



**ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ОХРАНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(ФГБУ «ВНИИ Экология»)**



ISSN 2712-8695

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

**Том IV
№3(11) 2023**

«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО»
«ENVIRONMENT PROTECTION AND NATURE RESERVE MANAGEMENT»

Научно-практический журнал

«Охрана окружающей среды и заповедное дело» – научно-практический журнал Всероссийского научно-исследовательского института охраны окружающей среды (ФГБУ «ВНИИ Экология»).

Тематика издания охватывает аспекты сохранения и восстановления биоразнообразия России, включая меры охраны, воспроизводства и использования объектов животного мира и среды их обитания.

Особое внимание в журнале уделяется охране и восстановлению арктических экосистем; вопросам деятельности Минприроды России в области развития и функционирования системы, особо охраняемых природных территорий (ООПТ) страны; исследованиям генетической структуры и разнообразия популяций редких видов птиц и млекопитающих; поддержке природоохранных проектов; проблемам охраны атмосферного воздуха, ликвидации отходов производства и потребления, устранения накопленного вреда окружающей среде и внедрения наилучших доступных технологий; созданию систем производственного экологического контроля и экологического мониторинга, обеспечивающих устойчивое развитие и переход на «зеленую экономику», предотвращения негативных изменений климата.

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Издается с 2020 года.

Свидетельство о регистрации ЭЛ № ФС77-73680 от 14.09.2016 года.

ISSN 2712-8695 (электронная версия).

Включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

Публикуемые материалы прошли процедуру рецензирования и экспертного отбора. Категория информационной продукции «16+».

г. Москва, Российская Федерация

© Авторские права на публикации
принадлежат авторам и редакции журнала

**СВЕДЕНИЯ О СОСТАВЕ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА
И РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ ЖУРНАЛА
«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО»**

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Путятин Даниил Петрович – председатель редакционного совета и редакционной коллегии, директор Всероссийского научно-исследовательского института охраны окружающей среды (ФГБУ «ВНИИ Экология», г. Москва, Российская Федерация).

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА И РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИ

Просекин Константин Александрович – кандидат биологических наук, руководитель Центра научных исследований и разработок ФГБУ «ВНИИ Экология», г. Москва, Российская Федерация;

Азаров Валерий Николаевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности в строительстве и городском хозяйстве Волгоградского государственного технического университета, г. Москва, Российская Федерация;

Беликов Станислав Егорович – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией исследования арктических экосистем ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация;

Бутовский Руслан Олегович – доктор биологических наук, профессор, руководитель отдела инноваций ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация;

Дубатолов Владимир Викторович – доктор биологических наук, Институт систематики и экологии животных СО РАН г. Новосибирск, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник ФГБУ «Заповедное Приамурье», г. Хабаровск, Российская Федерация;

Елаев Эрдэни Николаевич – доктор биологических наук, профессор, Бурятский государственный университет им. Д. Банзарова, профессор кафедры зоологии и экологии, г. Улан-Удэ, Республика Бурятия, Российская Федерация;

Ергина Елена Ивановна – доктор географических наук, профессор кафедры физической географии, океанологии и ландшафтоведения Таврической академии Крымского федерального университета им. В. И. Вернадского, г. Москва, Российская Федерация;

Карпов Валерий Анатольевич – доктор технических наук, заместитель директора по научной работе Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Российская Федерация;

Кочнов Юрий Михайлович – кандидат технических наук, доцент, член-корреспондент Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы, старший научный сотрудник отдела инноваций ФГБУ «ВНИИ Экология», г. Москва, Российская Федерация;

Назырова Регина Ильгизовна – кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник отдела заповедного дела ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация;

Равкин Евгений Соломонович – доктор биологических наук, профессор кафедры охотоведения и биоэкологии Российского Государственного аграрного заочного университета, г. Москва, Российская Федерация;

Романов Алексей Анатольевич – доктор биологических наук, профессор географического факультета, кафедра биогеографии Московского Государственного университета им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация;

Самбурский Георгий Александрович – доктор технических наук, заведующий кафедрой экологической и промышленной безопасности Российского технического университета «МИРЭА»; Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева; профессор; г. Москва, Российская Федерация;

Сорокин Александр Григорьевич – кандидат биологических наук, руководитель отдела сохранения биоразнообразия ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация;

Тетельмин Владимир Владимирович – доктор технических наук, профессор кафедры системной экологии, экологического факультета Российского университета дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация;

Шамшин Алексей Александрович – кандидат биологических наук, руководитель отдела экологической экспертизы ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация;

Яковлев Александр Сергеевич – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой земельных ресурсов и оценки почв Московского Государственного университета им. М. В. Ломоносова, г. Москва, Российская Федерация.

СОДЕРЖАНИЕ

ЗООЛОГИЯ	<p>Беликов С.Е., Гнеденко А.Е., Плотницкая Д.А. Моделирование и картографирование потенциально пригодных местообитаний для залегания в берлоги размножающихся самок белого медведя на архипелаге Северная Земля 5</p> <p>Очагов Д.М., Благовидов А.К., Назырова Р.И., Наумкин А.А., Голыбина А.В., Мошняга О.В., Елманов С.А. О репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий в границах Байкальской природной территории в части сохранения биоразнообразия (орнитологический аспект) 13</p> <p>Греков О.А. Информационный обмен в системе учета численности лося в Республике Карелия: состояние и предложения по совершенствованию 36</p> <p>Пугачёва Е.Е. Предварительный список редких и исчезающих видов животных на территории заповедника «Васюганский» 46</p>
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	<p>Бутовский Р.О. Природные ресурсы Европы и Центральной Азии в глобальном контексте: сценарии будущего 55</p> <p>Матюхин К.А., Киселева Н.И., Гордеев В.Б. Анализ данных по сбросу донных грунтов в пределах акватории морей Российской Федерации за 2021 год 73</p>
ЭКОЛОГИЯ	<p>Бубнов П.В. Обзор информационного учебного курса Единого партнерства ООН по изучению климатических изменений, как инструмента Базельской конвенции для распространения информации и привлечения внимания к проблеме пластиковых отходов 83</p>
АТМОСФЕРА И КЛИМАТ	<p>Кочнов Ю.М. Современные подходы к решению проблем Защиты атмосферного воздуха от многокомпонентных выбросов крупных предприятий 96</p> <p>Оводков М.В., Кочнов Ю.М. Методические подходы к оценке экологической эффективности воздухоохраных мероприятий, выполняемых в рамках федерального проекта «Чистый воздух» 124</p>
ИССЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ	<p>Чупров М.Д. Антропогенное воздействие на природные комплексы Арктики на примере архипелага Земля Франца-Иосифа 146</p>

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 5–12.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3.
P. 5–12.

Научная статья
УДК [574.3:599.742.22]001.891.7

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ
ПОТЕНЦИАЛЬНО ПРИГОДНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ
ДЛЯ ЗАЛЕГАНИЯ В БЕРЛОГИ РАЗМНОЖАЮЩИХСЯ
САМОК БЕЛОГО МЕДВЕДЯ
НА АРХИПЕЛАГЕ СЕВЕРНАЯ ЗЕМЛЯ**

**Станислав Егорович Беликов¹,
Ангелина Евгеньевна Гнеденко²,
Дарья Александровна Плотницкая³**

^{1,3} ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация;
² Институт географии РАН, г. Москва, Российская Федерация

¹ s.belikov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1995-8919>

² gnedenko.a.e@igras.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2060-9070>

³ d.chernyshova@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9706-1744>

Аннотация. Одним из методов оценки численности размножающихся самок белого медведя является авиа- или наземные учеты родовых берлог. Это весьма сложное по логистике и финансовым затратам мероприятие. Для решения возникающих при этом проблем рекомендуется до начала полевых работ выявить участки, полностью непригодные для обустройства берлог, т. е. провести предварительное районирование территории. С этой целью в настоящей работе использовано моделирование и картографирование потенциально пригодных для обустройства берлог применительно к архипелагу Северная Земля.

Ключевые слова: методические подходы, потенциально пригодные местообитания, залегание в берлоги, самки белого медведя, архипелаг Северная Земля.

Для цитирования. Беликов С.Е., Гнеденко А.Е., Плотницкая Д.А. Моделирование и картографирование потенциально пригодных местообитаний для залегания в берлоги размножающихся самок белого медведя на архипелаге Северная земля. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 5–12.

Scientific article

MODELING AND MAPPING OF POTENTIALLY SUITABLE HABITATS FOR DENS OF BREEDING FEMALE POLAR BEARS ON THE SEVERNAYA ZEMLYA ARCHIPELAGO

Stanislav E. Belikov¹, Angelina E. Gnedenko², Daria A. Plotnitskaya³

^{1,3} FSBI «VNIIEcology», Moscow, Russian Federation;

² Institute of Geography of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

¹ s.belikov@vniieecology.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1995-8919>

² gnedenko.a.e@igras.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2060-9070>

³ d.chernyshova@vniieecology.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9706-1744>

Abstract. One of the methods for estimating the number of breeding female polar bears is air or land surveys of birth dens. This is a very complex event in terms of logistics and financial costs. To solve the problems that arise in this case, it is recommended to identify areas that are completely unsuitable for arranging dens before the start of field work, i.e., carry out preliminary zoning of the territory. For this purpose, modeling and mapping of potentially suitable dens for the Severnaya Zemlya archipelago was used in this work.

Keywords: methodological approaches, potentially suitable habitats, dens, polar bear females, the Severnaya Zemlya archipelago.

For citation. Belikov S.E., Gnedenko A.E., Plotnitskaya D.A. Modeling and mapping of potentially suitable habitats for dens of breeding female polar bears on the Severnaya Zemlya archipelago. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3 P. 5–12.

Введение

Оценка численности размножающихся самок белого медведя той или иной субпопуляции может служить наглядным индикатором ее состояния. Одним из методов оценки численности является расчет на основе достоверных и актуальных данных числа родовых берлог, поскольку для вида известна пропорция числа размножающихся самок относительно общей численности популяции. Расчеты такого типа приведены в ряде публикаций, в частности, в работе С.Е. Беликова [1]. Как показывает опыт, имеются три метода учета берлог белого медведя: 1) наземный учет; 2) авиаучет; 3) комбинация наземного учета и авиаучета. Анализируя преимущества и недостатки каждого типа учета берлог, отметим следующее: использование наземного учета берлог возможно только на локальных участках и лишь при наличии группы имеющих хороший опыт учетчиков, готовых проводить работу в течение всего периода вскрытия и покидания берлог, т. е. около 1,5 месяцев. При этом группе необходимо предварительно определить модельные районы, в пределах которых будут осуществляться работы. При проведении авиаобследований (при необходимости они могут быть сопряжены с наземными учетами, т. е. представлять третий метод учета берлог) необходимо исключить из маршрутных полетов участки, пол-

ностью непригодные для обустройства берлог. Таким образом, при выборе любого из методов проведения учёта необходимо предварительное районирование территории.

Следует отметить, что необходимость проведения учёта берлог белого медведя в районе архипелага Северная Земля обоснована тем, что данная территория является одним очагом воспроизводства белых медведей лаптевской субпопуляции, при этом она крайне малоизучена. Хотя в 1991 г. при участии сотрудников института проводились совместные российско-американские исследования на архипелаге, но они не включали выявление и оценку численности берлог и были посвящены изучению сезонных перемещений белых медведей.

Некоторое представление о характере перемещений дают результаты спутниковых наблюдений за пятью размножающимися самками, помеченными в районе архипелага весной 1991 года [2, 3]. Из этих наблюдений следует, что большая часть перемещений животных была ограничена восточной и северо-восточной частями Карского моря. Только одна самка вышла за пределы Карского моря. Вначале она переместилась в западную часть моря Лаптевых, затем вернулась к восточной прибрежной части Карского моря вблизи мыса Челюскин, где радиоошейник перестал подавать сигналы (рис. 1).

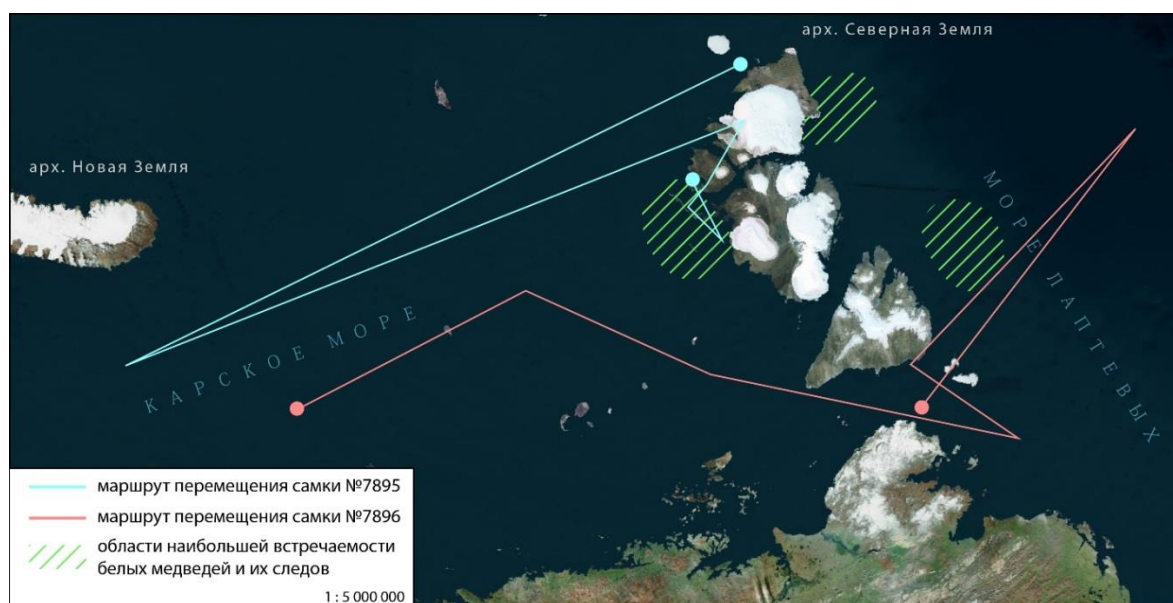


Рисунок 1. Маршруты перемещения самок, помеченных спутниковыми радиоошейниками в 1991 г.

Figure 1. Routes of movement of females marked with satellite radio collars in 1991

Источник: составлено авторами.

Основная часть

Природные условия исследуемого региона

В состав арх. Северная Земля, разделяющего Карское море и море Лаптевых, входят четыре крупных острова (Большевик, Октябрьской Революции, Комсомолец, Пионер) и ряд мелких островов общей площадью 36777 кв. км.

На Северной Земле выделяются три основных типа рельефа – плато, возвышенная и низменная равнины, которые на отдельных участках больших островов перекрыты ледниковыми щитами и куполами [4]. Возвышенная равнина достигает примерно 200 м высоты; низменная – 100–120 м. Малые острова обычно не поднимаются выше 30–40 м. Хотя общая площадь территории архипелага очень велика, только небольшая её часть потенциально пригодна для устройства берлог размножающимися самками белого медведя. Выделение потенциально пригодных местообитаний позволит сосредоточить исследование на наиболее перспективных территориях, а полученные данные могут быть экстраполированы на районы, не охваченные учётами.

Как было упомянуто выше, острова архипелага служат одним из мест воспроизводства белых медведей лаптевской субпопуляции, о состоянии которой имеется очень мало данных. В ходе авиаобследования архипелага, проведенных в апреле 1982 г., было обнаружено 7 берлог, в том числе 3 – на о. Большевик и 4 – на о. Октябрьской Революции [5]. Но действительное их число, несомненно, больше, так как учёты были относительными и к тому же не охватили весь период вскрытия и покидания берлог. По-видимому, число ежегодно залегающих на Северной Земле беременных самок близко к 30–40. Места устройства берлог в большинстве своем были расположены вблизи побережья, у подножия склонов.

Методика проведения моделирования

В зависимости от наличия полевых данных все многообразие методов моделирования местообитаний можно условно разделить на две группы [6]. При большом количестве полевых данных применяются индуктивные (эмпирические) методы, в основе которых лежит статистическая обработка характеристик природной среды в конкретных точках наблюдения. Если полевых данных немного или они отсутствуют, используются дедуктивные (экспертные) методы, основанные на обобщенных знаниях о связях изучаемого объекта с характеристиками природной среды. В случае моделирования пригодности местообитаний на арх. Северная Земля для устройства самками белого медведя родовых берлог более подходят методы второй группы, так как размер выборки актуальных данных по местонахождению берлог относительно мал.

Используемые материалы и параметры модели

Для выделения потенциально пригодных для устройства берлог местообитаний был использован метод моделирования на базе ГИС-технологий. Использование геоинформационных систем позволяет объединить разрозненные данные о характеристиках местообитаний, точках наблюдений и метеопараметрах с целью выявления областей, наиболее пригодных для обустройства берлог [6]. Входные параметры модели могут варьировать в зависимости от характера территории и имеющихся материалов об особенностях залегания белых медведей в берлоги.

Среди других факторов, важных для оценки распределения берлог, выделяются следующие условия среды [7–9]:

- крутизна склонов,
- кривизна склонов (выпуклость/вогнутость),
- протяженность склонов,
- наличие ледников.

Берлоги, вне зависимости от их типа, расположены только на тех участках суши, которые не заняты ледником. Его наличие является лимитирующим фактором распределения берлог, поскольку их обустройство на территории ледника невозможно. Соответственно, участки ледников были исключены из анализируемой территории.

Помимо ледников, к непригодным участкам относятся также крутые склоны. Самки белого медведя могут занимать для создания берлог склоны крутизной до 50° , что относится к прибрежным склонам и бортам долин водотоков [7, 10]. Для территории южного берега моря Бофорта были зафиксированы максимальные значения угла наклона прибрежных склонов, используемых для обустройства берлог, в 48° [10], однако случаи обустройства берлог на таких крутых склонах являются достаточно немногочисленными. Согласно имеющимся данным литературы, более предпочтительным является диапазон крутизны 10° – 30° [8, 11], и поскольку более точные данные полевых обследований для исследуемой территории отсутствуют, то он был принят как наиболее часто используемый.

Помимо перечисленных лимитирующих факторов, исследователи также выделяют как имеющие значение: характер субстрата, тип растительности, удалённость от побережья и экспозицию склонов [12, 13]. Однако в данной работе эти факторы не учитывались, поскольку детальных материалов о характере субстрата нет, а растительный покров имеет скудный и разреженный характер, в основном его составляют мхи и лишайники, сосудистые растения встречаются единично, и поэтому данный фактор не рассматривался как значимый. Экспозиция склонов не учитывалась, поскольку строгой приуроченности берлог размножающихся самок к определённой экспозиции исследователями не выявлено, гораздо большую значимость имеет характер склона и распределение снега в период залегания в берлоги [6]. Хотя острова архипелага имеют довольно большую площадь, значительная часть их территории покрыта ледниками, непригодными для обустройства берлог. По этой причине удалённость от побережья не была включена в перечень значимых условий среды.

Поскольку среди параметров среды, влияющих на пригодность местобитаний для обустройства берлог, ключевое значение имеют характеристики рельефа, то в качестве основного источника данных о нём использовалась цифровая модель рельефа ArcticDEM [13] в пространственном разрешении 5 метров на пиксель. ArcticDEM – интернет-ресурс, дающий доступ к высококачественной цифровой модели поверхности Арктики, созданной с использованием оптических стереопар спутников DigitalGlobe (Worldview-1, Worldview-2 и Worldview-3) [14].

Использование сразу трех полярно-орбитальных спутников позволяет данной цифровой модели рельефа покрывать всю площадь суши к северу от 60° северной широты [13]. На основе цифровой модели рельефа были подготовлены карты крутизны, кривизны и протяженности склонов, которые в дальнейшем использовались при моделировании. Информация о распространении ледников и контурах береговой линии была получена из некоммерческого веб-картографического ресурса OpenStreetMap, предоставляющего свободные географические данные.

Оценка местообитаний по степени их пригодности для устройства берлог

Для выделения областей, наиболее пригодных для обустройства берлог, была проведена балльная оценка выделенных ранее параметров среды. Она была ранжирована следующим образом:

- 1 – наиболее пригодные местообитания.
- 0 – условно пригодные местообитания.
- -1 – местообитания, не пригодные для обустройства берлог.

Полученные растровые балльные изображения в последующем объединялись в программной среде ArcGIS 10.7 и приводились к суммарной оценке. Как наиболее пригодные были выделены те участки, которые получили наибольший балл по всем трём характеристикам. В результате была получена общая карта, на которой отображены участки побережья, потенциально пригодные для обустройства берлог (рис. 2).

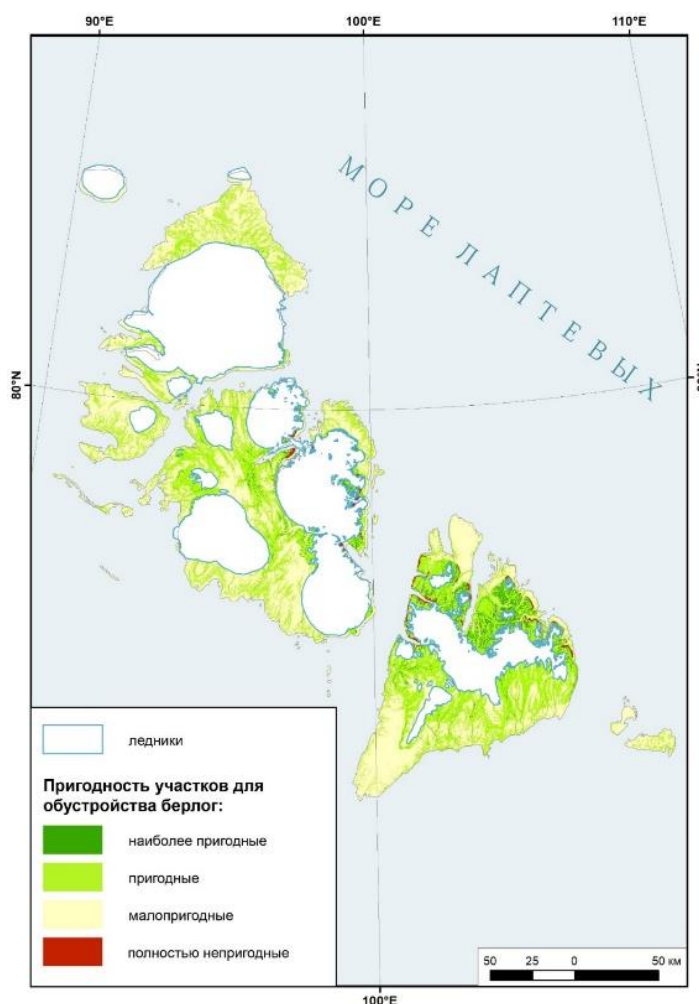


Рисунок 2. Распределение областей по пригодности для обустройства берлог на архипелаге Северная Земля

Figure 2. Distribution of areas by suitability for the arrangement of dens in the archipelago of Severnaya Zemlya

Источник: составлено авторами.

Заключение

Исходя из анализа расположения участков, наиболее пригодных для обустройства берлог, можно сделать вывод, что наиболее перспективным является остров Большевик. На его территории имеется достаточно обширная сеть долин, склоны которых могут быть перспективны с точки зрения достаточного снегонакопления, которое важно для обустройства берлог размножающимися самками белого медведя. Также этот остров имеет наименьшую площадь распространения ледников, что также делает его более пригодным среди других островов архипелага.

Источники

1. Беликов С.Е. Белый медведь Российской Арктики. Наземные и морские экосистемы. М. СПб.: ООО «Паулсен», 2011. С. 263–291.
2. Belikov, S.E., Garner, G.W., Wiig, O., Boltunov, A.N. and Yu. A. Gorbunov. 1998. Polar bears of the Severnaya Zemlya archipelago of the Russian Arctic. *Ursus*, 10. Pp. 33–40.
3. Belikov, S.E., Wiig, Ø., Garner, G.W. and Arthur, S.A. 1995. Research on polar bears in Severnaya Zemlya Russia 1991-1992. Pp. 167-173 In Wiig, Ø., Born, E.W. and Garner, G.W. (eds.). *Polar Bears. Proceedings of the Eleventh working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group 25-27 January 1993, Copenhagen, Denmark. IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 10.* 192 pp.
4. Семенов И.В. Северная Земля // Советская Арктика (моря и острова Северного Ледовитого океана). М.: Наука, 1970. С. 391–422.
5. Беликов С.Е., Рандла Т.Э. 1987. Фауна птиц и млекопитающих Северной Земли. В сб.: Фауна и экология птиц и млекопитающих Средней Сибири. М.: Наука. С. 18–28.
6. Мелихова Е.В., Беликов С.Е., Гнеденко А.Е., Чернышова Д.А. Моделирование областей, потенциально пригодных для обустройства берлог размножающимися самками белого медведя на острове Врангеля и побережье Чукотки // Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2022. №1. С. 22–35.
7. Store R., Jokimaki J. A GIS-based multi-scale approach to habitat suitability modeling//*Ecological Modelling*. 2003. Vol. 169. P. 1–15.
8. Егоров А.В., Пачковский Дж., Мосолов В.И. Разработка модели привлекательности местообитаний бурого медведя для Кроноцкого заповедника на основе экспертной оценки//*Бурый медведь Камчатки: экология, охрана и рациональное использование*. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 116–124.
9. Duberstein C., Simmons M., Sackschewsky M., Becker J. Development of a Habitat Suitability Index Model for the Sage Sparrow on the Hanford Site. Pacific Northwest National Laboratory, 2008. 25 p.
10. Tarboton K., Irizarry-Ortiz M., Loucks D., Davis S., Obeysekera J. Habitat Suitability Indices for Evaluating Water Management Alternatives. South Florida Water Management District, 2004. 164 p.
11. Беликов С.Е. Белый медведь // *Медведи: бурый медведь, белый медведь, гималайский медведь*. Москва, Наука, 1993. С. 420–478.
12. Durner, G.M., Amstrup, S.C., and Ambrosius, K.J. Remote identification of polar bear maternal den habitat in northern Alaska//*Arctic*. 2001. Vol. 54.
13. Durner, G.M., Amstrup, S.C., and Fishbach, A. Habitat characteristics of polar bear terrestrial maternal den sites in northern Alaska//*Arctic*. 2003. Vol. 56. Pp. 55–62.
14. ArcticDEM / Сайт инициативы по автоматическому созданию высококачественной цифровой модели поверхности Арктики с использованием оптических стереоизображений / URL: <https://www.pgc.umn.edu/data/arcticdem> (дата обращения: 15.11.2022).
15. OpenStreetMap / Сайт открытых географических данных / URL: <https://www.openstreetmap.org/#map=6/79.533/99.121> (дата обращения: 15.11.2022).

References

1. Belikov S.E. The Polar bear of the Russian Arctic. Terrestrial and marine ecosystems. M. – St. Petersburg: Paulsen LLC, 2011. Pp. 263–291.
2. Belikov, S.E., Garner, G.W., Wiig, O., Boltunov, A.N. and Yu. A. Gorbunov. 1998. Polar bears of the Severnaya Zemlya archipelago of the Russian Arctic. *Ursus*, 10. Pp. 33–40.
3. Belikov, S.E., Wiig, Ø., Garner, G.W. and Arthur, S.A. 1995. Research on polar bears in Severnaya Zemlya Russia 1991-1992. Pp. 167-173 In Wiig, Ø., Born, E.W. and Garner, G.W. (eds.). *Polar Bears. Proceedings of the Eleventh working meeting of the IUCN/SSC Polar Bear Specialist Group 25-27 January 1993, Copenhagen, Denmark.* IUCN Species Survival Commission Occasional Paper 10. 192 pp.
4. Semenov I.V. Severnaya Zemlya // The Soviet Arctic (seas and islands of the Arctic Ocean). – M.: Nauka, 1970. – pp. 391-422.
5. Belikov S.E., Randla T.E. 1987. Fauna of birds and mammals of the Northern Land. In the collection: *Fauna and ecology of birds and mammals of Central Siberia.* M.: Nauka. Pp. 18–28.
6. Melikhova E.V., Belikov S.E., Gnedenko A.E., Chernyshova D.A. Modeling of areas potentially suitable for the arrangement of dens by breeding polar bear females on Wrangel Island and the coast of Chukotka // *Environmental protection and conservation.* 2022. No. 1. Pp. 22–35.
7. Store R., Jokimaki J. A GIS-based multi-scale approach to habitat suitability modeling//*Ecological Modelling.* 2003. Vol. 169. P. 1–15.
8. Egorov A.V., Pachkovsky J., Mosolov V.I. Development of a model of the attractiveness of brown bear habitats for the Kronotsky Reserve based on expert assessment//*Kamchatka brown bear: ecology, protection and rational use.* Vladivostok: Dalnauka, 2006. Pp. 116–124.
9. Duberstein C., Simmons M., Sackschewsky M., Becker J. Development of a Habitat Suitability Index Model for the Sage Sparrow on the Hanford Site. Pacific Northwest National Laboratory, 2008. 25 p.
10. Tarboton K., Irizarry-Ortiz M., Loucks D., Davis S., Obeysekera J. Habitat Suitability Indices for Evaluating Water Management Alternatives. South Florida Water Management District, 2004. 164 p.
11. Belikov S.E. Polar bear // *Bears: brown bear, polar bear, Himalayan bear.* Moscow, Nauka, 1993. Pp. 420-478.
12. Durner, G.M., Amstrup, S.C., and Ambrosius, K.J. Remote identification of polar bear maternal den habitat in northern Alaska//*Arctic.* 2001. Vol. 54.
13. Durner, G.M., Amstrup, S.C., and Fishbach, A. Habitat characteristics of polar bear terrestrial maternal den sites in northern Alaska//*Arctic.* 2003. Vol. 56. Pp. 55–62.
14. ArcticDEM / Website of the initiative for the automatic creation of a high-quality digital model of the Arctic surface using optical stereo images / URL: <https://www.pgc.umn.edu/data/arcticdem> (date of application: 15.11.2022)
15. OpenStreetMap / Open Geographic Data Site / URL:<https://www.openstreetmap.org/#map=6/79.533/99.121> (date of application:15.11.2022).

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

The authors declare no conflicts of interests.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 13–35.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3.
P. 13–35.

Научная статья
УДК 502.4; 502.74

**О РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ СЕТИ
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
В ГРАНИЦАХ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ
В ЧАСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
(ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)**

**Дмитрий Михайлович Очагов¹, Алексей Константинович Благовидов²,
Регина Ильгизовна Назырова³, Андрей Александрович Наумкин⁴,
Анна Витальевна Голыбина⁵, Оксана Владимировна Мошняга⁶,
Сергей Анатольевич Елманов⁷**

^{1,2,3,4,5,6,7} ФГБУ «ВНИИ Экология», г. Москва, Российская Федерация

¹ d.ochagov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0003-0534-2691>

² a.blagovidov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0004-5633-287X>

³ r.nazyrova@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0000-1337-1247>

⁴ a.naumkin@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0004-0194-7308>

⁵ a.golybina@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0135-3821>

⁶ o.moshnyaga@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0009-4924-0850>

⁷ s.elmanov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0002-3079-8108>

Аннотация. Дана оценка репрезентативности территориальной охраны редких видов птиц в пределах Байкальской природной территории (БПТ). Проведен анализ актуального состояния объектов Красной книги России (птицы) на ООПТ федерального значения, а также в границах субъектов Российской Федерации, входящих в БПТ. Собраны и проанализированы актуальные сведения по состоянию и текущим изменениям сети ООПТ в границах БПТ.

Ключевые слова: Байкальская природная территория (БПТ), биологическое разнообразие, Красная книга России (животные), особо охраняемая природная территория (ООПТ), редкие виды птиц, экологическая зона БПТ.

Для цитирования. Очагов Д.М., Благовидов А.К., Назырова Р.И., Наумкин А.А., Голыбина А.В., Мошняга О.В., Елманов С.А. О репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий в границах Байкальской природной территории в части сохранения биоразнообразия (орнитологический аспект). Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 13–35.

Scientific article

УДК 502.4; 502.74

**ON THE REPRESENTATIVENESS OF THE NETWORK
OF PROTECTED AREAS WITHIN THE BOUNDARIES OF THE BAIKAL
NATURAL TERRITORY IN TERMS OF BIODIVERSITY CONSERVATION
(ORNITHOLOGICAL ASPECT)**

**Dmitry M. Ochagov¹, Alexey K Blagovidov², Regina I. Nazyrova³,
Andrey A Naumkin⁴, Anna V. Golybina⁵, Oksana V. Moshnyaga⁶,
Sergei A Elmanov⁷**

^{1,2,3,4,5,6,7} FSBI «VNIIEkologiya», Moscow, Russian Federation

¹ d.ochagov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0003-0534-2691>

² a.blagovidov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0004-5633-287X>

³ r.nazyrova@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0000-1337-1247>

⁴ a.naumkin@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0004-0194-7308>

⁵ a.golybina@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0135-3821>

⁶ o.moshnyaga@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0009-4924-0850>

⁷ s.elmanov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0002-3079-8108>

Abstract. An assessment of the representativeness of the territorial protection of rare bird species within the Baikal Natural Territory (BNT) is given. An analysis was made of the current state of the objects of the Red Book of Russia (birds) in protected areas of federal level, as well as within the boundaries of the subjects of the Russian Federation included in the BNT. Up-to-date information on the state and current changes in the network of protected areas within the boundaries of the BNT has been collected and analyzed.

Keywords: Baikal Natural Territory (BNT), biological diversity, Red Book of Russia (animals), protected area (PA), rare bird species, BNT ecological zone.

For citation. Ochagov D.M., Blagovidov A.K., Nazyrova R.I., Naumkin A.A., Golybina A.V., Moshnyaga O.V., Elmanov S.A. On the representativeness of the Network of Specially Protected Natural Territories within the boundaries of the Baikal Natural Territory in terms of Biodiversity Conservation (Ornithological Aspect). Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 13–35.

Введение

Байкальская природная территория (далее – БПТ) занимает площадь 386,16 тыс. км², что сравнимо с территорией Германии. В ее состав входят озеро Байкал, прилегающая к озеру водоохранная зона, его водосборная площадь в пределах территории Российской Федерации, прилегающие к озеру Байкал особо охраняемые природные территории, а также прилегающая к нему территория шириной до 200 км на запад и северо-запад от него [1]. В границах БПТ выделяются следующие экологические зоны [1, 2]:

1) центральная экологическая зона (далее – ЦЭЗ) – территория, которая включает в себя озеро Байкал с островами, прилегающую к озеру водоохранную зону, а также прилегающие к нему особо охраняемые природные территории;

2) буферная экологическая зона (далее – БЭЗ) – территория за пределами центральной экологической зоны, включающая в себя водосборную площадь озера Байкал в пределах территории Российской Федерации;

3) экологическая зона атмосферного влияния (далее – ЭЗАВ) – территория вне водосборной площади озера Байкал в пределах территории Российской Федерации шириной до 200 км на запад и северо-запад от него, на которой расположены хозяйственные объекты, деятельность которых оказывает негативное воздействие на уникальную экологическую систему озера Байкал.

Несмотря на специальный режим природопользования, установленный в границах БПТ [1–3], особо охраняемые природные территории (далее – ООПТ) остаются важным элементом сохранения природных комплексов, ландшафтного и биологического разнообразия Байкальского региона.

Целью работы, представляемой в рамках настоящей публикации, послужила оценка достаточности ООПТ в границах БПТ для сохранения биологического разнообразия территории.

Материалы и методические подходы

Многолетний мониторинг сети ООПТ субъектов Российской Федерации, осуществляемый ФГБУ «ВНИИ Экология» по заданию Минприроды России, демонстрирует её весьма существенную ежегодную динамику. Это связано, в первую очередь, с реорганизацией, уточнением границ, расширением и созданием новых ООПТ федерального, регионального и местного значения. Для анализа современного состояния сети ООПТ БПТ были использованы следующие основные источники информации: нормативные и нормативные правовые акты Российской Федерации [1–3]; нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации [4–7]; кадастровые дела 13 ООПТ федерального значения [8]; отчеты директоров ФГБУ, в чьем ведении находятся ООПТ федерального значения; материалы по состоянию сетей ООПТ регионального и местного значения, ежегодно предоставляемые субъектами Российской Федерации в Минприроды России; научные публикации, включая профильные картографические материалы [9–18]; архивные данные ФГБУ «ВНИИ Экология» и Летописи природы ООПТ федерального значения.

Кроме того, в субъекты Российской Федерации, расположенные в границах БПТ, были направлены специальные запросы по уточнению статуса и границ ООПТ.

Анализ репрезентативности сети ООПТ в части сохранения биологического разнообразия выполнен на основе разностороннего сравнительного анализа списка таксонов птиц Красной книги Российской Федерации (далее – КК РФ), отмеченных в пределах БПТ, и списков видов птиц КК РФ, встреченных на 13 ООПТ федерального значения в границах БПТ.

Основная часть

Современное состояние сети ООПТ федерального, регионального и местного значения БПТ

В пределах БПТ по состоянию на 01.10.2022 г. полностью или частично располагалось 13 ООПТ федерального, 117 – регионального и 2 – местного значения. Их общая площадь составила 48 517 км², или 12,6 % от площади БПТ (за площадь БПТ здесь и далее мы принимаем цифру, приведенную в Государственном докладе «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2021 го-

ду» [10], – 386,16 тыс. км²). Для территории всей Российской Федерации аналогичный показатель равен 12,96 %.

ООПТ федерального значения всех категорий в границах БПТ

В границах БПТ расположено (полностью или частично) 13 ООПТ федерального значения: 5 государственных природных заповедников, 4 национальных парка и 4 государственных природных заказника, общей площадью в пределах БПТ 31 859 км². Это составляет 8,3 % от площади БПТ. Для территории всей Российской Федерации аналогичный показатель равен 3,23 %. Для экологических зон БПТ покрытие ООПТ федерального значения выглядит следующим образом: ЦЭЗ – 19,6 %; БЭЗ – 6,4 %; ЭЗАВ – 0,6 %.

Государственные природные заповедники, среди которых 3 биосферных, организованы в период с 1916 (Баргузинский) по 1992 (Джержинский) годы. Национальные парки организованы в период с 1986 (Забайкальский и Прибайкальский) по 2014 (Чикой) годы.

Государственные природные заказники федерального значения организованы в период с 1966 (Алтачейский) по 1995 (Красный Яр) годы. Детальная информация о 13 вышеназванных ООПТ федерального значения приведена в табл. 1.

В настоящее время границы вновь создаваемых ООПТ описываются с помощью каталогов координат поворотных точек, которые также используются для постановки ООПТ на учет в Единый государственный реестр недвижимости (далее – ЕГРН) [4]. Из 13 федеральных ООПТ, расположенных в пределах БПТ, только 5 имеют утвержденное приказами Минприроды России координатное описание границ, для остальных ООПТ границы описаны только в текстовой форме. Тем не менее для всех ООПТ проведены землеустроительные работы, и их границы поставлены на учет в ЕГРН, как правило, как зоны и территории.

Все федеральные ООПТ в границах БПТ внесены в ЕГРН и имеют точно установленные границы, пригодные для создания картографической продукции или пространственного анализа. Для ряда ООПТ координатное описание границ не утверждено законодательно, а содержится только в материалах землеустройства и кадастра ООПТ.

Таблица 1. Особо охраняемые природные территории федерального значения в границах Байкальской природной территории

Table 1. Specially protected natural territories of federal significance within the boundaries of the Baikal Natural Territory

п/п	ООПТ	Регион	Муниципальный район	Площадь, га, в том числе в границах БПТ	Год создания*	Экологическая зона БПТ
Государственные природные заповедники						
1	Байкало-Ленский**	Иркутская область	Ольхонский, Качугский	659 919	1986	Центральная
2	Байкальский**	Республика Бурятия	Кабанский, Джидинский, Селенгинский	167 871	1969	Центральная

3	Баргузинский	Республика Бурятия	Северобайкальский	366 873	1916	Буферная
4	Джержинский	Республика Бурятия	Курумканский	238 088	1992	Буферная
5	Сохондинский	Забайкальский край	Кыринский, Красночикойский	210 988 (42 811)	1974	Буферная
Национальные парки						
1	Забайкальский**	Республика Бурятия	Баргузинский	269 002	1986	Центральная
2	Прибайкальский**	Иркутская область	Ольхонский, Иркутский, Слюдянский	417 297	1986	Центральная
3	Тункинский	Республика Бурятия	Тункинский	1 183 662 (108 660)	1991	Центральная
4	Чикой***	Забайкальский край	Красночикойский	666 468	2014	Буферная
Государственные природные заказники						
1	Алтачейский	Республика Бурятия	Мухоршибирский	78 374	1966/1982	Буферная
2	Красный Яр	Иркутская область	Эхирит-Булагатский	49 120	1995/2000	Атмосферного влияния
3	Фролихинский**	Республика Бурятия	Северобайкальский	109 200	1967/1988	Центральная
4	Кабанский	Республика Бурятия	Кабанский	12 255	1967/1974	Центральная

* В знаменателе указан год придания ООПТ, первоначально организованной как региональная, федерального статуса.

** В 2012 г. было организовано ФГБУ «Заповедное Подлеморье», включающее Байкальский заповедник, Забайкальский национальный парк и Фролихинский заказник, в 2013 г. организовано ФГБУ «Заповедное Прибайкалье», включающее Прибайкальский национальный парк, Байкало-Ленский заповедник.

*** В 2014 г. при организации национального парка «Чикой» в его состав вошла территория государственного природного заказника федерального значения «Буркальский».

Источник: составлено авторами.

Редкие охраняемые таксоны птиц в пределах БПТ

Анализ результатов научной деятельности, включая Летописи природы, на ООПТ федерального значения в пределах БПТ за последние 30 лет показал,

что многолетний мониторинг различных групп живых организмов наиболее репрезентативен в части наблюдений за птицами [16–19]. С целью оценки состояния территориальной охраны орнитофауны в пределах БПТ были выбраны редкие охраняемые виды птиц, включенные в КК РФ [4], встречающиеся в пределах БПТ. Были проанализированы результаты проведенного специалистами ВНИИ «Экология» анкетирования ООПТ федерального значения в пределах БПТ за последние годы в отношении встреч редких охраняемых видов животных, включенных в КК РФ, а также кадастровые материалы 13 ООПТ федерального значения за кадастровый период 2017–2020 гг. [8]. Результаты анализа представлены ниже.

Таксоны КК РФ в Красных книгах Иркутской области, Республики Бурятия и Забайкальского края (птицы)» представлены 42 объектами, в числе которых – кудрявый пеликан *Pelecanus crispus*, колпица *Platalea leucorodia*, черный аист *Ciconia nigra*, краснозобая казарка *Branta ruficollis*, пискулька *Anser erythropus*, горный гусь *A. indicus*, сухонос *A. cygnoides*, серый гусь *A. anser*, сибирский таежный гуменник *A. fabalis middendorffii*, касатка *Anas falcate*, мандаринка *Aix galericulata*, скопа *Pandion haliaetus*, степной лунь *Circus macrourus*, степной орел – *Aquila nipalensis*, большой подорлик – *A. clanga*, орел-могильник *A. heliaca* (популяция Байкальского региона), беркут *A. chrysaetos*, орлан-долгохвост *Haliaeetus leucorhynchus*, орлан-белохвост *H. albicilla*, черный гриф *Aegypius monachus*, бородач *Gypaetus barbatus*, кречет *Falco rusticolus*, балобан *F. cherrug*, сапсан *F. peregrinus* – все подвиды, кроме номинативного (*F. p. peregrinus*) и популяции номинативного подвида, обитающие на БПТ, кобчик *F. vespertinus*, степная пустельга *F. naumanni*, стерх *Grus leucogeranus* (восточная популяция), даурский журавль *G. vipio*, черный журавль *G. monacha*, журавль-красавка *Anthropoides virgo*, дрофа *Otis tarda* (восточный подвид – *O. t. dybowski*), хрустан *Eudromias morinellus*, шилоклювка *Recurvirostra avosetta*, степной большой кроншнеп *Numenius arquata suschkini*, дальневосточный кроншнеп *N. madagascariensis*, степной средний кроншнеп *N. phaeopus alboaxillari*, азиатский бекасовидный веретенник *Limnodromus semipalmatus*, черноголовый хохотун *Larus ichthyaetus*, чеграва *Hydroprogne caspia*, филин *Bubo bubo*, монгольский жаворонок *Melanocorypha mongolica*, дубровник *Emberiza aureola*.

В число этих 42 таксонов из КК РФ включены все представители орнитофауны вышеуказанных субъектов Российской Федерации, которые занесены хотя бы в одну из трех региональных Красных книг и отмечены в пределах БПТ [6–8].

Максимальное число редких охраняемых на федеральном уровне таксонов птиц отмечено в Забайкальском крае – 37; в Иркутской области встречено 36 таксонов, а Республике Бурятия – 34.

В дальнейшем, при анализе ситуации с представленностью редких охраняемых таксонов птиц на ООПТ федерального значения БПТ мы используем эти 42 таксона в качестве максимально возможного числа объектов КК РФ (птицы), которые могут быть встречены на ООПТ в границах БПТ.

Из данных табл. 2 следует, что максимальное число (34) редких охраняемых на федеральном уровне таксонов птиц отмечено в Прибайкальском национальном парке; в Байкало-Ленском заповеднике встречено 27 таксонов, в государственном природном заказнике федерального значения «Красный Яр» – 6.

Табл. 3 «Таксоны Красной книги Российской Федерации (2020), отмеченные на ООПТ федерального значения Забайкальского края в пределах БПТ (птицы)», показывает, что одинаковое число редких охраняемых на федеральном уровне таксонов птиц – по 9 – отмечено в Сохондинском государственном природном заповеднике и в недавно созданном (2014 г.) национальном парке «Чикой».

Табл. 4 «Таксоны Красной книги Российской Федерации (2020), отмеченные на ООПТ федерального значения Республики Бурятия в пределах БПТ (птицы)» содержит информацию о числе редких охраняемых на федеральном уровне таксонов птиц в 8 ООПТ Республики. От 25 до 32 редких охраняемых таксонов отмечено в национальных парках «Забайкальский» (28) и «Тункинский» (32), а также в государственном природном заповеднике «Байкальский» (28) и государственном природном заказнике федерального значения «Кабанский» (25). Заметно меньше, от 12 до 18 редких охраняемых таксонов птиц, отмечено в государственных природных заповедниках «Баргузинский» (18) и «Джержинский» (13), а также в государственных природных заказниках федерального значения «Алтачейский» (14) и «Фролихинский» (12).

Представленные цифровые значения здесь и далее аккумулируют действие нескольких факторов, среди которых следующие: орнитологическая изученность ООПТ, состояние охраны и биотопическая привлекательность территории для данных таксонов птиц.

Таблица 2. Таксоны КК РФ (2020), отмеченные на ООПТ федерального значения Иркутской области

Table 2. Taxa of the CC of the Russian Federation (2020) noted in the protected areas of federal significance of the Irkutsk region

п/п	Вид	Природоохранная категория вида	Заповедник «Байкало-Ленский»	Прибайкальский национальный парк	Заказник «Красный Яр»
1	Кудрявый пеликан <i>Pelecanus crispus</i>	3		+	
2	Колпица <i>Platalea leucorodia</i>	2		+	
3	Черный аист – <i>Ciconia nigra</i>	3	+	+	+
4	Краснозобая казарка <i>Branta ruficollis</i>	3	+		
5	Пискулька <i>Anser erythropus</i>	2	+	+	
6	Горный гусь <i>Anser indicus</i>	2		+	
7	Сухонос <i>Anser cygnoides</i>	1		+	
8	Серый гусь <i>Anser anser</i>	2			
9	Гуменник <i>Anser fabalis</i> (сибирский таежный гуменник <i>A. f. middendorffii</i>)	2	+	+	
10	Касатка <i>Anas falcata</i>	2	+		
11	Мандаринка <i>Aix galericulata</i>	5		+	

12	Скопа <i>Pandion haliaetus</i>	3	+	+	
13	Степной лунь <i>Circus macrourus</i>	3			
14	Степной орел <i>Aquila nipalensis</i>	2		+	
15	Большой подорлик <i>Aquila clanga</i>	2	+	+	
16	Орел-могильник <i>Aquila heliaca</i> (популяция Байкальского региона)	1	+	+	
17	Беркут <i>Aquila chrysaetos</i>	3	+	+	+
18	Орлан-долгохвост <i>Haliaeetus leucoryphus</i>	2	+	+	
19	Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i>	5	+	+	
20	Черный гриф <i>Aegypius monachus</i>	2	+	+	
21	Бородач <i>Gypaetus barbatus</i>	3			
22	Кречет <i>Falco rusticolus</i>	2	+	+	
23	Балобан <i>Falco cherrug</i>	1	+	+	
24	Сапсан <i>Falco peregrinus</i> (все другие подвиды и остальные популяции номинативного подвида)	3	+	+	
25	Кобчик <i>Falco vespertinus</i>	3	+		
26	Степная пустельга <i>Falco naumanni</i>	3	+		
27	Стерх <i>Grus leucogeranus</i> (восточная популяция)	2		+	
28	Даурский журавль <i>Grus vipio</i>	1		+	
29	Черный журавль <i>Grus monacha</i>	5	+	+	
30	Журавль-красавка <i>Anthropoides virgo</i>	2	+	+	+
31	Дрофа <i>Otis tarda</i> (восточный п/вид <i>O. t. dybowskii</i>)	1	+	+	
32	Хрустан <i>Eudromias morinellus</i>	4	+	+	+
33	Шилоклювка <i>Recurvirostra avosetta</i>	3		+	
34	Большой кроншнеп <i>Numenius arquata</i> (степной большой кроншнеп <i>N. a. suschkini</i>)	2	+	+	
35	Дальневосточный кроншнеп <i>N. madagascariensis</i>	2	+	+	
36	Степной средний кроншнеп <i>Numenius phaeopus alboaxillaris</i>	1		+	

37	Азиатский бекасовидный веретенник <i>Limnodromus semipalmatus</i>	2	+	+	
38	Черноголовый хохотун <i>Larus ichthyaetus</i>	5		+	
39	Чеграва <i>Hydroprogne caspia</i>	3	+	+	
40	Филин <i>Bubo bubo</i>	3	+	+	+
41	Монгольский жаворонок <i>Melanocorypha mongolica</i>	3			
42	Дубровник <i>Emberiza aureola</i>	2	+	+	+
ИТОГО			27	34	6

Источник: составлено авторами.

