autonomous okrug. Arctic and North, 2023, no. 51, pp. 172—194. DOI: 10.37482/issn2221-2698.2023.51.172. (In Russian).
10. Исламгалиев С. Н., Пинаев В. Е. Экологические последствия несанкционированных свалок и их биохимическое воздействие на почву на примере Надымского района Ямало-Ненецкого автономного округа // Отходы и ресурсы. — 2024. — Т. 11, № 4. — DOI: 10.15862/16NZOR424.
- Islamgaliev S. N., Pinaev V. E. Environmental consequences of unauthorized landfills and their biochemical impact on soil: a case study of the Nadym district in the Yamalo-Nenets autonomous okrug. Othody i resursy [Waste and resources], 2024, vol. 11, no. 4. DOI: 10.15862/16NZOR424. (In Russian).
11. Volkov A. D., Tishkov S. V., Averyanov A. O. Perception of Environmental Problems by Residents of the Krasnoyarsk Krai Arctic Territories (Findings of Surveys in Norilsk and Dudinka). J. of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences, 2024, vol. 17, no. 3, pp. 491—505.
12. Лихачева Э. А., Кошкарёв А. В., Некрасова Л. А. и др. Эколого-геоморфологический анализ Арктической зоны Российской Федерации. — М.: Медиа-ПРЕСС, 2020. — 120 с.
- Likhacheva E. A., Koshkarev A. V., Nekrasova L. A., Chesnokova I. V., Chernogaeva G. M., Morozova A. V. Ecologo-geomorphological analysis of the arctic zone of the Russian Federation. Moscow, Media-PRESS, 2020, 120 p. (In Russian).
13. Якушева М. Ю., Сергеева М. В. Управление здоровьем населения, проживающего на экологически неблагополучных территориях Крайнего Севера // Изв. Самар. науч. центра Рос. акад. наук. — 2009. — Т. 11, № 1-6. — С. 1248—1252.
- Yakusheva M. Yu., Sergeeva M. V. Management of health population living in ecologically unsuccessful territories of far north. Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk [News of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 2009, vol. 11, no. 1-6, pp. 1248—1252. (In Russian).
14. Арктическая зона Красноярского края. Енисей-ГИС: государственная геоинформационная система Красноярского края. — URL: <http://24bpd.ru/content/catalog?call=search&resourcelid=4b3ca86f-06a6-bfd5-bc31-899d8102d0b4>.
- Arctic zone of Krasnoyarsk Krai. Yenisei-GIS: state geographic information system of Krasnoyarsk Krai. Available at: <http://24bpd.ru/content/catalog?call=search&resourcelid=4b3ca86f-06a6-bfd5-bc31-899d8102d0b4>. (In Russian).
15. Постановление Правительства РФ «Об утверждении перечня районов Крайнего Севера и местностей, приравненных к районам Крайнего Севера, в целях предоставления государственных гарантий и компенсаций для лиц, работающих и проживающих в этих районах и местностях, признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и признании не действующими на территории Российской Федерации некоторых актов Совета Министров СССР» от 16 ноября 2021 г. № 1946.
- Resolution of the Government of the Russian Federation “On approval of the list of regions of the Far North and localities equivalent to regions of the Far North, in order to provide state guarantees and compensation for persons working and living in these regions and localities, recognizing certain acts of the Government of the Russian Federation as invalid and recognizing certain acts of the Council of Ministers of the USSR as invalid on the territory of the Russian Federation” of 16.11.2021 no. 1946. (In Russian).
16. Природа России. Красноярский край: национальный портал//НИА-Природа. —URL:http://priroda.ru/regions/nedra/detail.php?SECTION_ID=&FO_ID=623&ID=9059.
- Nature of Russia. Krasnoyarsk Krai: national portal. NIA-Nature. Available at: http://priroda.ru/regions/nedra/detail.php?SECTION_ID=&FO_ID=623&ID=9059. (In Russian).
17. Генеральная уборка / М-во природ. ресурсов и экологии Рос. Федерации. — URL: <https://www.mnr.gov.ru/activity/gencleaning/>.
- General cleaning. Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation. Available at: <https://www.mnr.gov.ru/activity/gencleaning/>. (In Russian).
18. Методика осуществления оценки воздействия объектов накопленного вреда окружающей среде

на жизнь и здоровье граждан. — М.: Федер. служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. — 57 с.