Таблица 3. Таксоны КК РФ (2020), отмеченные на ООПТ федерального значения Забайкальского края в пределах БПТ (птицы)

Table 3. Taxa of the CC of the Russian Federation (2020) noted in the protected areas of federal significance of the Trans-Baikal Territory within the BPT (birds)

п/п	Вид	Природоохранная категория вида	Сохондинский заповедник	Национальный парк «Чикой»
1	Кудрявый пеликан <i>Pelecanus crispus</i>	3		
2	Колпица <i>Platalea leucorodia</i>	2		
3	Черный аист <i>Ciconia nigra</i>	3	+	+
4	Краснозобая казарка <i>Branta ruficollis</i>	3		
5	Пискулька <i>Anser erythropus</i>	2		
6	Горный гусь <i>A. indicus</i>	2		
7	Сухонос <i>A. cygnoides</i>	1		
8	Серый гусь <i>A. anser</i>	2		
9	Гуменник <i>A. fabalis</i> (сибирский таежный гуменник <i>A. f. middendorffii</i>)	2	+	
10	Касатка <i>Anas falcata</i>	2	+	
11	Мандаринка <i>Aix galericulata</i>	5		+
12	Скопа <i>Pandion haliaetus</i>	3		+
13	Степной лунь <i>Circus macrourus</i>	3		
14	Степной орел <i>Aquila nipalensis</i>	2		

15	Большой подорлик <i>Aquila clanga</i>	2		
16	Орел-могильник <i>Aquila heliaca</i> (популяция Байкаль- ского региона)	1		
17	Беркут <i>Aquila chrysaetos</i>	3	+	+
18	Орлан-долгохвост <i>Haliaeetus leucoryphus</i>	2		
19	Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i>	5	+	+
20	Черный гриф <i>Aegypius monachus</i>	2	+	
21	Бородач <i>Gypaetus barbatus</i>	3		
22	Кречет <i>Falco rusticolus</i>	2		
23	Балобан <i>Falco cherrug</i>	1		
24	Сапсан <i>Falco peregrinus</i> (все другие подвиды и остальные популяции номинатив- ного подвида)	3		+
25	Кобчик <i>Falco vespertinus</i>	3		
26	Степная пустельга <i>Falco naumanni</i>	3		
27	Стерх <i>Grus leucogeranus</i> (восточная популяция)	2		
28	Даурский журавль <i>Grus vipio</i>	1		
29	Черный журавль <i>Grus monacha</i>	5	+	
30	Журавль-красавка <i>Anthropoides virgo</i>	2		+
31	Дрофа <i>Otis tarda</i> (восточный п/вид <i>O. t. dybowskii</i>)	1		
32	Хрустан <i>Eudromias morinellus</i>	4		
33	Шилоклювка <i>Recurvirostra avosetta</i>	3		
34	Большой кроншнеп <i>Numenius arquata</i> (степной большой кроншнеп <i>N. a. suschkini</i>)	2	+	
35	Дальневосточный кроншнеп <i>Numenius madagascariensis</i>	2		

36	Степной средний кроншнеп <i>Numenius phaeopus alboaxillaris</i>	1		
37	Азиатский бекасовидный веретенник <i>Limnodromus semipalmatus</i>	2		
38	Черноголовый хохотун <i>Larus ichthyaetus</i>	5		
39	Чеграва <i>Hydroprogne caspia</i>	3		
40	Филин <i>Bubo bubo</i>	3	+	+
41	Монгольский жаворонок <i>Melanocorypha mongolica</i>	3		+
42	Дубровник <i>Emberiza aureola</i>	2		
ИТОГО			9	9

Источник: составлено авторами.

Таблица 4. Таксоны КК РФ (2020), отмеченные на ООПТ федерального значения Республики Бурятия в пределах БПТ (птицы)

Table 4. Taxa of the CC of the Russian Federation (2020) marked on the protected areas of federal significance of the Republic of Buryatia within the BPT (birds)

п/п	Вид	Природоохранная категория вида	Байкальский заповедник	Баргузинский заповедник	Заповедник «Джержинский»	Забайкальский национальный парк	Национальный парк «Тункинский»	Заказник «Алтачейский»	Заказник «Кабанский»	Заказник «Фролихинский»
1	Кудрявый пеликан <i>Pelecanus crispus</i>	3					+			
2	Колпица <i>Platalea leucorodia</i>	2	+			+	+		+	
3	Черный аист <i>Ciconia nigra</i>	3	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Краснозобая казарка <i>Branta ruficollis</i>	3		+						
5	Пискулька <i>Anser erythropus</i>	2					+			
6	Горный гусь <i>Anser indicus</i>	2	+			+	+			

7	Сухонос <i>Anser cygnoides</i>	1				+	+		+	
8	Серый гусь <i>Anser anser</i>	2							+	
9	Гуменник <i>Anser fabalis</i> (сибирский таежный гуменник <i>A. f. middendorffii</i>)	2	+			+	+	+	+	+
10	Касатка <i>Anas falcata</i>	2	+	+		+	+	+	+	+
11	Мандаринка <i>Aix galericulata</i>	5	+				+			
12	Скопа <i>Pandion haliaetus</i>	3	+	+	+	+	+			+
13	Степной лунь <i>Circus macrourus</i>	3								
14	Степной орел <i>Aquila nipalensis</i>	2	+				+	+	+	
15	Большой подорлик <i>Aquila clanga</i>	2	+	+	+	+	+	+	+	
16	Орел-могильник <i>Aquila heliaca</i> (популяция Байкальского региона)	1	+	+	+		+		+	
17	Беркут <i>Aquila chrysaetos</i>	3	+	+	+	+	+	+	+	+
18	Орлан-долгохвост <i>Haliaeetus leucorhynchus</i>	2	+			+	+			
19	Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i>	5	+	+	+	+	+	+	+	+
20	Черный гриф <i>Aegypius monachus</i>	2	+				+	+		
21	Бородач <i>Gypaetus barbatus</i>	3				+	+			
22	Кречет <i>Falco rusticolus</i>	2	+	+	+	+	+		+	
23	Балобан <i>Falco cherrug</i>	1	+		+	+	+		+	
24	Сапсан <i>Falco peregrinus</i> (все другие подвиды и остальные популяции номинативного подвида)	3	+	+	+	+	+		+	+
25	Кобчик <i>Falco vespertinus</i>	3	+			+	+			
26	Степная пустельга <i>Falco naumanni</i>	3				+	+	+		

27	Стерх <i>Grus leucogeranus</i> (восточная популяция)	2								
28	Даурский журавль <i>Grus vipio</i>	1					+			
29	Черный журавль <i>Grus monacha</i>	5		+	+	+			+	
30	Журавль-красавка <i>Anthropoides virgo</i>	2	+	+			+	+	+	
31	Дрофа <i>Otis tarda</i> (восточный подвид <i>O. t. dybowskii</i>)	1		+	+	+	+	+		
32	Хрустан <i>Eudromias morinellus</i>	4	+	+		+	+		+	+
33	Шилоклювка <i>Recurvirostra avosetta</i>	3	+			+			+	
34	Большой кроншнеп <i>Numenius arquata</i> (степной большой кроншнеп <i>N. a.</i> <i>suschkini</i>)	2	+			+	+	+	+	+
35	Дальневосточный кроншнеп <i>Numenius</i> <i>madagascariensis</i>	2	+	+	+	+			+	
36	Степной средний кроншнеп <i>Numenius</i> <i>phaeopus alboaxillaris</i>	1					+		+	
37	Азиатский бекасо- видный веретенник <i>Limnodromus</i> <i>semipalmatus</i>	2	+			+	+		+	
38	Черноголовый хохотун <i>Larus</i> <i>ichthyaetus</i>	5							+	
39	Чеграва <i>Hydroprogne</i> <i>caspia</i>	3	+	+		+			+	+
40	Филин <i>Bubo bubo</i>	3	+	+	+	+	+			+
41	Монгольский жаво- ронок <i>Melanocorypha</i> <i>mongolica</i>	3	+			+		+		
42	Дубровник <i>Emberiza</i> <i>aureola</i>	2	+	+		+	+	+	+	+
ИТОГО			28	18	13	28	32	14	25	12

Источник: составлено авторами.

Рис. 1–3 иллюстрируют ситуацию с распределением числа редких охраняемых таксонов КК РФ между ООПТ федерального значения трех субъектов Российской Федерации в пределах БПТ.

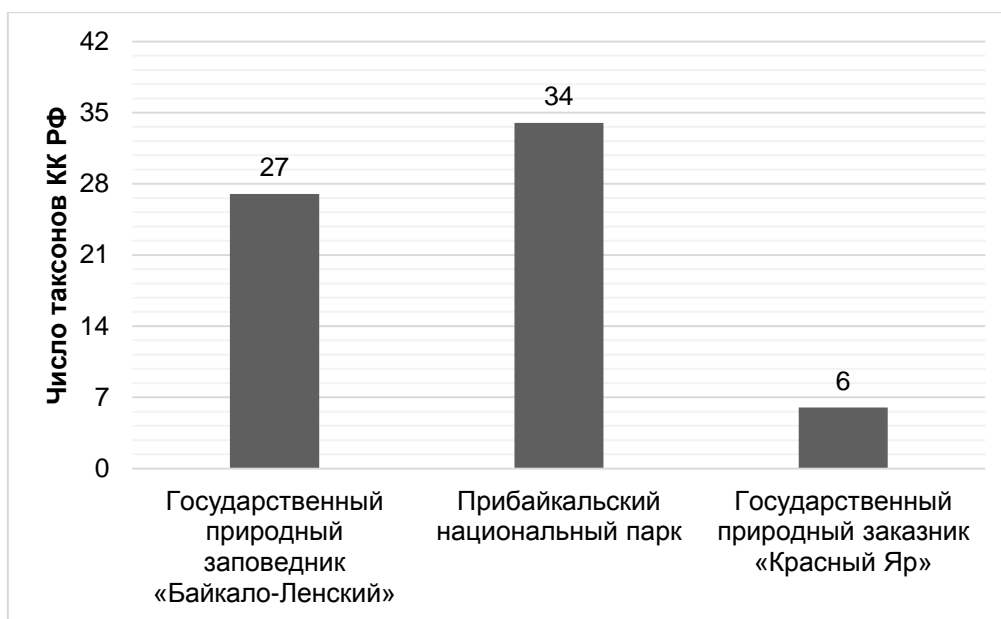


Рисунок 1. Число таксонов КК РФ (птицы) на ООПТ федерального значения Иркутской области в пределах БПТ

Figure 1. The number of taxa of the CC RF (birds) in protected areas of federal significance Irkutsk region within the BPT

Источник: составлено авторами.

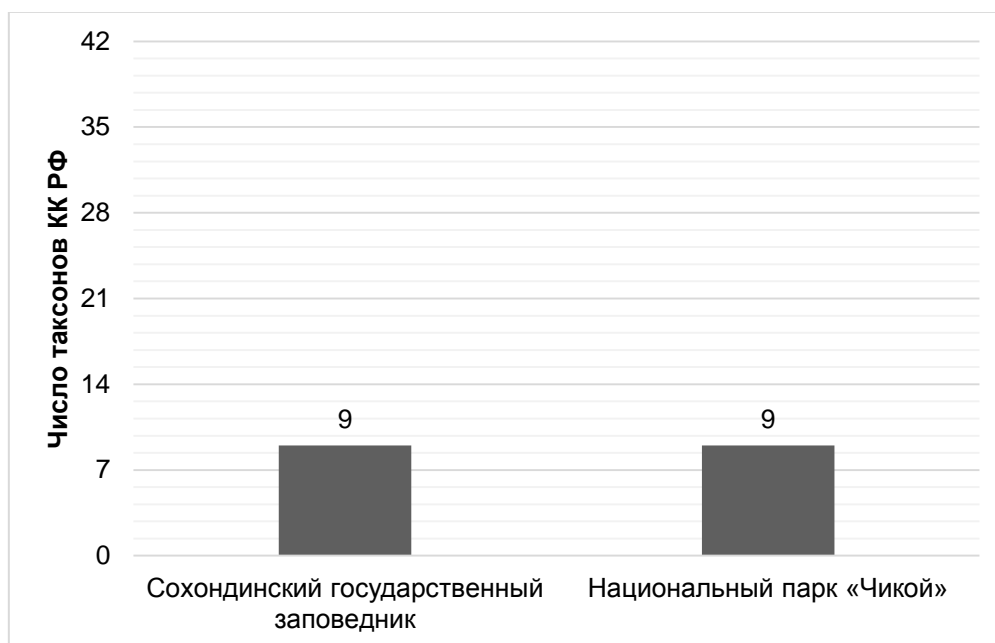


Рисунок 2. Число таксонов КК РФ (птицы) на ООПТ федерального значения Забайкальского края в пределах БПТ

Figure 2. The number of taxa of the CC RF (birds) in protected areas of federal significance Trans - Baikal Territory within the BPT

Источник: составлено авторами.

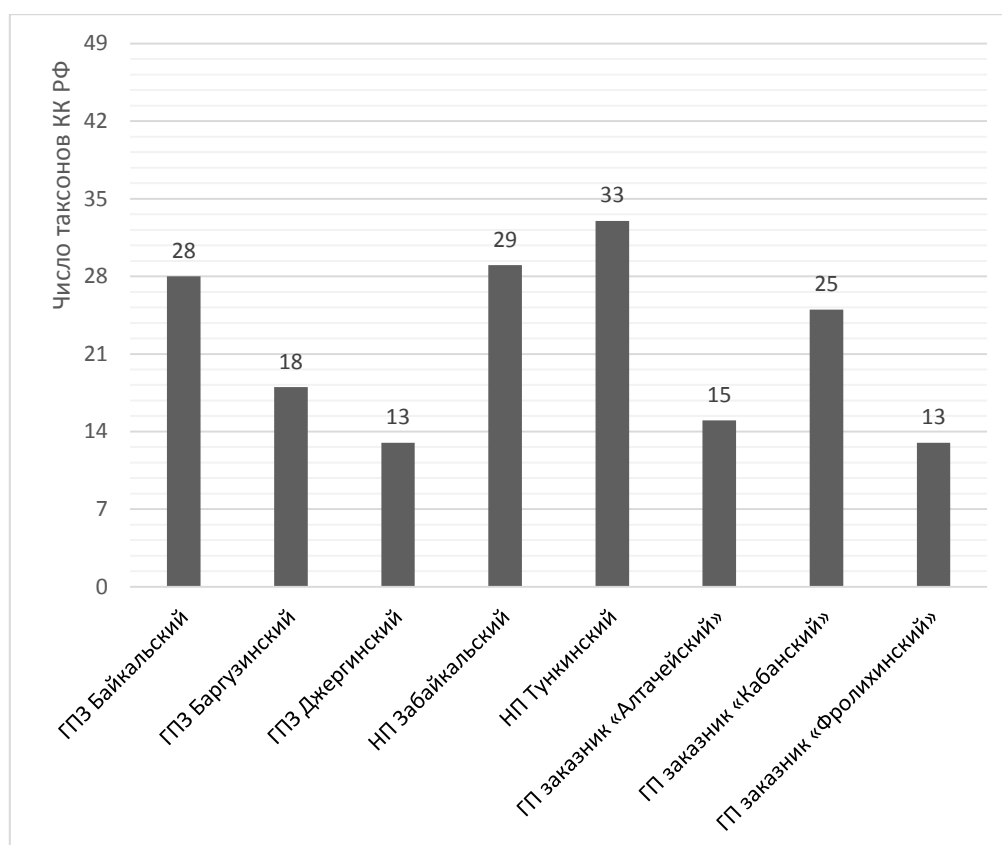


Рисунок 3. Число таксонов КК РФ (птицы) на ООПТ федерального значения Республики Бурятия в пределах БПТ

Figure 3. The number of taxa of the CC RF (birds) in protected areas of federal significance The Republic of Buryatia within the BPT

Источник: составлено авторами.

По БПТ в целом максимальное число таксонов птиц из КК РФ отмечено в Прибайкальском национальном парке (34) в Иркутской области. Близкие значения по этому показателю в национальных парках «Тункинский» (32), «Забайкальский» (28) и заповеднике «Байкальский» (28) на территории Республики Бурятия, а также в Байкало-Ленском заповеднике на территории Иркутской области (27).

Минимальные значения числа таксонов КК РФ указаны для заказника федерального значения «Красный Яр» (6) в Иркутской области и двух ООПТ на территории Забайкальского края: для заповедника «Сохондинский» (9) и национального парка «Чикой» (9), а также для заповедника «Джергинский» (13) и заказника «Фролихинский» (12) в Республике Бурятия.

Лишь один вид птиц из 42 таксонов КК РФ, встречи которых зафиксированы в пределах БПТ, не отмечен на ООПТ федерального значения в границах БПТ. Это степной лунь *Circus macrourus* (указан для Петропавловск-Забайкальского района Забайкальского края) [8].

Сведения о связи числа таксонов КК РФ (2020) с площадью ООПТ представлены в табл. 5.

Таблица 5. Соотношение площади ООПТ федерального значения и числа таксонов КК РФ (2020) на БПТ

Table 5. The ratio of the area of protected areas of federal significance and the number of taxa of the CC RF (2020) on the BPT

Название ООПТ	Площадь ООПТ, га	Доля от площади БПТ, %	Число таксонов КК РФ	Доля от таксонов птиц КК РФ БПТ, %
Государственные природные заповедники				
Байкало-Ленский	659 919	1,71	27	64
Байкальский	167 871	0,43	28	67
Баргузинский	366 873	0,95	18	43
Джержинский	238 088	0,62	13	31
Сохондинский	210 988	0,55	9	21
Национальные парки				
Забайкальский	269 002	0,70	28	67
Прибайкальский	417 297	1,08	34	81
Тункинский	1 183 662	3,07	32	76
Чикой	666 468	1,73	9	21
Государственные природные заказники				
Алтачейский	78 374	0,20	14	33
Кабанский	12 255	0,03	25	60
Красный Яр	49 120	0,13	6	14
Фролихинский	109 200	0,28	12	29

Источник: составлено авторами.

Идея биогеографической репрезентативности ООПТ по отношению к региону приводит к выводу о том, что увеличение площади ООПТ должно сопровождаться ростом числа представленных на ней видов (рис. 4).

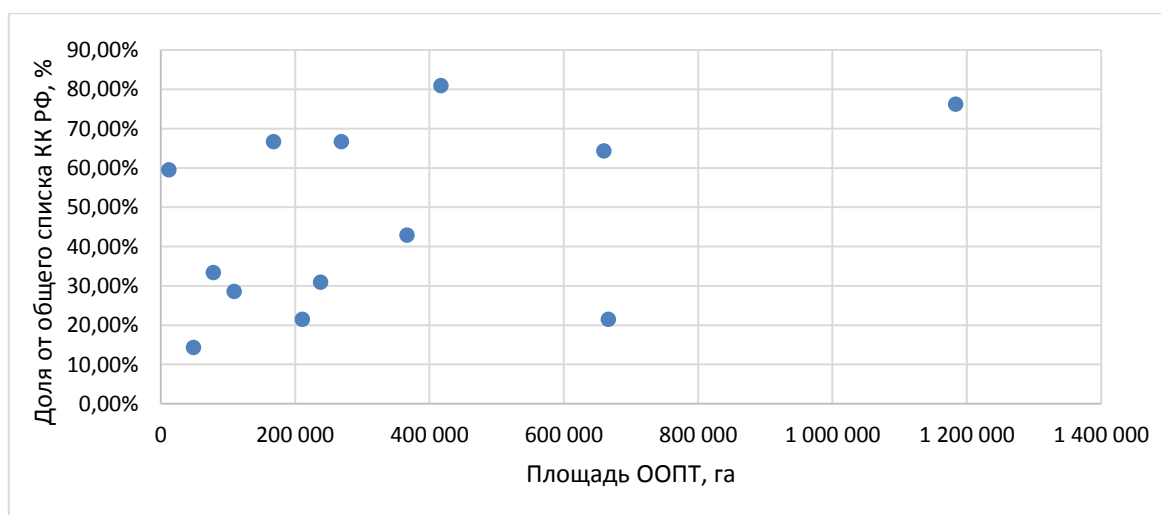


Рисунок 4. Распределение доли (%) таксонов птиц КК РФ в пределах БПТ зависимости от площади ООПТ федерального значения

Figure 4. Distribution of the share (%) of bird taxa of the CC RF within the BPT depending on the area of protected areas of federal significance

Источник: составлено авторами.

Не менее значимый фактор – насыщенность территории местообитаниями различного типа. Из рис. 4 видно, что по этому фактору ООПТ в регионе весьма неоднородны. Большинство территорий с наибольшей представленностью видов птиц из КК РФ имеет площадь до 400 га.

Успех сохранения вида определяется в значительной степени тем, насколько значительна доля взятых под охрану ключевых для него биотопов. Приведенные в табл. 7 значения показывают, что 27 из 42 видов зарегистрированы более чем на четырех ООПТ. Это говорит о том, что надежность сохранения этих видов в регионе относительно высока. На трех и менее территориях зарегистрированы 10 видов. Часть из них оказалась, вероятно, случайными залетами. Это касается степного луня, стерха и кудрявого пеликана. Относительно малое присутствие остальных видов птиц объясняется, по-видимому, недостаточной изученностью и отсутствием регулярных наблюдений.

Все виды, зарегистрированные на трех, двух или одной ООПТ, кроме бородача и степного луня, являются обитателями водно-болотных угодий. Многие из таких угодий взяты под особую охрану на региональном уровне (табл. 6), но регулярные орнитологические наблюдения и исследования на них не проводятся. Кроме того, отсутствуют ООПТ к югу от Тункинского национального парка, в истоках р. Джида, а это как раз те природные комплексы, где весьма вероятно обитание бородача и степного луня.

Таблица 6. Государственные природные заказники регионального значения, включающие в себя водно-болотные угодья высокой природоохранной значимости

Table 6. State nature reserves of regional significance, including wetlands of high environmental significance

Субъект РФ	Название заказника
Иркутская область	Туколонь
Республика Бурятия	Боргойский, Тугнуйский, Энхалукский,
Забайкальский край	Прибайкальский, Верхне-Ангарский, Ивано-Арахлейский

Источник: составлено авторами.

Повышение природоохранного статуса перечисленных в таблице заказников до федерального и мониторинг их состояния представляется весьма целесообразным. Дополнение системы ООПТ небольшими, но экологически значимыми кластерами существенно повысит надежность сохранения видов КК РФ.

Таблица 7. Присутствие таксонов КК РФ (2020) на ООПТ федерального значения БПТ

Table 7. The presence of taxa of the CC RF (2020) in protected areas of federal significance BPT

п/п	Вид	Природоохранная категория	Число ООПТ	Доля (%) от числа всех ООПТ (13)
1	Кудрявый пеликан <i>Pelecanus crispus</i>	3		15
2	Колпица <i>Platalea leucorodia</i>	2	5	38
3	Черный аист <i>Ciconia nigra</i>	3	13	100

4	Краснозобая казарка <i>Branta ruficollis</i>	3	2	15
5	Пискулька <i>Anser erythropus</i>	2	3	23
6	Горный гусь <i>Anser indicus</i>	2	4	31
7	Сухонос <i>Anser cygnoides</i>	1	4	31
8	Серый гусь <i>Anser anser</i>	2	1	8
9	Гуменник <i>Anser fabalis</i> (сибирский таежный гуменник <i>A. f. middendorffii</i>)	2	9	69
10	Касатка <i>Anas falcata</i>	2	9	69
11	Мандаринка <i>Aix galericulata</i>	5	4	31
12	Скопа <i>Pandion haliaetus</i>	3	9	69
13	Степной лунь <i>Circus macrourus</i>	3	0	0
14	Степной орел <i>Aquila nipalensis</i>	2	5	38
15	Большой подорлик <i>Aquila clanga</i>	2	9	69
16	Орел-могильник <i>Aquila heliaca</i> (популяция Байкальского региона)	1	7	54
17	Беркут <i>Aquila chrysaetos</i>	3	13	100
18	Орлан-долгохвост <i>Haliaeetus leucorhynchus</i>	2	5	38
19	Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i>	5	12	92
20	Черный гриф <i>Aegypius monachus</i>	2	6	46
21	Бородач <i>Gypaetus barbatus</i>	3	2	15
22	Кречет <i>Falco rusticolus</i>	2	8	62
23	Балобан <i>Falco cherrug</i>	1	7	54
24	Сапсан <i>Falco peregrinus</i> (все другие подвиды и остальные популяции номинативного подвида)	3	10	77
25	Кобчик <i>Falco vespertinus</i>	3	4	31
26	Степная пустельга <i>Falco naumanni</i>	3	4	31
27	Стерх <i>Grus leucogeranus</i> (восточная популяция)	2	1	8
28	Даурский журавль <i>Grus vipio</i>	1	2	15
29	Черный журавль <i>Grus motacilla</i>	5	7	54
30	Журавль-красавка <i>Anthropoides virgo</i>	2	9	69
31	Дрофа <i>Otis tarda</i> (восточ- ный п/вид <i>O. t. dybowskii</i>)	1	7	54
32	Хрустан <i>Eudromias morinellus</i>	4	9	69

33	Шилоклювка <i>Recurvirostra avosetta</i>	3	4	31
34	Большой кроншнеп <i>Numenius arquata</i> (степной большой кроншнеп <i>N. a. suschkini</i>)	2	9	69
35	Дальневосточный кроншнеп <i>Numenius madagascariensis</i>	2	7	54
36	Степной средний кроншнеп <i>Numenius phaeopus alboaxillaris</i>	1	3	28
37	Азиатский бекасовидный веретенник <i>Limnodromus semipalmatus</i>	2	6	46
38	Черноголовый хохотун <i>Larus ichthyaetus</i>	5	2	15
39	Черрава <i>Hydroprogne caspia</i>	3	7	54
40	Филин <i>Bubo bubo</i>	3	11	85
41	Монгольский жаворонок <i>Melanocorypha mongolica</i>	3	4	31
42	Дубровник <i>Emberiza aureola</i>	2	10	77

Источник: составлено авторами.

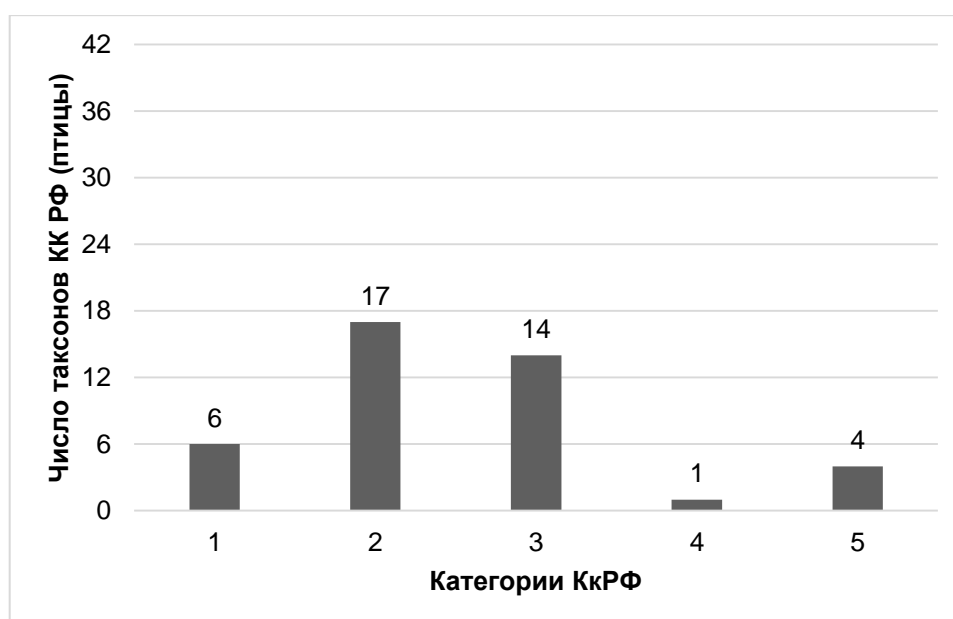


Рисунок 5. Присутствие таксонов КК РФ на ООПТ федерального значения БПТ

Figure 5. Presence of taxa of the CC RF on protected areas of federal significance BPT

Источник: составлено авторами.

Анализ данных, приведенных в табл. 7 и на рис. 5, показывает, что наибольшее число редких охраняемых таксонов на ООПТ федерального значения БПТ отнесены ко 2-й «сокращающиеся в численности и/или распростране-

ния» (17 таксонов) и 3-й «редкие» (14 таксонов) категориям КК РФ (животные). На втором месте по встречаемости таксоны 1-й «находящиеся под угрозой исчезновения» (6 таксонов) и 5-й «восстанавливаемые и восстанавливающиеся» (4 таксона) категорий. Наименее представлены таксоны, отнесенные к 4-й категории КК РФ «неопределенные по статусу» (1 вид – хрустан).

Заключение

В рамках работы, освещенной в данной статье, предпринята попытка оценить достаточность сети ООПТ федерального значения в границах БПТ для сохранения биологического разнообразия территории.

На модельной группе видов животных (таксоны птиц, включенных в КК РФ) продемонстрирована степень участия ООПТ федерального значения в пределах БПТ в сохранении и изучении биологического разнообразия.

Максимальное число таксонов птиц КК РФ отмечено в государственных природных заповедниках и национальных парках на территории Иркутской области и в Республике Бурятия: 34 редких охраняемых таксона отмечены в Прибайкальском национальном парке; близкие по этому показателю значения – в национальных парках «Тункинский» (32), «Забайкальский» (28) и ГПЗ «Байкальский» (28), а также в Байкало-Ленском заповеднике (27). Минимальные значения числа таксонов КК РФ выявлены в государственных природных заповедниках, национальных парках и государственных природных заказниках федерального значения на территории Забайкальского края и Республики Бурятия: в заказнике федерального значения «Красный Яр» в Иркутской области (6), в двух ООПТ на территории Забайкальского края – ГПЗ «Сохондинский» (9) и национальном парке «Чикой» (9), а также в ГПЗ «Джержинский» (13) и заказнике «Фролихинский» в Республике Бурятия (12).

Из 42 птиц – таксонов КК РФ, встречающихся в БПТ, лишь один представитель редких охраняемых таксонов – степной лунь (КК РФ, категория 3) не отмечен в границах ни одной из 13 ООПТ федерального значения.

Систему ООПТ Байкальской природной территории целесообразно дополнить ООПТ-кластерами, имеющими узкую целевую направленность на сохранение/восстановление биотопов, наиболее важных для каждого конкретного редкого охраняемого вида. Эти кластеры могут иметь ограниченную площадь и специализированный природоохранный режим. Их целесообразно объединить общим управлением на основе регулярной оценки состояния популяции охраняемого вида.

Полученные результаты послужат научно-методической основой для принятия управленческих решений, способствующих сохранению ценных природных комплексов и объектов БПТ. Они могут быть использованы Минприроды России для повышения эффективности научной, экопросветительской и природоохранной деятельности государственных природных заповедников и национальных парков, расположенных в границах БПТ.

Источники

1. Федеральный закон от 01.05.1999 №94-ФЗ (ред. от 01.05.2022) «Об охране озера Байкал» // Электронная правовая система «Консультант-Плюс» (дата обращения: 27.10.2022).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 06.09.2000 №661 «Об экологическом зонировании Байкальской природной территории и информирова-

нии населения о границах Байкальской природной территории, ее экологических зон и об особенностях режима экологических зон» // Электронная правовая система «Консультант-Плюс» (дата обращения: 29.10.2022).

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 №2399 «Об утверждении перечня видов деятельности, запрещенных в центральной экологической зоне Байкальской природной территории» // Электронная правовая система «Консультант-Плюс» (дата обращения: 29.10.2022).

4. Приказ Минприроды России от 24.03.2020 №162 «Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте России 02.04.2020 №57940) // Электронная правовая система «Консультант-Плюс» (дата обращения: 27.10.2022).

5. «Об утверждении перечня редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов, обитающих (произрастающих) на территории Иркутской области и включаемых в Красную книгу Иркутской области». – Постановление Правительства Иркутской области от 25.05.2020 №370-пп» / Электронная правовая система «Гарант». URL: <https://internet.garant.ru/#/document/74219816/paragraph/1/doclist/131321/1/0/0/Постановление%20Правительства%20Иркутской%20области%20от%2025.05.2020%20№370-пп:4> (дата обращения: 26.04.2023).

6. «Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Забайкальского края» – Постановление Правительства Забайкальского края от 16.02.2010 №51 / Электронная правовая система «Гарант». URL: <https://internet.garant.ru/#/document/19921975/paragraph/1/doclist/1250/1/0/Постановление%20Правительства%20Забайкальского%20края%20от%2016.02.2010%20№51:2> (дата обращения – 26.04.2023).

7. «Об утверждении Перечня (списка) редких и исчезающих видов животных Республики Бурятия, подлежащих занесению в третье издание Красной книги Республики Бурятия». – Приказ Минприроды Республики Бурятия от 22.10.2013 №220-ПР (ред. от 21.03.2016) / [Электронный ресурс] URL: Электронная правовая система «Гарант». – URL: <https://internet.garant.ru/#/startpage:0> (дата обращения: 26.04.2023).

8. Кадастровые сведения о Байкальском государственном природном биосферном заповеднике, Сохондинском государственном природном заповеднике, Байкало-Ленском государственном природном заповеднике, Баргузинском государственном природном заповеднике, Джергинском государственном природном заповеднике, Прибайкальском национальном парке, национальном парке «Чикой», Забайкальском национальном парке, национальном парке «Тункинский», государственном природном заказнике «Красный Яр», государственном природном заказнике «Алтачейский», государственном природном заказнике «Кабанский», государственном природном заказнике «Фролихинский» (за 2017–2020 гг.). Рукописи, хранящиеся в ФГБУ «ВНИИ Экология».

9. Байкальский регион: общество и природа: Атлас. М.: Паулсен, 2021. 320 с.

10. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2021 году». Иркутск: ФГБУН Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2022. 370 с.

11. Природные ландшафты и их использование в Байкальском регионе: Атлас. 2009. / Энциклопедия и новости Приангарья. URL: http://irkipedia.ru/coNteNt/priodNye_laNdshafTy_i_ih_ispolzovaNie_v_baykalskom_regioNe_atlas_2009_g.

12. Экологический атлас бассейна озера Байкал. Иркутск: Изд-во Института географии им. В. Б. Сочавы СО РАН, 2015. 145 с.

13. Научные исследования в заповедниках и национальных парках России. /Федеральный отчет за 1992–1993 гг.) Отв. ред. Л. В. Кулешова. М.: ВНИИприроды, 1997. 394 с.

14. Калихман Т. П., Богданов В. Н., Огородникова Л. Ю. Особо охраняемые природные территории Сибирского федерального округа: Атлас. Иркутск: Оттиск, 2012. 384 с.

15. Научные исследования в заповедниках и национальных парках России (Федеральный отчет за 1994–1995 гг.). Отв. ред. Л.В. Кулешова. Вып. 2. Ч. 1. М.: ВНИИ-природы, 2000. 466 с.

16. Научные исследования в заповедниках и национальных парках России (Федеральный отчет за 1996–1997 гг.). Отв. ред. Л.В. Кулешова. Вып. 2. Ч. 2. М.: ВНИИ-природы, 2001. 625 с.

17. Исаева-Петрова Л.С., Забелина Н.М., Кулешова Л.В., Назырова Р.И., Потапова Н.А., Коротков В.Н., Благовидов А.К., Очагов Д.М. Научные исследования в заповедниках и национальных парках Российской Федерации за 1998–2005 гг. Отв. ред. Д.М. Очагов. Вып. 3. М.: ВНИИприроды, 2006. Ч. 1. 488 с.; Ч. 2. 376 с.

18. Научные исследования редких видов растений и животных в заповедниках и национальных парках Российской Федерации за 2005–2014 гг. Отв. ред. Д. М. Очагов. Вып. 4. М.: ВНИИ Экология, 2015. 566 с.

19. Научные исследования в заповедниках и национальных парках Российской Федерации (2015–2021 гг.) Отв. ред. Д. М. Очагов. Симферополь: Бизнес-Информ, 2022. Вып. 5. – 504 с.

References

1. Federal Law No. 94-FZ dated 01.05.1999 (as amended on 01.05.2022) "On the protection of Lake Baikal" // Electronic legal system "Consultant-Plus" (accessed 27.10.2022).

2. Decree of the Government of the Russian Federation No. 661 dated 06.09.2000 "On Ecological Zoning of the Baikal Natural Territory and Informing the Population about the Borders Baikal natural territory, its ecological zones and about the peculiarities of the regime of ecological zones" // Electronic legal system "Consultant-Plus" (accessed: 29.10.2022).

3. Decree of the Government of the Russian Federation No. 2399 dated 31.12.2020 "On approval of the list of activities prohibited in the Central ecological zone of the Baikal Natural Territory" // Electronic legal system "Consultant-Plus" (date of application: 29.10.2022).

4. Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation No. 162 dated 24.03.2020 "On approval of the List of wildlife objects, listed in the Red Book of the Russian Federation" (Registered with the Ministry of Justice of Russia 02.04.2020 No. 57940) // Electronic legal system "Consultant-Plus" (accessed: 27.10.2022).

5. «On approval of the list of rare and endangered plants, animals and other organisms living (growing) on the territory of the Irkutsk region and included in the Red Book of the Irkutsk region» – Decree of the Government of the Irkutsk region dated 05/25/2020 No. 370-pp" / Electronic legal system "Garant". URL: [https://internet.garant.ru/#/document/74219816/paragraph/1/doclist/1321/1/0/0/Resolution of the %20 Government of %20irkuta%20 region%20ot%2025.05.2020%20 No.370-pp:4](https://internet.garant.ru/#/document/74219816/paragraph/1/doclist/1321/1/0/0/Resolution%20of%20the%20Government%20of%20Irkutsk%20region%20ot%2025.05.2020%20No.370-pp:4) (date of appeal: 04/26/2023).

6. «On approval of the List of wildlife objects listed in the Red Book of the Trans-Baikal Territory" – Resolution of the Government of the Trans-Baikal Territory dated 02/16/2010 No. 51 / Electronic legal system "Garant». URL: [https://internet.garant.ru/#/document/19921975/paragraph/1/doclist/1250/1/0/0/Resolution of the %20 Government of %20zabaikalsky%20kray%20ot%2016.02.2010%20No.51:2](https://internet.garant.ru/#/document/19921975/paragraph/1/doclist/1250/1/0/0/Resolution%20of%20the%20Government%20of%20zabaikalsky%20kray%20ot%2016.02.2010%20No.51:2) (accessed 26.04.2023).

7. «On approval of the List (List) of Rare and Endangered species of animals of the Republic of Buryatia to be included in the third edition of the Red Book of the Republic of Buryatia». – Order of the Ministry of Natural Resources of the Republic of Buryatia dated 22.10.2013 No. 220-PR (ed. dated 21.03.2016) / Electronic resource] URL: Electronic legal system «Garant». URL: <https://internet.garant.ru/#/startpage:0> (accessed: 04/26/2023).

8. Cadastral information about the Baikal State Natural Biosphere Reserve, the Sokhondinsky State Nature Reserve, the Baikal-Lena State Nature Reserve, the Barguzin State Nature Reserve, the Dzherginsky State Nature Reserve, the Baikal National Park, the Chikoi National Park, the Trans-Baikal National Park, the Tunkinsky National Park, the Krasny Yar State Nature Reserve, the state nature reserve «Altacheisky», the state nature reserve «Kabansky», the state nature reserve «Frolikhinsky» (for 2017–2020). Manuscripts stored in the FSBI «VNII Ecology».
9. Baikal region: society and nature: Atlas. – M.: Paulsen, 2021. 320 p.
10. State report «On the state of Lake Baikal and measures for its protection in 2021». Irkutsk: V.B. Sochava Institute of Geography, SB RAS, 2022. 370 p.
11. Natural landscapes and their use in the Baikal region: Atlas. 2009. / Encyclopedia and news of the Angara region. URL: http://irkipedia.ru/coNteNt/prirodNye_laNdshafty_i_ih_ispolzovaNie_v_baykalskom_regioNe_atlas_2009_g.
12. Ecological atlas of Lake Baikal basin. – Irkutsk: Publishing House of the V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS, 2015. 145 p.
13. Scientific research in nature reserves and national parks of Russia. /Federal Report for 1992-1993) – Ed. by L. V. Kuleshova. – M.: VNIIprirody, 1997. – 394 p.
14. Kalikhman T. P., Bogdanov V. N., Ogorodnikova L. Yu. Specially protected natural territories of the Siberian Federal District: Atlas. – Irkutsk: Ottisk, 2012. – 384 p.
15. Scientific research in nature reserves and national parks of Russia (Federal Report for 1994-1995) Ed. by L.V. Kuleshov. Issue 2. Part 1. Moscow: VNIIprirody, 2000. 466 p.
16. Scientific research in nature reserves and national parks of Russia (Federal Report for 1996–1997) Ed. by L.V. Kuleshov. Issue 2. Part 2. Moscow: VNIIprirody, 2001. 625 p.
17. Isaeva-Petrova L.S., Zabelina N.M., Kuleshova L.V., Nazyrova R.I., Potapova N.A., Korotkov V.N., Blagovidov A.K., Ochagov D.M. Scientific research in nature reserves and national parks of the Russian Federation for 1998–2005. Ed. by D.M. Ochagov. Issue 3. Moscow: VNIIprirody, 2006. Part 1. 488 p.; Part 2. 376 p.
18. Scientific research of rare species of plants and animals in nature reserves and national parks of the Russian Federation for 2005-2014. Ed. by D. M. Ochagov. Issue 4. Moscow: VNII Ekologiya, 2015. 566 p.
19. Scientific research in nature reserves and national parks of the Russian Federation (2015-2021). Ed. by D. M. Ochagov. Simferopol: Business-Inform, 2022. Issue 5. 504 p.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

The authors declare no conflicts of interests.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 36–45
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 36–45.

Научная статья
УДК 574.34 (639.1.053)

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБМЕН В СИСТЕМЕ УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ ЛОСЯ
В РЕСПУБЛИКЕ КАРЕЛИЯ:
СОСТОЯНИЕ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ**

Олег Альбертович Греков

ФГБОУ ВПО «Российский государственный аграрный заочный университет»,
г. Балашиха, Российская Федерация
airops@yandex.ru

Аннотация. Учет численности лося в регионах, испытывающих антропогенный пресс – актуальная научно-исследовательская задача. Основой для определения численности лося в Республике Карелия служит зимний маршрутный учет, результаты которого в последнее время требуют корректировки и применения разных способов учета. В статье представлены результаты анализа численности лося, предложения по цифровизации информации системы учета численности диких животных.

Ключевые слова: зимний маршрутный учет, лось, популяция, Республика Карелия.

Для цитирования. Греков О.А. Информационный обмен в системе учета численности лося в Республике Карелия: состояние и предложения по совершенствованию. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 36–45.

Scientific article

**INFORMATION EXCHANGE IN THE ELK POPULATION
ACCOUNTING SYSTEM IN THE REPUBLIC OF KARELIA:
STATUS AND SUGGESTIONS FOR IMPROVEMENT**

Oleg A. Grekov

FSBI HPE «Russian State Agrarian Correspondence University», Russian Federation
airops@yandex.ru

Abstract. Accounting for the number of elk in regions experiencing anthropogenic pressure is an urgent research task. The basis for determining the number of elks in the Republic of Karelia is winter route accounting, the results of which, recently, require adjustments and the use of different methods of accounting for elk. The article presents the results of the analysis of the number of elks, presents proposals on the application of modern methods of digitalization of information in the system of accounting for the number of wild animals.

Keywords: elk, population, Republic of Karelia, winter route accounting.

For citation. Information exchange in the elk population accounting system in the Republic of Karelia: status and suggestions for improvement. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 36–45.

Введение

Расположенная на северо-западе России (см. рис.1) Республика Карелия является уникальной экологической системой, обладающей сложными природно-климатическими условиями [1]. Зима здесь мягкая, с интенсивными снегопадами и высоким снежным покровом. Лето короткое, дождливое и тёплое. В северной части высокие летние температуры бывают редко и длятся не более нескольких дней.

Гидрография Карелии очень богата и разнообразна. Водные объекты включают около 27 000 рек и около 60 000 озёр. Крупнейшие озера – Ладожское и Онежское. Обилие водных объектов с чистой природной водой создают благоприятную основу для развития флоры и фауны, но затрудняют миграцию крупных животных и перемещение сотрудников охотничьих хозяйств республики.



Рисунок 1. Территория Республики Карелия

Figure 1. Territory of the Republic of Karelia

Источник: [1].

В растительном мире преобладают хвойные леса площадью 148 000 км², что составляет около 85 % территории региона. На севере – это сосновые группировки, а южнее смешанные хвойные леса – сосновые и еловые. Широко распространены мелколиственные виды берёзы, осины, ольхи серой, ивы. Повсеместно в подлеске и на переувлажненных лесных участках растут травянистые ягодники: брусника, черника, морошка, голубика, клюква, малина, на юге – земляника и смородина. В лесах встречается можжевельник, черёмуха, крушина, изредка калина обыкновенная, в изобилии растут разные виды грибов. Все это свидетельствует о богатой кормовой базе для лося.

Основная часть

Как крупнейший дендрофаг, лось определяет соотношение в видовом составе древостоев, и при плотности населения в 4–6 особей на 1 000 га собственных угодий, не подавляет естественное развитие растительных группировок. Однако при увеличении плотности до 8–12 особей на 1 000 га, лось начинает подавлять их развитие, нарушает процессы естественного восстановления лесных растительных сообществ [2].

В настоящее время определение численности лося в Республике Карелия основано на результатах зимнего маршрутного учета (ЗМУ), сроки, условия, порядок и математический расчет которого изложен в соответствующей Методике МПР РФ [3]. В соответствии с требованиями этой методики численность лосей в угодьях региона рассчитывалась по формуле:

$$N_{ru} = D_{ru} \times Q_{ru}, \quad (1)$$

где r – исследуемая территория; u – категория угодий; N_{ru} – численность лосей в соответствующей категории угодий; D_{ru} – плотность населения лосей в соответствующей категории угодий, особей/1000 га; Q_{ru} – площадь соответствующей категории угодий, тыс. га.

Плотность населения лосей в угодьях рассчитывалась по формуле:

$$D_{ru} = A_{ru} \times K, \quad (2)$$

где A_{ru} – показатель учета лося; K – пересчетный коэффициент для учитываемого вида зверей [1].

Показатель учета лося в соответствующей категории угодий определялся по формуле:

$$A_{ru} = \frac{X_{ru}}{L_{ru}} \times 10, \quad X_{ru} = \sum_j^{M_r} X_{ruj}, \quad L_{ru} = \sum_j^{M_r} L_{ruj}, \quad (3)$$

где X_{ru} – число пересечений следов лосей в единицах; L_{ru} – длина учетных маршрутов, км; M_r – число учетных маршрутов; X_{ruj} – число пересечений следов; L_{ruj} – запланированная длина части j учетного маршрута, км.

Для расчёта относительной статистической ошибки показателя учета лося в угодьях использована формула:

$$C_{A_{ru}} = \frac{1}{L_{ru}} \sqrt{\sum_j^{M_r} \left[\left(\frac{A_{ruj}}{A_{ru}} - 1 \right) \times L_{ruj} \right]^2}, \quad A_{ruj} = \frac{X_{ruj}}{L_{ruj}} \times 10, \quad (4)$$

где SA_{ij} – относительная статистическая ошибка; A_{ij} – показатель учета учитываемого вида зверей для части j учетного маршрута, проходящей в соответствующей категории угодий; M_j – количество учетных маршрутов; X_{ij} – количество пересечений следов; L_{ij} – запланированная длина части j учетного маршрута, км.

На основании проведенных расчетов и полученных результатов в ряде муниципальных районов отмечены изменения численности лося и ее снижение в целом по региону (см. табл. 1, см. рис. 2) [4]. Это позволяет с высокой долей вероятности предположить, что отмечается либо повышенная интенсивность перемещений лося, либо результаты учета не вполне корректны.

Таблица 1. Данные о численности лося (тыс. особей) по Республике Карелия.

Table 1. Data on the number of moose (thousand individuals) in the Republic of Karelia.

Вид животного	2017	2018	2019	2020	2021
Лось	19,48	19,45	20,87	18,83	17,605

Источник: составлено автором по [4].

Большая часть региона соответствует среде обитания этого вида, однако условия колеблются от средних до хороших.

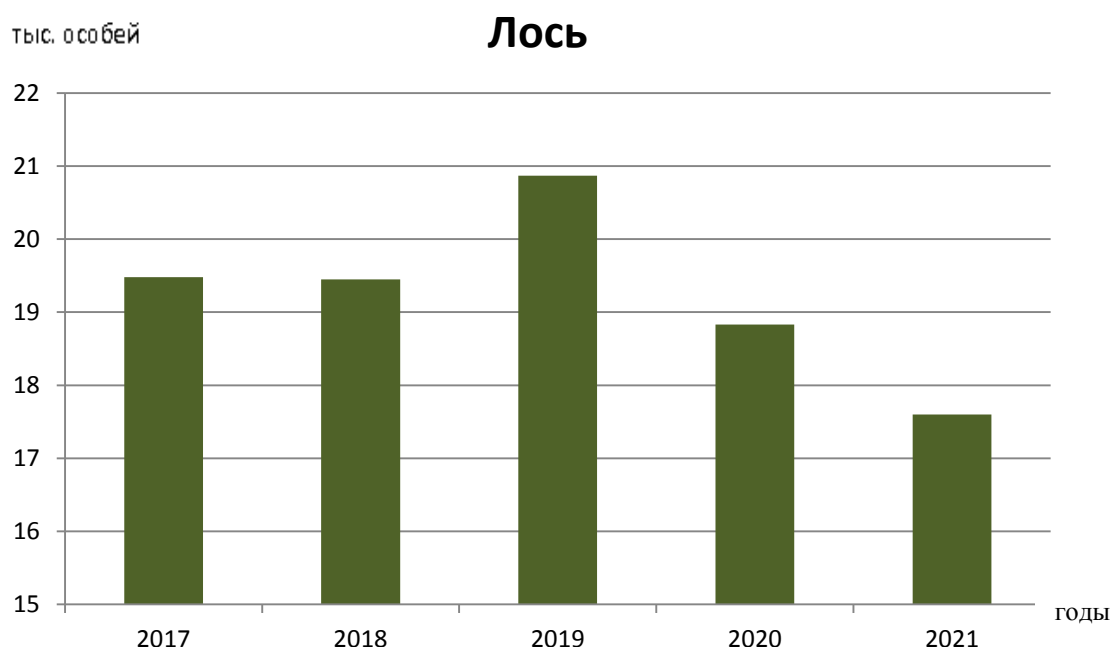


Рисунок 2. Численность популяции лося в Республике Карелия по годам

Figure 2. Number of moose population in the Republic of Karelia by year

Источник: составлено автором по [4].

По информации охотничьих хозяйств региона, самая низкая плотность лося отмечается в Сегежском районе ($\leq 1,4$ особей на 1 000 га); чуть выше – в Лоухском и Беломорском районах (1,5–2,4 особей на 1 000 га); средняя для региона плотность отмечается в Медвежьегорском и Калевальском районах (2,5–3,3 особей на 1 000 га).

Относительно высокие плотности – 3,5–4,4 особей на 1 000 га отмечены в Пудожском, Сортавальском, Кондопожском и Олонецкий районах. А самая высокая плотность зафиксирована в Лахденпохском районе ($\geq 4,5$ особей на 1 000 га) [4].

Как показывают многолетние наблюдения, в этом регионе отмечается достаточно высокая сезонная активность лося, что требует более тщательного учета, т. к. задача количественной оценки перемещающихся лосей, в конечном итоге, переходит из разряда частного и регионального характера в категорию основных – системных для управления популяциями лося задач, в пределах всего ареала.

На протяжении 1 271,8 км (включая 1 091,7 км собственно сухопутной территории, 60,3 км речной и 119,8 км озёрной) Республика Карелия граничит с Финляндией, которая в настоящее время занимает недружественную к России политическую позицию, ограничивая обмен информацией в сфере научных исследований состояния окружающей среды в этом регионе и создавая искусственные препятствия для миграции диких животных, зачастую приводящие к их гибели. Как это происходит на белорусско-литовской границе можно увидеть на рисунке 3. Забор на белорусско-польской границе в настоящее время составляет 186 км [6].



Рисунок 3. Преодолевая колючую проволоку, лось получил смертельные раны.
Белорусско-литовская граница, сентябрь 2021 г.

Figure 3. Overcoming the barbed wire, the moose received fatal wounds.
Belarusian-lithuanian border, September 2021

Источник: [5].

В настоящее время трудно прогнозировать, какое влияние на миграционные пути лося и его активность окажут подобные искусственные препятствия, создаваемые финской стороной на границе с Российской Федерацией.

Сложный рельеф местности, множество водных объектов и крайне низкий показатель плотности дорог Карелии делают определенные места региона труднодоступными сотрудникам охотхозяйств для проведения ЗМУ. Это вынуждает применять другие, разрешенные методы учета численности лося.

Сегодня для учета численности лосей и других копытных животных стали применять авиаучет. В соответствии с утвержденной Методикой [7] его проводят с использованием пилотируемых и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). В настоящее время широко используются БПЛА самолетного типа семейства ZALA. Мультикоптеры используют для решения более локальных задач, их применение в системе авиаучета ограничено [8].

В состав бортового комплекса мониторинга летательных аппаратов могут входить следующие технические средства: аппаратура воздушного лазерного сканирования, фото-, видео- и тепловизионное оборудование. При использовании только фотооборудования результатом авиаучета становятся аэрофотоснимки высокого разрешения, позволяющие определять и идентифицировать учитываемых животных (см. рис. 4).



Рисунок 4. Аэрофотоснимок трех лосей, сделанный БПЛА «Supercam» Рязанская область, февраль 2013 г.

Figure 4. Aerial view of three moose taken by the UAV «Supercam» Ryazan region, February 2013

Источник: [9].

Путем дешифрирования аэрофотоснимков определяются численность, возраст, пол животных с точной географической привязкой. Однако при дешифрировании аэрофотоснимков возникают определенные проблемы, которые необходимо учитывать [9]:

– сложно определить вид животного. Не всегда можно с уверенностью отличить неодушевленный объект от животного;

- существенно снижает надежность распознавания фотоснимков растительность, т. к. стволы и кроны деревьев даже без листьев размывают контуры животного, а хвоя может затенять весь корпус животного или его часть;
- на качество съемки влияет освещенность объектов, а тени, отбрасываемыми животными, искажают визуальные образы.

Поэтому съемку желательно осуществлять в отсутствии солнца, при легкой дымке или неплотной средней облачности.

В случае комплексного применения разнотипного оборудования (фото- и тепловизионного), оно должно быть настроено таким образом, чтобы одновременно велась съемка одного и того же участка местности.

Комплексное применение технических средств повышает вероятность обнаружения и достоверность идентификации животных, обладающих повышенной тепловой контрастностью на фоне остывающей земной поверхности [10], особенно зимой (см. рис. 5).

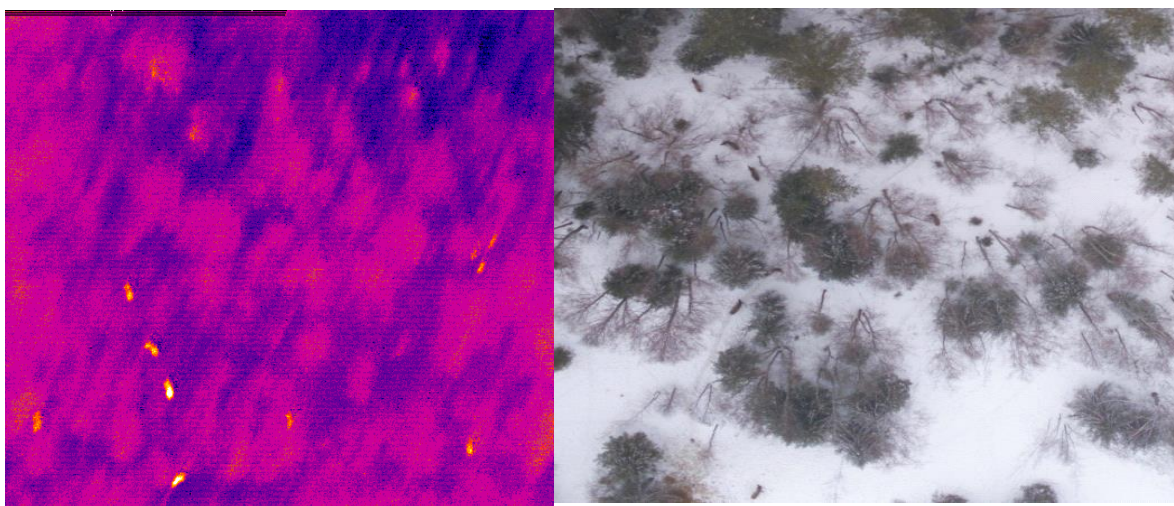


Рисунок 5. Результаты одновременной тепловизионной (слева) и фотосъемки лосей бортовым комплексом дирижабля Au-30. Ногинское охотхозяйство. 2009 г., февраль. Время съемки – 12:10. Высота съемки – 250 м.

Figure 5. The results of simultaneous thermal imaging (left) and photographing of moose by the onboard complex of the airship Au-30. Noginsk hunting farm. 2009, February. The shooting time is 12:10. Shooting height – 250 m.

Источник: [10].

Обработка результатов одновременной фото- и тепловизионной съемки лосей позволяет получить в цифровом виде информацию, отображаемую на электронных картах.

Развитие методов дистанционного зондирования Земли из космоса и порядок предоставления таких данных в соответствии с постановлением Правительства РФ от 24.08.2019 № 1087 может обеспечить постоянный мониторинг состояния как экосистемы региона в целом, так и отдельных ее элементов в течение всего года. Цифровизация обмена и представления информации об объектах исследования будет способствовать расширению пространственного восприятия системных экологических связей.

Комплексное использование данных, получаемых от авиационных и космических систем, цифровизация процесса сбора информации об объектах учета позволит обобщать (интегрировать) данные от разных источников информации на единой цифровой платформе с приведением их к единому времени и пространственному положению. Такая интегрированная информация может служить основой для создания орфотопланов (цифрового трансформированного изображения местности),

С помощью ГИС-технологий можно создавать 3D или даже 4D интерактивные (пространственно-временные) стереомодели местности [11] и эффективно применять их в системах управления природными ресурсами.

Для представления такой информации могут быть использованы интерактивные устройства отображения отечественного производства с высоким (4K) разрешением (см. рис. 6).



Рисунок 6. Фрагмент ГИС-модели местности, отображенный на интерактивном сенсорном столе

Figure 6. A fragment of a GIS model of the terrain displayed on an interactive touch table

Источник: [11].

В настоящее время применение современных цифровых технологий тормозят проблемы организационного и финансового характера. По сути, единственным средством широкой информатизации при учете охотничьих ресурсов служат автономные приемники спутниковой навигации (ГЛОНАСС, GPS), которые используют сотрудники охотничьих хозяйств для проведения ЗМУ.

Заключение

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Для повышения точности учета численности лося в Республике Карелия целесообразно применять все разрешенные способы учета, в том чис-

ле с использованием авиационно-космических систем, включая авиаучет с помощью БПЛА.

2. Повышению оперативности расчетов численности популяций охотничьих животных будет способствовать разработка специального программного обеспечения.

3. Для повышения оперативности информационного обмена, степени достоверности и наглядности результатов учета охотничьих животных необходимо широко внедрять современные информационные системы и технологии.

Источники

1. Карелия. / Википедия [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Карелия#Природа>.

2. Савин В. В. Влияние лося и косули на сохранность лесных культур сосны и ели. // Аграрный вестник Урала. 2017. № 9 (163). С. 50–55.

3. Методика учета численности охотничьих ресурсов методом зимнего маршрутного учета. / Официальный сайт Минприроды России [Электронный ресурс] URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/metodicheskie_dokumenty/metodika_ucheta_chislennosti_okhotnichikh_resursov_metodom_zimnego_marshrutnogo_ucheta_2022//.

4. Греков О. А. Манаенков А. А. Анализ современного состояния популяции лося в охотугодьях Республики Карелия. / Экология родного края: проблемы и пути их решения: материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (26–27 апреля 2022 г., Киров). Книга 2. Киров: ВятГУ, 2022. С. 279–283.

5. Лось стал первой жертвой колючей проволоки между Литвой и Белоруссией. / Вести.ru [Электронный ресурс] URL: <https://www.vesti.ru/article/2609857>.

6. Забор между Беларусью и Польшей: почему появился забор в Беловежской пуще, кто строит ограждение, что говорит Лукашенко. / КП Беларусь [Электронный ресурс] URL: <https://www.belarus.kp.ru/daily/27392/4587537/>.

7. Методика учета численности охотничьих ресурсов методом авиаучета. Официальный сайт Минприроды России [Электронный ресурс] URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/metodicheskie_dokumenty/metodika_ucheta_chislennosti_okhotnichikh_resursov_metodom_aviaucheta_2022//.

8. Греков О. А. Организация и проведение авиаучета охотничьих животных с использованием беспилотных авиационных систем самолетного и вертолетного типов. // Информация и Космос. СПб. 2017. № 4. С. 117–124.

9. Еськов Е. К., Греков О. А., Кузнецов В. А. Применение беспилотных летательных аппаратов для обнаружения и учета численности биообъектов. // Вестник охотоведения. 2014. Т. 11. № 2. С. 306–310.

10. Греков О. А. Результаты исследовательских полетов с применением бортового комплекса мониторинга, установленного на дирижабле Аи-30, по учету численности лосей в Ногинском охотничьем хозяйстве в феврале 2009 г. / Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции «Состояние среды обитания и фауна охотничьих животных России» и I Международной научно-практической конференции «Состояние среды обитания и фауна охотничьих животных Евразии» (18–19 февраля 2010 г., Москва), М.: МООиР, 2010. С. 69–77.

11. Греков О. А. Облик геоинформационной системы управления охотничьим хозяйством. // Информация и Космос. 2020. № 3. С. 164–170.

References

1. Karelia. / Wikipedia [Electronic resource] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Karelia#Nature>.

2. Savin V. V. Influence of elk and roe deer on the preservation of pine and spruce forest crops. // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. № 9 (163). P. 50-55.
3. Methods of accounting for the number of hunting resources by the method of winter route accounting. / Official website of the Ministry of Natural Resources of Russia [Electronic resource] URL:https://www.mnr.gov.ru/docs/metodicheskie_dokumenty/metodika_ucheta_chislennosti_okhotnichikh_resursov_metodom_zimnego_marshrutnogo_ucheta_2022/.
4. Grekov O. A. Manaenkov A. A. Analysis of the current state of the moose population in the hunting grounds of the Republic of Karelia. / Ecology of the native land: problems and ways to solve them: materials of the XVII All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation (April 26-27, 2022, Kirov). Book 2. Kirov: VyatGU, 2022. Pp. 279–283.
5. Elk became the first victim of barbed wire between Lithuania and Belarus. / Vesti.ru [Electronic resource] URL: <https://www.vesti.ru/article/2609857>
6. The fence between Belarus and Poland: why there was a fence in Belovezhskaya Pushcha, who is building the fence, what does Lukashenka say. / KP Belarus [Electronic resource] URL: <https://www.belarus.kp.ru/daily/27392/4587537/>.
7. The method of accounting for the number of hunting resources by the method of air accounting. The official website of the Ministry of Natural Resources of Russia [Electronic resource] URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/metodicheskie_dokumenty/metodika_ucheta_chislennosti_okhotnichikh_resursov_metodom_aviaucheta_2022/.
8. Grekov O. A. Organization and conduct of air accounting of hunting animals using unmanned aircraft systems of aircraft and helicopter types. // Information and Space. – St. Petersburg. 2017. No. 4. Pp. 117–124.
9. Eskov E. K., Grekov O. A., Kuznetsov V. A. The use of unmanned aerial vehicles for the detection and accounting of the number of biological objects. // Bulletin of Hunting Studies. 2014. Vol. 11. No. 2. Pp. 306–310.
10. Grekov O. A. Results of research flights using an onboard monitoring system installed on the Ai-30 airship to account for the number of moose in the Noginsky hunting farm in February 2009 / Materials of the IV All-Russian Scientific and Practical conference "State of the habitat and the fauna of hunting animals of Russia" and the I International Scientific and Practical Conference "The state of the habitat and fauna of hunting animals of Eurasia" (February 18-19, 2010, Moscow), Moscow: MOOIR, 2010. Pp. 69–77.
11. Grekov O. A. The appearance of the geoinformation system of hunting management. // Information and Space. 2020. No. 3. Pp. 164–170.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares that there is no conflict of interest.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 46–54.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 46–54.

Обзорная статья
УДК 502.4 + 502.74

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ СПИСОК РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПОВЕДНИКА «ВАСЮГАНСКИЙ»

Елена Егоровна Пугачёва

ФГБУ «Государственный природный заповедник «Васюганский», Российская Федерация

pugachevatomsk@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен предварительный список редких и исчезающих видов животных на территории государственного природного заповедника «Васюганский». Сорок четыре вида фауны встречаются или имеют высокую степень вероятности нахождения на особо охраняемой природной территории федерального значения. Отмечены: 37 видов птиц, 5 видов млекопитающих, по 1 виду – земноводных и пресмыкающихся.

Ключевые слова: государственный природный заповедник «Васюганский», исчезающие виды животных, Красная книга России, Красный список МСОП, редкие виды животных, юг Западной Сибири.

Для цитирования. Пугачёва Е. Е. Предварительный список редких и исчезающих видов животных на территории заповедника «Васюганский». Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №3. С. 46–54.

Scientific article

PRELIMINARY LIST OF RARE AND THREATENED ANIMAL SPECIES ON THE VASYUGANSKY RESERVE TERRITORY

Elena E. Pugacheva

FSBI "Vasyugansky State Nature Reserve", Russian Federation

pugachevatomsk@yandex.ru

Abstract. The article presents a preliminary list of rare and threatened species of animals on the territory of the state nature reserve «Vasyugansky». 44 species of fauna occur or have a high degree of probability of being in state strictly protected nature area. There are 37 species of birds, 5 species of mammals, 1 species each – amphibians and reptile.

Keywords: state nature reserve «Vasyugansky», south of Western Siberia, rare animal species, threatened animal species, Russian Red Book, IUCN Red List.

For citation. Pugacheva E.E. Preliminary list of rare and threatened animal species on the Vasyugansky reserve territory. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3 P. 46–54.

Введение

Государственный природный заповедник «Васюганский» создан постановлением Правительства Российской Федерации от 16.12.2017 №1563 [1]. Положение о государственном природном заповеднике «Васюганский» утверждено приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.08.2020 № 562, в котором определены границы и режим особой охраны [2]. Заповедник расположен на территории Северного и Убинского районов Новосибирской области и Бакcharского района Томской области.

Заповедник «Васюганский» площадью 614 803 га представляет целостную репрезентативную модель экологической системы Васюганского болота и всей огромной заболоченной части юга Западной Сибири, сформированной на междуречье Оби и Иртыша. Суммарная площадь болотного массива составляет 5,44 млн га [3].

Для всего Васюганского болота свойственна сложная ландшафтная структура, сформированная на стыке двух природных подзон: южной тайги и подтаежных мелколиственных (осиново-берёзовых) лесов; и соответственно, двух болотных провинций – *южнотаежной* (олиготрофных, сосново-кустарничково-сфагновых, грядово-мочажинных, мезотрофных, эвтрофных сосново-березово-осоково-гипновых, осоково-гипновых болот) и *подтаежной* (эвтрофных осоково-гипновых болот) [4].

Заповедная территория включает в разной степени заболоченные участки и окружающие их лесные массивы, сплошные болота, которые создают разнообразную среду обитания для широкого спектра беспозвоночных и позвоночных видов фауны.

Среди кровососущих двукрылых насекомых были определены 28 видов мошек, 31 вид мокрецов, 27 видов комаров и 35 видов слепней; остальные беспозвоночные представлены, примерно, 1 200 видами [5].

На этапе инвентаризации заповедника было установлено, что состав фауны представлен 220 видами позвоночных животных четырёх классов: земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие [6, 7]. Наибольшим видовым разнообразием отличаются сообщества птиц – 161 вид из 15 отрядов. Млекопитающие представлены 52 видами, 6 отрядами; земноводные – по 2 вида из двух отрядов; пресмыкающиеся – 3 вида из одного отряда.

44 вида фауны, встречающейся или имеющую высокую степень вероятности нахождения на особо охраняемой природной территории, отмечены в Красном списке МСОП, Красных книгах Российской Федерации, Томской и Новосибирской областей (см. табл.1). В этом перечне 1 вид представляет класс земноводные, 1 вид – пресмыкающиеся, 37 видов – птицы, 5 видов – млекопитающие, которые охраняются на глобальном и региональном уровнях.

Таблица 1. Редкие и исчезающие виды животных на территории заповедника «Васюганский».

Table 1. Rare and endangered species of animals on the territory of the Vasyugansky Nature Reserve.

№ п/п	Название вида	Статус вида (категория)					
		Красный список МСОП	Красная книга РФ			Красная книга Томской области	Красная книга Новосибирской области
			1	2	3		
Класс Земноводные – <i>Amphibia</i>							
Отряд Хвостатые земноводные – <i>Caudata</i>							
1	Обыкновенный тритон (<i>Lis-sotriton vulgaris</i>)	LC				6	
Класс Пресмыкающиеся – <i>Reptilia</i>							
Отряд Ящерицы – <i>Sauria</i>							
2	Прыткая ящерица (<i>Lacerta agilis</i>)	LC				6	
Класс Птицы – <i>Aves</i>							
Отряд Гагарообразные – <i>Gaviiformes</i>							
3	Чернозобая гагара (<i>Gavia arctica</i>)	LC	2	И	III		3
Отряд Аистообразные – <i>Ciconiiformes</i>							
4	Чёрный аист (<i>Ciconia nigra</i>)	LC MD	3	У	III	3	2
5	Серая цапля (<i>Ardea cinerea</i>)	LC				6	
Отряд Гусеобразные – <i>Anseriformes</i>							
6	Гуменник (<i>Anser fabalis</i>) – западный лесной гуменник (<i>Anser f. fabalis</i>)	LC	2	И	II		3
7	Лебедь-кликун (<i>Cygnus Cygnus</i>)	LC				6	
8	Серый гусь (<i>Anser anser</i>)	LC	2	И	II	3	
9	Обыкновенный турпан (<i>Melanitta fusca</i>)	VU					2
Отряд Соколообразные – <i>Falconiformes</i>							
10	Балобан (<i>Falco cherrug</i>)	EN	1	KP	I		3
11	Луговой лунь (<i>Circus pygargus</i>)	LC					4
12	Степной лунь (<i>Circus macrourus</i>)	NT	3	У	III	2	3
13	Обыкновенный осоед (<i>Pernis apivorus</i>)	LC				4	
14	Беркут (<i>Aquila chrysaetos</i>)	LC	3	У	III	3	2
15	Большой подорлик (<i>Aquila clanga</i>)	VU	2	И	III	2	3
16	Орлан-белохвост (<i>Haliaeetus albicilla</i>)	LC	5	НО	III	5	2
17	Скопа (<i>Pandion haliaetus</i>)	LC	3	У	III	3	3
18	Сапсан (<i>Falco peregrinus</i>)	LC	3	У	III	2	3
19	Кобчик (<i>Falco vespertinus</i>)	VU	3	У	III		3
20	Дербник (<i>Falco columbarius</i>)	LC				4	4

Отряд Курообразные – <i>Galliformes</i>							
21	Белая куропатка (<i>Lagopus lagopus</i>) – Большая белая куропатка (<i>L. l. major</i>)	LC	2	У	III		2
Отряд Журавлеобразные – <i>Gruiformes</i>							
22	Стерх (<i>Grus leucogeranus</i>) – Западная популяция	CR	1	КР	I	1	1
23	Серый журавль (<i>Grus grus</i>)	LC				4	
Отряд Ржанкообразные – <i>Charadriiformes</i>							
24	Тонкоклювый кроншнеп (<i>Numenius tenuirostris</i>)	CR	1	КР	III	1	1
25	Большой кроншнеп (<i>Numenius arquata</i>)	NT				6	2
26	Средний кроншнеп (<i>Numenius phaeopus</i>)	LC				6	
27	Большой веретенник (<i>Limosa limosa</i>)	NT				3	
Отряд СOVOобразные – <i>Strigiformes</i>							
28	Белая (полярная) сова (<i>Nyctea scandiaca</i>)					6	3
29	Филин (<i>Bubo bubo</i>)	LC	3	У	III	2	2
30	Бородатая неясыть (<i>Strix nebulosa</i>)	LC				3	3
31	Длиннохвостая неясыть (<i>Strix uralensis</i>)	LC					4
32	Ястребиная сова (<i>Surnia ulula</i>)	LC					4
33	Воробьиный сыч (<i>Glaucidium passerinum</i>)	LC					4
Отряд Ракшеобразные – <i>Coraciiformes</i>							
34	Обыкновенный зимородок (<i>Alcedo atthis</i>)	LC				6	
Отряд Удодообразные – <i>Upupiformes</i>							
35	Удод (<i>Upupa epops</i>)	LC				6	
Отряд Воробьинообразные – <i>Passeriformes</i>							
36	Вертялая камышевка (<i>Acrocephalus paludicola</i>)	VU	1	КР	III	4	1
37	Дубровник (<i>Emberiza aureola</i>)	CR	2	КР	II		2
38	Овсянка-ремез (<i>Emberiza rustica</i>)		2	У	III		3
39	Серый сорокопуд (<i>Lanius excubitor</i>)	LC				4	4
Класс Млекопитающие – <i>Mammalia</i>							
Отряд Насекомоядные – <i>Eulipotyphia</i>							
40	Русская выхухоль (<i>Desmana moschata</i>)	EN	1	И	I	2	
Отряд Рукокрылые – <i>Chiroptera</i>							
41	Бурый ушан (<i>Plecotus auritus</i>)	LC				4	
Отряд Хищные – <i>Carnivora</i>							
42	Речная выдра (<i>Lutra lutra</i>)	NT LD					3

Отряд Парнокопытные – <i>Artiodactyla</i>							
43	Северный олень (<i>Rangifer tarandus</i>) – Сибирский лесной олень (<i>R. t. valentinae</i>)	VU	1	KP	I		3
44	Сибирская косуля (<i>Capreolus pygargus</i>)	LC				3	

Примечание:

В таблице обозначены категории видов Красного списка МСОП:

LC – вызывающие наименьшее опасение,

NT – находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому,

VU – уязвимые,

EN – исчезающие,

CR – находящиеся на грани полного исчезновения;

LD – вид в значительной степени истощён,

MD – вид умеренно истощён.

Красная книга Российской Федерации, Томской и Новосибирской областей:

1 – категории статуса редкости объектов животного мира: 0 – вероятно исчезнувшие, 1 – находящиеся под угрозой исчезновения, 2 – сокращающиеся в численности и/или распространении, 3 – редкие, 4 – неопределённые по статусу, 5 – восстанавливаемые и восстанавливающиеся;

2 – категории статуса угрозы исчезновения объектов животного мира, характеризующих их состояние в естественной среде обитания: KP – находящиеся под критической угрозой исчезновения (CR – Critically Endangered); И – исчезающие (EN – Endangered); У – уязвимые (VU – Vulnerable); HO – вызывающие наименьшие опасения (LC – Least Concern);

3 – категории степени и первоочередности принимаемых и планируемых к принятию природоохранных мер (природоохранный статус): I приоритет – требуется незамедлительное принятие комплексных мер, включая разработку и реализацию стратегии по сохранению и/или программы по восстановлению (реинтродукции) объекта животного мира и планов действий; II приоритет – необходима реализация одного или нескольких специальных мероприятий по сохранению объекта животного мира; III приоритет – достаточно общих мер, предусмотренных нормативными правовыми актами Российской Федерации в области охраны окружающей среды, организации, охраны и использования особо охраняемых природных территорий и охраны и использования животного мира и среды его обитания, для сохранения объектов животного или растительного мира, занесённых в Красную книгу РФ.

Красная книга Томской области: 6 – виды, относящиеся к «памятникам природы».

Note:

The table shows the categories of species on the IUCN Red List:

LC – causing the least concern,

NT – in a state close to threatened,

VU – vulnerable,

EN – disappearing,

CR – on the verge of complete extinction;

LD – the species is largely depleted,

MD – the species is moderately depleted.

The Red Book of the Russian Federation, Tomsk and Novosibirsk regions: 1 – categories of the rarity status of wildlife objects: 0 – probably extinct, 1 – endangered, 2 – declining in number and/or distribution, 3 – rare, 4 – uncertain in status, 5 – recoverable and recovering; 2 – categories of the endangered status of wildlife objects that characterize their condition in their natural habitat: CR – Critically Endangered; I – endangered; Y – vulnerable (VU – Vulnerable); BUT – causing the least concern (LC – Least Concern);

3 – categories of the degree and priority of environmental measures taken and planned for adoption (environmental status): I priority – immediate adoption of comprehensive measures is required, including the development and implementation of a conservation strategy and/or a program for the restoration (reintroduction) of an animal world object and action plans; II priority – the implementation of one or more special measures is required III priority – there are enough general measures provided for by regulatory legal acts of the Russian Federation in the field of environmental protection, organization, protection and use of specially protected natural territories and protection and use of wildlife and its habitat, for the preservation of objects of animal or plant life listed in the Red Book of the Russian Federation.

Red Book of the Tomsk region: 6 – types related to "natural monuments".

Источник: [6–12].

В связи с ландшафтно-экологическими особенностями и расположением вблизи южной периферии темнохвойно-таежных растительных формаций, Васюганское болото представляет собой зоогеографический рубеж (переходную полосу) в распространении животных и, особенно, птиц [5]. В северной части болотного массива чаще всего встречаются бореальные таежные виды, южнее их сменяют представители неморального фаунистического комплекса. При этом представители северных и южных популяций нередко экологически замещают друг друга (викарируют) в территориально смежных орнитокомплексах или входят в состав одних и тех же сообществ.

Водно-болотные угодья располагаются в ключевых зонах перемещения и концентрации водоплавающих птиц в периоды миграций, гнездования, линьки, отдыха и кормёжки на пролёте. Над Васюганским болотом проходит большая часть миграционного потока гусей и уток из Северного Казахстана и юга Западной Сибири к Среднему Приобью [5, 13, 14]. Одна из пролетных трасс пересекает болотный массив в северном и северо-восточном направлениях.

На Васюганском болоте, включая прилегающие или заходящие в него вдоль небольших рек лесные массивы, зарегистрировано 35 видов птиц (см. табл.1), отмеченных в Красном списке МСОП [9]. Из них стерх (*Grus leucogeranus*), дубровник (*Emberiza aureola*) и тонкоклювый кроншнеп (*Numenius tenuirostris*) имеют категорию видов с чрезвычайно высоким риском исчезновения в дикой природе.

Тонкоклювый кроншнеп – один из самых редких видов птиц мира и редчайшая птица Западной Палеарктики [15, 16]. Последний раз достоверная информация об этом виде кулика на юге Западной Сибири была предоставлена в 1913 г. (г. Томск, приобретение на городском базаре [17]), в 1914 г. [18] и 1924 г. [16] (гнездование в окрестностях г. Тара). С тех пор прошло почти 100 лет, новой информации о местах гнездования, фактах регистрации или добычи этих птиц в данном регионе не поступало.

По разным оценкам, общая численность тонкоклювого кроншнепа не превышает 40–100 особей [16]. Возможно, что и в настоящее время эта очень осторожная птица продолжает гнездиться на травянистых пригорках или небольших сухих островах среди безбрежных болот.

В Красную книгу Российской Федерации включён 21 вид (подвид) птиц, обитающих на территории заповедника [10]; 25 – в Красную книгу Томской области [11]; 28 – в Красную книгу Новосибирской области [12] (см. табл. 1).

Балобан (*Falco cherrug*), беркут (*Aquila chrysaetos*) и сапсан (*Falco peregrinus*) дополнительно взяты под охрану Уголовного кодекса, как особо ценные виды [19].

В настоящее время ФГБУ «Государственный заповедник «Васюганский»» продолжает инвентаризационные и мониторинговые исследования природных объектов и комплексов, которые могут быть использованы при совершенствовании территориальной структуры и режима охраны или для развития эколого-просветительской деятельности [20]. Мы приглашаем к длительному сотрудничеству ученых, заинтересованных в изучении и сохранении биоразнообразия в крупнейшем заболоченном регионе мира.

Источники

1. «Об учреждении государственного природного заповедника «Васюганский»». Постановление Правительства РФ от 16.12.2017 № 1563.
2. Об утверждении Положения о государственном природном заповеднике «Васюганский». Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.08.2020 № 562/
3. Березин А. Е., Базанов В. А., Скугарев А. А., Рыбина Т. А., Паршина Н. В. Ландшафты Большого Васюганского болота / Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее. – Материалы Четвертого Международного полевого симпозиума (4–17 августа 2014 г., Новосибирск). Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2014. С. 50–52.
4. Лисс О. Л., Абрамова Л. И., Аветов Н. А., Березина Н. А., Инишева Л. И., Курнишкова Т. В., Слукса З. А., Толпышева Т. Ю., Шведчикова Н. К. Болотные системы Западной Сибири и их природоохранное значение / Под ред. Куваева В. Б. М.: Гриф и К°, 2001. 584 с.
5. Вартапетов Л. Г., Адам А. М. Ландшафтно-экологические особенности формирования животного мира Большого Васюганского болота. // География и природные ресурсы. 2010. № 1. С. 83–89.
6. Материалы комплексного экологического обследования территории, обосновывающие придание этой территории правового статуса особо охраняемой природной территории федерального значения – Государственный природный заповедник «Васюганский». Т.1 Эколого-экономическое обоснование создания Государственного природного заповедника «Васюганский» / Рук. проекта Кривенко В. Г.; отв. исполн.: Ткаченко Е. Э., Благовидов А. К. М.: ВНИИ Экология, 2016. 94 с.
7. Инвентаризация фауны позвоночных на Верх-Тартасском участке государственного природного заповедника «Васюганский». / Отчет о НИР. Рук. Морузи И. В.; исполн. Кропачев Д. В., Пищенко Е. В. Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2020. 143 с.
8. Исследование фауны наземных позвоночных на Парбигском ключевом участке государственного природного заповедника «Васюганский». / Отчет о НИР. Рук. Гуреев С. П.; отв. исполн.: Кузнецов А. А., Нехорошев О. Г., Шефер Н. В. Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2021. 80 с.
9. The IUCN Red List of Threatened Species / [Электронный ресурс] URL: <https://www.iucnredlist.org>.
10. Красная книга Российской Федерации. Том «Животные». М.: ВНИИ Экология, 2021. 1 128 с.
11. Красная книга Томской области. Томск: Печатная мануфактура, 2013. 504 с.
12. Красная книга Новосибирской области: Животные, растения и грибы. Новосибирск: Типография Андрея Христоролюбова, 2018. 588 с.

13. Юрлов К. Т. Сравнительная характеристика видимых миграций птиц в лесостепном и интразональном ландшафтах Западной Сибири по результатам синхронных исследований // Миграции птиц в Азии. Новосибирск: Наука, 1977. С. 58–76.
14. Гаврин В.Ф., Кривенко В.Г., Иванов Г.П., Азаров В.И., Молочаев А.В., Линьков А.Б., Антипов А.М., Дебело П.В., Стопалов В.С. Особенности весеннего пролета водоплавающих птиц в Среднем регионе СССР. // Экология и охрана охотничьих птиц. М., 1980. С. 5–45.
15. Gretton A.A., K. Yurlov A. K., Boere G. C. Where does the Slender-billed Curlew nest, and what future does it have? // *British Birds*. 2002. Т. 95. № 7. Pp. 334–344.
16. Морозов В. В. История поисков мест гнездования тонкоклювого кроншнепа. // *Мир птиц*. 2002. № 3 (24). С. 2–5.
17. Иоганзен Г. Э. Из жизни Томской природы в 1913 году / Труды Томского общества изучения Сибири. Томск: Типо-литография Сибирского товарищества печатного дела, 1915. Т. 3. Вып. 1. С. 109–136.
18. Ушаков В. Е. Гнездовье и яйца *Numenius tenuirostris* Viell. // *Орнитологический вестник*. 1916. № 3. С. 185–187.
19. «Об утверждении перечня особо ценных диких животных и водных биологических ресурсов, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации и (или) охраняемым международными договорами Российской Федерации, для целей статей 226.1 и 258.1 Уголовного кодекса Российской Федерации». Постановление Правительства Российской Федерации от 31.10.2013 № 978.
20. «Исследование биологического разнообразия заповедника «Васюганский» с формированием репрезентативной региональной флористико-фаунистической модели Васюганского болота». – Рег. № НИОКТР 1-22-14-1.

References

1. "On the establishment of the State nature reserve "Vasyugansky"". Resolution of the Government of the Russian Federation dated 16.12.2017 No. 1563.
2. On approval of the Regulations on the State Nature Reserve "Vasyugansky". Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation No. 562 dated 04.08.2020/
3. Berezin A. E., Bazanov V. A., Skugarev A. A., Rybina T. A., Parshina N. V. Landscapes of the Great Vasyugan swamp / Peatlands of Western Siberia and the carbon cycle: past and present. Materials of the Fourth International Field Symposium (August 4–17, 2014, Novosibirsk). Tomsk: National Research Tomsk State University, 2014. Pp. 50–52.
4. Liss O.L., Abramova L.I., Avetov N.A., Berezina N.A., Inisheva L.I., Kurnishkova T.V., Sluka Z.A., Tolpysheva T.Yu., Shvedchikova N.K. Swamp systems of Western Siberia and their environmental significance / Ed. Kuvayeva V.B. M.: Vulture and Co., 2001. 584 p.
5. Vartapetov L. G., Adam A.M. Landscape and ecological features of the formation of the animal world of the Great Vasyugan swamp. // *Geography and natural resources*. 2010. No. 1. Pp. 83–89.
6. Materials of a comprehensive ecological survey of the territory justifying the granting of this territory the legal status of a specially protected natural territory of federal significance – the State Nature Reserve "Vasyugansky". Vol. 1 Ecological and economic justification for the creation of the State Nature Reserve "Vasyugansky" / Ruk. project Krivenko V.G.; executive director: Tkachenko E.E., Blagovidov A.K. M.: VNIИ Ekologiya, 2016. 94 p.
7. Inventory of vertebrate fauna on the Upper Tartassky site of the state nature Reserve "Vasyugansky". / Research report. Hands. Moruzi I.V.; executive. Kropachev D.V., Pishchenko E.V. Novosibirsk: Novosibirsk State Agrarian University, 2020. 143 p.
8. Study of the fauna of terrestrial vertebrates at the Parbigsky key site of the state nature Reserve "Vasyugansky". / Research report. Hands. Gureev S. P.; executive director:

Kuznetsov A. A., Nekhoroshev O. G., Shefer N. V. Tomsk: National Research Tomsk State University, 2021. 80 p.

9. The IUCN Red List of Threatened Species / [Electronic resource] URL: <https://www.iucnredlist.org> .

10. The Red Book of the Russian Federation. Volume "Animals". M.: VNIИ Ekologiya, 2021. 1 128 p.

11. The Red Book of the Tomsk region. Tomsk: Printing Manufactory, 2013. 504 p.

12. Red Book of the Novosibirsk region: Animals, plants and fungi. Novosibirsk: Andrey Khristolyubov Printing House, 2018. 588 p.

13. Yurlov K. T. Comparative characteristics of visible bird migrations in the forest-steppe and intrazonal landscapes of Western Siberia based on the results of synchronous studies // Bird migration in Asia. Novosibirsk: Nauka, 1977. Pp. 58–76.

14. Gavrin V. F., Krivenko V. G., Ivanov G. P., Azarov V. I., Molochaev A.V., Linkov A. B., Antipov A.M., Debelo P. V., Stopalov V. S. Features of the spring flight of waterfowl in the Middle region of the USSR. // Ecology and protection of hunting birds. M., 1980. Pp. 5–45.

15. Gretton A. A., Yurlov A. K., Bure G. S. Where does the thin-billed curlew nest and what is its future? // British birds. 2002. Vol. 95. No. 7. Pp. 334–344.

16. Morozov V. V. The history of the search for nesting sites of the thin-billed curlew. // The World of Birds. 2002. № 3 (24). Pp. 2–5.

17. Johansen G. E. From the life of Tomsk nature in 1913 / Proceedings of the Tomsk Society for the Study of Siberia. Tomsk: Typo-lithography of the Siberian Printing Association, 1915. Vol. 3. Issue 1. Pp. 109–136.

18. Ushakov V. E. Nesting and eggs of *Numenius tenuirostris* Viell. // Ornithological Bulletin. 1916. No. 3. Pp. 185–87.

19. "On approval of the List of especially valuable wild animals and aquatic biological Resources Belonging to Species Listed in the Red Book of the Russian Federation and (or) Protected by International Treaties of the Russian Federation for the purposes of Articles 226.1 and 258.1 of the Criminal Code of the Russian Federation". Resolution of the Government of the Russian Federation No. 978 dated 31.10.2013.

20. "Study of the biological diversity of the Vasyugansky Nature Reserve with the formation of a representative regional floristic-faunal model of the Vasyugansky swamp". R&D Reg. no. 1-22-14-1.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

The author declares that there is no conflict of interest.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 55–72.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 55–72.

Научная статья
УДК 502.131

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ ЕВРОПЫ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ В ГЛОБАЛЬНОМ КОНТЕКСТЕ: СЦЕНАРИИ БУДУЩЕГО

Руслан Олегович Бутовский

ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация
r.butovsky@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4265-6038>

Аннотация. В статье приводятся сценарии управления природными ресурсами, биоразнообразием и экосистемными услугами Европы и Центральной Азии. Исследованы факторы изменения биоразнообразия и роль охраняемых природных территорий в сохранении экосистем. Определены мероприятия по сохранению биоразнообразия и устойчивому развитию.

Ключевые слова: Европа и Центральная Азия, экосистемные услуги, биоразнообразие, сценарии, охраняемые природные территории.

Для цитирования: Бутовский Р.О. Природные ресурсы Европы и Центральной Азии в глобальном контексте: сценарии будущего. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №3. С. 55–72.

Scientific article

NATURAL RESOURCES OF EUROPE AND CENTRAL ASIA IN GLOBAL CONTEXT: FUTURE SCENARIOS

Ruslan O. Butovsky

FSBI «VNIIEcology», Moscow, Russian Federation
r.butovsky@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4265-6038>

Abstract. The paper provides the scenarios of the management of natural resources, biodiversity and ecosystem services of Europe and Central Asia. The author studied the factors of biodiversity change and the role of protected natural areas in the conservation of ecosystems. The author determined some activities for the conservation of biodiversity and sustainable development.

Keywords: Europe and Central Asia, ecosystem services, biodiversity, scenario, protected natural areas.

For citation. Butovsky R. O. Natural resources of Europe and central Asia in global context: future scenarios. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 55–72.

Введение

Межправительственная платформа по биоразнообразию и экосистемным услугам (МПБЭУ) создана ЮНЕП в 2012 г. и является всемирной научно-политической платформой, задача которой – изучение лучших из имеющихся практик для принятия более информированных решений, касающихся охраны окружающей среды, правительствами, бизнесом и даже отдельными гражданами. В составе МПБЭУ на безвозмездной основе работает ряд международных экспертных групп, которые готовят доклады по важнейшим мировым проблемам, связанным с сохранением биоразнообразия и повышением качества экосистемных услуг.

В 2015–2018 гг. эксперты МПБЭУ разработали единые методические подходы к исследованиям [1, 2] и провели ряд региональных оценок состояния биоразнообразия и экосистемных услуг, которые были синтезированы в Глобальный доклад по оценке биоразнообразия и экосистемных услуг МПБЭУ, утвержденный на 7-ом Пленуме организации (Париж, май 2019 г.) [3, 4]. В настоящей статье приводится региональный анализ состояния биоразнообразия и экосистемных услуг в Европе и Центральной Азии. В статье использованы материалы ранее проведенной Региональной оценки [5, 6].

Основная часть

Будущее для Европы и Центральной Азии

Как правило, существует взаимосвязь между экономическим ростом и ухудшением состояния окружающей среды. Для ослабления этой взаимосвязи требуются изменения природоохранной политики и налоговые реформы в регионе. В странах Европы и Центральной Азии наблюдается рост ВВП. Например, с 2000 г. объем валового внутреннего материального потребления увеличился в государствах – членах Европейского союза во многом благодаря проведению экономической политики, ориентированной на рост [5, 6]. Однако этот экономический рост косвенным образом усиливает факторы, способствующие утрате биоразнообразия, что, в свою очередь, приводит к снижению обеспечиваемого природой вклада на благо человека. Эти факторы включают в себя изменения в землепользовании, изменение климата, добычу природных ресурсов, загрязнение окружающей среды и появление инвазивных чужеродных видов (табл. 1).

Осознание проблем в области устойчивого развития привело к некоторым институциональным изменениям в регионе, включая принятие соглашений по климату и комплекса природоохранных мер. Кроме того, некоторые политические инициативы предлагают сосредоточить усилия на устранении взаимосвязи между экономическим ростом и ухудшением состояния окружающей среды, для чего требуются политические и налоговые реформы на глобальном и национальном уровнях. В регионе проводятся мероприятия по повышению ресурсоэффективности с применением экологического налогообложения. Кроме того, все еще встречаются такие политические инструменты как, например, разные виды сельскохозяйственных и рыбопромысловых субсидий,

которые продолжают препятствовать переходу к устойчивому развитию. Новые показатели, включающие благополучие, качество окружающей среды, занятость и равенство, сохранение биоразнообразия и способность экосистем обеспечивать вклад на благо человека могут привести к ослаблению этой взаимосвязи [5, 6].

Приведенные в литературных источниках сценарии и результаты моделирования обычно относятся к шести архетипам, которые описывают различные вероятные будущие ситуации для Европы и Центральной Азии [5, 6]:

- Инерционный сценарий предполагает сохранение прошлой и нынешней динамики изменений косвенных и прямых факторов.

- Сценарий экономического оптимизма предусматривает глобальные изменения под влиянием экономического роста, что приводит к значительному преобладанию международных рынков при небольшой степени регулирования.

- Сценарий региональной конкуренции предполагает рост изоляции стран в мире и рост различий в доходах между богатыми и малоимущими слоями; нарастание проблем с преступностью, насилием и терроризмом; высокие торговые барьеры.

- Сценарий региональной устойчивости предполагает передачу принятия решений на местный и региональный уровни при значительном влиянии экологически осведомленных граждан. Преобладает инициативный подход к рациональному природопользованию, однако слабое международное сотрудничество затрудняет координацию для решения глобальных экологических проблем.

- Сценарий глобального устойчивого развития предполагает повышение инициативности директивных органов и общественности в экологических вопросах, высокий уровень международного сотрудничества и ответственное нормативное регулирование.

- Сценарий неравенства прогнозирует рост экономического, политического и социального неравенства и сосредоточение полномочий в руках относительно малочисленной политической и деловой элиты, которая осуществляет инвестиции в зеленые технологии [5, 6].

Сохранение прежних и современных тенденций для факторов до и после 2030 г. (согласно инерционным сценариям) будет препятствовать повсеместному достижению целей устойчивого развития. Сценарии будущего, ориентированные на достижение сбалансированного поступления обеспечиваемого природой вклада на благо человека, в которых учитывается разнообразие ценностей, с большей вероятностью обеспечат достижение большинства из этих целей. Эксперты указывают на наличие альтернатив для различных экосистемных услуг в рамках различных сценариев будущего для Европы и Центральной Азии. Выбор альтернативы зависит от их политической и общественной ценности (табл. 1).

Таблица 1. Тенденции изменений для прямых и косвенных факторов, принятых в рамках шести архетипов сценариев, на период до 2100 г.*

Table 1. Trends of changes for direct and indirect factors adopted within the framework of six archetypes of scenarios for the period up to 2100*

АРХЕТИП СЦЕНАРИЯ	КОСВЕННЫЕ ФАКТОРЫ					ПРЯМЫЕ ФАКТОРЫ				
	ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ (Экологическая инициативность)	ЭКОНОМИЧЕСКИЕ (Валовый внутренний продукт)	ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ (Население)	КУЛЬТУРНЫЕ (Рациональное потребление)	ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ	ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА (Температура)	ИЗМЕНЕНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ (Однородность ландшафтов)	ДОБЫЧА ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ	ЗАГРЯЗНЕНИЕ	ИНВАЗИВНЫЕ ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ
Инерционный	↗ ↘	↗	↗	↘	↗ ↗	↗	↗	↗	↗	↗
Экономический оптимизм	↘	↗	↗	↘	↗ ↗	↗	↗	↗	↗	↗
Региональная конкуренция	↘	→	→	→	↘	↗	↗	↗	↗	↗
Региональная устойчивость	↗	↗	↗	↗	→	↗	↘	↘	→	↘
Глобальное устойчивое развитие	↗	↗	→	↗	↗	↗	↗	↘	↘	↘
Неравенство	↘	↗	↘	→	→	↗		↗		

↑ Значительное усиление ↗ Усиление → Стабильность ↘ Ослабление ↓ Значительное ослабление
 → Положительное → Нейтральное → Отрицательное → Воздействие не анализируется □ Данные отсутствуют

*Стрелками в таблице отображается экспертная оценка величины тенденции для факторов во всех сценариях, присутствующих в архетипе. Цветом обозначается оценка экспертами воздействия тенденции на биоразнообразие и обеспечиваемый природой вклад на благо человека.

*The arrows in the table display an expert assessment of the magnitude of the trend for factors in all scenarios present in the archetype. The color indicates the experts' assessment of the impact of the trend on biodiversity and the contribution provided by nature for the benefit of man.

Источник: составлено автором по результатам исследования.

Ожидается, что сценарии, предусматривающие сотрудничество между странами или регионами, будут более эффективно смягчать нежелательное воздействие факторов на биоразнообразие и экосистемные услуги. Наиболее перспективные способы перехода к устойчивому будущему заключаются в долгосрочных общественных преобразованиях на основе непрерывного просвещения, обмена знаниями и принятия решений на многостороннем уровне. Эти сценарии пропагандируют ресурсосберегающий образ жизни и общественные мероприятия, добровольные соглашения, поддерживаемые социальными и информационными инструментами, а также подходы, основанные на соблюдении прав человека. Ими поддерживаются регуляторные экосистемные услуги и делается акцент на широкий диапазон ценностей с учетом биоразнообразия и обеспечиваемого природой вклада на благо человека во всех секторах в пространственных и временных масштабах. Другие мероприятия, например, технологические инновации, экосистемные подходы, рациональное или совместное использование земель, могут оказать поддержку этим решениям и подготовить для них основу (рис. 1) [5, 6].

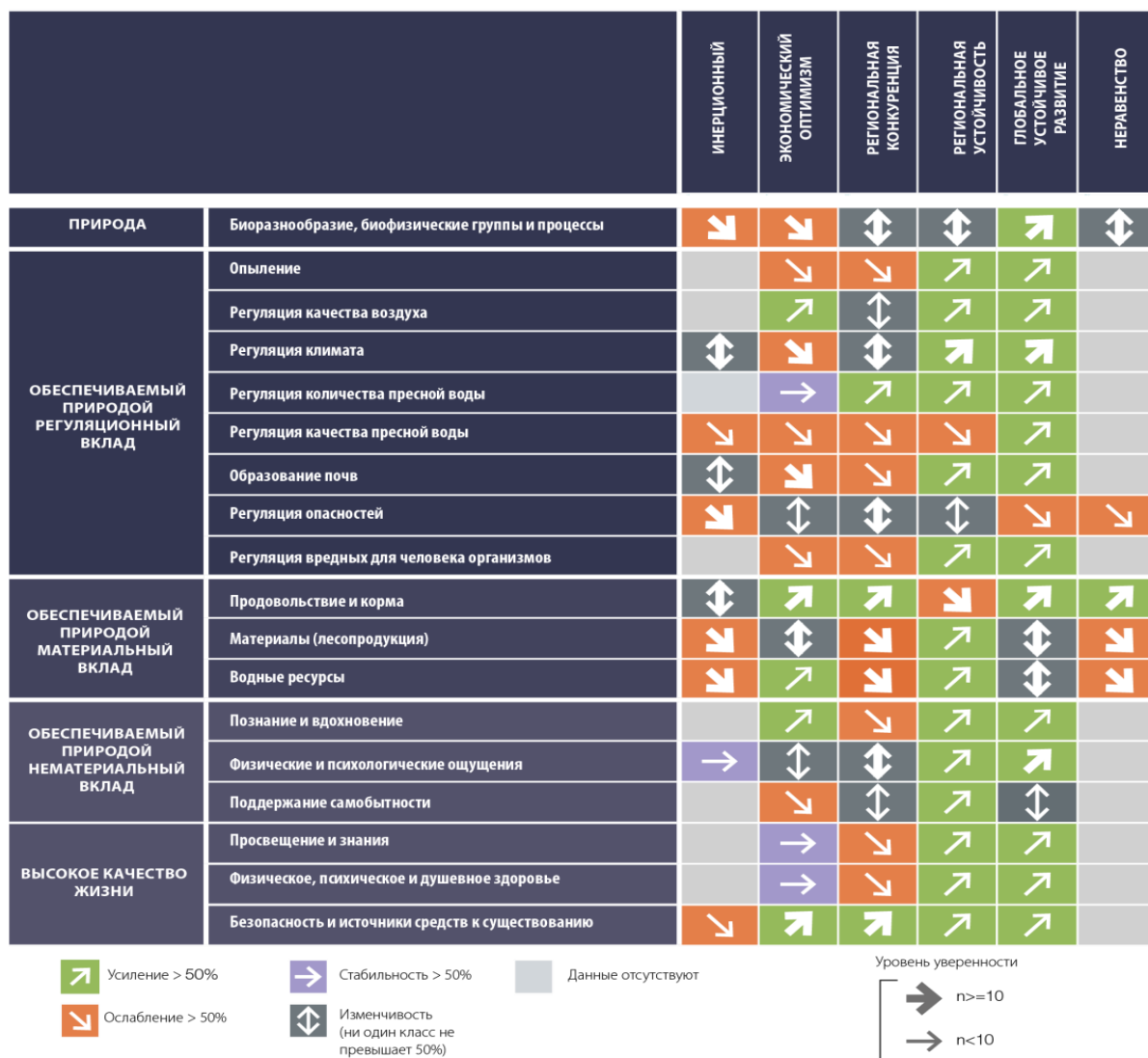


Рисунок 1. Прогнозируемое будущее воздействие на биоразнообразие, обеспечиваемый природой вклад на благо человека и достойное качество жизни согласно шести архетипам сценариев для Европы и Центральной Азии на период до 2100 г.*

Figure 1. Projected future impacts on biodiversity, nature's contribution to human well-being and decent quality of life according to six archetypes of scenarios for Europe and Central Asia for the period up to 2100*

*Направленные вверх стрелки на зеленом фоне обозначают усиление; горизонтальные стрелки на фиолетовом фоне обозначают стабильность тенденции; направленные вниз стрелки на оранжевом фоне обозначают ослабление. Утолщенные стрелки отражают наличие подтверждений в литературных источниках, основанные на десяти и более показателей для каждого архетипа сценариев; тонкие стрелки обозначают подтверждения для менее чем десяти показателей [5, 6].

*Upward arrows on a green background indicate strengthening; horizontal arrows on a purple background indicate trend stability; downward arrows on an orange background indicate weakening. Thickened arrows reflect the presence of confirmations in literary sources based on ten or more indicators for each scenario archetype; thin arrows indicate confirmations for less than ten indicators [5, 6].

Источник: составлено автором.

Сценарии экономического оптимизма, как правило, приводят к снижению биоразнообразия и ослаблению регуляторных экосистемных услуг, но к усилению обеспечивающих экосистемных услуг. Сценарии региональной конкуренции ведут к наиболее негативным последствиям, особенно в отношении обеспечиваемого природой нематериального вклада на благо человека и показателей достойного качества жизни. В обоих сценариях развитие обусловлено экономическим ростом, что оказывает заметное положительное воздействие на обеспечиваемый природой вклад на благо человека, имеющий рыночную стоимость, и отрицательно влияет на типы вклада без рыночной стоимости. Например, сценарии для Западной и Центральной Европы, в которых приоритет отдается увеличению производства продовольствия за счет экстенсивного или интенсивного роста сельского хозяйства, приводят к снижению регуляционного вклада экосистем на благо человека и биоразнообразия. Аналогичным образом, сценарии для Восточной Европы, в которых основное внимание уделяется лесопользованию, приводят к активному управлению лесным хозяйством при сокращении возможностей регулирования климата и культурной или рекреационной ценности лесных экосистем [5, 6].

Ориентированные на устойчивость сценарии (например, глобальное устойчивое развитие или региональная устойчивость) предполагают наличие инициативного подхода к экологическим проблемам, при котором минимизируются отрицательные последствия. Эти сценарии обеспечивают рост большинства типов обеспечиваемого природой вклада на благо человека и достойное качество жизни, однако их тенденции в области биоразнообразия неоднозначны. В этих сценариях возникают компромиссные решения, особенно в отношении использования земельных и водных ресурсов (такие как последствия от снижения интенсивности сельскохозяйственной деятельности или от увеличения производства энергии, получаемой от производства биотоплива на пахотных землях, для других видов землепользования и биоразнообразия).