Methodology for assessing the impact of accumulated environmental damage on the life and health of citizens. Moscow, Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, 2023, 57 p. (In Russian).

19. СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления». — Утв. гл. гос. санитар. врачом от 30 июня 2003 г. в редакции от 31.03.2011. SP 2.1.7.1386-03 “Sanitary rules for determining the hazard class of toxic production and consumption waste”. Approved by the Chief State Sanitary Doctor on June 30, 2003 in edition 31.03.2011. (In Russian).

20. Р 2.1.10.3968-23 «Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания». — Утв. Федер. службой по надзору в сфере здравоохранения от 5 сентября 2023 г.

R 2.1.10.3968-23 “Guidelines for assessing the risk to public health when exposed to chemicals that pollute the environment”. Approved by the Federal Service for Surveillance in Healthcare on September 5, 2023. (In Russian).

21. Khamidulina Kh. Kh., Rabikova D. N., Tarasova E. V., Sinitskaya T. A., Zamkova I. V., Nazarenko A. K. Modern approaches to the assessment and classification of the hazard posed by substances with mutagenic effects. *Health Risk Analysis*, 2024, no. 4, pp. 4—13. DOI: 10.21668/health.risk/2024.4.01.eng.

22. Zaitseva N. V., May I. V., Kleyn S. V., Kiryanov D. A., Andrishunas A. M., Sliusar N. N., Maksimova E. V., Kamaltdinov M. R. On assessing impacts exerted by objects of accumulated environmental damage on human health and life expectancy. *Health Risk Analysis*, 2022, no. 1, pp. 4—16. DOI: 10.21668/health.risk/2022.1.01.eng.

23. Фишберн П. С. Теория полезности для принятия решений. — М.: Наука, 1978. — 352 с.

Fishbern P. S. Utility theory for decision making. Moscow, Nauka, 1978, 352 p. (In Russian).

24. СП 25.13330.2020 «Свод правил. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. СНиП 2.02.04-88». — Утв. и введен в действие приказом Минстроя России от 30 декабря 2020 г. № 915/пр. SP 25.13330.2020 “Code of Practice. Foundations and Foundations on Permafrost Soils. SNiP 2.02.04-88”. Approved and put into effect by Order of the Ministry of Construction of Russia dated 30.12.2020 no. 915/pr. (In Russian).

25. Постановление Правительства РФ «О ведении государственного реестра объектов накопленного вреда окружающей среде» от 23 декабря 2023 г. № 2268.

Resolution of the Government of the Russian Federation “On maintaining the state register of objects of accumulated damage to the environment” of 23.12.2023 no. 2268. (In Russian).

26. Reis J., Zaitseva N. V., Spencer P. Specific environmental health concerns and medical challenges in Arctic and Sub-Arctic regions. *Health Risk Analysis*, 2022, no. 3, pp. 21—38. DOI: 10.21668/health.risk/2022.3.03.eng.

27. Зайцева Н. В., Устинова О. Ю., Сбоев А. С. Медико-профилактические технологии управления риском нарушений здоровья, ассоциированных с воздействием факторов среды обитания // Гигиена и санитария. — 2016. — Т. 95, № 1. — С. 17—22. — DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-1-17-22.

Zaytseva N. V., Ustinova O. Yu., Sboev A. S. Medical and preventive technologies for risk management of health problems associated with exposure to environmental factors. *Hygiene and sanitation*, 2024, vol. 95, no. 1, pp. 17—22. DOI: 10.18821/0016-9900-2016-95-1-17-22. (In Russian).