Воздействие в рамках инерционных сценариев значительно различается на региональном уровне. В целом, эти сценарии прогнозируют более позитивные последствия для биоразнообразия, обеспечиваемого природой вклада на благо человека и достойного качества жизни по сравнению со сценариями экономического оптимизма и региональной конкуренции, однако они имеют более выраженный негативный эффект, чем сценарии региональной стабильности и глобального устойчивого развития. Сценарии, учитывающие изменение климата, указывают на увеличение производства продуктов питания, кормов и биоэнергии в северных странах Европейского союза, но и на сокращение сельскохозяйственного производства и производства древесины в его южной части. Согласно долгосрочным прогнозам, в странах Центральной Азии, отдельных районах Центральной Европы и в Средиземноморском регионе ожидается серьезная нехватка воды, что приведет к серьезным конфликтам между использованием и водных ресурсов в различных секторах [5].

Например, сценарии глобального устойчивого развития предусматривают изменение пищевых предпочтений и сокращение потребления мяса, изменения в поведении населения в целях экономии воды и электроэнергии и осуществление комплексных и рациональных методов управления земельными и водными ресурсами. Такие изменения положительно сказываются на биоразнообразии, обеспечиваемом природой вкладе на благо человека и сохранении достойного качества жизни. Сценарии, предполагающие активную международ-

ную или трансграничную координацию адаптационных мер между многочисленными заинтересованными сторонами, приведут к более экологически устойчивым решениям в различных масштабах и регионах.

Во многих сценариях изменение климата выступает основным фактором. Небольшое количество многофакторных сценариев во многом опирается на Специальный доклад о сценариях последствий выбросов Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) и, следовательно, изучаются долгосрочные тенденции, связанные с изменением климата (до 2100 г.) (рис. 2).

В сценариях недостаточно внимания уделяется загрязнению окружающей среды и инвазивным чужеродным видам. Изменение землепользования редко рассматривается в качестве прямого фактора воздействия на биоразнообразие и обеспечиваемый природой вклад на благо человека, поскольку основной акцент в сценариях изменения землепользования сделан на последствиях воздействия косвенных факторов (например, политике социальных предпочтений и экономики) для землепользования как такового [5, 6].

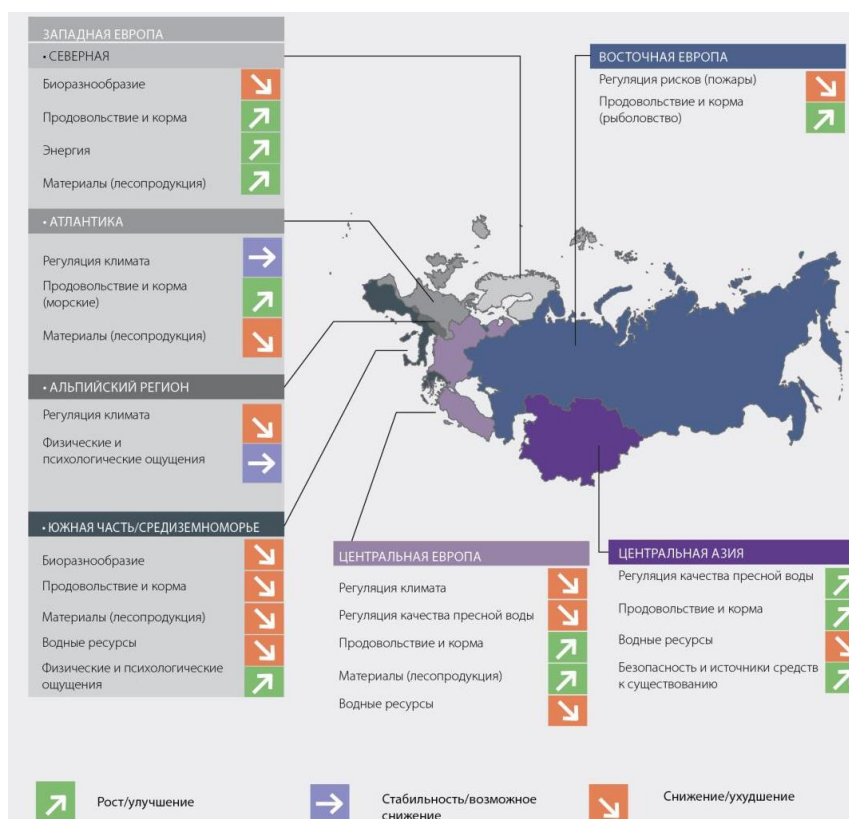


Рисунок 2. Тенденции изменения для факторов воздействия на биоразнообразие, обеспечиваемый природой вклад на благо человека и достойное качество жизни, которые присутствуют в большинстве архетипов сценариев. Регион Западной Европы разделен на четыре части (северную, атлантическую, альпийскую и южную) ввиду наличия большего числа исследований

Figure 2. Trends of change for factors affecting biodiversity, nature's contribution to human welfare and decent quality of life, which are present in most archetypes of scenarios. The Western European region is divided into four parts (northern, Atlantic, Alpine and southern) due to the availability of more research

Источник: составлено автором.

Дорожные карты

Дорожные карты представляют собой согласованные наборы действий для достижения устойчивого будущего. Наиболее эффективные дорожные карты делают упор на долгосрочных общественных преобразованиях (изменениях поведения) посредством просвещения, обмена знаниями и принятия решений на основе широкого участия. Эти дорожные карты подчеркивают обеспечиваемый природой регуляционный вклад на благо человека и важность учета разнообразных ценностей. Выделяют четыре типа дорожных карт. В двух случаях не оспаривается парадигма экономического роста («зеленая» экономика и низкоуглеродные преобразования). Они включают мероприятия, связанные с технологическими инновациями, бережным обращением с земельными наделами или их совместным использованием, и делают акцент на внедрении экономических и финансовых инструментов. Эти дорожные карты не позволяют полностью избежать проблем и, возможно, не смогут обеспечить устойчивое будущее.

Дорожная карта третьего типа описывает радикальные социальные инновации, необходимые для достижения местного продовольственного и энергетического самообеспечения и обеспечения вклада природы на благо человека на местном уровне. В них сделан акцент на местной многофункциональности, «зеленой» инфраструктуре, городском проектировании и производстве продовольствия.

Для дорожных карт четвертого типа предусмотрен переход к разнообразным ценностям, образу жизни, предусматривающему экономию ресурсов, непрерывное просвещение и инновационные формы сельского хозяйства, при которых различные системы знаний сочетаются с технологическими инновациями. Эти дорожные карты построены на социальных и основанных на информации политических механизмах, базирующихся на широком участии в процессах, действиях общин и добровольных соглашениях. Меры, предложенные в рамках всех дорожных карт, могут быть объединены. Например, краткосрочные, поэтапные меры в рамках «зеленой» экономики и низкоуглеродных преобразований могут подготовить основу для путей перехода, предусматривающих более глубокие преобразования. Несмотря на очевидные различия, все дорожные карты предусматривают некоторые элементы управления, в том числе актуализацию, комплексные подходы, межсекторальность, инструменты повышения осведомленности, просвещение и поощрение многостороннего процесса управления [5, 6].

Анализ сценариев показал, что в период после 2030 г. (временные рамки достижения целей в области устойчивого развития) и до 2100 г. сохранение прошлых и современных тенденций для воздействующих факторов (в соответствии с инерционными сценариями) будет препятствовать повсеместному достижению целей устойчивого развития в регионе. Напротив, для сценариев, в которых делается акцент на достижение сбалансированного обеспечиваемого природой вклада на благо человека и учитывается разнообразие ценностей, увеличивается вероятность достижения большинства целей. Ожидается, что в случае сохранения инерционного подхода в Европе и Центральной Азии большинство целей в области устойчивого развития (обеспечение достижения 4 из 17 целей) и Айтинских задач в области биоразнообразия (обеспечение выполнения 8 из 20 задач) не будет достигнуто. Предполагается, что сценарии экономического оптимизма позволят региону обеспечить достижение 8 целей, но

выполнить только 4 из 20 Айтинских задач. Сценарии региональной конкуренции, как ожидается, позволят региону обеспечить достижение лишь двух целей и выполнение только одной задачи (установлено, но не окончательно). С другой стороны, ожидается, что сценарии устойчивого развития позволят региону обеспечить достижение и выполнение большинства целей (14) и задач (14) [5, 6].

Перспективные варианты управления для Европы и Центральной Азии

Включение тематики сохранения и неистощительного использования биоразнообразия и устойчивого обеспечиваемого природой вклада на благо человека в политику, планы, программы, стратегии и деятельность государственных и частных субъектов может быть обеспечено за счет более инициативных, целенаправленных и ориентированных на достижение конкретных целей действий по охране окружающей среды, с учетом количественных показателей. По оценкам, это благоприятно скажется на более чем 80 % наземных и морских экосистем, не являющихся охраняемыми территориями. Несмотря на достигнутый прогресс в актуализации разработки, обзора и обновления стратегий и планов действий в области биоразнообразия на многих уровнях, реализация действующего законодательства во всех секторах экономики может вестись более эффективно (табл. 2) [5, 6].

Актуализация сохранения и неистощительного использования биоразнообразия положительно повлияет на природоохранную политику, экономические сектора и субъекты предпринимательской деятельности, зависящие от биоразнообразия или оказывающие на него воздействие (табл. 2).

Возможности для успешного сохранения биоразнообразия и обеспечиваемого природой вклада на благо человека в политике и процессе принятия решений государственными и частными субъектами можно использовать следующим образом: во-первых, путем повышения уровня информированности о зависимости достойного качества жизни от состояния окружающей среды, укрепления потенциала и расширения участия заинтересованных сторон в процессах принятия решений; во-вторых, путем определения политических целей, касающихся экологических, экономических и социокультурных потребностей для обеспечения рационального образа жизни, с учетом разнообразных ценностей природы для разных групп заинтересованных сторон; и, в-третьих, путем разработки инструментов и сочетания мер политики в поддержку осуществления эффективной, действенной и справедливой политики и принятия решений в интересах природы и достойного качества жизни [5, 6].

Комплексность подходов в различных секторах обеспечит возможность более планомерного учета биоразнообразия и обеспечиваемого природой вклада на благо человека государственными и частными лицами, принимающими решения. Меры, принимаемые в одном секторе, могут затрагивать и другие сектора, поскольку компромиссы редко учитываются при разработке мер, выборе инструментов или осуществлении политики. Имеются данные о том, что при отсутствии координации деятельности разных секторов и применения устойчивых методов управления в каждом секторе сельское хозяйство, лесное хозяйство, рыболовство, горнодобывающая промышленность, энергетика, обрабатывающая промышленность и сектор услуг могут оказывать негативное воздействие на биоразнообразие, обеспечиваемый природой вклад на благо человека и источники средств к существованию коренных народов и местных

общин. В то время как некоторые инструменты Единой сельскохозяйственной политики Европейского союза поддерживают широкий диапазон способов хозяйствования, другие менее приспособлены для этого или менее эффективно осуществляются, в частности, в центральноевропейских странах Европейского союза, для поддержки коренных и местных знаний и методов малых и частично натуральных хозяйств, расположенных на сельскохозяйственных землях, имеющих высокую природную ценность [5, 6].

Таблица 2. Варианты политики и возможности для актуализации сохранения и устойчивого использования биоразнообразия и устойчивого предоставления обеспечиваемого природой вклада на благо человека в странах Европы и Центральной Азии

Table 2. Policy options and opportunities for actualizing the conservation and sustainable use of biodiversity and the sustainable provision of nature-provided contributions to human well-being in Europe and Central Asia

		Сектора	СОХРАНЕНИЕ				ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА ¹				СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО				
ЭТАП	ВАРИАНТЫ И ВОЗМОЖНОСТИ	Субрегионы	ЗЕ	ЦЕ	ВЕ	ЦА	ЗЕ	ЦЕ	ВЕ	ЦА	ЗЕ	ЦЕ	ВЕ	ЦА	
ЭТАП 1: Повышение осведомленности	Посещение образовательных мероприятий в области охраны окружающей среды														
	Оптимизация обмена информацией, прозрачности, управления знаниями и профессиональной подготовки														
	Привлечение внимания к компромиссам в переломных моментах на соответствующих пространственных масштабах														
	Оптимизация участия и диалога между различными субъектами														
	Обеспечение заметности различных ценностей на основе национальных и деловых сетей														
	Учет признаков необходимости в глубоких социальных преобразованиях в интересах устойчивости														
ЭТАП 2: Определение политических целей	Принятие и включение международных и региональных задач и стандартов в национальные и местные стратегии и планы действий														
	Улучшение интеграции и согласованности законодательства, отраслевой политики и процессов планирования в целях учета компромиссов и синергии														
	Выработка оптимизированной совокупности целей и задач для стимулирования положительных изменений														
	Повышение прозрачности и участия в процессе принятия решений широкого круга субъектов, включая коренные народы и местные общины														
ЭТАП 3: Разработка инструментов и комплексных мер политики	Правовые и нормативные инструменты														
	Определение и гарантии прав собственности и доступа и ответственности														
	Определение, корректировка и правоприменение правовых и нормативных стандартов для поддержки биоразнообразия и обеспечиваемого природой вклада на благо человека														
	Определение областей для защиты биоразнообразия и обеспечиваемого природой вклада на благо человека														
	Экономические и финансовые инструменты														
	Пополный вывоз из обращения вредных веществ		Н/П	Н/П	Н/П	Н/П									
	Налогообложение и компенсации за неблагоприятное экологическое воздействие		Н/П	Н/П	Н/П	Н/П									
	Перераспределение государственных доходов с учетом экологических целей														
	Вознаграждение социально-экономической деятельности, обеспечивающей общественные блага														
	Обеспечение финансирования на цели сохранения						Н/П	Н/П	Н/П	Н/П					
	Оптимизация устойчивых технологических и социальных инноваций														
	Социальные и информационные инструменты														
	Посещение экологической маркировки и сертификация и повышение ее прозрачности и подлинности														
	Оптимизация добровольных соглашений и партнерств в интересах ответственного управления, включающего механизмы самостоятельного обеспечения соблюдения														
	Посещение чувства принадлежности и эффективности на основе укрепления участия общины														
	Оказание поддержки социальным нормам, вознаграждая устойчивый образ жизни и деятельность														
	Основанные на правах подходы и нормы обычного права														
	Укрепление использования знаний и методов коренного и местного населения														
	Укрепление учета культурных свойств и наследия при защите мест и ландшафтов							Н/П	Н/П	Н/П	Н/П				
	Укрепление использования Социальной лицензии на действия или аналогичных подходов в целях признания потребностей коренных народов и местных общин														

1. Включает следующие области: качество и количество морской и пресной воды; борьба с наводнениями; загрязнение воздуха и окружающей среды в более широком смысле (включая антропогенное и природное); регулирование опавших листьев и адаптация к изменению климата; регулирование почвы и деградации земельных ресурсов. Варианты и возможности в строках, оставленных пустыми, были заключены с помощью данных других секторов, также в соответствии с их экологическими результатами.

ЗЕ = ЗАПАДНАЯ ЕВРОПА ЦЕ = ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЕВРОПА ВЕ = ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА ЦА = ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

■ ЭФФЕКТИВНО ОСУЩЕСТВЛЕНО ■ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ИЛИ НАЧАТО □ НЕ ОЦЕННИВАЛОСЬ

■ ОСУЩЕСТВЛЕНО С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ■ ЕЩЕ НЕ НАЧАТО □ Н/П = НЕ ПРИМЕНИМО

Сектора		ЛЕСОВОДСТВО				РЫБОЛОВСТВО				ГОРНОДОБЫВАЮЩИЙ И ОБРАБАТЫВАЮЩИЙ				УСЛУГИ				
ЭТАП	ВАРИАНТЫ И ВОЗМОЖНОСТИ	ЗЕ	ЦЕ	ВЕ	ЦА	ЗЕ	ЦЕ	ВЕ	ЦА	ЗЕ	ЦЕ	ВЕ	ЦА	ЗЕ	ЦЕ	ВЕ	ЦА	
ЭТАП 1: Повышение осведомленности	Получение образования, совместного обучения и обмена знаниями	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Совместное выявление информации, прозрачности, управленческих решений и профессиональной подготовки	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Привлечение внимания к конкретным и персональным проблемам соответствующих пространственных масштабов	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Совместное участие в диалоге между различными субъектами	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Обеспечение совместности различных уровней на основе национальных и деловых сетей	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Нет признаков необходимости в глубине социальных преобразованиях в интересах устойчивости	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
ЭТАП 2: Определение политических целей	Принятие и внедрение международных и региональных задач и стандартов в национальные и местные стратегии и планы действий	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Получение информации и согласованности законодательства, управленческой политики и процесса планирования в целях учета особенностей и специфики	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Выборы стратегических целей и задач для стимулирования положительных изменений	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Получение признания и участия в процессе принятия решений широкого круга субъектов, включая крупные города и местные общины	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
ЭТАП 3: Разработка инструментов и комплексный мер политики	Правовые и нормативные инструменты																	
	Организация и адаптация при обеспечении доступа и устойчивости	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Организация, координация и управление правовыми и нормативными стандартами для поддержки биоразнообразия и обеспечения природной среды на благо человека	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Организация областей для защиты биоразнообразия и обеспечения природной среды на благо человека	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Экономические и финансовые инструменты																	
	Политический вывод из обращения вредных веществ	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Повышение и расширение доступа к экологическим услугам	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Перераспределение государственных доходов с учетом экологических целей	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Возможное создание экономической деятельности, обеспечивающей общественные блага	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Обеспечение финансирования на цели сохранения	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Совместное участие технологий и социальных инноваций	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Социальные и информационные инструменты																	
	Получение экологической информации и ее трансформация в повышение прозрачности и подотчетности	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Совместное определение ожиданий и партнерств в интересах системного управления, включающего межсекторную совместимость обеспечения обществам	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Получение опыта прозрачности и эффективности на основе управления участив обществности	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Оказание поддержки социальным нормам, поощряющим устойчивый образ жизни и деятельность	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Основные на правах природы и нормы обычного права																		
Принятие вольных планов знаний и методов охраны и местного населения	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Принятие учета культурных связей и наследия при защите лесов и ландшафтов	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Принятие вольных планов знаний и методов охраны и местного населения	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		

2. Включает следующие области политики: энергетика, добыча полезных ископаемых, обрабатывающая промышленность.

3. Включает следующие области политики: здравоохранение, образование и исследования, транспорт, туризм, финансы.

ЗЕ = ЗАПАДНАЯ ЕВРОПА ЦЕ = ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЕВРОПА ВЕ = ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА ЦА = ЦЕНТРАЛЬНАЯ АЗИЯ

■ ЭФФЕКТИВНО ОСУЩЕСТВЛЕНО ■ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ИЛИ НАЧАТО □ НЕ ОЦЕНИВАЛОСЬ
 ■ ОСУЩЕСТВЛЕНО С ВОЗМОЖНОСТЬЮ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ■ ЕЩЕ НЕ НАЧАТО □ Н/П = НЕ ПРИМЕНИМО

*Представлены варианты и возможности актуализации для семи политических и экономических секторов с опорой на три ключевых этапа актуализации. Данные указывают на положительный эффект для биоразнообразия и охраны природы в результате всестороннего учета этой проблематики в природоохранной политике во всех секторах и на положительный эффект для обеспечиваемого природой вклада на благо человека, в результате всестороннего учета этой проблематики во всех секторах экономики, а также в секторе природоохраны. В таблице обобщаются те варианты для политики и возможности на основе секторального анализа, которые актуальны для всех секторов. Таблица может использоваться директивными органами в субрегионах как памятка при выявлении потенциала для совершенствования и для новых инструментов политики, которые еще не применяются в субрегионе. Несмотря на возможности для их дальнейшего улучшения, правовые и нормативные инструменты применяются наиболее широко как

инструмент политики во всех секторах и субрегионах, что подчеркивает их роль в качестве основы для сочетаний мер политики. В некоторых субрегионах частично внедрены социальные и информационные инструменты. Кроме того, имеются значительные возможности для использования новых или улучшенных экономических и финансовых инструментов. Меньше всего развита и используется категория правозащитных подходов и норм обычного права, что указывает на пробелы в знаниях или недостаточное внимание к знаниям и практике коренного и местного населения или их признание.

*The options and possibilities of actualization for seven political and economic sectors based on three key stages of actualization are presented. The data indicate a positive effect for biodiversity and nature protection as a result of the comprehensive consideration of this issue in environmental policy in all sectors and a positive effect for the contribution provided by nature for the benefit of man, as a result of the comprehensive consideration of this issue in all sectors of the economy, as well as in the environmental sector. The table summarizes those policy options and opportunities based on sectoral analysis that are relevant for all sectors. The table can be used by decision makers in the subregions as a reminder when identifying potential for improvement and for new policy tools that are not yet being applied in the subregion. While there is room for further improvement, legal and regulatory instruments are most widely used as a policy tool in all sectors and subregions, which underscores their role as a basis for policy combinations. Social and information tools have been partially implemented in some subregions. In addition, there are significant opportunities for the use of new or improved economic and financial instruments. The category of human rights approaches and norms of customary law is least developed and used, which indicates gaps in knowledge or insufficient attention to or recognition of the knowledge and practices of indigenous and local populations.

Источник: составлено автором по [5, 6].

Переходу к устойчивому развитию может способствовать экологическая налоговая реформа, которая образует единый комплекс стимулов, путем переориентации налогообложения с трудовой деятельности на окружающую среду, включая экологические индикаторы для сотрудничества по налоговым вопросам на межправительственном уровне, и путем экологизации программ государственных расходов. Разработка, осуществление и оценка инструментов с точки зрения их роли в общем комплексе мер политики будут способствовать смягчению конфликтов между противоречащими друг другу политическими целями и компромиссами. Применение инициативных стратегий, инструментов и методологий для учета различных ценностей и критериев, а также процессов на основе широкого участия может содействовать анализу компромиссов и интеграции политики.

Хорошо продуманный и адаптированный к конкретным условиям комплекс инструментов политики окажет положительное воздействие на эффективное управление биоразнообразием и обеспечиваемый природой вклад на благо человека. Дальнейшие усилия будут способствовать разработке более эффективных правозащитных подходов (табл. 2). Одним из основных факторов, ограничивающих эффективность имеющихся комплексов мер политики, является ограниченность правоприменения ввиду, например, нехватки кадровых ресурсов, институционального потенциала и финансовых средств или наличия коррупции. При использовании правовых и нормативных инструментов ратификация и имплементация международных договоров и трансграничных соглашений служат мощным стимулом для совершенствования национальных и субнациональных стратегий во всех секторах.

Для пресноводных экосистем особое значение имеет Рамочная директива Европейского союза по воде, направленная на достижение высокого каче-

ства поверхностных и подземных вод, хотя интеграция и реализация таких новаторских подходов к управлению часто бывает неполноценной и неэффективной, если государства-члены сохраняют имеющиеся структуры и процедуры, не делегируя ответственность и полномочия органам, ведающим водосборными бассейнами. Аналогичные структуры были созданы в странах, не входящих в Европейский союз, таких как Украина, которая имеет общие речные бассейны со странами Европейского союза. Адресное территориально-пространственное и городское планирование, интегрированное на уровне секторов и масштабов, может способствовать сохранению биоразнообразия и обеспечиваемого природой вклада на благо человека, а также повысить качество жизни городских жителей.

Экономические и финансовые инструменты дополняют нормативные и другие политические инструменты, обеспечивая баланс между выгодами и издержками сохранения для субъектов и регионов. Совершенствование существующей политики и разработка и осуществление новых политических мер могут помочь предотвратить утрату биоразнообразия и деградацию экосистем (табл. 2). Поскольку рынки недооценивают обеспечиваемый природой вклад на благо человека, экономические и финансовые инструменты призваны изменить модели экологического поведения предприятий, землепользователей, граждан и государственных заинтересованных сторон с помощью стимулов и сдерживающих факторов для корректировки ценовых сигналов. Экологические налоги, сборы и пошлины удорожают загрязнение окружающей среды и деградацию местообитаний, вынуждая тем самым загрязняющий субъект за это платить, а платежи за экосистемные услуги или компенсационные выплаты служат вознаграждением за поведение, благоприятное для охраны окружающей среды, которое в ином случае является невыгодным или недоступным. Переоценка роли экологически вредных субсидий в секторах, оказывающих негативное воздействие на экосистемы (например, сельское хозяйство, рыболовство, энергетика), будет способствовать более разумному расходованию государственных средств на цели охраны природы. Инновационные экономические и финансовые инструменты включают механизмы компенсации для биоразнообразия и банковские услуги для среды обитания, налоговые льготы, экологические бюджетные трансферты и комплексное финансирование на цели биоразнообразия и адаптации к изменению климата [5, 6].

Социальные и информационные политические инструменты дают возможность учитывать экологические проблемы и позволяют стимулировать поведенческие изменения на местном, национальном и международном уровнях, а также привлекать потребителей и производителей к выработке общей политики (табл. 2).

Благодаря повышению осведомленности потребителей, освещению в средствах массовой информации, приверженности деловых кругов и устойчивым государственным закупкам выросла рыночная доля сертифицированных товаров. Прогресс в области сертификации более значителен в странах с развитой рыночной экономикой и менее выражен в странах с переходной экономикой (табл. 2). Кроме того, были предприняты огромные усилия с целью изменения социальных норм путем просвещения и проведения информационных кампаний, поощряющих модели поведения, не наносящие ущерба окружающей среде. Правовые инструменты получают все большую поддержку и содействие

со стороны широкого набора многосторонних природоохранных соглашений и прав человека. Эти инструменты позволяют интегрировать права, нормы, стандарты и принципы в политику, планирование, осуществление и оценку и предлагают способы для увязки вопросов сохранения биоразнообразия со стандартами в области прав человека [5, 6].

В то время как решения многосторонних природоохранных соглашений реализуются на национальном уровне, признание прав человека, и, в частности, прав коренных народов, в отношении устойчивого использования биоразнообразия значительно варьируется в разных странах в Европе и Центральной Азии (табл. 2). Потребуется дополнительные усилия для обеспечения полной интеграции основных принципов благого управления, выравнивания соотношения сил и содействия созданию потенциала. Для всех этих инструментов и их сочетания в комплексе мер политики экосистемные подходы, например, успешно применяемые в норвежской системе регулирования рыбного хозяйства, концепция экологических решений, пропагандируемая Европейским союзом, или идея экономики замкнутого цикла приобретают более системный характер отношения к решению экологических проблем, вместо рассмотрения отдельных вопросов [5, 6].

В процессах управления участвует все более широкий круг субъектов и заинтересованных сторон. Это может оказывать положительное воздействие на биоразнообразие и обеспечиваемый природой вклад на благо человека при условии тщательного мониторинга, оценки и улучшения эффективности, результативности и последствий такой интеграции с точки зрения равенства.

Основным ограничением для усилий по сохранению биоразнообразия и восстановлению экосистем является отсутствие достаточного финансирования. В странах Западной и Центральной Европы и все чаще в Восточной Европе и Центральной Азии признается роль многосубъектного экологического руководства. Параллельно с директивным управлением, принятие решений, касающихся биоразнообразия и обеспечиваемого природой вклада на благо человека, все чаще делегируется на уровень государственно-частных партнерств, механизмов совместного управления и даже частного управления, что вовлекает в этот процесс большое количество заинтересованных сторон. К положительным изменениям относится создание новых охраняемых территорий и защита культурных ландшафтов в рамках Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО), Европейской конвенции о ландшафтах, а также ландшафтных заказников Международного союза охраны природы [5, 6].

В интересах оценки эффективности, результативности и справедливости перспективных механизмов руководства и учета соотношения возможностей необходимо проводить тщательную оценку и мониторинг. Это справедливо по отношению к управлению окружающей средой в странах Центральной Европы, Восточной Европы и Центральной Азии, в которых с начала 1990-х годов быстрыми темпами происходят преобразования в виде перехода от иерархических, с преобладанием государства, процессов к процессам руководства, предполагающим большую степень сотрудничества.

Еще одним препятствием для обеспечения успеха этой политики является недостаточная мобилизация финансовых ресурсов. Увеличение финанси-

вания из государственных и частных источников наряду с инновационными механизмами финансирования, такими как экологические бюджетные трансферты, будет способствовать укреплению институционального потенциала, инвестированию средств в проведение научных исследований, профессиональную подготовку, создание потенциала и просвещение, вовлечению необходимых сотрудников и обеспечению мониторинга деятельности.

Пробелы в знаниях особо остро проявляются в субрегионах Центральной Азии и Восточной Европы и балканских странах в Центральной Европе. Для того чтобы будущие оценки дали более полное представление о состоянии и динамике природы и обеспечиваемого ею вклада на благо человека, потребуется восполнить имеющиеся пробелы в знаниях [5, 6]. В частности:

- требуются более полное понимание, количественная оценка и комплексный мониторинг разнообразных показателей ценности обеспечиваемого природой вклада на благо человека. Помимо этого, имеется ограниченное понимание того, как эти разнообразные ценности воспринимаются различными социальными группами и людьми разного пола. В дальнейшем такое понимание могли бы совместно обеспечить системы знаний коренного и местного населения и научные знания. Также отсутствует понимание того, каким образом биоразнообразие вносит вклад в экосистемные услуги, особенно в морских экосистемах;

- практически отсутствуют исследования в области интеграции знаний коренного и местного населения в национальные и международные политические рамки и инициативы с целью создания синергии между системами знаний. Эти пробелы в знаниях касаются не только биоразнообразия, но и секторов, имеющих непосредственное отношение к биоразнообразию, таких как сельское и лесное хозяйство, рыболовство, водные ресурсы и изменение климата;

- пробелы в нашем понимании состояния природы и ее тенденций касаются масштабов и степени ненарушенности местообитаний, а также положения дел и тенденций в области сохранения видов во всем регионе, и особенно в Восточной Европе и Центральной Азии. Кроме того, необходимо проводить систематический и комплексный мониторинг биоразнообразия грибов, несосудистых растений, беспозвоночных животных, морских и пресноводных видов и содержащихся в почве организмов для более полной оценки состояния и тенденций для всего региона. Мониторинг функционирования экосистем и взаимодействия видов необходим для более полного понимания каскадных последствий изменения биоразнообразия и прогнозирования экологически критических моментов;

- необходимо более полное понимание способов, которыми сочетания взаимодействующих прямых и косвенных факторов влияют на биоразнообразие и обеспечиваемый природой вклад на благо человека в различных условиях. Кроме того, для осмысления реального воздействия факторов на биоразнообразие и обеспечиваемый природой вклад на благо человека необходимо иметь представление о задержке во времени их воздействия. Имеются также пробелы в понимании влияния изменения климата в сочетании с конкретными факторами на биоразнообразие и экосистемные услуги, особенно в том, что касается критических точек и планетарных границ. Кроме того, имеются пробелы в понимании влияния межрегиональных потоков, особенно влияния глобальной торговли на экологический след и инвазивные чужеродные виды;

– отсутствие комплексных исследований сценариев и моделирования. Сценарии редко учитывают последствия воздействия многочисленных факторов и их взаимодействия для различных компонентов биоразнообразия, обеспечиваемый природой вклад на благо человека и достойное качество жизни. Кроме того, имеется значительный пробел в плане изучения всего спектра синергии и альтернатив для многочисленных аспектов биоразнообразия, экосистемных услуг и достойного качества жизни в различных архетипах сценариев и в разных масштабах;

– пробелы в количественной оценке и сроках реализации дорожных карт для достижения желаемых вариантов будущего. Исследования дорожных карт и предполагаемых вариантов зачастую не подкрепляются составлением моделей, и, таким образом, в них отсутствует подробное количественное определение целей и действий. Для более эффективного урегулирования компромиссных вариантов и для повышения уровня местных или секторальных решений предлагается включать сочетания типичных дорожных карт в виде этапов перехода в крупномасштабные сценарные исследования и в разработку сценариев на основе широкого участия.

Заключение

В последние годы национальные и международные стратегии и программы в сфере обеспечения устойчивости и сохранения природы позволили приостановить некоторые негативные тенденции для биоразнообразия. Более рациональное регулирование рыбного промысла и снижение эвтрофикации привели к увеличению запасов некоторых видов рыб, например, в Северном море. Находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, такие как иберийская рысь и европейский бизон, существенно восстановили численность благодаря целенаправленным усилиям по их сохранению.

Однако, несмотря на определенный прогресс, достигнутый в улучшении состояния биоразнообразия благодаря охране экосистем, видов и генетического разнообразия, в целом состояние биоразнообразия и его динамика рассматривается как неблагоприятное. Расширение усилий по сохранению и неистощительному использованию биоразнообразия повысит вероятность достижения национальных и международных целевых показателей в области биоразнообразия [5, 6].

Источники

1. IPBES. Guide on the production and integration of assessments from and across all scales. Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 2016a. URL: http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/IPBES-4-INF-9_EN_0.pdf. (дата обращения 22.03.2023)

2. IPBES. The methodological assessment report on scenarios and models of biodiversity and ecosystem services. S. Ferrier, K.N. Ninan, P. Leadley, R. Alkemade, L.A. Acosta, H.R. Akçakaya, L. Brotons, W.W.L. Cheung, V. Christensen, K.A. Harhash, J. Kabubo Mariara, C. Lundquist, M. Obersteiner, H.M. Pereira, G. Peterson, R. Pichs Madruga, N. Ravindranath, C. Rondinini & B.A. Wintle (Eds.). Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 2016b. URL: https://www.ipbes.net/system/tdf/downloads/pdf/2016.methodological_assessment_report_scenarios_models.pdf?file=1&type=node&id=15244 (дата обращения 29.03.2023).

3. IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E.S.Brondízio E.S., H.T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K.A. Brauman, S.H.M. Butchart, K.M.A. Chan, L.A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S.M. Subramanian, G.F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A.Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y.J.Shin, I.J. Visseren-Hamakers, K.J. Willis, and C.N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. URL:<https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579> (дата обращения 24.10.2022).

4. IPBES (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E.S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H.T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. XXX pages.

5. IPBES. The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia. Rounsevell, M., Fischer, M., Torre-Marin Rando, A. and Mader, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 2018. 892 pages.

6. IPBES. Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. M. Fischer, M. Rounsevell, A. Torre-Marin Rando, A. Mader, A.Church, M. Elbakidze, V. Elias, T. Hahn, P.A. Harrison, J. Hauck, B. Martín-López, I. Ring, C. Sandström, I. Sousa Pinto, P. Visconti, N.E. Zimmermann and M. Christie (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 2018. 48 pp.. URL:<https://doi.org/10.5281/zenodo.3237428>. (дата обращения 15.04.2023...

7. МПБЭУ: Резюме для директивных органов доклада Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам об оценке опылителей, опыления и производства продовольствия. С.Дж. Поттс, В.Л. Императрис-Фонсека, Х.Т. Нго, Я.К. Бисмейер, Т.Д. Бриз, Л.В. Дикс, Л.А. Гарibaldi, Р. Хилл, Й. Зеттеле, А.Дж. Ванберген, М.А. Эйзен, С.А. Каннингэм, К. Ирдли, Б.М. Фрейтас, Н. Галлаи, П.Дж. Киван, А. Ковач-Хостянски, П.К. Квапонг, Й. Ли, Х. Ли, Д.Дж. Мартинс, Г. Натес-Парра, Дж.С.Петтис, Р. Рейдер и Б.Ф. Виана (под ред.), секретариат Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам, Бонн, Германия, 2016. www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/pdf/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf

8. Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R.T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K.M.A., Baste, I.A., Brauman, K.A., Polasky, S., Church, A., Lonsdale, M., Larigauderie, A., Leadley, P.W., van Oudenhoven, A.P.E., van der Plaats, F., Schröter, M., Lavorel, S., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bukvareva, E., Davies, K., Demissew, S., Erpul, G., Failler, P., Guerra, C.A., Hewitt, C.L., Keune, H., Lindley, S., Shirayama, Y., 2018. Assessing nature's contributions to people. *Science* 359, 270–272. URL:<https://doi.org/10.1126/science.aap8826>. 12 Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. (Island Press, Washington, D.C.) (дата обращения 16.03.2023)

References

1. IPBES. Guide on the production and integration of assessments from and across all scales. Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 2016a. URL: http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/IPBES-4-INF-9_EN_0.pdf. (date of application 22.03.2023).

2. IPBES. The methodological assessment report on scenarios and models of biodiversity and ecosystem services. S. Ferrier, K.N. Ninan, P.Leadley, R. Alkemade,

L.A. Acosta, H.R. Akçakaya, L. Brotons, W.W.L.Cheung, V. Christensen, K.A. Harhash, J. Kabubo Mariara, C.Lundquist, M. Obersteiner, H.M. Pereira, G. Peterson, R. Pichs Madruga, N.Ravindranath, C. Rondinini & B.A. Wintle (Eds.). Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. 2016b. URL: https://www.ipbes.net/system/tfd/downloads/pdf/2016.methodological_assessment_report_scenarios_models.pdf?file=1&type=node&id=15244 (date of application 29.03.2023).

3. IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E.S.Brondízio E.S., H.T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K.A. Brauman, S.H.M. Butchart, K.M.A. Chan, L.A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S.M. Subramanian, G.F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A.Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y.J.Shin, I.J. Visseren-Hamakers, K.J. Willis, and C.N. Zayas (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 pages. URL:<https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579> (date of application 24.10.2022).

4. IPBES (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E.S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H.T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. XXX pages.

5. IPBES. The IPBES regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia. Rounsevell, M., Fischer, M., Torre-Marin Rando, A. and Mader, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 2018. 892 pages.

6. IPBES. Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. M. Fischer, M. Rounsevell, A. Torre-Marin Rando, A. Mader, A.Church, M. Elbakidze, V. Elias, T. Hahn, P.A. Harrison, J. Hauck, B. Martín-López, I. Ring, C. Sandström, I. Sousa Pinto, P. Visconti, N.E. Zimmermann and M. Christie (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 2018. 48 pp. URL:<https://doi.org/10.5281/zenodo.3237428>. (date of application 15.04.2023)

7. IPBEU: Summary for policy makers of the report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on the Assessment of Pollinators, Pollination and food Production. S.J. Potts, V.L. Imperatris-Fonseca, H.T. Ngo, J.K. Bismeyer, T.D. Breeze, L.V. Dix, L.A. Garibaldi, R. Hill, J. Zettele, A.J. Vanbergen, M.A. Eisen, S.A. Cunningham, K.Irdley, B.M. Freitas, N. Gallai, P.J. Kiwan, A. Kovac-Khostyansky, P.K. Kwapong, Y. Lee, H. Lee, D.J. Martins, G. Nates-Parra, J.S..Pettis, R. Rader and B.F. Viana (ed.), Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany, 2016. www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/pdf/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf .

8. Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R.T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K.M.A., Baste, I.A., Brauman, K.A., Polasky, S., Church, A., Lonsdale, M., Larigauderie, A., Leadley, P.W., van Oudenhoven, A.P.E., van der Plaats, F., Schröter, M., Lavorel, S., Aumeeruddy-Thomas, Y., Bukvareva, E., Davies, K., Demissew, S., Erpul, G., Failler, P., Guerra, C.A., Hewitt, C.L., Keune, H., Lindley, S., Shirayama, Y., 2018. Assessing nature's contributions to people. *Science* 359, 270–272. URL:<https://doi.org/10.1126/science.aap8826>. 12 Millennium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. (Island Press, Washington, D.C.) (date of application 16.03.2023)

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares that there is no conflict of interest.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 73–82.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 73–82.

Научная статья
УДК 504.06

**АНАЛИЗ ДАННЫХ ПО СБРОСУ ДОННЫХ ГРУНТОВ
В ПРЕДЕЛАХ АКВАТОРИИ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗА 2021 ГОД**

**Константин Александрович Матюхин¹, Нина Ивановна Киселева²,
Вадим Борисович Гордеев³**

^{1,2,3} ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация

¹ k.matyuhin@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0003-7571-7858>

² kiseleva_bio@mail.ru

³ v.gordeev@vniiecolology.ru

Аннотация. В статье рассмотрены итоги работы ФГБУ «ВНИИ Экология» по разработке аналитических материалов и подготовке проекта ежегодного отчета о выдаче разрешений на сбросы с целью захоронения в море отходов и других материалов за период 2017–2021 гг. Приведены основные результаты анализа статистических данных.

Ключевые слова: внутренние морские воды, дампинг грунтов, донный грунт, загрязнение моря, континентальный шельф, грунты дноуглубления.

Для цитирования. Матюхин К. А., Киселева Н. И., Гордеев В.Б. Анализ данных по сбросу донных грунтов в пределах акватории морей Российской Федерации за 2021 год.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №3. С. 73–82.

Scientific article

**DATA ANALYSIS ON THE DISCHARGE OF BOTTOM SOILS
WITHIN THE WATERS OF THE SEAS OF THE RUSSIAN FEDERATION
FOR 2021**

Konstantin A. Matyukhin¹, Nina I.Kiseleva², Vadim B.Gordeev³

^{1,2,3} FSBI «VNIИ Ekologiya», Moscow, Russian Federation

¹ k.matyuhin@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0003-7571-7858>

² kiseleva_bio@mail.ru

³ v.gordeev@vniiecolology.ru

Abstract. The article reviews the results of the work of the «VNI Ecology» on the development of analytical materials and the preparation of the draft annual report on the issuance of permits for disposal of dredged material at sea for the period 2017–2021. The main results of the analysis of statistical data are given.

Key words: inland sea waters, soil dumping, bottom soil, marine pollution, continental shelf, dredging soils

For citation. K.A. Matyukhin, N.I. Kiseleva, V.B. Gordeev. Data Analysis on the Discharge of Bottom Soils within the waters of the seas of the Russian Federation for 2021. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 73–82.

Введение

В соответствии с положениями «Конвенции по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов» (от 29 декабря 1972 г.) [1], Российская Федерация передает в Секретариат Конвенции ежегодный отчет о сбросах в море с целью захоронения отходов и других материалов на русском и английском языках. Традиционно этот отчет содержит сведения исключительно о дампинге грунтов, извлеченных в ходе работ по дноуглублению. ФГБУ «ВНИИ Экология» на протяжении многих лет занимается научно-аналитическим сопровождением подготовки данного отчета. Эта деятельность включает в себя работу по систематизации и обработке данных о грунтах, складываемых в море; непосредственно подготовку отчета по установленной форме и его перевода на английский язык; анализ статистики изменений объемов сбросов грунтов. Кроме этого, в процессе работы анализируются методические документы, публикуемые Международной морской организацией (ИМО).

Обращает на себя внимание, в частности, опубликованное в 2021 году «Руководство по выбору мест для сброса отходов и других материалов в море и по разработке планов по управлению и мониторингу таких мест» [2]. Стоит отметить, что методологическая база в области защиты морской среды от загрязнения в результате дампинга грунтов в Российской Федерации в настоящее время развита слабо, что отмечается рядом авторов [3, 4]. Одним из направлений по ее совершенствованию может стать разработка национальной версии данного Руководства, учитывающей особенности акватории морей, омывающих Российскую Федерацию, сложившуюся практику складирования грунтов, извлеченных в ходе дноуглубительных работ и требования российского природоохранного законодательства.

Далее, в статье будут приведены данные за 2017-2021 годы о дампинге грунтов в моря, омывающие Российскую Федерацию, и основные результаты их анализа.

Основная часть

В 2021 году сбросы грунтов, извлеченных при проведении работ по дноуглублению, проводились по 45 разрешениям, из них непосредственно в 2021 году было выдано 17, остальные – в предыдущие годы (см. рис. 1).



Рисунок 1. Количество выданных разрешений, по которым производился дампинг грунтов в 2017–2021 годах

Figure 1. The number of permits issued for dumping of soils in 2017–2021

Источник: составлено авторами.

Наибольшее количество актов сбросов грунтов по выданным разрешениям приходится на Балтийское и Черное моря (по 9 шт.) (см. рис. 2).

Количество разрешений по которым производился сброс в моря РФ в 2021 году

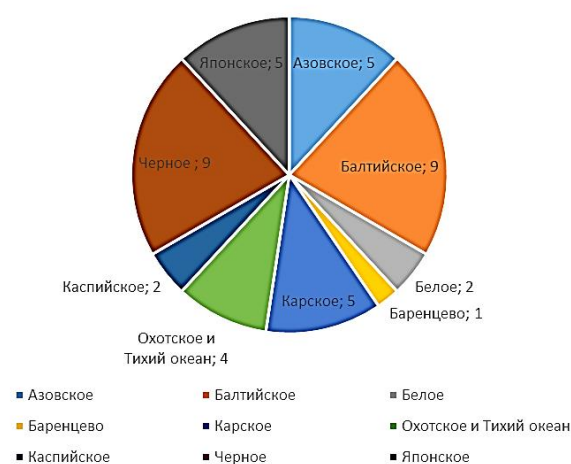


Рисунок 2. Распределение количества разрешений, по которым производился сброс, по морям в 2021 году

Figure 2. Distribution of the number of permits for which dumping was carried out by seas in 2021

Источник: составлено авторами.

Суммарные объемы сбросов грунтов в 2021 году незначительно снизились по сравнению с 2020 годом и составили 64 311 877,54 м³, но по сравнению с 2017–2019 годами можно говорить о том, что они поддерживаются на одном уровне (см. рис. 3).



Рисунок 3. Суммарные объемы сбросов в 2021 году
(в сравнении с 2017–2020 гг.)

Figure 3. Total discharge volumes in 2021 (compared to 2017–2020)

Источник: составлено авторами.

Основная доля сбросов донных грунтов приходится в 2021 году (как и в предыдущем, 2020 году) на Карское море и составляет 47% от суммарных объемов.

Главной составляющей дампинга в Карском море является грунты, извлеченные при проведении работ по дноуглублению по выданным в 2021 году разрешениям: 240М, 247М, 254М (строительство «Терминала сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний»), 241М (реконструкция объекта «Морской канал» (судоходный подходной канал в Обской губе Карского моря).

Также, стоит отметить, что в 2021 году впервые проводился дампинг грунтов в регион Охотского моря и Тихоокеанской морской акватории Российской Федерации. Процентное распределение объемов сбросов по морям представлено на рисунке 4 .

Суммарный объем сбросов в Балтийское море в 2021 году составил 10 994 426,98 м³, что почти вдвое выше объемов 2020 года (см. рис. 5).

Объемы сбросов произведенных в моря РФ в 2021 году, в процентном соотношении

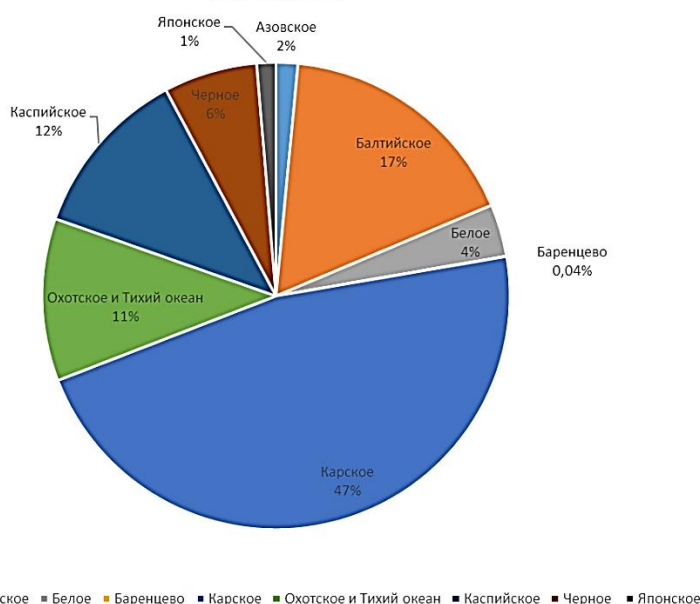


Рисунок 4. Объемы сбросов, произведенных в моря, омывающих Российскую Федерацию за 2021 год в процентном соотношении

Figure 4. The volume of discharges into the seas washing the Russian Federation for 2021 as a percentage

Источник: составлено авторами

Суммарные объемы сбросов в Балтийское море 2017-2021 гг., м³

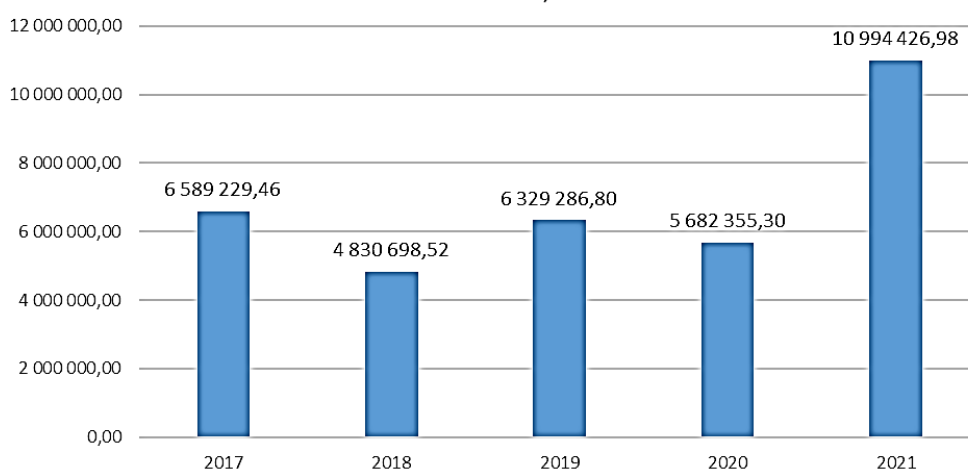


Рисунок 5. Объемы сбросов, произведенных в Балтийское море в 2017–2021 гг., м³
Figure 5. The volume of discharges into the Baltic Sea in 2017–2021, m³

Источник: составлено авторами.

Основной вклад в дампинг в Балтийском море вносят грунты, извлеченные при реализации проекта «Универсальный торговый терминал «Усть-Луга» (разрешение 227М, выдано в 2021 году на 3 года).

В 2020 году сбросы отходов и других материалов в Белое море не производились. В 2021 году объем дампинга грунтов в Белом море составил 2 320 100,90 м³, что говорит об интенсификации дноуглубительных работ в регионе по сравнению с 2017–2019 годами (см. рис. 6).



Рисунок 6. Объемы сбросов, произведенных в Белое море в 2017–2021 гг., м³

Figure 6. Volumes of discharges into the White Sea in 2017–2021, m³

Источник: составлено авторами.

В Баренцевом море объем сбросов в 2021 году примерно равен объему предыдущего года и составил 23 707,50 м³ (что в сравнении с объемами дампинга донных грунтов в других морях является относительно небольшой величиной). В 2017–2019 годах дампинг донных грунтов в этом море не проводился.

Суммарный объем сбросов в Карское море в 2021 году составил 30 040 117,00 м³, что на 8 млн.м³ меньше, чем в 2020 году, но в 2 раза выше уровня 2019 года (рис. 7). Основной вклад в это значение вносят работы по складированию донного грунта, извлеченного при дноуглублении, по выданным разрешениям 210М и 213М. Это работы, связанные со строительством терминала сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний» и со строительством «Морского канала» (судоходного подходного канала в Обской губе Карского моря) соответственно.



Рисунок 7. Объемы сбросов, произведенных в Карское море в 2017-2021 гг., м³

Figure 7. Volumes of discharges into the Kara Sea in 2017-2021, m³

Источник: составлено авторами.

В Каспийском море в 2021 году отмечен небольшой рост объемов дампинга грунта, извлеченного при дноуглублении. Суммарный объем сбросов в Каспийское море в 2021 году составил 7 588 230,00 м³. За прошедшие пять лет наибольший уровень объемов сбросов грунтов приходился на 2019 год, но в целом его колебания за рассматриваемый период можно считать незначительными (рис. 8).



Рисунок 8. Объемы сбросов, произведенных в Каспийское море в 2017-2021 гг., м³

Figure 8. Volumes of discharges into the Caspian Sea in 2017-2021, m³

Источник: составлено авторами.

Захоронение донного грунта, извлеченного при проведении работ по дноуглублению, в 2021 году в Охотском море и на Тихоокеанской акватории Российской Федерации, проводилось впервые за последние 10 лет. Всего на подводные отвалы грунта в указанном регионе было складировано 7 223 432,00 м³ грунта по 4 выданным разрешениям (два из них были выданы ранее, но работы проведены только в 2021 году).

Суммарный объем сбросов в Черное море в 2021 году составил 4 155 314,69 м³. Это значение на 35% выше, чем в 2018–2020 годах, и может быть приравнено к уровню 2017 года (рис. 9).



Рисунок 9. Объемы сбросов, произведенных в Черное море в 2017-2021 гг., м³

Figure 9. Volumes of discharges into the Black Sea in 2017-2021, m³

Источник: составлено авторами.

Суммарный объем сбросов в Японское море в 2021 году составил 847 542,47 м³ (рис. 10). Таким образом, отмечается значительное (примерно в 10 раз) снижение объемов сбрасываемых грунтов в Японское море, вследствие снижения интенсивности ведения дноуглубительных работ в его акватории.



Рисунок 10. Объемы сбросов, произведенных в Японское море в 2017-2021 гг., в м³

Figure 10. Volumes of discharges into the Sea of Japan in 2017-2021, in m³

Источник: составлено авторами.

В таблице 1 представлена общая статистика за 2021 год по количеству выданных разрешений на сброс и суммарных объемам складирования донных грунтов, извлеченных при дноуглублении, в акватории морей, омывающих Российскую Федерацию. Наибольшие объемы сбросов, как уже было сказано, приходятся на Карское море.

Таблица 1. Общая статистика количества выданных разрешений на сброс и объемов дампинга грунтов в 2021 году

Table 1. General statistics on the number of permits issued for dumping and the volume of dumping of soils in 2021

Море	Количество разрешений	Объемы сбросов, м ³
Азовское	5	964 021,00
Балтийское	9	10 994 426,98
Белое	2	2 320 100,90
Баренцево	1	23 707,50
Карское	5	30 040 117,00
Охотское и Тихий океан	4	7 223 432,00
Каспийское	2	7 588 230,00
Черное	9	4 155 314,69
Японское	5	847 542,47

Источник: составлено авторами.

Таблица 2. Анализ трендов изменений объемов сбросов в моря, омывающие Российскую Федерацию, в 2017–2021 гг.

Table 2. Analysis of trends in changes in the volume of discharges into the seas surrounding the Russian Federation in 2017–2021.

Море	Тренд изменения объемов сбросов
Азовское	Значительное снижение (в три раза относительно 2019–2020 годов)
Балтийское	Значительный рост; в 2 раза относительно 2020 года
Белое	Значительный рост в 2 раза относительно 2019 года В 2020 году работы не проводились
Карское	Снижение (на 8 млн. м ³ по сравнению с 2020 годом)
Каспийское	Незначительный рост
Черное	Увеличение на 35%
Японское	Значительное снижение (в 9,7 раз) относительно 2020 года

Источник: составлено авторами.

Как видно из таблицы 2 в 2021 году прослеживается тренд увеличения объема складированных грунтов, извлеченных при дноуглублении, во всех морях, кроме Японского, Карского и Азовского. При этом наиболее значительный рост (на 50%) отмечен в Белом и Балтийском морях.

Заключение

В заключение приведем некоторые выводы относительно вышесказанного.

Как и в предыдущие годы, все сбросы во внутренние морские воды, территориальное море и акваторию континентального шельфа Российской Федерации, совершенные в 2021 году, представляют из себя захоронения грунта, извлеченного в ходе работ по дноуглублению. При анализе разрешений, выданных в 2021 году на захоронение грунта, установлено следующее:

– в 2021 году сбросы грунтов, извлеченных при проведении работ по дноуглублению, были произведены по 45 разрешениям, из них непосредственно в 2021 году было выдано 17-остальные в предыдущие годы. Для сравнения в 2020 году сбросы проводились по 31 разрешению [5];

– суммарные объемы сбросов грунтов в 2021 году незначительно снизились по сравнению с 2020 годом и составили 64 311 877,54 м³ (в 2020 году это значение составило чуть более 65 млн м³). В целом, можно говорить о том, что объемы дампинга грунтов, извлеченных при дноуглублении, в моря Российской Федерации, за прошедшие пять лет поддерживаются примерно на одном уровне;

– подавляющее количество грунтов в 2021 году, как и в предыдущем, было складировано в акватории Карского моря (47% в распределении объемов складированных грунтов по морям в 2021 году).

Данный факт связан в основном с продолжением реализации проектов строительства терминала сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний» и с реконструкцией «Морского канала» (судоходный подходной канал в Обской губе Карского моря). При этом, если в 2020 году можно было говорить о тенденции возрастания объемов складированных грунтов в акватории Карского моря, то в 2021 году здесь наблюдается снижение объема грунтов, подлежащих захоронению на подводных отвалах.

Мониторинговые исследования подводных отвалов грунта в 2021 году превышения загрязняющих веществ не выявили.

Научно-методическое сопровождение ФГБУ «ВНИИ Экология» деятельности Минприроды России по подготовке отчетности и анализе данных о сбросах грунтов в море планируется продолжать.

Источники

1. Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter) от 29.12.1972. <https://docs.imo.org/>

2. Руководство по выбору мест для сброса отходов и других материалов в море, по разработке планов управления местами сброса и их мониторинга). // LC 43/17/Add.1 Приложение 2, стр. 1. Международная морская организация. 2021. <https://docs.imo.org/>

3. Агаханянц П.Ф., Агранова Ю.С. Оценка состояния донных отложений в целях принятия решения о природоохранном дноуглублении в Российской Федерации. // ЗДОРОВЬЕ – ОСНОВА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ. Том 13, №2. Санкт-Петербург, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. С. 744–753.

4. Валиев В. С., Иванов Д. В., Шагидуллин Р. Р. Метод комплексной оценки загрязненности донных отложений. // Труды Карельского научного центра РАН, № 9. 2019. С. 51–59.

5. Матюхин К.А., Киселева Н.И. Анализ данных по сбросу донных грунтов в моря Российской Федерации за период 2017–2020 годы. // ISSN: 2712-8695 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО. № 1/2022. ФГБУ «ВНИИ Экология». С. 14–21.

References

1. Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Materials (Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter) of 12/29/1972. <https://docs.imo.org/>

2. Guidance on the selection of places for dumping waste and other materials into the sea, on the development of plans for the management of dumping sites and their monitoring). // LC 43/17/Add.1 Annex 2, p. 1. International Maritime Organization. 2021. <https://docs.imo.org/>

3. Agakhanyants P.F., Agranova Yu.S. Assessment of the state of bottom sediments in order to make a decision on environmental dredging in the Russian Federation. // HEALTH IS THE BASIS OF HUMAN POTENTIAL: PROBLEMS AND WAYS TO SOLVE THEM. Volume 13, No. 2. St. Petersburg, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2018. Pp. 744-753.

4. Valiev V. S., Ivanov D. V., Shagidullin R. R. Method of complex assessment of bottom sediment contamination. //Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, no. 9/ 2019/ Pp. 51–59.

5. Matyukhin K.A., Kiseleva N.I. Analysis of data on the discharge of bottom soils into the seas of the Russian Federation for the period 2017-2020. // ISSN: 2712-8695 ENVIRONMENTAL PROTECTION AND CONSERVATION. No. 1/2022. FSBI "VNIIE Ecology". Pp. 14–21.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

The authors declare no conflicts of interests.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 83–95.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 83–95.

Обзорная статья
УДК 502.131

**ОБЗОР ИНФОРМАЦИОННОГО УЧЕБНОГО КУРСА
ЕДИНОГО ПАРТНЕРСТВА ООН ПО ИЗУЧЕНИЮ
КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ КАК ИНСТРУМЕНТА
БАЗЕЛЬСКОЙ КОНВЕНЦИИ ДЛЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ
И ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ К ПРОБЛЕМЕ ПЛАСТИКОВЫХ ОТХОДОВ**

Павел Владимирович Бубнов

ФГБУ «ВНИИ Экология», г. Москва, Российская Федерация
p.bubnov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4551-3143>

Аннотация. В статье дается обзор учебного курса, разработанного ООН совместно с Секретариатом БРС с целью привлечения внимания к проблеме пластиковых отходов, а также повышения осведомленности мирового природоохранного сообщества и общественности о механизмах имплементации и работы Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов.

Ключевые слова: Базельская конвенция, международное сотрудничество, пластиковые отходы, экологически обоснованное использование, трансграничная перевозка опасных отходов.

Для цитирования. Бубнов П.В. Обзор информационного учебного курса единого партнерства ООН по изучению климатических изменений как инструмента Базельской конвенции для распространения информации и привлечения внимания к проблеме пластиковых отходов. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №3. С. 83–95.

Review article

**OVERVIEW OF THE UN CC: LEARN TRAINING COURSE
AS A TOOL OF THE BASEL CONVENTION FOR THE DISSEMINATION
OF INFORMATION AND DRAWING ATTENTION TO THE PROBLEM
OF PLASTIC WASTE**

Pavel V. Bubnov

FSBI «VNIIEkologiya», Moscow, Russian Federation
p.bubnov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0006-4551-3143>

Abstract. The article provides an overview of the training course developed by the UN together with the BRS Secretariat in order to draw attention to the problem of plastic waste, as well as to raise awareness of the world environmental community and the public about the mechanisms of implementation and work under the Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Waste.

Keywords: Basel Convention, international cooperation, plastic waste, environmentally sound management, transboundary movement of hazardous waste.

For citation. Bubnov P.V. Review of the information training course of the UN Unified Partnership for the Study of Climate Change as a Tool of the Basel Convention for the Dissemination of Information and drawing attention to the Problem of plastic Waste. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 83–95.

Введение

Общая информация о курсе и учебной платформе

Единое партнерство ООН по обучению в области изменения климата (англ. сокр. *UN CC: Learn*) – это совместная инициатива более 30 многосторонних организаций, помогающих странам принимать меры в области изменения климата как посредством развития и повышения «климатической грамотности», то есть знаний сообществ и стран о проблемах, связанных с изменением климата, так и развития прикладных навыков. UN CC: Learn предоставляет стратегические рекомендации и качественные учебные ресурсы, чтобы помочь людям, правительствам и предприятиям понять, адаптироваться и повысить устойчивость реализации собственного потенциала к изменению климата. Работа UN CC: Learn реализуется при поддержке Швейцарского агентства по развитию и сотрудничеству (англ. сокр. *SDC*). По своей сути UN CC: Learn является бесплатной в использовании и свободной для доступа платформой по обучению и обмену знаниями специалистов и заинтересованных энтузиастов по всему миру [1].

В 2019 году Конференция Сторон Базельской конвенции о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением на своем 14-м совещании и Ассамблея Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕА) на своей четвертой сессии с обеспокоенностью отметили, что высокие и быстро растущие уровни загрязнения океанов морским мусором, включая пластиковый мусор и микропластики, представляют собой серьезную экологическую проблему в глобальном масштабе, негативно влияющую на морское биоразнообразие, экосистемы, благополучие животных и общества, среды обитания и проживания, рыболовство, морской транспорт, отдых, туризм и экономику.

Конференция Сторон Базельской конвенции также подчеркнула, что работа в рамках Базельской конвенции может и будет играть важную роль в решении проблемы высоких и быстро растущих уровней морского пластикового мусора и микропластиков путем предотвращения попадания пластиковых отходов в морскую среду. В знаковом решении ВС-14/12 [2] Конференция Сторон приняла поправки к приложениям II, VIII и IX (Поправки по пластиковым отходам), что делает Базельскую конвенцию единственным глобальным юри-

дически обязательным документом, который конкретно касается пластиковых отходов.

В настоящее время не существует консолидированного консультативного инструмента, на который координационные и выделенные центры (англ. *Focal Points*) Базельской конвенции, компетентные органы (англ. *Competent Authorities*) и другие заинтересованные стороны могли бы положиться для получения всестороннего понимания необходимых шагов, а также имеющихся инструментов и руководящих указаний для обеспечения предотвращения, минимизации, экологически обоснованного использования и контроля за трансграничной перевозкой пластиковых отходов. Курс «Пластиковые отходы и Базельская конвенция» (англ. *Plastic Waste and The Basel Convention*) направлен на то, чтобы восполнить этот пробел [3].

В курсе объясняются ключевые положения Базельской конвенции, при этом акцентируется внимание на пластиковых отходах по трем основным направлениям работы в рамках конвенции:

- предотвращение и сведение к минимуму образования пластиковых отходов;
- экологически обоснованное использование (англ. *Environmentally Sound Management/ESM*) пластиковых отходов; и
- контроль за трансграничной перевозкой пластиковых отходов.

Хотя Базельская конвенция охватывает широкий спектр опасных и других отходов, основное внимание в курсе уделяется пластиковым отходам и поправкам по ним.

Курс был разработан Секретариатом Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций (Секретариат БРС) в сотрудничестве с Учебным и научно-исследовательским институтом Организации Объединенных Наций (ЮНИТАР) и финансировался через Глобальную программу Европейского союза (ЕС) по общественным благам и вызовам (англ. сокр. *GPGC*).

Основная часть

Цель курса – удовлетворить потребность в предоставлении возможностей для обучения координационным и выделенным центрам Базельской конвенции и компетентным органам, а также другим аудиториям, чтобы получить точное представление о последствиях поправок по пластиковым отходам в отношении шагов, необходимых для обеспечения полного осуществления соответствующих положений Базельской конвенции. Кроме того, целью курса является удовлетворение потребности в улучшении понимания координационными и выделенными центрами, компетентными органами и другими лицами инструментов и руководящих указаний, которые были и/или находятся в стадии разработки/обновления для содействия осуществлению Базельской конвенции в отношении пластиковых отходов.

Основной целевой аудиторией курса являются:

- Координационные и выделенные центры и компетентные органы Базельской конвенции;
- Лица, принимающие решения и определяющие политику, ответственные за разработку и внедрение политики, а также институциональных и нормативных рамок, связанных с пластиковыми отходами;

– Правоохранительные органы, технические эксперты и работники, участвующие в инициативах и действиях по борьбе с пластиковыми отходами.

Курс также предлагает ценные знания для:

– субъектов частного сектора, участвующих в деятельности, связанной с пластиковыми отходами, на протяжении всего жизненного цикла, от производителей и розничных торговцев до конечных пользователей и операторов по обращению с отходами;

– организаций гражданского общества, которые заинтересованы в решении проблемы загрязнения пластиком; и

– любых заинтересованных лиц, обладающих определенными знаниями в области охраны окружающей среды или обращения с отходами.

Курс подходит для участников независимо от уровня ранее имевшихся знаний о Базельской конвенции и пластиковых отходах. Он имеет модульную структуру, которая дает учащемуся максимальную степень гибкости в выборе модулей, наиболее соответствующих его собственным потребностям.

Цели обучения

Цель курса не в том, чтобы предоставить участникам подробные технические знания, а скорее в том, чтобы дать исчерпывающий обзор. В нем представлен ряд рекомендаций и инструментов, доступных в соответствии с Базельской конвенцией, чтобы учащийся мог знать, когда и как их использовать для решения проблемы пластиковых отходов.

После завершения курса слушатели смогут:

– обобщить ключевые тенденции, проблемы и возможности, связанные с обращением с пластиковыми отходами на глобальном и национальном уровнях;

– обсудить Базельскую конвенцию и ее ключевые положения и приложения, а также роль Конференции Сторон и ее вспомогательных органов в отношении пластиковых отходов;

– объяснить, как классифицируются различные виды пластиковых отходов и как с ними необходимо обращаться в соответствии с Базельской конвенцией;

– определить правовые и институциональные механизмы, которые могут быть созданы на национальном уровне для эффективного осуществления Базельской конвенции, уделяя особое внимание пластиковым отходам;

– выбирать эффективные стратегии для предотвращения и сведения к минимуму образования пластиковых отходов в конкретных национальных условиях;

– определить надлежащие инструменты и руководящие принципы для экологически обоснованного обращения с пластиковыми отходами в соответствии с Базельской конвенцией в конкретных национальных условиях;

– разъяснить действия, необходимые для соблюдения Базельской конвенции, в том числе касающиеся процедуры предварительного обоснованного согласия (ПОС) и поправок к пластиковым отходам;

– объяснить ключевые шаги по предотвращению незаконного оборота пластиковых отходов и борьбе с ним.

Методология

Курс можно пройти в индивидуальном темпе. Он адаптирован к расписанию специалистов, работающих полный рабочий день. Три модуля курса являются самостоятельными и могут быть пройдены в любом порядке. Для тех, у кого нет или очень ограниченные базовые знания, рекомендуется выполнять каждый модуль в заданном порядке. Более опытные пользователи, возможно, пожелают выбрать конкретные модули индивидуально, чтобы целенаправленно углубить свои знания по конкретной теме.

Участникам предоставляется возможность пройти восемь уроков, плюс вводный урок, которые являются интерактивными, что означает, что в них используются интерактивные объекты, такие как кнопки, горячие точки, вкладки, флип-карточки, видео и т.д. Более того, в рамках каждого урока пользователи найдут занятия, которые помогут им сосредоточиться на представленных ключевых концепциях. Для завершения каждого модуля, помимо интерактивных уроков, учащиеся должны будут пройти короткую проверку знаний, например, с помощью вопросов с множественным выбором.

Структура и содержание курса

Курс состоит из трех модулей, каждый из которых включает в себя от двух до трех уроков.

МОДУЛЬ 1: Пластиковые отходы и Базельская конвенция

ВВОДНЫЙ УРОК: Пластиковые отходы

Вводный урок знакомит слушателя с ключевыми проблемами, связанными с пластиковыми отходами, включая тенденции в производстве и образовании отходов. Обсуждаются источники, пути распространения и неблагоприятное воздействие пластиковых отходов на здоровье человека и окружающую среду. Кроме того, подробно рассмотрена взаимосвязь между пластиковыми отходами и изменением климата. Представлены соображения относительно основных препятствий на пути экологически обоснованного использования пластиковых отходов и связанные с ними последствия, а также даны указания на возможные решения.

По завершении введения участники смогут:

- охарактеризовать масштабы глобальной проблемы пластиковых отходов;
- объяснить связь между пластиковыми отходами и изменением климата;
- объяснить причины и последствия нерационального обращения с пластиковыми отходами.

УРОК 1: Что такое Базельская конвенция и почему она имеет значение?

В этом уроке объясняется предыстория Базельской конвенции [4], включая проблему незаконного оборота опасных и других отходов. На уроке также объясняются цели конвенции, ключевые положения, механизмы и процессы. В нем содержится информация об объеме и потоках отходов, регулируемых конвенцией. В нем также кратко рассматривается синергизм с Роттердамской и Стокгольмской конвенциями [5, 6], а также с соответствующими региональными природоохранными соглашениями, такими как, например, Бамакская конвенция [7].

По завершении этого урока участник сможет:

- объяснить, какие виды пластиковых отходов могут подпадать или не подпадать под процедуру ПОС, принимая во внимание национальные классификации и определения;
- определить меры на национальном уровне по внедрению ключевых положений и механизмов Базельской конвенции в отношении поправок к пластиковым отходам;
- назвать дальнейшие действия в отношении пластиковых отходов, принятые КС и Сторонами.

УРОК 2: Каковы поправки к закону о пластиковых отходах?

Этот урок познакомит учащихся с поправками к пластиковым отходам, принятыми решением ВС-14/12 в 2019 году. В нем разъясняются последствия поправок к Закону о пластиковых отходах, в частности, касающиеся классификации пластиковых отходов и соответствующих обязательств в рамках процедуры ПОС.

Кроме того, в этом уроке представлен краткий обзор других соответствующих мер, принятых КС, в частности, решения ВС-14/13, также принятого на 14-м заседании в 2019 году, в соответствии с которым, среди прочего, было создано Партнерство Базельской конвенции по пластиковым отходам (англ. сокр. – *PWP*) [8].

По завершении этого урока участник сможет (это повтор из УРОКА 1):

- объяснить, какие виды пластиковых отходов могут подпадать или не подпадать под процедуру ПОС, принимая во внимание национальные классификации и определения;
- определить меры на национальном уровне по внедрению ключевых положений и механизмов Базельской конвенции в отношении поправок к пластиковым отходам;
- назвать дальнейшие действия в отношении пластиковых отходов, принятые КС и Сторонами.

УРОК 3: Какие правовые и институциональные механизмы необходимы?

В этом уроке представлены меры, необходимые для создания правовых и институциональных механизмов осуществления Базельской конвенции.

В нем рассматриваются правовые и нормативные требования, важность межведомственной координации, роль внешних заинтересованных сторон и инструменты, доступные для оказания поддержки Сторонам. На уроке приводятся примеры уже принятых региональных мер, а также ссылка на поправки по пластиковым отходам и их внедрению на национальном уровне. Используемый подход зависит от национальных условий и общей правовой/институциональной системы.

По завершении этого урока участник сможет:

- определить возможные шаги для обеспечения осуществления Базельской конвенции на национальном уровне;
- объяснить важность механизмов сотрудничества или координации на национальном и региональном уровнях; и
- определить инструменты для создания правовых и институциональных рамок.

МОДУЛЬ 2: Предотвращение, минимизация и экологически обоснованное обращение с пластиковыми отходами

УРОК 4: Как мы можем предотвратить и свести к минимуму образование пластиковых отходов?

В этом уроке рассматривается иерархия обращения с отходами, разъясняются преимущества экологически обоснованного обращения с пластиковыми отходами у источника.

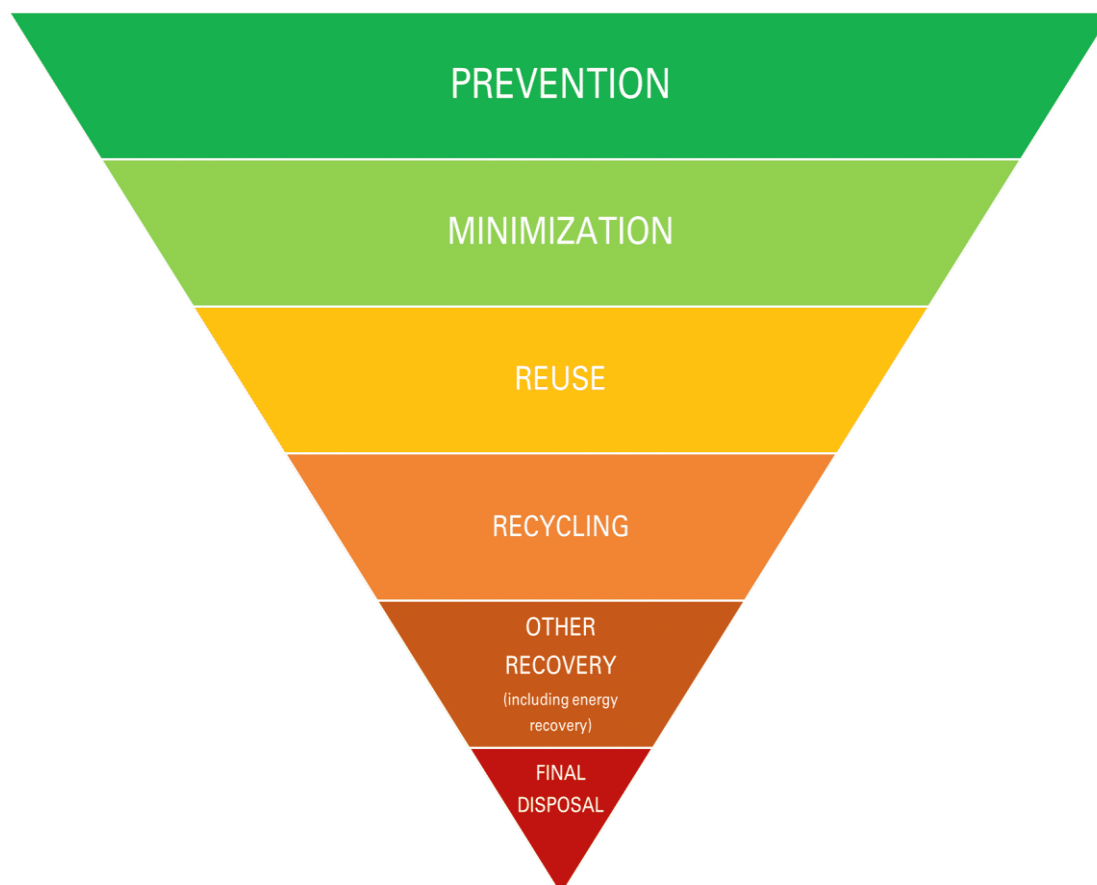


Рисунок 1. Иерархия обращения с пластиковыми отходами, применяемая в рамках имплементации Базельской конвенции

Figure 1. Hierarchy of plastic waste management applied in the framework of the implementation of the Basel Convention

Источник: [3].

В нем освещаются цели и ключевые элементы эффективных стратегий предотвращения образования отходов и их минимизации, такие как разделение, ресурсоэффективность и экодизайн, а также связи с мерами Стокгольмской конвенции в этом отношении, проиллюстрированные конкретными примерами.

Чтобы участники могли применить полученные знания к конкретным национальным и/или местным условиям, в уроке объясняется, какие стратегии могут быть применены, подходы для каждого сектора и участие заинтересованных сторон.

По завершении этого урока участник сможет:

- объяснить иерархию отходов и ее преимущества;
- определить варианты политики предотвращения образования отходов и их минимизации; и
- описать ключевые шаги по разработке и внедрению такой политики.

УРОК 5: Как мы можем экологически безопасно обращаться с пластиковыми отходами?

Этот урок углубляет понимание концепции экологически обоснованного использования пластиковых отходов и его критериев, определенных в соответствии с Базельской конвенцией. Участники узнают об инструментах, которые могут быть применены для поощрения, облегчения и обеспечения экологически обоснованного использования пластиковых отходов на всех этапах жизненного цикла с помощью принципов, политики и практических мероприятий. Представлены преимущества и ограничения, которые влекут за собой различные подходы, что позволит выбрать подходящие решения, основанные на конкретных местных и национальных условиях. Наконец, в уроке освещаются требования Базельской конвенции по обеспечению того, чтобы любая трансграничная перевозка опасных и других отходов приводила к их экологически обоснованному использованию, которое должно быть подтверждено по завершении перевозки.

По завершении этого урока участник сможет:

- описать рамки и элементы экологически обоснованного использования отходов, в частности, в отношении пластиковых отходов;
- определить инструменты и подходы для экологически обоснованного использования пластиковых отходов, в том числе для разработки национального реестра пластиковых отходов;
- описать ключевые шаги по оценке национального потенциала в области экологически обоснованного использования отходов, а также разработке и внедрению политики экологически обоснованного использования пластиковых отходов.

МОДУЛЬ 3: Трансграничные перевозки и незаконный оборот пластиковых отходов

УРОК 6: Как мы можем контролировать трансграничные перевозки пластиковых отходов?

В этом уроке объясняются положения Базельской конвенции о трансграничной перевозке пластиковых отходов. В нем подробно описываются различные этапы процедуры ПОС, соответствующая документация и роль 10 компетентных органов. Освещаются последствия вступления в силу Запретительной поправки (англ. *Ban Amendment*). В уроке также рассматриваются дополнительные меры, которые могут быть приняты для предотвращения нежелательной трансграничной перевозки пластиковых отходов, в частности, с использованием Запретительной поправки и возможности уведомления о национальных запретах на импорт/экспорт, а также корреляция с соответствующими региональными природоохранными соглашениями, такими как Бамакская конвенция. Отдельно отметим данный урок как один из наиболее проработанных и ценных во всем курсе. Сложность и объем материала, лежащего в основе урока, нивелирована доступностью и наглядностью его подачи.

По завершении этого урока участник сможет:

- объяснить основные элементы процедуры ПОС, условия трансграничных перевозок, соответствующие элементы ПОС для целей правоприменения и то, как они применяются к пластиковым отходам;
- определить, какие документы и какая информация должны сопровождать трансграничную перевозку отходов;
- объяснить, что представляет собой Запретительная поправка и как она, а также другие регулирующие меры, такие как запреты на импорт/экспорт, могут быть использованы для предотвращения нежелательной трансграничной перевозки пластиковых отходов.

УРОК 7: Как мы можем бороться с незаконным оборотом пластиковых отходов?

В этом уроке описываются ключевые элементы эффективного режима контроля для предотвращения незаконного оборота пластиковых отходов и борьбы с ним, включая сотрудничество учреждений в целях обеспечения соблюдения Базельской конвенции. В нем объясняется, какие именно перевозки считаются незаконным оборотом и как с ним бороться, включая процедуры возврата. Также объясняются последствия подтвержденных случаев незаконного оборота.

По завершении этого урока участник сможет:

- описать, что представляет собой незаконный оборот отходов в соответствии с Базельской конвенцией;
- обсудить процедуры, инструменты и методы утилизации отходов, образующихся в результате незаконного оборота; и
- описать, как можно наладить межведомственное сотрудничество.

УРОК 8: Какова роль таможенных органов в борьбе с незаконным оборотом пластиковых отходов?

В этом уроке описываются основные шаги, необходимые для проведения оценки рисков, разработки индикаторов риска и проведения административных и физических проверок. В нем объясняется, как идентифицировать пластиковые отходы. Обсуждаются визуальный скрининг и отбор проб, а также использование кодов в процессе идентификации. Особое внимание уделяется безопасности сотрудников при проведении визуального досмотра.

По завершении этого урока участник сможет:

- определить инструменты, которые могут быть применены для борьбы с возможными незаконными поставками пластиковых отходов;
- объяснить, что влечет за собой оценка рисков трансграничных перевозок пластиковых отходов;
- объяснить таможенные коды и другие системы, которые помогают идентифицировать пластиковые отходы.

Сертификация

За успешное прохождение курса слушатель получает сертификат. Чтобы завершить курс, учащийся должен пройти все три модуля и выполнить соответствующий тест по каждому модулю, набрав не менее 70% баллов и сделав не более трех попыток.



Рисунок 2. Сертификат об успешном прохождении курса «Пластиковые отходы и Базельская конвенция»

Figure 2. Certificate of successful completion of the course «Plastic waste and the Basel Convention»

Источник: из личного архива автора.

По окончании каждого модуля учащийся также награждается значком, который, впрочем, актуален лишь непосредственно в рамках обучающей платформы.

Учебные ресурсы

Чтобы разнообразить процесс обучения, курс включает в себя целый ряд учебных мероприятий и активностей, таких как интерактивные уроки, видеоролики, учебные журналы, викторины и внешние ресурсы.

Видеопрезентации

Каждый модуль кратко представлен в видеоформате. Это краткая презентация освещаемого вопроса в форме выступления эксперта по предмету или с помощью анимационного видео. Видеоролики знакомят учащегося с содержанием модуля, определяют цели обучения и выделяют основные концепции и принципы, которые будут обсуждаться.

Интерактивные уроки

Интерактивные уроки предоставляют учащемуся контент, необходимый для достижения 2–3 конкретных целей обучения, и содержат ряд интерактивных пространств. Они направляют учащегося по различным темам и ключевым посылам урока последовательным образом. Каждый урок включает в себя множество обучающих инструментов, таких как интерактивные объекты, кнопки

навигации, горячие точки, вкладки, карточки, видеоролики, контрольные вопросы для понимания и т. д.

Учебные журналы

Учебные журналы – это документы, которые сопровождают интерактивные уроки и содержат тот же контент в статическом формате для консультаций в автономном режиме.

Проверка на понимание

Интерактивные тесты в различных формах и другие средства проверки и закрепления знаний учащегося проводятся на протяжении каждого модуля, как правило, после обсуждения определенных подтем.

Итоговые тесты

Каждый модуль оценивается с помощью итогового теста. Чтобы завершить модуль, после ознакомления с соответствующими интерактивными уроками учащиеся должны успешно ответить на вопросы заключительного теста. Тест оценивает достижение целей обучения по каждому модулю. Каждый тест можно повторить максимум три раза. За прохождение теста, набравшего не менее 70% баллов, учащиеся получают значок, связанный с конкретным модулем. После прохождения трех тестов и получения учащимися трех значков они могут загрузить сертификат об окончании курса из раздела «Сертификация».

Заключение

В заключение хотим предложить всем, кого заинтересовала представленная в статье информация, лично ознакомиться с курсом и пройти его в собственном темпе. На наш взгляд, данный курс является достойным образцом образовательного инструмента, с помощью которого можно распространять информацию, мотивировать и привлекать как непрофессионалов, так и экспертов в области охраны окружающей среды к исследованию и борьбе с проблемой пластиковых отходов. Данная статья подготовлена именно с целью привлечения внимания и распространения информации о данном тренинговом курсе в рамках выполнения функций Регионального центра Базельской конвенции по подготовке кадров и передаче технологии для Восточно-Европейского региона (стран СНГ) (РЦБК Россия). Стоит также отметить, что информация о данном курсе распространялась среди участников третьего совещания Партнерства Базельской конвенции по пластиковым отходам, прошедшего 23–25 ноября 2022 года (Пунта-дель-Эсте, Уругвай), в котором автор принимал участие в качестве члена Партнерства и представителя РЦБК Россия [9].

На наш взгляд, единственным упущением является отсутствие перевода курса на другие языки. Поэтому ключевой целью данной статьи мы видим повышение доступности и привлечение внимания русскоязычной части природоохранного сообщества и обычных граждан, возможно, не только к курсу по пластиковым отходам, но и к образовательной платформе в целом, что несомненно должно повысить осведомленность общественности не только о существовании тех или иных вызовов в сфере защиты природы и здоровья человека, но и, главное, о возможных путях решения и принятия этих вызовов.



Рисунок 3. Участники совещания PWP-3 (23-25 ноября 2023, г. Пунта-дель-Эсте, Уругвай)
Figure 3. Participants of the PWP-3 meeting (November 23-25, 2023, Punta del Este, Uruguay)

Источник: из личного архива автора.

Источники

1. UN CC: Learn. URL: https://unccelearn.org/theme/uncc/page_about.php?lang=en (дата обращения 18.03.2023)
2. Базельская конвенция (2019). ВС-14/12: Поправки к приложениям II, VIII и IX к Базельской конвенции. URL: <https://www.basel.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/ReportsandDecisions/tabid/3303/Default.aspx>. (дата обращения 04.04.2023).
3. Пластиковые отходы и Базельская конвенция. URL: <https://unccelearn.org/course/view.php?id=131&page=overview> (дата обращения 11.10.2022).
4. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением. URL: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx> (дата обращения 15.03.2023).
5. Роттердамская конвенция о процедуре предварительного обоснованного согласия в отношении отдельных опасных химических веществ и пестицидов в международной торговле. URL: <https://www.pic.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1048/language/en-US/Default.aspx> (дата обращения 06.08.2023).
6. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. URL: <https://chm.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx> (дата обращения 27.06.2023).

7. Бамакская конвенция о запрете импорта в Африку и контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов в Африке и управлением ими. URL: <https://www.unep.org/explore-topics/environmental-rights-and-governance/what-we-do/meeting-international-environmental> (дата обращения 14.09.2022).

8. Партнерство по переработке пластиковых отходов Базельской конвенции. URL: <https://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/PlasticWastePartnership/tabid/8096/Default.aspx> (дата обращения 05.07.2022).

9. Третье совещание рабочей группы по партнерству в области пластиковых отходов Базельской конвенции. URL: <https://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/PlasticWastePartnership/Consultationsandmeetings/3rdPWPmeeting/Overview/tabid/9297/Default.aspx> (дата обращения 26.01.2023).

References

1. UN CC: Learn. – URL: https://unccelearn.org/theme/uncc/page_about.php?lang=en (date of application 18.03.2023)

2. Basel Convention (2019). BC-14/12: Amendments to Annexes II, VIII and IX to the Basel Convention. URL: <https://www.basel.int/TheConvention/ConferenceoftheParties/ReportsandDecisions/tabid/3303/Default.aspx>. (date of application 04.04.2023)

3. Plastic Waste and the Basel Convention. URL: <https://unccelearn.org/course/view.php?id=131&page=overview> (date of application 11.10.2022)

4. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal. URL: <https://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx> (date of application 15.03.2023)

5. Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade. URL: <https://www.pic.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1048/language/en-US/Default.aspx> (date of application 06.08.2023)

6. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. URL: <https://chm.pops.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/2232/Default.aspx> (date of application 27.06.2023)

7. Bamako Convention on the Prohibition of Imports to Africa and the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes in Africa and their Management. URL: <https://www.unep.org/explore-topics/environmental-rights-and-governance/what-we-do/meeting-international-environmental> (date of application 14.09.2022)

8. Basel Convention Plastic Waste Partnership. URL: <https://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/PlasticWastePartnership/tabid/8096/Default.aspx> (date of application 05.07.2022)

9. Third meeting of the Basel Convention Plastic Waste Partnership working group. URL: <https://www.basel.int/Implementation/Plasticwaste/PlasticWastePartnership/Consultationsandmeetings/3rdPWPmeeting/Overview/tabid/9297/Default.aspx> (date of application 26.01.2023)

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares that there is no conflict of interest.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 96–123.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 96–123.

Научная статья

УДК 504.3.504:669.1

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ
ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА
ОТ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ВЫБРОСОВ КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Юрий Михайлович Кочнов

ФГБУ ВНИИ «Экология», г. Москва, Российская Федерация
y.kochnov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5807-3155>

Аннотация. На примере объектов металлургии в статье проанализировано воздействие на окружающую среду выбросов многокомпонентных загрязняющих веществ, проведена оценка их качественного и количественного состава. Предложен метод оценки вклада в загрязнение атмосферного воздуха различных по уровню воздействия на окружающую среду ингредиентов, содержащихся в выбросах многокомпонентных газов. Определены удельные показатели выбросов и величины приведенных многокомпонентных выбросов на примере крупнотоннажных дуговых электросталеплавильных печей предприятий России. Рассмотрены особенности очистки многокомпонентных выбросов на примере работы систем очистки газов дуговых электросталеплавильных печей.

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха, качество атмосферного воздуха, многокомпонентные выбросы, приведенные выбросы, системы очистки газов, стационарные источники выбросов.

Для цитирования. Кочнов Ю.М. Современные подходы к решению проблем защиты атмосферного воздуха от многокомпонентных выбросов крупных предприятий. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №3. С. 96–123.

Scientific article

**MODERN APPROACHES TO SOLVING THE PROBLEMS
OF PROTECTING ATMOSPHERIC AIR FROM MULTICOMPONENT EMISSIONS
OF LARGE ENTERPRISES**

Yuri M. Kochnov

FSBI «VNIIEcology», Moscow, Russian Federation
y.kochnov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5807-3155>

Abstract. In his article, the author, by way of example of metallurgy plants, analyzes the influence of multicomponent pollutant emissions on environment, and assesses their quality and quantity content. A method is proposed for assessing the contribution to atmospheric air pollution of ingredients contained in the emissions of multicomponent gases that differ in the level of environmental impact. Specific indicators of emissions and reported emission values of multicomponent emissions are estimated on the example of Russian large-capacity arc electric steel furnaces. The features of purification of multicomponent emissions are considered on the example of the operation of gas purification systems of electric arc furnaces.

Keywords: atmospheric air pollution, atmospheric air quality, multicomponent emissions, reported emissions, gas purification systems, stationary emission sources.

For citation. Kochnov Yu.M. Modern approaches to solving the problems of protecting atmospheric air from multicomponent emissions of large enterprises. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 96–123.

Введение

Атмосферный воздух является жизненно важным компонентом окружающей среды, неотъемлемой частью среды обитания человека, растений и животных. Загрязнение атмосферного воздуха было и остается одним из основных видов негативного воздействия на окружающую среду. В городах и на прилегающих к ним территориях, где проживает 74% населения страны, атмосферный воздух, как и окружающая среда в целом, подвергается существенному негативному воздействию, источники которого – объекты промышленности, энергетики и транспорта, а также объекты капитального строительства.

Значительный вред окружающей среде наносят выбросы загрязняющих веществ (ЗВ), поступающие в атмосферный воздух от стационарных источников крупных предприятий. Согласно данным, представленным Минприроды России в Государственном докладе «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году» [1], общий объем выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферный воздух в 2021 г. составил 22 300 тыс. тонн, из которых 17 208 тыс. тонн (77,17% от общей массы) составили выбросы от стационарных источников. При этом на долю предприятий группы «обрабатывающие производства» приходится 3 679 тыс. тонн, что составляет 21,4% от общего объема выбросов стационарных источников. Предприятия металлургического производства – самые крупные из тех, что входят в группу «обрабатывающие производства». Постановлением Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 они отнесены к объектам I или II категории негативного воздействия на окружающую среду [2].

Чтобы кардинально изменить экологическую ситуацию в промышленных центрах, в соответствии с Указами Президента РФ от 19.04.2017 № 176 «О стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» [3], от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических

задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [4] и от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» [5], в октябре 2018 года в рамках реализации национального проекта «Экология» стартовал федеральный проект «Чистый воздух», направленный на снижение выбросов опасных загрязняющих веществ (ЗВ), которые оказывают наибольшее негативное влияние на окружающую среду и здоровье человека. В Федеральный проект «Чистый воздух» по показателю «Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников», были включены 12 промышленных центров страны (Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец и Чита), жители которых подвергаются значительному воздействию токсичных и дурнопахнущих газов и страдают от смога.

В соответствии с федеральным законом от 26.07.2019 № 195 «О проведении эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части снижения загрязнения атмосферного воздуха» (далее – ФЗ от 26.07.2019 №195-ФЗ) [6] в рамках эксперимента по квотированию выбросов предусмотрена разработка и утверждение планов сокращения выбросов как по отдельным промышленным предприятиям, так и по территории эксперимента в целом (комплексные планы снижения выбросов), обеспечивающие достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология».

В 2020–2024 гг. на территории России проводится эксперимент по квотированию выбросов загрязняющих веществ, в котором участвуют города: Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец и Чита.

Цель эксперимента – за период с 1 сентября 2023 г. до 1 декабря 2030 г. вдвое сократить количество опасных загрязняющих выбросов по сравнению с показателями 2020 года.

Система квотирования выбросов предусматривает осуществление на территориях эксперимента особого порядка регулирования выбросов на основе сводных расчетов с учетом целевых показателей снижения выбросов. При этом под целевыми показателями снижения выбросов понимают показатели снижения выбросов, установленные нормативными правовыми актами Президента РФ для территорий эксперимента согласно ФЗ от 26.07.2019 №195-ФЗ [6].

В 2022 г. для каждого из 12 городов – участников федерального проекта «Чистый воздух» были разработаны и утверждены комплексные планы мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Информация об основных целевых показателях, содержащихся в этих планах, размещена федеральным проектным офисом «Чистый воздух» на официальном сайте ФГБУ «ВНИИ Экология» [7]. Обобщенные целевые показатели 12 городов-участников федерального проекта «Чистый воздух» представлены в табл. 1.

Таблица 1. Целевые показатели 12 городов – участников федерального проекта «Чистый воздух»

Table 1. Target indicators of 12 participating cities of the Federal Clean Air Project

Города	Доля выбросов (по секторам), %				Целевые показатели			
	Промышленный	Энергетический	Транспортный	Коммунальный	Объем валовых выбросов, тыс. тонн		Снижение валовых выбросов к 2024 г.,	
					в 2017	в 2024	тыс. тонн	%
Братск	64	14	13	9	128,84	99,50	29,34	22,77
Красноярск	64	14	13	9	140,76	111,82	28,94	20,56
Норильск	64	14	13	9	1863,99	968,39	895,60	48,05
Новокузнецк	64	14	13	9	345,02	259,21	85,81	24,87
Чита	64	14	13	9	67,32	47,54	19,78	29,38
Челябинск	64	14	13	9	210,81	115,07	95,74	45,42
Магнитогорск	64	14	13	9	230,23	172,14	58,09	25,23
Липецк	64	14	13	9	287,67	277,46 226,47*)	10,21 61,20*)	3,55 21,27*)
Медногорск	64	14	13	9	7,63	5,74	1,89	24,77
Нижний Тагил	64	14	13	9	228,40	202,81	25,59	11,20
Омск	64	14	13	9	216,91	162,01	54,90	25,31
Череповец	64	14	13	9	319,17	205,35	113,82	35,66

Примечание: *) год достижения показателей – 2026 г.

Note: *) the year of achievement of the indicators is 2026.

Источник: составлено автором.

Распоряжением Правительства РФ от 07.07.2022 № 1852-р [8] в обновлённый перечень дополнительно относящихся к территориям эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ вошли ещё 29 городских поселений и городских округов с высоким и очень высоким загрязнением атмосферного воздуха: Абакан, Ангарск, Астрахань, Ачинск, Барнаул, Гусиноозёрск, Зима, Иркутск, Искитим, Кемерово, Комсомольск-на-Амуре, Курган, Лесосибирск, Махачкала, Кызыл, Минусинск, Новочеркасск, Петровск-Забайкальский, Ростов-на-Дону, Свирск, Селенгинск, Улан-Удэ, Усолье-Сибирское, Усурийск, Чегдомын, Черемхово, Черногорск, Шелехов, Южно-Сахалинск.

В настоящее время по федеральному проекту «Чистый воздух» идет работа по сокращению вредных выбросов в указанных выше 12 городах. В каждом городе проведены сводные расчеты загрязнений и утверждены

комплексные планы мероприятий по снижению выбросов в атмосферу (воздухоохранных мероприятий).

Требования к перечню компенсационных мероприятий, направленных на улучшение качества атмосферного воздуха на территории каждого из городов-участников эксперимента по квотированию выбросов, утверждены Постановлением Правительства РФ от 24 декабря 2019 г. № 1792 [9]. Согласно этим требованиям, воздухоохраные мероприятия должны обеспечивать решение следующих задач:

а) снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха до показателей, установленных федеральным проектом «Чистый воздух» национального проекта «Экология»;

б) снижение совокупного объема выбросов от уровня 2017 года;

в) уменьшение выбросов, которые влияют на превышение гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, создают риски для здоровья человека на территориях эксперимента;

г) достижение допустимых вкладов в концентрацию приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, при соблюдении условия пропорциональности степени вклада конкретного объекта в концентрацию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;

д) реализация наиболее экономически эффективного способа достижения допустимой концентрации приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в расчете на единицу снижения концентрации ЗВ для конкретного объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду.

Обобщая информационные материалы, можно отметить, что, несмотря на отраслевую специфику, компенсационные мероприятия по охране атмосферного воздуха можно объединить в четыре большие группы:

- 1) санитарно-технические,
- 2) технологические,
- 3) планировочные,
- 4) контрольно-мониторинговые.

Санитарно-технические мероприятия направлены на уменьшение вреда, наносимого атмосферному воздуху загрязняющими веществами, выделяемыми вследствие тех или иных процессов, путем их улавливания или снижения уровня негативного воздействия. В этой группе можно выделить следующие основные мероприятия:

– применение пылеулавливающих и газоочистных установок (ПГУ) в сочетании с последующей утилизацией уловленных компонентов ЗВ,

– совершенствование систем отвода и очистки газов путем применения эффективных комбинаций ПГУ аппаратов и теплоэнергетических устройств с целью повышения эффективности улавливания многокомпонентных выбросов, а также путем уплотнения газоотводящего тракта и источников выделения газов для сокращения неорганизованных выбросов ЗВ и повышения эффективности их улавливания,

– применение устройств, выбрасывающих загрязненные газы в атмосферный воздух с целью их разбавления или рассеивания путем сооружения

дымовых труб или увеличения их высоты. Следует помнить, что количественные показатели выбросов при этом не уменьшаются.

При утилизации уловленных компонентов возникают два вида эффекта: экологический и экономический. Экологический эффект состоит в снижении загрязнения атмосферного воздуха, а экономический эффект возникает благодаря утилизации уловленных ингредиентов. Так, производство серной кислоты из высокосернистых газов цветной металлургии, по сравнению с производством ее из традиционного сырья (природных соединений серы), в химической промышленности имеет более низкую себестоимость и удельные капитальные вложения, более высокую годовую прибыль и рентабельность.

Несмотря на высокую эффективность современных устройств очистки, неверно ограничиваться лишь применением санитарно-технических мероприятий. Как отмечал профессор В. П. Цымбал¹, «экологические проблемы нельзя решить, пристраивая очистные сооружения к старым агрегатам и технологиям».

Технологические мероприятия предусматривают создание новых технологий, отличающихся меньшим воздействием на окружающую среду. Эти мероприятия позволяют значительно сократить расходы на очистку газов или вообще от нее отказаться.

В этой группе можно выделить следующие основные мероприятия:

- создание непрерывных технологических процессов производства;
- замена технологических процессов или отдельных технологических устройств на новые, экологически предпочтительные;
- использование технологий, основанных на частично или полностью замкнутых циклах;
- замена местных котельных установок на централизованное тепло;
- предварительное очищение топлива и сырья от вредных примесей;
- применение альтернативных видов топлива, замена угля и мазута природным газом;
- создание новых методов подготовки сырья, очищающих его от примесей до вовлечения в производство;
- замена исходного сырья, в частности, замена сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми;
- автоматизация производственных процессов и др.

Планировочные мероприятия связаны с местом расположения объекта негативного воздействия на окружающую среду (ОНВ). Обычно эти мероприятия, как и строительство высоких дымовых труб, не приводят к уменьшению выбросов ЗВ в атмосферный воздух, но позволяют уменьшить их негативное воздействие на объекты особой экологической чувствительности

¹ *Цымбал Валентин Павлович (1933–2021)* – профессор Сибирского государственного индустриального университета, доктор технических наук, заслуженный деятель науки РФ, почётный профессор Кузбасса, действительный член Международной академии наук высшей школы.

(жилая зона, ООПТ, охранные зоны и т. п.). Основные мероприятия этой группы:

- организация санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий;
- правильное взаимное размещение источников выброса и населенных мест с учетом направления ветров;
- выбор под застройку промышленного предприятия ровного возвышенного места, хорошо продуваемого ветрами;
- рациональная планировка цехов на территории предприятия;
- строительство автомобильных дорог в обход населенных пунктов;
- вынос наиболее «грязных» производств за черту города;
- озеленение территории предприятия и прилегающей территории и др.

Контрольно-организационные мероприятия направлены на соблюдение требований экологического законодательства в части организации и проведения экологического контроля и мониторинга окружающей среды.

Согласно информации, представленной на официальных сайтах Росприроднадзора и Минприроды России, на данный момент пройдены первые этапы эксперимента по квотированию выбросов. В рамках проводимого Роспотребнадзором эксперимента по квотированию выбросов на основе результатов сводных расчетов и оценки рисков для здоровья человека установлены приоритетные загрязняющие вещества для всех 12 городов – участников эксперимента. Согласно ФЗ от 26.07.2019 № 195-ФЗ [6], к приоритетным отнесены 3В, выбросы которых влияют на превышение гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, создают риски для здоровья человека на территориях эксперимента.

В соответствии с требованиями Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (далее – ФЗ от 10.01.2002 № 7-ФЗ) [10], «руководство, собственники квотируемых объектов, с учетом выбросов, выявленных приоритетных загрязняющих веществ, разрабатывают мероприятия, направленные на снижение выбросов загрязняющих веществ, с указанием сроков выполнения этих мероприятий, определяют суммы инвестиций в природоохранные мероприятия».

Сводные расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, проведенные для 12 городов – участников эксперимента по квотированию, позволили выявить приоритетные загрязняющие вещества и квотируемые объекты этих городов. В табл. 2 представлены обобщенные сведения о выявленных приоритетных загрязняющих веществ для территорий каждого из 12 городов – участников эксперимента по квотированию выбросов.

Из представленных в табл. 2 данных видно, что города, внесенные в перечень 12 городов – участников эксперимента по квотированию выбросов, относятся к промышленным центрам с размещенными в них крупнейшими предприятиями металлургического и энергетического комплексов. Поэтому, даже в связи с тем, что количество квотируемых объектов в этих городах невелико, атмосферный воздух в местах их размещения характеризуется высоким и очень высоким уровнями загрязнения.

Таблица 2. Перечень приоритетных загрязняющих веществ для территорий 12 городов – участников эксперимента по квотированию выбросов.

Table 2. List of priority pollutants for the territories of 12 cities participating in the experiment on emission quotas.