Информация об авторах

Зайцева Нина Владимировна, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, научный руководитель, Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения (614045, Россия, Пермь, Монастырская ул., д. 82), e-mail: znv@fcrisk.ru.

Май Ирина Владиславовна, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник — советник директора, Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения (614045, Россия, Пермь, Монастырская ул., д. 82), e-mail: may@fcrisk.ru.

Максимова Екатерина Вадимовна, младший научный сотрудник, отдел системных методов санитарно-гигиенического анализа и мониторинга, Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения (614045, Россия, Пермь, Монастырская ул., д. 82), e-mail: maksimova@fcrisk.ru.

Поплавская Татьяна Васильевна, заведующий отделом социально-гигиенического, радиационного мониторинга и оценки риска, Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае (660100, Россия, Красноярск, Сопочная ул., д. 38), e-mail: poplavskaya-tv@fbuz24.ru.

EXPERIENCE IN ASSESSING THE IMPACT OF ACCUMULATED ENVIRONMENTAL DAMAGE ON THE LIFE AND HEALTH OF CITIZENS IN THE ARCTIC TERRITORIES OF RUSSIA

Zaitseva, N. V.¹, May, I. V.¹, Maksimova, E. V.¹, Poplavskaya, T. V.²

¹ Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies (Perm, Russian Federation)

² Center for Hygiene and Epidemiology in Krasnoyarsk Krai (Krasnoyarsk, Russian Federation)

The article was received on July 29, 2025

For citing

Zaitseva N. V., May I. V., Maksimova E. V., Poplavskaya T. V. Experience in assessing the impact of accumulated environmental damage on the life and health of citizens in the Arctic territories of Russia. *Arctic: Ecology and Economy*, 2025, vol. 15, no. 4, pp. 567—579. DOI: 10.25283/2223-4594-2025-4-567-579. (In Russian).

Abstract

The high potential and economic importance of the Arctic zone for the national economy requires the most targeted and effective activities to eliminate the environmental damage accumulated in the territory and improve the safety of the population. The latter is important, since maintaining and improving human health is a key guarantee of successful development of the regional economy.

The article presents the main methodological approaches and results of assessing the health risks of the population in the zones of influence of objects of accumulated damage in the Far North using the example of objects in the Krasnoyarsk Territory. In the population living environment — in water and soil — compounds of hazardous impurities (lead, arsenic, etc.) have been recorded in concentrations that form unacceptable health risks. The morbidity of the population in the zones of influence of the objects is several times higher than the average for the territory. Of the 11 objects studied, 10 are classified as objects of “high risk to public health” and are subject to liquidation as a matter of priority.

Keywords: *objects of accumulated environmental damage, Arctic zone, pollution, living environment, risks to public health.*

Information about the authors

Zaitseva, Nina Vladimirovna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Scientific Director, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies (82, Monastyrskaya St., Perm, Russia, 614045), e-mail: znv@fcrisk.ru.

May, Irina Vladislavovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher — Director Advisor, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies (82, Monastyrskaya St., Perm, Russia, 614045), e-mail: may@fcrisk.ru.

Maksimova, Ekaterina Vadimovna, Junior Researcher, Department for Systemic Procedures of Sanitary-Hygienic Analysis and Monitoring, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies (82, Monastyrskaya St., Perm, Russia, 614045), e-mail: maksimova@fcrisk.ru.

Poplavskaya, Tatyana Vasilievna, Head of the Department of Social, Hygienic, Radiation Monitoring and Risk assessment, Center for Hygiene and Epidemiology in the Krasnoyarsk Territory (38, Sopochnaya St., Krasnoyarsk, Russia, 660100), e-mail: poplavskaya-tv@fbuz24.ru.

© Zaitseva N. V., May I. V., Maksimova E. V., Poplavskaya T. V., 2025