№ пп	Код в-ва	Наименование загрязняющего вещества	Класс опасности в-ва	Перечень приоритетных загрязняющих веществ по городам*												
				Братск	Красноярск	Липецк	Магнитогорск	Медногорск	Нижний Тагил	Новокузнецк	Норильск	Омск	Челябинск	Череповец	Чита	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	0101	диАлюминий триоксид (в пересчете, на алюминий) [Al ₂ O ₃]	2			Да	Да							Да		
2	0110	диВанадий пентоксид (пыль) [O ₅ V ₂]	1						Да							
3	0123	диЖелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете, на железо) [Fe ₂ O ₃ , FeO]	3			Да	Да		Да					Да	Да	
4	0133	Кадмий оксид (в перес, на кадмий) [CdO]	1											Да		
5	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид) [Mn]	2		Да	Да	Да		Да	Да				Да	Да	
6	0146	Медь оксид (в пересчете на медь) [CuO]	2			Да	Да	Да	Да		Да			Да		
7	0150	Натрий гидроксид [NaOH]	–		Да									Да		Да
8	0164	Никель оксид (в пересч, на никель) [NiO]	2		Да	Да	Да				Да			Да	Да	
9	0166	Никель сульфат (в пер, на никель) [NiSO ₄]	1								Да					
10	0183	Ртуть [Hg]	1											Да		
11	0184	Свинец и его неорганические соед. (в пересчете, на свинец) [Pb]	1					Да			Да			Да		
12	0203	Хром (в пересч, на хрома (VI) оксид) [Cr ⁺⁶]	1	Да		Да	Да	Да	Да	Да		Да	Да	Да	Да	
13	0205	Цинк сульфат (в пересч, на цинк) [ZnS ₄]	2											Да		
14	0301	Азот диоксид [NO ₂]	3	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
15	0303	Аммиак [NH ₃]	4				Да			Да						
16	0304	Азот (II) оксид [NO]	3	Да	Да	Да	Да		Да		Да			Да	Да	Да
17	0314	Арсин [AsH ₃]	2											Да		
18	0322	Серная кислота (по молекуле, H ₂ SO ₄)	2					Да			Да			Да	Да	
19	0325	Мышьяк, неорганические соединен. [As]	1					Да						Да		
20	0328	Углерод [C]	3	Да	Да	Да	Да		Да	Да		Да				Да
21	0330	Сера диоксид [SO ₂]	3	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
22	0333	Дигидросульфид [H ₂ S]	2			Да	Да		Да	Да		Да	Да	Да	Да	Да
23	0337	Углерода оксид [CO]	4				Да		Да		Да			Да		Да
24	0342	Фтористые газообразные соединения (в пересчете на фтор) [FH]	2	Да	Да											
25	0344	Фтористые неорганические плохо растворимые [AlF ₃ , CaF, Na ₃ AlF ₆]	2	Да												
26	0349	Хлор [Cl ₂]	2	Да												
27	0378	Хлор диоксид [ClO ₂]	–	Да												
28	0415	Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	4											Да		
29	0602	Бензол [C ₆ H ₆]	2	Да	Да	Да	Да		Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
30	0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров) [C ₈ H ₁₀]	3			Да								Да		
31	0703	Бенз(а)пирен [C ₂₀ H ₁₂]	1	Да	Да		Да		Да	Да		Да	Да	Да	Да	Да
32	0708	Нафталин [C ₁₀ H ₈]	4			Да	Да		Да	Да				Да		
33	0882	Тетрахлорэтилен [C ₂ Cl ₄]	2			Да										Да

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
34	0902	Трихлорэтилен [C ₂ HCl ₃]	3										Да			
35	1014	Гидроксibenзол [C ₆ H ₆ O ₂]	–				Да						Да			
36	1077	Циклогексанол [C ₆ H ₁₂ O]	3			Да										
37	1217	Диоктилбензол-1,2-дикарбонат [C ₂₄ H ₃₈ O ₄]	–						Да							
38	1301	Проп-2-ен-1-аль [C ₃ H ₄ O]	2		Да	Да			Да				Да		Да	
39	1325	Формальдегид [CH ₂ O]	2		Да	Да	Да		Да	Да				Да	Да	
40	2001	Проп-2-еннитрил [C ₃ H ₃ N]	2			Да										
41	2732	Керосин	–			Да	Да	Да	Да	Да			Да	Да	Да	
42	2750	Сольвент нафта	–										Да			
43	2754	Алканы C12-19 (в пересчете на C) [C ₁₂₋₁₆ H ₂₆₋₄₀]	4										Да			
44	2902	Взвешенные вещества	3	Да	Да		Да	Да	Да		Да		Да		Да	
45	2907	Пыль неорганическая, содержание двуокси кремния более 70%	3			Да	Да		Да	Да		Да	Да			
46	2908	Пыль неорганическая, содержание двуокси кремния 70-20%	3	Да	Да		Да	Да					Да	Да	Да	
47	2909	Пыль неорганическая, содержание двуокси кремния менее 20%	3	Да	Да	Да			Да				Да	Да		
48	2926	Угольная зола теплоэлектростанций (с сод, окиси кальция 35-45%, дисперсностью до 3 мкм и ниже не менее 97%)	2										Да			
49	2930	Пыль абразивная	–					Да					Да			
50	2931	Пыль асбестосодержащая (с сод, хризотиласбеста до 10%) (по асбесту)	1				Да						Да			
51	2934	Пыль аминопластов	–					Да								
52	2936	Пыль древесная	–	Да											Да	
53	2937	Пыль зерновая	3												Да	
54	3714	Зола углей Подмосковного, Печерского, Кузнецкого, Донецкого, Экибастузского, марки Б1 Бабаевского и Тюльганского месторождений (с содержанием SiO ₂ свыше 20 до 70%)	–							Да		Да			Да	
55	3748	Смолистые вещества (возгоны пека) в составе электролизной пыли выбросов производства алюминия	1	Да												
56	2953	Пыль фенопластов резольного типа (Э2-330-02;У2-301-07)	–					Да								
Кол-во приоритетных загрязняющих веществ					16	15	22	23	13	21	14	11	10	36	16	17
Кол-во котируемых объектов					37	33	37	30	10	32	26	7	145	71	21	38

Примечания:

Да – загрязняющие вещества, включенные в списки приоритетных по городам, в том числе:

Да – вещество, не превышающее ПДК, **Да** – вещество, в предыдущие годы превышавшее ПДК.

Notes:

Yes – pollutants included in the priority lists by city, including: **Yes** – a substance that does not exceed the MPC, **Yes** – a substance that exceeded the MPC in previous years.

Источник: составлено автором.

Для оценки воздействия на атмосферный воздух используются количественные и качественные показатели выбросов загрязняющих веществ. В качестве первых используют валовые выбросы (тонн в год – т/год), максимальные разовые выбросы (грамм в секунду – г/с), а также удельные выбросы, отнесенные к единице производимой продукции (т/ед.) или к единице расходуемого материала, топлива, энергии.

К качественным показателям выбросов относят, прежде всего, компонентный состав выбрасываемых загрязняющих веществ. Так, согласно данным статистической отчетности за 2020 г., из 16,925 млн тонн ЗВ, которые поступили в атмосферу от стационарных источников на территории Российской Федерации, основную долю составили выбросы наиболее распространенных загрязнителей, а именно (млн тонн): твердые вещества – 1,567; газообразные и жидкие вещества – 15,358, из них особо выделяют диоксид серы – 3,594, оксиды азота (в пересчете на NO_2) – 1,261, оксид углерода – 4,817, летучие органические соединения (ЛОС) – 1,261, прочие газообразные – 4,425 [11].

Кроме того, материалы статистической отчетности предполагают оценку содержания в выбросах специфических загрязняющих веществ I класса опасности, а именно: ртути (металлической), свинца и его неорганических соединений (в пересчете на свинец), хрома 6-валентного, бенз(а)пирена (3,4-бензпирен), а также веществ II класса опасности – марганца и его соединений, меди оксида, формальдегида, сероводорода, фенола, фтористых газообразных соединений.

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух квотируемыми объектами этих городов, позволили установить перечень приоритетных веществ, выбрасываемых в атмосферу. Как видно из табл. 2, количество приоритетных ЗВ по городам – участникам эксперимента составило от 10 до 22 ингредиентов.

Для оценки уровня воздействия выбросов ЗВ на атмосферный воздух чаще всего пользуются лишь суммарной массой выбросов, независимо от их компонентного состава, либо массовыми долями отдельных ингредиентов ЗВ, выделенных в ограниченную группу так называемых «маркерных веществ», что не позволяет оценить вклады в загрязнение атмосферного воздуха выбросов высокотоксичных загрязняющих веществ, массовая доля которых невелика, а уровень негативного воздействия весьма значителен.

Исследования, проводимые в ФГБУ ВНИИ «Экология» в последние годы [12, 13, 14], позволили детально проанализировать компонентный состав выбросов ЗВ от стационарных источников наиболее энергоемких отраслей производства, в частности, таких как энергетика, обрабатывающие производства и металлургия. Эти исследования показали, что для учета компонентного состава выбросов необходимо дополнительно оценивать показатели загрязнения атмосферного воздуха с учетом токсичности всех компонентов, входящих в состав выбросов.

В качестве одного из таких показателей предложено использовать приведенный интегральный показатель степени загрязнения атмосферного воздуха $M_{\text{Пр}}$, (Пр.т/год). Этот показатель представляет собой сумму приведенных масс отдельных ингредиентов, входящих в состав выбрасываемой многокомпонентной смеси загрязняющих веществ $M_{\text{Пр},i}$, масса которых измеряется в приведенных тоннах (Пр.т) за определенный период времени, как правило, в год (Пр.т/год):

$$M_{\text{Пр}} = \sum_{i=1}^{i=n} M_{\text{Пр},i}, \text{ Пр.т/год}, \quad (1)$$

где n – число ингредиентов загрязняющих веществ, $M_{\text{Пр},i}$ – приведенная масса i -того ингредиента, входящего в состав многокомпонентного выброса, Пр.т/год.

Приведенная масса i -того ингредиента, входящего в состав многокомпонентного выброса, может быть рассчитана по формуле:

$$M_{\text{Пр},i} = M_i \cdot K_{\text{Пр},i}, \text{ Пр.т/год}, \quad (2)$$

где M_i – фактический массовый выброс i -го загрязняющего вещества, т/год; $K_{\text{Пр},i}$ – коэффициент приведения, учитывающий степень загрязнения атмосферы i -м загрязняющим веществом.

Коэффициент приведения, учитывающий степень загрязнения атмосферы i -м веществом, показывает, во сколько раз уровень допустимого воздействия его на окружающую среду меньше или больше уровня воздействия вещества, принятого в качестве условного, и может быть рассчитан по формуле:

$$K_{\text{Пр},i} = \text{ПДК}_{\text{СС},y} / \text{ПДК}_{\text{СС},i}, \quad (3)$$

где $\text{ПДК}_{\text{СС},y}$ – среднесуточная ПДК условного вещества, мг/м³; $\text{ПДК}_{\text{СС},i}$ – среднесуточная ПДК i -го загрязняющего вещества, мг/м³.

При расчетах коэффициентов приведения в качестве норматива допустимого воздействия предложено применять его среднесуточные значения ($\text{ПДК}_{\text{СС}}$). Если же для вещества в качестве норматива установлены только максимальные разовые концентрации ($\text{ПДК}_{\text{МР}}$) или ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ), то в качестве $\text{ПДК}_{\text{СС}}$ можно использовать величину $0,1 \cdot \text{ПДК}_{\text{МР}}$ или $0,1 \cdot \text{ОБУВ}$. В качестве условного загрязняющего вещества при расчетах может быть принят $\text{ПДК}_{\text{СС}}$ условного вещества, например, диоксида серы, равный $0,05 \text{ мг/м}^3$, как это делается при расчетах индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) [15, 16].

Таким образом, для оценки уровня воздействия на окружающую среду многокомпонентных выбросов вместо применяемого показателя – валового массового выброса M (т/год) – можно использовать интегральный приведенный массовый выброс $M_{\text{Пр}}$, (Пр.т/год), рассчитываемый с использованием формул (1), (2) и (3) и позволяющий учесть агрессивное воздействие на окружающую среду всех ингредиентов загрязняющих веществ.

В качестве обобщенного показателя уровня воздействия на окружающую среду многокомпонентного выброса может служить интегральный коэффициент приведения массы выброса $K_{\text{Пр}}$, представляющий собой отношение величины интегрального приведенного массового выброса $M_{\text{Пр}}$, (Пр.т/год) к величине валового массового выброса объекта негативного воздействия на окружающую среду M (т/год):

$$K_{\text{Пр}} = M_{\text{Пр}} / M. \quad (4)$$

В отдельных случаях для оценки уровня воздействия на окружающую среду вместо валовых массовых показателей выбросов могут быть использованы удельные массовые показатели выбросов, например, кг/т. В этом случае в формуле (4) вместо интегрального приведенного массового выброса следует использовать удельный интегральный приведенный массовый выброс, имеющий размерность Пр.кг/т. Применение удельных показателей выбросов может быть полезным при оценке негативного воздействия на атмосферный воздух многокомпонентных выбросов проектируемых объектов.

В качестве одного из примеров проведем анализ показателей многокомпонентных выбросов Нижнетагильского металлургического комбината (ныне ОАО «ЕВРАЗ НТМК») – комбината, представляющего собой компактный высокотехнологичный металлургический комплекс полного металлургического цикла, выбросы которого определяют загрязнение атмосферного воздуха в Нижнем Тагиле, одном из 12 городов – участников проведения эксперимента по квотированию выбросов.

Согласно данным мониторинга атмосферного воздуха, проводимого службами Росгидромета, Нижний Тагил относится к городам с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха [17]. В выбросах предприятий этого города, в частности, содержатся высокотоксичные ЗВ, а именно: формальдегид, бенз(а)пирен, диоксид азота, оксид азота, многокомпонентная смесь взвешенных веществ. Однако массовая доля этих загрязнителей в выбросах ОАО «ЕВРАЗ НТМК» невелика и, как видно из данных Росстата, начиная с 2008 г. [11] выбросы составляет: формальдегид – 0,677 г/год (0,001% от общей массы выбросов), бенз(а)пирен – 0,073 ($8,1 \cdot 10^{-5}$ %), диоксид азота – **8463,039** (9,447 %), оксид азота – **3808,022** (4,251 %). Общее количество выбросов многокомпонентной смеси взвешенных веществ после очистки – 10988,178 т/год, что составило 12,27 % от общей массы выбросов комбината.

В качестве примера оценки уровня воздействия на атмосферный воздух многокомпонентных выбросов можно рассмотреть анализ показателей выбросов ОАО «ЕВРАЗ НТМК», проведенный в ежегодных статистических сборниках Росстата с 2008 г. [11] и статье [13]. В целом от стационарных источников предприятия в атмосферный воздух выбрасывается (после очистки) более 100 наименований загрязняющих веществ в количестве 89,6 тыс. т/год, а рассчитанные величины интегральных приведенных показателей выбросов, учитывающих вклад отдельных высокотоксичных ингредиентов по отдельным производствам и комбинату в целом, оказались значительно меньше массовых и составил 44,1 тыс. Пр.т/год. Как следствие, интегральный коэффициент приведения массы в целом по комбинату оказался невысоким и составил $K_{гр} = 0,492$, что можно объяснить наличием в выбросах значительного количества малотоксичного углерода оксида (СО) и снижением доли высокотоксичных твердых загрязнителей за счет эффективного применения пылеулавливающих установок. Доли высокотоксичных загрязнителей, присутствующих в выбросах в мизерных долях, с учетом их негативного воздействия на окружающую среду в приведенной массе заметно возросли. Так, в общем выбросе комбината, доля водорода цианистого от 0,23 % (по массе) увеличилась до 2,34 % (по приведенной массе), бенз(а)пирена от $8,1 \cdot 10^{-5}$ % (по массе) до 8,281 % (по приведенной массе), нафталина от 0,073 % (по массе) до 10,6 % (по приведенной массе) [13].

В качестве примера на рис. 1 представлены фактические показатели выбросов загрязняющих веществ по всему комбинату ОАО «ЕВРАЗ НТМК» и рассчитанные интегральные коэффициенты приведения выбросов по основным подразделениям предприятия, полученные с использованием данных работы предприятия в 2008 г. [11, 13, 14].

Как видим, для окружающей среды наиболее опасны выбросы сталеплавильного и коксохимического производств, что обусловлено прежде всего наличием в выбросах значительного количества высокотоксичных загрязняющих веществ. Выбросы от оборудования конвертерного цеха, как видно на рис. 1,

характеризует интегральный коэффициент приведения массы $K_{пр.} = 0,242$, что значительно меньше аналогичного показателя для мартеновского цеха ($K_{пр.} = 0,614$). Такая разница объясняется содержанием в выбросах пыли мартеновского производства большого количества высокотоксичных загрязнителей (легирующих добавок) и применением в конвертерном цехе более эффективной системы очистки газов от пыли.

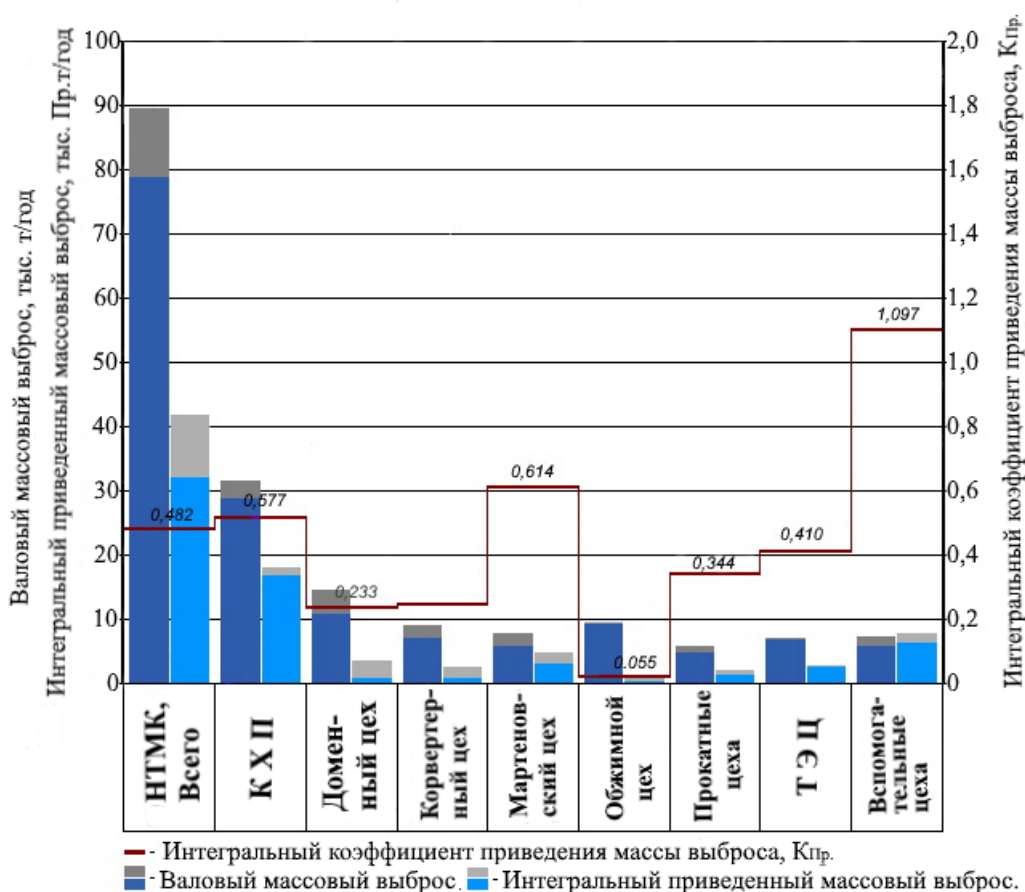


Рисунок 1. Структура выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух по основным подразделениям ОАО «ЕВРАЗ НТМК» (по данным работы в 2008 г.).

Figure 1. Structure of emissions of pollutants into the atmospheric air according to the main divisions of JSC EVRAZ NTMK (according to the data of work in 2008).

Источник: составлено автором.

Анализ статистических данных за 2020 год [11, 13] позволил оценить эффективность природоохранных мероприятий, проведенных на ОАО «ЕВРАЗ НТМК» после 2008 года. Комплекс изменений структуры производства, из которых наиболее важным явился отказ от мартеновского производства стали в пользу конвертерного, привел к снижению валовых выбросов от стационарных источников предприятия с 89,6 т/год в 2008 г. до 65,1 тыс. т/год в 2020 г. При этом произошло не только снижение валовых показателей выбросов, но и, как показал анализ, существенно улучшились приведенные показатели этих выбросов, то есть уменьшилось общее негативное воздействие высокотоксичных загрязнителей на атмосферный воздух.

Отсутствие в составе ОАО «ЕВРАЗ НТМК» электросталеплавильного производства, не менее важного, чем конвертерный способ производства стали, не позволяет провести сравнительный анализ показателей многокомпонентных выбросов для всех видов сталеплавильного производства. Поэтому для оценки вклада в загрязнение атмосферного воздуха выбросов электросталеплавильного производства были обобщены приведенные в работах [12–15, 18] данные о составе многокомпонентных выбросов современных крупнотоннажных дуговых сталеплавильных печей (ДСП), эксплуатируемых на территории России. Обобщенные данные по удельным массовым и удельным приведенным показателям выбросов современных отечественных крупнотоннажных ДСП приведены в табл. 3.

Таблица 3. Обобщенные показатели удельных массовых и приведенных массовых выбросов современных крупнотоннажных ДСП.

Table 3. Generalized indicators of specific mass and reduced mass emissions of modern large-tonnage chipboard.

№ п/п	Загрязняющее вещество *	Выбросы на выходе из ДСП				Выбросы ДСП ** после очистки в ПГУ			
		Удельные массовые выбросы		Приведенные удельные массовые выбросы		Удельные массовые выбросы		Приведенные удельные массовые выбросы	
		кг/т	%	Пр, кг/т	Пр, %	кг/т	%	Пр, кг/т	Пр, %
1	Алюминия оксид	0,224	0,67	1,118	1,14	0,005	0,06	0,022	0,54
2	Ванадия пентоксид	0,004	0,01	0,110	0,11	8,8E-5	0,001	0,002	0,05
3	Титана диоксид	0,030	0,09	0,030	0,03	0,001	0,01	0,001	0,02
4	Железа оксид	14,814	44,41	18,518	18,82	0,296	3,93	0,370	8,92
5	Кальция оксид	1,509	4,52	2,514	2,56	0,030	0,40	0,050	1,21
6	Магния оксид	0,864	2,59	0,864	0,88	0,017	0,23	0,017	0,42
7	Марганец и его соединения	0,799	2,39	39,930	40,57	0,016	0,21	0,799	19,24
8	Меди оксид	0,040	0,12	0,992	1,01	0,001	0,01	0,020	0,48
9	Никель металлический	0,001	0,004	0,059	0,06	2,4E-5	3E-4	1,2E-4	0,003
10	Олова диоксид	0,010	0,03	0,024	0,02	1,9E-4	0,003	4,8E-4	0,01
11	Свинец и его неорг, соедин,	0,116	0,35	19,365	19,68	0,002	0,03	0,387	9,33
12	Хром (VI)	0,128	0,38	4,251	4,32	0,003	0,03	0,085	2,05
13	Цинка оксид	0,780	2,34	0,780	0,79	0,016	0,21	0,016	0,38
14	Хрома (III) соединения	0,030	0,0	1,481	1,51	0,001	0,01	0,030	0,71
15	Азота диоксид	0,358	1,07	0,179	0,18	0,358	4,75	0,179	4,31
16	Азота оксид	0,039	0,12	0,049	0,05	0,039	0,52	0,049	1,18
17	Водород цианистый (Цианид)	0,002	0,01	0,012	0,01	0,002	0,03	0,012	0,29
18	Кремния диоксид аморфный	0,138	0,41	3,454	3,51	0,003	0,04	0,007	0,17
19	Углерод черный (Сажа)	0,240	0,72	0,240	0,24	0,005	0,06	0,005	0,12
20	Серы диоксид	0,226	0,68	0,226	0,23	0,226	3,00	0,226	5,45
21	Углерода оксид	6,390	19,16	0,109	0,11	6,390	84,70	0,109	2,62

22	Фтористые газообр, соединен	0,002	0,01	0,017	0,02	0,002	0,02	0,017	0,41
23	Фториды неорг, плохораствор,	0,101	0,30	0,168	0,17	0,002	0,037	0,003	0,08
24	Бенз(а)пирен	1,9E-5	5,7E-5	0,950	0,97	1,9E-5	5,0E-6	0,950	22,89
25	Взвешенные вещества	5,914	17,76	1,971	2,00	0,118	1,57	0,039	0,95
26	Пыль неорганич,: 70-20 % SiO ₂	0,295	0,88	0,148	0,15	0,006	0,08	0,003	0,07
27	Пыль неорг,: менее 20% SiO ₂	0,309	0,93	0,103	0,11	0,006	0,08	0,002	0,05
28	Диоксины и фураны (PCDD/F)	7,5E-9	2,3E-8	0,750	0,76	7,5E-9	1,0E-7	0,750	18,07
Всего твердые		26,343	78,96	97,819	99,40	0,527	6,98	3,559	85,74
Всего жидкие и газообразные		7,018	21,04	0,592	0,60	7,018	93,02	0,592	14,26
Выбросы Всего		33,361	100	98,411	100	7,545	100	4,151	100
Интегральный коэффициент приведения массы		K_{пр.} = 2,95			K_{пр.} = 0,55				

Примечание: * Синим цветом выделены жидкие и газообразные загрязняющие вещества

** Принятая эффективность пылеулавливания в ПГУ – 98 %.

Note: * Liquid and gaseous pollutants are highlighted in blue

** The accepted efficiency of dust collection in CCGT is 98 %.

Источник: составлено автором.

Как видно из табл. 3, компонентный состав загрязняющих веществ, выбрасываемых крупнотоннажными ДСП, может включать до 28 ингредиентов контролируемых загрязняющих веществ, из которых до очистки 78,96% составляет многокомпонентная пыль. Доля газообразных выбросов не превышает 21,04% от общего количества ЗВ. После улавливания пыли в пылегазоочистной установке (ПГУ) с эффективностью 98% структура компонентного состава выбросов существенно меняется. Массовые доли твердых составляющих выбросов в среднем снижаются до 6,98%, а массовые доли выбросов жидких и газообразных загрязняющих веществ возрастают до 93,02%.

Для сравнительной оценки показателей многокомпонентных выбросов электросталеплавильного производства (на примере данных о работе современных крупнотоннажных ДСП) с показателями выбросов мартеновского и конвертерного производств (на примере данных ОАО «ЕВРАЗ НТМК») были проведены расчеты интегральных коэффициентов приведения массы выбросов ДСП (табл. 3).

Современные пылегазоочистные установки (ПГУ) способны улавливать пыль с эффективностью 98% и выше. Взаимосвязь эффективности пылеулавливания с показателями многокомпонентных выбросов крупнотоннажных ДСП, рассчитанными на основе данных, представленных в табл. 3, видна из хода кривых, приведенных на рис. 2. В частности, на кривой 5 (рис. 2) представлены интегральные коэффициенты приведения массы выбросов крупнотоннажных ДСП, рассчитанные при вариации эффективности пылеулавливания в интервале от 0 до 99%. Как видно на рис. 2, при среднеэксплуатационной эффективности пылеулавливания 98% эти коэффициенты составляют $K_{пр.} = 0,55$ и уменьшаются до $K_{пр.} = 0,40$ при росте эффективности пылеулавливания до 99 %.

Коэффициент приведения массы выбросов ДСП ($K_{пр} = 0,55$), полученный при эффективности пылеулавливания более 98%, оказался меньше коэффициентов приведения массы выбросов мартеновского производства $K_{пр} = 0,614$ (рис. 1), что обусловлено высокой эффективностью локализации неорганизованных выбросов и эффективностью пылеулавливания современных ДСП. С другой стороны, коэффициенты приведения массы выбросов ДСП оказались выше аналогичных показателей конвертерного производства, которые составляют $K_{пр} = 0,242$ (рис. 1). Такая разница показателей обусловлена, главным образом, наличием в выбросах ДСП значительного количества высокотоксичных ЗВ, как твердых, так и жидких и газообразных.

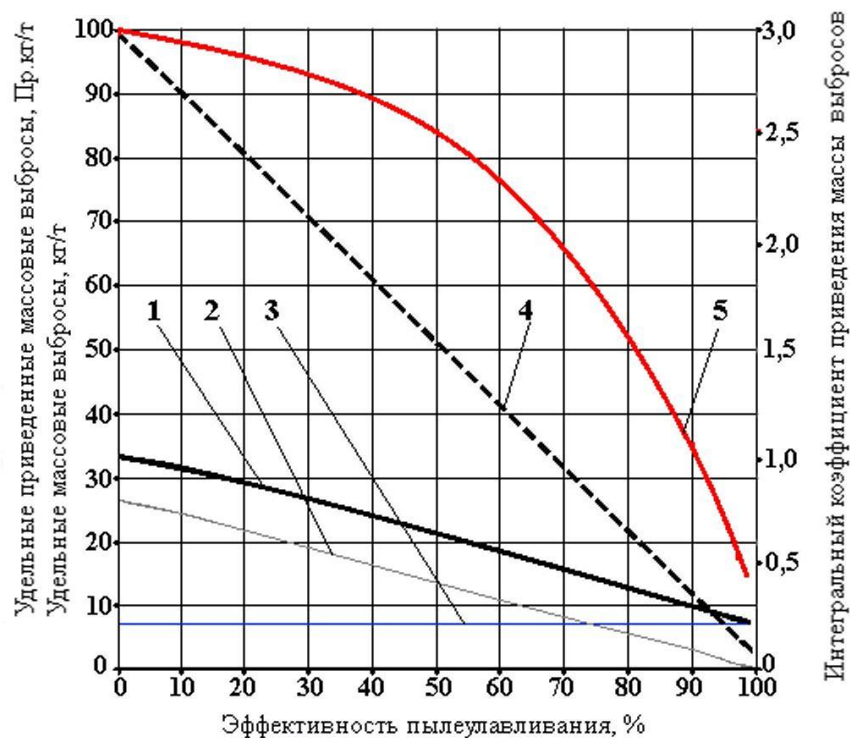


Рисунок 2. Влияние эффективности пылеулавливания на показатели многокомпонентных выбросов крупнотоннажных ДСП

Figure 2. The effect of dust collection efficiency on the indicators of multicomponent emissions of large-tonnage chipboard

1 – суммарные удельные массовые выбросы, кг/т; 2 – удельные массовые выбросы суммы твердых загрязняющих веществ, кг/т; 3 – удельные массовые выбросы суммы жидких и газообразных загрязняющих веществ, кг/т; 4 – суммарные удельные приведенные массовые выбросы, Пр. кг/т; 5 – интегральный коэффициент приведения массы выбросов.

1 – total specific mass emissions, kg/t; 2 – specific mass emissions of the sum of solid pollutants, kg/t; 3 – specific mass emissions of the sum of liquid and gaseous pollutants, kg/t; 4 – total specific reduced mass emissions, Etc. kg/t; 5 – integral reduction coefficient mass emissions.

Источник: составлено автором.

Как видно из результатов расчётов, используя методы сравнительной оценки компонентного состава выбросов с учетом степени воздействия на окружающую среду, можно заключить, что основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит высокотоксичная многокомпонентная пыль. Это подтверждает целесообразность решения вопросов защиты атмосферного воздуха прежде всего путем высокоэффективного улавливания пыли.

Практика эксплуатации систем очистки газов современных крупнотоннажных ДСП у нас в стране и за рубежом показывает, что в качестве основного пылеулавливающего аппарата нашли широкое применение рукавные фильтры, способные очищать газы до остаточной концентрации пыли 5–10 мг/м³ и менее. Высокая эффективность рукавных фильтров позволяет не только решать задачу защиты атмосферного воздуха от выбросов пыли, но и использовать уловленную пыль для извлечения из нее цинка, свинца и других ценных компонентов.

В отходящих газах первичных и вторичных выбросов от ДСП в микроскопических массовых долях содержатся сверхтоксичные загрязнители. Обобщение многочисленных литературных данных и результаты оценочных расчетов, приведенных в работах [15, 18] и др., позволило определить величины выбросов, приведенных в обобщающей табл. 3, высокотоксичных ингредиентов ЗВ, таких как цианиды (HCN), углерод (сажа), пары масел, бенз(а)пирен и диоксины и фураны (PCDD/F) и др. В частности, в отходящих газах первичных и вторичных выбросов от ДСП содержатся:

- хлорорганические соединения, в частности, диоксины и фураны (PCDD/F), в количестве до 7,5 мкг/т жидкой стали [18], что в значительной степени связано с использованием стального лома, особенно при его предварительном подогреве;
- стойкие органические загрязнители (СОЗ), в частности, полихлорированные бифенилы (PCB), в количестве до 0,56 мкг/т жидкой стали [19, 20];
- полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), в частности, нафталин и бенз(а)пирен, в количестве от 19 г/т жидкой стали [18].

Несмотря на незначительные массовые доли выбросов высокотоксичных веществ, их вклад в общее загрязнение атмосферного воздуха весьма значителен. Представленные в табл. 3 расчеты показателей выбросов крупнотоннажных ДСП показывают, что микроскопические доли массовых выбросов хлорорганических соединений, в особенности диоксинов и фуранов (PCDD/F), после пересчета в приведенные массовые доли выбросов возрастают до 18,07% от общего уровня выбросов, а доли приведенных выбросов бенз(а)пирена – до 22,88%.

Таким образом, вклад выбросов высокотоксичных загрязняющих веществ в загрязнение атмосферного воздуха с учетом степени воздействия на окружающую среду, несмотря на их малые массовые доли, превышает 40% от общей доли удельных приведенных выбросов.

По данным мониторинга Росгидромета, в городах с развитым металлургическим производством есть зоны с высокими уровнями загрязнения воздуха высокотоксичными ингредиентами, и по отдельным веществам концентрации могут превышать допустимые нормы (ПДК) [16, 17]. Так, в Нижнем Тагиле приземные концентрации превышают ПДК по бенз(а)пирену и фенолу (табл. 2). Поэтому проблему снижения выбросов ЗВ в атмосферный воздух от стационарных источников металлургических предприятий следует решать путем улучшения систем очистки газов, не только совершенствуя методы пылеулавливания, но и применяя современные методы борьбы с выбросами жидких и

газообразных высокотоксичных ингредиентов ЗВ, включая бенз(а)пирен, диоксины, фураны (PCDD/PCDF) и др.

Таким образом, современные системы отвода и очистки технологических газов металлургических агрегатов и, в частности, дуговых сталеплавильных печей должны обеспечивать эффективное улавливание как пыли, так и газов, и при этом не иметь отрицательного влияния на технологию выплавки стали, экономичность, надежность, простоту эксплуатации печей, а также исключать вероятность взрыва газовой смеси.

Анализ литературных данных свидетельствует о большом разнообразии конструкций систем локализации выбросов металлургических агрегатов. Для примера остановимся подробнее на анализе систем отвода и очистки газов современных ДСП и их способности с высокой эффективностью бороться с выбросами многокомпонентных выбросов.

Отходящие от дуговых сталеплавильных печей загрязненные газы принято делить на первичные – организованные (отобранные непосредственно из печи) и вторичные – не организованные. На долю первичные отходящих газов в современных системах отвода и очистки приходится около 95% от общего количества выбросов ДСП.

Системы отвода газов от печи можно условно разделить на три группы:

- для отвода газов, покинувших печь;
- для отвода с отсосом газов из рабочего пространства печей;
- комбинированные системы отвода газов.

На большинстве современных дуговых электросталеплавильных печей первичные выбросы отбираются из четвертого отверстия в своде с патрубком для газоотсоса. На рис. 3 изображены основные типы систем удаления газов, отходящих от ДСП, с четвертым отверстием в своде для отсоса первичных газов из рабочего пространства печи. В зависимости от способа локализации неорганизованных (вторичных) выбросов наиболее часто применяют варианты систем удаления газов, когда ДСП оборудована патрубком над четвертым отверстием в своде, а также:

- вытяжным зонтом (рис 3. А);
- шумопылезащитным кожухом (рис. 3. Б);
- отводом через фонарь цеха (рис. 3. В).

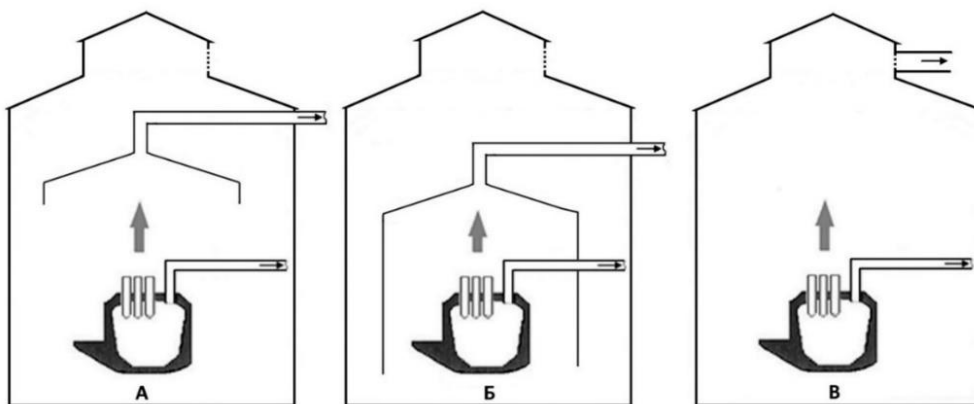


Рисунок 3. Системы удаления выбросов от современных крупнотоннажных ДСП

Figure 3. Systems for removing emissions from modern large-tonnage chipboard

Источник: составлено автором.

На диаграмме (рис. 4), опубликованной в материалах Европейского парламента и Советов по промышленным выбросам и контролю загрязнений¹ приведены процентные доли систем улавливания выбросов дуговых сталеплавильных печей, применяемых в странах ЕС [19]. Диаграмма построена на выборке из 51 ДСП. Наиболее широкое распространение получили системы улавливания первичных выбросов из четвертого отверстия в своде печи с общим с ним удалением вторичных выбросов либо из здания цеха (13 шт.), либо через шумопылезащитный кожух (8 шт.), либо через вытяжные зонты (22 шт.). Из 51 дуговой сталеплавильной печи семь (старых печей) все еще работают только с улавливанием из четвертого отверстия в своде [19].

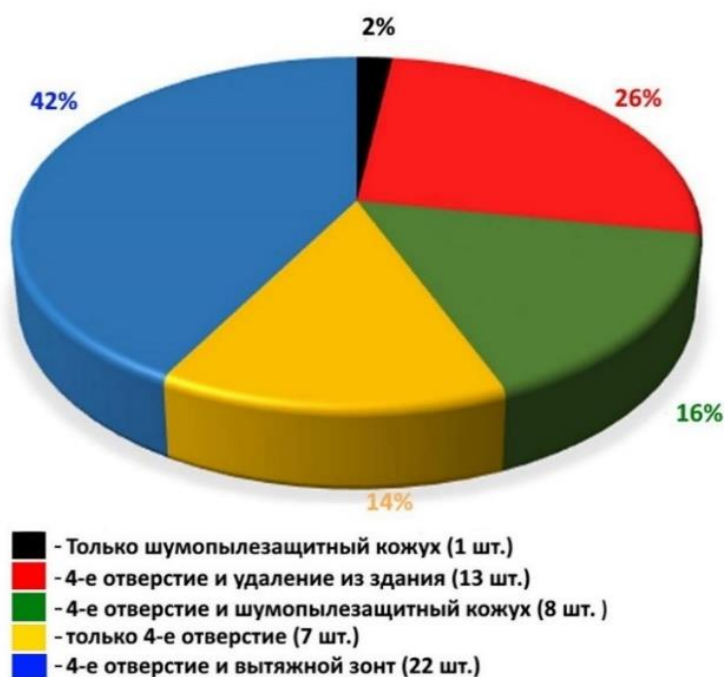


Рисунок 4. Процентные доли систем улавливания выбросов дуговых сталеплавильных печей, применяемых в странах ЕС [19]

Figure 4. Percentages of emission capture systems of arc steelmaking furnaces used in EU countries [19]

Источник: составлено автором по материалам [1].

Об эффективности применяемых систем отвода и очистки газов можно судить по надежности локализации и отвода на очистку вторичных выбросов, которые образуются при разделке лома, загрузке и выпуске плавки, а также при выбросах из печных отверстий дыма. Самый простой, хотя и малоэффективный метод локализации вторичных выбросов – применение вытяжного зонта, обычно размещаемого выше печи. Современные печи часто устанавливают в зданиях с закрытыми верхними частями и мощной системой отсоса в районе крыши. Часто применяется сочетание непосредственного отвода дыма и системы укрытия (камина), как показано на рис. 3 Б. Такое сочетание позволяет достичь степени отвода около 98 % от первичных выбросов.

Можно также отвести значительную долю выбросов при загрузке и выпуске плавки (вторичные выбросы), хотя эта возможность зависит от типа и числа каминов. Сочетание устройства для непосредственного отвода и обвязки кожуха печи может обеспечить даже уровни отвода от 97 до 100% от общих выбросов пыли. При общем отсосе из здания также может достигаться отвод 100% выбросов. В зависимости от размеров здания и мощности печи расход газов в системе отсоса может значительно превышать 1 млн кубометров в час.

Следует отметить, что на отечественных предприятиях используются системы отвода газов, аналогичные зарубежным.

Интенсификация процесса выплавки стали в современных крупнотоннажных ДСП связана со значительными изменениями качественных и количественных показателей газов, образующихся в печи, поэтому системы их очистки нужно постоянно совершенствовать или реконструировать. Правильный учет количества образующихся в печи газов позволяет повысить эффективность их очистки, предотвратить неорганизованные выбросы и существенно сократить капитальные и эксплуатационные расходы.

Однако не всегда удастся разработать экономически выгодные безотходные технологии с полной или комплексной переработкой сырья. Поэтому для большинства промышленных предприятий очистка выбросов остается пока основным мероприятием по защите воздушного бассейна от загрязнения, и ее следует рассматривать как один из компонентов безотходной технологии.

Самая распространенная технология очистки от пыли при работе современных электродуговых печей – применение рукавных фильтров, что очень эффективно для улавливания всех твердых частиц, включая и высокотоксичные, например, тяжелые металлы, а также хлорорганические загрязнители, такие как PCDD/F, особенно при использовании адсорбирующих агентов.

Поток отходящих газов первичных и вторичных выбросов зависит от систем удаления. Объемы поступающих на очистку газов, как правило, находятся в диапазоне от 0,6 до 1,4 млн м³/ч. Для крупных рукавных фильтров, которые обычно требуются в электросталеплавильных цехах, выбирают конструкцию с трубчатыми фильтрующими элементами около 6 м длиной и около 200 мм диаметром. В современных рукавных фильтрах удельная нагрузка воздуха на ткань в случае электросталеплавильного производства от 1 до 1,3 м³/(мин·м²) считается оптимальной.

Типичным фильтрующим материалом для очистки газов ДСП служит искробезопасный полиэфир или политетрафторэтилен с покрытием из иглопробивного полотна. Однако для надежной работы рукавного фильтра важно предотвращать попадание раскаленных частиц в фильтрующую среду, чтобы они не прожигали в ней отверстий. Для этого часто в системах очистки газов в газоходах неочищенного газа устанавливают искроуловители – пылеулавливающие камеры или циклоны. Для очистки поверхности фильтрующего материала применяют, как правило, импульсную регенерацию. Грамотно спроектированные и хорошо обслуживаемые рукавные фильтры имеют остаточные выбросы меньше 5 мг/м³ (среднесуточные).

Следует отметить, что иногда для очистки газов ДСП используют электрофильтры, но их эффективность пылеулавливания и эксплуатационные показатели несколько хуже, чем у рукавных фильтров.

Представленные в табл. 3 данные показывают, что наличие в выбросах современных дуговых сталеплавильных печей значительного количества оксида углерода (CO), а также сажи (C), водорода (H₂) и углеводородов (CH) свидетельствует о низкой эффективности дожигания технологических газов как в рабочем пространстве печи, так и на выходе из нее. Из-за этого приходится прибегать к дожиганию отходящих газов в специальных камерах сгорания, которые, в первую очередь, предназначены для полного уничтожения CO, H₂, C и углеводородов (CH), остающихся в отходящих газах, а также для предотвращения неконтролируемых реакций (взрывов) в оборудовании для очистки газов. Во вторую очередь, дожигание при оптимальной температуре и времени пребывания снижает выбросы органических и хлорорганических соединений, таких как ПАХ, РСВ или PCDD/F.

Один из методов сокращения выбросов высокотоксичных загрязнителей – высокотемпературное дожигание отходящих газов при температуре более 1 200 °С и увеличение длительности дожигания (более 2 С). Это позволяет не только сократить выбросы CO, C, H₂ и CH, но и обеспечить дожигание бенз(а)пирена и предотвратить образование диоксинов и фуранов PCDD/F. Тепло, образующееся при дожигании, обычно не утилизируется.

Типовая схема отвода и дожигания технологических газов, отходящих от современных крупнотоннажных ДСП, с последующим быстрым охлаждением [20] представлена на рис. 5. Такие схемы нашли широкое применение за рубежом и начинают использоваться при строительстве современных крупнотоннажных печей на отечественных заводах (Волжском трубном заводе, Волгоградском металлургическом комбинате «Красный Октябрь» и др.).

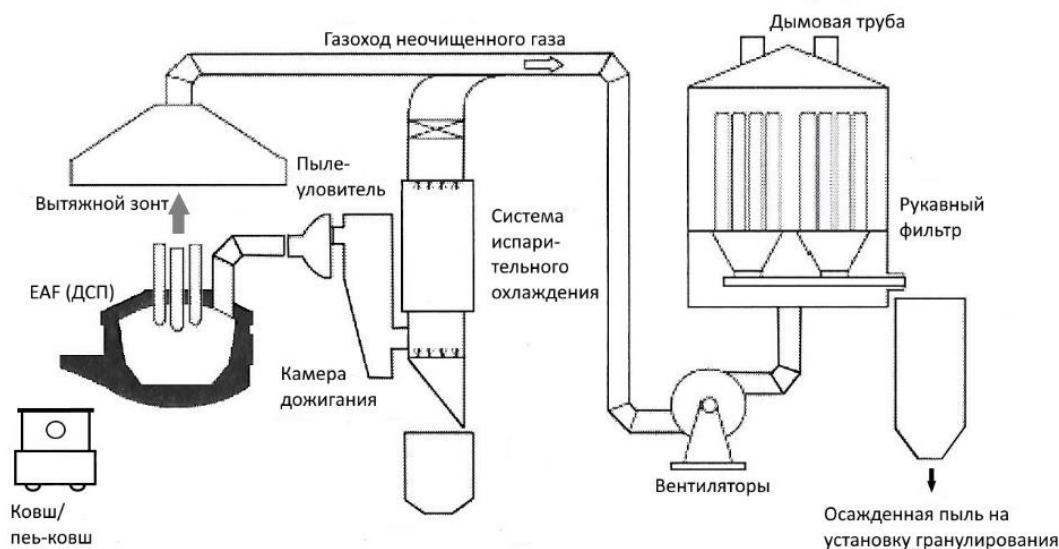


Рисунок 5. Типовая схема дожигания технологических газов, отходящих от ДСП

Figure 5. Typical scheme of afterburning of process gases leaving the chipboard

Источник: составлено автором.

Для предотвращения нового синтеза PCDD/F после дожигания важно обеспечить быстрое охлаждение (закалку) отходящих газов (как можно быст-

рее). В некоторых случаях этого можно достичь с помощью впрыска воды в охлаждающую башню. Однако в отдельные периоды плавки эта технология малоэффективна: недостаточный уровень температуры в камере дожигания, в первые минуты процесса плавления в ДСП, когда возможна самая высокая нагрузка по органическому загрязнению в печи, не позволяет обеспечить условия для надежного разрушения PCDD/F.

Снижение выбросов стойких органических загрязнителей (СОЗ) достигается введением в поток удаляемых газов адсорбентов [20], например, пылевидного активированного угля, пылевидного активированного бурого угля, угля с известью в количестве 20...150 мг/м³ отходящих газов. Размер частиц пылевидного активированного бурого угля при этом варьируется от 0 до 0,4 мм. После размола размеры частиц активированного угля составляют около 25 мкм. Пыль к месту вдувания транспортируется воздухом. В результате адсорбции в рукавном фильтре концентрация PCDD/F, как отмечается в работе [20], может быть снижена в 6–10 раз.

Таким образом, полностью решить проблему защиты атмосферного воздуха от выбросов дуговых сталеплавильных печей, впрочем, как и других металлургических агрегатов, только совершенствуя системы отвода и очистки газов не представляется возможным. Современные крупнотоннажные ДСП отличаются не только высокими производственными показателями и относительно малыми энергозатратами на выплавку стали, но и улучшенными экологическими показателями. Главная стратегическая линия развития современных производственных процессов заключается в создании экологически чистых производств, оснащенных самыми совершенными системами защиты окружающей среды.

Для эффективной защиты атмосферы от загрязнения выбросами вредных веществ нужна разработка новых безотходных ресурсо- и энергосберегающих технологий с замкнутыми производственными циклами, исключаящими или резко снижающими выброс загрязняющих веществ в атмосферу. Один из важных резервов повышения энергоэффективности современных ДСП – использование физического тепла отходящих газов, энергетическая ценность которых составляет примерно 140 кВт·ч/т жидкой стали. Это стало признанным средством снижения общего потребления энергии при работе ДСП.

Один из часто применяемых вариантов – использование физического тепла отходящих газов для подогрева лома до 800–1 000°С. Как правило, при использовании непрерывных систем лом перед плавлением в ДСП удается подогреть до 300–400 С, что снижает общее потребление энергии примерно на 100 кВт·ч/т жидкой стали. Такой подогрев выполняется либо в мульде, либо в загрузочной шахте (шахтной печи), либо в специально спроектированной системе транспортирования лома. В некоторых случаях применяют дополнительную топливную энергию в процессе подогрева.

Для подогрева лома может служить шахтная технология. В 1988 г. немецкая компания *Fuchs Systemtechnik GmbH* (в настоящее время *SIEMENS VAI Metals Technologies*) начала разрабатывать систему с непосредственной загрузкой лома в шахту, установленную на своде новой ДСП. Дальнейшей модификацией стала печь с двойной шахтой, состоящей из двух идентичных шахтных печей (схема с двумя корпусами), которые располагаются рядом друг с другом и обслуживаются одним набором электрододержателей. Лом частично подогревается отходящими газами, частично – горелками в боковых стенах.

Согласно данным [19], наиболее эффективной считается конструкция шахтной печи с удерживающими пальцами, которая позволяет осуществлять подогрев 100% лома. Первая корзина с ломом подогревается в течение рафинирования предыдущей плавки, а вторая – в течение плавления первой корзины. Первая такая шахтная печь была пущена в эксплуатацию в 1994 г. в г. Монтеррее (Мексика). Используя отходящие газы печи в течение цикла нагрева, лом можно подогревать примерно до 1 000 С перед началом плавления в корпусе печи. Это значительно экономит энергию и затраты при существенном снижении времени от плавки до плавки.

Технология четвертого поколения шахтного подогрева *SIEMENS YAI* была применена в январе 2008 г. на заводе швейцарской компании *Stahl Gerlafingen* с более эффективной системой загрузки в шахту в дополнение к улучшению подогрева лома. Средняя дополнительная экономия энергии для этой системы составляет 10 кВт·ч/т жидкой стали.

С 2000 г. популярными стали системы с непрерывным подогревом лома и загрузкой, например, системы *CONSTEEL* (Рис. 6). В таких сталеплавильных агрегатах лом загружается с помощью кранов на специальную конвейерную ленту. В секции подогрева лому передается тепло отходящих газов, покидающих печь. Подача лома корректируется для подводимой к ДСП мощности. Загрузка плавится при погружении в ванну жидкого металла, нагреваясь за счет энергии, поступающей от электрических дуг и химических реакций, происходящих в расплаве, в отличие от обычной загрузки сверху в ДСП, когда расплав получает непосредственное тепло от электрической дуги. Ванна всегда покрыта вспененным шлаком, который постоянно образуется с помощью контролируемого вдувания углерода и кислорода.

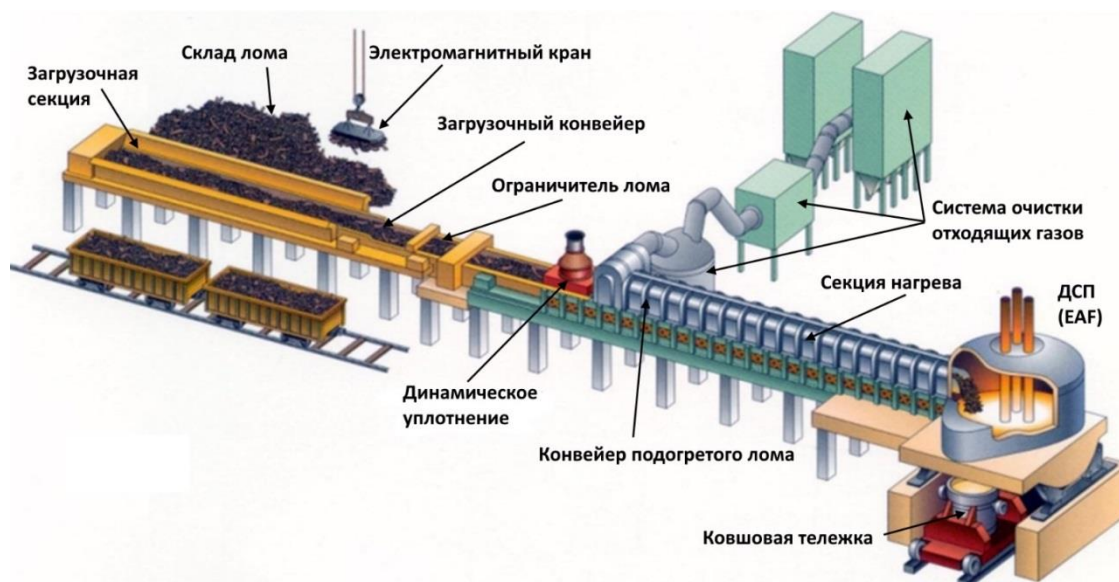


Рисунок 6. Схема электросталеплавильного агрегата с подогревом лома отходящими газами системы CONSTELL [20]

Figure 6. Diagram of an electric steelmaking unit with scrap heating by exhaust gases of the CONSTELL system [20]

Источник: составлено автором по материалам [2].

В справочном документе по наилучшим доступным технологиям для черной металлургии Евросоюза, подготовленном Европейским парламентом и Советом по промышленным выбросам и контролю загрязнений, приведен перечень современных энергоэффективных установок, эксплуатируемых в разных странах² [19, 20]:

- двухкорпусная шахтная печь с интегрированным подогревом в шахте компании *ASW* в г. Монтро (Франция);
- две шахтные печи с удерживающими пальцами и одна шахтная печь в г. Чжанцзяган (Китайская Народная Республика);
- три шахтные печи с удерживающими пальцами на заводе «Северсталь» в г. Череповец (Россия);
- две шахтные печи с удерживающими пальцами в г. Алиага (Турция);
- шахтная печь с удерживающими пальцами компании *StahlGerlafingen*, (Швейцария);
- шахтная печь с удерживающими пальцами компании *SUEZSteel* (Египет);
- установка *CONSTEEL* компании *TSW* в г. Трир (Германия);
- установка *CONSTEEL* компании *Celsa* в г. Му-и-Рана (Норвегия);
- установка *CONSTEEL* компании *ORIMartin*, г. Брешиа (Италия);
- установка *CONSTEEL* компании *AcciaierieArvedi*, г. Кремона (Италия);
- установка *CONSTEEL* компании *Sovel Hellenic Steel Company* (Греция).

Согласно материалам, подготовленным Европейским парламентом и Советами по промышленным выбросам и контролю загрязнений, на январь 2009 г., во всем мире эксплуатировались 31 шахтная печь и 35 непрерывно работающих систем *CONSTEEL*, включая установки, находящиеся в стадии строительства [19, 20]. До настоящего времени, к сожалению, число таких агрегатов изменилось незначительно, а в нашей в стране аналогов не появилось совсем.

Заключение

Анализ работы систем очистки газов крупнотоннажных дуговых электросталеплавильных печей показал, что использование приведенных показателей отдельных компонентов выбросов или интегральный коэффициент приведения выбросов позволяет учесть степень воздействия на окружающую среду отдельных ингредиентов загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах многокомпонентных газов или их смесей. При оценке вклада в загрязнение атмосферного воздуха многокомпонентными выбросами вместо массового показателя выбросов, не учитывающего уровень воздействия на окружающую среду отдельных ингредиентов ЗВ, предложено использовать один показатель – приведенный массовый выброс (Пр.т/год).

Анализ приведенных показателей выбросов ДСП показал, что для очистки газов ДСП от пыли и адсорбированных на ней веществ оправдано применение рукавных фильтров с эффективностью пылеулавливания не менее 98–99%, обеспечивающих остаточную концентрацию пыли менее 5–10 мг/м³.

Оценивая вклад в загрязнение атмосферного воздуха сверхтоксичными загрязнителями, в микроскопических массовых долях присутствующими в выбросах ДСП, – хлорорганических соединений, в частности, диоксинов и фуранов (PCDD/F); стойких органических загрязнителей (СОЗ), в частности, поли-

хлорированных бифенилов (PCB); полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), в частности, нафталина, бенз(а)пирена – автор пришел к выводу, что, несмотря на малые массовые доли, их вклад в общее загрязнение атмосферного воздуха с учетом степени воздействия на окружающую среду превышает 40% от общей доли удельных приведенных выбросов ДСП.

Полностью решить проблему защиты атмосферного воздуха от выбросов металлургических агрегатов, только совершенствуя системы отвода и очистки газов, не представляется возможным. Необходимо создавать экологически чистые производства, оснащенные самыми надежными системами защиты окружающей среды. Для усиления защиты атмосферы от загрязнения выбросами вредных веществ нужно разрабатывать новые безотходные, ресурсно- и энергосберегающие технологические процессы с замкнутыми производственными циклами, исключаящими или резко снижающими выброс загрязняющих веществ в атмосферу.

Источники

1. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году. – Государственный доклад. М.: Минприроды России; МГУ имени М. В. Ломоносова, 2022. 684 с. Официальный сайт Минприроды России. URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennyye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2021_/ (дата обращения 16.01.2023).

2. «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий». Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 N 2398 (ред. от 07.10.2021) / Официальный интернет-портал правовой информации. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202101040010> (дата обращения 16.02.2023).

3. «О стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года». Указ Президента РФ от 19.04.2017 № 176 / Информационно-правовой портал Гарант.ру. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71559074/?ysclid=l9nw5qm72c725234553> (дата обращения 25.10.2022).

4. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 (ред. от 21.07.2020) / Официальный сайт Президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения 25.10.2022).

5. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». Указ Президента РФ от 21.07.2020 N 474 / Официальный сайт Президента России. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения 25.10.2022).

6. «О проведении эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части снижения загрязнения атмосферного воздуха». Федеральный закон от 26.07.2019 № 195-ФЗ (ред. от 11.06.2021). / КонсультантПлюс. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_329955/ (дата обращения 25.10.2022).

7. «Федеральный проект «Чистый воздух»/Официальный сайт ВНИИ Экология – Чистый воздух (vniiecolology.ru). URL: <https://vniiecolology.ru/чистый-воздух/> (дата обращения 28.01.2023).

8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 7 июля 2022 г. № 1852-р./ Официальный сайт Правительства России. URL: <http://government.ru/docs/45956/> (дата обращения 25.10.2022).

9. «Об утверждении требований к перечню компенсационных мероприятий, направленных на улучшение качества атмосферного воздуха на каждой территории эксперимента по квотированию выбросов на основе сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха». Постановление Правительства РФ от 24.12.2019 № 1792 / Информационно-правовой портал Гарант.ру. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73261425/> (дата обращения 25.10.2022).

10. «Об охране окружающей среды». Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ (ред. от 02.07.2021) / КонсультантПлюс. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения 25.10.2022).

11. Охрана окружающей среды в России. 2020: Стат. сб. / Росстат. М., 2020. 113 с. / Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/nmV0UuE3/Ochrana_2020.pdf (дата обращения 25.10.2022).

12. Кочнов Ю.М. Анализ воздействия на окружающую среду выбросов многокомпонентных загрязняющих веществ // Охрана окружающей среды и заповедное дело. М.: ВНИИ Экология, 2020. 1. С. 24–45. / Официальный сайт ФГБУ «ВНИИ Экология». URL: <http://vniiecolology.ru/wp-content/uploads/2021/08/ОХРАНА-ОКРУЖАЮЩЕЙ-СРЕДЫ-05.11.2020.pdf> (дата обращения 25.10.2022).

13. Кочнов Ю.М. Использование приведенных показателей для оценки вклада в загрязнение атмосферного воздуха многокомпонентными выбросами от стационарных источников металлургических предприятий // Охрана окружающей среды и заповедное дело. М.: ВНИИ Экология, 2021. № 2 (3). С. 39–48 / Официальный сайт ФГБУ «ВНИИ Экология». URL: http://vniiecolology.ru/wp-content/uploads/2021/09/ОХРАНА-ОКРУЖАЮЩЕЙ-СРЕДЫ-2_2021_испр._compressed.pdf (дата обращения 25.10.2022).

14. Кочнов Ю.М. Особенности очистки многокомпонентных выбросов от стационарных источников промышленных предприятий // Охрана окружающей среды и заповедное дело. – М.: ВНИИ Экология», 2022. – № 1. – С. 70-85 / Официальный сайт ФГБУ «ВНИИ Экология». – URL: https://vniiecolology.ru/wp-content/uploads/2022/04/ОХРАНА-ОКРУЖАЮЩЕЙ-СРЕДЫ_1_2022_compressed-1.pdf (дата обращения 25.10.2022).

15. Кочнов Ю.М. Оценка вклада в загрязнение атмосферного воздуха многокомпонентных выбросов объектами I-й и II-й категорий негативного воздействия на окружающую среду / Сборник докладов и каталог XIII Международной конференции «Пылегазоочистка-2020» (29 сентября 2020 г., Москва) М.: Интехэко, 2020. С. 94–98 / Интехэко. URL: http://www.intecheco.ru/doc/sb_gas2020c.pdf (дата обращения 25.10.2022).

16. Об утверждении Методики расчета показателя «Количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха в городах – участниках проекта» для мониторинга целевых показателей Федерального проекта «Чистый воздух» Национального проекта «Экология». Приказ Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды от 30.07.2021 № 251 / Информационно-правовой портал Гарант.ру. URL: [http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402526494/#:~:text=Приказ%20Федеральной%20службы%20по%20гидрометеорологии%20службы%20по%20гидрометеорологии%20Чистый%20воздух"%20Национального%20проекта%20"Экология"](http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402526494/#:~:text=Приказ%20Федеральной%20службы%20по%20гидрометеорологии%20службы%20по%20гидрометеорологии%20Чистый%20воздух) (дата обращения 25.10.2022).

17. Ежегодник. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2020 г. – СПб: ФГБУ «ГГО» Росгидромета, 2021. – 254 с. / Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова. URL: http://voeikovmgo.ru/images/stories/publications/2021/ejegodnik_zagr_atm_2020.pdf (дата обращения 25.10.2022).

18. Кочнов М.Ю., Шульц Л.А., Кочнов Ю.М. Анализ экологических показателей загрязнения атмосферного воздуха при работе крупнотоннажных дуговых сталепла-

вильных печей. // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2010. № 5. С. 59–67.

19. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production (Справочный документ по наилучшим доступным технологиям для ЧМ ЕС / Материалы Европейского парламента и Советов по промышленным выбросам и контролю загрязнений. 2012. 625 с.

20. Экология черной металлургии ЕС: учеб. пособие / Л.А. Шульц, К.С. Шатохин. М.: МИСиС, 2016. 155 с.

Reference

1. On the state and environmental protection of the Russian Federation in 2021. – State report – Moscow: Ministry of Natural Resources of Russia; Lomonosov Moscow State University, 2022. 684 p. The official website of the Ministry of Natural Resources of Russia. URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennyye_doklady/gosudarstvennyy_doklad_o_soyanii_i_ob_okhrane_okruzhayushchey_sredy_rossiyskoy_federatsii_v_2021_/ (accessed 16.01.2023).

2. "On approval of criteria for classifying objects that have a negative impact on the environment as objects of categories I, II, III and IV." Decree of the Government of the Russian Federation of 31.12.2020 N 2398 (ed. of 07.10.2021) / Official Internet portal of legal information. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202101040010> (accessed 02/16/2023).

3. "On the strategy of environmental safety of the Russian Federation for the period up to 2025". Decree of the President of the Russian Federation No. 176 dated 04/19/2017 / Information and Legal portal URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71559074/?ysclid=I9nw5qm72c725234553> (accessed 10/25/2022).

4. "On national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024". Decree of the President of the Russian Federation dated 07.05.2018 No. 204 (ed. dated 21.07.2020) / Official website of the President of Russia. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (accessed 10/25/2022).

5. "On the national development Goals of the Russian Federation for the period up to 2030". Decree of the President of the Russian Federation dated 21.07.2020 N 474 / Official website of the President of Russia. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (accessed 10/25/2022).

6. "On conducting an experiment on quotas for emissions of pollutants and amendments to certain legislative acts of the Russian Federation in terms of reducing atmospheric air pollution." Federal Law No. 195-FZ of 26.07.2019 (as amended on 11.06.2021). / ConsultantPlus. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_329955/ (accessed 10/25/2022).

7. "Federal project "Clean Air"/Official website of VNIIEcology – Clean Air (vniiecolgy.ru). – URL: <https://vniiecolgy.ru/чистый-воздух/> (accessed 28.01.2023).

8. Decree of the Government of the Russian Federation dated July 7, 2022 No. 1852-R./ Official website of the Government of Russia. URL: <http://government.ru/docs/45956/> (accessed 10/25/2022).

9. "On approval of the requirements for the list of compensatory measures aimed at improving the quality of atmospheric air in each territory of the experiment on emission quotas based on summary calculations of atmospheric air pollution." Decree of the Government of the Russian Federation dated December 24, 2019 No. 1792 / Information and Legal portal URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73261425/> (accessed 10/25/2022).

10. "On Environmental protection". Federal Law No. 7-FZ of 10.01.2002 (as amended on 02.07.2021) / ConsultantPlus. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (accessed 10/25/2022).

11. Environmental protection in Russia. 2020: Stat. sat. / Rosstat. M., 2020. 113 p. / Federal State Statistics Service. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/nmV0UuE3/Ochrana_2020.pdf (accessed 10/25/2022).
12. Kochnov Yu.M. Analysis of the environmental impact of emissions of multicomponent pollutants // Environmental protection and conservation. M.: VNIИ Ekologiya, 2020. No. 1. Pp. 24-45. / Official website of the Federal State Budgetary Institution "VNIИ Ekologiya". URL: <http://vniiecolology.ru/wp-content/uploads/2021/08/ОХРАНА-ОКРУЖАЮЩЕЙ-СРЕДЫ-05.11.2020.pdf> (accessed 10/25/2022).
13. Kochnov Yu.M. The use of the above indicators to assess the contribution to atmospheric air pollution by multicomponent emissions from stationary sources of metallurgical enterprises // Environmental protection and conservation. M.: VNIИ Ecology, 2021. № 2 (3). Pp. 39-48 / Official website of the Federal State Budgetary Institution "VNIИ Ecology". URL: http://vniiecolology.ru/wp-content/uploads/2021/09/ОХРАНА-ОКРУЖАЮЩЕЙ-СРЕДЫ-2_2021_испр._compressed.pdf (accessed 10/25/2022).
14. Kochnov Yu.M. Features of purification of multicomponent emissions from stationary sources of industrial enterprises // Environmental protection and conservation. M.: VNIИ Ekologiya", 2022. No. 1. Pp. 70-85 / Official website of the Federal State Budgetary Institution "VNIИ Ekologiya". URL: https://vniiecolology.ru/wp-content/uploads/2022/04/ОХРАНА-ОКРУЖАЮЩЕЙ-СРЕДЫ_1_2022_compressed-1.pdf (accessed 10/25/2022).
15. Kochnov Yu.M. Assessment of the contribution to atmospheric air pollution of multicomponent emissions by objects of the I-th and II-th categories of negative environmental impact / Collection of reports and catalog of the XIII International Conference "Dust and Gas Cleaning 2020" (September 29, 2020, Moscow) - M.: Inteheko, 2020, – pp. 94-98 / Inteheko. URL: http://www.inteheco.ru/doc/sb_gas2020c.pdf (accessed 10/25/2022).
16. On approval of the Methodology for calculating the indicator "The number of cities with high and very high levels of atmospheric air pollution in the participating cities of the project" for monitoring the targets of the Federal Project "Clean Air" of the National Project "Ecology". Order of the Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring dated 30.07.2021 No. 251 / <url> Information and Legal Portal. URL: [http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402526494/#:~:text=Order %20federal%20 service%20po%20hydrometeorology "Clean%20vozdukh"%20national%20project%20"Ecology"](http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402526494/#:~:text=Order%20federal%20service%20po%20hydrometeorology%20national%20project%20Ecology) (accessed 10/25/2022).
17. Yearbook. The state of atmospheric pollution in cities on the territory of Russia for 2020 – St. Petersburg: FGBI "GGO" Roshydromet, 2021. 254 p. / Main Geophysical Observatory named after A. I. Voeykov. URL: http://voeikovmgo.ru/images/stories/publications/2021/ejegodnik_zagr_atm_2020.pdf (accessed 10/25/2022).
18. Kochnov M.Yu., Shultz L.A., Kochnov Yu.M. Analysis of environmental indicators of atmospheric air pollution during operation of large-capacity arc steelmaking furnaces. // News of higher educational institutions. Ferrous metallurgy. 2010. No. 5. Pp. 59–67.
19. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Iron and Steel Production (Reference document on the best available technologies for the EU World Cup / Materials of the European Parliament and Councils on Industrial Emissions and Pollution Control. 2012. 625 p.
20. Ecology of ferrous metallurgy of the EU: studies. manual / L.A. Shultz, K.S. Shatokhin. M.: MISIS, 2016. 155 p.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares that there is no conflict of interest.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 124–145.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 124–145.

Научная статья

УДК: 349:[502.171:502.3]

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ВОЗДУХООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ,
ВЫПОЛНЯЕМЫХ В РАМКАХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ»**

Оводков Михаил Владимирович¹, Кочнов Юрий Михайлович²

^{1,2} ФГБУ «ВНИИ Экология», г. Москва, Российская Федерация

¹m.ovodkov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4036-102X>

²y.kochnov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5807-3155>

Аннотация. В статье рассмотрены предложения по дальнейшему совершенствованию методического обеспечения эксперимента по квотированию выбросов, проводимого в рамках Федерального проекта «Чистый воздух». Обозначена важность задачи оценки экологической эффективности воздухоохраных мероприятий, предусмотренных комплексными планами субъектов РФ. Представлен, разработанный авторами, единообразный для всех территорий эксперимента расчетно-оценочный алгоритм действий и критерии для обоснования подтверждения выполнения работ из состава комплексных планов. Рассмотрены основные положения Проекта «Порядок обоснования подтверждения выполнения работ по воздухоохраным мероприятиям», финансируемого из средств федерального бюджета.

Ключевые слова: атмосферный воздух, выбросы, приоритетные загрязняющие вещества, эксперимент по квотированию выбросов, сводные расчеты загрязнения атмосферы, комплексные планы мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Для цитирования. Оводков М.В., Кочнов Ю.М. Методические подходы к оценке экологической эффективности воздухоохраных мероприятий, выполняемых в рамках федерального проекта «Чистый воздух». Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №3(11). С. 124–145.

Scientific article

**METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING
THE ENVIRONMENTAL EFFICIENCY
OF AIR, PROTECTION MEASURES CARRIED OUT WITHIN
THE FRAMEWORK OF THE FEDERAL PROJECT «CLEAN AIR»**

Mikhail V.Ovodkov¹, Yuri M.Kochnov²

^{1,2} FSBI «VNII Ecology», Moscow, Russian Federation

¹m.ovodkov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4036-102X>

²y.kochnov@vniiecolology.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5807-3155>

Annotation. The article discusses proposals for further improvement of the methodological support of the experiment on emission quotas conducted within the framework of the Federal project "Clean Air". The importance of the task of assessing the environmental efficiency of air protection measures provided for by the comprehensive plans of the constituent entities of the Russian Federation is indicated. The authors present a calculation and evaluation algorithm of actions developed by the authors, uniform for all territories of the experiment, and criteria for justifying the confirmation of the performance of work from the complex plans. The main provisions of the draft Procedure for justifying the confirmation of the performance of work on air protection measures financed from the federal budget are considered.

Keywords: atmospheric air, emissions, priority pollutants, experiment on emission quotas, summary calculations of air pollution, dispersion of emissions, comprehensive action plans to reduce emissions of pollutants into the atmosphere.

For citation. Ovodkov M.V., Kochnov Yu.M. Methodological approaches to assessing the environmental effectiveness of air protection measures carried out within the framework of the federal project «Clean Air». Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 124–145.

Введение

Загрязнение воздуха на территориях промышленной активности – одна из главных угроз здоровью человека. Задача защиты атмосферного воздуха от негативного воздействия Указом Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176 [1] определена как одна из основных составляющих стратегии экологической безопасности Российской Федерации. Позже Указом Президента РФ от 07.05.2018 № 204 [2], была поставлена задача – снижение валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу к 2024 г на 20%, а Указом Президента РФ от 21.07.2020 № 474 [3] поставлена дополнительная задача – до 2030 года снизить в два раза выбросы опасных загрязняющих веществ.

Для реализации поставленных задач в рамках национального проекта «Экология» в 2018 году стартовал федеральный проект «Чистый воздух» (далее – ФПЧВ), целью которого является кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах не менее 20% до 2024 (2026) года, в том числе снижение выбросов опасных загрязняющих веществ (ОЗВ), оказывающих наибольшее негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека, в два раза к 2030 году. Для достижения поставленных целей, в соответствии с Федеральным законом от 26.07.2019 № 195-ФЗ "О проведении эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части снижения загрязнения атмосферного воздуха" (далее – Федеральный закон от 26.07.2019 № 195-ФЗ) [4], в 12 городах (Братск, Красноярск, Липецк, Магнитогорск, Медногорск, Нижний Тагил, Новокузнецк, Норильск, Омск, Челябинск, Череповец, Чита) с 2019 года проводится эксперимент по квотированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (далее – эксперимент). К территориям эксперимента, позже, распоряжением Правительства РФ от 07.07.2022 № 1852-п¹ [5], были дополни-

¹Эксперимент для городских поселений и городских округов, включенных в перечень, установленный данным документом, будет проводиться с 1 сентября 2023 года по 31 декабря 2030 года.

тельно отнесены 29 городов: Абакан, Ангарск, Астрахань, Ачинск, Барнаул, Гусиноозёрск, Зима, Иркутск, Искитим, Кемерово, Комсомольск-на-Амуре, Курган, Лесосибирск, Махачкала, Кызыл, Минусинск, Новочеркасск, Петровск-Забайкальский, Ростов-на-Дону, Свирск, Селенгинск, Улан-Удэ, Усолье-Сибирское, Уссурийск, Чегдомын, Черемхово, Черногорск, Шелехов, Южно-Сахалинск. По поручению Заместителя председателя Правительства Российской Федерации В.В. Абрамченко этот список был дополнен городами Салават и Стерлитамак.

Основная часть

Главной целью ФПЧВ и эксперимента по квотированию, проводимого на основе сводных расчетов загрязнения атмосферы, является снижение негативного воздействия на атмосферный воздух в городах – участниках проекта за счет установления допустимых объемов выбросов загрязняющих веществ – квот.

Как известно, одним из важнейших элементов ФПЧВ является разработка комплексных планов мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (далее – комплексные планы) для каждого из городов эксперимента, которые направлены на кардинальное снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и обеспечение благоприятных условий проживания жителей в городах. При разработке этих комплексных планов, по мнению авторов, следует опираться на результаты сводных расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городов.

Комплексные планы включают мероприятия, проводимые органами исполнительной власти федерального или регионального уровня, а также промышленными предприятиями, источниками выбросов которых наносится существенный вред атмосферному воздуху городов. В состав комплексных планов включены:

- целевые показатели планов мероприятий по годам с 2018 г. по 2024 г. (в отдельных случаях до 2026 г.);
- перечень планов основных мероприятий с указанием источников финансирования и величины планируемого снижения, как совокупного объема выбросов, так и величины снижения объема выбросов опасных загрязняющих веществ;
- планы достижения целевых показателей по годам реализации;
- объемы финансового обеспечения по годам реализации.

Среди мероприятий направленных на сокращение выбросов, проводимых органами исполнительной власти, можно выделить следующие (основные):

- мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ от объектов транспортной инфраструктуры, включая мероприятия по переводу транспорта на экологические виды топлива, по обновлению парка подвижного состава экологически чистыми видами транспорта и модернизацию дорожной инфраструктуры и средствами его эксплуатации;
- мероприятия по снижению выбросов от объектов коммунальной инфраструктуры. Для снижения вредных выбросов от предприятий теплоэнергетики, а также частного сектора, запланированы мероприятия по двум ключевым направлениям: модернизация и капитальный ремонт действующих мощностей теплоэнергетического комплекса и перевод автономных источников тепла частного сектора на экологически предпочтительный вид топлива – природный газ;
- мероприятия по благоустройству (озеленению) территорий.

Основную долю мероприятия по снижению негативного воздействия на атмосферный воздух в комплексных планах (от более 50 крупнейших промышленных объектов) проводят за счет собственных средств предприятий. Инвестиционные программы предприятий направлены на внедрение новых технологических решений с использованием наилучших доступных технологий и современных пылегазовых очистных сооружений.

Особое место занимают мероприятия по мониторингу состояния (загрязнения) атмосферного воздуха, направленные на автоматизацию процесса сбора и обработки данных, которые позволяют получать информацию о состоянии атмосферного воздуха в реальном времени и оперативно реагировать на случаи превышения концентраций загрязняющих веществ.

В настоящее время комплексные планы разработаны и утверждены на уровне Правительства РФ для 12-ти пилотных городов. Обобщенные показатели комплексных планов мероприятий по снижению выбросов, полученные на основе данных размещенных на официальном сайте Минприроды России², приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 12 городах эксперимента проводимого в рамках федерального проекта «Чистый воздух»

Table 1. Reduction of emissions of pollutants into the atmospheric air in 12 cities of the experiment conducted within the framework of the federal project "Clean Air"

Город	Численность населения, чел.	Объем выбросов на 2017 г., тыс. тонн		Кол-во мероприятий по снижению выбросов	Сокращение выбросов к 2026 г. от уровня 2017 г., %		Достигнутый (на май 2023 г.) уровень снижения совокупного объема выбросов	
		Совокупный объем выбросов	в том числе ОЗВ		Совокупный объем выбросов	в том числе ОЗВ	тыс. тонн	%
Братск	226 300	128 841	48 909	26	22,77 ^{*1)}	10,84	н/д	-
Красноярск	1 103 023	140,760	70,96	68	22,06	22,00	9,82	
Липецк	510 439	287,671	58,317	68	21,27	20,20	6,56	
Магнитогорск	413 253	209,220	202,710	27	25,23	20,02 ^{*1)}	11,19	
Медногорск	24 321	8,410	6,68	16	24,77 ^{*1)}	23,34 ^{*1)}	0,94	
Нижний Тагил	344 656	228,40	191,03	69	20,89	23,08	9,68	
Новокузнецк	544 583	358,19	90,64	46	25,06	60,47	13,39	
Норильск	182 701	1863,99	1851,55	2	48,00 ^{*1)}	47,70 ^{*1)}	0 ^{*3)}	0
Омск	1 139 897	250,38	152,64	97	25,37 ^{*1)}	22,83	2,47	
Челябинск	1 187 960	283,1	276,64	60	45,49 ^{*2)}	25,77 ^{*2)}	22,26	
Череповец	312 091	388,4	85,3	64	35,66 ^{*1)}	29,41 ^{*1)}	22,26	
Чита	350 861	75,48	74,75	42	31,08 ^{*1)}	28,38 ^{*1)}	6,27	

Примечания:

*1) показатели приведены на конец 2024 года;

*2) показатели приведены на конец 2025года;

*3) снижение выбросов планируется начать в 2023 году.

² Официальный сайт Минприроды России: <https://www.mnr.gov.ru/activity/clean-air/>

Notes:

- *1) the figures are for the end of 2024;
- *2) indicators are given for the end of 2025;
- *3) Emissions reduction is planned to begin in 2023.

Источник: составлено авторами по результатам [2].

Благодаря совместной работе государства и бизнеса источники загрязнения атмосферного воздуха городов будут оснащены современными более экологичными технологиями, транспортом, автоматизированными системами наблюдения и анализа состояния окружающей среды и, как следствие, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу значительно снизятся.

Мероприятия по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух включённые в комплексные планы, осуществляемые органами исполнительной власти федерального или регионального уровня, финансируются из федерального бюджета (в рамках ФПЧВ) или из консолидированного бюджета субъектов РФ, а мероприятия, осуществляемые промышленными предприятиями, финансируются из внебюджетных источников.

Объемы и источники финансового обеспечения выполнения мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на период до конца 2024 г. (для отдельных городов до 2026 г.), полученные на основе анализа комплексных планов 12-ти пилотных городов, выставленных на официальном сайте Минприроды России, приведены в таблице 2.

Таблица 2. Объемы и источники финансового обеспечения, запланированные на выполнение Комплексных планов мероприятий по снижению выбросов до конца 2024 г.

Table 2. Volumes and sources of financial support planned for the implementation of Comprehensive Emission Reduction Action Plans by the end of 2024

№ п/п	Города участники эксперимента	Объем и источники финансирования, млн руб.			Снижение совокупного объема выбросов к 2024 г. (2026 г.)	
		Федеральный бюджет (в рамках ФПЧВ)*)	Консолидированный бюджет субъекта Российской Федерации	Внебюджетные источники	Тыс. тонн	% по отношению к 2017 году
1	Брянск	5571,223	658,546	20318,650	29,340	22,77
2	Красноярск	25475,738	158,299	44487,900	28,935	20,56
3	Липецк	1300,000	-	148764,829	61,193*)	21,27
4	Магнитогорск	2370,000	423,750	71603,618	58,090*)	25,23
5	Медногорск	84,200	-	1724,061	1,889	24,77
6	Нижний Тагил	3337,127	56,674	3817,260	25,587	11,20
7	Новокузнецк	6599,962	-	27612,803	85,809	25,06
8	Норильск	-	-	274528,195	895,647	48,00
9	Омск	3113,000	-	145438,300	54,575*)	25,62
10	Челябинск	1914,000	100,200	20852,361	95,902*)	45,49
11	Череповец	1722,000	1353,181	52287,500	113,819	35,66
12	Чита	9191,092	48,069	150,819	19,775	29,38
	ВСЕГО	60678,342	2798,719	811586,296	1470,561	

Примечание:*) На конец 2026 г.

Note:*) At the end of 2026.

Источник: составлено авторами по результатам [2].

Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что основная доля финансирования мероприятий по сокращению выбросов (811, 586 млрд. руб. суммарно по 12-ти городам участникам эксперимента), приходится на внебюджетные инвестиции предприятий, которые составляют 93,08 % от общих затрат на реализацию ФПЧВ. Из федерального бюджета, как следует из утвержденных комплексных планов, на реализацию ФПЧВ запланировано выделить 60, 678 млрд. руб., что составило 6,6% от общих затрат. Поэтому, при представлении отчетов об эффективности выполнения мероприятий, предусмотренных комплексными планами, естественно, представляются отчеты и о расходовании выделенных на их осуществление финансовых средств.

По мнению авторов, в настоящее время в качестве методологической базы для обоснования подтверждения выполнения работ по воздухоохраным мероприятиям из состава комплексных планов могут быть использованы используются следующие документы:

– «Правила проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха, включая их актуализацию», утвержденные приказом Минприроды России от 29.11.2019 № 813;

– «Правила квотирования выбросов загрязняющих веществ (за исключением радиоактивных веществ) в атмосферный воздух», утвержденные приказом Минприроды России от 29.11.2019 № 814 [6];

– «Требования к перечню компенсационных мероприятий, направленных на улучшение качества атмосферного воздуха на каждой территории эксперимента по квотированию выбросов на основе сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха», утвержденные постановлением Правительства РФ от 24.12.2019 № 1792 [7];

– «Правила предоставления и распределения иных межбюджетных трансфертов из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации в целях софинансирования в полном объеме расходных обязательств субъектов Российской Федерации, возникающих при реализации региональных проектов по снижению совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, осуществляемых субъектами Российской Федерации и муниципальными образованиями, предусмотренных комплексными планами мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в крупных промышленных центрах и обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология», утвержденные Постановлением Правительства РФ от 05.12.2019 № 1600 [8];

– Правила разработки плана мероприятий по охране окружающей среды», утвержденные Приказом Минприроды России от 17.12.2018 № 667 [9].

Комплексные планы, являющиеся, как уже отмечалось, содержательной основой ФПЧВ, формируют целевой показатель по снижению выбросов. Однако до настоящего времени критерии определяющие эффективность конкретных воздухоохраных мероприятий как для включения в комплексные планы, так и при подготовке отчетов о выполнении комплексных планов, не определены. Следует отметить, что единая методическая база формирования комплексных планов и подтверждения эффективности их выполнения, а также обеспечение функционала по подготовке заключений по заявкам и отчетам об их выполнении требуют специальной проработки. Указанный пробел в нормативно-методическом обеспечении ФПЧВ до настоящего времени не урегулирован.

Поэтому, на основании государственного задания на 2022 год (уникальный номер реестровой записи в государственном задании 730000Ф.99.1.БВ16АА02001), Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт охраны окружающей среды» (ФГБУ «ВНИИ Экология») была выполнена экспертно-аналитическая работа (далее ЭАР) – «Разработка порядка обоснования подтверждения выполнения работ по воздухоохраным мероприятиям, финансируемым из средств федерального бюджета и подготовка заключений по заявкам и отчетам об их выполнении». Целью ЭАР являлась разработка научно-обоснованного единообразного для всех территорий эксперимента, проводимого в рамках ФПЧВ, порядка, регламентирующего последовательность необходимых действий для подтверждения выполнения мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, финансируемых из средств федерального бюджета, а также обеспечение функционала по подготовке заключений по заявкам и отчетам об их выполнении.

В рамках выполнения ЭАР, для оценки эффективности расходования бюджетных средств, был разработан порядок процедур для подтверждения надлежащего выполнения работ по воздухоохраным мероприятиям, реализуемым в рамках ФПЧВ, а также подготовки заключений по заявкам и отчетам об их выполнении.

Одним из основных элементов предложенного авторами порядка, регламентирующего последовательность необходимых действий для подтверждения выполнения работ по воздухоохраным мероприятиям (далее Порядок), является разработка единообразных индикаторов – критериев оценки уровней загрязнения атмосферы для установления факта выполнения, либо невыполнения рассматриваемых воздухоохраных мероприятий и оценки эффективности их проведения.

В настоящее время в области защиты атмосферного воздуха разработано большое количество критериев, позволяющих в той или иной мере проводить оценку эффективности реализованных или запланированных воздухоохраных мероприятий. Так, в нашей стране много исследований направлено на решение комплексных проблем: социально-экологических, энерго-экологических и эколого-экономических, в которых, в составе интегральных показателей, используются индикаторы для оценки состояния атмосферного воздуха. Так, например, профессор МГУ Битюкова В.Р. в Ежегоднике Российского географического общества [10] обосновала систему индикаторов антропогенного воздействия для целей экологического мониторинга. Однако, данная методика, как и другие аналогичные работы, имеет ряд ограничений, самое очевидное из которых – относительная достоверность. Самое ценное, чем можно воспользоваться для оценки эффективности проведения воздухоохраных мероприятий в указанной методике, является использование в качестве абсолютных показателей не только объемов валовых выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников (т/год), чем, как правило, ограничивается Росстат, но и объемов приведенных выбросов от стационарных источников (условных тонн), что позволяет учесть вклад отдельных ингредиентов загрязняющих веществ выбрасываемых в составе многокомпонентных выбросов. Однако, алгоритм определения приведенных показателей выбросов и информационная база для расчета приведенных выбросов требует совершенствования, как будет показано далее.

Как показывает практика, в качестве одного из критериев оценки эффективности выполнения воздухоохраных мероприятий могут быть использованы установленные согласно статье 12 Федерального закона от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (далее — ФЗ от 04.05.1999 № 96-ФЗ) [11], нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух:

- предельно допустимые выбросы;
- предельно допустимые нормативы вредных физических воздействий на атмосферный воздух;
- технологические нормативы выбросов;
- технические нормативы выбросов.

Отдельно следует отметить индикаторы (критерии) в форме санитарно-гигиенических нормативов и правил, разработка которых входит полномочия Роспотребнадзора. В частности, в СанПиН 1.2.368-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» утвержденных Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 [12], для регулирования качества атмосферного воздуха населенных мест и в рабочей зоне установлены гигиенические нормативы – предельно допустимые концентрации (ПДК) атмосферных загрязнений химических и биологических веществ, соблюдение которых обеспечивает отсутствие прямого или косвенного влияния на здоровье населения и условия его проживания. Для отдельных веществ, не имеющих установленных нормативов ПДК, использованы ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ), устанавливаемые на определенные сроки их действия. Таким образом, использование санитарно-гигиенических нормативов в качестве одного из критериев эффективности выполнения мероприятий по сокращению выбросов является вполне оправданным.

Нельзя забывать и о том, что качество атмосферного воздуха в городах формируется под влиянием сложного взаимодействия между природными и антропогенными факторами. Одним из основных документов, в котором заложены методические основы оценки качества атмосферного воздуха, стал РД 52.04.667-2005 – «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию» [13]. В этом руководящем документе для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха используются следующие характеристики загрязнения атмосферы:

- средняя концентрация примеси в атмосфере q_{cp} , мг/м³ (мкг/ м³);
- среднее квадратическое отклонение σ , мг/м³ (мкг/ м³);
- максимальная разовая концентрация примеси q_m , мг/ м³ (мкг/ м³).

В настоящее время в воздухоохранной деятельности для определения загрязнения атмосферного воздуха в городах как высокого и очень высокого проводится расчет трех взаимосвязанных показателей состояния атмосферного воздуха, введенных Росгидрометом:

- стандартный индекс (далее – СИ) – наибольшая измеренная по данным всех пунктов наблюдений максимальная разовая концентрация загрязняющего вещества (q_m) в долях ПДК, безразмерная величина:

$$СИ = q_m / ПДК$$

– наибольшая повторяемость (далее – НП) – определяется как наибольшее из всех значений повторяемости превышения ПДК по данным измерений на всех постах (станциях) за одной примесью, или на всех постах (станциях) за всеми примесями, соответственно, за месяц или год.

– индекс загрязнения атмосферы (далее – ИЗА) – показатель загрязнения атмосферы, для расчета которого используются средние значения концентраций различных загрязняющих веществ, деленные на ПДК и приведенные к вредности диоксида серы. Для оценки степени суммарного загрязнения атмосферы рядом веществ использовался комплексный показатель – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА).

К сожалению, информацию, получаемую на постах наблюдения Росгидромета с использованием разработанных критериев, сложно увязать с показателями выбросов от источников, расположенных на предприятиях и в инфраструктуре города. Тем не менее, эти критерии могут оказаться полезными при верификации результатов расчетов рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе.

Использование приведенных выше критериев не позволяет в полной мере провести проверку соответствия комплексных планов мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух пунктам 3.а-3.д требований, утвержденным постановлением Правительства РФ от 24.12.2019 № 1792 [7]:

Поэтому, для оценки эффективности выполнения воздухоохраных мероприятий могут быть использованы предложенные в работах ФГБУ «ВНИИ Экология» показатели выбросов, позволяющие проводить оценку загрязнения атмосферного воздуха с учетом токсичности всех компонентов входящих в состав выбросов. В качестве одного из таких показателей, в работе [14], в частности, предложено использовать приведенный интегральный показатель степени загрязнения атмосферного воздуха $M_{\text{Пр.С}}$ (Пр. т/год), представляющий собой сумму приведенных масс отдельных ингредиентов i , входящих в состав выбрасываемой многокомпонентной смеси загрязняющих веществ $M_{\text{Пр.}i}$, измеряемых в приведенных тоннах (Пр. т) за определенный период времени, как правило в год (Пр. т/год):

$$M_{\text{Пр.С}} = \sum_{i=1}^{i=n} M_{\text{Пр.}i}, \text{ Пр. т/год}, \quad (1)$$

где n – количество загрязняющих веществ.

Приведенную массу конкретных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух $M_{\text{Пр.}i}$ можно рассчитать, используя фактический массовый выброс i -го загрязняющего вещества M_i и коэффициент приведения, учитывающий степень загрязнения атмосферы i -м загрязняющим веществом $K_{\text{Пр.}i}$, по формуле:

$$M_{\text{Пр.}i} = M_i \cdot K_{\text{Пр.}i}, \text{ Пр. т/год}, \quad (2)$$

где M_i – массовый выброс i -го загрязняющего вещества, т/год.

Уровень допустимого воздействия на окружающую среду i -го загрязняющего вещества можно оценивать сравнением с установленными для этих веществ санитарно-гигиеническими нормативами ПДК. Коэффициент приведения, учитывающий степень загрязнения атмосферы i -м загрязняющим веществом $K_{\text{Пр.}i}$, показывает, во сколько раз уровень допустимого воздействия на окружающую среду i -го загрязняющего вещества меньше или больше уровня воздей-

ствия вещества, принятого в качестве условного, и может быть рассчитан по формуле:

$$K_{\text{Пр.}i} = \text{ПДК}_{\text{СС.}y} / \text{ПДК}_{\text{СС.}i}, \quad (3)$$

где $\text{ПДК}_{\text{СС.}y}$ — среднесуточная ПДК условного вещества, мг/м^3 ; $\text{ПДК}_{\text{СС.}i}$ — среднесуточная ПДК i -го загрязняющего вещества, мг/м^3 .

При расчетах коэффициентов приведения в качестве норматива ПДК предложено применять его среднесуточные значения ($\text{ПДК}_{\text{СС}}$). Если же для вещества в качестве норматива установлены только максимальные разовые концентрации ($\text{ПДК}_{\text{МР}}$) или ориентировочно безопасный уровень воздействия (ОБУВ), то для таких веществ вместо $\text{ПДК}_{\text{СС}}$ предлагается использовать величину $0,1 \cdot \text{ПДК}_{\text{МР}}$ или $0,1 \cdot \text{ОБУВ}$. В качестве условного загрязняющего вещества при проведении расчетов может быть принят $\text{ПДК}_{\text{СС}}$ диоксида серы ($\text{ПДК}_{\text{СС SO}_2} = 0,05 \text{ мг/м}^3$).

Таким образом, для оценки уровня воздействия на окружающую среду многокомпонентных выбросов вместе с применяемым целевым показателем — суммарный валовый массовый выброс M_C (т/год) можно использовать показатель — интегральный приведенный массовый выброс $M_{\text{Пр.с.}}$ (Пр. т/год), рассчитываемый с использованием вышеприведенных формул (1), (2), (3) и позволяющий учесть агрессивное воздействие на окружающую среду всех ингредиентов загрязняющих веществ. А в качестве обобщенного показателя уровня воздействия на окружающую среду многокомпонентного выброса может быть предложен коэффициент приведения массы выброса $K_{\text{Пр.}}$, представляющий собой отношение величины интегрального приведенного массового выброса $M_{\text{Пр.с.}}$ (Пр. т/год) к величине валового массового выброса объекта негативного воздействия на окружающую среду M_C (т/год):

$$K_{\text{Пр.}} = M_{\text{Пр.с.}} / M_C, \quad (4)$$

В отдельных случаях, для проведения оценок уровней воздействия на окружающую среду вместо валовых массовых показателей выбросов могут быть использованы удельные массовые показатели выбросов, например, (кг/т), а вместо интегрального приведенного массового выброса следует использовать понятие удельный интегральный приведенный массовый выброс, имеющий размерность (Пр. кг/т). Использование удельных показателей выбросов может быть полезным при проведении оценки воздействия на атмосферный воздух проектируемых объектов негативного воздействия на атмосферный воздух, а также проводить оценку экономической эффективности мероприятий для разных субъектов РФ.

На основе обобщения имеющегося опыта в процессе исследований для оценки эффективности выполнения воздухоохраных мероприятий предложено использовать 4 основных индикатора (критерия), изменение которых указывает на эффективность этих мероприятий. В число таких критериев могут быть включены:

А.) M_i — массовый выброс i -го загрязняющего вещества, представляющий количество выбрасываемого в атмосферный воздух вещества в единицу времени, т/год.

Массовый выброс каждого ЗВ может использоваться в качестве целевого показателя и определяться на основании материалов инвентаризации источни-

ков выбросов субъекта РФ по данным на 2017 год и их актуализации на год представления отчета.

В случае выбросов в атмосферу многокомпонентных загрязняющих веществ в качестве такого показателя можно использовать показатель – совокупный массовый выброс (M_C), величина которого может быть рассчитана по формуле:

$$M_C = \sum_{i=1}^n M_i, \text{ т/год}, \quad (5)$$

где M_i – массовый выброс i -го загрязняющего вещества, (т/год),

n – количество ингредиентов загрязняющих веществ в газовой смеси.

Б.) $M_{\text{пр.}i}$ – приведенный массовый выброс i -го загрязняющего вещества, представляющий собой количество выбрасываемого в атмосферный воздух загрязняющего вещества в единицу времени с учетом воздействия на атмосферный воздух этого ингредиента, (Пр.т/год). Эти показатели позволяют учитывать степень воздействия на окружающую среду отдельных ингредиентов и рассчитываются по формулам (2) и (3) или по формуле:

$$M_{\text{пр.}i} = M_i \cdot 0,500/\text{ПДК}_i, \text{ Пр.т/год}, \quad (6)$$

где ПДК_i – ПДК i -го загрязняющего вещества, мг/м^3 ,

0,500 – ПДК сернистого ангидрида, принятого в качестве условного, (мг/м^3).

Расчеты проводятся на основании материалов инвентаризации источников выбросов субъекта РФ по данным на 2017 г. и их актуализации на год представления отчета.

В случае выбросов в атмосферу многокомпонентных загрязняющих веществ в качестве такого показателя можно использовать показатель - совокупный (интегральный) приведенный массовый выброс, который может рассчитываться по формуле:

$$M_{\text{пр.с}} = \sum_{i=1}^n M_{\text{пр.}i}, \text{ Пр. т/год}, \quad (7)$$

где n – количество ингредиентов (загрязняющих веществ) в смеси многокомпонентных выбросов.

В.) Сравнение приземных концентраций каждого из приоритетных загрязняющих веществ с показателями ПДК для этих веществ в контрольных точках на основе сводных расчетов с целью достижения допустимых вкладов в концентрацию приоритетных загрязняющих веществ.

В качестве оценочного показателя эффективности проводимых мероприятий может использоваться снижение концентрации до уровня, задекларированного в плановых мероприятиях.

Г.) $Z_{\text{пр.}m}$ – приведенные затраты, представляющие собой затраты на величину сокращения приведенного массового выброса для каждого m -го воздухоохранного мероприятия, (тыс.руб./Пр.т).

Показатель $Z_{\text{пр.}m}$ рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{пр.}m} = Z_m/M_{\text{пр.с}}, \text{ тыс. руб/Пр.т}, \quad (8)$$

где Z_m – затраты по отдельному m -му из воздухоохранному мероприятию, (тыс. руб.);

$M_{\text{пр.с}}$ – совокупный приведенный массовый выбросов i -го загрязняющего вещества, (Пр. т/год).

Д.) Снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Оценка снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха производится методом сравнения усредненных для всех контрольных точек города значений приземных концентраций каждого i -го из приоритетных загрязняющих веществ $C_{i.c.2017}$ (доли ПДК $_i$), полученных на базе данных 2017 года, по результатам сводных расчетов загрязнения атмосферы [15, 16] со значениями приземных концентраций $C_{i.c.ф}$ (доли ПДК $_i$), рассчитанными на момент выполнения мероприятий.

Использование приведенных критериев, указанных в пунктах А, Б, В и Г, позволяет провести проверку соответствия комплексных планов пункту 3 требований, определенных утратившим юридическую силу, но не утратившим, по мнению авторов, методическую значимость, постановлением Правительства РФ от 24.12.2019 № 1792 [7], а именно:

- на соответствие пункту 3.а. «анализ соответствия снижения уровня выбросов ЗВ в атмосферный воздух, значениям, определяемым показателями и результатами федерального проекта "Чистый воздух" национального проекта "Экология"» требований [7] позволяет провести проверку критерий, указанный в пункте А;

- на соответствие пункту 3.б. «снижение совокупного объема выбросов от уровня 2017 года» требований [7] позволяют проводить проверку критерии, указанные в пунктах А и Б;

- на соответствие пункту 3.в. «снижение выбросов, которые влияют на превышение гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха, создают риски для здоровья человека на территориях эксперимента» требований [7] позволяют проводить проверку критерии, указанные в пунктах А, Б и Д;

- на соответствие пункту 3.г. «достижение допустимых вкладов в концентрацию приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе пропорционально степени вклада конкретного объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду, в концентрацию загрязняющих веществ в атмосферном воздухе» требований [7] позволяет проводить проверку критерий, указанный в пунктах В и Д;

- на соответствие пункту 3.д. «реализация наиболее экономически эффективного способа достижения допустимой концентрации приоритетных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в расчете на единицу снижения концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе для конкретного объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду» требований [7] позволяет проводить проверку критерий, указанный в пункте Г.

Применение приведенных выше показателей может позволить проводить сравнительную оценку эффективности воздухоохраных мероприятий для разных субъектов РФ. Однако, анализ существующей нормативно-методической базы в области защиты атмосферного воздуха пока, к сожалению, не позволяет легитимно использовать для проведения оценки эффективности воздухоохраных мероприятий приведенные показатели выбросов.

Проведенная аналитическая работа показала, что для наиболее точной оценки эффективности воздухоохраных мероприятий целесообразно принимать значения достигнутого снижения концентраций загрязнения атмосферного воздуха в приземном слое. Одновременно, следует учесть, что, согласно [16], оценка эффективности воздухоохраных мероприятий через оценку снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха является важным показателем работ по квотированию выбросов и оценки эффективности выбранных мероприятий и установленных квот.

В настоящее время нормативно-методическая документация, касающаяся введения значений приземных концентраций загрязняющих веществ при оценке эффективности воздухоохраных мероприятий отсутствует. Для создания системы оценки с использованием нормативов качества атмосферного воздуха (концентраций) необходимо разработать ряд документов, касающихся критериев подтверждения надлежащей экологической эффективности мероприятий. В данном случае представляется целесообразным применение единого инструментария реализации ФПЧВ и сводных расчетов, поскольку цель указанных регуляторных функций единая – улучшение состояния окружающей среды и здоровья граждан.

Учитывая вышеизложенное, предлагаемые критерии учитывают следующие результаты оценки эффективности воздухоохраных мероприятий, финансируемых из средств федерального бюджета:

- снижение совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от уровня 2017 года – как основной критерий, указанный в комплексных планах;

- снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха – как дополнительный критерий, существовавший на момент утверждения комплексных планов и начала реализации заявленных мероприятий.

Подтверждение выполнения воздухоохраных мероприятий, включенных в комплексные планы, выполняется по следующим основным направлениям:

- а) закупка, увеличение доли применения городского электрического транспорта, обновление подвижного состава транспорта общего пользования путем замещения транспортных средств низкого экологического класса электрическим транспортом российского производства;

- б) строительство, реконструкция, капитальный и текущий ремонт инфраструктуры городского электрического транспорта (троллейбусные линии, трамвайные пути, тяговые подстанции, зарядные станции, электрооборудование, контактные и кабельные сети, трамвайные и троллейбусные депо);

- в) увеличение доли применения транспортных средств российского производства, работающих на газомоторном топливе, обновление подвижного состава общественного транспорта путем замещения транспортных средств низкого экологического класса транспортными средствами российского производства, работающими на газомоторном топливе;

- г) строительство и реконструкция газопроводов, распределительных сетей в целях газификации жилых домов, частных домовладений, зданий различного назначения и промышленных предприятий;

- д) строительство и реконструкция объектов теплоснабжения, включая теплотрассы, централизованных систем горячего водоснабжения, отдельных объектов таких систем в целях перевода потребителей на централизованное теплоснабжение;

- е) техническое перевооружение тепловых электростанций с оборудованием таких электростанций установками очистки газа;

- ж) переселение граждан из жилищного фонда с печным отоплением, не относящегося к аварийному жилью и не расселяемого в рамках национального проекта «Жилье и городская среда»;

- з) озеленение и благоустройство поселений или городских округов;

- и) перевод частных домовладений с угольного или печного отопления на газовое, электрическое или комбинированное, включая приобретение, установку, монтаж внутридомового газового, электрического или комбинированного

оборудования, приборов учета, систем отопления, подключение (технологическое присоединение) газоиспользующего оборудования и объектов капитального строительства к сетям газораспределения;

к) строительство, реконструкция объектов электросетевого хозяйства, находящихся в собственности субъекта Российской Федерации, муниципальной собственности, необходимых для перевода частных домовладений на электрическое отопление, и компенсация части стоимости электроэнергии, поставляемой для таких домовладений, за исключением случаев, когда реализация указанных мероприятий на территориях субъектов Российской Федерации предусмотрена программами комплексного развития систем коммунальной инфраструктуры в срок по 31.12. 2024;

л) рекультивация объектов размещения твердых коммунальных отходов, оказывающих негативное воздействие на атмосферный воздух, доля выбросов от которых, составляет не менее 5 процентов совокупного годового объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух по поселению или городскому округу.

Обязанность по проведению оценки достаточности и эффективности проведенных субъектом РФ природоохранных мероприятий, финансируемых из федерального бюджета, согласно постановлению Правительства РФ от 05.12.2019 №1600 [8] возложена на Минприроды России. В целях реализации указанных задач авторами ЭАР разработан проект документа «Порядок обоснования подтверждения выполнения работ по воздухоохраным мероприятиям, финансируемым из средств федерального бюджета», предусматривающий последовательность расчетно-аналитических и административно-организационных процедур для подтверждения надлежащего выполнения работ по воздухоохраным мероприятиям, реализуемым в рамках ФПЧВ.

Порядком предусмотрена процедура проведения контроля эффективности реализованных мероприятий на основании экспертной оценки достаточности и обоснованности снижения воздействия загрязняющих веществ на состояние атмосферного воздуха. Порядок включает:

- последовательность процедур по подтверждению эффективности воздухоохраных мероприятий;
- критерии для оценки экологической эффективности воздухоохраных мероприятий для территорий, участвующих в ФПЧВ и эксперименте по квотированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- алгоритм подготовки заключений по заявкам и отчетам о выполнении воздухоохраных мероприятий, представляемых субъектами РФ.

Блок-схема алгоритма расчетно-аналитических и административно-организационных процедур обоснования и подтверждения выполнения работ по воздухоохраным мероприятиям, финансируемым из средств федерального бюджета, представлена на рис. 1.

Порядок обоснования подтверждения выполнения работ по воздухоохраным мероприятиям, как показано на рис. 1, включает четыре основных блока:

Блок 1. После реализации воздухоохраных мероприятий, субъект РФ представляет в Минприроды России:

- отчет о выполнении воздухоохраных мероприятий, финансируемых из федерального бюджета;
- заявку на проведение экспертной проверки выполнения мероприятий;
- комплект обосновывающих и подтверждающих документов, перечень которых приведен в проекте Порядка.

Блок 2. Минприроды России проводит анализ представленных материалов на предмет комплектности и принимает решение о проведении экспертной оценки заявленных материалов. Для проведения экспертной оценки Минприроды России привлекает специализированное научное учреждение, выполняющее работы по ведению сводных расчетов и обладающие необходимой методологической и технической базой (в качестве такового видится ФГБУ «ВНИИ Экология»).

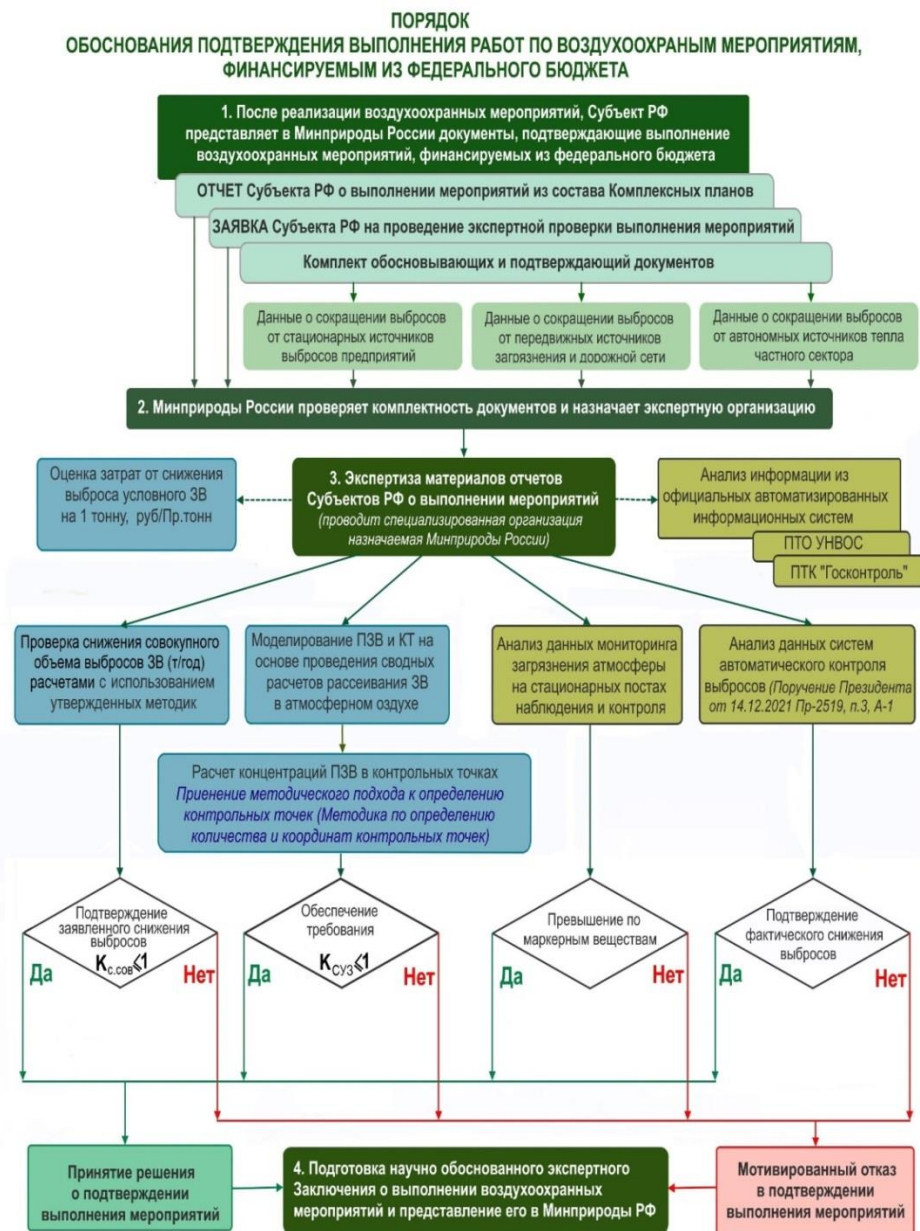


Рисунок 1. Блок-схема алгоритма последовательности расчетно-аналитических и административно-организационных процедур обоснования и подтверждения выполнения работ по воздухоохраным мероприятиям, финансируемым из средств федерального бюджета

Figure 1. Flowchart of the algorithm for the sequence of calculation-analytical and administrative-organizational procedures for substantiating and confirming the performance of work on air protection measures funded from the federal budget

Источник: составлено авторами.

Блок 3. Специализированное бюджетное учреждение, назначенное приказом Минприроды России, проводит экспертизу материалов о выполнении воздухоохраных мероприятий.

При оценке эффективности выполнения мероприятий, приведенных в Комплексных планах, в первую очередь проводится оценка соответствия достигнутого технологического уровня плановым показателям, а также за отсутствием разработанных технических и технологических нормативов, соответствие применяемых решений лучшим отечественным аналогам на основе имеющихся справочников НДТ. После подтверждения соответствия достигнутого технического комплекса мероприятий современному уровню производства переходим на следующий этап оценки. В противном случае формулируются замечания и направляются в орган подавший заявку на получение отзыва на отчет по мероприятиям.

Далее в процессе проведения экспертизы используются расчетно-аналитические методы оценки эффективности воздухоохраных мероприятий. Предметом экспертной оценки в данном случае являются:

- проверка прямых и сопутствующих выбросов загрязняющих веществ на источниках выбросов («на трубе») и оценка снижения совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (от уровня 2017 года) в результате реализации воздухоохранного мероприятия;
- оценка воздействия реализованных воздухоохраных мероприятий на снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха, которая может проводиться в контрольных точках, так называемые «мероприятия на земле», по результатам сводных расчетов рассеивания атмосферного воздуха при моделировании рассеивания приоритетных загрязняющих веществ (ПЗВ) в контрольных точках.

При подтверждении экологической эффективности воздухоохраных мероприятий на основании расчетов показателей выбросов загрязняющих веществ, выполненных с использованием утвержденных методик, снижение совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от уровня 2017 года может быть описано следующей формулой:

$$K_{c.сов} = M_{Кп} / (M_{факт}), \quad (9)$$

где $K_{c.сов}$ – критерий, учитывающий совокупное снижение выбросов от уровня 2017 года;

$M_{Кп}$ – величина снижения совокупного объема выбросов, запланированная в ходе реализации конкретного мероприятия, т/год. Принимается по данным утвержденного комплексного плана;

$M_{факт}$ – фактическая величина снижения совокупного объемов выбросов, подтвержденная расчетами, на момент окончания реализации конкретного воздухоохранного мероприятия, (т/год);

$M_{факт}$ учитывает прямые и косвенные выбросы от реализации конкретного мероприятия. К косвенным выбросам относятся, например, выбросы от возросшей нагрузки на выработку электроэнергии (на объектах, не являющихся предметом мероприятий) и выбросы от дополнительно созданной инфраструктуры. При расчетах $M_{факт}$ учитываются выбросы, характерные на режиме оборудования при максимальной нагрузке.

Если в процессе расчетов окажется $K_{c.сов} \leq 1$, это означает, что величина совокупного снижения выбросов для конкретного мероприятия, заложенная в комплексном плане, достигнута (обозначено «Да» на рис. 1), а мероприятие в этой части считается выполненным. Если же окажется $K_{c.сов} > 1$, это означает, что величина совокупного снижения выбросов для конкретного мероприятия, заложенная в комплексном плане не достигнута (обозначено «Нет» на рис. 1), а мероприятие, в этой части, считается невыполненным.

При оценке снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха по результатам реализации воздухоохраных мероприятий, финансируемых из федерального бюджета, должны применяться сводные расчеты загрязнения атмосферы [15, 16]. Оценка снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха может производиться методом сравнения приземных концентраций каждого из приоритетных загрязняющих веществ (ПЗВ) в контрольных точках, так называемые «мероприятия на земле».

Снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха совокупным выбросом группы ПЗВ в атмосферный воздух может быть рассчитано по следующей формуле:

$$K_{суз} = C_n / C_f, \quad (10)$$

где $K_{суз}$ – критерий, учитывающий снижение совокупного уровня загрязнения атмосферного воздуха группой ПЗВ, полученный в процессе расчетов рассеивания по данным инвентаризаций 2017 года и данным на момент после выполнения мероприятий;

C_n – совокупная приземная концентрация в атмосферном воздухе от группы ПЗВ, полученная на основе результатов сводных расчетов рассеивания на основе данных, запланированных в ходе реализации конкретного мероприятия, усредненная для всех контрольных точек города, (mg/m^3);

C_f – совокупная приземная концентрация в атмосферном воздухе от группы ПЗВ, полученная на основе результатов сводных расчетов рассеивания на фактических данных, с учетом изменений, связанных с проведением конкретного мероприятия, усредненная для всех контрольных точек города, (mg/m^3).

Следует обратить внимание, что величины совокупной приземной концентрации в атмосферном воздухе от группы ПЗВ при проведении сводных расчетов после проведения мероприятий (C_f), должна учитывать прямые и косвенные выбросы от реализации конкретного мероприятия. К косвенным выбросам, например, относятся выбросы от возросшей нагрузки на выработку электроэнергии (на объектах, не являющихся предметом мероприятий) и выбросы от дополнительно созданной инфраструктуры.

Если, в процессе расчетов критерий $K_{суз}$ окажется $K_{суз} \leq 1$, это означает, что величина снижения совокупного выброса для конкретного мероприятия, заложенного в комплексном плане достигнута (обозначено «Да» на рис. 1), а мероприятие, в этой части, считается выполненным. Если же окажется $K_{суз} > 1$, это означает, что величина снижения совокупного выброса для конкретного мероприятия, заложенного в комплексном плане не достигнута (обозначено «Нет» на рис. 1), а мероприятие в этой части считается невыполненным.

Кроме того, при проведении экспертной оценки выполнения планов мероприятий могут быть использованы и аналитические методы оценки в состав которых входят:

– анализ данных мониторинга загрязнения атмосферного воздуха на стационарных постах наблюдения и контроля за загрязнением атмосферного воздуха (ПНЗ Росгидромета). Для подтверждения выполнения мероприятий на основе данного анализа достаточно подтвердить или опровергнуть факт превышения ПДК выбросов маркерных загрязняющих веществ;

– анализ данных систем автоматического контроля выбросов, проводимый согласно поручению Президента РФ от 14.12.2021 Пр-2519, п.3, А.1. Для подтверждения выполнения мероприятий, на основе данного анализа достаточно подтвердить или опровергнуть факт снижения выбросов до требуемого значения.

На этом этапе экспертной оценки, при необходимости используя приведенные показатели выбросов, можно провести оценку эффективности расходования средств на каждую тонну сокращенного совокупного выброса (руб./Пр. тонн).

С целью подтверждения выполнения мероприятий по сокращению выбросов можно дополнительно использовать информацию из официальных автоматизированных информационных систем (ПТО УНВОС, ПТК «Госконтроль» и др.).

Блок 4. Подготовка заключения.

Описанная последовательность действий предполагает следующие результаты экспертной оценки:

– Положительное решение. Достигнута необходимая эффективность реализованных воздухоохраных мероприятий.

– Мотивированный отказ. Заявителю необходимо откорректировать представленные материалы. Заключение готовится в случае выявления недостоверных данных, а также обнаружения ошибок, допущенных субъектом РФ при оценке снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

– Мотивированный отказ. Не достигнута требуемая эффективность реализованных воздухоохраных мероприятий, либо мероприятия выполнены не в полном объеме.

После подтверждения достижения проведенными мероприятиями заданного уровня снижения совокупного объема выбросов на источниках, концентрации загрязняющих веществ на контрольных точках можно признать мероприятие выполненным и перейти к оформлению заключения. В противном случае формулируется мотивированный отказ с замечаниями с разбивкой по источникам выбросов или по контрольным точкам.

Заключение должно содержать следующие разделы:

– наименование и место реализации воздухоохранного мероприятия;

– анализ данных об ОНВОС, на которых реализованы мероприятия с использованием автоматизированных информационных систем;

– анализ зоны влияния воздухоохраных мероприятий и ближайших контрольных точек;

– полный перечень загрязняющих веществ, выброс которых сокращен, ликвидирован или появился в результате реализации воздухоохраных мероприятий;

– количественные характеристики выбросов загрязняющих веществ, выброс которых сокращен, ликвидирован или появился в результате реализации воздухоохраных мероприятий;

- расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, выполненный с использованием методик, утвержденных приказом Минприроды России;
- оценка снижения совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от уровня 2017 года, в результате реализации воздухоохранного мероприятия;
- оценки воздействия реализованных воздухоохранных мероприятий на снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха по результатам сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха;
- анализ наличия превышений гигиенических нормативов на контрольных точках в результате реализованных воздухоохранных мероприятий;
- оценка увеличения концентраций маркерных веществ на контрольных точках в результате реализации воздухоохранных мероприятий;
- выводы (заключение) по результатам экспертной оценки.

Указанная последовательность действий, как видится, должна быть оформлена в виде самостоятельного инструктивно-методического документа «Порядок обоснования подтверждения выполнения работ по воздухоохранным мероприятиям, финансируемым из средств федерального бюджета», утвержденного актом Минприроды России.

Заключение

По результатам выполнения ЭАР предложен оценочный алгоритм и критерии для обоснования подтверждения выполнения работ по снижению выбросов из состава комплексных планов субъектов РФ. По мнению авторов исследования в целях совершенствования алгоритма оценки реальной экологической эффективности выполненных или запланированных воздухоохранных мероприятий на территории пилотных городов ФПЧВ должна быть продолжена. Основной расчетно-аналитической площадкой для таких исследований призваны стать сводные расчеты загрязнения атмосферы и система квотирования выбросов.

Источники

1. Указ Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176 «О стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71559074/> (дата обращения 16.12.2022).
2. Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 (ред. от 21.07.2020) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» - URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения 16.12.2022г.).
3. Указ Президента РФ от 21.07.2020г. N 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения 16.12.2022).
4. Федеральный закон от 26.07.2019г.№ 195-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "О проведении эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части снижения загрязнения атмосферного воздуха". URL: <https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?req=home&rnd= DUww7A> (дата обращения 16.12.2022).
5. Распоряжение Правительства РФ от 07.07.2022 № 1852-р «Об утверждении Перечня городских поселений и городских округов с высоким и очень высоким загряз-

нением атмосферного воздуха, дополнительно относящихся к территориям эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ». URL: Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru> (дата обращения 15.12.2022).

6. Приказ Минприроды России от 29.11.2019 N 814 «Об утверждении правил квотирования выбросов загрязняющих веществ (за исключением радиоактивных веществ) в атмосферный воздух». (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2019 № 56956) URL:<https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912260045?ysclid=Ih7kz4bmei687392966> (дата обращения 03.05.2023).

7. Постановление Правительства РФ от 24.12.2019 № 1792 «Об утверждении требований к перечню компенсационных мероприятий, направленных на улучшение качества атмосферного воздуха на каждой территории эксперимента по квотированию выбросов на основе сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха» (утратило силу) URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912300016?ysclid=Ih7i6d2pvu795867539> (дата обращения 03.05.2023).

8. Постановление Правительства РФ от 05.12.2019г. №1600 (ред. от 07.05.2022г.) "Об утверждении Правил предоставления и распределения иных межбюджетных трансфертов из федерального бюджета бюджетам субъектов Российской Федерации в целях софинансирования, в том числе в полном объеме, расходных обязательств субъектов Российской Федерации, возникающих при реализации региональных проектов по снижению совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, осуществляемых субъектами Российской Федерации и муниципальными образованиями, предусмотренных комплексными планами мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в крупных промышленных центрах и обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология». URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912100010?ysclid=Ih7i2hmsqt428449891> (дата обращения 03.05.2023).

9. Приказ Минприроды России от 17.12.2018г. № 667 «Об утверждении правил разработки плана мероприятий по охране окружающей среды». (Зарегистрировано в Минюсте России 25.04.2019 N 54514). URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201904260049?ysclid=Ih7i5yx73c854231456> (дата обращения 03.05.2023).

10. Битюкова В.Р. Экологический рейтинг регионов России. Ежегодник Русского географического общества / Под редакцией Н.С. Касимова / Битюкова Виктория Расуловна. М.: Эксмо, 2021. 336 с.

11. Федеральный закон от 04.05.1999 N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (ред. от 11.06.2021) URL: <https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?req=home&rnd=DUww7A> (дата обращения 16.12.2022).

12. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 "Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (Зарегистрирован от 29.01.2021 № 62296). URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/Document/View/0001202102030022?Index=0&rangeSize=1> (дата обращения 23.11.2021).

13. РД 52.04.667-2005. «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию». М.: Метео-

агентство Росгидромета, 2006. 52 с. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200067118> (дата обращения 05.12.2022).

14. Кочнов Ю.М. Особенности очистки многокомпонентных выбросов от стационарных источников промышленных предприятий // Охрана окружающей среды и заповедное дело. Научно-практический журнал. ФГБУ «ВНИИ Экология» № 1, 2022. С. 70–85. URL: <https://vniiecolology.ru/периодические-издания/> (дата обращения 15.12.2022).

15. Путятин Д. П., Оводков М. В., Баранникова С. И. Актуализация сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха // Охрана окружающей среды и заповедное дело. Научно-практический журнал. ФГБУ «ВНИИ Экология» № 4, 2022, С. 49–59. URL: <https://vniiecolology.ru/периодические-издания/> (дата обращения 16.12.2022).

16. Путятин Д. П., Оводков М. В. Научно-методическое сопровождение федерального проекта «Чистый воздух» и эксперимента по квотированию выбросов // Охрана окружающей среды и заповедное дело. Научно-практический журнал. ФГБУ «ВНИИ Экология» № 3, 2022, С. 75–85. URL: <https://vniiecolology.ru/периодические-издания/> (дата обращения 16.12.2022).

Reference

1. Decree of the President of the Russian Federation No. 176 dated April 19, 2017 "On the Strategy of Environmental Safety of the Russian Federation for the period up to 2025" URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71559074/> (accessed 16.12.2022).

2. Decree of the President of the Russian Federation dated 07.05.2018 No. 204 (ed. dated 21.07.2020) "On national goals and strategic objectives development of the Russian Federation for the period up to 2024". URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (accessed 16.12.2022).

3. Decree of the President of the Russian Federation dated 21.07.2020 N 474 "On National development goals of the Russian Federation for the period up to 2030" – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (accessed 12/16/2022).

4. Federal Law of 26.07.2019 No. 195-FZ (ed. dated 11.06.2021) "On conducting an experiment on quotas for emissions of pollutants and Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation in terms of reducing atmospheric air pollution". URL: <https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?req=home&rnd=DUww7A> (accessed 12/16/2022).

5. Decree of the Government of the Russian Federation dated 07.07.2022 No. 1852-r "On approval of the List of urban settlements and urban districts with high and very high atmospheric air pollution, additionally related to the territories of the experiment on quotas for emissions of pollutants". URL: Official Internet portal of legal information <http://pravo.gov.ru> (accessed 15.12.2022).

6. Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation dated 29.11.2019 N 814 "On approval of the rules for quotas of emissions of pollutants (except radioactive substances) into the atmospheric air". (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 24.12.2019, No. 56956). URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912260045?ysclid=lh7kz4bmei687392966> (accessed 03.05.2023).

7. Decree of the Government of the Russian Federation dated 24.12.2019 No. 1792 "On approval of the requirements for the list of compensatory measures aimed at improving the quality of atmospheric air in each territory of the experiment on emission quotas based on summary calculations of atmospheric air pollution" (expired) URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912300016?ysclid=lh7i6d2pvu795867539> (accessed 03.05.2023).

8. Resolution of the Government of the Russian Federation dated 05.12.2019 No. 1600 (ed. dated 07.05.2022) "On Approval of the Rules for the Provision and Distribution of Other Inter-Budgetary Transfers from the Federal Budget to the Budgets of the Constituent Entities of the Russian Federation in Order to Co-finance, including in Full, the Expenditure

Obligations of the Constituent Entities of the Russian Federation Arising from the Implementation of Regional projects to reduce the total Volume of Emissions pollutants into the atmospheric air, carried out by the subjects of the Russian Federation and municipalities, provided for by comprehensive action plans to reduce emissions of pollutants into the atmospheric air in large industrial centers and ensuring the achievement of the goals, indicators and results of the federal project "Clean Air" of the national project "Ecology". URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912100010?ysclid=lh712hmsqt428449891> (accessed 03.05.2023).

9. Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation No. 667 dated 17.12.2018 "On approval of the Rules for the development of an action plan for environmental protection". (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 25.04.2019 N 54514). URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201904260049?ysclid=lh715yx73c854231456> (accessed 03.05.2023).

10. Bityukova V.R. Environmental rating of Russian regions. Yearbook of the Russian Geographical Society / Edited by N.S. Kasimov / Bityukova Victoria Rasulovna. M.: Eksmo, 2021. 336 p.

11. Federal Law of 04.05.1999 N 96-FZ "On the protection of atmospheric air" (ed. of 11.06.2021) URL: <https://cloud.consultant.ru/cloud/cgi/online.cgi?req=home&rnd = DUww7A> (accessed 12/16/2022).

12. Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 2 dated 28.01.2021 "On approval of sanitary rules and norms of SanPiN 1.2.3685-21 "Hygienic standards and requirements for ensuring safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans" (Registered on 29.01.2021 No. 62296) URL: <https://publication.pravo.gov.ru/Document/Document/View/0001202102030022 ?Index =0&rangeSize=1> (accessed 11/23/2021).

13. RD 52.04.667-2005. "Documents on the state of atmospheric pollution in cities to inform government agencies, the public and the public. General requirements for the development, construction, presentation and content" – Moscow: Meteorological Agency of Roshydromet, 2006. 52 p. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200067118> (accessed 05.12.2022).

14. Kochnov Yu.M. Features of purification of multicomponent emissions from stationary sources of industrial enterprises // Environmental protection and conservation. Scientific and Practical Journal. FSBI "VNII Ekologiya" No. 1, 2022, pp. 70–85. URL: <https://vniiecolgy.ru/периодические-издания/> (accessed 12/15/2022).

15. Putyatin D. P., Ovodkov M. V., Barannikova S. I. Updating of summary calculations of atmospheric air pollution // Environmental protection and conservation. Scientific and Practical Journal. FSBI "VNII Ekologiya" No. 4, 2022, pp. 49–59. URL: <https://vniiecolgy.ru/периодические-издания/> (accessed 12/16/2022).

16. Putyatin D. P., Ovodkov M. V. Scientific and methodological support of the federal project "Clean air" and the experiment on emission quotas // Environmental protection and conservation. Scientific and practical journal. FSBI "VNII Ekologiya" No. 3, 2022, pp. 75-85. URL: <https://vniiecolgy.ru/периодические-издания/> (accessed 12/16/2022).

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: All authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

The authors declare no conflicts of interests.

Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. № 3. С. 146–153.
Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 146–153.

Научная статья
УДК 574+57.04

АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ АРКТИКИ НА ПРИМЕРЕ АРХИПЕЛАГА ЗЕМЛИ ФРАНЦА-ИОСИФА

Чупров Максим Дмитриевич

Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова,
г. Архангельск, Российская Федерация
maks-chup@mail.ru

Аннотация. Рассмотрение вопросов экологической безопасности природных комплексов Арктики и состояния окружающей среды на архипелаге Земля Франца-Иосифа является основой данной статьи. Представляется краткая историческая справка об освоении этого архипелага, дается характеристика природы архипелага и его современного состояния.

Особое внимание уделяется изучению программы по ликвидации накопленного экологического ущерба на загрязненных островах архипелага Земля Франца-Иосифа. Автором статьи представлен анализ реализованных работ по очистке архипелага за 2012–2020 годы и подготовлен ряд предложений по дальнейшему планированию и организации мероприятий по ликвидации накопленного экологического ущерба. Рассматривается современное состояние архипелага и проведен обзор источников антропогенного воздействия, а также состояния почвы и поверхностных вод. Это в дальнейшем позволит более глубоко понять проблему и разработать эффективные меры по ее решению.

Ключевые слова: *антропогенное воздействие, накопленный экологический ущерб, очистка территорий, ликвидация экологического ущерба*

Для цитирования. Чупров М.Д. Антропогенное воздействие на природные комплексы Арктики на примере архипелага Земля Франца-Иосифа. Охрана окружающей среды и заповедное дело. 2023. Том 4. №3. С. 146–153.

ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE NATURAL COMPLEXES OF THE ARCTIC ON THE EXAMPLE OF THE ARCHIPELAGO OF FRANZ JOSEF LAND

Maksim D. Chuprov

Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk,
Russian Federation
maks-chup@mail.ru

Abstract. Consideration of the issues of environmental safety of Arctic natural complexes and the state of the environment in the Franz Josef Land archipelago is the basis of this article. A brief historical summary of the development of this archipelago is presented, a description of the nature of the archipelago and its current state is given. Special attention is paid to the study of the program for the elimination of accumulated environmental damage on the polluted islands of the Franz Josef Land archipelago. The author of the article presents an analysis of the work carried out to clean up the archipelago in 2012-2020 and prepared a number of proposals for further planning and organization of measures to eliminate accumulated environmental damage. The current state of the archipelago is considered and the sources of anthropogenic impact, as well as the state of soil and surface waters are reviewed. This will further allow a deeper understanding of the problem and develop effective measures to solve it.

Keywords: anthropogenic impact, accumulated environmental damage, cleanup of territories, elimination of environmental damage.

For citation. Chuprov M.D. Anthropogenic impact on the natural complexes of the Arctic on the example of the archipelago Franz Josef Land. Environment protection and nature reserve management. 2023. Vol. 4. Ls. 3. P. 146–153.

Введение

После развала Советского Союза многие объекты на архипелаге Земля Франца-Иосифа, а также техника и запасы ГСМ были оставлены под открытым небом. Вывозить их было некому – многие организации к этому времени оказались расформированными (и порядок их ликвидации не предполагал организацию вывоза мусора) или не имели средств на дорогостоящую борьбу с отходами. Активизация жизни на архипелаге началась не с укрепления военных объектов, а с создания в 1994 году арктического федерального заказника с морскими или выходящими на побережье участками «Земля Франца-Иосифа».

В настоящее время Арктика имеет огромное значение не только для Российской Федерации, но и для других стран. Но интенсивное промышленное освоение становится все более негативным воздействием на хрупкую арктическую природу, приводящее к постепенной деградации экосистем этого региона. В связи с этим возникает необходимость проведения разумной хозяйственной деятельности, изучения экологических проблем и разработки политики, направленной на максимальное сохранение естественной среды обитания.

Целью работы является анализ антропогенного воздействия на природные комплексы Арктики на примере архипелага Земля Франца-Иосифа, выявление экологических последствий этого воздействия и разработка рекомендаций по улучшению экологической ситуации данной территории.

Актуальность исследования состоит в том, что на сегодняшний день на островах архипелага Земли Франца-Иосифа отмечены локальные участки с загрязнением природной среды, обусловленные бывшей хозяйственной деятельностью. Учитывая необходимость сохранения естественной природной среды, где обитают такие редкие животные как белый медведь, песец, гренландский кит, атлантический морж и другие, следует принять меры и установить такой режим природопользования, который обеспечивает сохранность охранных биологических видов.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- 1) Исследовать историю освоения архипелага Земли Франца-Иосифа.

- 2) Провести анализ антропогенных источников архипелага.
- 3) Изучить существующую концепцию организации работ по ликвидации источников антропогенного воздействия и разработать разноплановые рекомендации по дальнейшему усовершенствованию эколого-экономического механизма ликвидации экологического ущерба в Арктике.

Решение поставленных задач позволяет получить обзорное представление о современном состоянии Арктической зоны Российской Федерации.

Основная часть

Краткий исторический очерк освоения архипелага Земля Франца-Иосифа

История открытия и изучения архипелага приходится на конец XIX – начало XX веков. Зарубежные и отечественные исследователи осуществляли многочисленные крупные экспедиции с целью покорения Северного полюса. Вплоть до 1930-х годов после того, как архипелаг Земля Франца-Иосифа был открыт для исследования, большинство экспедиций, отправлявшихся туда, были связаны с охотой на диких животных. Из 150 экспедиций, проведенных на архипелаге, только 17 имели научные цели [1, с. 112]. Основным интересом состоял в добыче шкур и других ценных ресурсов, а не в исследовании природы и экосистемы этого уникального места.

В 90-х годах продолжалось активное освоение архипелага. На протяжении этого периода на территории архипелага постоянно работали три полярные станции, особое внимание было уделено созданию полноценной геологической карты архипелага. Было издано около 30 морских карт акватории Земли Франца-Иосифа [2, с. 283]. Благодаря такому значительному количеству карт исследователи получили более полное представление об акватории архипелага.

Несмотря на это, в последующие годы интерес к архипелагу не угас. Новые исследования и проекты в области арктической геологии и климатологии продолжались. Большое значение придавалось исследованиям ледников и гляциологическим процессам, так как они имеют прямое отношение к изменению климата. Также проводились исследования флоры и фауны архипелага, в том числе изучение миграций птиц и морских млекопитающих [3, с. 121].

Научные открытия, сделанные во время исследований архипелага, имели важное значение для понимания климатических и природных процессов в Арктике. Они помогли расширить наши знания о регионе и создать основу для разработки стратегий охраны окружающей среды и устойчивого развития. Вместе с тем, необходимо учитывать, что арктические регионы очень уязвимы и требуют особого внимания в плане сохранения их уникальной экосистемы.

Источники антропогенного воздействия

Во второй половине XX века, в период активного освоения Арктики, на островах была создана разветвленная инфраструктура, включающая оборонные объекты, гидрометеорологические службы и научно-исследовательские учреждения. Однако, большинство научно-исследовательских станций и баз, а также более половины полярных станций были закрыты. В результате этого, на островах остались заброшенные и законсервированные объекты, которые постепенно превращаются в источники загрязнения окружающей среды. Шлейфы свалок, промышленные и бытовые отходы, непригодная для использования транспортная техника, пустые бочки и другая тара, а также хранение

ГСМ в цистернах и бочках – все это становится проблемой, которую необходимо решить [4, с. 22].

Однако, существует возможность преобразования этих заброшенных объектов в полезные ресурсы. Например, можно провести работы по очистке и рекультивации территорий, а также использовать существующую инфраструктуру для развития туристического потенциала Арктики. Таким образом, проблема заброшенных и загрязненных объектов в Арктике требует комплексного подхода и активного вмешательства со стороны всех заинтересованных сторон. Важно не только преобразовать эти объекты в полезные ресурсы, но и обеспечить их долгосрочную экологическую устойчивость, чтобы сохранить уникальную природу и биоразнообразие этого уникального региона.

Арктические почвы архипелага, малогумусированные, с замедленными процессами почвообразования, содержат в основном тяжелые металлы природного происхождения. Эколого-геохимической особенностью почв архипелага является повышенное в 2–4 раза относительно предельно допустимой концентрации среднее содержание цинка, кобальта, меди и никеля по данным анализа 132 почвенных проб. В западной и северо-западной частях архипелага, где развиты магматические породы, такое содержание превышает в ПДК в ряде случаев более чем в 8 раз [5, с. 56].

На острове Земля Александры в районе погранзаставы 49 проб почвы показали среднее содержание нефтепродуктов 400 г/т. В месте разлива дизельного топлива его содержание составляет до 18000 г/т. На острове Рудольфа среднее содержание нефтепродуктов в 22 пробах почв составило 235 г/т. Еще в двух пробах установлены аномальные значения 2920 г/т. На острове Гукера в 54 пробах зафиксированы концентрации нефтепродуктов до 180 г/т. На острове Гофмана, где эксплуатация аэродрома давно прекращена, из 6 проб только в двух содержание нефтепродуктов составило 110 и 180 г/т, а в остальных колеблется от 3000 до 7000 г/т [6, с. 85].

Так как тяжелые металлы имеют свойство миграции и распространения в окружающей среде, загрязнение почвы и воды в данном районе может привести к загрязнению водных систем и почвы в других районах Арктики. Это может вызывать серьезные последствия для местных экосистем и живых организмов, а также может оказывать влияние на местное население и промышленность.

Для минимизации риска загрязнения в других районах необходимо провести рекультивацию земель и очистку водоемов в обследованном районе. Процессы рекультивации включают в себя удаление загрязненного грунта, его обработку, восстановление почвенного покрова и восстановление растительности. Очистка водоемов может осуществляться различными методами, включая физико-химическую обработку и биологическую очистку.

Для полной эффективности рекультивации и очистки необходимо также провести мониторинг загрязнения в других районах Арктики, чтобы своевременно выявлять и решать проблемы загрязнения. Это позволит предотвратить распространение загрязнения и минимизировать его влияние на окружающую среду и людей.

В целом, проведение рекультивации земель и очистки водоемов в обследованном районе поможет уменьшить загрязнение в этом районе и снизить риск загрязнения в других районах Арктики. Это позволит сохранить биоразно-

образии и экологическую устойчивость региона, а также обеспечить безопасность для людей и живых организмов, проживающих в близлежащих районах.

Концепция организации и реализации работ по ликвидации накопленного экологического ущерба

Отходы – это проблема, с которой мы сталкиваемся каждый день. Однако, для их утилизации необходимо провести комплекс мероприятий, начиная с их классификации и сортировки. После этого необходимо приступить к прессованию металлических отходов, чтобы сделать их более удобными для транспортировки и дальнейшей переработки. Кроме того, стеклянные и керамические фракции должны быть раздроблены, чтобы уменьшить объем и улучшить возможности их переработки [7, с. 81].

Важным этапом в переработке отходов является утилизация горюче-смазочных материалов, которые часто сжигаются на специальных установках. Этот процесс не только позволяет полностью уничтожить опасные вещества, но и получить тепловую энергию, которую можно использовать в различных технологических процессах или для отопления. Возможно использование горюче-смазочных материалов в качестве топлива при переработке отходов на месте или их транспортировке на материк для последующей реализации. Это даст возможность эффективно использовать горючие материалы и снизить количество отходов, которые нужно утилизировать.

На сегодняшний день существует множество способов обезвреживания и переработки твердых отходов, таких как строительный мусор, резина, дерево, синтетические материалы, металл и стекло. Один из таких способов - их складирование на специальных полигонах, где осуществляется уплотнение и покрытие слоем грунта. Это позволяет сократить объем отходов и предотвратить их попадание в окружающую среду. Однако помимо складирования, существуют и другие методы обработки отходов. Один из них – сжигание, которое позволяет получить энергию из горючих материалов. Также существует метод компостирования, при котором отходы разлагаются под воздействием микроорганизмов и превращаются в органическое удобрение.

Таким образом, переработка и утилизация отходов – важные шаги в направлении устойчивого развития и сохранения окружающей среды. Использование горюче-смазочных материалов в качестве топлива при этом может принести дополнительные выгоды в виде энергии и снижения объема отходов.

Важно учитывать предельно допустимые нагрузки на приземный слой атмосферного воздуха, гидросферу и биотопы, при осуществлении мероприятий по очистке загрязненных территорий.

Современные технологии и методы переработки отходов позволяют минимизировать их негативное воздействие на окружающую среду. Однако важно также развивать и применять методы предотвращения образования отходов, а также повышать осведомленность общества о необходимости экологически ответственного поведения и утилизации отходов. Только совместными усилиями мы сможем обеспечить чистую и здоровую планету для будущих поколений.

Оценка эффективности работ по ликвидации накопленного экологического ущерба

На первом этапе, в 2012 году, начались первоочередные мероприятия по очистке островов архипелага. Одним из первых островов, на котором начались работы, был остров Земля Александры. Здесь была проведена комплексная

очистка от экологического ущерба, в результате которой более 21 тыс. тонн отходов такие как: металлолом, твердые промышленные и коммунально-бытовые отходы были утилизированы, что составляет 95 % по оценке состояния на 2017 год. Не ограничиваясь только очисткой, произошла также техническая рекультивация территории, площадью 50 га.

Однако работы по очистке архипелага не ограничились только островом Земля Александры. В 2013 году начались аналогичные мероприятия на острове Гукера, вывезено в целом 1440 тонн отходов, это 70 % по сравнению с 2017 годом. Это была уже вторая очистка, проведенная на этом острове, так как в 2012 году здесь также были проведены работы по устранению экологического ущерба, аналогичные тем, что были проведены на острове Земля Александры.

Таким образом, первый этап очистки островов архипелага, который занял с 2012 по 2013 год, включал в себя не только устранение экологического ущерба, но и техническую рекультивацию территорий. Удалось значительно сократить количество отходов на островах и вернуть их природной красоте.

В начале 2014 года началась вторая фаза программы по ликвидации источников негативного воздействия. В рамках этой стадии проведена очистка и ликвидация разливов нефти на трех островах: Земля Александры, Хейса и Грезм-Белл. Сотрудники были успешны в своих усилиях и собрали 22,7 тыс. тонн (94 % по сравнению с 2017 годом) металлолома, нефтешламов и ТБО, а также провели техническую рекультивацию на площади 50 га.

К сожалению, в 2016 году технические работы по очистке загрязненных островов ЗФИ не были проведены по разным причинам. Это существенно сказалось на сроках реализации программы и эффективности проводимых работ. Отсутствие дальнейших усилий по очистке и ликвидации источников негативного воздействия может иметь долгосрочные последствия для экологического состояния этих островов и их окружающей среды. Без принятия дополнительных мер загрязнение может распространиться на соседние территории и угрожать местным экосистемам и животному миру.

В августе и сентябре 2017 года экспедиция СОПС провела повторное геоэкологическое мониторинговое обследование загрязненных территорий островов архипелага ЗФИ. Этот этап, который продолжался с 2017 по 2020 год, был направлен на завершение очистки островов архипелага [8, с. 27].

В рамках работ были проведены дополнительные работы по очистке островов, включая демонтаж временных сооружений и рекультивацию использованных территорий. Это позволило сместить сферу приоритетного внимания на завершение процесса очистки.

Повторное мониторинговое обследование позволило проверить полноту и качество очистки островов. В результате было установлено, что работы были выполнены в полной мере и с высоким качеством. Это представляет важный шаг в обеспечении экологической безопасности архипелага ЗФИ.

Таким образом, третий этап, который продолжался с 2017 по 2020 год, был направлен на завершение очистки островов архипелага ЗФИ и является важным этапом в обеспечении экологической безопасности данного района.

Анализ объемов отходов и загрязнений однозначно подтверждают положительные результаты очистительных работ, проведенных в указанный период.

В целом, 90% отходов было успешно вывезено. Эти данные свидетельствуют о необходимости продолжить усилия и завершить проект в ближайшие годы.

Рекомендации по дальнейшему совершенствованию работ по ликвидации экологического ущерба в Арктике

Арктика, с ее уникальной экосистемой и природными ресурсами, стала предметом все более интенсивных исследований и проектов развития. Однако, вместе с этим, возникают проблемы экологического ущерба, которые требуют немедленного внимания и действий.

1. Оценка масштабов проблемы и разработка эффективных мер.

Необходимо провести комплексные исследования, чтобы получить точные данные о состоянии окружающей среды и ее воздействии на экосистему Арктики. На основе этих данных можно разработать и реализовать эффективные меры по устранению экологического ущерба, включая использование новых технологий и методов.

2. Инвентаризация и мониторинг объектов экологического ущерба.

Регулярная инвентаризация и мониторинг объектов экологического ущерба позволят проводить непрерывное наблюдение за состоянием уязвимых экосистем и своевременно выявлять, и реагировать на возникающие проблемы. Такой подход поможет сохранить биоразнообразие и предотвратить дальнейшее ухудшение экологической ситуации в Арктике.

3. Разработка программы обеспечения экологической безопасности.

Данная программа должна включать в себя комплекс мер по мониторингу, предотвращению и устранению экологического ущерба. Кроме того, она должна быть основана на принципах устойчивого развития и учете экологических факторов при реализации Арктических проектов.

4. Фонды для устранения будущего экологического ущерба.

Эти фонды должны быть созданы на основе строгих требований и использоваться для компенсации и восстановления природных ресурсов, а также для финансирования исследований потенциального экологического ущерба в будущем.

Решение проблем экологического ущерба в Арктике и обеспечение экологической безопасности требует комплексного подхода и совместных усилий от научного сообщества, правительственных органов и бизнеса. Разработка механизмов оценки, инвентаризации, программ обеспечения безопасности и создание фондов, а также стимулирование пользователей природных ресурсов, являются ключевыми направлениями дальнейших исследований и практических действий в этой области. Только через совместные усилия и применение новых подходов мы сможем обеспечивать экологическую безопасность и сохранить уникальность Арктики для будущих поколений.

Заключение

По результатам анализа антропогенного воздействия на архипелаг ЗФИ, можно сказать, что состояние архипелага на сегодняшний день после проведения работ по ликвидации накопленного ущерба является относительно благоприятным, но очистка территорий проведена не полностью и необходимо провести доочистку архипелага, используя опыт прошлых лет.

В ходе анализа современного состояния архипелага были выявлены проблемы с высокой концентрацией тяжелых металлов в почвах. Данная проблема выявлена из того, что в теории есть данные о концентрациях и выявлены пути решения этой проблемы, но на практике, работ по ликвидации еще не про-

водилось. В связи с этим, необходимо провести повторный анализ почв, оценить выявленный ущерб по сравнению с прошлыми годами и по полученным данным создать программу по решению данной проблемы.

Источники

1. Магидович И.П. Очерки по истории географических открытий. Москва: Просвещение, 1986. 222 с.
2. Визе В.Ю. Моря Советской Арктики. Очерки по истории исследования (3-е изд.). Москва: Изд-во Главсевморпути, 1948. 416 с.
3. Ершов Р.В. Национальный парк «Русская Арктика» // Арктические ведомости. 2015. № 3 (14). С. 116–123.
4. Соколов Ю.И. Арктика: к проблеме накопленного экологического ущерба // Арктика: экология и экономика. 2013. № 2 (10). С. 18-27.
5. Лисин В.Ю. Защита окружающей природной среды от разливов нефти и нефтепродуктов в условиях Севера. // Освоение Севера и проблемы природовосстановления: Доклады VIII Всероссийской научной конференции. Сыктывкар, 2011. С. 54–61.
6. Харитонов Г.Н. Проблема ликвидации экологического ущерба, причиненного прошлой хозяйственной деятельностью // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2012. № 1 (29). С. 83-87.
7. Шевчук А.В. Эколого-экономические аспекты ликвидации накопленного экологического ущерба в Арктической зоне Российской Федерации // Природообустройство. 2013. № 5. С. 80–83.
8. Шевчук А.В. Технологическое, правовое и организационное обеспечение ликвидации накопленного экологического ущерба на островах Земля Франца-Иосифа // Экологический вестник России. 2018. № 8. С. 25–30.

References

1. Magidovich I.P. Sketches on the history of geographical discoveries. Moscow: Prosveshchenie, 1986. 222 p.
2. Vise V.Y. Seas of the Soviet Arctic. Essays on the history of research (3rd ed.). Moscow: izd. and tip. Izd-va Glavsevmorputi, 1948. 416 p.
3. Ershov R.V. National Park "Russian Arctic" // Arctic Vedomosti. 2015. № 3 (14). Pp. 116–123.
4. Sokolov Y.I. Arctic: to the problem of accumulated environmental damage // Arctic: Ecology and Economics. 2013. № 2 (10). Pp. 18–27.
5. Lisin, V.Yu. Environmental protection from oil and oil product spills in the North. // Development of the North and problems of nature restoration: Reports of the VIII All-Russian scientific conference. Syktyvkar, 2011. Pp. 54–61.
6. Kharitonova G.N. The problem of liquidation of ecological damage caused by past economic activity // North and the market: the formation of economic order. 2012. № 1 (29). Pp. 83–87.
7. Shevchuk, A.V. Ecological and economic aspects of liquidation of the accumulated environmental damage in the Arctic zone of the Russian Federation // Prorodobstvo. 2013. № 5. Pp. 80–83.
8. Shevchuk A.V. Technological, legal and organisational support of the liquidation of the accumulated environmental damage on the Franz Josef Land islands // Ecological Bulletin of Russia. 2018. № 8. Pp. 25–30.

УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ

Для размещения на страницах журнала присылаемые в редакцию материалы должны отвечать перечисленным ниже требованиям:

1. По содержанию:

- во вводной части статьи должны содержаться постановка проблемы, а также пояснения о научной актуальности и значимости рассматриваемой темы;
- в заключительной части статьи делаются выводы о решении проблем и задач, сформулированных во вводной части;
- содержание статьи призвано раскрывать новизну заявленной автором темы, а аргументация подкрепляться теоретико-методологическим анализом проблемы, ссылками на работы авторитетных ученых и специалистов, результаты эмпирических исследований и примеры из практики;
- текст научной работы должен быть грамотным, четким, строго относящимся к ее теме;
- объем рукописи (для одного автора) должен составлять от 8 000 до 40 000 знаков с пробелами (5-25 страниц формата А4), включая таблицы, иллюстрации, список литературы;
- обязательна уникальность текста по системе «Антиплагиат» – не ниже 70%;
- не допускается повторная публикация ранее опубликованных как в печатном, так и в электронном виде работ автора или их фрагментов;

2. По оформлению:

- страницы рукописи должны быть пронумерованы и отформатированы в формате А4 (поля – 3 см (слева) x 2 см (верх) x 2 см (низ) x 2 см (справа));
- шрифт основного текста – TimesNewRoman, 14-й кегль с интервалом 1,5;
- автор обязан разместить на первой странице текста:
 - а) лаконичный заголовок (5-7 слов), отражающий содержание представленного материала;
 - б) свою фамилию, имя отчество;
 - в) сведения о месте работы (учебы) и занимаемой должности, ученой степени и звании;
 - г) буквенно-цифровой код ORCID;
 - д) электронный и почтовый адреса, а также телефон для связи;
- ниже размещается аннотация на русском языке объемом от 150 до 250 слов. Она представляет собой краткое изложение содержания, основных положений статьи, подчеркивает новизну исследования и значимость сделанных автором выводов;
- еще ниже, под аннотацией, даются ключевые понятия (4-6 слов/словосочетаний);
- статью сопровождает научный аппарат в виде ссылок на литературу, источники и конкретные данные (цифровые данные), содержащиеся в работах других авторов (в официальных источниках и статистических сборниках), и на цитаты, которые оформляются в соответствии с требованиями SCOPUS;
- формат SCOPUS предполагает постановку сносок в самом тексте в квадратные скобки. Сноска оформляется в виде цифр, соответствующих порядковому номеру источника в списке литературы, который размещается в конце статьи. Если ссылка дается на печатный источник, содержащий страницы, то после номера источника в списке литературы указываются еще и страницы, на которые ссылается автор, например, [1. С. 112-124]. Если ссылка дается на несколько источников, то они приводятся через точку с запятой, например, [2. С. 37; 3. С. 118];
- в конце статьи помещается пронумерованный список источников (в т.ч. электронных), расположенных по алфавиту. Источники оформляются в соответствии с действующим ГОСТ 7.05–2008 «Библиографический список. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;
- статьи в списке источников приводятся с указанием страниц, на которых они размещены в журналах и научных сборниках, а не только страниц, на которые ссылается автор. Интернет-источники в списке приводятся с полным указанием URL и даты обращения. Общее количество источников – не менее 15 и не более 30. Не менее 1/3 списка источников должны быть публикации на иностранных языках;
- если в тексте публикации более чем три слова подряд совпадают с текстом нормативного акта или другого официального документа, то они заключаются в кавычки, а после кавычек должна даваться ссылка на источник;
- содержащиеся в тексте элементы графики-схемы, таблицы и рисунки (не более четырех в статье) – исполняются в черно-белом варианте; они нумеруются, если их в тексте более одного. Под ними указываются источники (в т.ч. электронные). Контур графики не должны выходить на поля форматной страницы. Текст в них должен легко читаться, а детали четко различаться;
- название видов растений и/или животных приводится сначала на русском, затем на латинском языке (с автором при первом упоминании в тексте). В дальнейшем в тексте статьи используется только русское или только латинское название вида (без автора). Русское название дается полностью, латинское – с сокращением родового названия до первой буквы (например, сосна обыкновенная, но *P. sylvestris*). Для указания латинских названий и авторов видов растений необходимо руководствоваться международной поисковой системой IPNI (www.ipni.org/ipni/plantnamesarchpage.do) или The Plant List (<http://www.theplantlist.org>);
- в работу принимаются графики и рисунки, исполненные только в программе WORD, и не требующие конвертации.

С полным текстом условий публикации научных статей можно ознакомиться на сайте vniiecolology.ru



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ОХРАНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(ФГБУ «ВНИИЭкология»)**

КОНТАКТЫ

Институт расположен в усадебном парке «Знаменское-Садки».

+7 (495) 739-66-41

reception@vniiecolology.ru

117628, г. Москва, 36 км МКАД, двлд. 1, стр. 4

Координаты: 55.577593°N 37.554248°E



ISSN 2712-8695